(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 908 246 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.04.1999 Bulletin 1999/15

(51) Int. Cl.[6]: **B21B 31/10**

(21) Numéro de dépôt: **98402518.9**

(22) Date de dépôt: **09.10.1998**

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

(30) Priorité: **10.10.1997 FR 9712705**

(71) Demandeur:
Kvaerner Metals Clecim
92040 Paris la Défense Cedex (FR)

(72) Inventeur: **Lecrivain, Alain**
77380 Combs la Ville (FR)

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

(54) Dispositif de changement des cylindres de travail et/ou des cylindres intermédiaires d'une cage de laminoir, et ratelier de stockage pour un tel dispositif

(57) L'invention a pour objet un dispositif de changement de cylindres dans une cage de laminoir, en particulier du type comprenant des cylindres intermédiaires (3) interposés entre les cylindres de travail (4) et les cylindres de soutien (2).

Selon l'invention, le dispositif comprend un châssis de guidage (29) sur lequel est monté coulissant, parallèlement aux axes des cylindres, un dispositif d'extraction (28) comprenant des moyens (35) de prise en charge de chacun des cylindres de travail (4) par son extrémité et des moyens amovibles (37) d'accrochage de chacun des deux cylindres intermédiaires (3), de façon à déterminer sélectivement le démontage et le remontage, soit des des deux cylindres de travail (2) seuls, soit de l'ensemble des cylindres de travail (2) et des cylindres intermédiaires (3) dont les empoises (6) roulent sur des rails (8, 9) ménagés respectivement sur la cage (1) et sur le châssis de guidage (29).

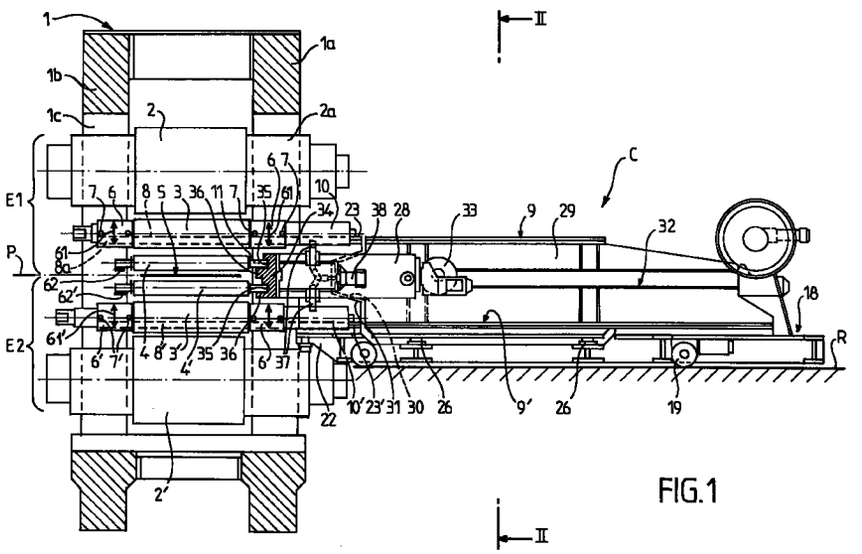


FIG.1

EP 0 908 246 A1

Description

[0001] L'invention est relative à un dispositif de changement des cylindres dans une cage de laminoir et s'applique spécialement à une cage du type sexto ou "Z-High" dans laquelle des cylindres intermédiaires sont interposés entre les cylindres de travail et les cylindres de soutien.

[0002] On sait qu'un laminoir comprend, d'une façon générale, une cage fixe ayant deux montants écartés entre lesquels sont disposés plusieurs cylindres superposés à axes parallèles, respectivement deux cylindres de travail définissant un entrefer de passage du produit et un ou plusieurs cylindres de soutien, un effort de serrage étant appliqué entre les cylindres par des vérins mécaniques ou hydrauliques.

[0003] Pour permettre l'application de l'effort de serrage et le réglage de l'entrefer, chaque cylindre est, généralement, porté, à ses deux extrémités, par deux paliers logés dans des blocs de support appelés empoises, montés coulissants le long de faces de guidage ménagées, respectivement sur les deux montants de la cage et parallèles à un plan de serrage passant par les axes des cylindres de travail.

[0004] Dans les laminoirs de type quarto, chaque cylindre de travail est associé à un cylindre de soutien.

[0005] Dans les laminoirs de type sexto, un cylindre intermédiaire est interposé entre chaque cylindre de travail et un cylindre de soutien.

[0006] Par ailleurs, lorsque le diamètre des cylindres de travail doit être particulièrement réduit, il est avantageux d'utiliser des laminoirs dits "multi-cylindres" dans lesquels chaque cylindre de travail est associé à un ensemble de cylindres de soutien disposés de part et d'autre du plan de serrage passant par les axes des cylindres de travail.

[0007] Pour assurer le maintien latéral de chaque cylindre de travail sans augmenter excessivement le nombre de cylindres de soutien, on a aussi proposé de perfectionner simplement le laminoir de type sexto en associant à chaque cylindre de travail deux ensembles de rouleaux d'appui latéral disposés respectivement, de part et d'autre du cylindre de travail et comprenant chacun un rouleau s'étendant latéralement le long du cylindre de travail et prenant appui lui-même sur au moins deux rouleaux.

[0008] Dans une telle disposition appelée, en anglais, "Z-High" et décrite, par exemple, dans le document US-A-4270377, chaque ensemble d'appui latéral est constitué d'au moins trois rouleaux associés, montés sur un châssis disposé dans l'espace compris entre le plan de défilement de la bande laminée, le cylindre de travail et le cylindre intermédiaire et porté par des bras articulés respectivement sur les deux empoises du cylindre intermédiaire.

[0009] Il est nécessaire, dans un laminoir, de remplacer périodiquement les cylindres, en particulier les cylindres de travail, en raison de leur usure ou bien pour s'adapter au programme de laminage.

[0010] Normalement, le laminage doit être arrêté pendant ces opérations et on cherche donc à réduire, autant que possible ce temps d'arrêt.

[0011] De plus, dans les installations modernes réalisant un laminage continu, le démontage et le remplacement des cylindres doivent souvent être effectués en maintenant engagée dans le laminoir, la bande métallique qui peut, donc, être détériorée lors des opérations de remplacement.

[0012] De même, le cylindre à remplacer et le cylindre neuf risquent d'être détériorés par contact avec les autres cylindres ou les parties fixes de la cage. Il est donc souhaitable que les cylindres soient guidés avec précision par rapport à la cage au cours de leur déplacement.

[0013] Pour réduire le temps de remplacement et les risques de détérioration des cylindres, il est avantageux d'effectuer ces opérations en automatique ou semi-automatique, au moyen d'un dispositif de remplacement comprenant, souvent, un organe d'extraction muni de moyens amovibles d'accrochage des cylindres et monté mobile en translation suivant une direction parallèle aux axes des cylindres, à l'intérieur d'un châssis latéral de réception muni de moyens de support et de guidage des cylindres.

[0014] Pour assurer un guidage précis, chaque cylindre est, généralement, porté par ses deux empoises qui sont munies de galets roulant sur des rails fixes alignés ménagés respectivement sur la cage et sur le châssis de réception.

[0015] Par ailleurs, il est avantageux d'utiliser au moins deux châssis latéraux montés côte à côte sur un chariot auxiliaire déplaçable perpendiculairement aux axes des cylindres de façon à placer l'un ou l'autre des deux châssis dans une position de remplacement pour laquelle les rails du châssis sont alignés avec les rails fixes de la cage.

[0016] De la sorte des cylindres neufs peuvent être placés à l'avance sur un châssis du chariot auxiliaire, l'autre châssis restant libre pour les cylindres usagés. Ceux-ci sont donc d'abord extraits de la cage pour venir sur le chariot auxiliaire et, par déplacement de celui-ci, les nouveaux cylindres sont amenés dans l'axe de la cage et introduits dans celle-ci.

[0017] Un dispositif de ce genre, appelé en anglais "side-schifter" est décrit, par exemple, dans le document EP-A-0.112.981.

[0018] Dans une telle disposition, l'extraction ou l'introduction des cylindres, relativement à la cage de laminoir, est généralement effectuée par l'intermédiaire d'un même organe d'extraction qui reste en permanence dans l'axe de la cage de laminoir. Cet extracteur doit donc être dégagé de l'emprise du chariot latéral pendant l'opération de translation de ce chariot parallèlement à la direction de laminage pour éviter une interférence. Ceci contribue à augmenter le temps nécessaire à un changement de cylindres.

[0019] Cependant, lorsque les cylindres de travail ont un trop petit diamètre, il est difficile de leur associer des empoises.

[0020] Chaque cylindre de travail est alors muni, à ses deux extrémités axiales, de prolongements en forme de tourillons cylindriques qui prennent appui à leurs extrémités sur des butées axiales pour le maintien en position du cylindre au cours du laminage.

[0021] Pour extraire de la cage, ou pour introduire dans celle-ci un tel cylindre de travail dépourvu d'empoises, il n'est plus possible de le faire coulisser sur des rails.

[0022] Généralement, on utilise un dispositif de prise en charge constitué d'une tige de manoeuvre suspendue à un pont roulant et munie, à une extrémité, d'un évidement cylindrique appelé "canon". Au moyen du pont roulant, on place la tige dans l'alignement du cylindre à remplacer et l'on engage le "canon" sur le tourillon. La tige est associée à un contrepoids permettant d'équilibrer le poids du cylindre qui peut ainsi être soulevé et retiré de la cage.

[0023] En raison de l'utilisation d'un pont roulant, un tel dispositif est peu précis et il est donc nécessaire, pour éviter tout risque de détérioration, que le cylindre à remplacer soit relativement isolé des autres cylindres et des parties fixes de la cage.

[0024] On a déjà proposé, dans le document US-A-3.866.465, de montrer un organe de prise en charge à "canon" sur un dispositif de remplacement du type "side-shifter".

[0025] Dans cette disposition connue, le dispositif d'extraction est monté, comme habituellement sur un chariot déplaçable sur des rails fixes, parallèlement aux axes des cylindres, et coopérant avec deux chariots auxiliaires déplaçables transversalement. Le dispositif d'extraction est muni de deux organes de prise en charge à canon mobiles verticalement qui peuvent être réglés au niveau de chaque cylindre de travail pour s'enfiler sur le tourillon de celui-ci, le cylindre de travail pouvant alors être soulevé en porte-à-faux.

[0026] Une telle disposition, dans laquelle chaque cylindre de travail est tenu en porte-à-faux par un organe de support de niveau variable ne permet pas de garantir un positionnement précis du cylindre et est donc difficilement applicable aux laminoirs du type Z-High mentionné plus haut, dans lesquels chaque cylindre de travail est maintenu serré entre deux groupes de rouleaux d'appui latéraux.

[0027] Habituellement, dans les laminoirs de ce type, chaque cylindre de travail forme, avec le cylindre intermédiaire associé et les deux ensembles de rouleaux d'appui latéraux, un "insert" qui peut être démonté en bloc, l'ensemble étant supporté par les deux empoises du cylindre intermédiaire qui peuvent être munies de galets roulant sur des rails de guidage.

[0028] Les opérations de remplacement des cylindres sont donc assez compliquées et nécessitent des dispositifs encombrants puisqu'il faut démonter l'ensemble de l'insert même si l'on doit remplacer uniquement le cylindre de travail. De plus, après démontage de l'insert, le remplacement du cylindre de travail est assez difficile à réaliser rapidement et de façon automatique sans interférence avec les autres parties de l'insert.

[0029] Or on est amené, dans les installations modernes, à remplacer assez souvent les cylindres de travail, par exemple pour un changement de programme et cette opération doit donc être réalisée aussi rapidement que possible. De plus, dans les installations les plus récentes qui travaillent en laminage continu, il est intéressant d'avoir la possibilité de maintenir la bande laminée engagée dans la cage pendant les opérations de remplacement.

[0030] L'invention a pour objet de résoudre l'ensemble de ces problèmes grâce à un dispositif de changement de cylindres qui permet d'effectuer rapidement et simplement toutes les opérations de remplacement des cylindres de travail, lorsque ceux-ci sont dépourvus d'empoises à leurs extrémités, en réduisant ou supprimant les risques d'interférences entre les différents organes mécaniques appelés à se déplacer. Un tel dispositif peut fonctionner de façon très fiable tout en restant d'une construction relativement économique.

[0031] L'invention est spécialement adaptée à un laminoir du type Z-High car elle permet, d'une part de retirer les deux cylindres de travail, seuls, soit l'ensemble de l'insert avec les cylindres intermédiaires et les ensembles d'appui associés et, d'autre part de retirer de cet ensemble le cylindre de travail sans aucun risque d'interférence avec le cylindre intermédiaire ou les rouleaux d'appui. De plus, l'invention permet aussi, en cas de besoin, de retirer un seul cylindre de travail ou un seul cylindre intermédiaire.

[0032] L'invention s'applique donc, d'une façon générale, à un laminoir comportant, à l'intérieur d'une cage fixe et de part et d'autre d'un plan de défilement d'une bande à laminer :

- deux cylindres de travail à axes parallèles, respectivement supérieur et inférieur définissant un entrefer de passage de la bande, chaque cylindre de travail étant prolongé, à au moins une extrémité par un tourillon,
- deux ensembles de soutien, respectivement, de chaque cylindre de travail, comportant chacun au moins un cylindre intermédiaire,
- des moyens de réglage des niveaux relatifs des axes de chacun des cylindres par rapport à la cage déterminant quatre niveaux de démontage, respectivement des deux cylindres de travail et des cylindres intermédiaires pour lesquels chaque cylindre de travail est écarté du cylindre intermédiaire correspondant,
- deux paires de rails parallèles aux axes des cylindres, ménagés sur la cage à deux niveaux constants sur lesquels viennent reposer, respectivement, chacun à son niveau de démon-

tage, les deux cylindres intermédiaires, respectivement supérieur et inférieur chacun par l'intermédiaire d'organes d'appui coulissant pour le démontage du cylindre intermédiaire correspondant,

[0033] Conformément à l'invention, le dispositif de changement de cylindres comprend :

- un dispositif de manutention placé sur un côté de la cage et comprenant au moins un châssis de guidage manutention sur lequel sont ménagées deux paires de rails alignées respectivement avec les deux paires de rails de la cage,
- au moins un dispositif d'extraction monté coulissant à un niveau constant sur le châssis de guidage, parallèlement aux axes des cylindres, et déplaçable entre une position rapprochée de la cage, pour le démontage et le remontage des cylindres, et une position écartée de retrait des cylindres à l'intérieur du châssis,
- des moyens de prise en charge de chacun des cylindres de travail comprenant un organe de support monté sur le dispositif d'extraction et muni de deux logements centrés respectivement sur deux axes écartés d'une distance constante égale à l'écartement des niveaux de démontage des deux cylindres de travail, le niveau de l'organe de support étant réglé de façon que, dans la position rapprochée du dispositif d'extraction, chaque logement soit centré sur l'axe de chaque cylindre de travail à son niveau de démontage et s'engage de façon amovible, sur le tourillon du cylindre de travail correspondant, par déplacement axial du dispositif d'extraction, les moyens de réglage du niveau de chaque cylindre de travail pour la prise en charge, en porte-à-faux, dudit cylindre de travail par l'organe de support déterminant, après engagement du tourillon un déplacement vertical relatif de ce dernier par rapport au logement correspondant,
- des moyens amovibles d'accrochage de chacun des deux cylindres intermédiaires, ménagés sur le dispositif d'extraction et actionnés sélectivement pour la commande du démontage et du remontage de chaque cylindre intermédiaire, par déplacement axial, dans le sens correspondant, du dispositif d'extraction, en coulissant sur les rails alignés.

[0034] De façon particulièrement avantageuse, l'organe de support comprend une pièce unique dans laquelle sont ménagés deux alésages cylindriques constituant chacun un logement dans lequel s'engage une partie extrême du tourillon, chaque alésage étant prolongé, à sa partie inférieure du côté du cylindre, par une partie en saillie en forme de berceau semicylindrique, et sur laquelle vient reposer, en position de prise en charge, la partie restante du tourillon.

[0035] Dans le cas d'un laminoir Z-High où chaque cylindre de travail est placé dans un insert comprenant deux ensembles d'appui latéraux portés par les empoises d'un cylindre intermédiaire, le dispositif d'extraction peut déterminer, sélectivement, par l'intermédiaire des moyens amovibles d'accrochage, le démontage et le remontage, soit des cylindres de travail seuls, soit de l'ensemble de chaque insert, chaque cylindre de travail étant porté par l'organe de support et maintenu écarté, à un niveau déterminé, du cylindre intermédiaire et de l'ensemble d'appui latéral correspondants qui coulissent sur les rails de guidage du cylindre intermédiaire.

[0036] Généralement, la cage est munie de moyens amovibles de soutien, au moins, du cylindre de travail supérieur, ayant deux positions, respectivement une position de soutien dudit cylindre à son niveau de démontage et une position effacée. Dans ce cas, la prise en charge dudit cylindre de travail par l'organe de support est effectuée par effacement desdits moyens de soutien après engagement du logement correspondant sur le tourillon du cylindre de travail.

[0037] Par ailleurs, après ouverture de la cage, le cylindre de travail inférieur repose sur le cylindre intermédiaire inférieur qui est associé à des moyens de réglage de son niveau par rapport à la cage. Dans ce cas, lesdits moyens de réglage de niveau sont d'abord réglés de façon à placer le cylindre de travail inférieur à son niveau de démontage pour l'engagement du logement inférieur de l'organe de support sur le tourillon dudit cylindre de travail inférieur et à déterminer, par abaissement du cylindre intermédiaire inférieur, la prise en charge du cylindre de travail inférieur par l'organe de support.

[0038] Dans un mode de réalisation préférentiel, on utilise un dispositif du type "side-shifter" comprenant au moins deux châssis de guidage monté côte à côte sur un chariot déplaçable perpendiculairement aux axes des cylindres. Dans ce cas, cependant, au lieu d'utiliser, comme habituellement, un seul dispositif d'extraction, les deux châssis de guidage sont associés chacun à un dispositif d'extraction et peuvent être mis en place à tour de rôle en position de remplacement, l'un des châssis étant entièrement vide initialement pour la réception des cylindres usagés et l'autre châssis étant chargé au moins d'une paire de cylindres de travail portés par le dispositif d'extraction correspondant pour assurer un remplacement quasi immédiat desdits cylindres.

[0039] Par ailleurs, le chariot auxiliaire portant les deux châssis de guidage associés chacun à un dispositif d'extraction peut avantageusement être monté sur un chariot principal de manutention déplaçable, parallèlement aux axes des cylindres, entre une position de remplacement au contact de la cage de laminoir et une position d'entretien écartée et comportant, à son extrémité tournée vers la cage de laminoir, une partie de liaison comprenant deux montants latéraux sur lesquels sont montés des tronçons de rails disposés dans l'alignement des rails de la cage et sur lesquels viennent s'aligner les rails de chaque châssis de guidage, par

déplacement transversal du chariot auxiliaire.

[0040] Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, le dispositif est associé à un râtelier de stockage mécanisé associé au dispositif de changement de cylindres, et à partir duquel peut s'effectuer, de manière automatique, le chargement ou déchargement des cylindres de travail neufs ou rénovés, et des cylindres de travail usés.

[0041] Avantageusement, le râtelier de stockage comprend au moins un sommier sur lequel sont ménagés au moins deux emplacements de dépôt de cylindres de travail munis chacun d'une paire de berceaux écartés, centrés sur un axe parallèle aux axes des cylindres du laminoir, pour le dépôt, sur ledit sommier, d'un cylindre de travail muni, à ses deux extrémités, de deux tourillons reposant sur lesdits berceaux écartés, l'un desdits emplacements étant libre pour le dépôt d'un cylindre de travail usagé et l'autre desdits emplacements étant occupé par un cylindre de remplacement.

[0042] L'invention couvre également d'autres caractéristiques avantageuses qui font l'objet des sous-revendications et seront décrites plus en détail en se référant à un exemple de réalisation illustré par les dessins annexés, qui ne sont nullement limitatifs.

La Figure 1 est une vue schématique en coupe verticale suivant la ligne I-I de la Figure 2 d'une cage de laminoir de type sexto avec appuis latéraux et du dispositif de changement de cylindres selon l'invention.

La Figure 2 est une section suivant la ligne II-II de la Figure 1 avec un dispositif de changement de cylindres comportant deux extracteurs montés sur un chariot latéral.

La Figure 3 est une vue semblable à la Figure 2 d'une variante de réalisation dans laquelle trois dispositifs extracteurs sont montés sur un chariot latéral.

La Figure 4 est une coupe verticale, orthogonale aux axes des cylindres , à plus grande échelle, d'une cage de laminoir de type sexto avec appuis latéraux.

La Figure 5 est une vue de dessus d'un dispositif avec chariot latéral équipé de deux dispositifs extracteurs.

La Figure 6 est une vue en élévation d'un râtelier mécanisé pour cylindres de travail.

La Figure 7 représente schématiquement, en coupe transversale, l'ensemble d'un atelier de laminage équipé d'un dispositif de changement de cylindres selon l'invention.

[0043] Les figures 1 à 4 montrent schématiquement une cage 1 de laminoir de type sexto ou Z-High comportant deux ensembles de cylindres E1, E2, respectivement supérieur et inférieur, symétriques par rapport au plan moyen de laminage P ou ligne de passe. Chaque ensemble comprend un cylindre de soutien 2, un cylindre intermédiaire 3 et un cylindre de travail 4 de diamètres décroissants, ces cylindres ayant leurs axes parallèles et placés sensiblement dans un plan de serrage P' perpendiculaire au plan de laminage P.

[0044] Les cylindres de soutien 2 et les cylindres intermédiaires 3 sont montés rotatifs autour de leur axe et sont guidés verticalement dans les montants 1a, 1b de la cage 1, de façon à pouvoir se déplacer verticalement sous l'action de moyens de serrage 17 (Fig.4) décrits plus loin. Dans la position représentée sur la figure 1, la cage est en position ouverte, les cylindres étant légèrement écartés les uns des autres pour permettre le montage et le démontage. En configuration de travail, les cylindres de soutien 2, 2' sont au contact des cylindres intermédiaires 3, 3' qui sont, eux-mêmes, en contact avec les cylindres de travail 4, 4' entre lesquels est serrée la bande à laminer 5 sous l'action de vis ou vérins 17.

[0045] Par ailleurs, des moyens moteurs non représentés, placés sur un côté "entraînement" de la cage 1, c'est-à-dire à gauche sur la figure 1, permettent d'entraîner en rotation les cylindres intermédiaires 3 qui entraînent eux-mêmes les cylindres de travail 4 pour déterminer l'avancement de la bande 5 serrée entre lesdits cylindres.

[0046] Sur le côté "opérateur", à droite de la cage 1, selon la figure 1, est placé un dispositif C de changement des cylindres de travail 4 et des cylindres intermédiaires 3.

[0047] Les cylindres de soutien 2, 2' et les cylindres intermédiaires 3, 3' sont équipés, à chaque extrémité, d'une empoise constituée, de façon habituelle, d'un boîtier dans lequel est monté un palier de centrage d'un tourillon ménagé à l'extrémité axiale correspondante du cylindre.

[0048] De façon classique, chaque empoise est enfilée dans une fenêtre ménagée sur le montant correspondant 1a, 1b de la cage 1 et peut coulisser verticalement le long de faces de guidage ménagées sur les côtés de la fenêtre ou, pour les empoises 6 des cylindres intermédiaires 3, 3', sur des pièces massives fixées sur la cage et formant des blocs hydrauliques B portant des vérins hydrauliques 61, 61' (symbolisés sur la figure par des flèches), qui permettent d'écarter ou de rapprocher les empoises pour déterminer un cambrage, respectivement positif ou négatif des cylindres intermédiaires et, par conséquent, des cylindres de travail.

[0049] Dans l'exemple représenté sur la figure 1, les deux montants de la cage 1 sont munis de moyens de serrage tels que des vis 17a prenant appui sur les empoises 2a du cylindre de soutien supérieur 2 qui reposent elles-mêmes sur des vérins d'équilibrage 2b montés sur les blocs hydrauliques B. De l'autre côté de la bande, les empoises du cylindre de soutien inférieur 2' reposent sur des vérins hydrauliques 17b formant des cales réglables.

[0050] De la sorte, au cours d'une passe de laminage, les vis de serrage 17a déterminent le niveau général de

la ligne de passe alors que les vérins hydrauliques 17b permettent de régler l'effort de serrage et la largeur de l'entrefer entre les cylindres de travail 4.

[0051] Pour permettre le démontage des cylindres intermédiaires 3, 3', leurs empoises 6, 6' sont munies extérieurement de galets de roulement 7, 7' qui, par déplacement vertical du cylindre, viennent reposer sur des rails 8, 8' prévus sur les blocs hydrauliques de la cage 1, et prolongés par des rails 9, 9' ménagés sur le dispositif de manutention C. Chaque empoise 6, 6' située du côté opérateur est équipée d'un organe d'accrochage 10 permettant la manutention.

[0052] Le réglage du niveau des cylindres intermédiaires peut être effectué par les vérins de cambrage 61. Cependant, le niveau du cylindre intermédiaire inférieur 3' qui repose sur le cylindre de soutien 2', peut aussi être déterminé par les cales inférieures 17b lorsque celles-ci sont réglables.

[0053] De façon connue, pour permettre les déplacements verticaux des cylindres, les parties 8a des rails 8, 8' correspondant aux deux montants de la cage 1 peuvent être escamotées afin de ne pas dépasser en saillie sur les faces de guidage, en cours de laminage. Ces parties escamotables sont remises en place seulement après ouverture des cylindres pour permettre le retrait de ceux-ci.

[0054] Le cas échéant, la cage 1 peut aussi être munie de rails non représentés permettant le démontage des cylindres de soutien, respectivement supérieur 2 et inférieur 2'.

[0055] Comme on l'a indiqué, les cylindres de travail 4, 4' qui ont un diamètre réduit, n'ont pas d'empoises et sont munis, à chaque extrémité axiale, de prolongements en forme de tourillons cylindriques 11 qui prennent appui, en position de démontage, sur des moyens de support amovibles 62, 62' indiqués schématiquement sur la figure 1.

[0056] L'invention s'applique spécialement à un laminoir de type Z-High dans lequel chaque cylindre intermédiaire 3 est associé, comme montré sur la Figure 4, à deux ensembles 13 d'appui latéral placés de chaque côté du cylindre de travail 4 et s'étendant sur toute sa longueur.

[0057] Chaque ensemble d'appui latéral 13 comprend au moins trois rouleaux d'axes parallèles à ceux des cylindres, respectivement un rouleau 15 s'étendant le long du cylindre de travail et prenant appui lui-même sur deux autres rouleaux. L'ensemble des rouleaux est monté sur un longeron 14 porté, à ses deux extrémités, par des bras articulés respectivement sur les deux empoises 6 du cylindre intermédiaire 3. Celles-ci sont montées coulissantes, de façon connue, entre des faces de guidage vertical ménagées sur les deux blocs hydrauliques B fixés sur les montants de la cage 1 et portant les vérins hydrauliques de cambrage 61, 61'. Ceux-ci prennent appui sur des oreilles latérales (non représentées) de l'empoise 6 et peuvent aussi assurer le réglage en hauteur des cylindres intermédiaires, notamment pour l'ouverture de la cage.

[0058] Dans le mode de réalisation préférentiel représenté, à titre d'exemple, sur la figure 4, les deux ensembles d'appui latéraux 13 de chaque cylindre de travail 4, 4' sont associés respectivement, à deux poutres horizontales 16 placés symétriquement de part et d'autre du plan de serrage P' et déplaçables horizontalement de façon à régler leur position latérale par rapport au cylindre de travail. Chaque poutre 16 s'étend, entre les deux montants 1a, 1b, le long du longeron 14 de support des rouleaux latéral 15 correspondant et définit donc, pour l'ensemble d'appui latéral 13, une face de référence dont la position peut être réglée par glissement horizontal de la poutre 16, par exemple sous l'action de dispositifs de réglage à vis-écrou 16a montés sur la cage 1 et commandés chacun par un moteur autonome. On évite, cependant, d'exercer un effort de serrage horizontal du cylindre de travail 4 entre les deux ensembles d'appui 13 pour ne pas gêner les déplacements verticaux du cylindre intermédiaire 3 avec ses empoises 6, par exemple sous l'action des vérins de cambrage. Un faible jeu est donc laissé entre les longerons 14 et les faces correspondantes des poutres 16 qui peuvent coulisser l'une sur l'autre en assurant simplement le maintien latéral du cylindre de travail 4, notamment pour lui permettre de résister à des efforts de flexion horizontale lors du passage du produit.

[0059] Les ensembles d'appui latéraux 13, 13' de chaque cylindre de travail 4, 4' sont supportés par les empoises 6, 6' du cylindre intermédiaire correspondant 3, 3'. De plus, chaque cylindre de travail 4, 4' peut reposer, par l'intermédiaire de ses tourillons 11 sur des supports amovibles 62, 62', qui n'ont été représentés que schématiquement sur la figure 1 et qui sont constitués de fourchettes éclipsables montées, par exemple, sur les blocs hydrauliques et venant se placer sous les tourillons 11 du cylindre de travail pour supporter celui-ci, lesdites fourchettes pouvant être effacées latéralement pour libérer le cylindre de travail lorsque celui-ci vient au contact du produit.

[0060] Lorsque l'on doit procéder à un remplacement, le laminage est arrêté mais il est possible, de façon avantageuse, de laisser la bande engagée entre les cylindres de travail qui sont simplement écartés, vers le haut et vers le bas, à une distance suffisante de la bande pour permettre les manutentions.

[0061] A cet effet, au moyen des vérins hydrauliques 17b, on abaisse le cylindre de soutien inférieur 2 dont les empoises viennent reposer, en position basse, sur des butées ou bien, par l'intermédiaire de galets, sur des rails non représentés, permettant le retrait du cylindre inférieur 2.

[0062] De même, les vérins d'équilibrage 2b, qui prennent appui sur les blocs hydrauliques B, soulèvent le cylindre de soutien supérieur 2 en position haute, les vis 17a étant relevées.

[0063] Les deux inserts, respectivement inférieur et supérieur, sont alors tenus par les vérins de cambrage

61, 61'.

[0064] Les cylindres de travail 4, 4' reposent alors sur les fourchettes 62, 62', et le niveau de celles-ci est déterminé de façon à laisser, entre chaque cylindre de travail 4, 4' et le cylindre intermédiaire correspondant 3' 3', un léger jeu permettant les déplacements axiaux sans risque de contact entre les cylindres.

[0065] Après l'ouverture des cylindres, on met en place les parties escamotables 8a des rails de roulement 8 et l'on abaisse les deux inserts au moyen des vérins de cambrage 61, 61' les empoises 6, 6' des cylindres intermédiaires 3, 3' venant reposer, par leurs galets 7, 7', sur les tronçons de rails 8a qui sont placés dans le prolongement des rails fixes 8, 8' dont le niveau est réglé de façon à laisser un intervalle entre les génératrices en vis à vis de chaque cylindre intermédiaire 3, 3' et du cylindre de soutien correspondant 2, 2'. Etant donné que, comme on l'a indiqué, chaque cylindre de travail 4, 4' est maintenu légèrement écarté du cylindre intermédiaire 3, 3' par les fourchettes de support portées par les empoises du cylindre intermédiaire, tous les cylindres sont écartés les uns des autres et peuvent être déplacés librement.

[0066] Le dispositif C de changement des cylindres comprend un chariot principal de manutention 18 mobile en translation suivant une direction parallèle aux axes des cylindres 3 et 4, relativement à la cage 1. Le chariot 18 roule, par des roues 19, sur des rails R (Fig.2) fixés au sol. Par exemple, comme le montre schématiquement la figure 7, le chariot 18 est prévu pour se déplacer de la zone de travail située à proximité de la cage de laminoir 1 jusqu'à une position d'entretien écartée de la cage 1 et placée dans une halle 20 de rectification ou de rénovation des cylindres de travail et intermédiaires, située sur le côté du bâtiment principal 21 où se trouve le laminoir 1.

[0067] Le plan médian du chariot de manutention 18 est centré sur le plan de serrage P' de la cage de laminoir.

[0068] Pour réduire les manutentions et accélérer les opérations, dans le mode de réalisation préférentiel représenté sur la figure 1, le chariot principal 18 est associé à un chariot latéral 25 déplaçable en translation sur le chariot 18 suivant une direction parallèle à la direction d'avance dans le laminoir 1, c'est-à-dire perpendiculaire aux axes des cylindres. Par exemple, le chariot 25 peut être porté par des roues 26 (Fig.2) roulant sur des rails 27 fixés sur le chariot principal 18 et parallèles à la direction d'avance dans le laminoir.

[0069] Sur le chariot latéral 25 peuvent être placés au moins deux châssis 29 équipés chacune d'un dispositif 28 extracteur de cylindres, déplaçable en translation sur le châssis 29, suivant une direction parallèle aux axes des cylindres 3 et 4. Les deux dispositifs extracteurs 28 se déplacent donc avec le chariot latéral 25, perpendiculairement aux axes des cylindres, pour venir se placer, à tour de rôle, dans l'alignement de la cage.

[0070] Les figures 2 et 3 montrent respectivement, en coupe transversale, des installations à deux et trois dispositifs extracteurs.

[0071] Chaque châssis 29 associé à un dispositif extracteur 28 est limité par deux parois porteuses verticales qui sont munies, à leur niveau supérieur et en partie basse, de deux paires de rails 9, 9' venant respectivement dans le prolongement des paires de rails fixes 8 et 8' lorsque le dispositif extracteur 28 concerné a son plan médiateur vertical confondu avec le plan de serrage P' de la cage 1.

[0072] Pour assurer la continuité entre la cage 1 et chaque châssis 29, le chariot est muni, à son extrémité tournée vers la cage 1, d'une partie de liaison 22. Celle-ci présente, en section transversale, une forme en U comportant deux montants latéraux 22 écartés qui, dans la position rapprochée du chariot 18, encadrent les organes d'accrochage 10 des empoises 6. Sur les deux montants 22 sont fixés des tronçons de rails 23, 23' placés au niveau des rails 8, 8' de la cage 1 et des rails 9, 9' du chariot 25 et écartés de la même distance.

[0073] Ainsi, lorsque le chariot de manutention 18 se trouve dans sa position rapprochée de la cage 1, chaque châssis 29 peut venir se centrer, par déplacement du chariot 25, sur le plan médian P' de la cage, les deux paires de rails 9, 9' étant reliés aux deux paires de rails fixes 8, 8' par les tronçons 23, 23' pour former deux chemins de roulement continus. Chaque châssis 29 forme ainsi une case de réception ou de stockage des cylindres.

[0074] Avantageusement, les parois verticales 29 limitant chaque case de réception peuvent comporter, à leur extrémité tournée vers la cage 1, chacune une saillie 30 en forme de nez trapézoïdal, ménagée sensiblement à mi-hauteur, de façon à s'engager dans une échancrure 31 de forme correspondante prévue dans la paroi latérale correspondante de l'extrémité 22 du chariot 18.

[0075] Chaque dispositif extracteur 28 est guidé sur le chariot auxiliaire 25, par l'intermédiaire de deux rails de guidage 32, qui sont fixés sensiblement à mihauteur des parois porteuses 29 et peuvent être prolongés sur la partie en saillie 30, au-delà des rails 9, 9' de façon à pénétrer, au niveau des rails 23, 23', entre les organes d'accrochage 10, 10' des cylindres intermédiaires 3, 3', dans la position rapprochée du chariot de manutention 18.

[0076] Le déplacement sur les rails 32 du dispositif extracteur 28 est commandé par un système à pignon-crémaillère entraîné par un moto-réducteur électrique 33 monté sur le dispositif extracteur 28 et qui commande la rotation d'un pignon 33a engrenant sur une crémaillère 33b fixée sur le chariot 25, le long des rails 32 (Fig.5).

[0077] Etant donné que les cylindres de travail sont dépourvus d'empoises et munis simplement, à leurs extrémités, de tourillons en saillie, le dispositif extracteur est muni d'un organe de support 34 agencé de façon à pouvoir saisir chaque cylindre de travail par le

tourillon placé du côté opérateur, en tenant le cylindre de travail en porte-à-faux dans un logement 35 de l'organe de support. De plus, pour effectuer simultanément le remplacement des deux cylindres de travail, en les maintenant écartés l'un de l'autre, chacun à un niveau déterminé, l'organe de support 34 est fixé à un niveau constant sur le dispositif extracteur 28 et est constitué d'une pièce massive comportant deux logements en forme d'alésages borgnes 35 d'axes parallèles, écartés verticalement d'une distance égale à celle séparant les axes géométriques des cylindres 4, 4' lorsque ceux-ci reposent, en position de remplacement, sur les fourchettes de support 62, 62'. Le diamètre des alésages borgnes 35 est sensiblement égal au diamètre des tourillons 11, avec un simple jeu permettant d'engager aisément les tourillons 11 dans les alésages 35 par un mouvement de translation de l'extracteur 28 suivant la direction des axes géométriques des cylindres 4, 4'.

[0078] Grâce à cette disposition tous les déplacements du dispositif d'extraction 28 sont effectués en prenant comme référence de guidage les rails 9 du châssis 29 alignés avec les rails 8 de la cage 1. Il en résulte une excellente précision et une grande rapidité des opérations de remplacement des cylindres de travail.

[0079] D'une façon générale, en effet, les niveaux relatifs des cylindres sont variables puisqu'ils dépendent de leur usure. Cependant, dans la disposition selon l'invention, la prise en charge des cylindre de travail s'effectue toujours à un niveau bien déterminé par rapport aux niveaux de référence des rails de guidage fixes 8, 8', les deux logements 35 étant placés sur une pièce unique montée coulissante à un niveau constant défini par les rails 32 du châssis 29.

[0080] En pratique, pour chaque cage de laminage, et quelle que soit l'usure des cylindres, les niveaux de remplacement des cylindres intermédiaires sont définis par les rails 8, 8' et les niveaux de remplacement des cylindres de travail sont déterminés par les positions des organes de support 62, 62', les axes des cylindres de travail étant écartés, dans cette position, d'une distance constante. Il suffit donc de prévoir, le cas échéant, un réglage en hauteur de la pièce massive 34 par rapport au chariot d'extraction 28 pour aligner, avec précision les axes des logements 35 sur les axes des cylindres de travail. Ce réglage peut être effectué à l'avance sur tous les dispositifs d'extraction 28 associés à la cage 1, de façon que, après mise en place d'un dispositif d'extraction dans le plan médian de la cage, les logements 35 s'engagent directement dans les tourillons 11 des cylindres de travail 4, 4' placés en position de démontage.

[0081] Il est préférable, cependant, de limiter la profondeur d'engagement de chaque logement 35 pour éviter tous risques de désaxement.

[0082] C'est pourquoi, dans la disposition préférentielle représentée sur les figures, la profondeur de chaque alésage 35 est inférieur à la longueur du tourillon 11 dont seule la partie extrême s'engage dans le logement ainsi constitué et celui-ci est prolongé, à sa partie inférieure, par une partie sensiblement cylindrique formant un berceau 36 et s'étendant en saillie en direction des cylindres 4, 4'.

[0083] L'engagement des extrémités des tourillons 11 dans les logements 35, 35' se fait donc sur une distance assez faible pour éviter les frottements et les risques de désaxement. A ce moment, il suffit d'effacer les fourchettes 62, 62' de support des cylindres de travail 4, 4' pour que ces derniers viennent reposer sur les parties inférieures en saillie formant berceau 36 et soient tenus en porte-à-faux par les tourillons 11 qui prennent appui sur l'organe de support 34 en deux zones écartées l'une de l'autre, respectivement vers le haut du côté externe et vers le bas du côté interne.

[0084] L'abaissement relatif ainsi réalisé est simplement égal au jeu laissé entre les logements 35 et les tourillons 11 pour permettre un enfilement facile de ceux-ci. La longueur d'enfilement, égale à la profondeur du logement 35, doit être simplement suffisante pour permettre le maintien en porte à faux du cylindre sans risque de matage des parties en appui.

[0085] On pourrait également prévoir d'autres dispositions pour réaliser la prise en charge des cylindres par un organe de support double et de niveau constant.

[0086] Par exemple, l'organe de support 34 pourrait être muni, pour chaque cylindre de travail, d'un organe de serrage comprenant deux paires de mâchoires, respectivement inférieure et supérieure, maintenues ouvertes pour s'enfiler sur le tourillon 11 de chaque cylindre de travail 4, 4' par déplacement axial du dispositif d'extraction 28, chaque paire de mâchoires étant centrée sur un axe placé dans l'alignement de l'axe du cylindre de travail, au niveau de démontage de celui-ci.

[0087] Après enfilement du tourillon, les deux mâchoires sont serrées sur celui-ci et le cylindre 4 est ainsi tenu en porte-à-faux par son tourillon d'extrémité 11.

[0088] Dans tous les cas, le guidage très précis du dispositif d'extraction 28 sur ses rails 32 permet le retrait des deux cylindres de travail 4, 4' sans risque de détérioration, chaque cylindre étant porté par un support de niveau constant et se déplaçant en translation parallèlement à son axe.

[0089] Par ailleurs, chaque dispositif extracteur 28 est équipé de façon à pouvoir retirer, selon les besoins, soit les deux cylindres de travail 4, 4', soit les deux inserts comprenant chacun un cylindre intermédiaire avec le cylindre de travail associé et ses deux ensembles d'appui latéraux.

[0090] En effet, comme on l'a indiqué plus haut, le chariot latéral 25 sur lequel est monté le dispositif d'extraction 28 est agencé de façon que ce dernier puisse pénétrer dans l'espace compris entre les empoises 6, 6' des cylindres intermédiaires 3, 3', dans une position pour laquelle les rails 8, 8' de la cage 1 sont alignés avec les rails 23, 23' du chariot de manutention 18 et les rails 9, 9' du chariot latéral 29.

[0091] Le dispositif d'extraction 28 qui se déplace sur les rails 32 est muni d'organes amovibles de saisie qui, en cas de besoin, peuvent s'engager sur les moyens d'accrochage 10, 10' des empoises 6, 6' des cylindres intermédiaires 3, 3' pour retirer l'ensemble de chaque insert avec le cylindre de travail correspondant.

[0092] Par exemple, dans le mode de réalisation préférentiel représenté sur la figure 1, le dispositif extracteur 28 est muni, en partie haute et en partie basse de doigts d'accrochage 37 verticaux, dirigés en sens opposés. Ces doigts 37 sont mobiles verticalement et sont commandés, par exemple, par un vérin 38 électrique ou hydraulique, d'axe horizontal, relié aux doigts 37 par un système de biellettes pour commander leur déplacement vertical. A cet effet, on pourrait aussi employer un système à commande par came.

[0093] Lorsque le dispositif extracteur 28 est en position de chargement, correspondant à l'engagement des tourillons 11 dans les alésages 35, on commande la sortie des doigts 37 qui s'engagent dans des orifices correspondants ménagés sur les organes d'accrochage 10 des cylindres intermédiaires 3.

[0094] Comme indiqué précédemment, les empoises 6, 6' de chaque cylindre intermédiaire portent les ensembles d'appui latéraux associés aux cylindres de travail correspondant. En accrochant les organes 10 par les doigts 37, on peut donc retirer l'ensemble de l'insert qui est entraîné par l'extracteur 28 en translation vers la droite selon la représentation de la figure 1.

[0095] Le cylindre de travail 4 est porté par l'organe de support 34 alors que le cylindre intermédiaire 3 ainsi que les ensembles d'appui latéraux sont portés par les empoises 6, qui par l'intermédiaire des galets 7, roulent successivement sur les rails 8, 23, 9 jusqu'à ce que l'ensemble de l'insert soit placé sur le chariot latéral 25.

[0096] Cependant, étant donné que les logements 35 sont maintenus, par coulissement de l'organe de support 34, à un niveau constant par rapport aux niveaux des rails 8, 8', 9, 9', les opérations de translation peuvent s'effectuer en toute sécurité, sans risque d'interférences entre les cylindres.

[0097] Il est ainsi possible de retirer les cylindres de la cage et de les transporter, au moyen du chariot de manutention 18, vers la zone d'entretien où ils sont remplacés par des cylindres neufs. Ceux-ci sont ensuite introduits dans la cage par déplacement en sens inverse du chariot de manutention 18 et du dispositif d'extraction 28. Tous les déplacements sont parfaitement guidés par rapport au niveau de référence défini par les rails 8, 9, 8', 9'.

[0098] Comme on l'a indiqué, le remplacement peut être quasi-immédiat si le chariot de manutention 18 est muni d'un chariot latéral 25 portant au moins deux cases de réception 29 munies chacune d'un dispositif d'extraction.

[0099] A cet effet, comme le montre la figure 5, l'une des cases 29a est vide et peut être placée à l'avance dans l'alignement de la cage. Après retrait des cylindres usés dans la case vide 29a, le chariot 25 se déplace latéralement pour centrer dans le plan médian P' de la cage, la case voisine 29b dans laquelle ont été placés à l'avance les cylindres de remplacement qui peuvent ainsi être introduits immédiatement dans la cage 1.

[0100] Il est à noter que le dispositif selon l'invention présente aussi l'avantage de permettre le remplacement sélectif, soit des cylindres de travail seuls, soit de l'ensemble de chaque insert, respectivement supérieur ou inférieur.

[0101] Lorsque le chariot latéral 25 comporte deux cases de réception 29 associées chacune à un dispositif extracteur 28, comme illustré sur la figure 2, la première case 29a est entièrement vide pour permettre de sortir, selon les besoins, soit les cylindres de travail 4, 4' seuls, soit l'ensemble de chaque insert comprenant un cylindre intermédiaire 3, les ensembles d'appui latéraux et le cylindre de travail. On peut même retirer, exceptionnellement, un seul cylindre de travail. En effet, après l'engagement des logements 35, 35' sur les tourillons des deux cylindres de travail 4, 4', on peut ne commander l'escamotage des fourchettes de support que pour un seul des deux cylindres de travail, par exemple le cylindre supérieur 4 qui, dans ce cas, vient seul reposer sur le berceau 36 associé au logement 35. L'autre cylindre, par exemple, le cylindre inférieur 4' est toujours supporté par ses fourchettes de support 62' et reste donc à l'intérieur de la cage 1 lorsque l'on écarte le dispositif d'extraction 28.

[0102] De même, les doigts 37 peuvent être commandés sélectivement de façon à déterminer le retrait, avec le dispositif d'extraction 28, de l'un ou l'autre des cylindres intermédiaires associé aux ensembles d'appui latéraux.

[0103] On place ainsi, dans la case de réception 29a, initialement vide, du chariot 25, uniquement, les cylindres à remplacer.

[0104] Si l'on a retiré de la cage un seul cylindre de travail, le chariot de manutention 18 amène alors le dispositif d'extraction en position d'entretien pour le remplacement du cylindre.

[0105] Cependant, ce cas est assez rare, et en général, on procède au remplacement des deux cylindres de travail en même temps.

[0106] C'est pourquoi, si l'on utilise le dispositif du type "side-schifter" représenté sur les figures, la seconde case 29b du chariot 25 est équipée à l'avance de deux inserts complets, respectivement supérieur et inférieur, comprenant chacun un cylindre de travail, un cylindre intermédiaire et ses ensembles d'appui latéraux. Toutefois, étant donné que chaque case de réception est équipée d'un dispositif d'extraction, les cylindres de travail et les cylindres intermédiaires sont portés séparément, respectivement par l'organe de support 34 et par les rails 9, 9' du châssis 29b.

[0107] Par déplacement transversal du chariot auxiliaire 25, on centre alors la seconde case de réception 29b dans le plan médian P' de la cage. Lorsque l'on a

retiré de celle-ci uniquement les cylindres de travail 4, 4', les doigts d'accrochage 37 sont effacés de telle sorte que les cylindres intermédiaires et les ensembles d'appui latéraux restent en place dans le châssis 29b, le dispositif d'extraction 28 introduisant seulement dans la cage, les deux cylindres de travail 4, 4'. Les fourchettes 62, 62' sont alors mises en place en soulevant légèrement les cylindres de travail qui déchargent ainsi les organes de support 34 et le dispositif d'extraction 28 peut être retiré.

[0108] En revanche, si l'on a retiré les inserts complets, il suffit d'actionner les doigts d'accrochage 37 ou un seul d'entre eux pour introduire dans la cage, soit les deux inserts, soit un seul insert en remplacement de celui qui a été retiré.

[0109] Dans une disposition plus perfectionnée illustrée sur la figure 3, le chariot latéral 25 est muni de trois dispositifs extracteurs 28 ; dans ce cas deux dispositifs extracteurs sont chargés de cylindres neufs, l'autre étant vide pour sortir un premier jeu de cylindres usés de la cage. Il est alors possible d'effectuer deux changements consécutifs de cylindres sans avoir à ramener l'ensemble du chariot principal et du chariot latéral 25 dans l'atelier de rectification 20.

[0110] Après le premier changement, on laisse dans l'alignement de la cage, la case ainsi libérée du chariot 25 qui peut servir au retrait des cylindres. Un simple déplacement du chariot 25 permet alors de centrer la troisième case devant la cage 1 pour effectuer un deuxième changement.

[0111] Il est ainsi possible de changer très rapidement de programme de laminage en laissant la bande engagée.

[0112] Bien entendu, le dispositif n'est représenté sur les figures que de façon schématique mais il comporte tous les organes auxiliaires nécessaires au fonctionnement des chariots 18, 25 et du dispositif d'extraction 28, en particulier pour l'enroulement et le déroulement des câbles électriques et/ou canalisations hydrauliques reliés aux différents organes mobiles.

[0113] D'autre part, les déplacements des chariots peuvent être commandés de diverses façons. Par exemple, pour assurer le déplacement en translation des chariots extracteurs 28, le groupe moto-réducteur 33 qui se déplace le long d'une crémaillère 33b pourrait être remplacé par une chaîne pousseuse actionnée par un moteur monté directement sur le chariot 25.

[0114] Comme le montre la figure 7, le chargement/déchargement des cylindres neufs/usés sur les dispositifs extracteurs 28 du chariot latéral est effectué dans un atelier de rectification 20 placé à côté de la halle 21 du laminoir.

[0115] Etant donné que même en cas de démontage des inserts complets, les cylindres de travail 4, 4' sont tenus en porte-à-faux par l'organe de support 34, il est particulièrement avantageux d'utiliser, pour le remplacement, un ou plusieurs râteliers de stockage mécanisés 40 pouvant venir se placer devant le chariot de manutention 18 lorsque celui-ci se trouve dans sa position la plus reculée à l'intérieur de l'atelier de rectification 20.

[0116] La figure 6 est une vue en coupe transversale d'un tel dispositif qui est monté sur un bâti inférieur 42 porté par des roues 43 roulant sur des rails 44 parallèles à la direction d'avance de la bande à laminer, c'est-à-dire perpendiculaires aux axes des cylindres en place dans la cage 1.

[0117] Dans l'exemple représenté sur la figure 6, le dispositif comprend deux râteliers 40, 40' disposés côte à côte sur un cadre 47 reposant sur le bâti 42 par l'intermédiaire de quatre supports 51 de hauteur réglable, qui peuvent être constitués, par exemple, de vis-vérins actionnées en synchronisme par l'intermédiaire de barres de liaison 52 et de renvois d'angle 53, par un groupe moto-réducteur 56 permettant un mouvement de montée et de descente verticale du cadre 47 portant les râteliers 40, 40'.

[0118] Chaque râtelier est constitué d'un châssis 46 en forme de U supportant deux sommiers superposés, respectivement supérieur 48 et inférieur 49, équipés chacun d'une série de berceaux 50 parallèles et définissant deux niveaux de réception.

[0119] Les berceaux du niveau supérieur 48 sont au droit de ceux du niveau inférieur 49 et la distance verticale entre les deux niveaux de réception est égale à la distance verticale entre les axes des alésages borgnes 35 de l'organe de support 34.

[0120] Dans l'exemple considéré chaque niveau comporte cinq berceaux 50 chaque râtelier 40 peut donc recevoir cinq paires de cylindres de travail 4.

[0121] Les sommiers 46 sont ouverts du côté droit sur la figure de telle sorte que, par un mouvement de translation longitudinale vers la gauche du dispositif d'extraction 28, les deux cylindres de travail 4, 4' portés par l'organe de support 34 peuvent être placés au-dessus de deux berceaux superposés 50 qui ont été laissés libres sur les deux sommiers 48 et 49.

[0122] Au moyen des organes de support 51 on peut alors relever le cadre 47, de façon que les deux sommiers 48, 49 viennent prendre en charge les deux cylindres de travail 4, 4' qui se décollent légèrement des parties en saillie 36 de l'organe de support 34 et sont ainsi déposés sur les deux emplacements libres du râtelier 40.

[0123] L'organe de support 34 étant déchargé, on peut reculer le dispositif d'extraction 28 pour dégager les tourillons des cylindres usés puis centrer un déplacement transversal du râtelier 40 pour commander, en fonction du programme à réaliser, une paire de nouveaux cylindres sur le plan médiateur du dispositif d'extraction. Celui-ci est alors avancé de façon que les logements 35 de l'organe de support 34 s'engagent sur les tourillons des deux cylindres de remplacement.

[0124] Après engagement, le cadre 47 est abaissé au moyen des vis 51 et les deux cylindres de remplacement sont ainsi tenus en porte-à-faux par l'organe de

support 34 dans une case du chariot 25, l'autre case étant libre.

[0125] Le râtelier 40 peut alors être écarté pour permettre le déplacement axial du chariot de manutention 18 qui vient se placer en attente à côté de la cage 1, la case libre du chariot 25 étant centrée sur le plan de serrage P'. Le dispositif est ainsi prêt pour procéder au retrait des cylindres en service et à leur remplacement par les nouveaux cylindres pris sur le râtelier 40 au moment indiqué par le programme de laminage.

[0126] Il est à noter que, grâce au support indépendant des cylindres de travail 4, 4', ces derniers ont pu être retirés de l'insert et placés sur le râtelier 40 sans risque de contact avec les autres cylindres.

[0127] On peut donc procéder à la vérification et à l'entretien du reste de l'insert comportant le cylindre intermédiaire, ses empoises et les deux ensembles d'appui latéraux, sans risque de détérioration du cylindre de travail. En cas de besoin, l'ensemble de l'insert peut être retiré et remplacé au moyen d'un pont roulant, des élingues pouvant être accrochées facilement sur les empoises de chaque cylindre intermédiaire.

[0128] Comme on le voit sur la figure 7, lors des opérations de dépose ou de prise des cylindres, le chariot principal 18 se trouve du côté du râtelier 40 opposé à la cage de laminoir 1.

[0129] Dans le cas d'un laminoir tandem, chaque cage de laminoir serait équipée d'un chariot principal 18 avec chariot latéral 25 et dispositif extracteur 28, chaque râtelier de stockage 40 des cylindres de travail 4 pouvant desservir plusieurs cages.

[0130] Grâce aux dispositions qui viennent d'être décrites, le changement des cylindres d'un laminoir, en particulier du type "Z-High" peut être réalisé très rapidement et sans aucun risque de détérioration des cylindres, la bande laminée pouvant rester engagée et, même continuer à défiler.

[0131] Lorsque les cylindres de travail ou, éventuellement, les inserts complets, doivent être retirés pour vérification et remplacement, la cage est ouverte de la façon indiquée plus haut, tous les cylindres étant décollés les uns des autres.

[0132] Le chariot de manutention 18 est alors approché de la cage 1, dans la position illustrée par la figure 1, le dispositif extracteur 28 étant reculé vers la droite sur la figure.

[0133] L'une des cases du chariot 25 est vide et est centrée sur le plan médian P' de la cage par déplacement latéral du chariot 25.

[0134] Le dispositif extracteur 28 est alors avancé et permet, comme on l'a indiqué, de retirer soit les deux cylindres de travail seuls, soit les deux inserts et, par recul du dispositif extracteur 28, les cylindres viennent se placer sur le chariot 25. Ce dernier est alors déplacé pour centrer les cylindres de remplacement qui sont introduits dans la cage en commandant les opérations inverses.

[0135] Après fermeture de la cage, le laminage peut reprendre et, pendant ce temps, le chariot de manutention 18 est reculé dans l'atelier de rectification 20.

[0136] Lorsque l'ensemble de l'insert a été retiré, le dispositif extracteur 28 est désolidarisé des empoises des cylindres intermédiaires et peut être avancé pour placer les cylindres de travail seuls sur deux berceaux vides du râtelier 40 préalablement centrés sur le plan médiateur du dispositif extracteur 28, le reste de l'insert restant dans la case 29 du chariot latéral 25. De ce fait, on peut procéder à la vérification et, éventuellement, au remplacement des inserts sans risque de détérioration des cylindres de travail.

[0137] Le dispositif d'extraction 28 revient en arrière sur le chariot 25 et, après déchargement, est reculé pour dégager le râtelier 40.

[0138] Celui-ci est alors déplacé pour centrer les nouveaux cylindres de travail sur le plan médian du dispositif d'extraction 28, est ensuite avancé pour prendre en charge les nouveaux cylindres.

[0139] Après écartement du râtelier 40, le chariot de manutention 18 peut de nouveau être avancé jusqu'à la cage pour être prêt à une nouvelle opération de remplacement.

[0140] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails du mode de réalisation préférentiel qui vient d'être décrit et qui pourrait être modifié sans s'écarter du cadre de protection défini par les revendications.

[0141] En particulier, dans le mode de réalisation qui vient d'être décrit et qui concerne un laminoir de type Z-High, les cylindres de travail sont portés, en position de démontage, par des fourchettes 62, 62' mais d'autres dispositifs de support pourraient être utilisés pour maintenir les cylindres de travail écartés, à un niveau constant, des cylindres intermédiaires. Par exemple, dans une cage comportant des vérins de cambrage des cylindres de travail, ces vérins pourraient être utilisés pour régler le niveau des axes des cylindres de travail au niveau des axes des logements 35 de l'organe de support 34 et, ensuite, déterminer l'abaissement de l'un ou l'autre des cylindres de travail pour permettre sa prise en charge par l'organe de support 34.

[0142] Par ailleurs, étant donné que, à l'ouverture de la cage, le cylindre de travail inférieur 4' repose sur le cylindre intermédiaire inférieur 3', on peut utiliser les moyens de réglage de niveau de celui-ci pour commander la prise en charge du cylindre de travail inférieur 4. En particulier, lorsque l'ensemble de soutien inférieur E2 prend appui sur des cales réglables 17b, celles-ci peuvent être utilisées de façon à placer l'axe du cylindre de travail inférieur 4' au niveau de l'axe du logement 35' de l'organe de support 34, le niveau du cylindre de travail supérieur 4 étant déterminé, comme précédemment par les fourchettes 62.

[0143] On avance alors le dispositif d'extraction 28 de façon que les deux logements 35, 35' s'engagent sur les tourillons des deux cylindres de travail 4, 4' et, au moyens des cales 17b, on détermine l'abaissement de l'ensemble E2, les empoises du cylindre intermédiaire

3', et du cylindre de soutien inférieur 2' prenant appui sur leurs rails respectifs alors que le cylindre de travail inférieur 4' est maintenu au même niveau et pris en charge par le logement 35' de l'organe de support 34.

[0144] Par ailleurs, il est avantageux de placer le dispositif d'extraction sur un chariot auxiliaire 25 permettant d'assurer un remplacement immédiat des cylindres mais, dans une disposition simplifiée, le chariot de manutention 18 pourrait porter un seul dispositif d'extraction 28 déplaçable axialement.

[0145] D'autre part, lorsqu'on utilise un chariot auxiliaire à plusieurs cases, il est préférable que chacune de celle-ci soit munie d'un dispositif extracteur. Toutefois, il serait possible de placer sur le chariot de manutention, un seul dispositif extracteur disposé dans une position écartée, vers la droite sur la figure 1, pour permettre le déplacement du chariot auxiliaire et pouvant coopérer à tour de rôle avec l'une ou l'autre des cases du chariot latéral.

[0146] Toutefois, un tel dispositif serait plus encombrant et son fonctionnement plus lent.

[0147] Par ailleurs, dans l'exemple représenté, le chariot 42 porte deux râteliers 40, 40' simplement posés sur le cadre 47. On peut donc, au moyen d'un palonnier, retirer l'un des râteliers pour remplacer l'ensemble des cylindres, l'autre râtelier permettant de poursuivre les opérations selon le programme de laminage. Mais on pourrait aussi utiliser un seul râtelier muni d'un nombre suffisant d'emplacements pour les cylindres de travail.

[0148] De plus, comme on l'a indiqué plus haut, il est possible, en cas de besoin, de démonter et de remplacer un seul cylindre de travail ou un seul insert.

[0149] Dans ce cas, on pourrait utiliser un râtelier de stockage ayant un seul sommier de niveau réglable pour assurer le remplacement d'un seul cylindre de travail.

[0150] D'autre part, l'invention est spécialement adaptée au remplacement des cylindres de travail seuls ou des inserts complets dans un laminoir de type "Z-High" mais pourrait être utilisée dans tout laminoir utilisant des cylindres dépourvus d'empoises.

[0151] Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

Revendications

1. Dispositif de changement de cylindres dans une cage de laminoir (1) comportant, de part et d'autre d'un plan de défilement d'une bande à laminer:

   - deux cylindres de travail à axes parallèles, respectivement supérieur (4) et inférieur (4') définissant un entrefer de passage de la bande, chaque cylindre de travail (4, 4') étant prolongé, à au moins une extrémité par un tourillon (11),
   - deux ensembles de soutien, respectivement, de chaque cylindre de travail (4), comportant chacun au moins un cylindre intermédiaire (3, 3'),
   - des moyens de réglage des niveaux relatifs des axes de chacun des cylindres par rapport à la cage (1) déterminant quatre niveaux de démontage, respectivement des deux cylindres de travail (4, 4') et des deux cylindres intermédiaires (3, 3') pour lesquels chaque cylindre de travail (4, 4') est écarté du cylindre intermédiaire correspondant (3, 3'),
   - deux paires de rails (8, 8') parallèles aux axes des cylindres, ménagés sur la cage (1) à deux niveaux constants sur lesquels viennent reposer, respectivement, chacun à son niveau de démontage, les deux cylindres intermédiaires, respectivement supérieur (3) et inférieur (3') chacun par l'intermédiaire d'organes d'appui coulissant (7, 7') pour le démontage du cylindre intermédiaire (3, 3') correspondants,

   le dispositif de changement de cylindres comprenant :

   - un dispositif de manutention (C) placé sur un côté de la cage (1) et comprenant au moins un châssis de guidage (29) manutention sur lequel sont ménagées deux paires de rails (9, 9') alignées respectivement avec les deux paires de rails (8, 8') de la cage (1),
   - au moins un dispositif d'extraction (28) monté coulissant à un niveau constant sur le chassis de guidage (29), parallèlement aux axes des cylindres, et déplaçable entre une position rapprochée de la cage (1), pour le démontage et le remontage des cylindres, et une position écartée de retrait des cylindres à l'intérieur du châssis (29),
   - des moyens (35) de prise en charge de chacun des cylindres de travail (4, 4') comprenant un organe de support (34) monté sur le dispositif d'extraction (28) et muni de deux logements (35, 35') centrés respectivement sur deux axes écartés d'une distance constante égale à l'écartement des niveaux de démontage des deux cylindres de travail (4, 4'), le niveau de l'organe de support (34) étant réglé de façon que, dans la position rapprochée du dispositif d'extraction (28), chaque logement (35, 35') soit centré sur l'axe de chaque cylindre de travail à son niveau de démontage et s'engage de façon amovible, sur le tourillon (11) du cylindre de travail (4, 4') correspondant, par déplacement axial du dispositif d'extraction (38), les moyens de réglage du niveau de chaque cylindre de travail (4, 4') pour la prise en charge, en porte-à-faux, dudit cylindre de travail par l'organe de support (34) déterminant, après

engagement du tourillon (11) un déplacement vertical relatif de ce dernier par rapport au logement correspondant (35, 35'),

- des moyens amovibles (37) d'accrochage de chacun des deux cylindres intermédiaires (3, 3'), ménagés sur le dispositif d'extraction (28) et actionnes sélectivement pour la commande du démontage et du remontage de chaque cylindre intermédiaire (3, 3'), par déplacement axial, dans le sens correspondant, du dispositif d'extraction (28), en coulissant sur les rails alignés (8, 9),

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'organe de support (34) comprend une pièce unique dans laquelle sont ménagés deux alésages cylindriques (35) constituant chacun un logement dans lequel s'engage une partie extrême du tourillon (11), chaque alésage (35) étant prolongé, à sa partie inférieure, du côté du cylindre, par une partie en saillie (35a), en forme den berceau semi-cylindrique, et sur laquelle vient reposer, en position de prise en charge, pour la partie restante du tourillon (11).

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, chaque cylindre de travail (4, 4') étant placé dans un insert comprenant deux ensembles d'appui latéraux (13) portés par le cylindre intermédiaire (3), le dispositif d'extraction (28) détermine sélectivement, par l'intermédiaire des moyens amovibles d'accrochage (37), le démontage et le remontage de chaque insert, le cylindre de travail (4, 4') étant prise en charge, à son niveau de démontage, par l'organe de support (34) et le cylindre intermédiaire (3, 3') coulissant, avec l'ensemble d'appui latéral correspondant (13, 13') sur les rails alignés (8, 9), (8',9').

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la cage (1) est munie de moyens amovibles (62) de soutien, au moins, du cylindre de travail supérieur (4), déplaçables entre un position de soutien dudit cylindre (4) à son niveau de démontage et une position effacée et que la prise en charge dudit cylindre de travail (4) par l'organe de support (34) est effectuée en plaçant les moyens de soutien (7) dans leur position effacée, après engagement du logement correspondant (35) sur le tourillon (11) du cylindre de travail (4).

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le cylindre de travail inférieur (4') repose en position de démontage sur le cylindre intermédiaire inférieur (3') et ce dernier étant associé à des moyens (17b, 61') de réglage de son niveau par rapport à la cage (1), et que le réglage du niveau du cylindre de travail (4') pour le centrage de son axe sur l'axe du logement correspondant (35') et sa prise en charge par l'organe de support (34), est effectué par réglage du niveau du cylindre intermédiaire inférieur (3').

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif d'extraction (28) est munie de moyens amovibles d'accrochage (37) coopérant avec des parties (10) solidaires axialement de chaque cylindre intermédiaire (3, 3') pour commander sélectivement le coulissement dudit cylindre intermédiaire (3, 3') sur des rails correspondants (8, 9) (8', 9') sous l'action du dispositif d'extraction (28).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens d'accrochage comprennent deux doigts (37) montés coulissants transversalement aux axes des cylindres sur le dispositif d'extraction (28) qui peut être introduit entre les deux cylindres intermédiaires (3,3'), et des moyens de commande (38) de l'écartement d'au moins un doigt (37) pour l'accrochage d'au moins un cylindre intermédiaire (3, 3') par engagement dudit doigt dans un trou conjugué ménagé sur une partie d'accrochage solidaire axialement du cylindre intermédiaire (3, 3') correspondant.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux châssis de guidage (29) associés chacun à un dispositif d'extraction (28) et montés côte à côte sur un chariot auxiliaire (25), déplaçable perpendiculairement aux axes des cylindres, pour la mise en place de l'un ou l'autre desdits châssis (29) en position de remplacement avec alignement des rails correspondants (9, 9') avec les rails (8, 8') de la cage (1), l'un des châsis (29a) étant entièrement vide initialement pour la réception des cylindres usagés, et au moins le dispositif d'extraction (29b) associé à l'autre châssis (29b) étant chargé préalablement de cylindres neufs pour assurer un remplacement quasiimmédiat.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'un premier châssis (29a) est entièrement vide initialement, pour la réception, au moins, des cylindres de travail usagés retirés de la cage (1) par le dispositif d'extraction (28a) associé audit premier châssis (29a) et qu'un second châssis (29b) est chargé initialement de deux cylindres de travail neufs portés par le dispositif d'extraction (29b) et de deux cylindres intermédiaires portés par les rails (9, 9') dudit second châssis (29b) pour le remplacement sélectif, par le dispositif d'extraction (28b), des cylindres retirés de la cage (1).

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend un chariot principal de manutention (18) portant au moins un châssis de guidage (29) associé à au moins un dispositif d'extraction (28) et monté déplaçable par rapport à la cage de laminoir (1), sur des rails fixes (44) parallèles aux axes des cylindres, entre une position de remplacement au contact de la cage de laminoir (1) et une position d'entretien écartée de la cage (1).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux châssis de guidage (29) associés chacun à un dispositif d'extraction (28) et portés par un chariot auxiliaire (25) qui est monté coulissant sur le chariot principal de manutention (18), perpendiculairement aux axes des cylindres, entre au moins deux positions, respectivement, d'alignement des rails (9) de chacun des châssis de guidage (29) avec les rails (8) de la cage (1), l'autre châssis de guidage (29) étant écarté de la cage.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le chariot principal de manutention (18) comprend une plateforme sur laquelle est monté coulissant le chariot auxiliaire (25) et une partie de liaison (22) placée à une extrémité du chariot principal (18) tournée vers la cage de laminoir (1) et comportant deux montants latéraux sur lesquels sont montés des tronçons de rails (23, 24) disposés dans l'alignement des rails (8) de la cage (1) et sur lesquels viennent s'aligner les rails (9) de chaque châssis de guidage (29) par déplacement du chariot auxiliaire (25).

13. Dispositif de changement de cylindres selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est associé à un râtelier de stockage (40) comprenant au moins un sommier (46) sur lequel sont ménagés au moins deux emplacements de dépôt de cylindres de travail munis chacun d'une paire de berceaux écartés, centrés sur un axe parallèle aux axes des cylindres du laminoir, pour le dépôt, sur ledit sommier (46), d'un cylindre de travail muni, à ses deux extrémités, de deux tourillons reposant sur lesdits berceaux écartés, l'un desdits emplacements étant libre pour le dépôt d'un cylindre de travail usagé et l'autre desdits emplacements étant occupé par un cylindre de remplacement.

14. Dispositif selon la revendication 13 caractérisé par le fait que le râtelier (40) est monté sur un chariot (42) déplaçable sur des rails (44) perpendiculairement aux axes des cylindres et passant devant le chariot de manutention (18) en position écartée de celui-ci, de façon à disposer sélectivement chaque emplacement de dépôt de cylindres, dans une position de chargement ou de déchargement centrée sur le plan médian du dispositif d'extraction.

15. Dispositif selon l'une des revendications 13 et 14 caractérisé par le fait que le râtelier comprend deux sommiers superposés (46, 46') portant chacun au moins deux emplacements de dépôt accolés et placés à deux niveaux écartés d'une distance correspondant à la distance entre les axes des cylindres de travail du laminoir, les emplacements de dépôt des deux sommiers (46) étant superposés deux à deux pour la réception simultanée d'un jeu de deux cylindres de travail (4, 4').

16. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisé par le fait que le râtelier (40) est monté sur un châssis (47) mobile en hauteur et associé à des moyens (51) de soulèvement du châssis (7) par rapport à l'organe de support (34) pour la prise en charge par le râtelier (40) d'au moins un cylindre de travail usagé et d'abaissement du châssis (47) pour la prise en charge par l'organe de support (34) d'au moins un cylindre de remplacement se trouvant sur le râtelier (40).

17. Procédé de changement de cylindres dans une cage de laminoir du type dans lequel chaque cylindre de travail est placé dans un insert comprenant un cylindre intermédiaire (3) tournant sur deux empoises (6) et deux ensembles d'appui latéraux (13) portés par lesdites empoises (6) ces dernières étant munies de moyens (62) de support amovible du cylindre de travail (4), caractérisé par le fait que le dispositif d'extraction (28) détermine sélectivement le démontage et le remontage, soit des deux cylindres de travail (4, 4'), soit de l'ensemble de chaque insert, avec le cylindre de travail correspondant, les cylindres étant portés maintenus à un niveau fixe de démontage par l'organe de support du dispositif d'extraction et le reste de l'insert étant porté par des rails (8, 9) 8', 9') et coulissant sur ces derniers sous l'action du dispositif d'extraction (28).

18. Procédé de changement de cylindres au moyen d'un dispositif de changement selon l'une des revendications 13 à 16, caractérisé par le fait que, après retrait des cylindres usagés sur le chariot de manutention (18) et déplacement de ce dernier jusqu'à la position d'entretien, on amène devant le chariot (18) un râtelier de stockage (40), on avance l'organe de support (34) seul pour placer les cylindres de travail usagés au-dessus du râtelier (40), on soulève le râtelier (40), par rapport à l'organe de support (34) pour prendre en charge les cylindres de travail (4) usagés qui reposent par leurs tourillons (11) sur deux berceaux écartés du râtelier (40), on recule l'organe de support (34) pour le

dégager le ratelier (40), on déplace latéralement le râtelier (40) pour centrer dans le plan médiateur du dispositif d'extraction un emplacement dudit râtelier (40) portant des cylindres de remplacement placés à l'avance, on avance l'organe de support (34) pour que le moyen de prise en charge (35) s'engage sur le tourillon (11) d'au moins un cylindre de travail (4), on abaisse le râtelier (40) pour la prise en charge dudit cylindre de remplacement (4) par l'organe de support (34), on recule ledit organe de support (34) pour transférer ledit cylindre de remplacement (4) sur le chariot de manutention (18), on écarte latéralement le râtelier (40) et on avance le chariot de manutention (18) jusqu'à la position rapprochée de la cage (1) pour l'introduction dans celle-ci du cylindre de remplacement (4).

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé par le fait que, le dispositif d'extraction (28) ayant transféré sur le chariot de manutention (18) l'ensemble d'au moins un insert comprenant un cylindre de travail (4), un cylindre intermédiaire correspondant (3) et deux ensembles d'appui latéraux (13), et le chariot de manutention (18) étant reculé dans sa position d'entretien, on avance l'organe de support (34) seul pour déposer le cylindre de travail (34) sur le râtelier (40) en laissant le reste de l'insert sur le chariot de manutention (18), on procède à l'entretien et, en cas de besoin, au remplacement du cylindre intermédiaire (3) et des ensembles d'appui latéraux (13) sur le chariot (18), puis, après prise en charge par l'organe de support (34) d'au moins un cylindre de travail (9), on réintroduit celui-ci à l'intérieur de l'insert correspondant par déplacement de l'organe de support (34) et, après écartement du râtelier (40), on replace le chariot de manutention (18) dans sa position rapprochée de la cage (1) pour l'introduction simultanée à l'intérieur de celle-ci de l'ensemble de l'insert avec le cylindre de travail neuf.

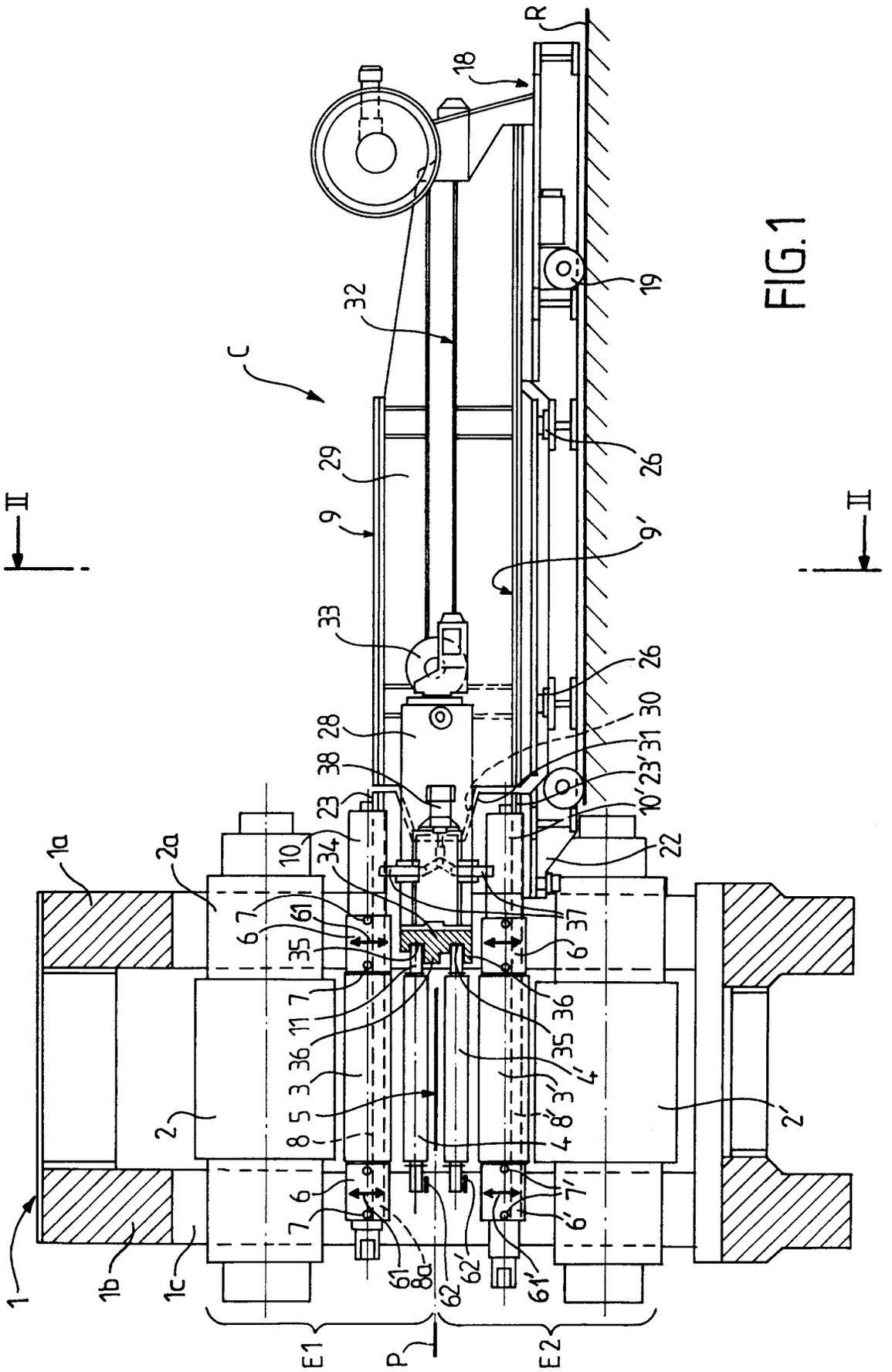

R
18
19
32
C
29
9
9'
26
II
II
33
26
28
30
31
38
23'
10'
23
22
10
34
1a
2a
6
7
61
35
37
6'
7
11
36
36
35
3
4'
5
3'
8
8'
4
2
2'
6
7
7'
6'
1
1b
1c
61
8a
62
62'
61'
E1
P
E2

FIG.1

FIG.2

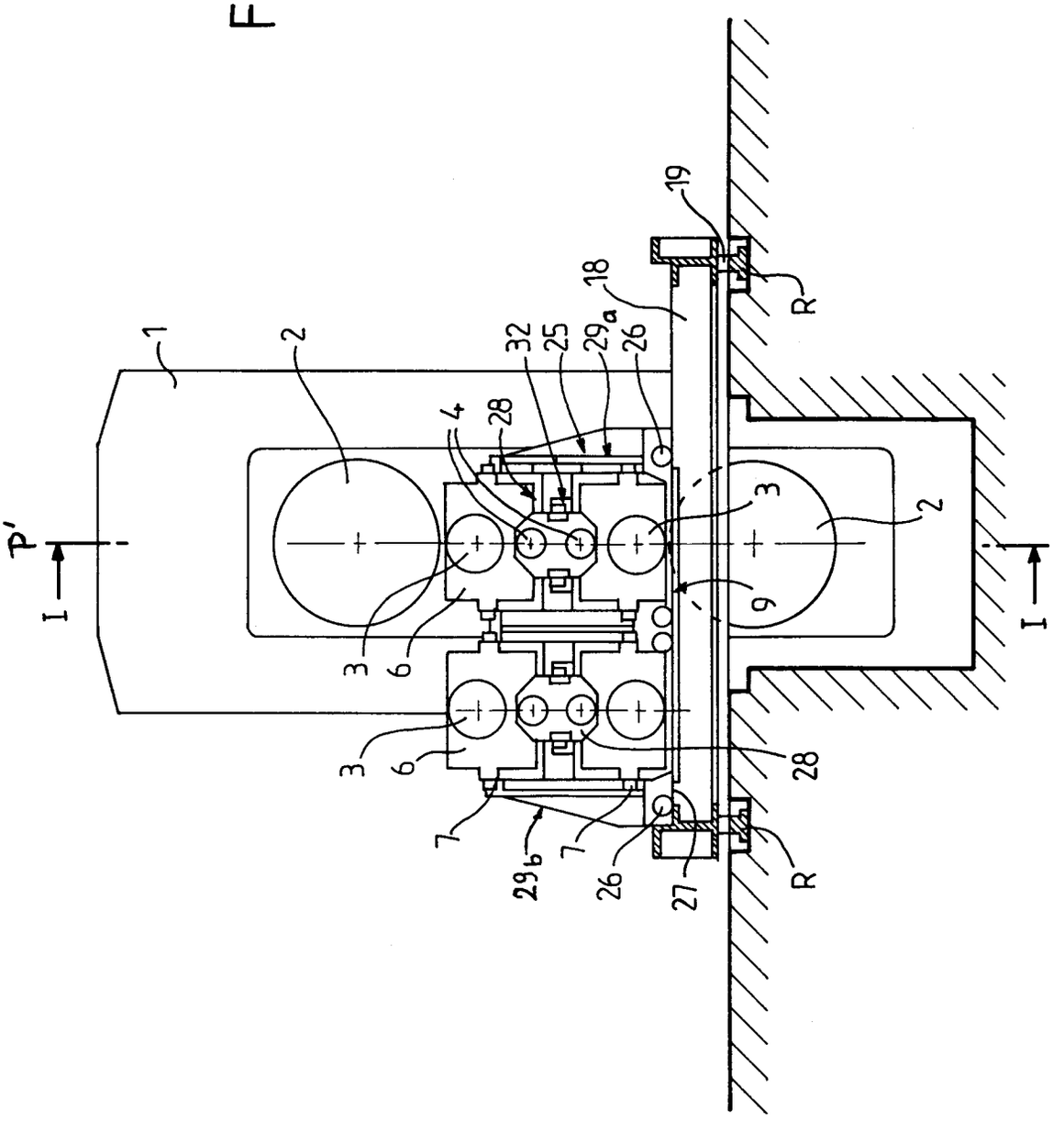
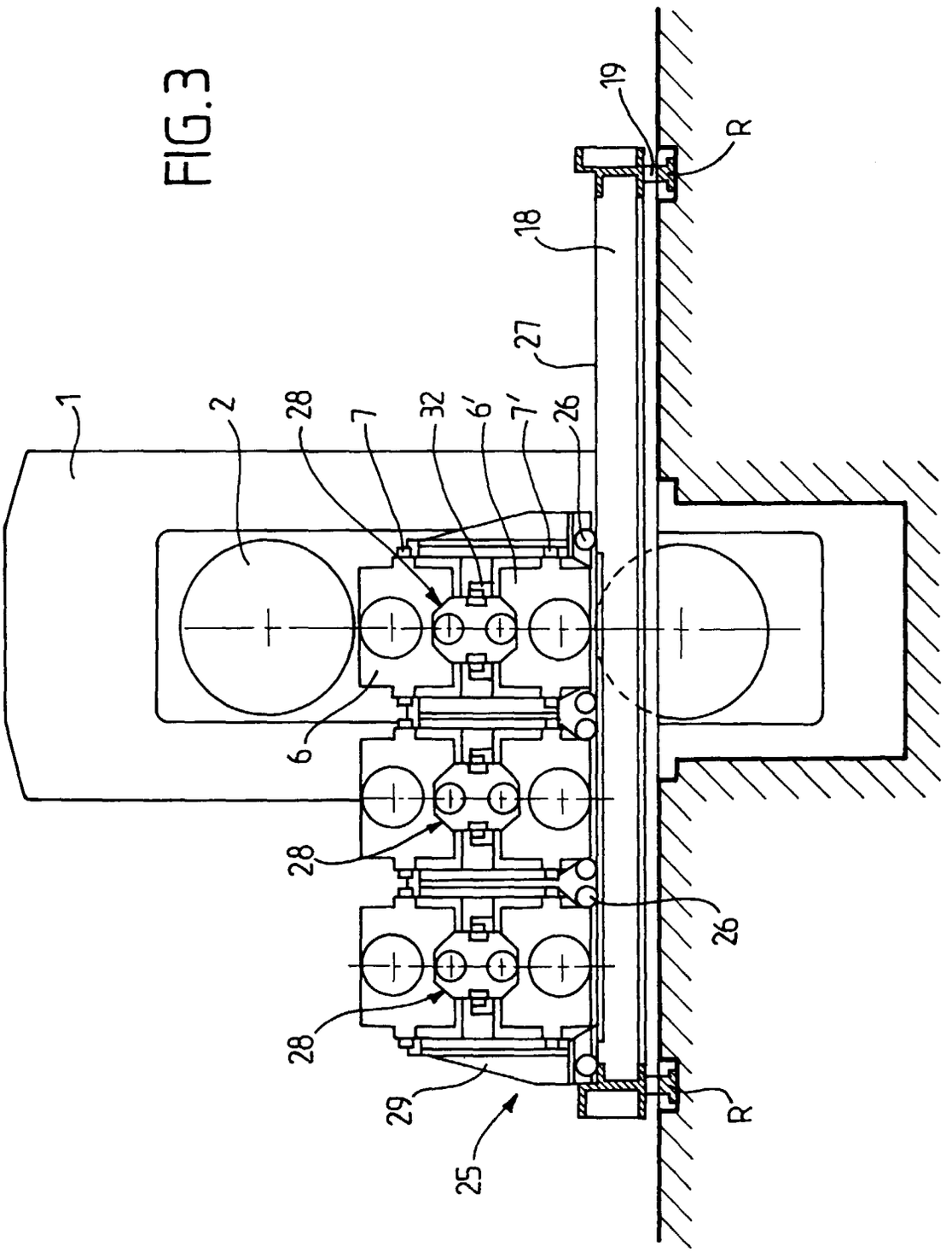


FIG.3



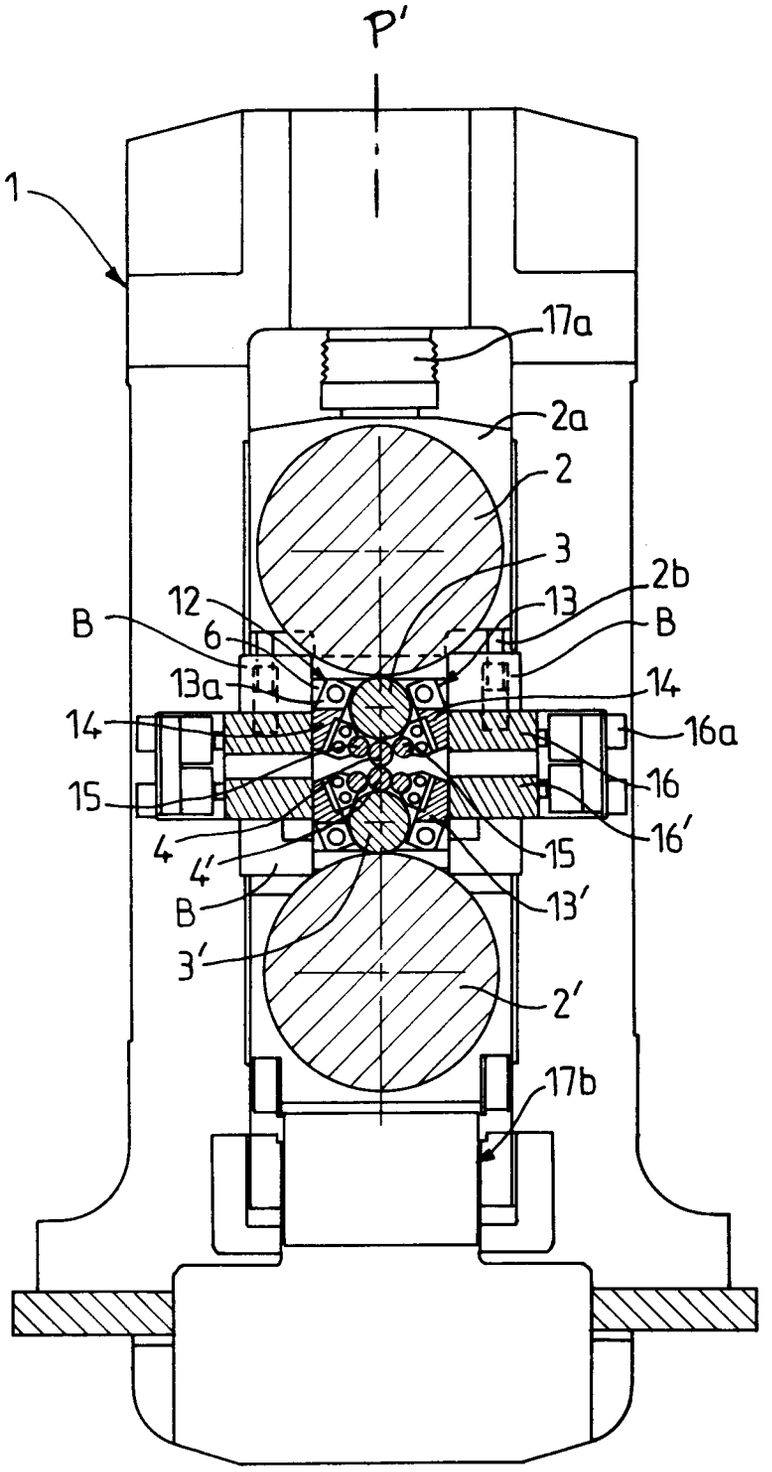


FIG.4

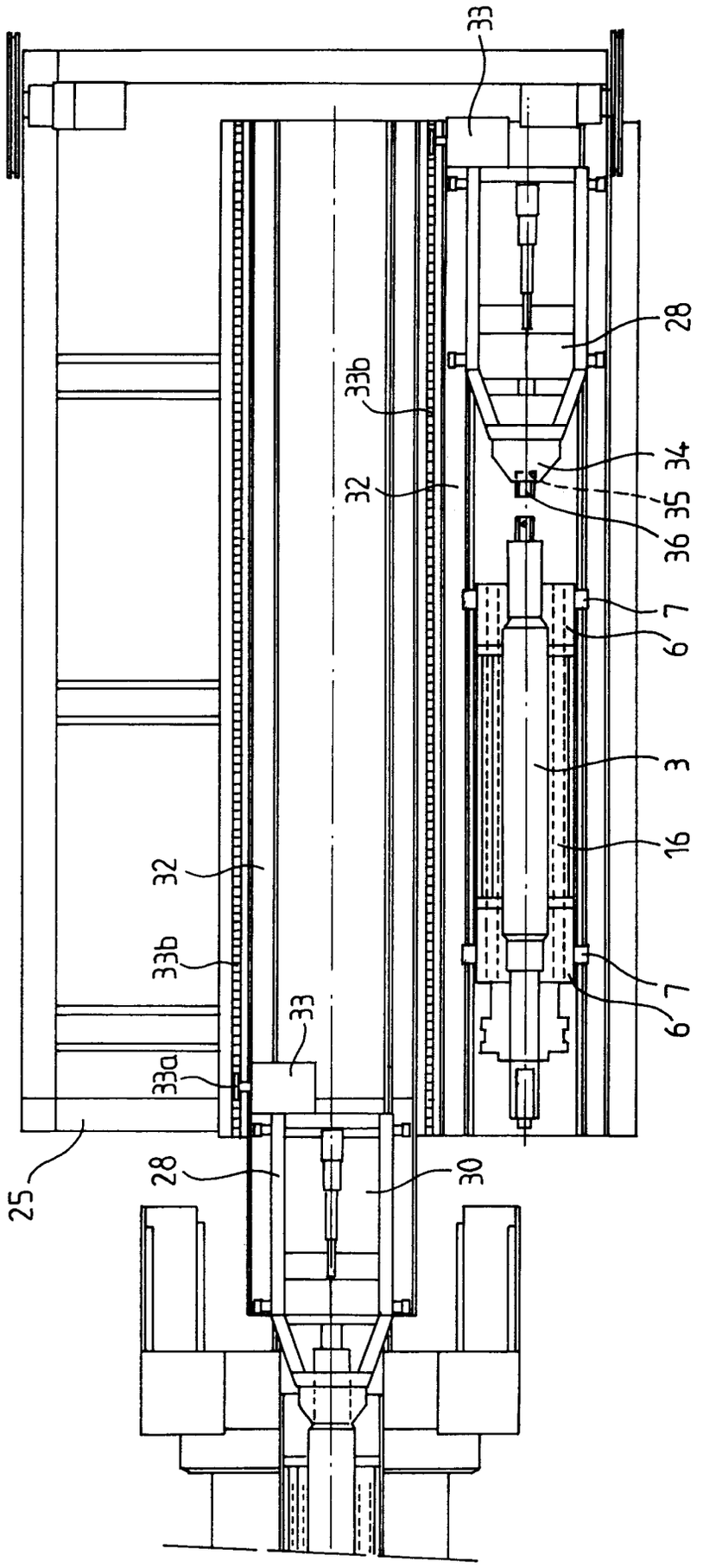


FIG.5

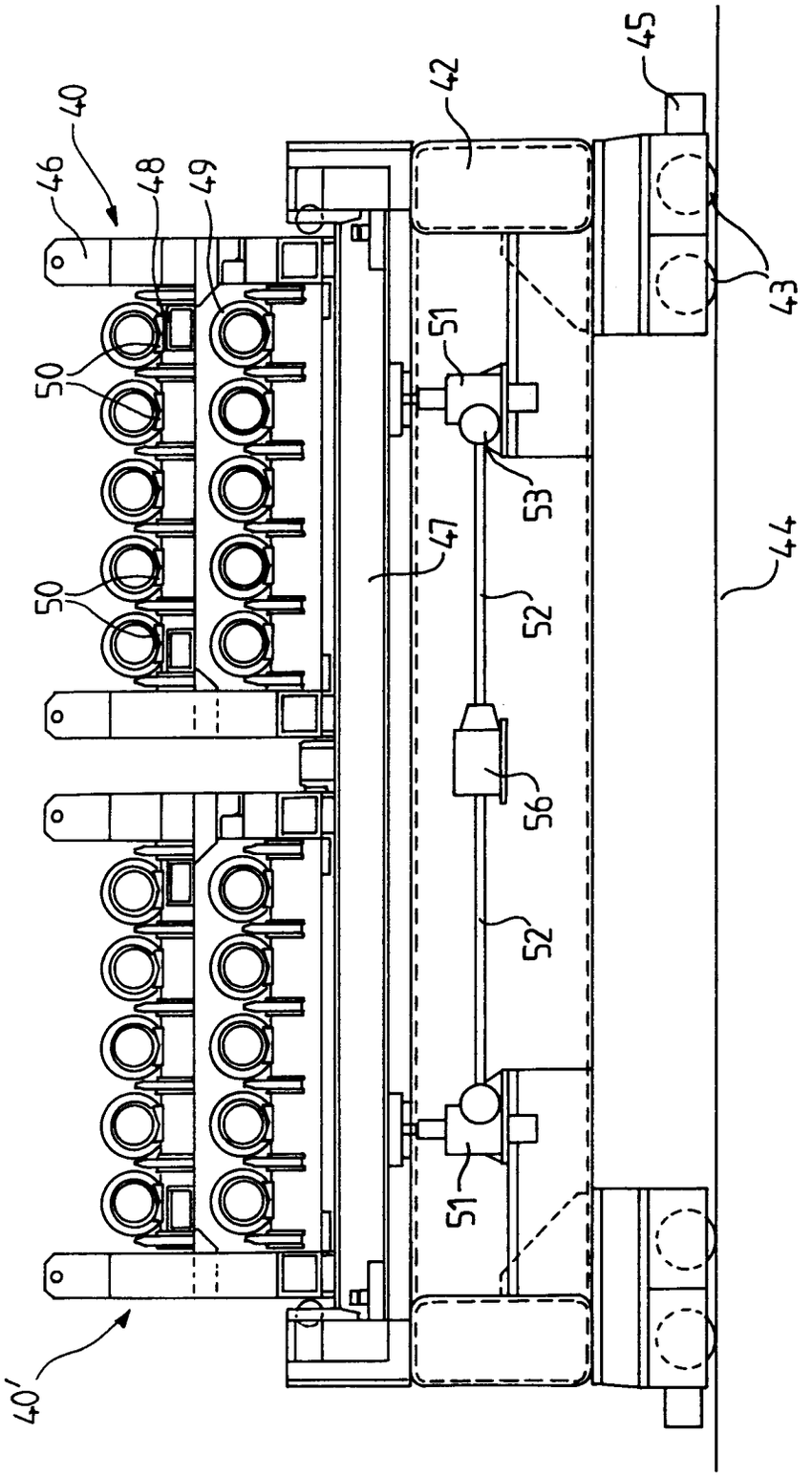


FIG.6

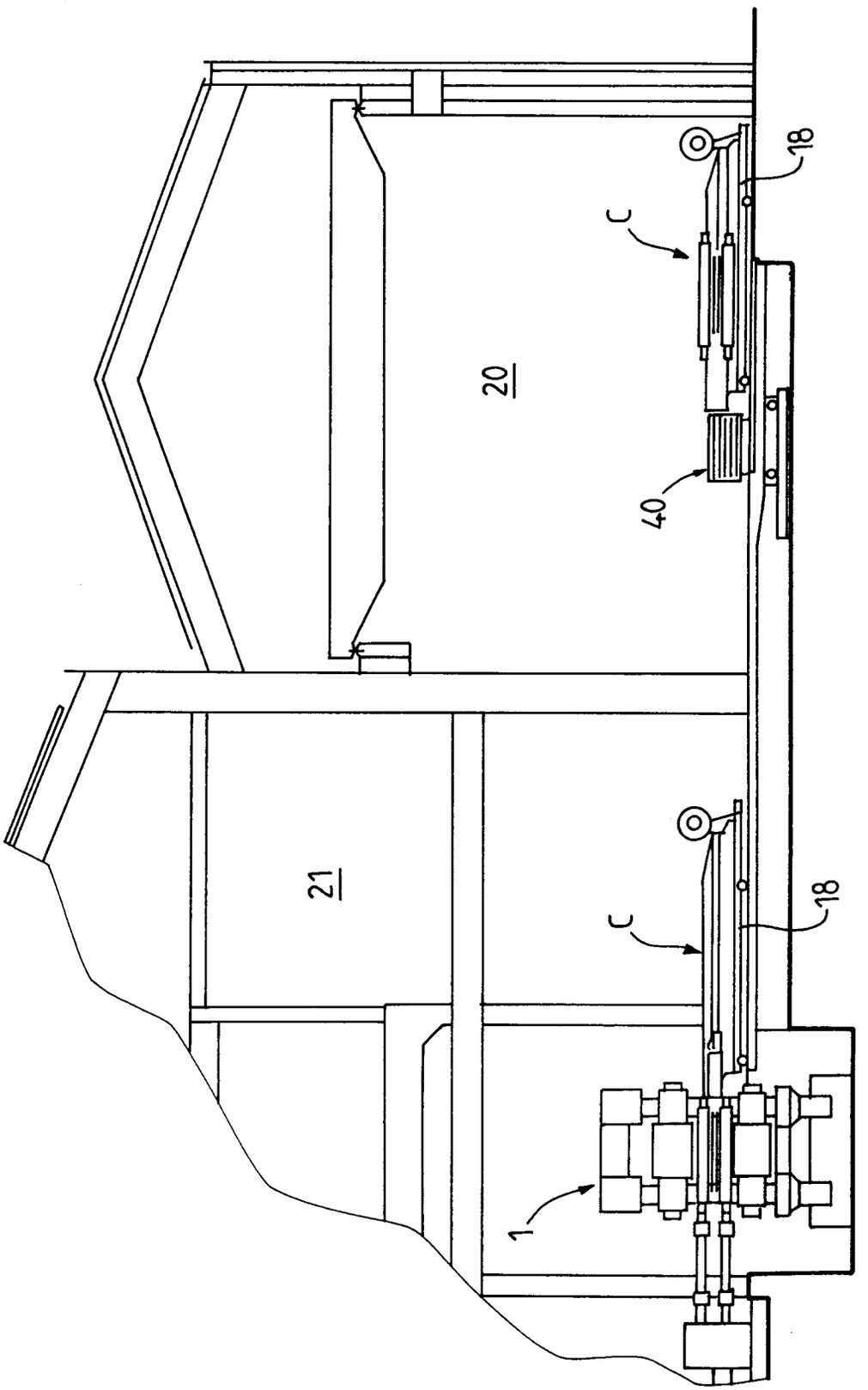


FIG.7

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2518

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US 3 866 455 A (PETROS ANDREW J) 18 février 1975 * le document en entier *	1,17,18	B21B31/10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 091 (C-054), 3 août 1979 & JP 54 068754 A (HITACHI LTD), 2 juin 1979 * abrégé *	2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 222 (M-1121), 6 juin 1991 & JP 03 066405 A (HITACHI LTD), 22 mars 1991 * abrégé *	11	
A	US 4 771 626 A (ICHIDA KOZABURO ET AL) 20 septembre 1988 * le document en entier *	13	
A	EP 0 684 089 A (DAVY MCKEE POOLE) 29 novembre 1995 * le document en entier *	17-19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B21B
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 118 (C-060), 4 octobre 1979 & JP 54 096457 A (HITACHI LTD), 30 juillet 1979 * abrégé *	1,17,18	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	10 février 1999	Gerard, O

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 98 40 2518

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

10-02-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3866455 A	18-02-1975	FR 2255969 A JP 50098464 A	25-07-1975 05-08-1975
US 4771626 A	20-09-1988	JP 63013606 A	20-01-1988
EP 0684089 A	29-11-1995	AUCUN	

EPO FORM P0460

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