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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
24 octobre 2019 (24.10.2019)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/202228 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B62B 5/02 (2006.01) *B62B 3/06* (2006.01)
B62B 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/050756

(22) Date de dépôt international :
02 avril 2019 (02.04.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1853310 16 avril 2018 (16.04.2018) FR

(71) Déposant : **R.S.A. CONCEPT** [FR/BE] ; Rue Franz Merjay 97, 1050 Ixelles (BE).

(72) Inventeur : **COLLIBAULT, Joseph** ; Rue Franz Merjay 97, 1050 Ixelles (BE).

(74) Mandataire : **CABINET HERRBURGER** ; 115 Boulevard Haussmann, 75008 PARIS (FR).

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

(54) **Title:** MOTORIZED PALLET TRUCK

(54) **Titre :** CHARIOT TRANSPALETTE MOTORISE

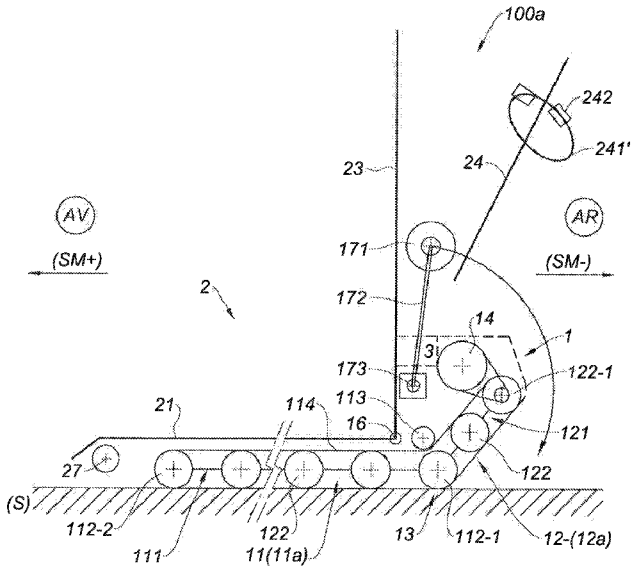


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a motorized pallet truck comprising a fork which can be lifted between a lowered position for receiving a pallet (P) and a raised position for transporting and transferring said pallet, an under-frame (1) having two arms (11) underneath the tines (21) of the liftable load support (2), each arm (11) being provided with rolling means. The rolling means are in the form of a driving main endless track (11a) which is paired with each arm (11), and at the rear, beyond the tines (21), the main endless tracks (11a) additionally have at least one elevated auxiliary endless track (12a).

(57) **Abrégé :** Chariot transpalette motorisé comportant une fourche relevable entre une position abaissée pour la prise d'une palette (P) et la position relevée pour le transport et le transfert de la palette, un châssis (1) à deux bras (11) sous les dents (21) du support

[Suite sur la page suivante]

WO 2019/202228 A2

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

Publiée:

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2(g))*

de charge (2) relevable, chaque bras (11) étant muni de moyens de roulement. Les moyens de roulement sont formés par une chenille principale (11a), motrice, associée à chaque bras (11) et les chenilles principales (11a) sont complétées à l'arrière au-delà des dents (21) par au moins une chenille auxiliaire (12a), relevée.

"CHARIOT TRANSPALETTE MOTORISE"

Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un chariot transpalette motorisé comportant une fourche relevable entre une position abaissée pour la prise d'une palette et la position relevée pour le transport et le transfert de la palette, un châssis à deux bras sous les dents du support de charge relevable, chaque bras étant muni de moyens de roulement.

Etat de la technique

Les transpalettes sont des équipements très répandus permettant de prendre une palette et de la transporter, par exemple pour le chargement ou le déchargement de camions.

Mais ces transpalettes, équipements relativement légers qui sont utilisés par les transporteurs et se transportent en même temps que les charges dans un camion, sont déposés à partir du camion, par exemple à l'aide de la plateforme de chargement du camion.

De tels transpalettes, fréquemment utilisés pour les livreurs, ont soit une fourche dont l'avant des dents est équipé d'un organe de roulement tel qu'un galet et l'arrière du transpalette est équipé du groupe moteur avec une route motrice, centrale, orientable, guidée avec le timon.

Les dents de la fourche du transpalette s'engagent dans l'intervalle entre les plots formant les pieds d'une palette, en position abaissée. Puis on relève les dents suffisamment pour la décoller du sol et la transporter. A l'arrivée, on effectue le mouvement inverse ; on abaisse la fourche pour laisser la palette reposer sur la surface de dépose et dégager la fourche et le transpalette.

Il existe également des transpalettes dont la fourche est relevable indépendamment du châssis du transpalette. Le châssis se compose de deux bras situés à l'aplomb des deux dents de la fourche. Ces bras sont munis à l'avant d'un galet qui peut être abaissé ou relevé de façon à relever le bras ou l'abaisser (mouvement inverse), la dent correspondante de la fourche venant au-dessus de ce bras.

En position regroupée et abaissée, on peut alors, comme précédemment, engager les deux dents de la fourche dans l'intervalle entre les plots d'une palette à prendre et ensuite relever l'avant des bras

en descendant le galet de façon à soulever la palette et la décoller du sol.

La palette pourra être soulevée par la fourche mobile verticalement.

Mais tant pour ce transpalette que pour sa forme simplifiée décrite ci-dessus, le problème du passage de certains obstacles, même légers, est une difficulté considérable.

En effet, le galet à l'avant de chaque fourche est nécessairement de diamètre réduit de sorte que le transpalette, chargé, peut difficilement passer un léger dénivelé du sol, par exemple entre la chaussée et la bordure du trottoir, même abaissé, au niveau d'un bateau ou contre un obstacle devant l'une des fourches seulement.

Cela nécessite des manœuvres complexes, voire le déchargement partiel du transpalette pour passer l'obstacle.

Cette difficulté, même surmontable au prix de certains efforts, crée une perte de temps importante.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer un transpalette évitant les difficultés de passage d'un obstacle même de faible hauteur ou le passage de plusieurs marches avec un chariot transpalette chargé, en particulier avec une charge dont le centre de gravité relativement haut, évitant au conducteur du chariot des efforts importants pour participer au passage de l'obstacle.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention a pour objet un chariot transpalette motorisé du type défini ci-dessus caractérisé en ce que les moyens de roulement sont formés par une chenille principale, motrice, associée à chaque bras, et les chenilles principales sont complétées à l'arrière au-delà des dents, par une chenille auxiliaire, relevée, pour passer l'obstacle en marche arrière.

Le chariot transpalette selon l'invention permet le passage sans difficulté d'obstacles relativement bas avec une charge lourde, ce qui correspond à des situations fréquentes pour les livreurs, ou d'un obstacle relativement important tel qu'une ou plusieurs marches par le passage de l'obstacle en marche arrière avec le chariot muni d'au moins

une chenille auxiliaire associée aux chenilles principales sous les fourches ou d'une chenille auxiliaire associée à chaque chenille principale et qui est relevé pour attaquer l'obstacle. Le passage d'un obstacle ne demande aucune manœuvre préparatoire particulière de la charge, par exemple son soulèvement ou son déplacement. Le chariot avec ses chenilles auxiliaires en position relevée, attaque directement l'obstacle. Selon le cas, les chenilles auxiliaires sont en position fixe, relevée ou elles sont mises dans cette position à partir d'une position escamotée ou d'une position d'appui. Ces remarques s'appliquent également au chariot après le passage de l'obstacle ; il n'y a pas lieu d'intervenir sur la charge et la seule opération éventuelle consiste à escamoter de nouveau les chenilles auxiliaires si celles-ci sont pivotantes. Le chariot circulant en marche arrière, cette orientation a aussi l'avantage que le conducteur se trouve, pour la manœuvre, en amont du chariot, en position haute par rapport au chariot de sorte que d'une part, il peut suivre précisément la manœuvre et voir les chenilles au passage de l'obstacle, d'abord par les chenilles auxiliaires puis les chenilles principales, tout en surveillant la charge et son centre de gravité. Il pourra ainsi basculer la charge pour que la surface d'appui de la charge soit toujours horizontale bien que le chariot circule sur une pente.

Après le passage de l'obstacle, le conducteur peut faire tourner le chariot pour le faire de nouveau circuler en marche avant ou continuer avec cette orientation du chariot.

Suivant une caractéristique et comme déjà évoqué, une chenille auxiliaire est associée à chaque chenille principale.

De façon avantageuse, la chenille principale et la chenille auxiliaire forment une chenille avec une même bande de chenille, unique, passant sur les rouleaux de la chenille principale couverte par la dent et sur les rouleaux de la chenille auxiliaire, la bande sans fin étant maintenue par un contre-rouleau dans la partie concave du dièdre formé par la chenille principale et la chenille auxiliaire relevée.

Cette réalisation a l'avantage d'être simple puisque la chenille principale et la chenille auxiliaire sont équipées d'une bande de chenille unique, avec un moyen d'entraînement associé à cette bande unique.

Le moyen d'entraînement du chariot est constitué par un moteur entraînant un ou plusieurs rouleaux de chaque chenille auxiliaire ou principale. Le moteur qui est un motoréducteur est avantageusement coaxial à l'un des rouleaux de chenille ou intégré dans un rouleau de manière à réduire l'encombrement.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le chariot comporte un dispositif d'appui arrière formé par au moins une roue reliée au châssis et mobile entre une position escamotée et une position d'appui sous la chenille auxiliaire.

Cette roue d'appui, soit unique en position médiane et soit de préférence une roue d'une paire de roues, chacune étant en position latérale, associée à chaque chenille auxiliaire ; cette ou ces roues viennent de préférence en appui sur la surface de roulement au-delà, c'est-à-dire à l'extérieur, de la chenille associée, ce qui augmente l'empattement et le polygone de sustentation du chariot lorsque celui-ci est en appui sur le ou les deux roues du dispositif d'appui arrière.

Le dispositif d'appui arrière constitue avantageusement un support pour soutenir le châssis et les chenilles au passage d'un obstacle, pour éviter le basculement brusque du chariot lorsque le centre de gravité passe d'un côté à l'autre du plan vertical passant par le sommet de l'obstacle en cours de franchissement ou mettre le chariot en appui sur les rouleaux de l'extrémité avant des deux chenilles principales et sur les roues d'appui pour que le chariot ait provisoirement trois ou quatre points d'appui seulement, facilitant ainsi la manœuvre de changement de direction ou d'inversion du sens de marche (avant/arrière) en plus de l'appui assuré à l'arrière du chariot passant dans ce sens un obstacle.

Le mouvement du dispositif d'appui est commandé par le conducteur ou il est assuré automatiquement en combinaison avec le mouvement de chaque chenille principale et chenille auxiliaire pour permettre un basculement en douceur du chariot au passage d'un obstacle.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le support de charge formé des deux dents de fourche est relié par un pivot au châssis du chariot pour pivoter par rapport au châssis entre une posi-

tion abaissée vers l'avant sur les deux chenilles principales pour abaisser la pointe des dents et les engager entre les plots de la palette à prendre et à transporter puis soulever les dents et ainsi la palette.

Le mouvement inverse se fera alors pour décharger la palette et la déposer à l'endroit prévu.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, la chenille auxiliaire est indépendante de la chenille principale et pivotante par rapport à la chenille principale entre une position relevée de passage d'obstacle en marche arrière et une position abaissée sous le plan de la chenille principale pour soulever l'arrière du chariot lorsque la chenille auxiliaire s'appuie sur le sol en modifiant l'angle entre la chenille principale et la chenille auxiliaire pour mettre l'avant de la chenille principale en appui, formant ainsi l'appui du chariot sur les rouleaux avant des deux chenilles principales et sur le rouleau d'extrémité de chaque chenille auxiliaire.

Suivant une autre caractéristique, une seule chenille auxiliaire, indépendante, est associée aux deux chenilles principales et elle est de préférence dans le plan médian du chariot ou près du plan médian.

Comme pour les roues d'appui arrière, la ou les chenilles auxiliaires permettent de mettre le chariot en appui sur trois ou quatre points, facilitant ainsi les mouvements de changement de direction et évitant de trop solliciter les chenilles principales par leur rippage.

Cette forme de réalisation a l'avantage d'être particulièrement simple puisque la chenille auxiliaire, indépendante de la chenille principale associée à chaque dent, simplifie la combinaison chenille principale/chenille auxiliaire et offre l'avantage d'une plus grande souplesse de fonctionnement puisque la chenille auxiliaire associée à chaque dent peut pivoter entre une position escamotée derrière le dosseret et une position d'abord inclinée pour le passage d'un obstacle puis une position horizontale pour augmenter la surface d'appui de la chenille principale en la complétant par celle de la chenille auxiliaire sur une surface plate et enfin l'abaissement de chaque chenille auxiliaire pour relever chaque chenille principale et appuyer la chenille principale sur son rouleau d'extrémité, de façon à réduire la surface de

contact entre la chenille principale et la surface de roulement pour réduire les efforts de rippage et faciliter les manœuvres de rotation du chariot.

La chenille principale et la chenille auxiliaire étant distinctes, comme leurs fonctions sont différentes, elles peuvent également avoir des caractéristiques physiques différentes.

En particulier, la bande de la chenille auxiliaire 12a peut avoir un profil différent avec une forme favorisant l'accrochage sur l'obstacle et la bande de la chenille principale 11a, un profil plus lisse. L'usure des deux chenilles n'étant pas la même, la fréquence de leur emplacement sera avantageusement du même ordre : l'usure de la chenille auxiliaire est en principe moindre que celle de la chenille principale mais la chenille auxiliaire risque d'être abimée pour des raisons d'accrochage.

Cette séparation des deux chenilles ayant deux ensembles distincts, permet ainsi de remplacer de manière plus appropriée telle ou telle chenille en fonction de son usure ou des incidents qu'elle a subis sans que cela nécessite nécessairement le remplacement de la bande de la chenille principale et de la chenille auxiliaire.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, les chenilles auxiliaires sont situées à l'extérieur des chenilles principales en continuant le profil des chenilles principales par le montage coaxial de l'extrémité arrière de la chenille principale et de l'extrémité avant de la chenille auxiliaire.

La disposition des chenilles auxiliaires à l'extérieur des chenilles principales augmente l'espace disponible, côté arrière du chariot, de la place occupée par le conducteur, que le chariot avance en marche avant ou fasse une manœuvre de passage d'obstacle en circulant en marche arrière.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le châssis est formé de deux modules à chenille reliés au support de charge par un pivot et au moins un vérin de pivotement relie le châssis et le support de charge pour commander le pivotement relatif, chaque module à chenille à bande unique comprenant :

- une ossature à deux côtés reliés par des entretoises et portant les axes des rouleaux,
- un moteur installé entre les côtés et relié au rouleau de renvoi de la partie auxiliaire pour une transmission à pignons et chaîne dans l'intervalle des deux modules.

Cette forme de réalisation du châssis composé de deux modules à chenille, de forme symétrique, simplifie considérablement la fabrication puisque les composants mêmes des modules sont les mêmes qu'il s'agisse du module à chenille monté à droite ou du module à chenille monté à gauche. En effet, le côté intérieur du module est utilisable, tant pour le module à droite que pour le module à gauche. Il en est de même du côté extérieur et des différents équipements tels que le moteur, les paliers des axes, etc.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, un vérin de pivotement est associé à chaque module à chenille et est relié par sa tige à un axe porté par les deux côtés au-delà du rouleau de renvoi, le corps du vérin étant relié à un axe porté par le dosseret du support de charge.

Un vérin de pivotement associé à chaque module à chenille permet de commander séparément les modules en cas de besoin pour créer un basculement éventuel du chariot.

En fonctionnement normal, les modules sont synchronisés et équilibrés pour fonctionner comme s'ils étaient solidaires l'un de l'autre.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, la transmission d'entraînement d'un module comprend un pignon double porté par l'axe du moteur, un pignon double porté par l'axe du rouleau de renvoi, et une chaîne double passant sur les pignons.

Cette transmission d'entraînement est particulièrement robuste, tant pour son fonctionnement que pour son entretien. Une intervention sur la transmission est très simple puisque les composants de la transmission sont eux-mêmes très simples.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, la transmission d'entraînement du module est située sur le côté intérieur du module dans l'intervalle entre les deux modules formant le châssis.

Comme la transmission d'entraînement des modules est située côté intérieur, ces éléments sont protégés et ne viennent pas en saillie au-delà des dimensions extérieures du chariot. Ces éléments sont faciles à protéger par un carter sans que la présence du carter ne modifie l'encombrement du chariot.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le module à chenille est monté par son palier entre le prolongement des deux branches du profilé en U formant le montant, ces deux branches étant munies chacune d'un palier pour l'axe de pivotement. Ce mode d'assemblage permet de transférer d'une manière particulièrement efficace les efforts exercés sur le module à chenille et le support de charge.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le support de charge formé de deux dents comporte un dosseret composé d'un montant en forme de profilé en U dans le prolongement de chaque dent, chaque profilé en U étant ouvert vers l'arrière, les montants étant reliés solidairement par des entretoises et le haut des montants portant le timon avec la manette de commande.

Grâce à cette forme de réalisation du dosseret composé des profilés ouverts vers l'arrière, cela réduit l'encombrement et facilite le carrossage du chariot.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le dispositif d'appui arrière comprend un quadrangle articulé monté sur le côté extérieur de chaque montant du dosseret, et un vérin déployant le quadrangle en pivotant la roue dans une position d'appui réglable et une position rétractée, neutralisant la roue, escamotée au-dessus du contour d'appui de la chenille du module associé.

Ce dispositif d'appui solidaire par deux pivots du dosseret facilite l'appui et l'organisation de ce dispositif ainsi que son rangement dans une position très ramassée.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le quadrangle articulé du dispositif d'appui est formé de deux bras reliés chacun par une extrémité à un pivot porté par le côté extérieur du montant et dont les extrémités libres sont articulées à une branche dont l'extrémité inférieure est munie de la roue formant l'appui, la roue étant libre en pivotement mais rappelée élastiquement dans le plan du qua-

drangle pour le repliage du quadrangle en position escamotée contre le côté extérieur du montant qui porte le dispositif d'appui.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, les bras et la branche sont formés chacun de fers plats jumelés reliés par des entretoises à chaque pivot et par des entretoises intermédiaires formant ainsi un double quadrangle.

Cette structure du quadrangle articulé est simple, légère et efficace.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le pivot du bras inférieur est dans le prolongement du pivot reliant le châssis au support de charge.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le chariot transpalette comprend un circuit hydraulique avec :

- un groupe motopompe,
- un moteur hydraulique de chaque module à chenille,
- une batterie électrique alimentant le moteur du groupe motopompe,
- des vérins de pivotement des modules à chenille,
- des vérins des dispositifs d'appui arrière,
- un groupe de distributeurs à tiroir, et
- une manette de commande.

Suivant une autre caractéristique, le dispositif d'appui arrière est formé d'un tube télescopique fixé au montant et actionné par un vérin. Ce tube télescopique peut être intégré dans le montant ou extérieur à celui-ci.

Suivant une autre caractéristique, la roue du dispositif d'appui arrière est une roue motorisée intégrant un moteur électrique, ce qui constitue un élément moteur très peu encombrant et efficace dans certaines circonstances tout en étant particulièrement simple à réaliser, à intégrer et à commander.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de modes de réalisation d'un chariot transpalette selon l'invention représenté dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté schématique d'un premier mode de réalisation d'un chariot transpalette,
- la figure 2 est une vue de côté du chariot transpalette distinguant le châssis et le support de charge selon la figure 1,
- la figure 3 est une vue de côté du chariot transpalette de la figure 1, mettant en évidence les différentes possibilités de transformations du chariot,
- la figure 4 est une vue de côté du chariot transpalette de la figure 1 présenté devant une charge et en position d'engagement dans la charge,
- les figures 5A-5D montrent le chariot transpalette dans différentes phases de passage d'un obstacle tel qu'une marche, le chariot passant l'obstacle en marche arrière,
  * la figure 5A montrant le chariot au contact du nez de la marche,
  * la figure 5B montrant le mouvement du passage du nez de la marche par la partie auxiliaire de la chenille,
  * la figure 5C montrant le passage du nez de la marche par la chenille principale et l'appui auxiliaire,
  * la figure 5D montrant l'arrivée du chariot sur le dessus/palier de la marche,
- la figure 6 est un schéma du châssis en position de passage d'une courbe,
- la figure 7 est une vue de côté d'un second mode de réalisation d'un chariot selon l'invention,
- la figure 8 est une vue de dessus schématique du châssis du chariot de la figure 6,
- la figure 9 est une vue de côté du chariot de la figure 6 montrant la position variable de la chenille auxiliaire,
- les figures 10A, 10B montrent le passage en marche arrière d'une marche avec un chariot selon le second mode de réalisation, ces figures étant limitées à la présentation du châssis,
- la figure 11 est une vue en perspective d'un autre mode de réalisation d'un chariot transpalette selon l'invention,

- la figure 11A montre le chariot transpalette en vue en perspective avec le capot couvrant les batteries électriques,
- la figure 12 est une vue en perspective, côté arrière, de la surface de charge et des équipements portés par le dosseret et la partie arrière des modules de chenille,
- la figure 12A est une vue analogue à celle de la figure 12 mais sans le dispositif d'appui arrière apparaissant sur le côté du chariot de la figure 12,
- la figure 12B est une vue en perspective du dispositif d'appui arrière en position déployée,
- la figure 13 est une vue en perspective d'un module à chenille sans son moteur et son vérin de pivotement,
- la figure 13A est une coupe médiane du module à chenille de la figure 13,
- la figure 14A est une vue en perspective de la partie arrière d'un module montrant la face extérieure de celui-ci,
- la figure 14B est une vue de la partie arrière d'un module à chenille montrant la face intérieure tournée vers l'intervalle entre les deux modules,
- la figure 15 est une vue en perspective coupée par un plan vertical passant par les axes des rouleaux de renvoi des deux modules à chenille,
- la figure 16 est une vue de côté d'un chariot transpalette montant des marches,
- la figure 16A est une vue de côté du chariot transpalette de la figure 16, arrivant près du dessus du palier et prenant appui par son dispositif d'appui arrière.

Description de modes de réalisation de l'invention

Selon les figures, l'invention a pour objet un chariot transpalette 100a, 100b (appelé ci-après « chariot ») servant à prendre, à transporter ou à déposer une palette avec sa charge.

Le chariot 100a,b se compose d'un châssis 1 muni de moyens de déplacement sur une surface relativement plane S et aussi pour passer des obstacles M, ainsi que de moyens de commande et d'alimentation. Le châssis 1 porte un support de charge 2 pour prendre

et transporter la palette P avec sa charge CH. Le chariot se conduit par un timon pivotant dans le plan vertical, voire aussi dans le plan horizontal puisqu'il est relié à une roue directrice comme dans les transpalettes connus. Le timon sert en principe à simplement porter la poignée, généralement en forme d'arceau, équipée des boutons de commande ou plus généralement des moyens de commande.

Deux modes de réalisation de chariot 100a, 100b seront décrits ci-après. Ils ont tout deux la même structure et ne diffèrent que par certaines caractéristiques particulières.

La figure 1 est une vue de côté du premier mode de réalisation du chariot 100a montrant les différents éléments d'orientation :

- l'avant AV du chariot correspond à l'orientation de la fourche,
- l'arrière AR est le côté du chariot où se trouve le conducteur.

Le sens de déplacement du chariot 100a correspond à l'orientation ci-dessus :

- le sens de la marche avant (SM+) est celui du déplacement habituel du chariot avec sa fourche orientée vers l'avant mais ce sens de déplacement est également celui du chariot qui franchit un obstacle en marche arrière,
- le sens de marche arrière (SM-) est le sens inverse de déplacement du chariot ; le chariot recule du côté du conducteur (côté arrière).

Les notions conventionnelles de position avant et arrière ne correspondent pas toujours au fonctionnement d'un chariot transpalette.

En effet, les manœuvres de prise d'une palette se font en marche avant, le conducteur étant derrière le chariot pour vérifier l'engagement des dents de la fourche dans l'intervalle entre les plots d'une palette. Il en est de même d'une manœuvre pour déposer la palette à un endroit précis, qui, souvent, n'est accessible que de façon très limitée, par exemple sur le plateau d'un camion ou dans une aire de stockage car alors le transpalette se conduit avec la fourche en position avant, le conducteur étant derrière et retourné vers la charge pour effectuer la manœuvre.

Mais sur un trajet régulier de transport, sans manœuvre directe particulière, le conducteur marche le plus souvent devant le chariot en tournant le dos à la charge.

Cette position est également celle du chariot selon l'invention pour le passage d'obstacles mais le conducteur est alors tourné vers la charge pour surveiller les chenilles au passage de l'obstacle.

Ces définitions s'appliquent également au second mode de réalisation du chariot100b.

Le châssis 1 du chariot est conçu en fonction du support 2 de la charge, c'est-à-dire des dents 21 de la fourche qui doivent s'engager dans la palette P pour la soulever, la transporter et la déposer. Cela impose des limites d'encombrement à la partie du châssis qui doit s'engager dans/sous la palette P.

Selon les figures 1 et 2, les moyens de déplacement se composent d'une partie principale 11 avant, associée à chaque dent 21 et d'une partie arrière 12 relevée à partir de la zone de jonction 13 avec la partie principale 11.

La partie principale 11 et la partie arrière 12 réunies à la zone de jonction 13 forment une chenille unique (11a, 12a) munie du moyen d'entraînement 14. L'ossature en forme de dièdre des chenilles est composée d'une ossature principale 111 pour la partie principale 11 et d'une ossature auxiliaire 121 pour la partie auxiliaire 12, relevée. Les ossatures 111, 121 des deux chenilles (11a, 12a) sont reliées à la base des dents 21 de la fourche, sensiblement au niveau de la jonction 13 des deux parties 11, 12. Les ossatures sont par exemple des bras à section en U renversé couvrant le dessus des rouleaux 112, 122 et portant l'axe des rouleaux.

Pour simplifier les dessins, les dents 21 de la fourche et les chenilles 11a, 12a sont représentées coupées, leur longueur ainsi représentée n'étant pas à l'échelle. Les deux chenilles étant identiques, elles sont formées d'éléments identiques avec les mêmes références et leur description se limitera à l'une d'elles.

L'ossature principale 111 et l'ossature auxiliaire 121 sont solidaires ; elles portent chacune les rouleaux de chenille 112, 122. A la

jonction 13 de la partie principale 11 et de la partie auxiliaire 12, un rouleau d'angle 112-1 occupe le sommet du dièdre formé par les deux ossatures 111, 121 et un contre-rouleau 113, lui est opposé à l'intérieur du dièdre de façon à guider la bande sans fin 114 sur sa trajectoire passant sur les rouleaux 112, 112-1, 122 dans le creux du dièdre.

La bande 114 de la chenille est entraînée par un moteur 14 (motoréducteur) associé à un ou plusieurs rouleaux, par exemple le rouleau 122-1 à l'extrémité arrière de la chenille auxiliaire 12a qui est aussi le rouleau de renvoi, enveloppé sur 180° par la bande sans fin 114.

L'entraînement des chenilles 11a, 12a est schématisé par les moteurs 14 associés à chaque chenille et porté par le châssis 1. Ces moteurs 14 sont commandés par l'unité de commande 3 en fonction des instructions du conducteur et/ou des signaux de capteurs, par exemple des signaux de sécurité pour éviter les fausses manœuvres. Les moteurs électriques 14 sont alimentés par une batterie non représentée, installée sur le châssis 1 en position basse, par exemple entre les deux moteurs 14.

Les moteurs 14 peuvent également être intégrés dans un rouleau de chaque chenille 11a, 12a.

Selon une variante non représentée, l'entraînement des deux chenilles se fait par un seul moteur et un différentiel commandé, relié aux deux chenilles.

Le châssis 1 équipé de deux chenilles parallèles (11a, 12a) décrites ci-dessus porte le support de charge 2. Le support de charge 2 est formé par les dents 21 de la fourche munie d'un dosseret 23 pour recevoir et retenir la charge à transporter.

Le support de charge 2 est relié au châssis 1 par un pivot 16 et un organe de commande de pivotement, tel qu'un vérin, par exemple un vérin électrique (ce moyen n'est pas représenté) pour régler et bloquer la position de support de charge 2.

Le timon 24 représenté de manière très schématique est muni d'une poignée de conduite 241, par exemple en forme de boucle ou de barre transversale ; la poignée est équipée de moyens de commande et de guidage 242 reliés à l'unité de commande 3 pour activer le

ou les moteurs 14 des chenilles (11a, 12a) et diriger le chariot en ligne droite, en courbe et en passage d'obstacles tel qu'un seuil de porte ou un dénivelé d'une ou plusieurs marches.

Le châssis 1 est également équipé d'un dispositif d'appui arrière 17 formé d'une roue centrale 171 dans le plan médian ou de deux roues latérales 171. Ces roues 171 sont portées par un bras 172 relié à un pivot 173 ou un parallélogramme déformable pour passer d'une position escamotée à l'arrière du dosseret 23 à une position déployée, le cas échéant variable et réglable, en appui sur la surface de roulement (S) du chariot 100a comme cela sera vu ensuite. Pour réduire l'encombrement à l'arrière du dosseret 23, la ou les roues 171 sont rabattables au-dessus de la chenille auxiliaire 12a, à plat par un pivotement de 90° par rapport à leur orientation représentée ; elles sont rabattues contre le plan du dosseret 23 lorsque le support de charge n'est pas incliné.

Pour réduire l'encombrement, le pivot 173 du bras 172 est par exemple dans l'alignement de l'axe du contre-rouleau 13. Dans les figures schématiques, cette disposition n'a pas été représentée. Le pivot 173 a été représenté séparément pour faciliter la description du dispositif d'appui arrière 17.

Dans le même ordre d'idées, le moteur 14 a été représenté au-dessus du rouleau d'extrémité 121-1 pour la description alors que la solution pratique de moindre encombrement, est un montage coaxial avec le rouleau 121-1.

L'unité de commande 3 du chariot 100a assure l'automatisme de certaines fonctions telles que le maintien de la position horizontale/verticale du support de charge 2 pendant l'inclinaison des chenilles (11a, 12a) au passage d'un obstacle, par exemple la montée d'une ou plusieurs marches M et le mouvement de retour en position horizontale à partir de la position inclinée de passage de la ou des marches. La commande de ces mouvements peut également être laissée à l'initiative du conducteur du chariot 100a sous forme de commandes manuelles remplaçant la commande automatique.

La figure 3 illustre les différentes possibilités d'adaptation de la structure du chariot 100a :

- ainsi, les dents 21 et le dosseret 23 peuvent être inclinés vers l'avant pour les engager dans (sous) une palette P,
- les roues d'appui 171 sont réglables entre la position escamotée, la position appuyée sur les surfaces de retenue dans le prolongement des chenilles ou la position abaissée sous les chenilles auxiliaires.

La figure 4 montre la manœuvre de prise d'une palette P avec sa charge. Pour cela, l'opérateur commande le basculement de la fourche 2a pour l'incliner vers l'avant AV ; les dents 21 de la fourche s'appuient alors sur leur roulette 22 à l'extrémité avant de chaque dent 21 de façon que la hauteur des dents 21 soit abaissée au maximum possible au-dessus de chaque chenille (11a) dont la hauteur doit être maximale pour son bon fonctionnement (le diamètre des rouleaux), tout en restant dans les limites de la hauteur disponible dans la palette P.

Après le mouvement d'engagement des dents 21 inclinées, dans la palette P, les chenilles principales 11a sont mises en appui sur le sol (S), au cours du relevage par le pivotement des dents 21 pour ainsi soulever la palette P avec sa charge et la décoller pour le transport.

Les figures 5A-5D montrent le passage d'un obstacle, notamment d'une marche M par le chariot 100a et sa charge (P, CH). Ces figures sont simplifiées par rapport aux figures précédentes. Un obstacle tel qu'une marche ou une bordure de trottoir est infranchissable pour un chariot transpalette et même un dénivelé plus faible tel qu'un bateau constitue un obstacles difficile à franchir par un transpalette alors que cet obstacle se franchit aisément avec le chariot 100a (100b) selon l'invention en procédant en marche arrière. Par souci d'homogénéité de la présentation du chariot, aux figures 5A-5D, on a respecté la même orientation pour le sens de déplacement du chariot ; la disposition des figures 5A-5D, en allant de la droite vers la gauche, représente les états successifs du passage d'une marche.

Selon la figure 5A, pour passer un obstacle tel qu'une marche M, l'opérateur présente le chariot 100a retourné, en marche arrière, de façon que l'arrière avec les chenilles auxiliaires 12a, relevées, soit face à l'obstacle. Les deux chenilles auxiliaires 12a relevées s'accrochent au nez NM par leur bande 114 pendant que les chenilles

principales 11a, soumises au poids de la charge CH, sont appuyées sur le sol S et poussent sans risquer de glisser.

Au fur et à mesure que la partie auxiliaire 12a de la chenille remonte sur le nez NM de la marche, la partie principale 11a se soulève et s'appuie au sol par son rouleau de renvoi 112-2 à l'avant sous les dents 21 de la fourche 2a.

L'accrochage des chenilles 11a reste important même lorsque les chenilles auxiliaires 12a ont pratiquement absorbé la marche M et sont sur le point de passer au-delà du nez de marche NM car la charge appuie toujours la chenille principale 11a sur le sol (S), d'autant plus qu'à un certain moment, le rouleau 112-2 à l'extrémité de la chenille 11a est seul à reposer sur le sol S et que la pression à laquelle il est soumis est importante (figure 5B).

Ensuite (figure 5C), la chenille principale 11a arrive sur le nez NM. Le mouvement peut alors être accompagné par la mise en place des roues d'appui 171 sur le palier PM de la marche. Au fur et à mesure que le chariot 100a avance sur le nez NM de la marche, la roue d'appui 171 accompagne le mouvement de basculement des chenilles 11a sous l'effet du poids combiné de la charge CH et du chariot 100a.

Au cours de ce mouvement du chariot 100a, le relèvement des roues d'appui 171 est combiné à l'abaissement des chenilles (11a, 12a) pour éviter le basculement brusque du chariot lorsque le centre de gravité CG du chariot et de sa charge, passe à la verticale du nez de marche NM. Cette combinaison des mouvements peut être gérée automatiquement par l'unité de commande 3 du chariot.

Pendant cette manœuvre de passage de la marche, le conducteur est devant le chariot de sorte que d'une part, il voit la marche et peut guider et manœuvrer facilement et d'autre part, étant au-dessus du chariot, en cas d'incident, il ne risque pas d'être écrasé par la charge si le chariot devait se renverser.

Cette position « amont » du conducteur est aussi avantageuse pour passer plusieurs marches et pour l'arrivée sur le palier PM car le conducteur pourra plus facilement manœuvrer le chariot pour le retourner et le remettre dans le sens normal de la marche.

Après le passage de l'obstacle (la marche M), le chariot 100a peut être conduit normalement en marche avant (SM+) après un simple retournement de 180°.

La figure 6 montre le chariot 100a en position de manœuvre pour faciliter son mouvement de retournement sur place ou selon une trajectoire en courbe.

Pour une manœuvre de changement de direction, on active les chenilles principales 11a normalement comme les chenilles d'un engin, par exemple la chenille à l'intérieur de la courbe ralentit par rapport à celle de l'extérieur de la courbe.

Mais pour éviter, malgré cette vitesse différentielle entre les deux chenilles 11a, un ripage trop important usant excessivement les chenilles principales 11a au contact avec la surface du sol (S), il est avantageux de soulager les deux chenilles 11a et de réduire leur surface de contact avec le sol en formant deux points d'appui (à l'arrière AR) par la mise en place des deux roues d'appui 171, pour soulever légèrement les chenilles (partie principale 11a) de façon que les chenilles ne s'appuient pratiquement plus que sur le rouleau 112-2 à l'extrémité avant et sur les roues d'appui 171 qui sont en général des roues libres. Cela facilite la manœuvre de changement de direction et notamment de retournement avant/arrière. Après cette manœuvre, on escamote de nouveau les roues d'appui 171 pour que le chariot 100a ne circule plus que sur les chenilles principales 11a.

Les figures 7-10B montrent un autre mode de réalisation du chariot 100b dans lequel le moyen de roulement se compose de la chenille 11b limitée à sa partie principale 11 et à une chenille auxiliaire 12b à l'arrière de celle-ci mais n'en faisant pas partie, sans bande continue commune. La bande sans fin est remplacée par deux bandes sans fin 114-1, 114-2 séparées, pour la chenille principale 116 et la chenille auxiliaire 126. Ce mode de réalisation de chariot 100b diffère du chariot 100a par une simplification puisque la chenille auxiliaire 12b constitue également le dispositif d'appui arrière remplaçant le dispositif d'appui arrière 17 du chariot 100a.

En effet, la chenille auxiliaire 12b est indépendante de la chenille principale 11b : sa bande sans fin 114-2 passe sur les rouleaux

122b indépendants des rouleaux 112b et de leur bande sans fin 114-1 de la chenille principale 11b.

Selon une forme de réalisation, les deux chenilles auxiliaires 112b sont installées à l'extérieur des chenilles principales 111b puisque leur écartement n'est pas limité car elles ne sont pas engagées dans la palette P. De plus, leur position extérieure augmente l'empattement et le polygone de sustentation. Les chenilles auxiliaires 112b ont, de préférence, leur rouleau avant 111-2, coaxial avec le rouleau arrière 112-1 de la chenille principale 11b et le contre-rouleau 113 est supprimé.

Selon les modes de réalisation, l'entraînement de la chenille principale 11b et celui de la chenille auxiliaire 12b sont indépendants. L'entraînement est avantageusement assuré chaque fois par un moteur intégré ou associé à un ou plusieurs rouleaux d'entraînement de chaque chenille 11b, 12b.

Dans ce mode de réalisation, la chenille auxiliaire 12b est d'inclinaison réglable, commandée autour de l'axe géométrique Y1Y1 pour garantir la continuité des surfaces d'appui au sol tout en permettant d'assurer aussi la fonction du dispositif d'appui arrière 17.

En effet, comme le montre la figure 9, la chenille auxiliaire 12b est commandée en pivotement autour de l'axe Y1Y1 entre :

- une position complètement relevée 12b-1 contre le dosseret 23,
- une orientation inclinée 12b-2 pour le passage d'un obstacle,
- une orientation à plat 12b-3 pour augmenter la surface d'appui du chariot 100b sur un terrain mou,
- une position abaissée 12b-4 pour soutenir le chariot 100b pour suivre des trajectoires en courbe ou effectuer les mouvements de retournement (côté arrière tourné vers l'avant dans le sens de la marche).

Les figures 10A, 10B montrent deux exemples de telles manœuvres.

Pour le passage d'un obstacle comme la marche M, la chenille auxiliaire 12b est inclinée vers le haut (position 12b-2)et après le franchissement du nez de marche NM (figure 10B), la chenille auxiliaire 12b est pivotée dans le sens descendant (position 12b-4) pour

former un appui, évitant le basculement brusque du chariot 100b lorsque le centre de gravité CG de l'ensemble du chariot chargé, passe au droit du nez NM (plan vertical au droit du nez de marche NM). Le rouleau d'extrémité 122-1 de la chenille auxiliaire 12b s'appuie sur le palier PM et pivote progressivement comme l'a fait la roue 171 du dispositif d'appui arrière 17 (figures 5C-5D), pour soutenir le chariot 100b jusqu'à l'arrivée en position horizontale de la chenille 11b.

Cette même configuration pliée (position 12b-4) de la chenille auxiliaire 12b de la figure 10B peut être utilisée dans les mêmes conditions qu'à la figure 6 (premier mode de réalisation, chariot 100a) pour avoir un appui en quatre points à la place d'un appui sur toute la longueur des deux chenilles principales 11b pour effectuer un mouvement de pivotement ou de retournement.

Les différentes positions non escamotées 12b-2, 12b-3, 12b-4 de la chenille auxiliaire 12b ne gênent pas la conduite du chariot 100b, ni en marche avant, ni en marche arrière puisque le conducteur se tient entre les deux chenilles auxiliaires 12b comme le montre la figure 8.

A titre de remarque générale, aux figures 1-6 pour le premier mode de réalisation ainsi qu'aux figures 7-10B pour le deuxième mode de réalisation, les différents composants du chariot 100a, 100b, à l'arrière du dosseret 23 ou le timon 24 pour la conduite du chariot, ne sont pas représentés groupés pour faciliter leur description en les faisant apparaître clairement sur les vues de côté. Mais en pratique, ces composants, notamment 14, 16, 17 sont regroupés le plus près possible les uns des autres de façon ramassée pour réduire au minimum l'encombrement derrière le dosseret 23.

A titre d'exemple et comme cela a déjà été évoqué, le moteur/motoréducteur 14 peut être coaxial à un rouleau ou être intégré dans un rouleau. Le pivot 173 peut être rapproché de la chenille auxiliaire 12a, voire être coaxial du rouleau 112-1 à l'extrémité de celui-ci avec en plus la mise à plat de la roue 171 en position relevée.

Cette organisation des composants à l'arrière du chariot permet une grande latitude de basculement relatif entre le support de charge 2 et le châssis 1 du chariot 100a, 100b autour du pivot 16 pour

qu'en position de transport, les dents de la fourche 21 portant la charge restent aussi horizontales que possible.

L'entraînement des chenilles a été décrit ci-dessus comme réalisé par un moteur électrique. Une variante consiste à utiliser un entraînement hydraulique des chenilles et des vérins commandant notamment les mouvements de basculement du support de charge 2, du dispositif d'appui arrière 17 et des chenilles auxiliaires 12a.

Un tel entraînement, non représenté, se compose d'une centrale hydraulique avec une pompe entraînée par un moteur hydraulique ou éventuellement un petit moteur à combustion interne et un circuit de distribution alimentant de façon commandée le ou les moteurs hydrauliques et les vérins.

Un autre mode de réalisation du chariot transpalette 100c sera décrit ci-après à l'aide des figures 11 à 16.

Selon les figures 11, 11A, le chariot 100c se compose d'un châssis formé de deux modules à chenille 300 portant de manière pivotante le support de charge 2c.

Le support de charge 2c se compose de deux dents 21c se prolongeant à l'arrière par deux montants 231c formant le dosseret 23c. Les montants 231c sont à l'équerre par rapport aux dents 21c. Chaque dent 21c est formée d'un profilé en U renversé, rejoignant le montant 231c respectif formé d'un profilé en U ouvert vers l'arrière (AR).

Les montants 231c sont reliés et solidarisés par des traverses 232c en laissant entre eux un intervalle 233c et sans relier les dents 21c. Le haut des montants est relié par un arceau 234c.

En partie haute, le dosseret 23c porte un timon 24c en forme d'arceau équipé de la manette de commande 241c. Au-dessus des montants et dans le volume enveloppé par le timon 24c et l'arceau 234c se trouve l'emplacement des batteries 15c couvertes par un capot 151c.

Sur ses deux côtés, le dosseret 23c est équipé d'un dispositif d'appui arrière 400 représenté en position rétractée. Le dispositif 400 est en forme de quadrangle articulé. Comme cela sera décrit ultérieurement, le support de charge 2c est relié à chaque module à chenille 300 par un axe d'articulation 16c dont l'extrémité dépasse de chaque

côté d'un montant 231c du dosseret 23c pour constituer l'un des pivots du dispositif d'appui arrière 400.

Selon une variante de réalisation non représentée, le dispositif d'appui arrière 400 est sous la forme d'un tube télescopique commandé par un vérin. Le tube est relié par un pivot au montant 231c.

Le vérin peut être intégré au tube et la roue 440 du dispositif d'appui arrière, qu'il soit sous la forme d'un parallélogramme comme cela sera décrit ensuite ou d'un tube télescopique, peut être motorisée par un moyeu intégrant un moteur électrique pour faciliter les mouvements puisque le chariot sera à la fois entraîné par les chenilles des modules à chenille et par les roues du dispositif d'appui.

Ainsi et en résumé, le chariot transpalette 100c se compose de trois ensembles articulés autour de l'axe 16c :

- le support de charge 2c et les divers équipements installés sur le dosseret 23c,
- les deux modules à chenille 300,
- les deux dispositifs d'appui arrière 400.

Les figures 12, 12A montrent l'arrière du dosseret 23c arrêté aux montants 231c et une partie des équipements qu'il porte.

Le dosseret 23c porte le groupe motopompe 500 du circuit hydraulique et les batteries électriques 15c d'alimentation du moteur électrique du groupe motopompe. Le groupe motopompe 500 est installé dans l'intervalle 233c entre les deux montants 231c du dosseret sous l'emplacement des batteries 15c.

Les montants 231c sont des profilés en U reliés par les traverses 232c formant une structure particulièrement rigide, ouverte vers l'arrière (AR) et logeant chacun un vérin de pivotement 360 comme cela sera vu ensuite. Côté extérieur, chaque montant 231c porte le dispositif d'appui arrière 400. Les efforts exercés sur les vérins 360 des deux modules 300 et des vérins des dispositifs d'appui arrière 400 sont aussi repris par les montants 231c rigidifiés par les axes, eux-mêmes solidaires des entretoises.

A la jonction 13c d'un montant 231c et d'une dent 21c, le demi-support de charge 2c ainsi formé est relié par un pivot 16c à un module à chenille 300 dont le pivotement par rapport au support 2c est commandé par le vérin de pivotement 360.

Les deux dispositifs d'appui arrière 400 étant symétriques, seul l'un d'eux sera décrit de façon détaillée à l'aide des figures 12, 12A, 12B.

La figure 12 montre le dispositif d'appui arrière 400 associé au montant 231c, représenté en position repliée. Il est formé d'un quadrangle articulé composé de deux bras 410, 420 montés sur des pivots 411, 421 portés par le montant 231c et dont les autres extrémités sont reliées aux pivots 412, 422 d'une branche 430 portant la roue 440. La roue 440 pivote librement avec un mécanisme de rappel de pivot 441 non détaillé, intégré dans la branche 430 pour rappeler élastiquement la roue 440 dans le plan du quadrangle formé par les deux bras 410, 420, la branche 440 et la partie du montant 231c entre les deux pivots 411, 421 ; cela permet son repliement complet contre le côté du chariot comme cela apparaît à la figure 11.

Les axes du dispositif 400 et de son vérin 450 fixés aux montants 231c sont mis en évidence à la figure 12A :

- l'axe 411 du bras supérieur 410,
- le prolongement du pivot 16c des modules à chenille 300 qui est l'axe 421 du bras inférieur 420.

L'axe des modules à chenille 300 passe dans une traverse tubulaire 232c dans l'intervalle 233c du dosseret 23c.

Le pivot 453 du corps 452b du vérin 450 apparaît avec son support 454.

La vue du dispositif 400 en position déployée à la figure 12B permet de mieux distinguer la structure de certains composants.

Selon la figure 12B, les bras 410, 420 sont munis d'entretoises intermédiaires 413, 423 sensiblement en leur milieu pour former un double quadrangle rigide en torsion. L'entretoise 423 du bras inférieur 420 est reliée à l'extrémité de la tige 451 du vérin 450 dont le corps 452 est relié au pivot 453 renforcé porté par le côté extérieur du montant 321c. L'autre extrémité du pivot 453 est logée dans le palier du

support 454 en forme de U couché, fixé également au côté extérieur du montant 321c.

Dans la forme de réalisation représentée, les bras 410, 420 et la branche 430 sont des fers plats jumelés, reliés par les entretoises 413, 423. Le vérin 450 passe ainsi entre deux plats du bras supérieur 410 pour rejoindre son pivot formé par l'entretoise 423 portée par le bras inférieur 420.

La figure 12B montre le dispositif d'appui arrière 400 en position déployée. Cette position activée par le vérin 450 est variable et commandée, qui agit sur le quadrangle 410, 420, 430.

Le pivot 421 du bras inférieur qui est dans le prolongement de l'axe 16c reliant le support de charge 2c aux deux modules à chenille 300.

De façon analogue, le pivot 411 du bras supérieur 410 est dans le prolongement de la traverse 232c délimitant comme les autres traverses, l'intervalle 233c entre les deux montants 231c.

Le dispositif d'appui arrière 400 est unique ou double, de préférence associé à chaque module à chenille 300 ou à chaque côté du support de charge 2c.

Les deux modules à chenille 300 étant de forme symétrique, seul l'un d'eux sera détaillé selon les figures 13, 13A, 14, 14A.

Le module à chenille 300 combine la chenille principale et la chenille auxiliaire en une seule chenille, c'est-à-dire une bande unique (chenille unique) 340 passant sur l'ossature principale 111c et l'ossature auxiliaire 121c en combinant ainsi le bras 11c et la partie auxiliaire 12c du moyen de déplacement comme dans les autres modes de réalisation déjà décrits.

Le module 300 équipé d'un moteur hydraulique 350 et d'un vérin de pivotement 360 (voir figure 12) constitue un ensemble qui se monte/démonte du support de charge 2c par le pivot 16c, la liaison du vérin 360 et les branchements du moteur 350. Le module 300 constitue ainsi un ensemble très facilement réparable ou remplaçable en cas d'incident tel que la déformation accidentelle d'une dent, une bande abimée ou usée, un incident de moteur ou de vérin.

Plus précisément, selon les figures 13, 13A, le module 300 est représenté en perspective et en coupe sans son moteur 300, sans sa transmission et sans son vérin 360 ; il est formé de deux côtés 310, 320 en tôle découpée, reliés par des entretoises 330 correspondant à la partie bras 11c et à la partie auxiliaire 12c formant l'ossature principale 111c et l'ossature auxiliaire 112c selon la terminologie utilisée pour les modes de réalisation précédemment décrits et sur lesquelles passe la bande sans fin 340. Le côté 310 est le côté extérieur du module 300 et le côté 320, son côté intérieur selon l'orientation du module assemblé et monté dans le chariot 100c. Les deux côtés 310, 320 ont des formes voisines et peuvent être en une ou plusieurs parties assemblées, par exemple soudées ou vissées.

L'extrémité avant 311, 321 des deux côtés 310, 320 (correspondant au bras 11c) est de forme allongée, rectangulaire, ayant un bord supérieur droit avec un appui 312, 322 près de l'extrémité (AV) pour éviter le contact direct de la dent 21c avec la bande sans fin 340. Les deux côtés 310, 320 sont reliés par les entretoises 330 dont les extrémités sont fixées dans des découpes et soudées. Les entretoises 330 se situent dans l'intervalle entre deux rouleaux 331 dont les axes 331a sont logés dans les côtés 310, 320. Dans l'intervalle entre chaque fois deux rouleaux 331, le bord inférieur 313, 323 des côtés 310, 320 est découpé en courbes concaves, pour éviter son frottement lorsque le brin d'appui de la bande sans fin 340 s'enfonce en passant sur un petit obstacle entre deux rouleaux 331.

La partie arrière 315, 325 des côtés 310, 320 forme la partie auxiliaire 12c relevée.

Les parties arrière 315, 325 portent le palier 326 pour l'axe de pivot 16c, l'axe 327 de l'extrémité de la tige de vérin 450 et sont munies de la découpe 328 recevant le berceau 351 du moteur 350 entraînant la chenille 340 (voir figure 12A, figure 15) ainsi que l'axe 332a du rouleau de renvoi 332 et l'axe 333a du contre-rouleau 333.

Selon les figures 14A, 14B, le moteur 350 est fixé par son berceau 351 dans la découpe 328 du côté intérieur 320, à la partie arrière 325 et son axe 352 traverse le côté et porte un double pignon à chaîne 353.

Le moteur 350 est fixé du côté intérieur 320 de la partie arrière 325, face intérieure. Le côté extérieur 310 a une découpe 318 face à la découpe 328 pour accéder plus facilement à la fixation du moteur 350, c'est-à-dire à son berceau 351 comme cela sera décrit ultérieurement.

Le chemin de circulation de la bande sans fin 340 passe sur les rouleaux, le rouleau de renvoi 332 et le contre-rouleau 333 de la partie arrière 325.

Le rouleau de renvoi 332 de grand diamètre est entraîné par le moteur 350 pour entraîner la bande sans fin 340. Le contre-rouleau 333 maintient la bande sans fin 340 contre le dernier rouleau 331 du creux du dièdre formé par le chemin de circulation de la bande sans fin 340. Le contre-rouleau 333 est porté par un axe 332a monté sur un dispositif tendeur formé par les deux supports d'axe 334 logés dans des fenêtres des deux parties arrière 315, 325. Les supports d'axe 334 sont accessibles de l'extérieur du module 300, de chaque côté, pour régler la tension de la bande sans fin 340.

Selon la figure 14A, la vue, côté extérieur des parties arrière 315, 325, met en évidence le moteur hydraulique 350 et son berceau 351 engagé dans la fenêtre 328 et accessible par la découpe d'accès 318.

La figure 14B, vue côté intérieur, montre l'axe 2 du moteur 350 portant un double pignon 353, sur lequel passe la double chaîne 354 passant également sur le double pignon 355 du rouleau de renvoi 332 de l'entraînement de la bande sans fin 340.

Le dispositif tendeur du support 352 du berceau 351 apparaît entre les deux brins de la double chaîne 354.

A la figure 14B, la jonction entre l'extrémité avant et la partie arrière 325 avec le palier 326 pour l'axe 327 qui est engagée entre les branches du montant 231c au niveau de son palier 2311c.

Selon la figure 15, la vue en perspective, côté arrière, coupé par un plan passant par l'axe 332a des rouleaux de renvoi 332 des deux modules à chenille 300 montre l'organisation symétrique de ces deux modules par rapport au plan médian vertical du chariot et la

disposition des parties arrière 315, 325 de chaque module 300 entre les côtés des montants 231c.

Comme cela apparaît le mieux à la figure 15, l'axe 332a du rouleau de renvoi 332 est monté dans deux paliers 332b intégrés dans des perçages des côtés 310, 320 de façon à absorber les efforts importants exercés sur l'axe 332 par l'entraînement.

Il faut souligner que les deux modules à chenille 300 sont entraînés indépendamment l'un de l'autre et la vue en perspective de la figure 15 montre la traverse 232c par laquelle passe l'axe 327 reliant séparément chacun des deux modules au support de charge 2c.

Les figures 16, 16A montrent le chariot 100c au passage de marches M. Les deux modules à chenille 300 ont été pivotés par rapport au support de charge 2c qui conserve la position horizontale des dents 21c de la fourche. Les dispositifs d'appui arrière 400 sont rétractés. Le réglage de l'inclinaison des modules à chenille 300 se fait à l'amorce du passage sur les marches M de façon continue par la manette de commande.

A l'arrivée sur le palier PM, dans le sens montant, le conducteur déploie les deux dispositifs d'appui 400 pour participer au pivotement rentrant des modules 300 par rapport au support de charge 2c et conserver l'orientation du support 2c et la stabilité de la charge sur celui-ci.

Dans le sens descendant et avec la même orientation du chariot 100c, l'appui se fait à l'avant des dents 21c et sur un ou deux nez de marche NM par l'arrière des dents et la partie auxiliaire plus inclinée. Le basculement se fait alors de manière progressive en refermant l'angle des modules 300 par rapport au support 2c.

Les dessins et leur description ne détaillent pas les circuits hydrauliques reliant les moteurs hydrauliques 350 aux distributeurs 600 représentés globalement aux figures 11, 11A pour les commander selon l'actionnement de la manette 241c pour effectuer les différentes manœuvres de marche avant/arrière ou de pivotement d'un côté ou de l'autre pour les changements de direction ainsi que les mouvements de pivotement des modules à chenille 300 par rapport au sup-

port de charge 2c ou le déploiement/repliage progressif des dispositifs d'appui arrière 400.

Le chariot du mode de réalisation représenté aux figures 11-16A est équipé de circuits hydrauliques pour l'entraînement par des moteurs hydrauliques et les mouvements de levage et de basculement par des vérins hydrauliques.

Cette solution hydraulique est avantageuse par sa robustesse et sa fiabilité pour de nombreuses applications pratiques. Toutefois, dans certains cas, il est avantageux d'utiliser une solution électrique. Un tel mode de réalisation non représenté se déduit facilement des figures 11-16A décrites ci-dessus.

Ainsi, l'entraînement du module à chenille 300 peut être assuré par un moteur électrique, notamment intégré dans le rouleau de renvoi 332 supprimant par là même les doubles pignons à chaîne et réduisant l'encombrement et le poids de la partie arrière du module à chenille 300. Il est également possible très simplement de motoriser certains autres rouleaux du module à chenille 300 en les remplaçant par des rouleaux intégrant un moteur électrique.

Le vérin hydraulique 360 de pivotement peut lui aussi être remplacé par un vérin électrique. Il en est de même du vérin 450 du dispositif d'appui arrière 400.

La place gagnée par la suppression de la motopompe 500 et du réservoir de liquide hydraulique dans l'intervalle entre les deux montants 231c permet de loger à cet endroit les batteries électriques qui seront ainsi abaissées et rapprochées du pivot 16c ; cela réduit l'encombrement de la partie supérieure du dosseret 23c.

Les chariots transpalettes décrits sont représentés sans le carrossage des différents composants tels que l'extrémité arrière des modules à chenille 300, l'arrière du dosseret 23, 23c et les vérins ou encore les dispositifs d'appui arrière 400.

Les chariots décrits ci-dessus sont appelés usuellement chariots transpalettes car ils sont conçus pour transporter et manœuvrer des charges sur des palettes puisque les dents du support de charge peuvent facilement s'engager entre les pieds des palettes.

Les palettes peuvent avoir différentes dimensions indépendamment des dimensions normalisées.

Pour des chariots transpalettes destinés principalement à transporter des charges, mêmes lourdes, mais de dimensions au sol, réduites, les fourches ou dents 21, 21c et les chenilles associées peuvent être raccourcies pour éviter de dépasser les dimensions des charges et faciliter les manœuvres, par exemple le passage dans des couloirs étroits ou des escaliers étroits et tournants. Cela ne diminue en rien les caractéristiques avantageuses des chariots transpalettes selon l'invention.

NOMENCLATURE

100, 100a, 100b, 100c Chariot transpalette

1 Châssis
- 11 Bras
- 11a Chenille principale du moyen de déplacement
  - 111, 111c Ossature principale
  - 112 Rouleau
  - 112-1 Rouleau d'angle
  - 112-2 Rouleau d'extrémité
  - 113 Contre-rouleau
  - 114 Bande sans fin
- 12 Partie auxiliaire du moyen de déplacement
- 12a Chenille auxiliaire
  - 121, 121c Ossature auxiliaire
  - 122 Rouleau
  - 122-1 Rouleau d'extrémité
- 13, 13c Zone de jonction
- 14, 14c Moteur/moyen d'entraînement
- 15, 15c Batterie
  - 151c Capot
- 16, 16c Pivot de la fourche
- 17 Dispositif d'appui arrière
  - 171 Roue
  - 172 Pivot
  - 173 Bras

2, 2c Support de charge
- 21, 21c Dent
- 22, 22c Roulette
- 23, 23c Dosseret
  - 231c Montant
  - 2311c Prolongement de chaque côté du profilé en U du montant

		232c	Traverse
		233c	Intervalle
		234c	Arceau
	24, 24c	Timon	
		241	Poignée de conduite
		241c	Manette de commande
		242	Moyen de commande et de guidage
	25	Pivot	
300	Module à chenille		
	310	Côté extérieur	
	311	Extrémité avant	
	312	Appui	
	313	Bord inférieur	
	315	Partie arrière	
	318	Découpe	
	320	Côté intérieur	
	321	Extrémité avant	
	322	Appui	
	323	Bord inférieur	
	324	Palier	
	325	Partie arrière	
	326	Palier	
	327	Axe de pivotement du module	
	328	Découpe pour le moteur	
	330	Entretoise	
	331	Rouleau	
	331a	Axe	
	332	Rouleau de renvoi	
	332a	Axe	
	332b	Palier	
	333	Contre-rouleau	
	333a	Axe	
	334	Support d'axe du contre-rouleau	
	340	Bande sans fin unique/chenille	

350	Moteur
351	Berceau
352	Axe du moteur
353	Double pignon de sortie du moteur
354	Double chaîne
355	Double pignon du rouleau de renvoi
360	Vérin de pivotement
361	Tige
362	Corps
370	Dispositif tendeur
400	Dispositif d'appui arrière
410	Bras supérieur
411	Pivot
412	Pivot
413	Entretoise
420	Bras inférieur
421	Pivot
422	Pivot
423	Entretoise
430	Branche
440	Roue
441	Pivot de roue
450	Vérin
451	Tige
452	Corps
453	Pivot renforcé
454	Support
460	
470	Dispositif tendeur
500	Groupe motopompe
5	Unité de commande

P	Palette
CH	Charge
S	Surface plane, sol
M	Marche/obstacle
NM	Nez de marche
PM	Palier

REVENDICATIONS

1°) Chariot transpalette motorisé comportant une fourche relevable entre une position abaissée pour la prise d'une palette (P) et la position relevée pour le transport et le transfert de la palette,
un châssis (1) à deux bras (11) sous les dents (21) du support de charge (2) relevable, chaque bras (11) étant muni de moyens de roulement,
chariot transpalette caractérisé en ce que

- les moyens de roulement sont formés par une chenille principale (11a,b), motrice, associée à chaque bras (11), et
- les chenilles principales (11a,b) sont complétées à l'arrière au-delà des dents (21) par au moins une chenille auxiliaire (12a,b), relevée.

2°) Chariot transpalette selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
une chenille auxiliaire (12a,b) est associée à chaque chenille principale (11a,b).

3°) Chariot transpalette selon les revendications 1 et 2,
caractérisé en ce que
la chenille principale (11a,b) et la chenille auxiliaire (12a) forment une chenille (11a, 12b) à bande unique (114) passant sur les rouleaux (112) de la chenille principale (11a) couverte par la dent (21) et sur les rouleaux (122) de la chenille auxiliaire (12a), la bande sans fin (114) étant maintenue par un contre-rouleau (113) dans la partie concave du dièdre formé par la chenille principale (11a) et la chenille auxiliaire (12a).

4°) Chariot transpalette selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
il comporte un dispositif d'appui arrière (17) formé par au moins une roue (171) reliée au châssis (1) et mobile entre une position escamotée et une position d'appui sous la chenille auxiliaire (12a).

5°) Chariot transpalette selon la revendication 1,
caractérisé en ce que

le support de charge (2) formé de deux dents (21) est relié par un pivot (16) au châssis (1) du chariot (100a,b) pour pivoter par rapport au châssis (1) entre sa position abaissée vers l'avant sur les deux chenilles (11a,b), pour abaisser la pointe des dents et engager les dents dans la palette (P) à prendre et à transporter.

6°) Chariot transpalette selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la chenille auxiliaire (12b) est indépendante de la chenille principale (11b) et pivotante par rapport à la chenille principale (11a) entre une position relevée (12b-2) de passage d'obstacle (M) en marche arrière et une position abaissée (12b-4) sous le plan de la chenille principale (11b) pour soulever l'arrière du chariot (100b) lorsque la chenille auxiliaire (12b) s'appuie sur le sol (S) en modifiant l'angle entre la chenille principale (11b) et la chenille auxiliaire (12b) pour mettre l'avant (112-2) de la chenille principale (11b) en appui, formant ainsi l'appui du chariot sur les rouleaux avant (112-2) des deux chenilles principales (11b) et sur le rouleau d'extrémité (122-1) de chaque chenille auxiliaire (12b).

7°) Chariot transpalette selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
la chenille auxiliaire (12b) est relevable par rapport à la chenille principale (11a) en position escamotée (12b-1) derrière le dosseret.

8°) Chariot transpalette selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
les deux chenilles auxiliaires (12b) sont situées à l'extérieur des chenilles principales (11b).

9°) Chariot transpalette selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
la roue (171) du dispositif d'appui (17) est rabattable contre le dosseret par pivotement à 90° entre sa position d'appui et de roulage et la position rabattue.

10°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
le châssis est formé de deux modules à chenille (300) reliés au support de charge (2c) par un pivot (16c) et au moins un vérin de pivotement (360) relie le châssis et le support de charge (2c) pour commander le pivotement relatif,
chaque module à chenille (300) à bande unique (340) comprenant :

- une ossature à deux côtés (310, 320) reliés par des entretoises (330) et portant les axes des rouleaux (331, 332, 333),
- un moteur (350) fixé au moins à l'un des côtés (310, 320) et associé au rouleau de renvoi (332) de la partie auxiliaire.

11°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
le moteur (350) est installé entre les côtés (310, 320) et relié au rouleau de renvoi (332) de la partie auxiliaire pour une transmission à pignons et chaîne dans l'intervalle des deux modules (300).

12°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 10,
caractérisé en ce qu'

- un vérin de pivotement (360) est associé à chaque module à chenille (300),
- un vérin de pivotement (360) est relié par sa tige (361) à un axe (327) porté par les deux côtés (310, 320) au-delà du rouleau de renvoi (332), le corps (362) du vérin étant relié à un axe porté par le dosseret (23c) du support de charge (2c).

13°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 11,
caractérisé en ce que
la transmission d'entraînement d'un module (300) comprend :

- un pignon double (353) porté par l'axe (352) du moteur (350),
- un pignon double (355) porté par l'axe (355a) du rouleau de renvoi (332), et
- une chaîne double (354) passant sur les pignons (353, 355).

14°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 13, caractérisé en ce que
la transmission d'entraînement du module (300) est située sur le côté intérieur (320) du module (300) dans l'intervalle entre les deux modules (300) formant le châssis.

15°) Chariot transpalette motorisé selon les revendications 10 à 14, caractérisé en ce que
le module à chenille (300) est monté par son palier (324) entre le prolongement (2311c) des deux branches du profilé en U formant le montant (331), ces deux branches (2311c) étant munies chacune d'un palier (2312c) pour l'axe de pivotement (16c).

16°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 1 et/ou 5, caractérisé en ce que
le support de charge (2c) formé de deux dents (21c) comporte un dosseret (23c) composé d'un montant (231c) en forme de profilé en U dans le prolongement de chaque dent (21c),
- chaque profilé en U étant ouvert vers l'arrière,
- les montants (231c) étant reliés solidairement par des entretoises (232c) et le haut des montants (231c) portant le timon (24c) avec la manette de commande (241c).

17°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 4, caractérisé en ce que
- le dispositif d'appui arrière (400) comprend un quadrangle articulé monté sur le côté extérieur de chaque montant (231c) du dosseret (23c), et
- un vérin (450) déployant le quadrangle en pivotant la roue (440) dans une position d'appui réglable et une position rétractée, neutralisant la roue (440), escamotée au-dessus du contour d'appui de la chenille (340) du module (300) associé.

18°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 17, caractérisé en ce que

- le quadrangle articulé du dispositif d'appui (400) est formé de deux bras (410, 420) reliés chacun par une extrémité à un pivot (411, 421) porté par le côté extérieur du montant (231c) et dont les extrémités libres (412, 421) sont articulées à une branche (430) dont l'extrémité inférieure est munie de la roue (440) formant l'appui,
- la roue (440) étant libre en pivotement mais rappelée élastiquement dans le plan du quadrangle pour le repliage du quadrangle en position escamotée contre le côté extérieur du montant (231c) qui porte le dispositif d'appui (400).

19°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 18, caractérisé en ce que
les bras (410, 420) et la branche (430) sont formés chacun de fers plats jumelés reliés par des entretoises à chaque pivot (411, 412, 421, 422) et par des entretoises intermédiaires (413, 423) formant ainsi un double quadrangle.

20°) Chariot transpalette motorisé selon les revendications 12 à 18, caractérisé en ce que
le pivot (421) du bras inférieur (420) est dans le prolongement du pivot (16) reliant le châssis au support de charge (2c).

21°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'
il comprend un circuit hydraulique avec :

- un groupe motopompe (500),
- un moteur hydraulique (350) de chaque module à chenille (300),
- une batterie électrique (15c) alimentant le moteur du groupe motopompe (500),
- des vérins de pivotement (360) des modules à chenille (300),
- des vérins (450) des dispositifs d'appui arrière (400),
- un groupe de distributeurs à tiroir (600), et
- une manette de commande (241c).

22°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 4,

caractérisé en ce que
le dispositif d'appui arrière est formé d'un tube télescopique fixé au montant (231c) et actionné par un vérin.

23°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
la roue du dispositif d'appui arrière (171, 400) est une roue (440) motorisée, intégrant un moteur électrique.

24°) Chariot transpalette motorisé selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
le moteur du module à chenille (300) est un moteur électrique intégré dans le rouleau de renvoi (332) de la partie auxiliaire.

25°) Chariot transpalette motorisé selon les revendications 10, 12, 17,
caractérisé en ce que
le vérin de pivotement (350) du module à chenille (300) et le vérin (450) du dispositif d'appui arrière (400) sont des vérins électriques.

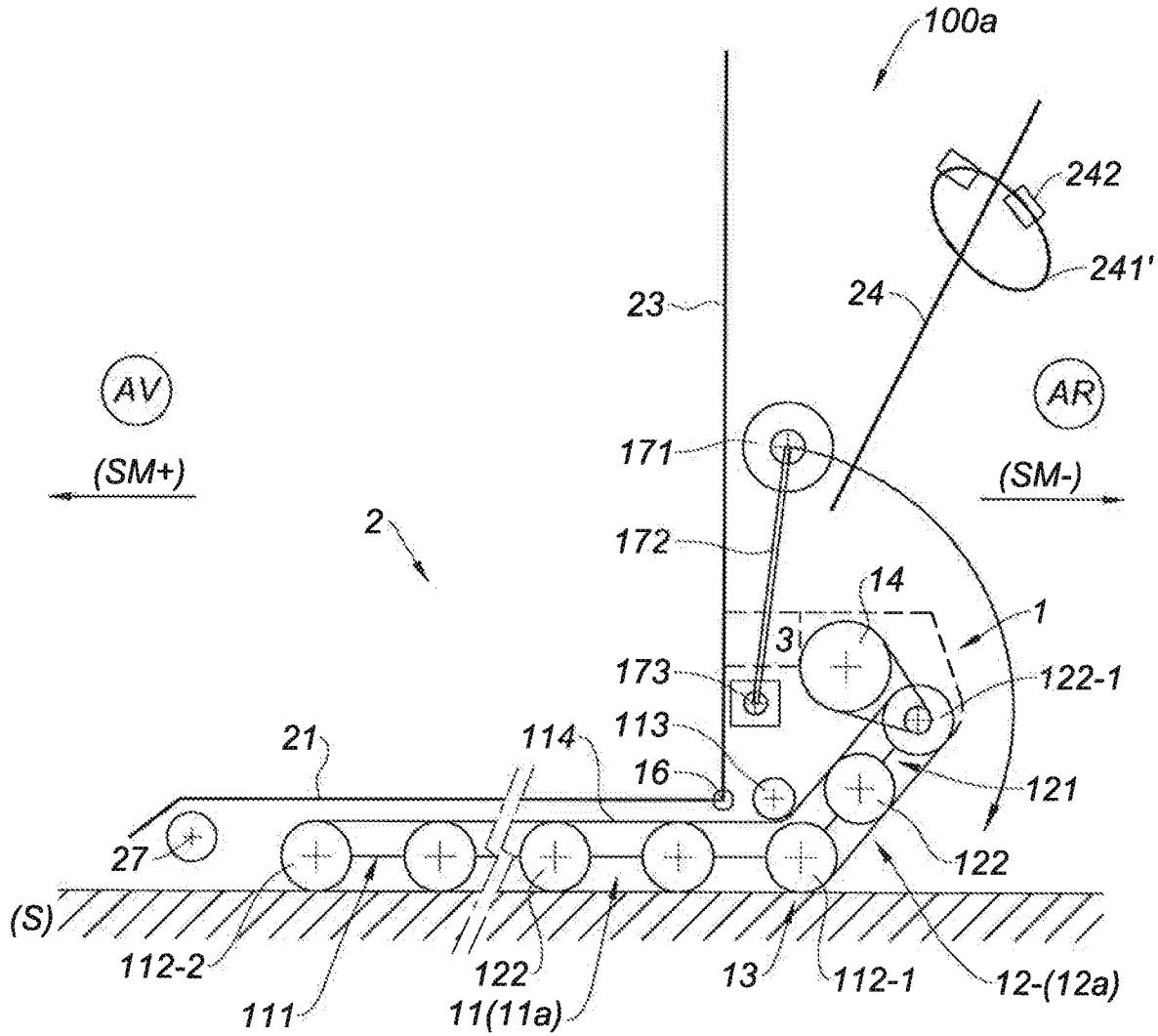

100a
242
241'
24
23
AV
(SM+)
AR
(SM-)
171
2
172
14
1
3
173
122-1
113
114
21
16
121
27
122
(S)
112-2
111
122
11(11a)
13
112-1
12-(12a)

Fig. 1

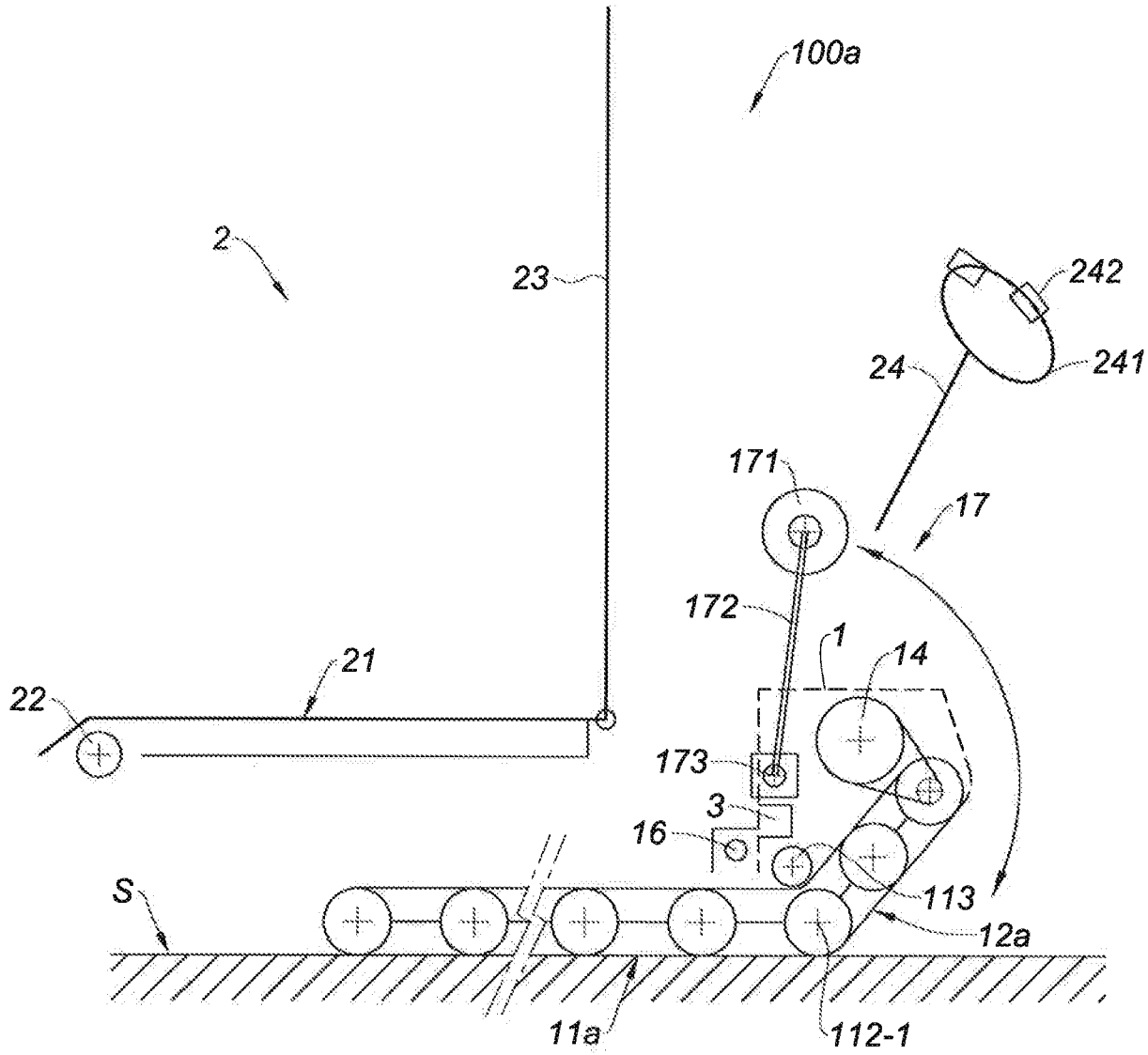

100a
2
23
242
241
24
171
17
172
1
14
21
22
173
3
16
S
113
12a
11a
112-1

Fig. 2

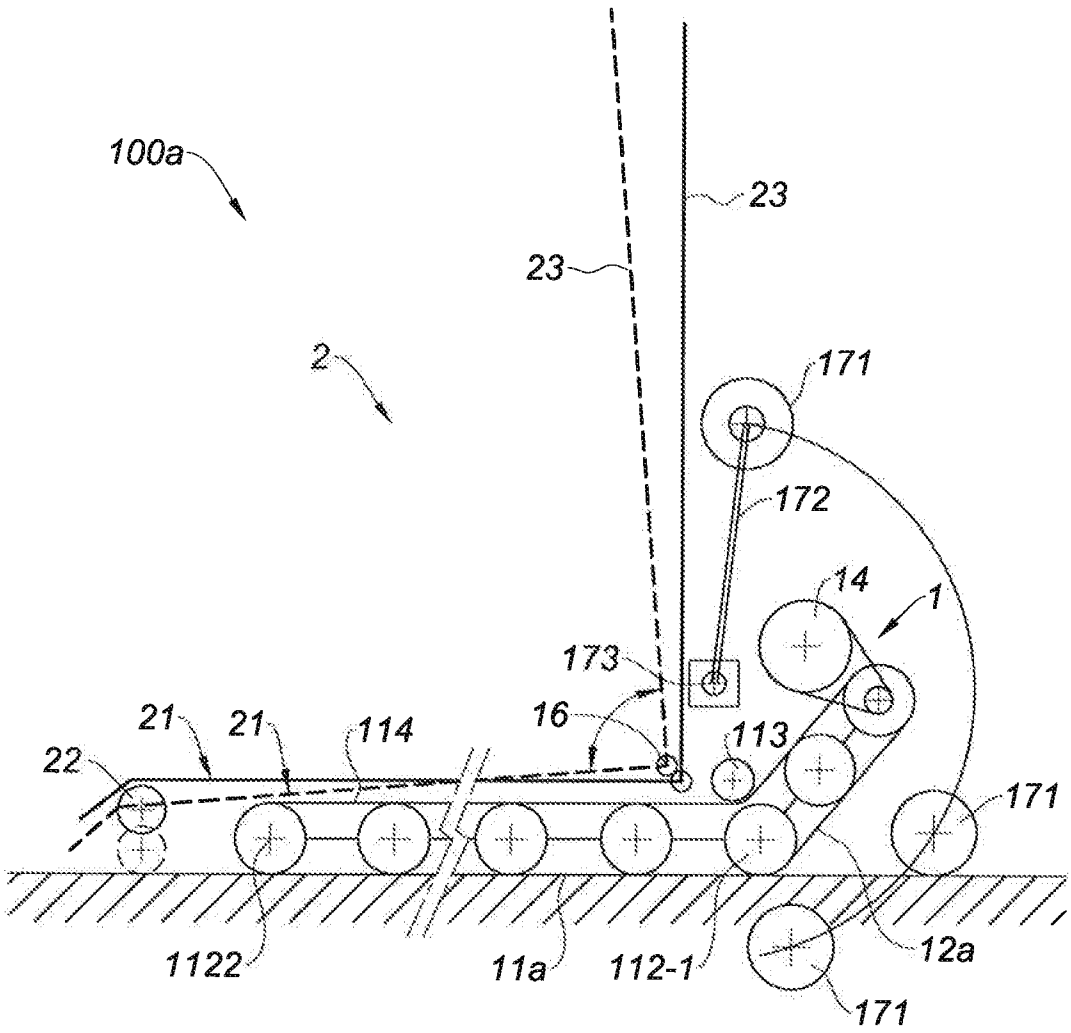

100a
23
23
2
171
172
14
1
173
16
113
21
21
114
22
171
1122
11a
112-1
12a
171

Fig. 3

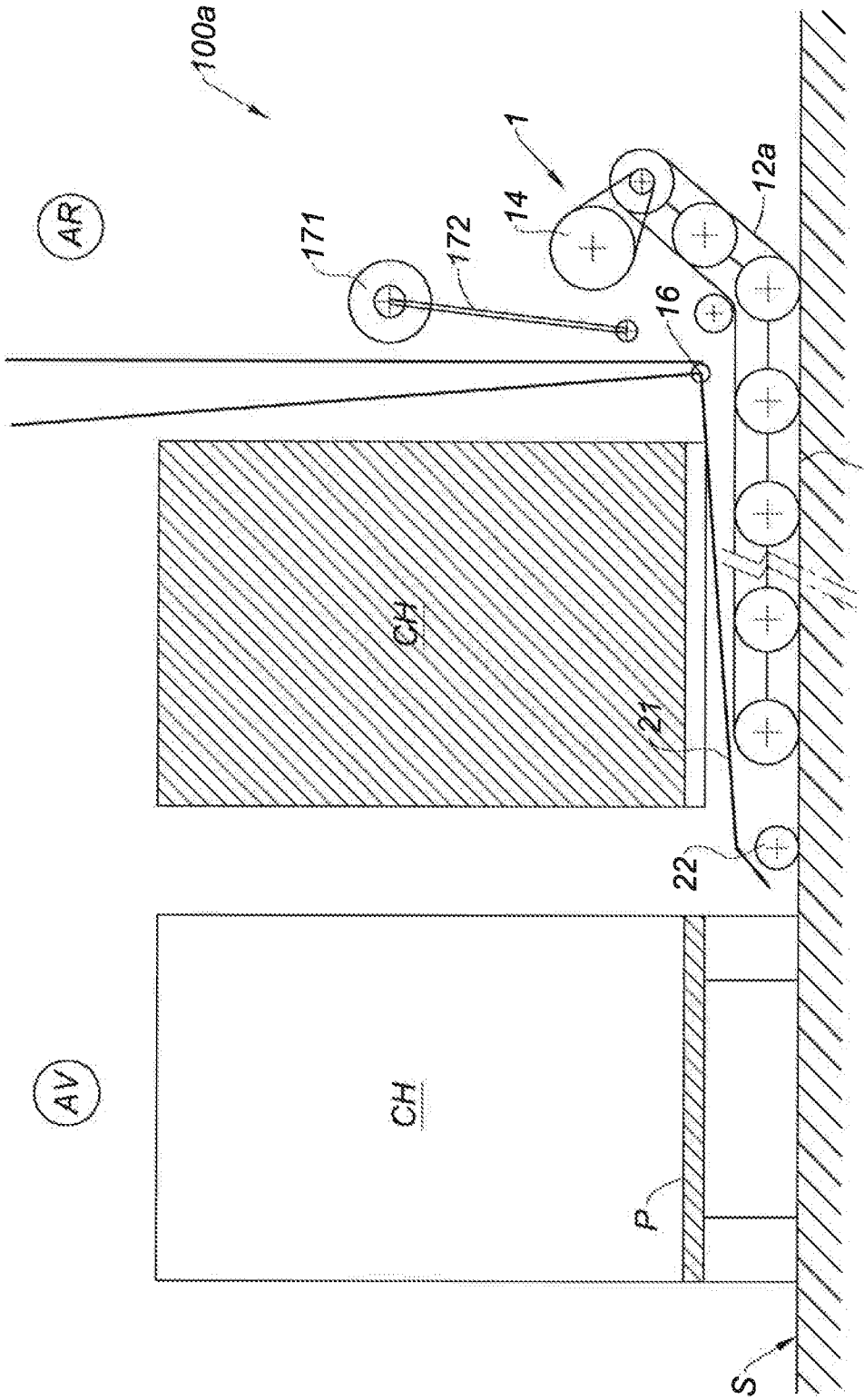


Fig. 4

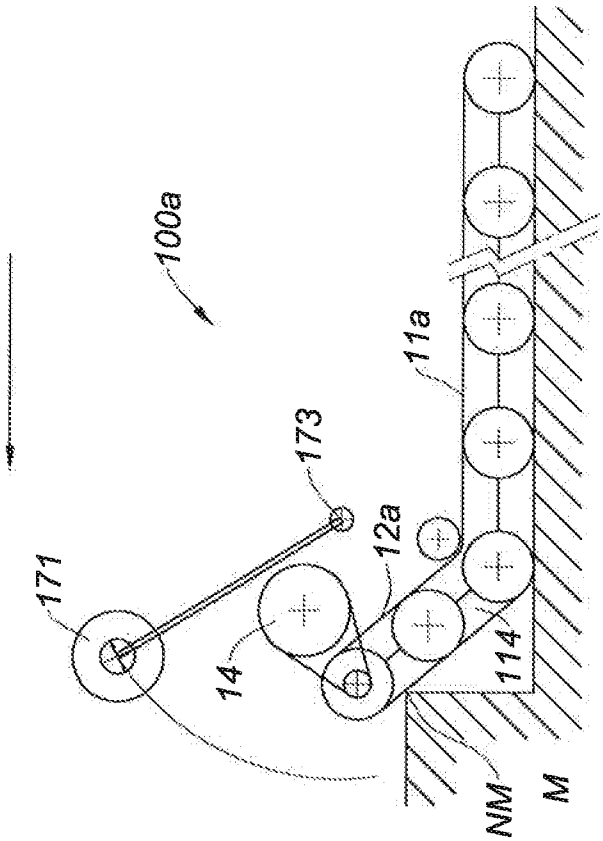

100a
11a
173
171
12a
14
114
NM
M

Fig. 5A

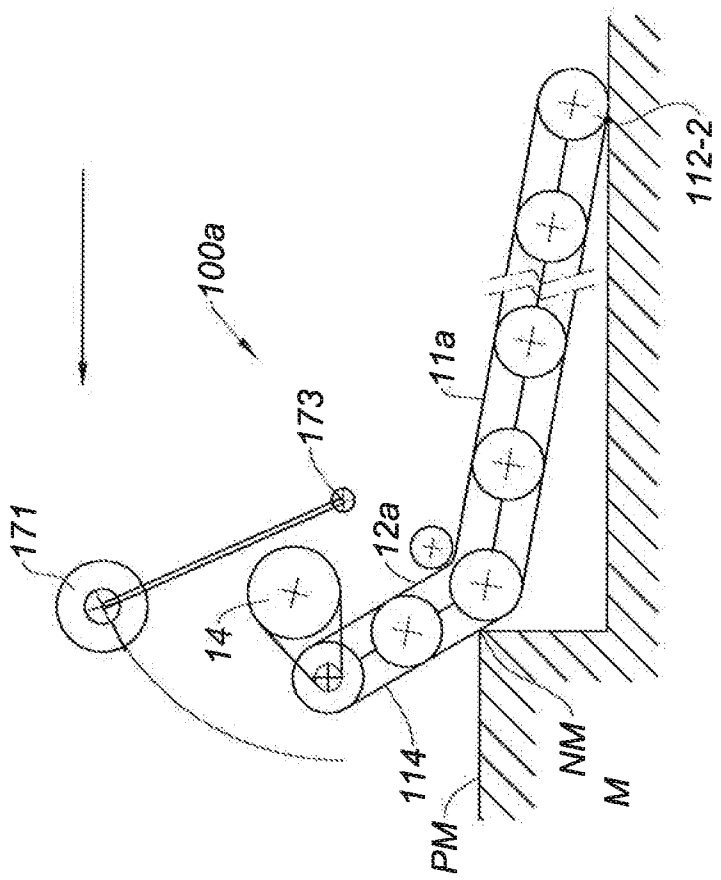

100a
11a
173
171
12a
14
114
112-2
NM
M
PM

Fig. 5B

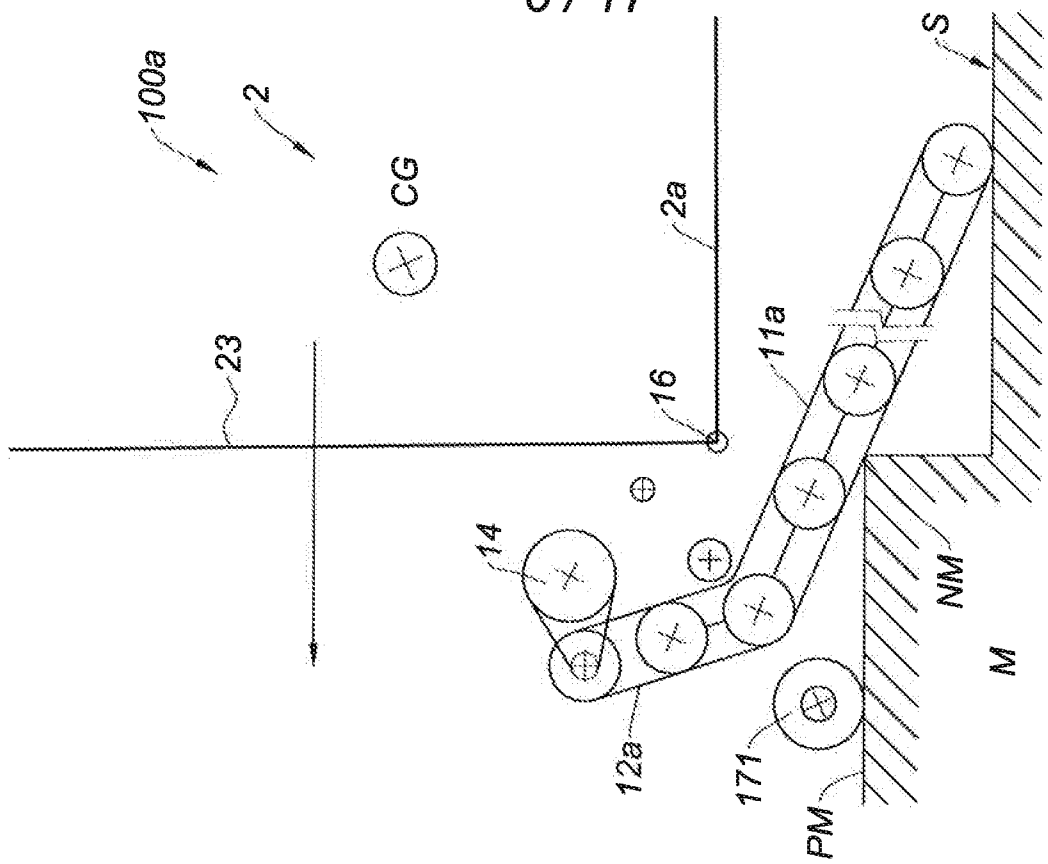

100a
2
CG
2a
23
16
11a
S
14
NM
M
12a
171
PM

Fig. 5C

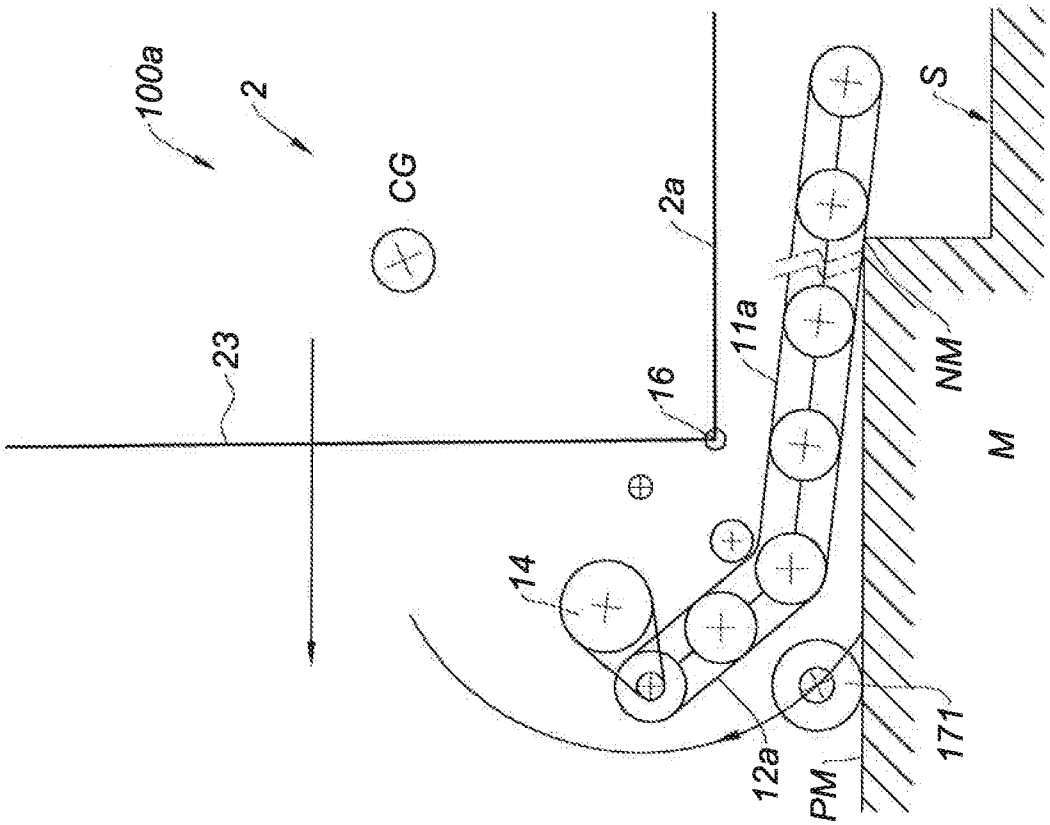

100a
2
CG
2a
23
16
11a
S
14
NM
M
12a
171
PM

Fig. 5D

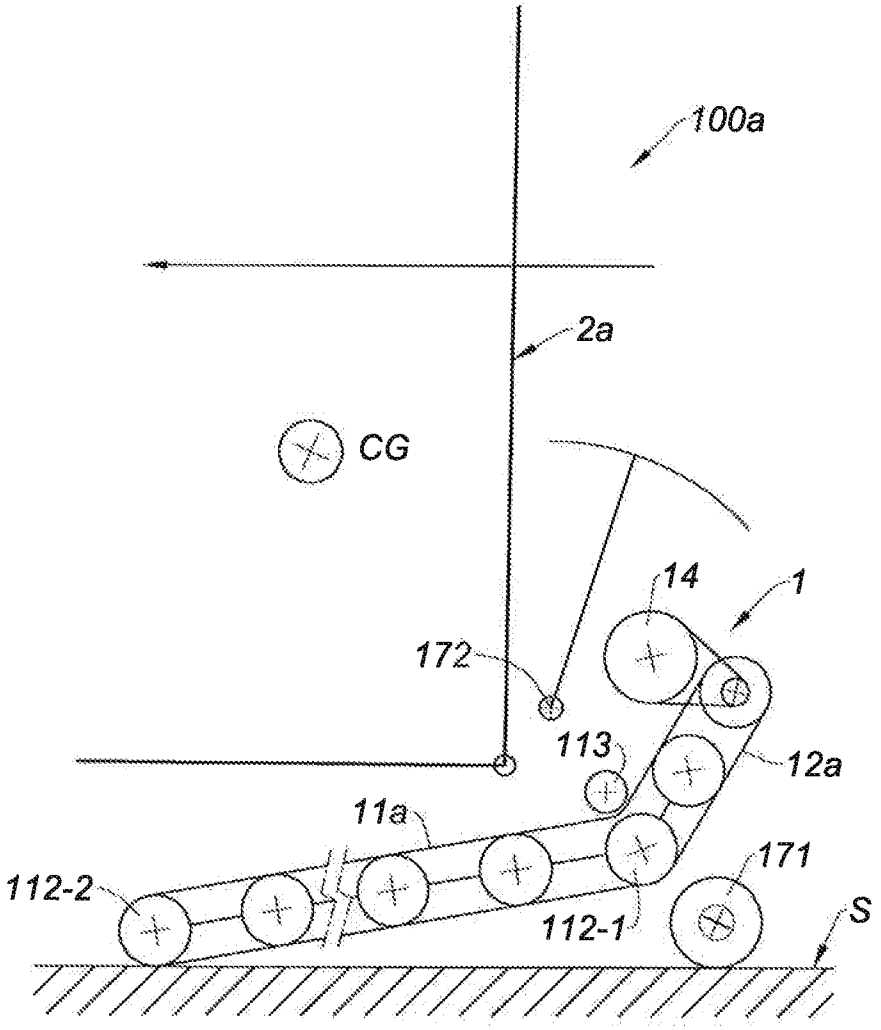


Fig. 6

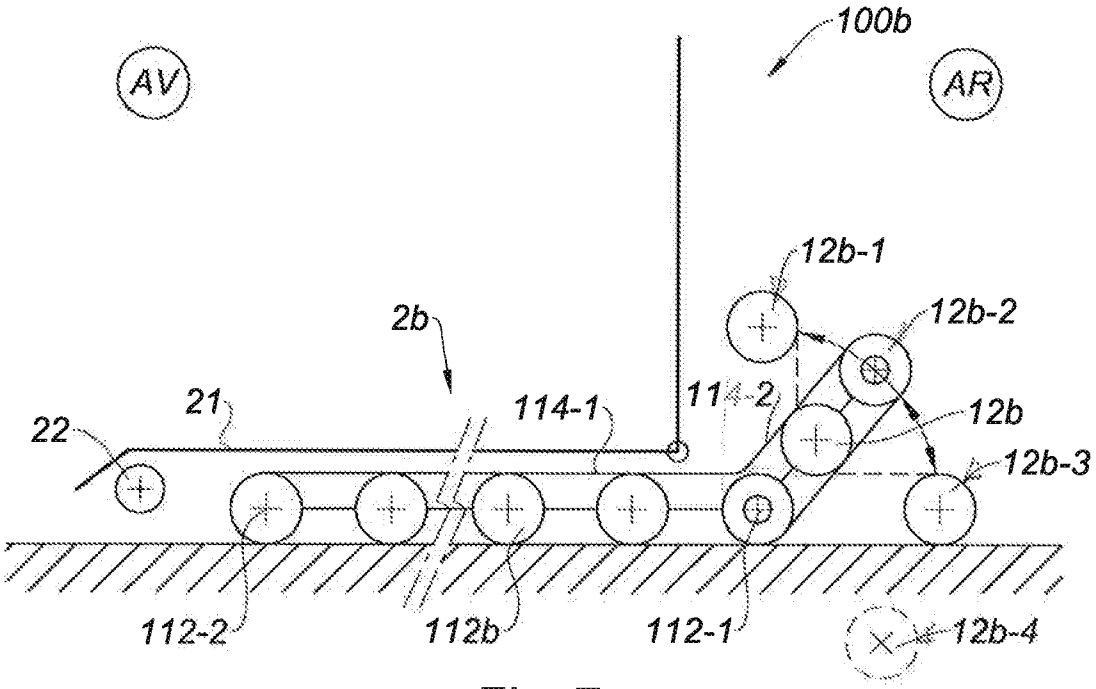

100b
AV
AR
12b-1
12b-2
2b
21
114-1
11
12b
22
12b-3
112-2
112b
112-1
12b-4

Fig. 7

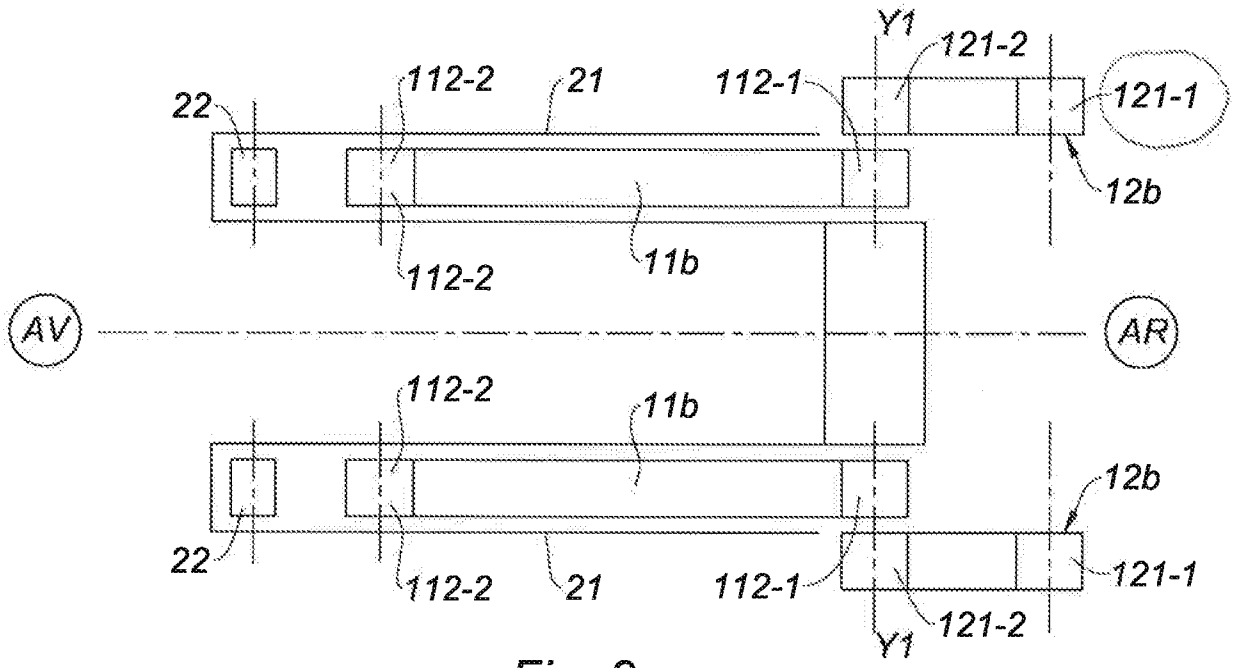

Y1
121-2
112-2
21
112-1
121-1
22
12b
11b
AV
AR
112-2
11b
12b
22
112-2
21
112-1
121-1
121-2
Y1

Fig. 8

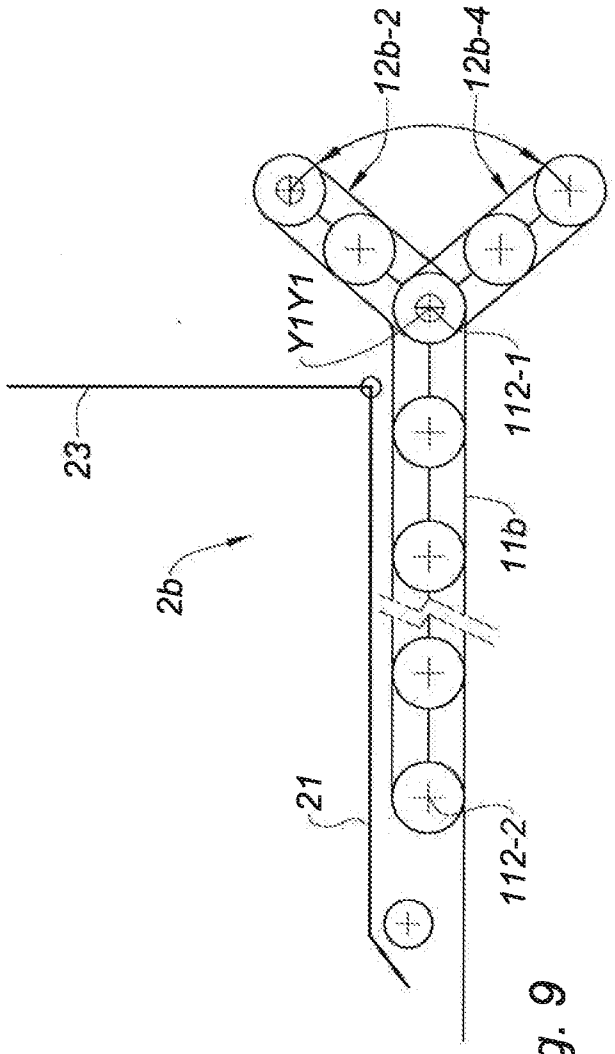


Fig. 9

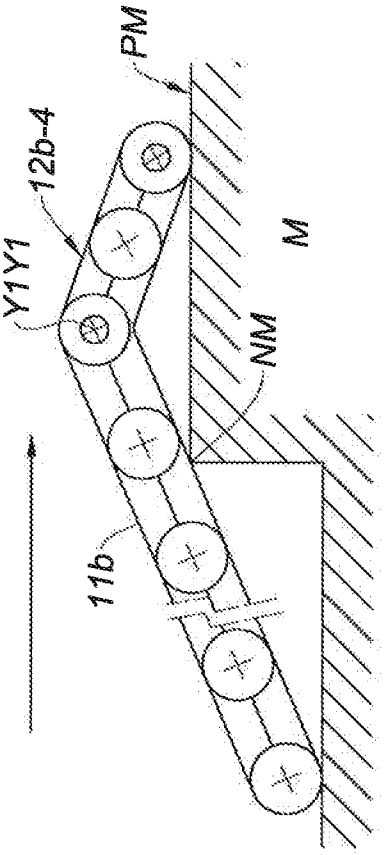


Fig. 10B

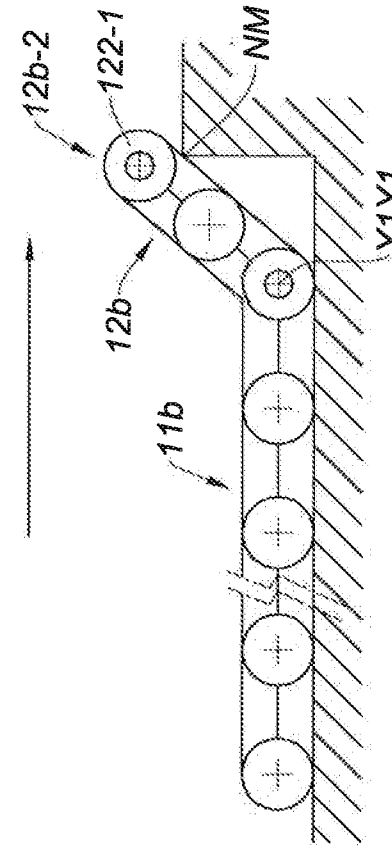


Fig. 10A

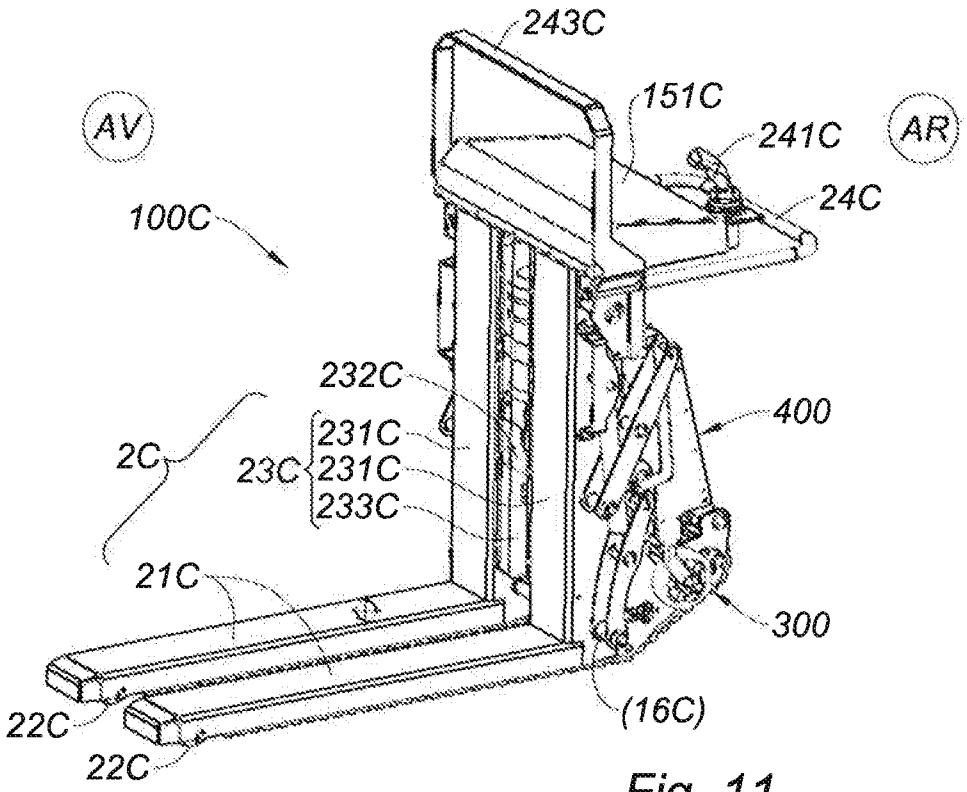


Fig. 11

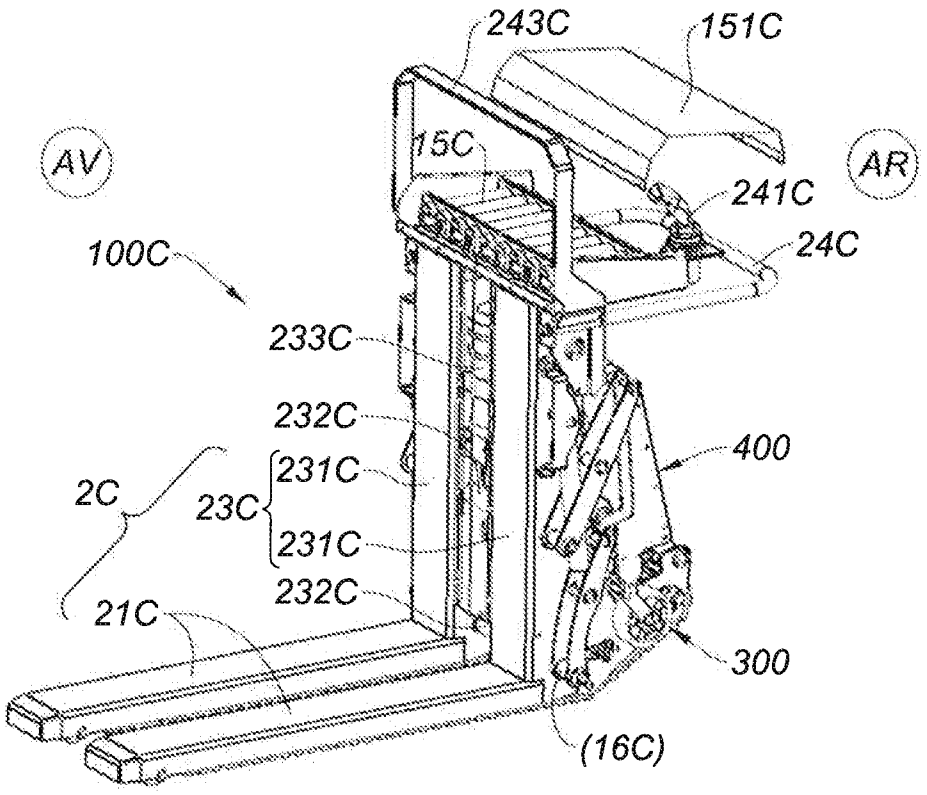


Fig. 11A

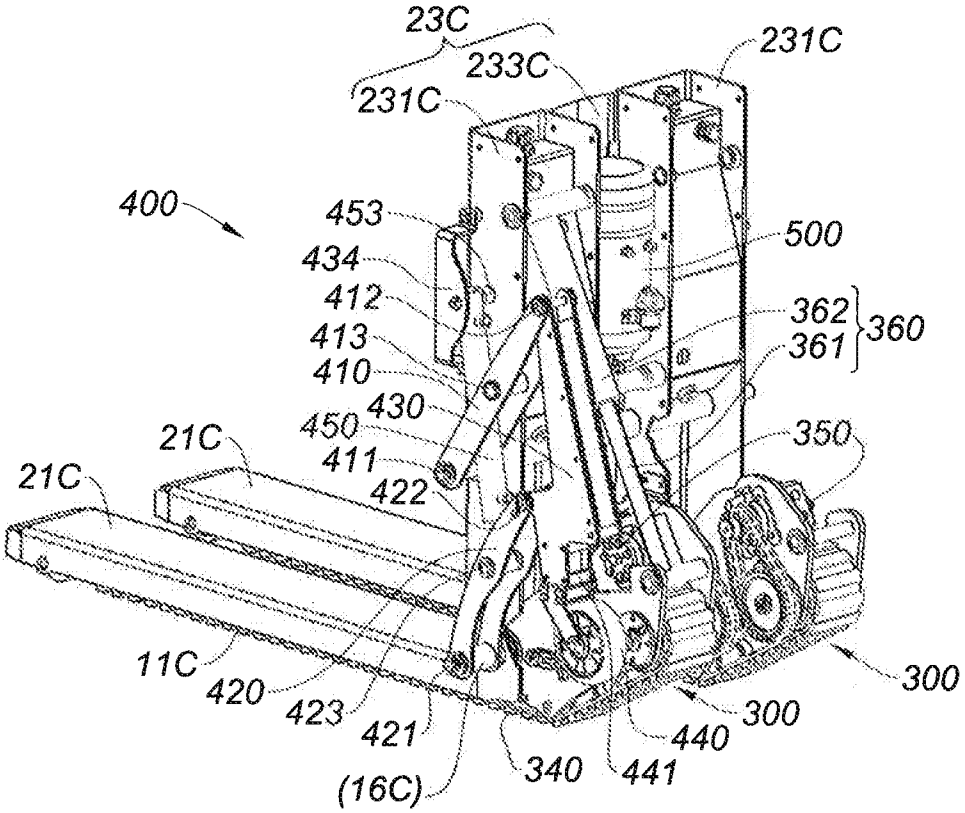


Fig. 12

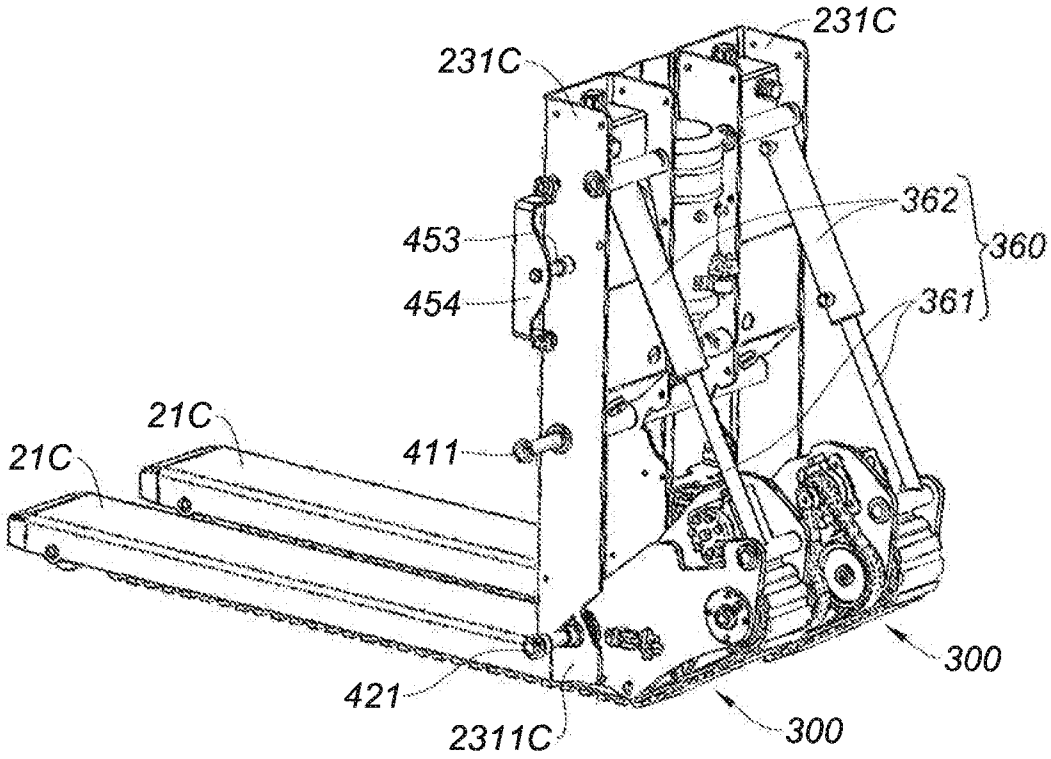


Fig. 12A

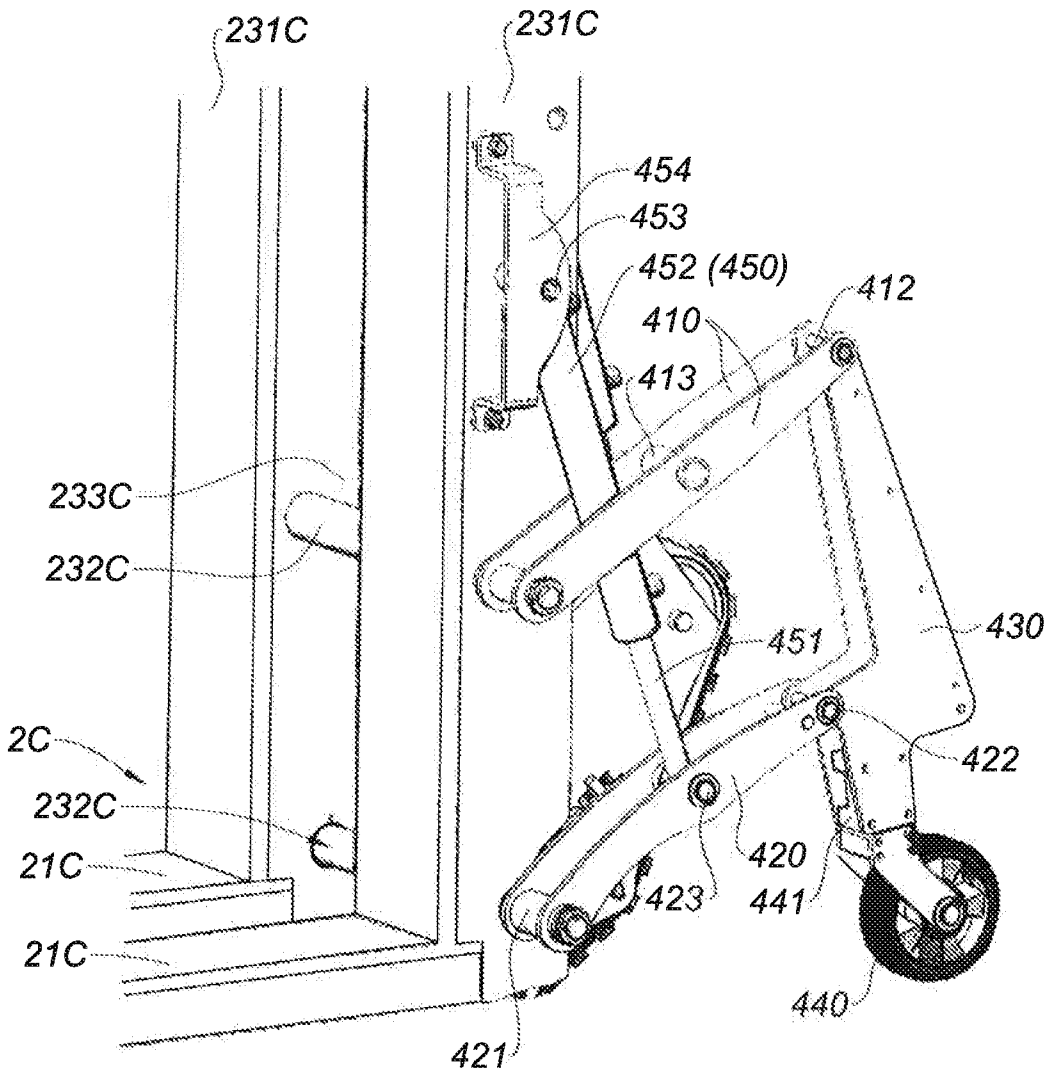

231C
231C
454
453
452 (450)
412
410
413
233C
232C
451
430
2C
232C
422
21C
420
423
441
21C
440
421

Fig. 12B

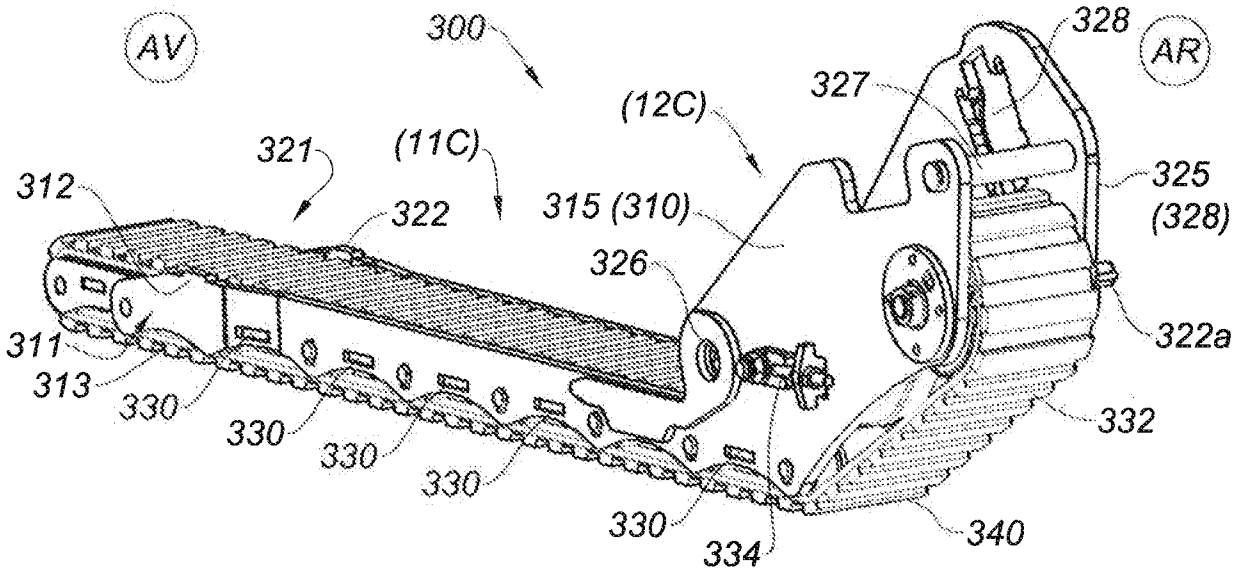


Fig. 13

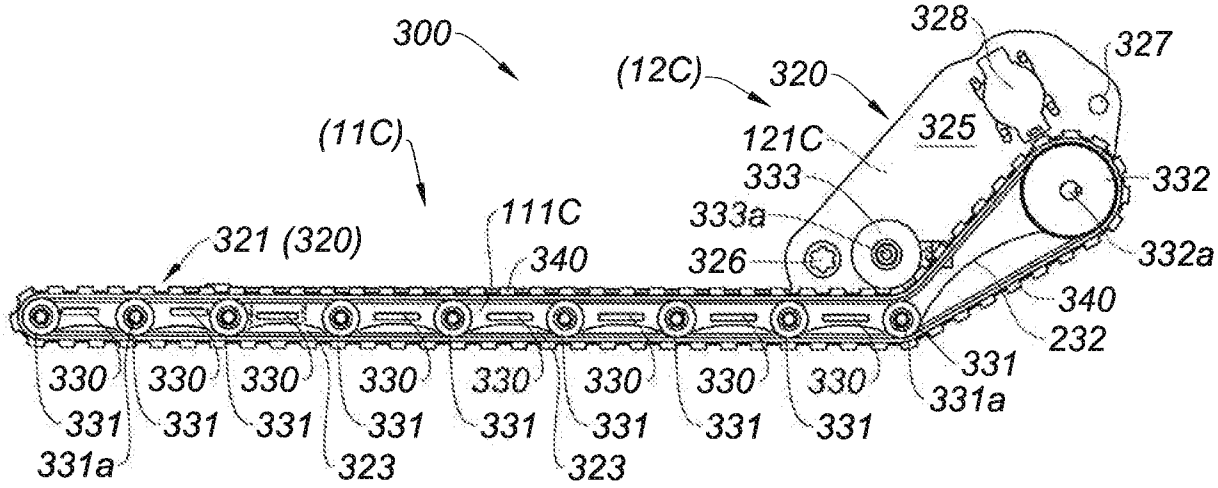


Fig. 13A

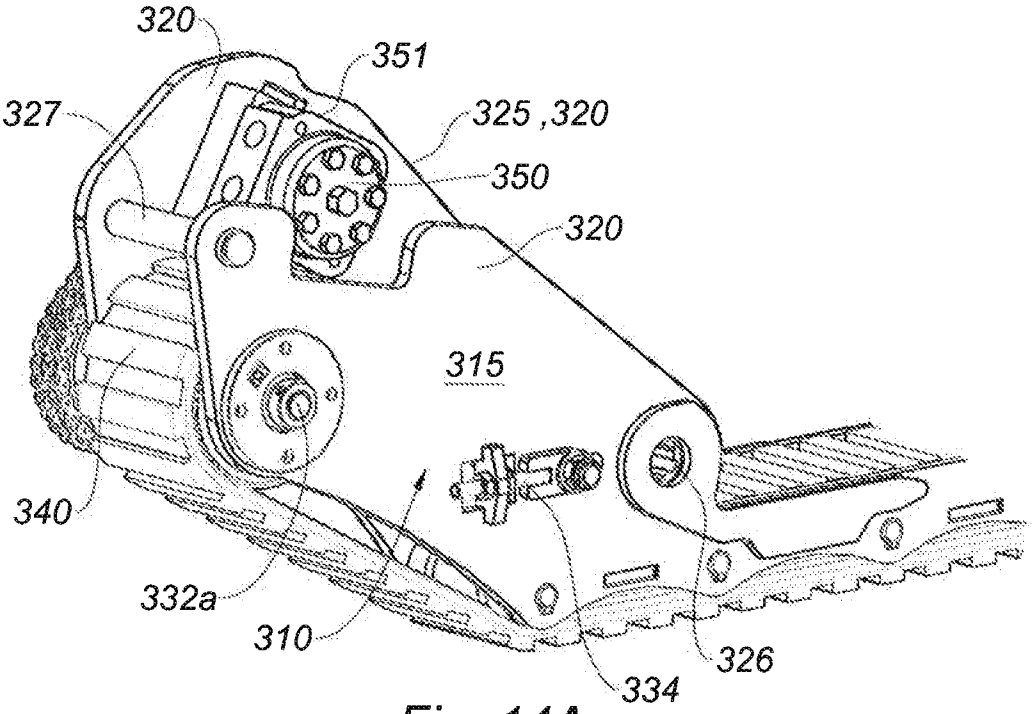


Fig. 14A

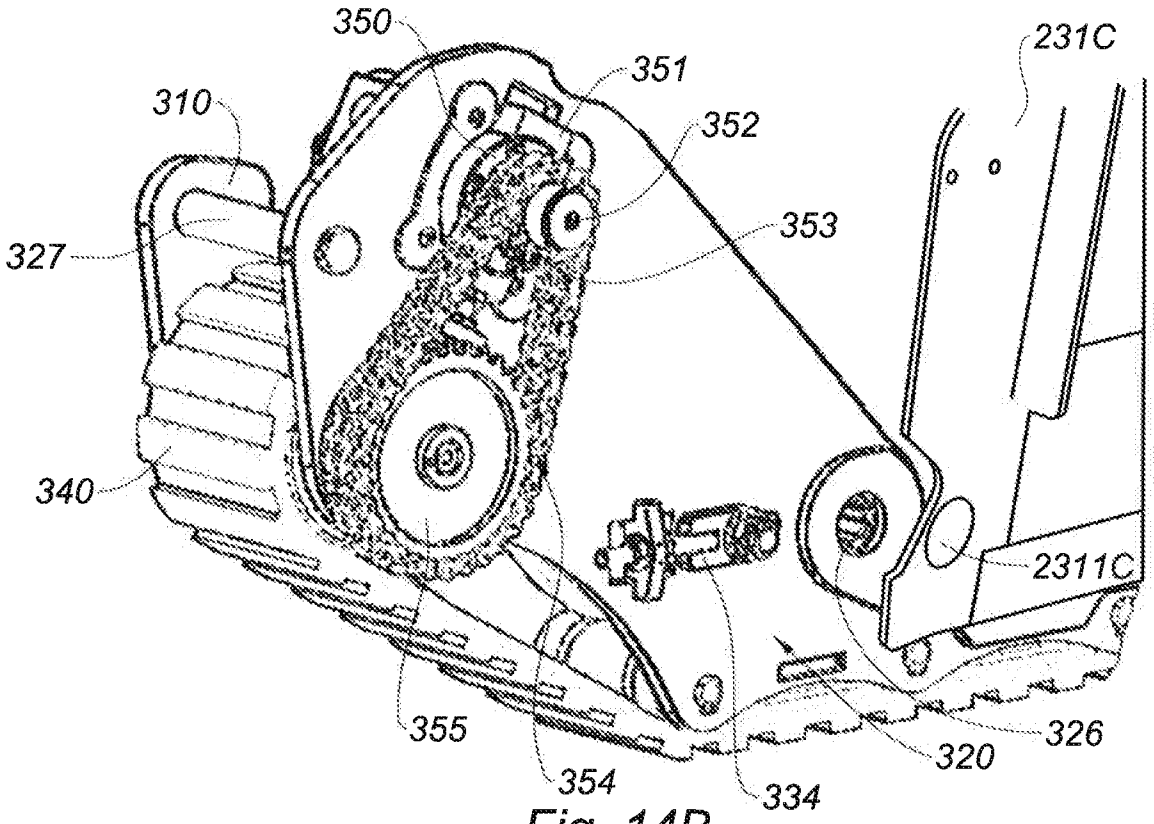


Fig. 14B

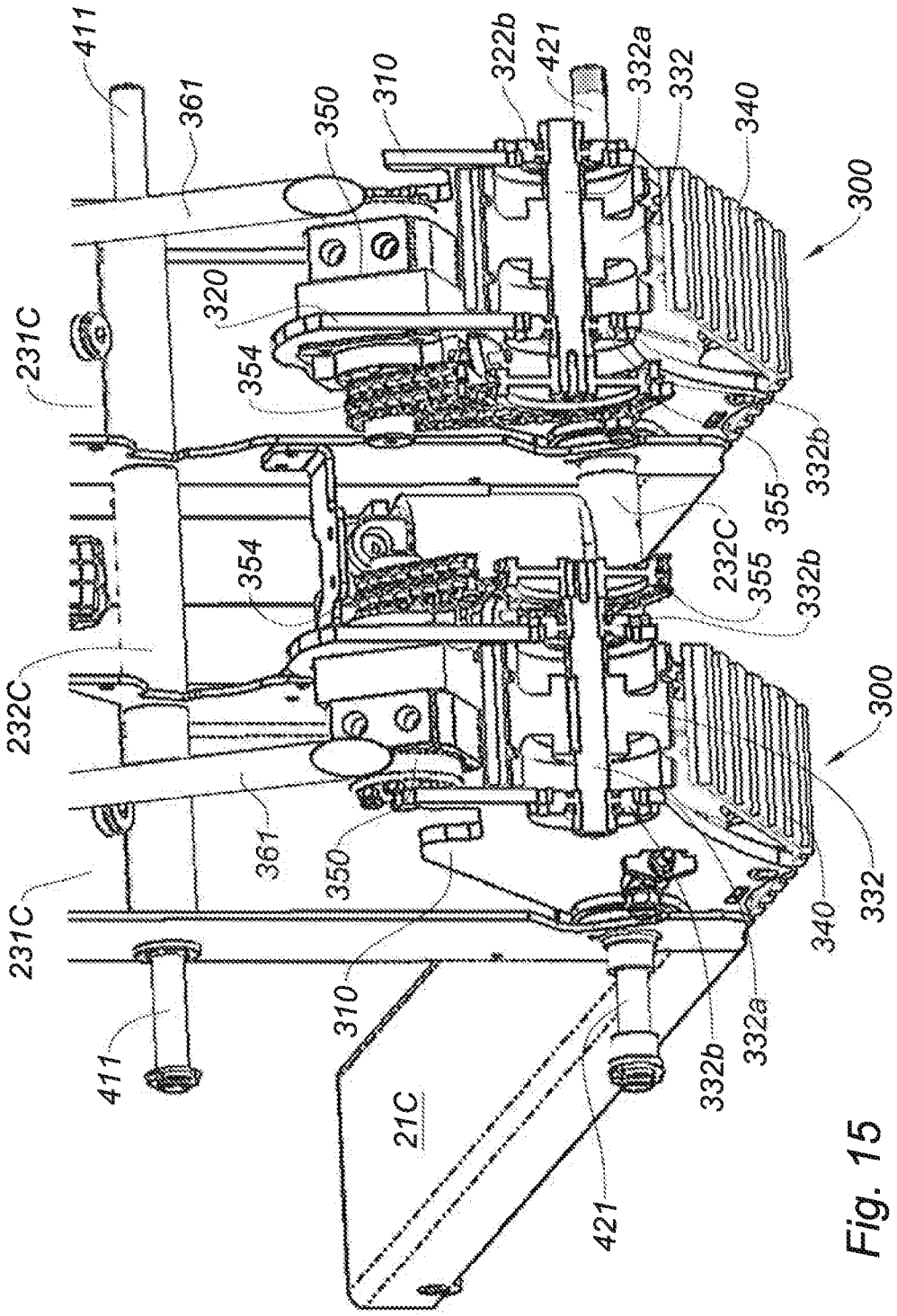

411
361
350
310
322b
421
332a
332
340
300
320
354
231C
232C
355
332b
21C

Fig. 15

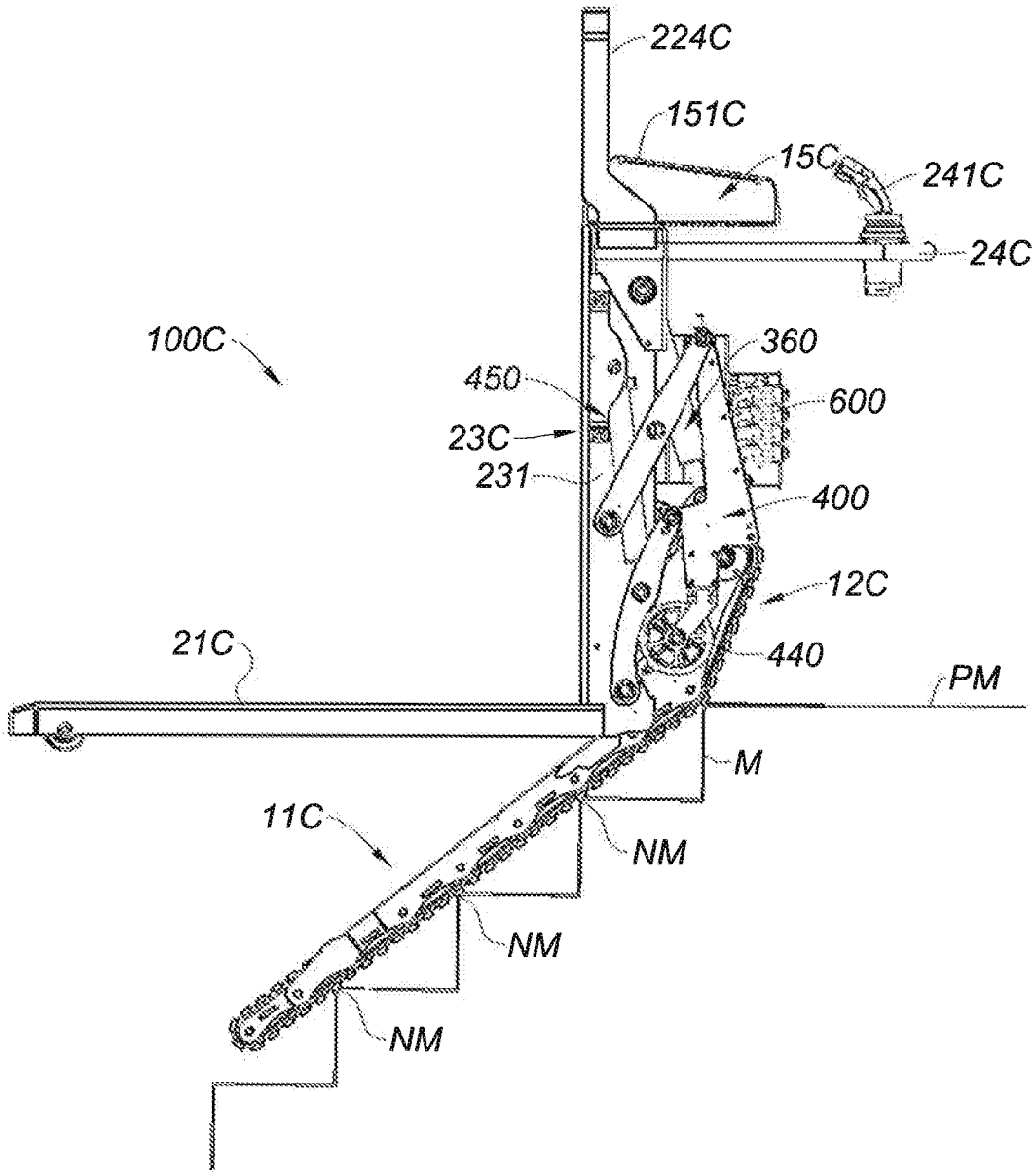

224C
151C
15C
241C
24C
100C
360
450
600
23C
231
400
12C
21C
440
PM
M
11C
NM
NM
NM

Fig. 16

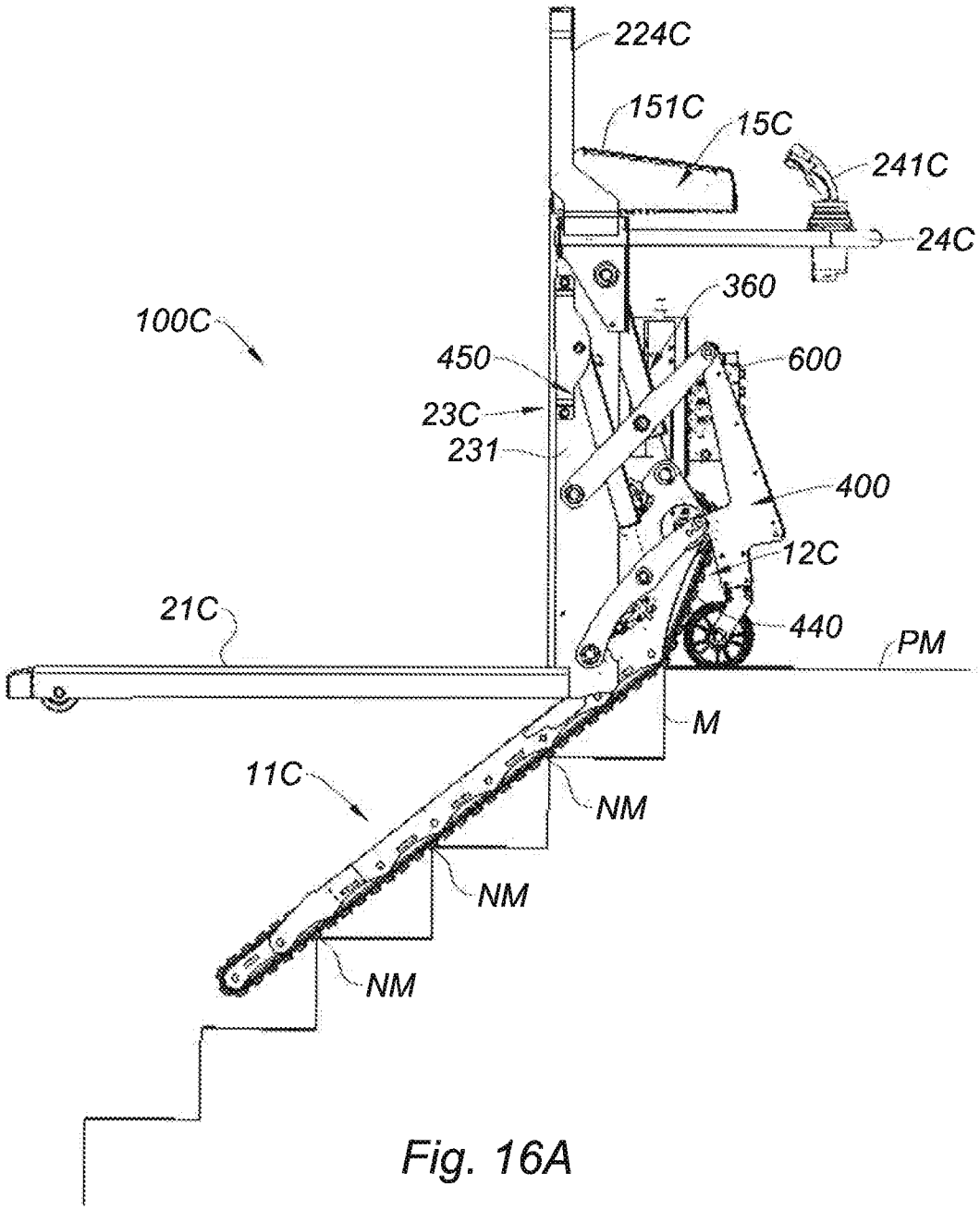

224C
151C
15C
241C
24C
360
100C
450
600
23C
231
400
12C
21C
440
PM
M
11C
NM
NM
NM

Fig. 16A