



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.08.2024 Bulletin 2024/33

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B21B 31/10^(2006.01) B21B 13/14^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24155796.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B21B 31/103; B21B 13/147

(22) Date de dépôt: **05.02.2024**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Fives DMS**
59260 Lezennes (FR)

(72) Inventeur: **PATOUX, Vincent**
59260 LEZENNES (FR)

(74) Mandataire: **Bureau Duthoit Legros Associés**
c/o Plasseraud IP
CS92104
104 rue de Richelieu
75080 Paris Cedex 02 (FR)

(30) Priorité: **08.02.2023 FR 2301181**

(54) **SYSTÈME DE RACK, INSTALLATION DE LAMINAGE COMPORTANT UN TEL SYSTÈME ET PROCÉDÉ MIS EN OEUVRE PAR UN TEL SYSTÈME**

(57) La présente divulgation est relative à un système de rack (SR) pour le stockage de cylindres d'un laminage comprenant :

- un châssis support (Cha) configuré pour supporter plusieurs racks (Rac), répartis sur la longueur du châssis support en différentes positions suivant la longueur du rack,
- au moins un premier rack (Ra1) et un second rack (Ra2) configurés pour reposer en prenant appui sur le châssis support (Cha).

Ledit premier rack (Ra1) est configuré pour passer d'une position de stockage (PS) pour laquelle ledit premier rack (Rac1) repose en appui simultanément sur un premier support (Cha1) et un deuxième support (Ch2) du châssis support (Cha) jusqu'à une position de transport (PT) pour laquelle le premier rack (Rac1) est configuré pour être escamoté dans le dégagement libre (IT), sous le niveau du second rack (Rac2) reposant sur ledit châssis support (Cha) en une position intermédiaire.

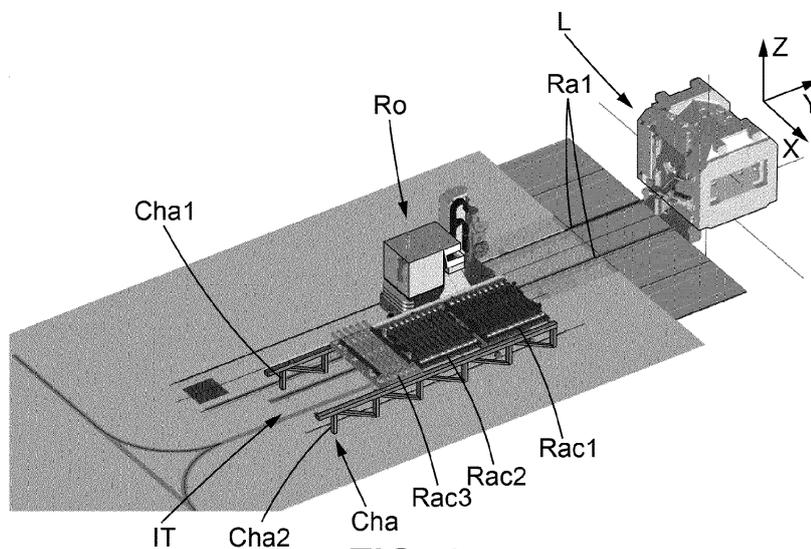


FIG. 4

Description

[0001] La présente divulgation est relative un système de rack, ainsi qu'une installation de laminage comprenant un tel système de rack.

[0002] La présente divulgation est encore relative à un procédé d'évacuation de cylindres, usés, mis en oeuvre par un système de rack selon la présente divulgation.

[0003] La présente divulgation est encore relative à un procédé d'alimentation de cylindres, neufs ou rectifiés, mis en oeuvre par un système de rack selon la présente divulgation.

Domaine technique

[0004] Le domaine de l'invention concerne plus particulièrement les équipements utilisés pour effectuer des opérations de maintenance sur un laminoir du type 20 High. Un laminoir 20 High est par exemple connu des antériorités US 5 193 377 et US 5 471 859. Dans un tel laminoir, les cylindres (et ensembles de galets d'appui) sont répartis en un groupe inférieur G_1 et un groupe supérieur G_s , et selon une configuration symétrique par rapport au plan de défilement de la bande métallique à laminier. La figure 5 du document US 5 193 377 illustre par exemple le groupe supérieur avec un cylindre de travail, deux premiers cylindres intermédiaires, trois seconds cylindres intermédiaires, et quatre ensembles de galets d'appui.

[0005] Au fur et à mesure des campagnes de laminage, il est nécessaire de renouveler l'état de surface des cylindres du laminoir, cette opération étant opérée en ouvrant la porte d'accès de la cage du laminoir et en retirant les cylindres de la cage de laminoir. Ces cylindres sont ensuite rectifiés, avant d'être de nouveau insérés dans la cage du laminoir.

[0006] Chaque ensemble de galets d'appui comprend typiquement un arbre support le long duquel sont répartis des galets typiquement formés par des roulements. A cet effet, la bague intérieure de chaque roulement est montée sur l'arbre support, la bague extérieure du roulement étant destinée à rouler sur un, voire deux cylindres contigus appartenant aux cylindres des seconds intermédiaires. L'ensemble de galets d'appui comprend encore une sellette dont le corps arqué s'étend longitudinalement sur la longueur de l'arbre support, et dont la face convexe est destinée à venir en appui sur un siège concave d'une partie de montage de la cage. Cette sellette présente encore des extensions, saillantes de la face concave du corps, traversées par l'arbre support, les extensions étant réparties sur la longueur de l'arbre et en particulier disposées entre les galets. Des bagues excentriques sont encore prévues entre l'arbre support et ces extensions, l'arbre présentant un pignon destiné à engrener dans la cage du laminoir avec un pignon correspondant, ou encore une crémaillère. Ce pignon (ou cette crémaillère) permet ainsi d'entraîner l'arbre support en rotation, et ainsi d'écartier ou rapprocher la position

de l'arbre support et des galets portés par rapport au corps arqué de la sellette, grâce aux bagues excentriques. Il est bien entendu que ces ensembles de galets d'appui requièrent également une maintenance, qui s'effectue en retirant cet organe de la cage, suivant l'axe dudit arbre support.

[0007] Les opérations d'extraction (ou de mises en place par insertion) des organes internes, (cylindres ou ensemble de galets d'appui) sont usuellement opérées grâce à un équipement de manutention solidarisé à l'extrémité de l'organe à retirer (à savoir à l'extrémité du cylindre à retirer ou de l'arbre support de l'ensemble de galets d'appui à retirer), pourvu d'un contrepoids. Le contrepoids a pour objet d'équilibrer l'organe à saisir lorsque manipulé par le palan d'un pont roulant de l'atelier, et afin de le maintenir sensiblement horizontal, et alors que le crochet du palan vient saisir un anneau positionné sur l'équipement entre le contrepoids et l'organe saisi. Lors de la sortie de l'organe (ou à l'inverse lors de sa mise en place), l'organe saisi est rigidement solidaire du contrepoids de l'équipement, qui est susceptible de se balancer à l'extrémité inférieure du câble du palan.

[0008] Lors des manoeuvres d'extraction, les opérateurs sont nécessairement présents à proximité de l'organe saisi, et afin de guider les opérations d'extraction (ou de mise en place) qui sont ainsi particulièrement dangereuses en raison des mouvements éventuels de balancier des lourds éléments suspendus au câble du pont roulant.

Technique antérieure

[0009] Il est toutefois connu de l'état de la technique des systèmes robotisés, en particulier celui divulgué par le document WO 2022/223927 A1 de la présente Demanderesse, illustré aux figures 1 et 2.

[0010] Ainsi, ledit laminoir présente une cage de laminoir et un ensemble de cylindres, internes à la cage, y compris deux cylindres de travail 12, des cylindres d'appui ou galets d'appui A, B, C, D, E, F, G, H, voire des cylindres intermédiaires en particulier des premiers cylindres intermédiaires 13 et des seconds cylindres intermédiaire 14,15, la cage de laminoir présentant une ouverture d'accès, éventuellement fermée par un système de porte. Aux figures 1 et 2, la bande métallique B_m s'étend longitudinalement suivant une direction X, horizontale, et transversalement selon une direction Y, horizontale, la direction Y étant parallèle aux axes des cylindres du laminoir.

[0011] Ladite installation comprend un système robotisé 1 convenant pour assurer les opérations de changement de cylindres du laminoir, par extraction des cylindres usés de la cage du laminoir et/ou par insertion de cylindres neufs (ou rectifiés) dans la cage du laminoir, ledit système robotisé présentant un robot R_o comprenant :

- un chariot comprenant un châssis 2 muni de roues

coopérant avec des rails Ra1 disposés au sol, s'étendant suivant la direction Y, au droit de l'ouverture d'accès de la cage du laminoir, ledit châssis étant configuré pour se déplacer suivant la direction Y le long des rails Ra1, et

- un système de saisie 6, configuré pour commander le verrouillage et le déverrouillage de la saisie d'un embout Eb solidaire d'un cylindre, ou encore la saisie d'un embout d'un système de préhension d'un cylindre du laminoir.

[0012] L'installation de laminage comprend encore un système de rack comprenant un châssis-support Cha, supportant des racks Rac, amovibles.

[0013] Le châssis support est fixé au sol en une position d'ancrage à distance du laminoir selon la direction Y transversale et latéralement aux rails Ra1, la position du châssis support libérant une allée de maintenance AL suivant la direction X, le long de l'ouverture d'accès du laminoir.

[0014] Le châssis support Cha comprend un premier support Cha1, et un deuxième support Cha2 sur lesquels viennent reposer chacun des racks Rac et le premier support et le deuxième support étant orientés en longueur suivant la direction transversale Y.

[0015] Le système robotisé 1 est configuré pour assurer l'extraction d'un cylindre usé, par la saisie de l'embout solidaire du cylindre, ou encore par la saisie du cylindre par le système de préhension verrouillé par le système de saisie, avec dépose du cylindre, latéralement aux rails Ra1, sur le premier rack en appui sur le châssis support Cha. A l'inverse, le système robotisé peut saisir un cylindre de travail, neuf, prédisposé sur le rack, et en vue de l'insérer dans la cage du laminoir.

[0016] De manière notable, le rack complet de cylindres usés peut être évacué par des véhicules à guidage automatique, en accédant au dégagement libre depuis l'extrémité distale du rack, la plus éloignée de la cage du laminoir.

[0017] Selon les constatations de la Demanderesse, une telle installation de laminage comprenant en particulier un tel système robotisé et un tel système de rack donne satisfaction, mais impose toutefois une activité importante des véhicules à guidage automatique pour alimenter ou extraire les racks sur le châssis support.

[0018] En particulier, lorsque plusieurs racks amovibles sont agencés sur le châssis support, le véhicule à guidage automatique ne peut pas accéder au rack le plus proche du laminoir, sans avoir retiré préalablement les racks se trouvant entre ce rack, au plus proche de la cage, d'une part, et l'embouchure d'accès pour le véhicule à guidage automatique, d'autre part, cette embouchure se trouvant au niveau de l'extrémité distale du rack, la plus éloignée de la cage du laminoir.

[0019] En cas de manque de capacité des véhicules à guidage automatique, le retrait des racks ne s'opère, par manque de temps, qu'au niveau de la section distale du rack, la plus éloignée de la cage, et non au niveau de

la section proximale, la plus proche de la cage. Seuls les racks agencés sur la section distale peuvent être extraits/alimentés ce qui a pour conséquence d'augmenter la distance parcourue par le robot depuis la cage pour déposer ou reprendre un cylindre sur le rack, et donc augmenter le temps de cycle de maintenance, avec une augmentation conséquente de la durée d'arrêt des opérations de laminage de l'installation au laminage.

10 Résumé

[0020] La présente divulgation vient améliorer la situation.

[0021] Il est proposé, **selon un premier aspect**, un système de rack pour le stockage de cylindres d'un laminoir comprenant :

- un châssis support configuré pour supporter plusieurs racks, répartis sur la longueur du châssis support en différentes positions suivant la longueur du rack, le châssis support comprenant un premier support, et un deuxième support, respectivement fixés au sol de manière parallèle, le premier support et le deuxième support laissant un dégagement libre entre eux, agencé sous le niveau des racks en appui sur le châssis support,
- au moins un premier rack et un second rack configurés pour reposer en prenant appui sur le châssis support Cha, en reposant simultanément sur le premier support et le deuxième support, au niveau de deux bords opposés du premier rack en deux positions sur la longueur du premier rack et au niveau de deux bords opposés du deuxième rack en deux positions sur la longueur du deuxième rack, ledit deuxième rack agencé en une position intermédiaire sur ledit châssis support suivant la longueur du châssis support.

[0022] Selon ledit système de rack selon la présente divulgation :

- au moins ledit premier rack est configuré pour passer d'une position de stockage pour laquelle ledit premier rack repose en appui simultanément sur le premier support et le deuxième support jusqu'à une position de transport pour laquelle le premier rack est configuré pour être escamoté dans le dégagement libre, sous le niveau du second rack reposant sur ledit châssis support en la position intermédiaire,
- un système de manutention motorisé, configuré pour se déplacer dans ledit dégagement libre entre le premier support et le deuxième support, ledit système de manutention comprenant :
 - un châssis pourvu de moyens de déplacement configurés pour circuler entre le premier support et le deuxième support, suivant la longueur du châssis support,

-- des moyens de levage configurés pour assurer le soutien au moins du premier rack dans ladite position de transport,

et dans lequel ledit système de manutention est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage du premier rack en appui simultané le premier support et le deuxième support :

/a/ un passage du premier rack dans ladite position de transport du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre,

/b/ une descente du premier rack dans le dégagement libre entre le premier support et le deuxième support, en une position abaissée sous le niveau du second rack reposant sur la châssis support en ladite position intermédiaire, et

Ici un déplacement conjoint du système de manutention et dudit premier rack soutenu par les moyens de levage en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de manutention suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack, sous le second rack reposant sur la châssis support en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté du second rack jusqu'à un second côté opposé.

[0023] Selon des caractéristiques de la présente divulgation, prises seules ou en combinaison :

- le châssis support comprend des premières portions de support, saillantes du premier support et du deuxième support dirigées vers l'intérieur du dégagement libre, les premières portions de support réparties localement suivant la longueur du châssis support et dans lequel le premier rack comprend des secondes portions de support, saillantes du premier rack vers l'extérieur, les deuxièmes portions de support réparties localement suivant une dimension premier rack et dans lequel ladite position de stockage est obtenue par appui des deuxièmes portions saillantes du premier rack sur les premières portions saillantes du châssis support, et dans laquelle ladite position de transport est obtenue en soulevant le premier rack depuis la position de stockage et par un déplacement du premier rack le long du châssis par les moyens de levage du système de manutention de manière à décaler l'alignement vertical entre les deuxièmes portions de support et les premières portions de support.
- le système de rack comporte une pluralité de couples de premières portions saillantes suivant la longueur du châssis support, autorisant le soutien du premier rack dans ladite position de stockage, en plusieurs positions discontinues suivant la longueur du châssis support.

- les moyens de déplacement comprennent des moyens de roulage du système de manutention comprenant des rails, agencés suivant la longueur du dégagement libre et des roues du châssis configurées pour circuler le long des rails en étant guidées par les rails.

- les moyens de levage comprennent un pont de levage à ciseaux.

- ledit au moins un premier rack supporte des cylindres de travail, de laminage, par exemple, de préférence les cylindres parallèles entre eux, orientés par exemple perpendiculairement à la direction longitudinale du châssis-support.

[0024] Selon un **deuxième aspect**, la présente divulgation est relative à une installation de laminage d'une bande métallique comprenant un laminoir, et un système de rack selon la présente divulgation, ledit laminoir présentant une cage de laminoir et un ensemble de cylindres, internes à la cage, y compris deux cylindres de travail, des cylindres d'appui ou galets d'appui, voire des cylindres intermédiaires en particulier des premiers cylindres intermédiaires et des seconds cylindres intermédiaires, la cage de laminoir présentant une ouverture d'accès, éventuellement fermée par un système de porte, la bande métallique s'étendant longitudinalement suivant une direction X, horizontale, et transversalement selon une direction Y, horizontale, la direction Y étant parallèle aux axes des cylindres du laminoir,

ladite installation comprenant un système robotisé convenant pour assurer les opérations de changement de cylindres du laminoir, par extraction des cylindres usés de la cage du laminoir et/ou insertion de cylindres neufs ou rectifiés dans la cage du laminoir, ledit système robotisé comprenant un robot comprenant :

- un chariot comprenant un châssis muni de roues coopérant avec des rails disposés au sol, s'étendant suivant la direction Y, au droit de l'ouverture d'accès de la cage du laminoir, ledit châssis étant configuré pour se déplacer suivant la direction Y le long des rails Ra1, et un système de saisie, configuré pour commander le verrouillage et le déverrouillage de la saisie d'un embout solidaire d'un cylindre, ou encore la saisie d'un embout d'un système de préhension d'un cylindre du laminoir, et dans lequel ledit châssis-support est fixé au sol en une position d'ancrage à distance du laminoir selon la direction Y transversale et latéralement aux rails, libérant une allée de maintenance suivant la direction X, le long de l'ouverture d'accès du laminoir, le châssis support y compris le premier support, le deuxième support et le dégagement

libre IT orientés en longueur suivant la direction transversale;

et dans lequel le système robotisé est configuré pour assurer l'extraction d'un cylindre, par la saisie de l'embout solidaire du cylindre, ou encore par la saisie du cylindre par le système de préhension verrouillé par le système de saisie, avec dépose du cylindre, latéralement aux rails, sur le premier rack en appui sur la châssis support dans ladite position de stockage, le premier rack reposant sur le châssis support, sur une section proximale de longueur du châssis support, opposée à une section distale de longueur du châssis support

et dans lequel le système de manutention est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage du premier rack en appui simultané le premier support et le deuxième support, le premier rack en appui sur la section proximale:

- /a/ le passage du premier rack dans ladite position de transport du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre,
- /b/ la descente du premier rack dans le dégagement libre entre le premier support et le deuxième support, en une position abaissée sous le niveau du second rack reposant sur la châssis support en ladite position intermédiaire, et
- Ici le déplacement conjoint du système de manutention et dudit premier rack soutenu par les moyens de levage en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de manutention suivant la longueur du châssis support de sorte à déplacer le premier rack, sous le second rack reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir du premier côté du second rack et jusqu' un second côté opposé,
- /d/ la montée du première rack au-dessus du dégagement libre,
- /e/ le passage du premier rack depuis la position de transport du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage le premier rack reposant sur le châssis, sur la section distale du châssis support, opposée à la section proximale du châssis.

[0025] Selon un mode de réalisation, ladite installation comprend un véhicule à guidage automatique configuré pour venir s'insérer dans le dégagement libre entre le premier support et le deuxième support au niveau de la section distale du châssis support, le véhicule à guidage automatique configuré pour retirer ou alimenter le châssis support avec des racks, y compris extraire le premier rack reposant dans ladite deuxième position de stockage.

[0026] Selon un troisième aspect, la présente divulgation est relative à un procédé d'évacuation de cylindres usés mis en oeuvre par un système de rack selon la

présente divulgation, ou appartenant à une installation selon la présente divulgation, le premier rack embarquant des cylindres de travail usés reposant sur le châssis support, sur une section proximale de longueur du châssis support, proche d'une cage de laminoir, opposée à une section distale de longueur du châssis support, et dans lequel le système de manutention est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage du premier rack en appui simultané sur le premier support et le deuxième support le premier rack en appui sur la section de longueur proximale, les étapes suivantes :

/a/ passage du premier rack dans ladite position de transport du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre,

/b/ descente du premier rack dans le dégagement libre entre le premier support et le deuxième support, en une position abaissée sous le niveau du second rack reposant sur la châssis support en ladite position intermédiaire, et

Ici déplacement conjoint du système de manutention et dudit premier rack soutenu par les moyens de levage en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de manutention suivant la longueur du châssis support de sorte à déplacer le premier rack, sous le second rack reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté du second rack et jusqu'un second côté opposé,

/d/ montée du châssis au-dessus du dégagement libre,

/e/ passage du premier rack depuis la position de transport du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage le premier rack reposant sur le châssis, sur la section distale opposée à la section proximale du châssis,

et dans lequel on évacue le premier rack depuis la section distale du châssis support, en particulier par un véhicule à guidage automatique.

[0027] Selon un quatrième aspect, la présente divulgation concerne encore un procédé d'alimentation de cylindres neufs ou rectifiés mis en oeuvre par un système de rack selon la présente divulgation, ou appartenant à une installation selon la présente divulgation, dans lequel on alimente avec un premier rack embarquant des cylindres de travail neufs ou rectifiés sur une section distale de longueur du châssis support, opposée à une section proximale de longueur du châssis support, proche d'une cage de laminoir, et dans lequel le système de manutention est configuré pour assurer, depuis une position de stockage du premier rack en appui simultané sur le premier support et le deuxième support, ledit premier rack en appui sur la section distale, les étapes suivantes :

- passage du premier rack dans ladite position de transport du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre,
- descente du premier support dans le dégagement

libre entre le premier support et le deuxième support, en une position abaissée sous le niveau du second rack reposant sur la châssis support en ladite position intermédiaire, et

- déplacement conjoint du système de manutention et dudit premier rack soutenu par les moyens de levage en la position abaissée, par un déplacement du système de manutention suivant la longueur du châssis support de sorte à déplacer le premier rack, sous le second rack reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté du second rack et jusqu'à un second côté opposé,
- montée du premier rack au-dessus du dégagement libre,
- passage du premier rack depuis la position de transport du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage le premier rack reposant sur le châssis support, sur la section proximale, opposée à la section distale du châssis support.

Brève description des dessins

[0028] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

[Fig. 1] est une vue d'une installation de laminage selon l'état de la technique comprenant :

- un laminoir comprenant des cylindres, y compris deux cylindres de travail assurant le laminage d'une bande métallique défilant suivant la direction X, et dans l'axe d'une fenêtre de maintenance de la cage du laminoir,
- un système robotisé circulant sur des rails suivant une direction Y convenant pour le changement des cylindres du laminoir,
- un système de rack comprenant un châssis support, disposé à distance du laminoir en laissant libre une allée de maintenance, entre le système de rack et la cage de laminoir, l'allée de maintenance orientée suivant la direction X, parallèlement à la bande métallique, le système de rack comprenant un châssis support ancré au sol, latéralement aux rails du système robotisé, le châssis support orienté en longueur parallèlement au rail, comprenant un premier support et un deuxième support parallèles, sur lesquels sont agencés une pluralité de racks, disposés successivement suivant la longueur du châssis support, chacun en appui simultané sur le premier et le deuxième support,

et dans lequel le système robotisé est configuré pour extraire un cylindre usé de la cage du laminoir et le déposer latéralement sur un des racks, et pour saisir un cylindre neuf (ou rectifié) prédisposé sur un rack

et l'insérer en remplacement dans la cage du laminoir.

Fig. 2

[Fig. 2] est une vue selon la figure 1, pour lequel les racks comprenant, sur ou à proximité d'une section proximale du châssis support proche de la cage, deux racks supportant des cylindres de travail, et sur ou à proximité d'une section distale du châssis support, opposée à une section proximale du châssis support, deux racks de plus grande dimension supportant des cylindres de premiers intermédiaires et des cylindres de deuxièmes intermédiaires, les deux supports, premier support et deuxième support laissant entre eux un dégagement libre pour un véhicule à guidage automatique circulant dans l'atelier, le véhicule à guidage automatique configuré pour évacuer les racks supportant des cylindres usés du châssis support, ou au contraire alimenter le châssis avec des rack supportant des cylindres neufs.

Fig. 3

[Fig. 3] est une vue d'une installation selon la présente divulgation comprenant :

- un laminoir comprenant des cylindres, y compris deux cylindres de travail assurant le laminage d'une bande métallique défilant suivant la direction X, les cylindres disposés dans l'axe d'une fenêtre de maintenance de la cage du laminoir,
- un système robotisé circulant sur des rails suivant une direction Y convenant pour le changement des cylindres du laminoir,
- un système de rack comprenant un châssis support, disposé à distance du laminoir en laissant libre une allée de maintenance entre le système de rack et la cage de laminoir, l'allée de maintenance suivant la direction X parallèlement à la bande métallique, le système de rack comprenant un châssis support ancré au sol, latéralement aux rails du système robotisé, le châssis support orienté en longueur parallèlement au rail, comprenant un premier support et un deuxième support, disposés parallèles, sur lesquels sont agencés une pluralité de rack, disposés successivement suivant la longueur du châssis support, chacun en appui simultané sur le premier et le deuxième support,

et dans lequel le système robotisé est configuré pour extraire un cylindre usé de la cage du laminoir et le déposer latéralement sur un des racks, et pour saisir un cylindre neuf (ou rectifié) prédisposé sur un rack et l'insérer en remplacement dans la cage du laminoir.

Fig. 4

[Fig. 4] est une vue selon la figure 3, partielle.

Fig. 5

[Fig. 5] est une vue de dessus du système de rack qui s'étend, depuis la gauche, de la section distale, jusqu'à la section proximale du châssis support, à droite, le châssis support étant libre de rack au niveau de la section distale, gauche, supportant de droite à gauche, en appui simultané sur le premier support et le deuxième support :

- un premier rack recevant des cylindres de travail, au niveau de la section proximale du châssis support,
- un deuxième rack recevant des cylindres de travail, en une position intermédiaire sur le châssis support entre la section distale et la section proximale,
- un troisième rack, de plus grande dimension suivant une direction transversale au châssis support, recevant des premiers cylindres intermédiaires, en une autre position intermédiaire sur le châssis support.

Fig. 6a

[Fig. 6a] est une vue de détail, de la coopération entre le châssis support, d'une part, et le premier rack et le deuxième rack, d'autre part, le châssis support comprenant de manière notable des premières portions de support, saillantes du premier support et saillantes du deuxième support dirigées vers l'intérieur du dégagement libre, les premières portions de support réparties localement suivant la longueur du châssis support et dans lequel le premier rack comprend des secondes portions de support, saillantes du premier rack vers l'extérieur, les deuxièmes portions de support réparties localement suivant une dimension du premier rack et dans lequel ladite position de stockage est obtenue par appui des deuxièmes portions saillantes du premier rack sur les premières portions saillantes du châssis support, et dans lequel une position de transport est obtenue en soulevant le premier rack depuis la position de stockage et par un déplacement du premier rack le long du châssis, par le système de manutention de manière à décaler l'alignement vertical entre les deuxièmes portions de support et les premières portions de support, et de sorte à permettre la descente du premier rack dans le dégagement libre.

Fig. 6b

[Fig. 6b] est une vue de détail de la figure 6a.

Fig. 7a

[Fig. 7a] est une vue de côté du système de rack illustrant une première image d'un procédé d'évacuation du premier rack recevant des cylindres de travail usés, le premier rack reposant sur le châssis support, au niveau de la section proximale du châssis support, la vue illustrant de manière notable une

position d'un système de manutention motorisé, dans le dégagement intermédiaire sous le premier rack.

Fig. 7b

[Fig. 7b] est une vue consécutive de la figure 7a, illustrant la montée des moyens de levage, en particulier la montée d'un pont à ciseaux jusqu'au soutien du premier rack par le pont.

Fig. 7c

[Fig. 7c] est une vue consécutive de la figure 7b, illustrant, suite à la poursuite de la montée du premier rack, la perte du contact entre, d'une part, les deuxièmes portions saillantes, solidaires du premier rack et, d'autre part, les premières portions saillantes solidaires du châssis support.

Fig. 7d

[Fig. 7d] est une vue consécutive de la figure 7c, pour laquelle le premier rack est déplacé par le système de manutention motorisé afin de décaler l'alignement vertical entre les secondes portions saillantes du premier rack et les premières portions jusqu'à une position de transport, autorisant la descente du premier rack dans le dégagement libre.

Fig. 7e

[Fig. 7e] est une vue consécutive de la figure 7c, illustrant la descente de moyens de lavage jusqu'à une position abaissée du premier rack à un niveau dans le dégagement libre autorisant la circulation sous les racks reposant sur le châssis support en la position intermédiaire, à partir d'un premier côté du second rack.

Fig. 7f

[Fig. 7f] est une vue consécutive de la figure 7e pour laquelle la système de manutention et le premier rack supporté en la position abaissée circulent sous le deuxième rack reposant en appui sur le châssis support.

Fig. 7g

[Fig. 7g] est une vue consécutive de la figure 7f pour laquelle le système de manutention est situé au niveau de la section distale du châssis support.

Fig. 7h

[Fig. 7h] est une vue consécutive de la figure 7g pour laquelle les moyens de levage du système de manutention élèvent le premier rack, les premières positions saillantes du châssis sur la section distale du rack, hors d'alignement vertical avec des secondes portions du premier rack, suivant un décalage suivant la direction longitudinale du châssis support, jusqu'à une position en hauteur du premier rack au-dessus des premières portions saillantes.

Fig.7i

[Fig. 7i] est une vue consécutive de la figure 7h pour laquelle le système de manutention déplace le premier rack afin d'aligner verticalement les secondes portions saillante du premier rack avec les premières portions saillantes du châssis support au niveau de la section distale.

Fig.7j

[Fig. 7j] est une vue consécutive de la figure 7h pour laquelle les moyens de levage du système de manutention abaissent le premier rack afin de déposer le premier rack sur le châssis support, les secondes portions saillantes du premier rack reposant sur les premières portions saillantes du châssis support.

Fig.7k

[Fig. 7k] est une vue consécutive de la figure 7j pour laquelle les moyens de levage, en particulier le plateau à ciseaux est rétracté/descendu, afin de permettre le déplacement du système de manutention vers la section proximale.

Fig.7l

[Fig. 7l] est une vue consécutive de la figure 7k pour laquelle le système de manutention est déplacé jusqu'à une position libérant le dégagement libre au niveau de la section distale du châssis support, libérant un accès pour une extraction du premier rack reposant sur la section distale.

Fig.7m

[Fig. 7m] est une vue consécutive de la figure 7l pour laquelle un véhicule à guidage automatique vient s'insérer depuis une embouche à l'extrémité distale du châssis support, dans le dégagement libre sous le premier rack en vue de l'évacuation du premier rack.

Fig.8

[Fig. 8] est une vue d'un laminoir 20Hi.

Description des modes de réalisation

[0029] La présente divulgation est relative à un système de rack SR pour le stockage de cylindres d'un laminoir comprenant un châssis support Cha configuré pour supporter plusieurs racks Rac, répartis sur la longueur du châssis-support Cha, en différentes positions suivant la longueur du rack.

[0030] Le châssis support Cha comprend un premier support Cha1 et un deuxième support Cha2, respectivement fixés au sol de manière parallèle entre eux, orientés suivant la direction en longueur du châssis-support Ch. Le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2 laissent un dégagement libre IT entre eux, le dégagement libre agencé sous le niveau des racks en appui sur le châssis support Cha.

[0031] Le système de rack comprend plusieurs racks comprenant au moins un premier rack Ra1 et un second rack Ra2 configurés pour reposer en prenant appui sur le châssis support Cha, en reposant simultanément sur le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2.

[0032] Le premier rack Ra1 repose sur le châssis support, au niveau de deux bords opposés du premier rack Rac1, en deux positions sur la longueur du premier rack, les deux bords respectivement en appui sur le premier support Cha1 et le deuxième support Ch2.

[0033] Le deuxième rack Ra2 repose sur le châssis support, au niveau de deux bords opposés du deuxième rack Rac2 en deux positions sur la longueur du deuxième rack Rac2, ledit deuxième rack Rac2 agencé en une position intermédiaire sur ledit châssis support Cha suivant la longueur du châssis support Cha.

[0034] De manière générale, et tel qu'illustré à la figure 3, le système de rack SR selon la présente divulgation trouve une application particulière dans une installation de laminage d'une bande métallique comprenant un laminoir L, et un tel système de rack SR.

[0035] Ledit laminoir présente une cage de laminoir et un ensemble de cylindres, internes à la cage, y compris deux cylindres de travail 12, des cylindres d'appui ou des ensembles de galets d'appui A, B, C, D, E, F, G, H, voire des cylindres intermédiaires en particulier des premiers cylindres intermédiaires 13 et des seconds cylindres intermédiaires 14,15.

[0036] Le laminoir peut être typiquement un laminoir 20 cylindres, comprenant :

- un groupe supérieur G_s comprenant un cylindre de travail supérieur 12, deux premiers cylindres intermédiaires 13, trois deuxièmes cylindres intermédiaires 14, 15 (deux des deuxièmes cylindres intermédiaires 15 en appui respectivement par deux génératrices de contact sur les deux premiers cylindres intermédiaires 13, et le troisième, intercalé, en appui sur les deux premiers cylindres intermédiaires 13 par deux génératrices de contact) et quatre cylindres (ou ensembles de galets d'appui) A, B, C, D,
- un groupe supérieur G_i comprenant un cylindre de travail inférieur 12, deux premiers cylindres intermédiaires 13, trois deuxièmes cylindres intermédiaires 14, 15 (deux des deuxièmes cylindres intermédiaires 15 en appui respectivement par deux génératrices de contact sur les deux premiers cylindres intermédiaire 13, et le troisième, intercalé, en appui sur les deux premiers cylindres intermédiaire 13 par deux génératrices de contact) et quatre cylindres (ou ensemble de galets d'appui) H, G, F, E.

[0037] La cage de laminoir présente une ouverture d'accès, éventuellement fermée par un système de porte. La bande métallique B_m s'étend longitudinalement suivant une direction X, horizontale, et transversalement selon une direction Y, horizontale, la direction Y étant parallèle aux axes des cylindres du laminoir.

[0038] L'installation comprend un système robotisé 1 convenant pour assurer les opérations de changement de cylindres du laminoir, par extraction des cylindres usés de la cage du laminoir et/ou insertion de cylindres neufs ou rectifiés dans la cage du laminoir.

[0039] Le système robotisé comprend un robot Ro comprenant un chariot comprenant un châssis 2 muni de roues coopérant avec des rails Ra1 disposés au sol, s'étendant suivant la direction Y, au droit de l'ouverture d'accès de la cage du laminoir, ledit châssis étant configuré pour se déplacer suivant la direction Y le long des rails Ra1, et un système de saisie configuré pour commander le verrouillage et le déverrouillage de la saisie d'un embout Eb solidaire d'un cylindre, ou encore la saisie d'un embout d'un système de préhension d'un cylindre du laminoir.

[0040] Le châssis-support Cha du système de rack est fixé au sol en une position d'ancrage à distance du laminoir selon la direction Y transversale et latéralement aux rails Ra1, libérant une allée de maintenance AL s'étendant suivant la direction X parallèlement à la bande métallique, le long de l'ouverture d'accès du laminoir, le châssis support Cha y compris le premier support Cha1, le deuxième support Cha2 et le dégagement libre IT orientés en longueur suivant la direction transversale Y, latéralement aux rails Ra1.

[0041] Le système robotisé 1 est configuré pour assurer l'extraction d'un cylindre typiquement usé, par exemple d'un cylindre de travail 12, par la saisie de l'embout solidaire du cylindre, ou encore par la saisie du cylindre par le système de préhension verrouillé par le système de saisie, avec dépose du cylindre, latéralement aux rails Ra1 sur le premier rack Rac1 en appui sur le châssis support Cha. A l'inverse, le système de robotisé peut permettre de saisir un cylindre neuf (ou rectifié) sur le premier rack et l'insérer dans la cage du laminoir.

[0042] Le premier rack Rac1 sur lequel le système robotisé 1 dépose ou extrait les cylindres, en particulier les cylindres de travail 12 est de préférence agencé sur la section proximale Sprox du châssis support Cha, la plus proche de la cage du laminoir, qui est opposée à la section distale Sdist, la plus éloignée (du laminoir) à partir de laquelle sont alimentés ou extraits les racks, typiquement par un véhicule à guidage automatique VGA.

[0043] De manière notable, et selon le système de rack SR selon la présente divulgation, au moins ledit premier rack Ra1 est configuré pour passer d'une position de stockage PS pour laquelle ledit premier rack Rac1 repose en appui simultanément sur le premier support Cha1 et le deuxième support Ch2 jusqu'à une position de transport PT pour laquelle le premier rack Rac1 est configuré pour être escamoté dans le dégagement libre IT, sous le niveau du second rack Rac2 reposant sur ledit châssis support Cha en la position intermédiaire.

[0044] Le système de rack SR comprend encore un système de manutention SM motorisé, configuré pour se déplacer dans ledit dégagement libre IT entre le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2 et suivant la

longueur de ce dernier.

[0045] Le système de manutention SM comprend :

- un châssis SMCH pourvu de moyens de déplacement configurés pour circuler dans le dégagement libre entre le premier support Cha et le deuxième support Cha2, suivant la longueur du châssis support Cha, et en particulier selon une amplitude depuis la section proximale Sprox du châssis-support Cha jusqu'à la section distale Sdist du châssis support Cha,
- des moyens de levage SML configurés pour assurer le soutien au moins du premier rack Rac1 dans ladite position de transport PT.

[0046] Les moyens de déplacement comprennent typiquement des moyens de roulage du système de manutention comprenant des rails RSM, agencés suivant la longueur du dégagement libre IT et des roues du châssis CHSM typiquement motorisées, configurées pour circuler le long des rails en étant guidées par les rails. Les moyens de levage SM peuvent comprendre un pont de levage à ciseaux.

[0047] Le système de manutention SM est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage PS du premier rack Rac1 en appui simultané le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2, en particulier sur la section proximale Sprox du châssis support Cha, les étapes suivantes :

/a/ un passage du premier rack Rac1 dans ladite position de transport PT du premier rack Rac1, autorisant son escamotage dans le dégagement libre IT, tel qu'illustré à la figure 7d

/b/ une descente du premier rack Rac1 dans le dégagement libre IT entre le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2, en une position abaissée sous le niveau du second rack Rac2 reposant sur la châssis support Ch en ladite position intermédiaire, telle qu'illustrée à la figure 7e, et

Ici un déplacement conjoint du système de manutention SM et dudit premier rack Rac1 soutenu par les moyens de levage SML en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de manutention suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack Rac1, sous le second rack Rac2 reposant sur la châssis support Cha en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté C1 du second rack Rac2 et jusqu' un second côté C2, opposé, tel qu'illustrés aux figures 7f, 7g.

[0048] Suite à l'étape /c/, le système de manutention SM peut être configuré pour encore assurer : -/d/ la montée du première rack au-dessus du dégagement libre Int telle qu'illustrée à la figure 7h, -/e/ le passage du premier rack Rac1, depuis la position de transport PT du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage PS2 le premier rack reposant sur le châssis, sur la section distale

Sdist du châssis, opposée à la section proximale Sprox du châssis, et telle qu'illustrée à la figure 7j.

[0049] L'installation de laminage peut comprendre au moins un véhicule à guidage automatique VGA configuré pour venir s'insérer entre le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2 au niveau de la section distale Sdist du châssis support, le véhicule à guidage automatique configuré pour retirer ou alimenter le châssis support Cha1 avec des racks, y compris extraire le premier rack Rac1 reposant dans ladite deuxième position de stockage PS2.

[0050] Typiquement, les moyens de levage sont ensuite rétractés, pour permettre le déplacement du système de manutention SM, vers la section proximale Sprox, et en vue de libérer le dégagement libre IT au niveau de la section proximale Sprox, et comme illustré selon le sens de déplacement de la flèche à la figure 7k et selon une étape */f/*. Une fois, le système de manutention SM déplacé et ainsi le dégagement libre libéré au niveau de la section distale Sdist (figure 7l), le premier rack Rac1 peut être évacué, typiquement par un véhicule à guidage automatique VGA en venant s'insérer depuis une embouchure entre le premier support Cha 1 et le deuxième support Cha2, au niveau de la section proximale Sdist (figure 7m).

[0051] De manière générale, le système de manutention est pourvu de moteur/actionneur et en particulier les moyens de déplacement par exemple pour la motorisation d'une ou plusieurs roues, et les moyens de levage pour l'actionnement au levage à la montée et à la descente.

[0052] De manière générale, la séquence mise en oeuvre pour le système de manutention peut être mise en oeuvre par un automatisme qui comprend un processeur et une mémoire contenant des instructions pour la mise en oeuvre des étapes */a/* à */e/*, voire */f/*.

[0053] De manière générale, et comme illustré à titre indicatif aux figures, en particulier aux figures 5, 6 et 6a, le châssis support Cha peut comprendre des premières portions de support POS1, saillantes du premier support Cha1 et du deuxième support Ch2 dirigées vers l'intérieur du dégagement libre IT, les premières portions de support POS1 réparties localement suivant la longueur du châssis support Cha.

[0054] Les premières portions de support POS1 saillantes du premier support Cha 1 et saillantes du deuxième support Cha2, peuvent être saillantes respectivement d'un longeron du premier support Cha1 et d'un longeron du deuxième support Cha2.

[0055] Le premier rack Rac1 comprend alors des secondes portions de support POS2, saillantes du premier rack Rac1 vers l'extérieur les deuxièmes portions de support POS2, réparties localement suivant une dimension premier rack Rac1, des deux côtés du premier rack Rac1.

[0056] La position de stockage PS est alors obtenue par appui des deuxièmes portions saillantes POS2 du premier rack Rac1 sur les premières portions saillantes POS1 du châssis support Cha, et comme illustré aux

figures 6 et 6a.

[0057] La position de transport PT est obtenue en soulevant le premier rack Rac1 depuis la position de stockage PS (voir par exemple figure 7c) et par un déplacement du premier rack Rac1 le long du châssis support Cha, par le système de manutention SM de manière à décaler l'alignement vertical entre les deuxièmes portions de support POS2 et les premières portions de support POS1 (voir par exemple figure 7d). Le déplacement assurant le décalage de l'alignement vertical est typiquement un déplacement, inférieur à la dimension du premier rack suivant la direction longitudinale du châssis support, et typiquement inférieur à la moitié, voire inférieur au quart de la dimension du premier rack suivant la direction longitudinale du châssis support Cha, et comme visible des figures 7c et 7c.

[0058] Le système de rack SR peut typiquement comprendre une pluralité de couples de premières portions saillantes POS1 suivant la longueur du châssis support Cha, autorisant le soutien du premier rack Rac1 dans ladite position de stockage PS, en plusieurs positions discontinues suivant la longueur du châssis support Cha, et typiquement au niveau de la section proximale Sprox du châssis support Cha et la section proximale du châssis support.

[0059] Au moins selon un mode de réalisation notamment illustré aux figures, on remarque que le châssis support Cha comprend des couples de portions saillantes, permettant le soutien du second rack Rac2, juxtaposé au premier rack Rac1 alors agencé au niveau de la section proximale.

[0060] Par exemple et selon l'exemple illustré, les couples permettent de positionner le premier rack Rac1 sur la section proximale Sprox, un deuxième rack Rac2 agencé contigu au premier rack, le deuxième rack comprenant, à l'instar du premier rack Rac1 des deuxièmes portions saillantes POS2 en appui sur les premières portions saillantes POS1.

[0061] Au moins, selon un mode de réalisation, ledit au moins un premier rack Rac1 peut supporter des cylindres de travail 12 de laminage, par exemple, de préférence les cylindres parallèles entre eux, orientés par exemple perpendiculairement à la direction longitudinale du châssis-support Cha.

[0062] La dimension en largeur du châssis support est telle que le premier rack Rac1 et les cylindres de travail 12 supportés par le premier rack Rac 1 peuvent être escamotés dans le dégagement libre IT, en particulier lors des étapes */b/*, */c/* et */d/*.

[0063] Les autres racks, en particulier le deuxième rack Rac2 et/voire le troisième rack Rac3 peuvent être similaires au premier rack, comprenant les deuxièmes portions saillantes et être évacués selon la même séquence que le premier rack Rac1, par ledit système de manutention. Alternativement les autres racks, en particulier le troisième rack Rac3 peuvent être différents du premier rack. Il peut s'agir notamment d'un rack de dimension supérieure, de sorte à être soutenu en appui

sur les longerons des premier et deuxième support Cha1 et Cha2, et sans pouvoir être escamoté dans le dégagement libre IT.

[0064] Par exemple sur les figures, le troisième rack Rac3 permet de recevoir des premiers cylindres intermédiaires.

[0065] De manière avantageuse, et par rapport à l'état de la technique, le système de rack selon la présente divulgation permet d'évacuer le premier rack Rac1 sur la section proximale Sprox du châssis support Cha, proche du laminoir, sans avoir à retirer préalablement le deuxième rack Rac2, voire un troisième rack Rac3 agencés juxtaposés en la position intermédiaire du châssis support, en particulier comme illustré sur la séquence des figures 7a à 7m, grâce au système de manutention SM qui assure le transport du premier rack Rac1 dans le dégagement libre IT, sous les racks Rac2, Rac3, et jusqu'à la dépose du premier rack sur la section distale Sdist, libre de rack, à partir de laquelle le premier rack et les cylindres de travail 12, usés, peuvent être extraits, typiquement par le véhicule à guidage automatique VGA.

[0066] Ainsi de manière générale, la présente divulgation est encore relative à un procédé d'évacuation de cylindres usés mis en oeuvre par un système de rack selon la présente divulgation, ou appartenant à une installation de laminage selon la présente divulgation, le premier rack Rac1 embarquant des cylindres de travail 12 usés reposant sur le châssis support Cha, sur une section proximale Sprox de longueur du châssis support, proche d'une cage de laminoir L, la section proximale opposée à une section distale Sdist de longueur du châssis support, et dans lequel le système de manutention SM est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage PS du premier rack Rac1 en appui simultané sur le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2, le premier rack Rac1 en appui sur la section de longueur proximale Sprox, par les étapes suivantes :

/a/ passage du premier rack Rac1 dans ladite position de transport PT du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre IT,

/b/ descente du premier Rack Rac1 dans le dégagement libre entre le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2, en une position abaissée sous le niveau du second rack Rac2 reposant sur la châssis support en ladite position intermédiaire, et Ici déplacement conjoint du système de manutention SM et dudit premier rack Rac1 soutenu par les moyens de levage en la position abaissée du premier rack Rac1, par un déplacement du système de manutention SM suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack, sous le second rack Rac 2 reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté C1 du second rack et jusqu' un second côté C2 opposé, jusqu'à la section distale du châssis support,

/d/ montée du châssis au-dessus du dégagement libre,

/e/ passage du premier rack Rac1 depuis la position de transport PT du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage PS2, le premier rack Rac1 reposant sur le châssis, sur la section de distale Sdist, opposée à la section proximale Sprox du châssis.

[0067] On évacue ensuite le premier rack Rac1 depuis la section distale Sdist du châssis support, en particulier par un véhicule à guidage automatique VGA.

[0068] A l'inverse, de manière avantageuse par rapport à l'état de la technique, le système de rack selon la présente divulgation permet d'alimenter un premier rack Rac1 sur la section distale, en particulier chargé de cylindres de travail neufs ou rectifiés et de le transférer sur la section proximale du châssis support, proche du laminoir, sans avoir à retirer préalablement le deuxième rack Rac2, voire un troisième prédisposés en une/des positions intermédiaires du châssis support, à savoir entre la section distale et la section proximale, et avantageusement grâce au système de manutention qui assure le transport du premier rack Rac1 et des cylindres de travail 12 supportés par le premier rack, par le dégagement libre IT, et selon un chemin de déplacement passant sous les racks Rac2, Rac3, et jusqu'à sa dépose sur la section proximale, libre de rack.

[0069] Ainsi, et de manière générale, la présente divulgation concerne encore un procédé d'alimentation de cylindres neufs (ou rectifiés) mis en oeuvre par un système de rack selon la présente divulgation, ou appartenant à une installation selon la présente divulgation, dans lequel on alimente avec un premier rack Rac embarquant des cylindres de travail 12 neufs (ou rectifiés), une section distale Sdist de longueur du châssis support, opposée à une section proximale Sprox de longueur du châssis support, proche d'une cage de laminoir, typiquement par un véhicule à guidage automatique VGA, et dans lequel le système de manutention est configuré pour assurer, depuis une position de stockage du premier rack en appui simultané sur le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2, ledit premier rack Rac1 en appui sur la section distale Sdist, les étapes suivantes :

/a1/ passage du premier rack Rac1 dans ladite position de transport PT du premier rack Ra1, autorisant son escamotage dans le dégagement libre IT, /b1/ descente du premier support Cha1 dans le dégagement libre IT entre le premier support Cha1 et le deuxième support Cha2, en une position abaissée sous le niveau du second rack Rac2 reposant sur la châssis support Cha en ladite position intermédiaire, et

Zc1 / déplacement conjoint du système de manutention SM et dudit premier rack Rac1 soutenu par les moyens de levage SML en la position abaissée, par un déplacement du système de manutention SM suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack Rac1, sous le second rack Rac2 reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir d'une

premier côté du second rack Rac2 et jusqu'à un second côté opposé, et jusqu'à la section proximale du châssis support,
 /d1/ montée du premier rack Rac1 au-dessus du dégagement libre,
 /e1/ passage du premier rack Rac1 depuis la position de transport PT du premier rack Rac1 jusqu'à une seconde position de stockage le premier rack Rac1 reposant sur le châssis support Cha, sur la section proximale Sprox, opposée à la section distale Sdist du châssis support.

[0070] Autant que possible, le système de stockage selon la présente divulgation permet de disposer un premier rack Rac 1 et un deuxième Rac 2, toujours sur ladite section proximale, ou à proximité immédiate de la section proximale du châssis support, proche du laminoir (par comparaison à la section distale), l'un des racks pouvant recevoir des cylindres de travail 12 neufs (ou rectifiés) à alimenter dans la cage du laminoir, l'autre rack destiné à recevoir ou recevant les cylindres de travail 12 usés.

[0071] S'agissant des cylindres de travail 12, qui nécessitent une fréquence de remplacement supérieure aux autres cylindres, notamment aux premiers intermédiaires 13 ou aux seconds intermédiaires 14 15, ou cylindres d'appui A à H, le système de robotisé permet de déposer ou de reprendre les cylindres de travail 12 à partir de la zone du châssis support la plus proche du laminoir, et non de la section distale, la plus éloignée, même lorsque la fréquence de passage des véhicules à guidage est faible. On limite avantageusement les courses de déplacement du système robotisé le long des rails Ra1 au cours des opérations de remplacement de cylindres. On permet ainsi de diminuer de fait le temps de cycle de remplacement des cylindres par comparaison à l'état de la technique introduit dans l'introduction divulgué par WO 2022/229327A1 en cas de sous capacité de véhicules à guidage automatique.

Liste des signes de référence

[0072] L. Laminoir,

- 1. Système robotisé,
- 2 Châssis
- Ro. Robot,
- Ra1. Rail suivant la direction Y
- AL. Allée de maintenance (entre la cage du laminoir et le châssis support du rack, orienté suivant une direction parallèle à la bande à laminier),
- SR. Système de rack,
- Rac. Rack,
- Rac1, Rac2, Rac3. Respectivement premier rack, deuxième rack et troisième rack,
- Cha. Châssis support,
- Cha1, Cha2. Premier support et deuxième support (châssis support),
- IT. Dégagement libre (entre le premier support et le

deuxième support,

- Sprox. Section proximale (Châssis support),
- Sdist. Section distale (Châssis support),
- Cha1, Cha2. Premier support et deuxième support
- 5 - POS1, POS2. Premières portions saillantes et deuxièmes portions saillantes,
- PS, PS2. Positions de stockage (premier rack)
- PT. Position de transport,
- SM. Système de manutention motorisé,
- 10 - SMCH. Châssis
- SML Moyens de levage,
- RSM. Rails (Système de manutention)
- Agencement de laminoir 20 Hi (Figure 8),
- Gi, Gs. Respectivement groupe supérieur et groupe
- 15 inférieur,
- 12. Cylindres de travail,
- 13. Premiers cylindres intermédiaires,
- 14,15. Deuxièmes cylindres intermédiaires,
- A, B, C, D. respectivement les quatre cylindres d'appui ou ensembles de galets d'appui du groupe supérieur,
- 20 - E, F, G, H. respectivement les quatre cylindres d'appui ou ensembles de galets d'appui du groupe inférieur.

Revendications

1. Système de rack (SR) pour le stockage de cylindres d'un laminoir comprenant :

- un châssis support (Cha) configuré pour supporter plusieurs racks (Rac), répartis sur la longueur du châssis support en différentes positions suivant la longueur du rack, le châssis support (Cha) comprenant un premier support (Cha1), et un deuxième support (Cha2), respectivement fixés au sol de manière parallèle, le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2) laissant un dégagement libre (IT) entre eux, agencé sous le niveau des racks en appui sur le châssis support (Cha),
- au moins un premier rack (Ra1) et un second rack (Ra2) configurés pour reposer en prenant appui sur le châssis support Cha, en reposant simultanément sur le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), au niveau de deux bords opposés du premier rack (Rac1) en deux positions sur la longueur du premier rack et au niveau de deux bords opposés du deuxième rack (Rac2) en deux positions sur la longueur du deuxième rack (Rac2), ledit deuxième rack (Rac2) agencé en une position intermédiaire sur ledit châssis support (Cha) suivant la longueur du châssis support (Cha), **caractérisé en ce que**
- au moins ledit premier rack (Ra1) est configuré pour passer d'une position de stockage (PS)

pour laquelle ledit premier rack (Rac1) repose en appui simultanément sur le premier support (Cha1) et le deuxième support (Ch2) jusqu'à une position de transport (PT) pour laquelle le premier rack (Rac1) est configuré pour être escamoté dans le dégagement libre (IT), sous le niveau du second rack (Rac2) reposant sur ledit châssis support (Cha) en la position intermédiaire,

- un système de manutention (SM) motorisé, est configuré pour se déplacer dans ledit dégagement libre entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), ledit système de manutention (SM) comprenant :

-- un châssis (SMCH) pourvu de moyens de déplacement configurés pour circuler entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), suivant la longueur du châssis support,

-- des moyens de levage (SML) configurés pour assurer le soutien au moins du premier rack (Rac1) dans ladite position de transport (PT),

et dans lequel ledit système de manutention (SM) est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage (PS) du premier rack (Rac1) en appui simultané le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2) :

/a/ un passage du premier rack (Rac1) dans ladite position de transport (PT) du premier rack (Rac1), autorisant son escamotage dans le dégagement libre (IT)

/b/ une descente du premier rack (Rac1) dans le dégagement libre (IT) entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), en une position abaissée sous le niveau du second rack (Rac2) reposant sur la châssis support (Cha) en ladite position intermédiaire, et

Ici un déplacement conjoint du système de manutention (SM) et dudit premier rack (Rac1) soutenu par les moyens de levage (SML) en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de manutention suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack (Rac1), sous le second rack (Rac2) reposant sur la châssis support (Cha) en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté (C1) du second rack (Rac2) et jusqu' un second côté (C2) opposé.

2. Système de rack selon la revendication 1, dans lequel le châssis support (Cha) comprend des premières portions de support (POS1), saillantes du premier support (Cha1) et du deuxième support (Ch2) dirigées vers l'intérieur du dégagement libre (IT), les

premières portions de support (POS1) réparties localement suivant la longueur du châssis support (Cha) et dans lequel le premier rack (Rac1) comprend des secondes portions de support (POS2), saillantes du premier rack (Rac1) vers l'extérieur, les deuxièmes portions (POS2) de support réparties localement suivant une dimension premier rack (Rac1) et dans lequel ladite position de stockage (PS) est obtenue par appui des deuxièmes portions saillantes (POS2) du premier rack (Rac1) sur les premières portions saillantes (POS1) du châssis support (Cha), et dans laquelle ladite position de transport (PT) est obtenue en soulevant le premier rack (Rac1) depuis la position de stockage (PS) et par un déplacement du premier rack (Rac1) le long du châssis par les moyens de levage du système de manutention (SM) de manière à décaler l'alignement vertical entre les deuxièmes portions de support (POS2) et les premières portions de support (POS1).

3. Système de rack (SR) selon la revendication 2 comportant une pluralité de couples de premières portions saillantes (POS1) suivant la longueur du châssis support (Cha), autorisant le soutien du premier rack (Rac1) dans ladite position de stockage, en plusieurs positions discontinues suivant la longueur du châssis support (Cha).

4. Système de rack selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel les moyens de déplacement comprennent des moyens de roulage du système de manutention comprenant des rails (RSM), agencés suivant la longueur du dégagement libre (IT) et des roues du châssis (CHSM) configurées pour circuler le long des rails (RSM) en étant guidées par les rails.

5. Système de rack selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel les moyens de levage (SM) comprennent un pont de levage à ciseaux.

6. Système de rack selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ledit au moins un premier rack (Rac1) supporte des cylindres de travail (12), de laminage, par exemple, de préférence les cylindres parallèles entre eux, orientés par exemple perpendiculairement à la direction longitudinale du châssis-support (Cha).

7. Installation de laminage d'une bande métallique comprenant un laminoir (L), et un système de rack selon l'une des revendications 1 à 6, ledit laminoir présentant une cage de laminoir et un ensemble de cylindres, internes à la cage, y compris deux cylindres de travail (12), des cylindres d'appui ou galets d'appui (A, B, C, D, E, F, G, H), voire des cylindres intermédiaires en particulier des premiers cylindres intermédiaires (13) et des seconds cylindres intermédiaire (14, 15), la cage de laminoir présentant une

ouverture d'accès, éventuellement fermée par un système de porte, la bande métallique (Bm) s'étendant longitudinalement suivant une direction X, horizontale, et transversalement selon une direction Y, horizontale, la direction Y étant parallèle aux axes des cylindres du laminoir,

ladite installation comprenant un système robotisé (1) convenant pour assurer les opérations de changement de cylindres du laminoir, par extraction des cylindres usés de la cage du laminoir et/ou insertion de cylindres neufs ou rectifiés dans la cage du laminoir, ledit système robotisé comprenant un robot (Ro) comprenant :

- un chariot comprenant un châssis (2) muni de roues coopérant avec des rails (Ra1) disposés au sol, s'étendant suivant la direction Y, au droit de l'ouverture d'accès de la cage du laminoir, ledit châssis étant configuré pour se déplacer suivant la direction Y le long des rails (Ra1), et un système de saisie (6), configuré pour commander le verrouillage et le déverrouillage de la saisie d'un embout (Eb) solidaire d'un cylindre, ou encore la saisie d'un embout d'un système de préhension d'un cylindre du laminoir,

et dans lequel ledit châssis-support (Cha) est fixé au sol en une position d'ancrage à distance du laminoir selon la direction Y transversale et latéralement aux rails (Ra1), libérant une allée de maintenance (AL) suivant la direction X, le long de l'ouverture d'accès du laminoir, le châssis support (Cha) y compris le premier support (Cha1), le deuxième support (Cha2) et le dégagement libre (IT) orientés en longueur suivant la direction transversale (Y) ;

et dans lequel le système robotisé (1) est configuré pour assurer l'extraction d'un cylindre, par la saisie de l'embout solidaire du cylindre, ou encore par la saisie du cylindre par le système de préhension verrouillé par le système de saisie, avec dépose du cylindre, latéralement aux rails (Ra1), sur le premier rack (Rac1) en appui sur la châssis support (Cha) dans ladite position de stockage (PS), le premier rack (Rac1) reposant sur le châssis support (Cha), sur une section proximale (Sprox) de longueur du châssis support, opposée à une section distale (Ddist) de longueur du châssis support

et dans lequel le système de manutention (SM) est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage (PS) du premier rack (Rac1) en appui simultané le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), le premier rack en appui sur la section proximale (Sprox):

- /a/ le passage du premier rack (Rac1) dans ladite position de transport (PT) du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre (Int),

- /b/ la descente du premier rack (Rac1) dans le dégagement libre entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), en une position abaissée sous le niveau du second rack (Rac2) reposant sur la châssis support (Cha) en ladite position intermédiaire, et

- Ici le déplacement conjoint du système de manutention (SM) et dudit premier rack (Rac1) soutenu par les moyens de levage (SML) en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de manutention (SM) suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack (Rac1), sous le second rack (Rac2) reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir du premier côté (C1) du second rack et jusqu'à un second côté (C2) opposé,

- /d/ la montée du première rack au-dessus du dégagement libre (Int),

- /e/ le passage du premier rack (Rac1) depuis la position de transport (PT) du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage (PS2) le premier rack reposant sur le châssis, sur la section distale (Sdist) du châssis, distale, opposée à la section proximale (Sprox) du châssis.

8. Installation selon la revendication 7 comprenant un véhicule à guidage automatique (VGA) configuré pour venir s'insérer dans le dégagement libre entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2) au niveau de la section distale (Sdist) du châssis support, le véhicule à guidage automatique (VGA) configuré pour retirer ou alimenter le châssis support (Cha1) avec des racks, y compris extraire le premier rack (Rac1) reposant dans ladite deuxième position de stockage (PS2).

9. Procédé de d'évacuation de cylindres usées mis en oeuvre par un système de rack selon l'une des revendications 1 à 6, ou appartenant à une installation selon la revendication 7 ou 8, le premier rack (Rac1) embarquant des cylindres de travail (12) usés reposant sur le châssis support (Cha), sur une section proximale (Sprox) de longueur du châssis support, proche d'une cage de laminoir (L), opposée à une section distale (Sdist) de longueur du châssis support,

le système de manutention (SM) est configuré pour assurer, depuis ladite position de stockage (PS) du premier rack (Rac1) en appui simultané sur le premier support (Cha1) et le deuxième

support (Cha2), le premier rack (Rac1) en appui sur la section de longueur proximale (Sprox), les étapes suivantes :

- /a/ passage du premier rack (Rac1) dans ladite position de transport (PT) du premier rack, autorisant son escamotage dans le dégagement libre (Int), 5
- /b/ descente du premier rack (Rac1) dans le dégagement libre entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), en une position abaissée sous le niveau du second rack (Rac2) reposant sur la châssis support en ladite position intermédiaire, et Ici déplacement conjoint du système de manutention (SM) et dudit premier rack (Rac1) soutenu par les moyens de levage en la position abaissée du premier rack, par un déplacement du système de de manutention (SM) suivant la longueur du châssis support (Cha) de sorte à déplacer le premier rack (Rac1), sous le second rack (Rac2) reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir d'un premier côté (C1) du second rack et jusqu' un second côté (C2) opposé, 10 15 20 25
- /d/ montée du châssis au-dessus du dégagement libre (IT),
- /e/ passage du premier rack (Rac1) depuis la position de transport (PT) du premier rack jusqu'à une seconde position de stockage (PS2) le premier rack reposant sur le châssis, sur la section distale (Sdist) opposée à la section proximale (Sprox) du châssis, 30

et dans lequel on évacue le premier rack (Rac1) depuis la section distale (Sdist) du châssis support (Cha), en particulier par un véhicule à guidage automatique (VGA). 35

- 10.** Procédé d'alimentation de cylindres neufs ou rectifiés mis en oeuvre par un système de rack selon l'une des revendications 1 à 6, ou appartenant à une installation selon la revendication 7 ou 8, dans lequel on alimente avec un premier rack (Rac1) embarquant des cylindres de travail (12) neufs ou rectifiés sur une section distale (Sdist) de longueur du châssis support, opposée à une section proximale (Sprox) de longueur du châssis support, proche d'une cage de laminoir, et dans lequel le système de manutention est configuré pour assurer, depuis une position de stockage du premier rack en appui simultané sur le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), ledit premier rack (Rac1) en appui sur la section distale (Sdist), les étapes suivantes : 40 45 50 55

- passage du premier rack (Rac1) dans ladite position de transport (PT) du premier rack (Ra1),

autorisant son escamotage dans le dégagement libre (IT),

- descente du premier support (Cha1) dans le dégagement libre (IT) entre le premier support (Cha1) et le deuxième support (Cha2), en une position abaissée sous le niveau du second rack (Rac2) reposant sur la châssis support (Cha) en ladite position intermédiaire, et
- déplacement conjoint du système de manutention (SM) et dudit premier rack (Rac1) soutenu par les moyens de levage (SML) en la position abaissée, par un déplacement du système de manutention (SM) suivant la longueur du châssis de sorte à déplacer le premier rack (Rac1), sous le second rack (Rac2) reposant en ladite position d'intermédiaire, à partir d'une premier côté du second rack (Rac2) et jusqu' un second côté opposé,
- montée du premier rack (Rac1) au-dessus du dégagement libre,
- passage du premier rack (Rac1) depuis la position de transport (PT) du premier rack (Rac1) jusqu'à une seconde position de stockage le premier rack (Rac1) reposant sur le châssis support (Cha), sur la section proximale (Sprox), opposée à la section distale (Sdist) du châssis support.

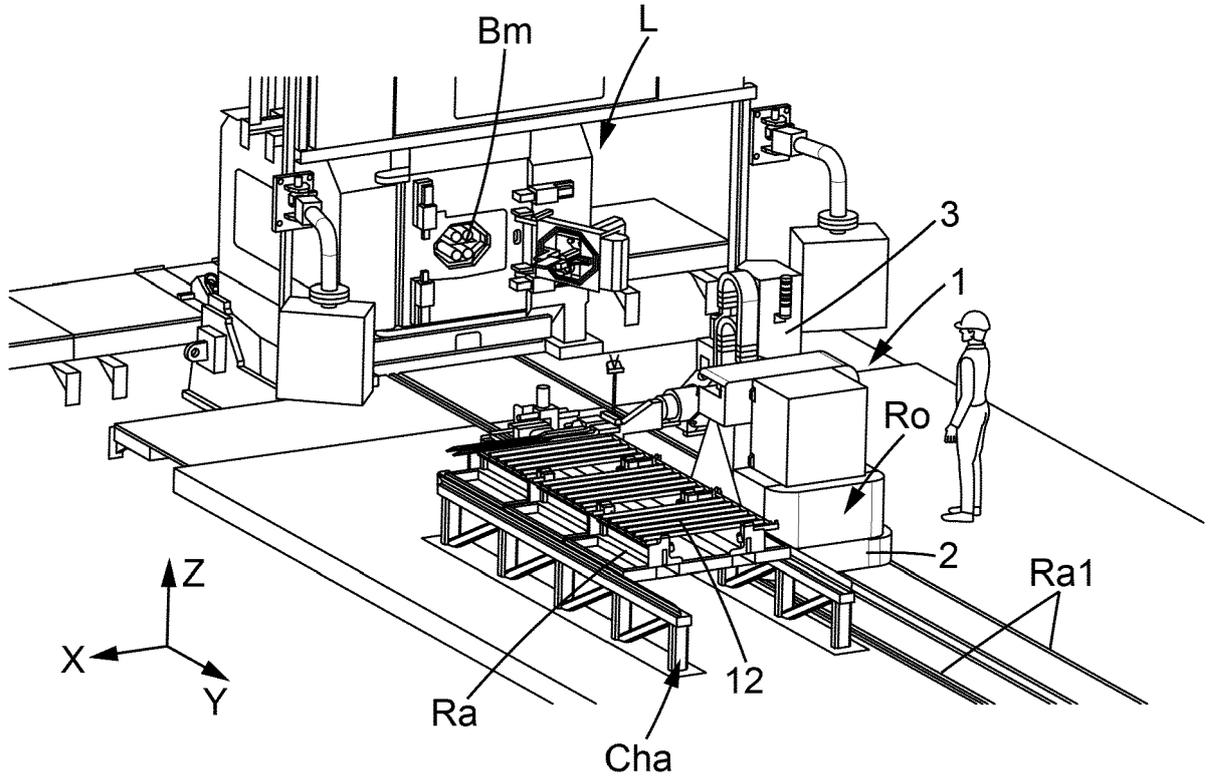


FIG. 1

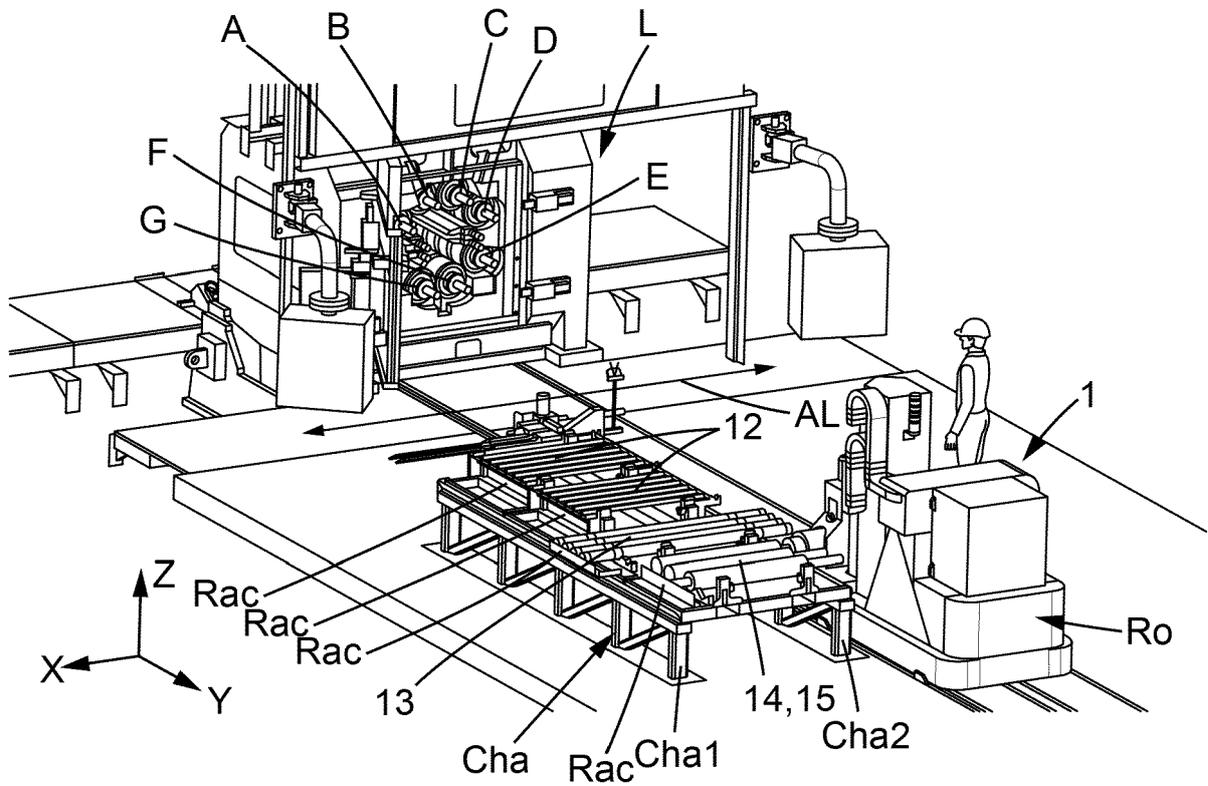


FIG. 2

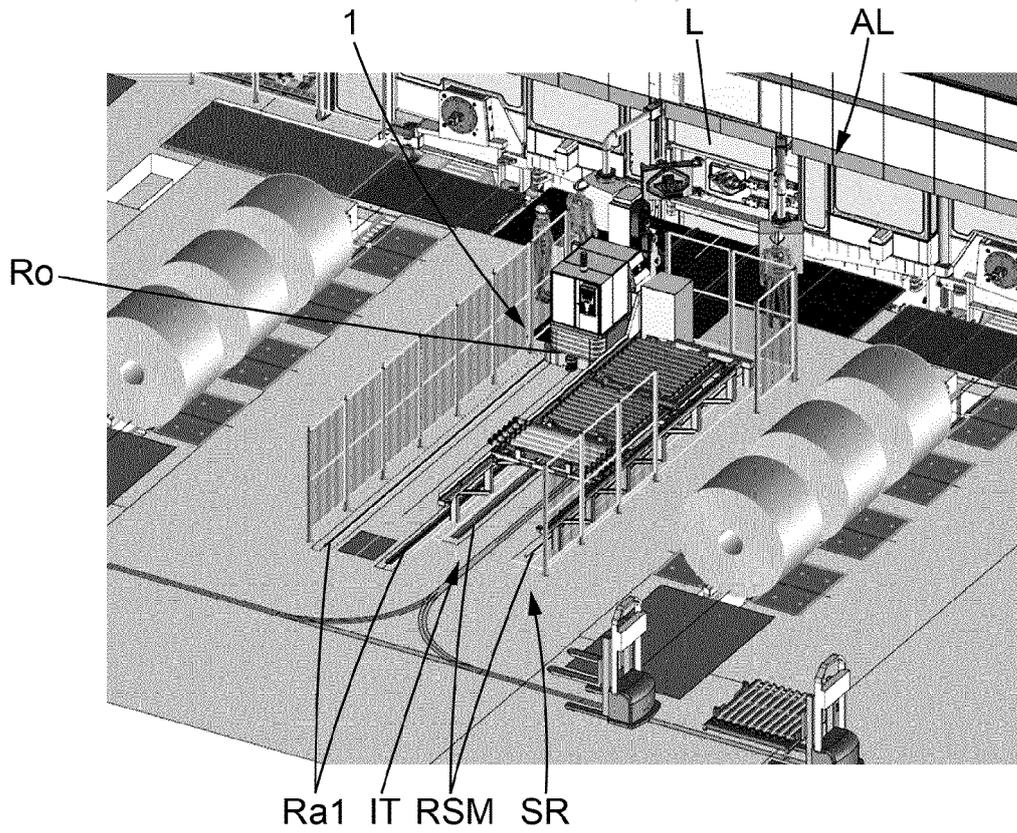


FIG. 3

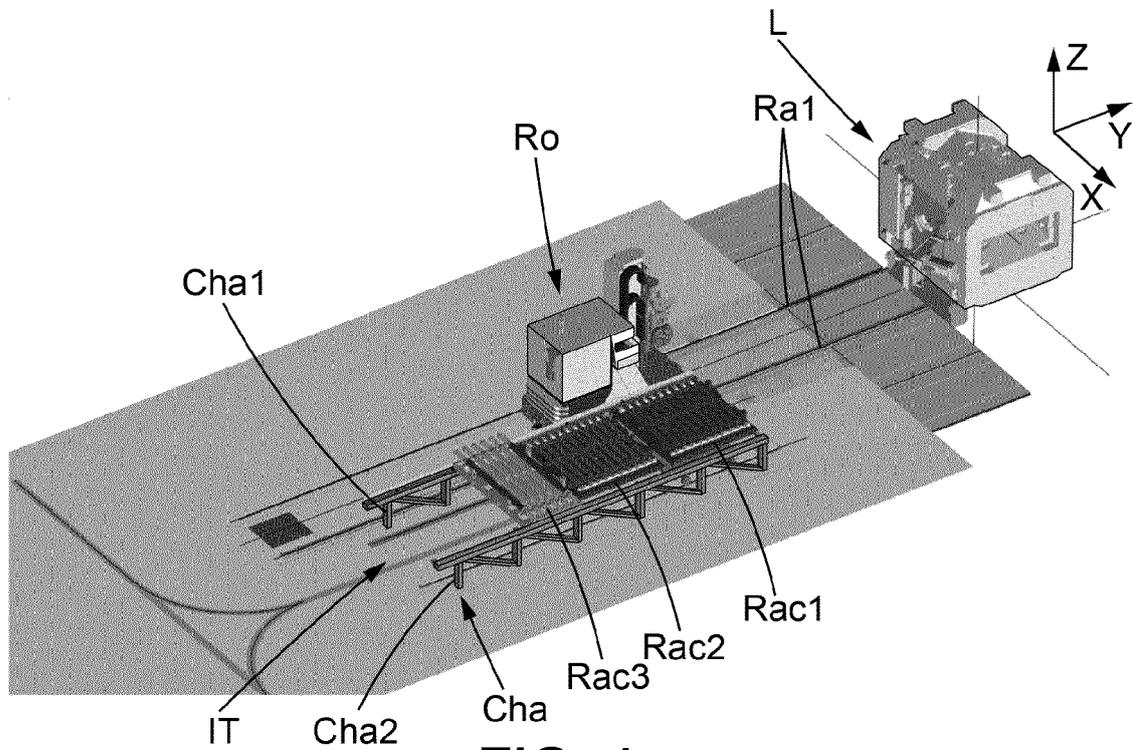


FIG. 4

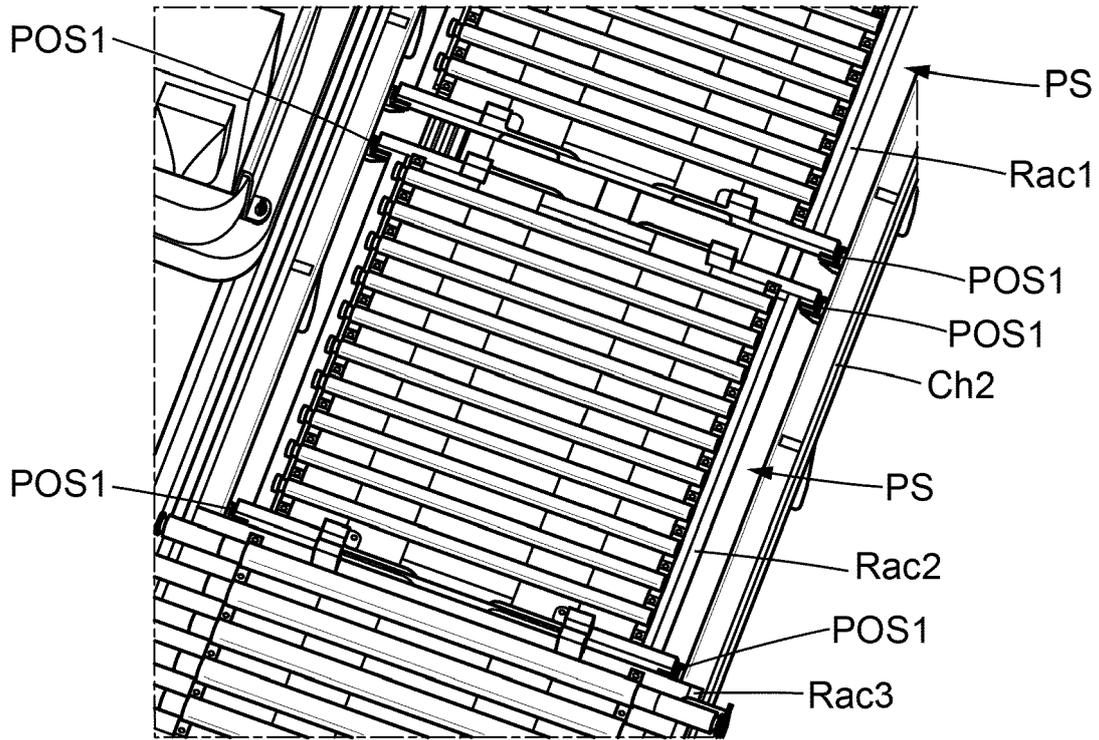
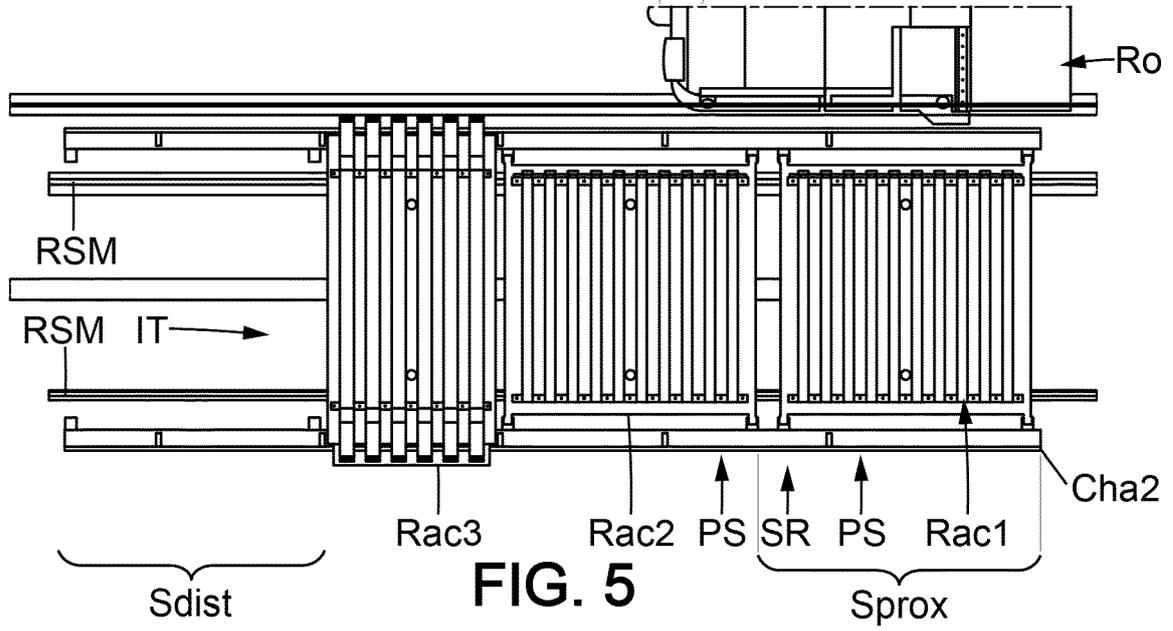
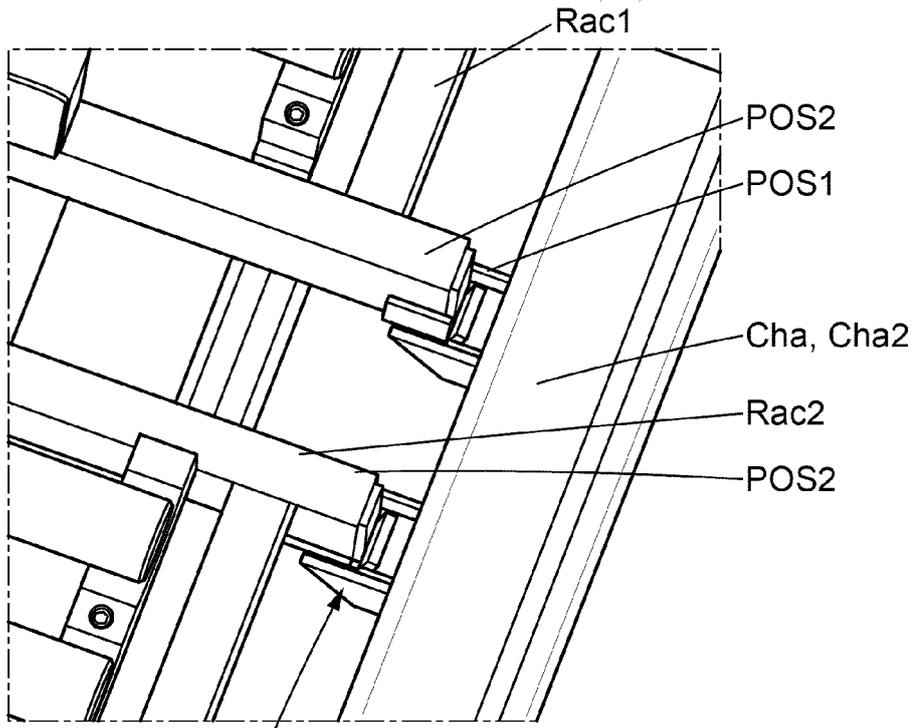
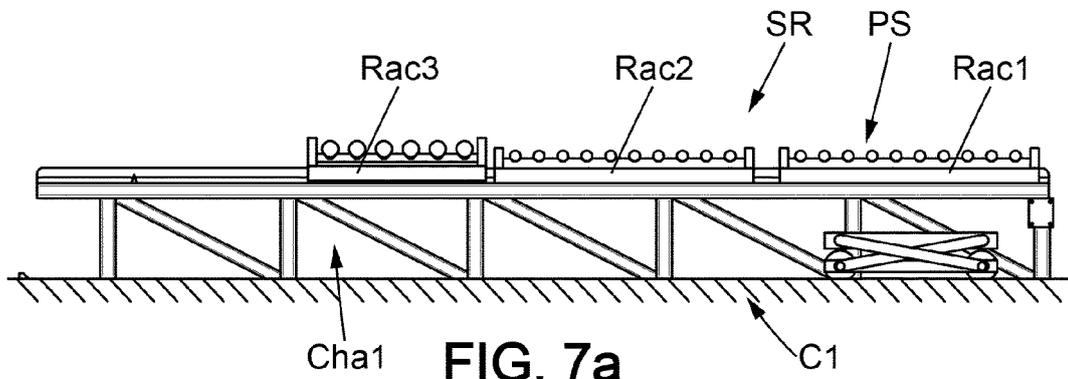


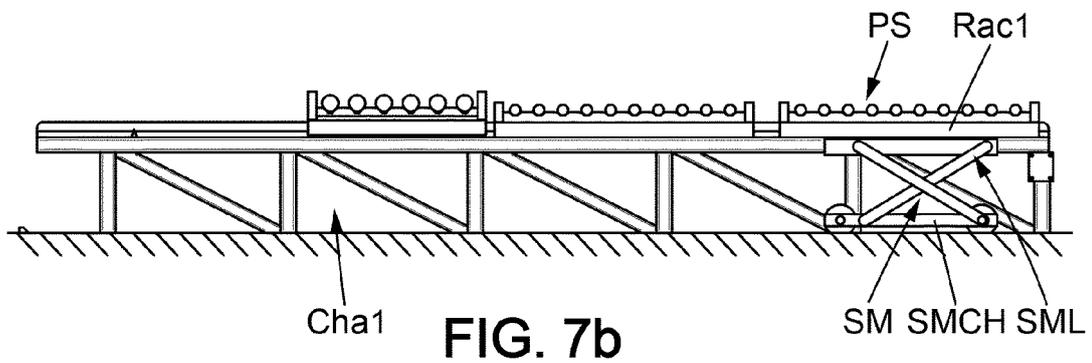
FIG. 6a



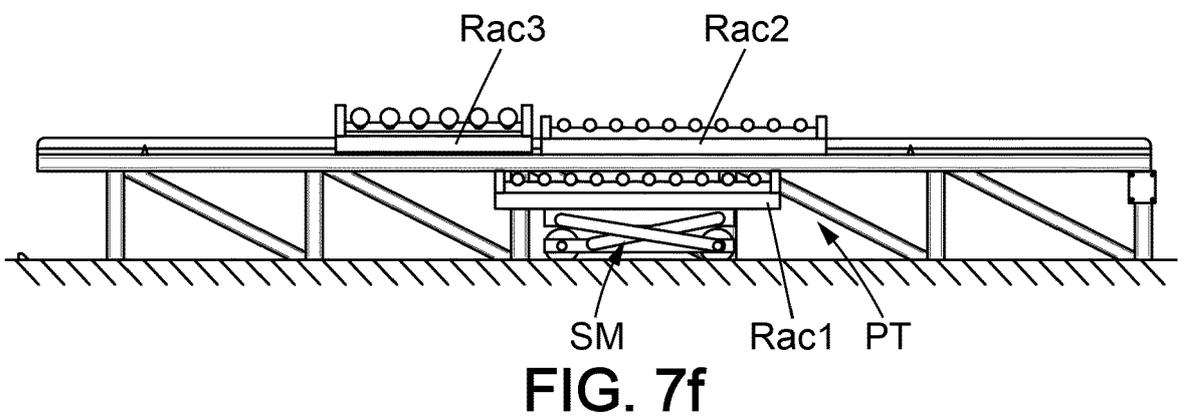
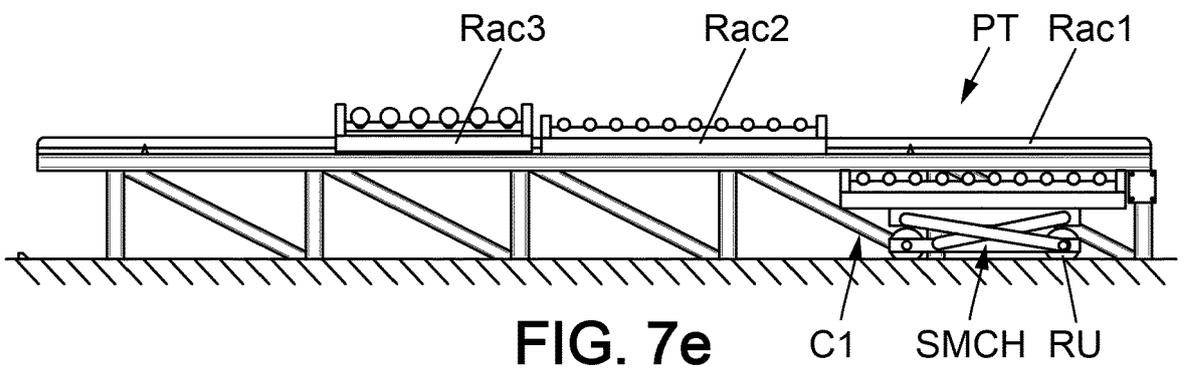
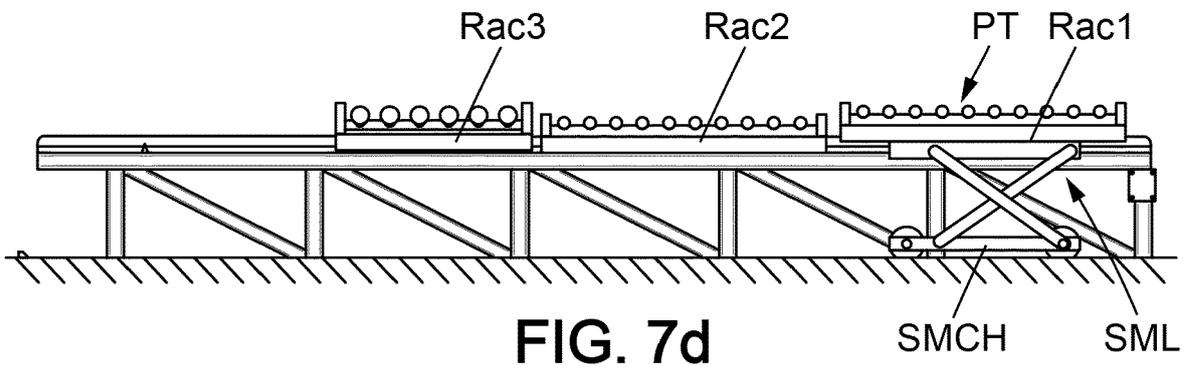
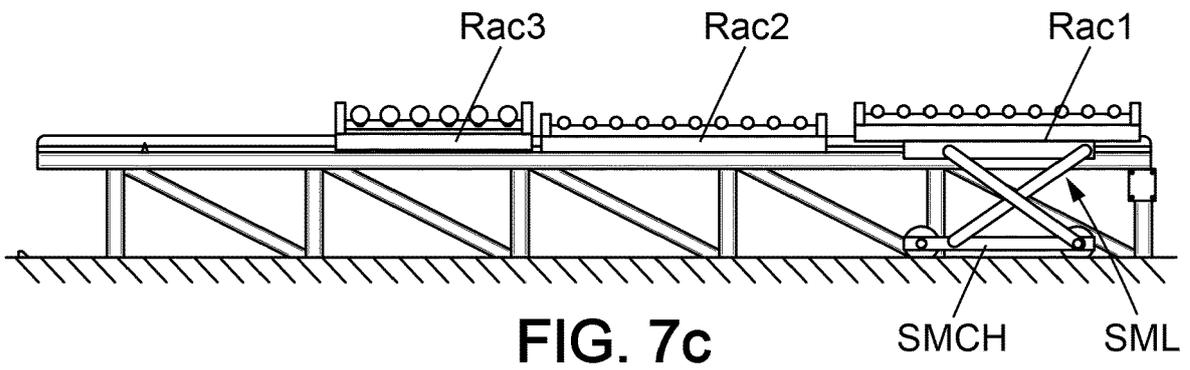
POS1
FIG. 6b

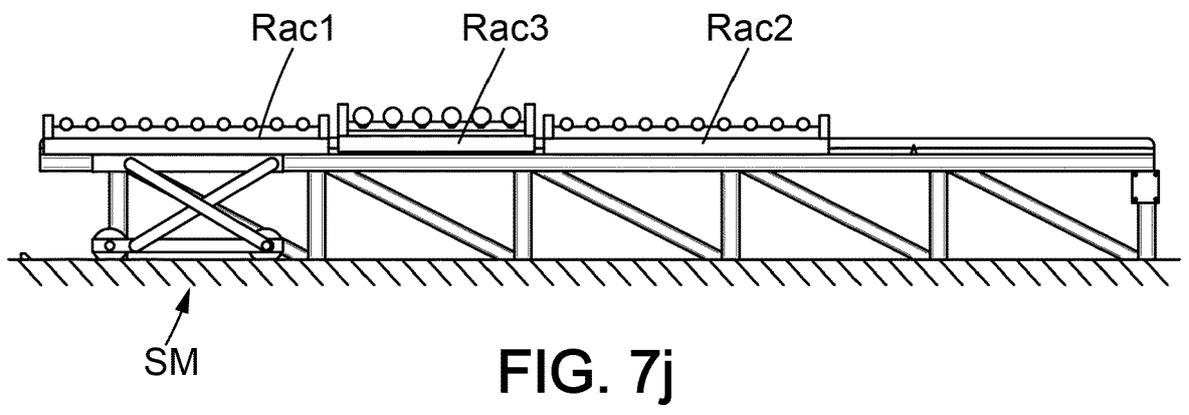
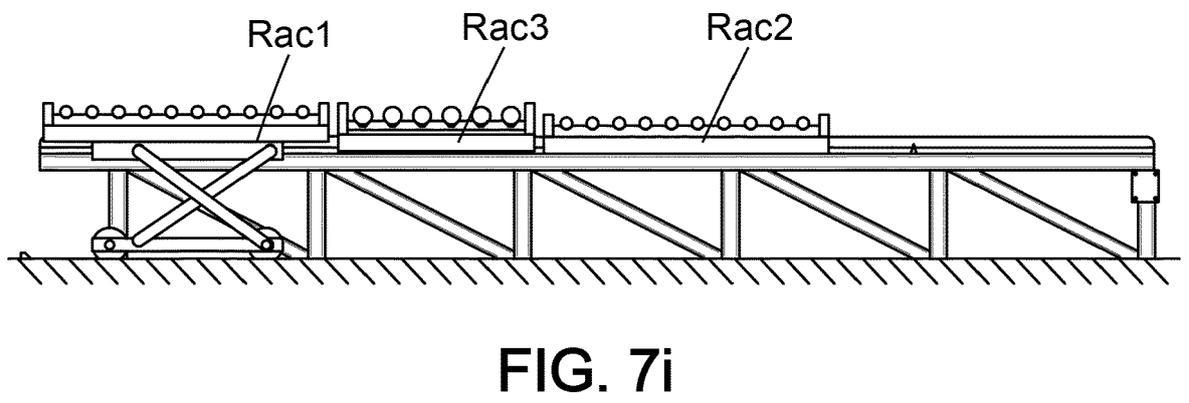
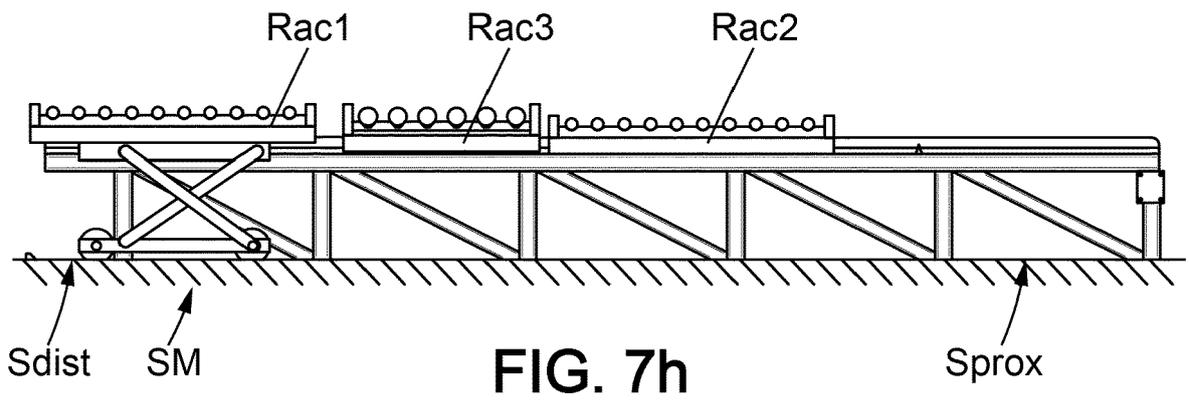
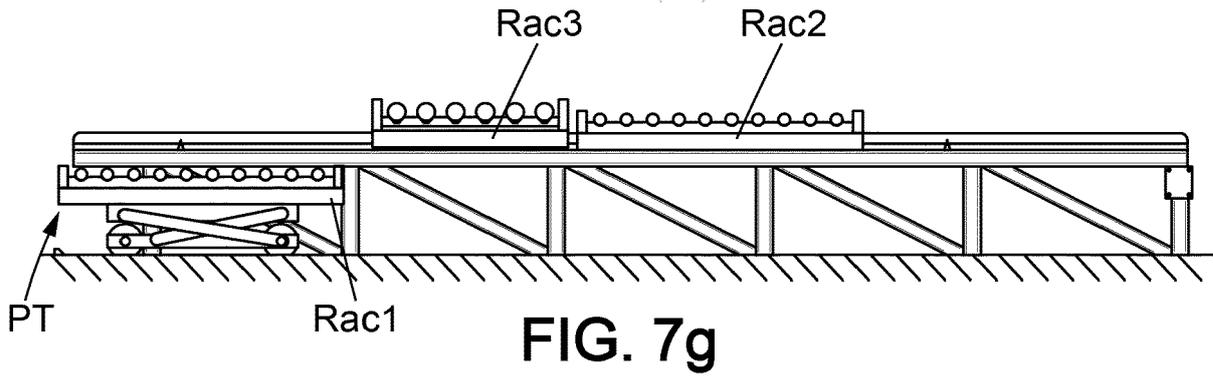


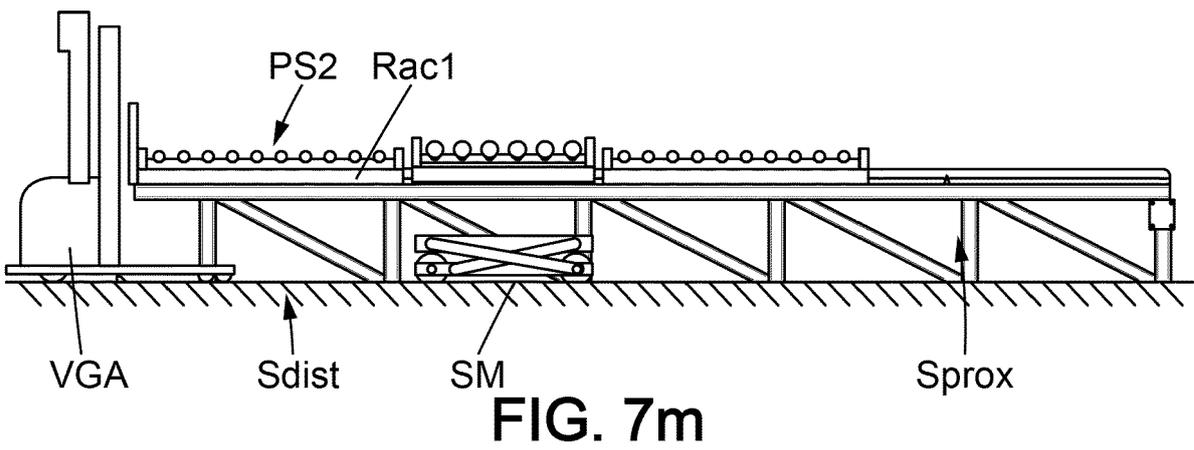
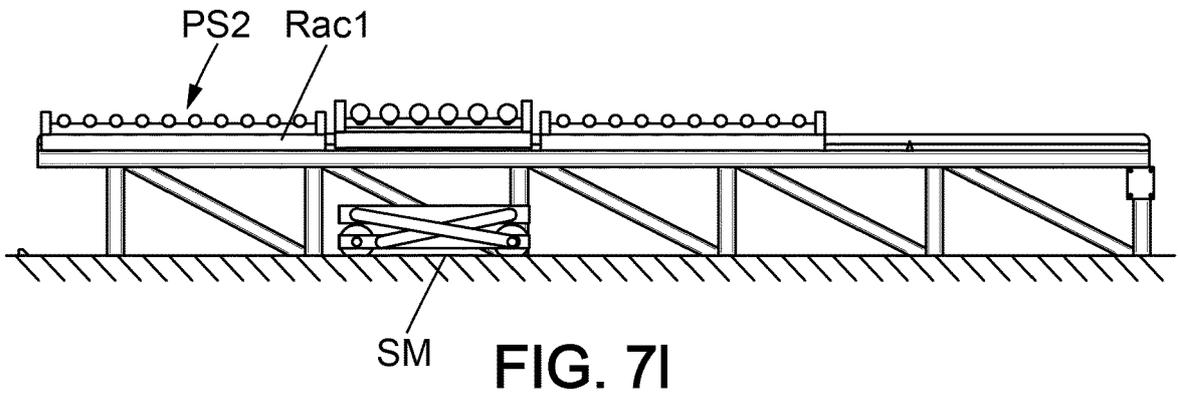
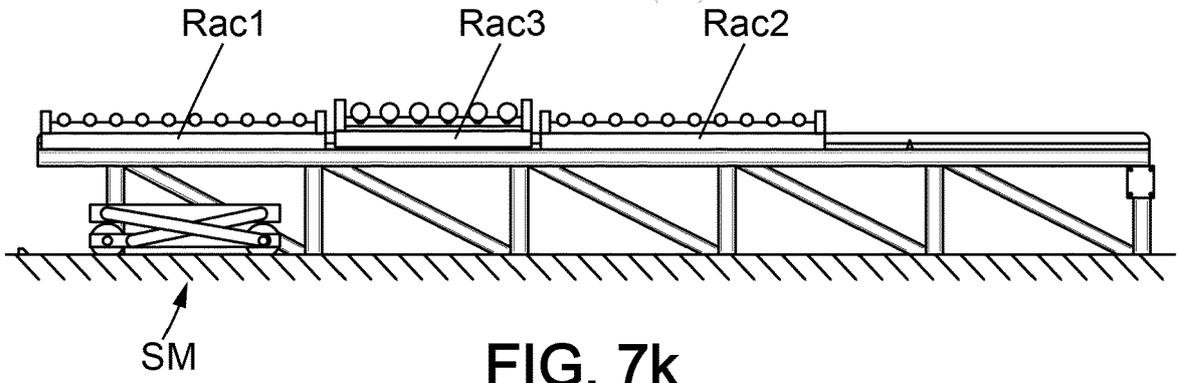
Cha1 **FIG. 7a**



Cha1 **FIG. 7b**







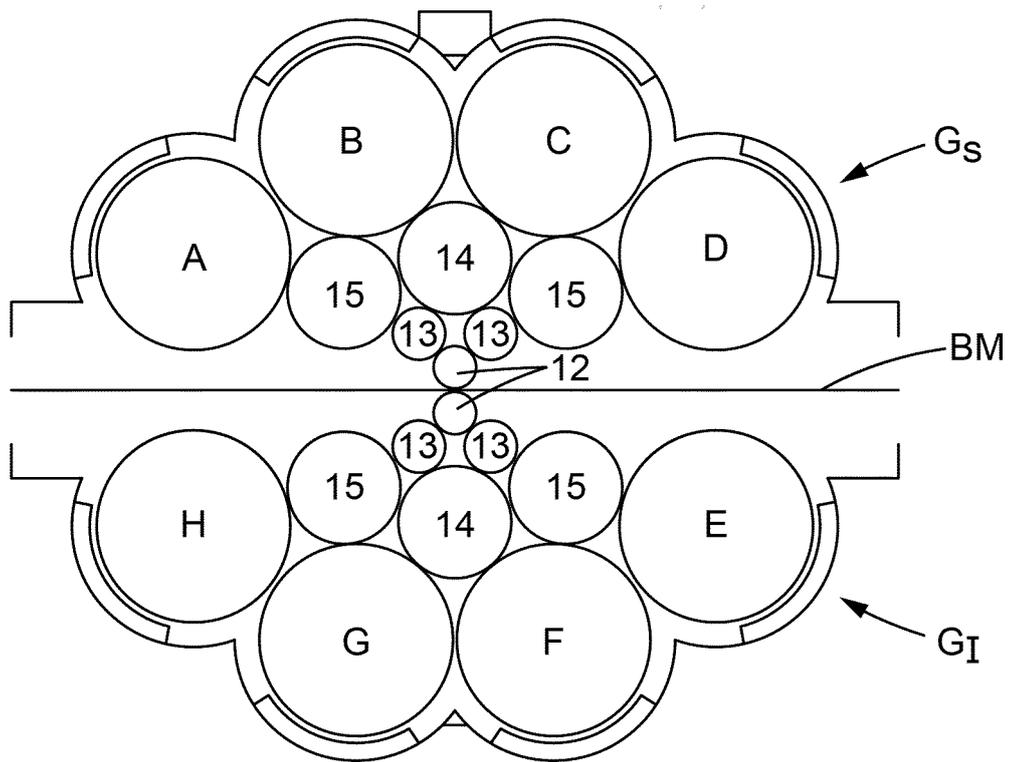


FIG. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 15 5796

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2022/223927 A1 (FIVES DMS [FR]) 27 octobre 2022 (2022-10-27) * alinéa [0062] - alinéa [0071]; figures 3,4 *	1-10	INV. B21B31/10 B21B13/14
A	JP H05 317930 A (SUMITOMO METAL IND; NIPPON CARBON ENG KK) 3 décembre 1993 (1993-12-03) * abrégé; figure 1 *	1-10	
A	DE 10 2009 037665 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 17 février 2011 (2011-02-17) * alinéa [0008] - alinéa [0017]; figure 5 *	1-10	
A	DE 195 33 582 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 6 mars 1997 (1997-03-06) * colonne 2, ligne 42 - colonne 4, ligne 54; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 12 juin 2024	Examineur Frisch, Ulrich
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 (F04C02)

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

EP 24 15 5796

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

12 - 06 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2022223927 A1	27-10-2022	CN 115213232 A	21-10-2022
		CN 218775390 U	31-03-2023
		EP 4326452 A1	28-02-2024
		FR 3122108 A1	28-10-2022
		US 2024181512 A1	06-06-2024
		WO 2022223927 A1	27-10-2022

JP H05317930 A	03-12-1993	AUCUN	

DE 102009037665 A1	17-02-2011	CN 102574175 A	11-07-2012
		DE 102009037665 A1	17-02-2011
		EP 2464471 A1	20-06-2012
		JP 2013501624 A	17-01-2013
		KR 20120041248 A	30-04-2012
		RU 2012109535 A	20-09-2013
		TW 201105432 A	16-02-2011
		US 2012174817 A1	12-07-2012
WO 2011018215 A1	17-02-2011		

DE 19533582 A1	06-03-1997	DE 19533582 A1	06-03-1997
		JP H09119232 A	06-05-1997

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 5193377 A **[0004]**
- US 5471859 A **[0004]**
- WO 2022223927 A1 **[0009]**
- WO 2022229327 A1 **[0071]**