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

(11) **EP 4 144 903 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.03.2023 Bulletin 2023/10

(21) Numéro de dépôt: **22193914.3**

(22) Date de dépôt: **05.09.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
D03C 9/06 *(2006.01)* ***D03C 13/00*** *(2006.01)*
D03C 1/14 *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
D03C 13/025; D03C 1/142; D03C 1/146; D03C 1/148; D03C 9/0683

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **06.09.2021 FR 2109314**

(71) Demandeur: **Staubli Faverges**
74210 Faverges-Seythenex (FR)

(72) Inventeurs:
- **GRANGE, Hervé**
  73200 CESARCHES (FR)
- **BRONDEX, Eric**
  74410 SAINT-JORIOZ (FR)
- **BERNARDO, Pedro**
  74410 SAINT-JORIOZ (FR)
- **VERNOIT, Mickael**
  74000 ANNECY (FR)
- **TARDY, Bastien**
  74370 ARGONAY (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(54) MACHINE DE FORMATION DE LA FOULE POUR UN MÉTIER À TISSER ET SON PROCÉDÉ DE RÉGLAGE

(57) Machine de formation de la foule (2), comprenant : un système excentrique (30) rotatif autour d'un axe principal (X20) ; un levier (50) ; et une bielle (40), attelée au système excentrique et au levier de façon pivotante autour d'axes d'excentrique (X41) et de bielle (X42) distants d'une distance d'entraxe de bielle (R2), l'axe principal (X20) et l'axe d'excentrique (X41) étant distants d'une distance d'entraxe d'excentrique (R1). Pour faciliter le réglage de la course d'un cadre de lisses actionné par la machine, elle comprend un système de réglage, permettant : une configuration de réglage où la distance d'entraxe d'excentrique (R1) ou de bielle (R2) est réglable, et une configuration verrouillée où ces distances sont fixes. La machine (2) comprend un système de blocage (80), qui permet des configurations de blocage du levier et de libération du levier.

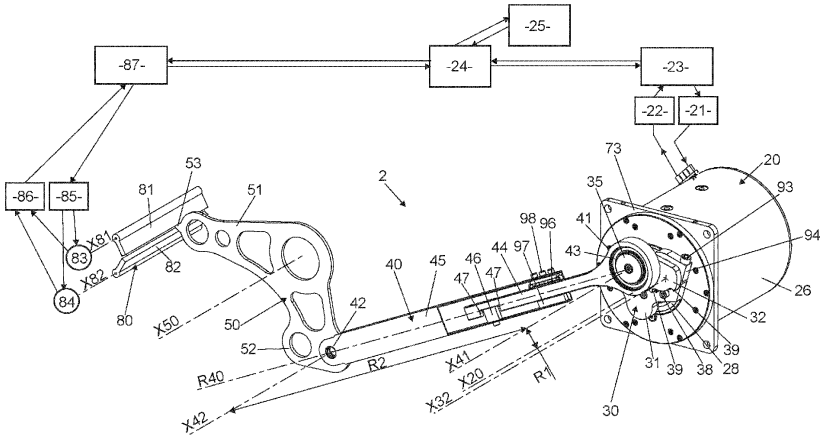


FIG 2

EP 4 144 903 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une machine de formation de la foule pour un métier à tisser, le métier à tisser incluant une telle machine, et un procédé de réglage de cette machine.

[0002] L'invention se rapporte au domaine technique des machines de formation de la foule de type actionneur de bielle au cadre, pour un métier à tisser à cadres de lisses.

[0003] Il est connu d'employer une pluralité d'actionneurs électriques au cadre pour entraîner en oscillations verticales des cadres de lisses. Selon la technologie employée, les actionneurs électriques produisent une rotation en oscillation ou une rotation continue. Dans les deux cas, chaque actionneur électrique entraîne le cadre de lisses correspondant par l'intermédiaire d'un mécanisme de tirage, comprenant un maneton, des bielles et des leviers, qui transforment la rotation produite par l'actionneur en une translation alternative du cadre de lisses. Durant l'utilisation du métier à tisser, notamment pour un changement d'article, il peut s'avérer nécessaire d'ajuster l'amplitude et la hauteur de la course du cadre de lisses. La modification de l'amplitude revient à modifier l'angle d'ouverture de la foule des fils de chaîne. La modification de la hauteur revient à modifier la hauteur de la croisure des nappes de fils de chaîne.

[0004] EP14989208A1 décrit un dispositif de formation de la foule incluant un actionneur électrique à rotation en oscillation. Dans ce cas, l'amplitude et la hauteur de la course du cadre de lisses dépendent de la course d'oscillations de l'actionneur. Toutefois, la mise en oeuvre d'un actionneur oscillant, plutôt qu'un actionneur à rotation continue, implique de fortes contraintes de conception, qui permettraient difficilement d'obtenir une plage de réglage élevée, ou qui limitent la charge maximale et la vitesse que peuvent assurer l'actionneur.

[0005] FR2977592A1 et FR2734610A1 décrivent chacun un dispositif de formation de la foule, où un levier d'actionnement de cadres de lisses est connecté au système bielle-manivelle par l'intermédiaire d'un adaptateur ou d'un étrier, dont la position est réglable manuellement, le long d'un bras appartenant au levier et qui peut être immobilisé à l'aide d'une vis de serrage. Toutefois, le réglage à la main de ce type de système peut s'avérer fastidieux et difficilement précis.

[0006] DE102008032718B3 décrit un dispositif de formation de la foule où l'excentricité d'un dispositif excentrique est réglable, par déplacement d'un disque excentrique d'entrainement de bielle, par rapport à un élément de connexion, qui est lui-même entraîné en rotation par l'actionneur. L'ajustement est effectué manuellement à l'aide d'une tige d'ajustement. Un inconvénient de ce type de réglage est que les parties réglables peuvent être difficiles d'accès, qu'un nombre élevé d'étapes de vissage ou dévissage est nécessaire au réglage, et qu'un niveau de qualification élevé est requis pour effectuer le réglage.

[0007] L'invention vise à porter remède aux inconvénients de l'art antérieur en proposant une nouvelle machine de formation de la foule où le réglage de la course en translation alternative du cadre de lisses est facilité.

[0008] L'invention a pour objet une machine de formation de la foule, pour actionner un cadre de lisses d'un métier à tisser selon une course en translation alternative, suivant un axe de cadre. La machine de formation de la foule comprend : un actionneur électrique rotatif ; un contrôleur apte à commander l'actionneur électrique rotatif; un système excentrique, qui comprend : une base par l'intermédiaire de laquelle le système excentrique est entraîné en rotation, par l'actionneur électrique rotatif, autour d'un axe principal perpendiculaire à l'axe de cadre, et une pièce de liaison définissant un axe d'excentrique, qui est parallèle à l'axe principal ; un levier, qui est pivotant en oscillation autour d'un axe de levier pour actionner ledit cadre de lisses, l'axe de levier et l'axe principal étant parallèles ; et une bielle, qui comprend : une première extrémité d'articulation, par l'intermédiaire de laquelle la bielle est attelée à la pièce de liaison de sorte que le système excentrique et la bielle sont pivotants l'un par rapport à l'autre autour de l'axe d'excentrique, l'axe d'excentrique et l'axe principal étant distants d'une distance d'entraxe d'excentrique, et une deuxième extrémité d'articulation, par l'intermédiaire de laquelle la bielle est attelée au levier, de sorte que le levier et la bielle sont pivotants l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de bielle, qui est parallèle à l'axe principal, l'axe de bielle et l'axe d'excentrique étant distants d'une distance d'entraxe de bielle.

[0009] Selon l'invention, la machine de formation de la foule comprend : un système de réglage, qui comprend des moyens de verrouillage et qui permet : au moins une configuration de réglage, parmi : une configuration de réglage d'amplitude, dans laquelle les moyens de verrouillage autorisent un déplacement de la pièce de liaison par rapport à la base pour que la distance d'entraxe d'excentrique soit réglable, et une configuration de réglage de hauteur, dans laquelle les moyens de verrouillage autorisent un déplacement de la deuxième extrémité d'articulation par rapport à la première extrémité d'articulation pour que la distance d'entraxe de bielle soit réglable ; et une configuration verrouillée, dans laquelle la distance d'entraxe d'excentrique et la distance d'entraxe de bielle sont fixes, en ce que les moyens de verrouillage sont configurés pour que la pièce de liaison soit solidaire avec la base et pour que la première extrémité d'articulation soit solidaire avec la deuxième extrémité d'articulation ; et un système de blocage, qui permet une configuration de blocage, où le système de blocage bloque l'orientation du levier, lorsque le levier est dans une orientation de référence, et une configuration de libération, où le système de blocage autorise le pivotement du levier.

[0010] Une idée à la base de l'invention est de prévoir que, lorsque la machine de formation de la foule est en configuration de réglage et que le système de blocage est en configuration de blocage, une mise en rotation du

système excentrique modifie le réglage de la course en translation alternative du cadre de lisses, puisque le levier est bloqué dans l'orientation de référence par le système de blocage. En particulier, dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, la distance d'entraxe de bielle est fixe, de sorte qu'une modification de l'orientation de la base du système excentrique autour de l'axe principal correspond à une modification de la distance d'entraxe d'excentrique lorsque le levier est bloqué. Dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur, la distance d'entraxe d'excentrique est fixée, de sorte qu'une modification de l'orientation du système excentrique autour de l'axe principal correspond à une modification de la valeur de la distance d'entraxe de bielle lorsque le levier est bloqué. Avantageusement, la mise en rotation du système excentrique peut être réalisée par l'actionneur électrique rotatif, tel qu'en configuration de réglage, on peut effectuer le réglage en faisant exécuter une consigne de mise en rotation du système excentrique par l'actionneur électrique rotatif, que cette consigne soit transmise sur ordre d'une personne, ou sur ordre d'un programme de réglage automatique. Une fois que le levier a été bloqué dans l'orientation de référence et que le système de réglage a été mis en configuration de réglage, il n'est avantageusement pas nécessaire de déplacer manuellement des pièces de la machine de formation de la foule pour effectuer le réglage, ce qui réduit le risque d'erreur, rend le réglage moins fastidieux et permet un réglage particulièrement précis. En variante, la mise en rotation du système excentrique peut être réalisée manuellement pour effectuer le réglage.

[0011] L'invention s'applique au cas où la machine présente une configuration de réglage d'amplitude, au cas où la machine présente une configuration de réglage de hauteur, et au cas où la machine présente à la fois une configuration de réglage d'amplitude et une configuration de réglage de hauteur. L'invention s'applique à une machine de formation de la foule qui comprend un système de réglage de hauteur de foule, ou un système de réglage d'amplitude de foule, ou les deux.

[0012] De préférence, le système de blocage comprend une butée, qui, pour bloquer le pivotement du levier, coopère mécaniquement avec le levier, et, pour autoriser le pivotement du levier, est dégagée du levier.

[0013] De préférence, pour que la distance d'entraxe d'excentrique soit réglable lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, la pièce de liaison et la base sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de manivelle, qui est fixe par rapport à la base et par rapport à la pièce de liaison, et qui est parallèle à l'axe principal.

[0014] De préférence, la pièce de liaison comprend un maneton, coaxial avec l'axe de manivelle, et la base comprend une bague de pincement recevant le maneton, la base portant la pièce de liaison par l'intermédiaire du maneton reçu dans la bague de pincement.

[0015] De préférence, la base comprend un maneton, coaxial avec l'axe de manivelle, et la pièce de liaison comprend une bague de pincement recevant le maneton, la base portant la pièce de liaison par l'intermédiaire du maneton reçu dans la bague de pincement.

[0016] De préférence, les moyens de verrouillage comprennent une vis de serrage, qui : en configuration verrouillée du système de réglage, est dans une position de serrage de la bague de pincement autour du maneton, pour solidariser la pièce de liaison avec la base, et en configuration de réglage d'amplitude du système de réglage, est dans une position de desserrage de la bague de pincement autour du maneton, pour autoriser le pivotement de la pièce de liaison par rapport à la base, par pivotement du maneton dans la bague de pincement.

[0017] De préférence, la base comprend une rainure-came définissant une spirale autour de l'axe principal, et la pièce de liaison comprend un doigt-suiveur, qui circule le long de la rainure-came pour guider la pièce de liaison par rapport à la base, lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude et ainsi faire varier la distance d'entraxe d'excentrique.

[0018] De préférence, le système excentrique comprend : une bride, qui s'étend perpendiculairement à l'axe principal, qui comprend des moyens de positionnement du doigt-suiveur dans la rainure-came, et un orifice oblong allongé suivant un axe de translation ; et une tige, qui est coaxiale avec l'axe principal et qui est reçue dans l'orifice oblong pour supporter la bride par l'intermédiaire de l'orifice oblong.

[0019] De préférence, les moyens de verrouillage comprennent une vis de serrage et un écrou de serrage, qui forment la tige, la vis de serrage et l'écrou de serrage étant mutuellement vissés suivant l'axe principal. De préférence, en configuration verrouillée du système de réglage, la bride est solidaire avec la base, en étant axialement serrée contre la base, par vissage de la vis de serrage dans l'écrou de serrage, pour immobiliser la pièce de liaison le long de la trajectoire en spirale par rapport à la base et ainsi fixer la distance d'entraxe d'excentrique. De préférence, en configuration de réglage d'amplitude, le déplacement de la pièce de liaison par rapport à la base est autorisé, par desserrage de la vis de serrage de l'écrou de serrage.

[0020] De préférence, la bielle comprend un premier embout de bielle, portant la première extrémité d'articulation, et un deuxième embout de bielle, portant la deuxième extrémité d'articulation, le premier embout de bielle et le deuxième embout de bielle étant emmanchés à coulissement l'un par rapport à l'autre suivant un axe de coulissement, pour que la distance d'entraxe de bielle soit réglable.

[0021] De préférence, le système de réglage comprend des butées de réglage, parmi : des butées de réglage d'amplitude, bornant le déplacement de la pièce de liaison pour limiter la variation de la distance d'entraxe d'excentrique entre une valeur minimale d'entraxe d'excentrique et une valeur maximale d'entraxe d'excentrique prédéterminées, dans le cas où le système de ré-

glage peut être mis dans la configuration de réglage d'amplitude; et des butées de réglage de hauteur, bornant le déplacement de la deuxième extrémité d'articulation pour limiter la variation de la distance d'entraxe de bielle entre une valeur minimale d'entraxe de bielle et une valeur maximale d'entraxe de bielle prédéterminées, dans le cas où le système de réglage peut être mis dans la configuration de réglage de hauteur.

[0022] De préférence, le système de réglage comprend au moins un frein, parmi : un frein de réglage d'amplitude, configuré pour maintenir la position de la pièce de liaison par rapport à la base en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé alors que le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude ; et un frein de réglage de hauteur, configuré pour maintenir la position de la deuxième extrémité d'articulation par rapport à la première extrémité d'articulation en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé alors que le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur.

[0023] De préférence, le système de réglage comprend au moins un jeu de graduations, parmi : un jeu de graduations de réglage d'amplitude, indiquant une valeur de réglage d'amplitude dépendant de la distance d'entraxe d'excentrique ; et un jeu de graduations de réglage de hauteur, indiquant une valeur de réglage d'amplitude dépendant de la distance d'entraxe de bielle.

[0024] De préférence, le contrôleur est apte à commander l'actionneur électrique rotatif pour faire varier la distance d'entraxe d'excentrique dans la configuration de réglage d'amplitude ou faire varier la distance d'entraxe de bielle dans la configuration de réglage de hauteur.

[0025] L'invention a également pour objet un métier à tisser, comprenant la machine de formation de la foule telle que définie ci-avant, et le cadre de lisses actionné par la machine de formation de la foule.

[0026] L'invention a également pour objet un procédé de réglage, pour régler la machine de formation de la foule telle que définie ci-avant. Le procédé de réglage comprend successivement : une étape de pivotement du levier jusqu'à l'orientation de référence, par entraînement en rotation du système excentrique alors que le système de réglage est en configuration verrouillée et que le système de blocage est en configuration de libération ; une étape de mise du système de blocage en configuration de blocage ; une étape de mise du système de réglage en configuration de réglage ; et, dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, une étape de réglage de la distance d'entraxe d'excentrique par entraînement en rotation du système excentrique d'une valeur prédéterminée et, dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur, une étape de réglage de la distance d'entraxe de bielle par entraînement en rotation du système excentrique d'une valeur prédéterminée.

[0027] De préférence, pour l'étape de réglage, l'entrainement en rotation du système excentrique est réalisé par une commande en rotation de l'actionneur électrique rotatif.

[0028] De préférence, l'actionneur électrique rotatif est commandé en rotation suivant une consigne de valeur cible ou de valeur incrémentale relative à une course de cadre souhaitée ou une hauteur de cadre souhaitée.

[0029] De préférence, le procédé de réglage comprend une étape de contrôle préalable, effectuée après l'étape de mise du système de réglage en configuration de réglage et avant l'étape de réglage, l'étape de contrôle préalable comprenant : une étape de commande en rotation de l'actionneur électrique rotatif dans un premier sens de rotation jusqu'à atteindre une butée de réglage ; une étape de mesure d'un premier angle de rotation décrit par le système excentrique ayant atteint la butée de réglage ;une étape de comparaison du premier angle de rotation mesuré avec un premier angle prédéterminé correspondant à la rotation prévisible d'après la position de la butée de réglage pour établir si la machine de formation de la foule est dans une situation nominale ou dans une situation de défaut, tel qu'un défaut de desserrage ou un défaut de réglage ; et une étape d'émission d'une alarme, dans le cas où il a été établi que la machine de formation de la foule est dans la situation de défaut.

[0030] De préférence, le contrôle préalable comprend, avant l'étape de transmission de la première consigne : une étape de commande en rotation par l'actionneur électrique rotatif dans un sens de rotation, inverse au premier sens de rotation, jusqu'à atteindre une butée de réglage; une étape de mesure d'un deuxième angle de rotation décrit par le système excentrique ayant atteint la butée de réglage ; et une étape de comparaison du deuxième angle de rotation mesuré avec un deuxième angle prédéterminé correspondant à la rotation prévisible d'après la position de la butée, pour établir si la machine de formation de la foule est dans une situation nominale ou dans une situation de défaut, tel qu'un défaut de desserrage ou un défaut de réglage.

[0031] De préférence, après l'étape de réglage, le procédé de réglage comprend, successivement : une étape de mise du système de réglage en configuration verrouillée; et une étape de mise du système de blocage en configuration de libération.

[0032] De préférence, le procédé de réglage comprend une étape de contrôle de blocage entre l'étape de mise du système de blocage en configuration de blocage et l'étape de mise du système de réglage en configuration de réglage, qui comprend : une étape de vérification que l'actionneur rotatif ne tourne pas sous l'application d'une valeur de couple prédéterminé, et une étape d'émission d'une alarme signalant un défaut de blocage dans le cas où un mouvement de rotation de l'actionneur électrique rotatif est détecté.

[0033] De préférence, le procédé de réglage comprend une étape de contrôle de verrouillage, entre l'étape de mise en configuration verrouillée et l'étape de mise en configuration de libération, qui comprend : une étape de vérification que l'actionneur électrique rotatif ne tourne

pas sous l'application d'une valeur de couple prédéterminé, et une étape d'émission d'une alarme signalant un défaut de verrouillage dans le cas où un mouvement de rotation de l'actionneur électrique rotatif est détecté.

[0034] De préférence, le procédé de réglage comprend une coupure d'une alimentation électrique de puissance de l'actionneur électrique rotatif pendant l'étape de mise en configuration de réglage.

[0035] L'invention et d'autres avantages de celle-ci apparaitront plus clairement à la lumière de la description qui suit de modes de réalisation conformes à l'invention, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins ci-dessous dans lesquels :

[FIG 1] La figure 1 est une vue en perspective partielle d'un métier à tisser équipé de quatre machines de formation de la foule, selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[FIG 2] La figure 2 est une vue en perspective, sous un autre angle, de l'une des machines de formation de la foule de la figure 1.

[FIG 3] La figure 3 est une coupe longitudinale partielle d'une bielle appartenant à la machine de la figure 2.

[FIG 4] La figure 4 est une vue de face d'un actionneur et d'un système excentrique appartenant à la machine de formation de la foule des figures 2 et 3, où une pièce de liaison appartenant au système excentrique est montrée coupée dans un plan vertical.

[FIG 5] La figure 5 montre plusieurs vues de côté de la machine de formation de la foule des figures 2 à 4, illustrant des étapes d'une mise en configuration de blocage.

[FIG 6] La figure 6 montre plusieurs vues de côté de la machine de formation de la foule des figures 2 à 5, montrée en configuration de réglage d'amplitude.

[FIG 7] La figure 7 montre plusieurs vues de côté de la machine de formation de la foule des figures 2 à 6, montrée en configuration de réglage de hauteur.

[FIG 8] La figure 8 est une vue en perspective partielle d'un métier à tisser équipé de quatre machines de formation de la foule, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[FIG 9] La figure 9 est une vue en perspective d'un système excentrique appartenant à une machine de formation de la foule, selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[FIG 10] La figure 10 est une vue en perspective du système excentrique de la figure 9, sous un autre angle.

[FIG 11] La figure 11 est une vue de face partielle d'une machine de formation de la foule selon un quatrième mode de réalisation, montrant notamment un système excentrique dans une première configuration.

[FIG 12] La figure 12 est une vue similaire à celle de la figure 11, où le système excentrique est dans une deuxième configuration.

[FIG 13] La figure 13 est une coupe de la machine de formation de la foule des figures 11 et 12.

[FIG 14] La figure 14 est une vue en perspective d'une partie de la machine de formation de la foule des figures 11 à 13.

[FIG 15] La figure 15 est une vue en perspective d'une autre partie de la machine de formation de la foule des figures 11 à 14.

[FIG 16] La figure 16 est une coupe d'une machine de formation de la foule, selon un cinquième mode de réalisation de l'invention.

[FIG 17] La figure 17 est un schéma bloc d'un procédé de réglage conforme à l'invention.

[0036] La figure 1 montre un premier mode de réalisation, incluant un métier à tisser 1 avec des cadres de lisses 11, un bâti 12 et des machines de formation de la foule 2 pour actionner les cadres de lisses 11. Sur la figure 1, les cadres 11 sont représentés à échelle réduite vis-à-vis des machines 2.

[0037] Ici, on prévoit quatre cadres de lisses 11 et quatre machines 2, chaque machine 2 actionnant respectivement l'un des cadres 11.

[0038] En variante, un nombre de cadres 11 différent de quatre est prévu. En variante, un nombre de machines 2 différent de quatre est prévu. En variante, on peut prévoir qu'une même machine 2 actionne plusieurs cadres de lisses 11.

[0039] Chaque cadre 11 comprend avantageusement une traverse supérieure 13, une traverse inférieure 14, parallèle à la traverse 13 et deux montants 15 et 16, parallèles entre eux et reliant les traverses 13 et 14. De préférence, les traverses 13 et 14 sont horizontales alors que les montants 15 et 16 sont verticaux. Chaque cadre de lisses 11 est équipé d'une rangée de lisses, non représentées, reliant chacune les traverses 13 et 14 et étant agencées entre les montants 15 et 16, en étant réparties le long des traverses 13 et 14. Les lisses portent chacune un œillet traversé par un fil de chaîne, les fils de chaîne formant une nappe de fils de chaîne. Le métier à tisser 1 inclut avantageusement d'autres composants, tels qu'un battant, des moyens d'insertion d'un fil de trame, qui ne sont pas représentés.

[0040] Aux fins d'effectuer un tissage, chaque machine 2 est conçue pour actionner le cadre de lisses 11 correspondant selon une course en translation alternative C11, par rapport au bâti 12, suivant un axe de cadre Z11 propre à ce cadre 11. Par « course », il est fait référence à la trajectoire parcourue par le cadre 11 lors de son déplacement. La figure 1 montre la course C11 pour le cadre 11 situé au premier plan de la figure 1. Etant déplacé par la machine 2 le long de la course C11, le cadre 11 est déplacé parallèlement à l'axe Z11, selon un mouvement rectiligne, en faisant des allers-retours entre une position extrémale haute H11, correspondant à une borne supérieure de la course C11, et une position extrémale basse B11, correspondant à une borne inférieure de la course C11. L'axe Z11, et donc le déplacement du cadre 11, est

préférentiellement vertical, ou pour le moins parallèle aux lisses du cadre 11 considéré.

[0041] Durant le tissage, pour l'insertion de chaque fil de trame, la position des cadres 11 le long de leur course C11 respective est déterminée sous l'action des machines 2, de façon indépendante pour chaque cadre 11, pour définir la foule du métier à tisser recevant le fil de trame inséré. Le métier 1 produit alors un tissu de fils de chaîne et de fils de trame avec une armure souhaitée.

[0042] Chaque machine de formation de la foule 2 comprend un actionneur électrique rotatif 20, et un mécanisme de tirage comprenant un système excentrique 30, une bielle 40, dite « bielle de transmission », un levier 50 et, préférentiellement, une bielle 60, un levier 70, une bielle 17 et une bielle 18. Le métier à tisser 1 comprend un système de blocage 80, qui est partagé entre les machines 2.

[0043] Pour chaque machine 2, le chaque cadre 11 est actionné par ladite machine 2 en étant actionné par l'actionneur électrique 20 de cette machine 2, par l'intermédiaire du mécanisme de tirage de cette machine 2, reliant l'actionneur 20 au cadre 11.

[0044] Les actionneurs 20 sont avantageusement identiques, disposés côte à côte dans la même orientation. Les actionneurs 20 sont avantageusement disposés à côté des cadres 11, du côté du levier 50. Chaque actionneur électrique rotatif 20 est un moteur électrique, qui comprend un stator 26, fixe par rapport au bâti 12, et un rotor entraînant un arbre de sortie 28 de l'actionneur 20.

[0045] Dans le présent exemple, le stator 26 inclut une carcasse, qui comprend une paroi cylindrique à base circulaire centrée sur un axe X20, dit « axe principal », et une platine de fixation 73 perpendiculaire à l'axe X20, fermant une extrémité avant de la paroi cylindrique et servant à fixement attacher le stator 26 sur le bâti 12. Le rotor, non visible aux figures, est supporté par le stator 26, de façon à être pivotant autour de l'axe X20 par rapport au stator 26. Le rotor est coaxial avec l'axe X20 et est contenu dans le stator 26. L'arbre de sortie 28 est ici directement formé à une extrémité avant du rotor et traverse la platine de fixation pour déboucher à l'extérieur. Lorsque l'on alimente électriquement de façon appropriée l'actionneur 20 par un circuit de puissance 21 appartenant au métier 1, l'arbre de sortie 28 est entraîné en rotation de façon motrice autour de l'axe X20 par le rotor. Autrement dit, pour alimenter électriquement le rotor et/ou le stator 26 et commander l'actionneur 20, l'actionneur 20 est électriquement relié au circuit de puissance 21.

[0046] En variante, on peut prévoir que le rotor et l'arbre de sortie sont des éléments séparés et non coaxiaux de l'actionneur 20, le rotor entraînant l'arbre de sortie par l'intermédiaire d'un réducteur, l'axe principal X20 autour duquel tourne l'arbre de sortie étant parallèle à l'axe de rotation du rotor.

[0047] Pour chaque actionneur 20, l'axe X20 est perpendiculaire à l'axe Z11. Pour chaque actionneur 20, l'axe principal X20 est avantageusement perpendiculaire à un plan défini par le cadre de lisses 11. Les cadres 11 sont répartis parallèlement à l'axe X20 des actionneurs 20. Chaque mécanisme de tirage est avantageusement coplanaire avec le cadre 11 qu'il actionne. Les actionneurs 20 sont eux-mêmes légèrement décalés les uns par rapport parallèlement à l'axe X20, pour que leur arbre de sortie 28 se situe dans le plan du cadre 11 et du mécanisme de tirage qu'il actionne. Les cadres 11 et les mécanismes de tirage étant répartis suivant des plans parallèles, ils ne s'entravent pas mutuellement dans leurs mouvements.

[0048] Concernant les actionneurs 20, d'autres configurations sont possibles. Par exemple les actionneurs 20 peuvent être répartis selon une rangée verticale, répartis des deux côtés des cadres 11, et/ou montés tête bêche, pour des besoins d'accessibilité ou d'encombrement du métier 1.

[0049] De préférence, pendant le tissage, l'actionneur 20 effectue une rotation continue, c'est-à-dire une rotation sans changement de sens, et non pas une rotation en oscillation.

[0050] Comme montré sur la figure 1, pour chaque mécanisme de tirage, le levier 50 est pivotant en oscillation par rapport au bâti 12, autour d'un axe X50, dit « axe de levier », parallèle à l'axe principal X20. Le levier 50 est avantageusement coplanaire avec le cadre 11 à actionner. Le levier 50 est lié au cadre 11 à actionner, par l'intermédiaire de la bielle 17. Pour cela, la bielle 17 est attelée à un bras radial 51, ici approximativement horizontal, appartenant au levier 50, par une extrémité d'articulation autorisant un pivotement de la bielle 17 par rapport au levier 50 autour d'un axe parallèle à l'axe X50, et est attelée au cadre 11, par une extrémité d'articulation autorisant un pivotement de la bielle 17 par rapport au cadre 11 autour d'un axe parallèle à l'axe X50. L'extrémité d'articulation de la bielle 17 avec le cadre est disposée du côté du montant 15, au bas du cadre 11, ici à l'intersection entre le montant 15 et la traverse 14. Les deux articulations de la bielle 17 sont approximativement parallèles à l'axe Z11. Par l'intermédiaire de la bielle 17, le pivotement en oscillation du levier 50 actionne et détermine la translation alternative du cadre 11 suivant la course C11.

[0051] A tout instant, l'orientation du levier 50 par rapport au bâti 12 correspond à une seule position du cadre 11 le long de la course C11. Lors de son pivotement en oscillation, le levier 50 pivote dans un premier sens jusqu'à une orientation maximale, où le cadre 11 est dans la position extrémale haute H11, puis dans un second sens opposé, jusqu'à une orientation minimale, où le cadre 11 est dans la position extrémale basse B11. En passant de l'orientation maximale à l'orientation minimale et vice-versa, le levier 50 fait parcourir au cadre 11 toute la course C11.

[0052] De même, s'il est prévu, le levier 70 est pivotant en oscillation par rapport au bâti 12, autour d'un axe X70, dit « axe de levier », parallèle à l'axe principal X20. Le

levier 70 est avantageusement coplanaire avec le cadre 11 à actionner. Le levier 70 est lié au cadre 11 à actionner, par l'intermédiaire de la bielle 18. Pour cela, la bielle 18 est attelée à un bras radial 71, ici approximativement horizontal, appartenant au levier 70, par une extrémité d'articulation autorisant un pivotement de la bielle 18 par rapport au levier 70 autour d'un axe parallèle à l'axe X70, et est attelée au cadre 11, par une extrémité d'articulation autorisant un pivotement de la bielle 18 par rapport au cadre 11 autour d'un axe parallèle à l'axe X70. L'extrémité d'articulation de la bielle 17 avec le cadre 11 est disposée du côté du montant 16, au bas du cadre 11, ici à l'intersection entre le montant 16 et la traverse 14. Les deux articulations de la bielle 18 sont approximativement parallèles à l'axe Z11. Les bielles 17 et 18 sont avantageusement parallèles. Par l'intermédiaire de la bielle 18, le pivotement en oscillation du levier 70 actionne et détermine la translation alternative du cadre 11 suivant la course C11.

[0053] Les leviers 50 et 70 sont synchronisés dans leur pivotement en oscillation, de façon à être dans la même orientation par rapport au bâti 12, autour de leur axe X50 et X70 respectif. Pour cela, comme montré sur la figure 1, la bielle 60 est attelée à un bras radial 52 du levier 50, ici un bras vertical, par une extrémité d'articulation autorisant un pivotement de la bielle 60 par rapport au levier 50 autour d'un axe parallèle à l'axe X50, et à un bras radial 72, ici un bras vertical, du levier 70, par une extrémité d'articulation autorisant un pivotement de la bielle par rapport au levier 70 autour d'un axe parallèle à l'axe X70. La bielle 60 est approximativement parallèle aux traverses 13 et 14 du cadre 11. Les bras 51 et 52 sont préférentiellement perpendiculaires, de sorte que le levier 50 présente une forme générale en L. Les bras 71 et 72 sont préférentiellement perpendiculaires, de sorte que le levier 70 présente une forme générale en L. Un actionnement du levier 50 en oscillation autour de l'axe X50 entraîne un actionnement synchrone du levier 70 en oscillation autour de l'axe X70, par l'intermédiaire de la bielle 60, ce qui résulte en l'actionnement du cadre 11 en translation alternative par les deux leviers 50 et 70 à la fois, via les bielles 17 et 18.

[0054] Le système excentrique 30 comprend une base 31 et une pièce de liaison 32.

[0055] Suivant l'axe X20, la base 31 est préférentiellement disposée entre l'actionneur 20 et la pièce de liaison 32. La base 31 est fixée sur l'arbre de sortie 28 de l'actionneur 20, de sorte à être directement entraînée en rotation autour de l'axe X20 par l'actionneur 20, par rapport au bâti 12. L'axe X20 est fixe par rapport au bâti 12 et par rapport à la base 31. L'orientation de l'arbre de sortie 28 autour de l'axe X20 correspond à celle de la base 31. Par l'intermédiaire de la base 31, le système excentrique 30 dans son ensemble est entraîné en rotation par l'actionneur 20 autour de l'axe X20. Inversement l'entrainement en rotation du système excentrique 30 autour de l'axe X20 entraine en rotation le rotor autour de l'axe X20.

[0056] Le levier 50 est entraîné selon le pivotement en oscillation, c'est-à-dire, avec changement de sens, par la rotation continue du système excentrique 30, c'est-à-dire, sans changement de sens, par l'intermédiaire de la bielle 40. La bielle 40 convertit la rotation continue du système excentrique 30 en pivotement en oscillation du levier 50. Pour cela, la bielle 40 comprend, à une première extrémité, une extrémité d'articulation 41, et, à une deuxième extrémité, une extrémité d'articulation 42.

[0057] La bielle 40 est attelée à la pièce de liaison 32 du système excentrique 30, par l'intermédiaire de l'extrémité d'articulation 41. Par l'intermédiaire de cette extrémité d'articulation 41, la bielle 40 et la pièce de liaison 32 sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe X41, dit « axe d'excentrique ». L'axe X41 est fixe par rapport à la bielle 40 et par rapport à la pièce de liaison 32 et est parallèle à l'axe X20. Les axes X41 et X20 sont distants l'un de l'autre d'une distance R1, qui est une distance mesurant l'entraxe entre les axes X41 et X20. Cette distance R1 est dite « distance d'entraxe d'excentrique ». Lorsque le système excentrique 30 tourne autour de l'axe X20, l'axe X41 tourne autour de l'axe X20.

[0058] Dans le présent exemple, l'extrémité d'articulation 41 comprend une bride circulaire centrée sur l'axe X41 et qui reçoit en son sein un maneton 35 appartenant à la pièce de liaison 32, le maneton 35 étant supporté à pivotement au sein de la bride, par l'intermédiaire d'un palier 43, ici un palier à éléments roulants, centré sur l'axe X41.

[0059] Par l'intermédiaire de l'extrémité d'articulation 42, la bielle 40 est attelée au bras 52 du levier 50. En variante, la bielle 40 est attachée à un autre bras du levier 50, qui est distinct des bras 51 et 52. En tout état de cause, par l'intermédiaire de cette extrémité d'articulation 41, la bielle 40 et le levier 50 sont pivotants l'un par rapport à l'autre autour d'un axe X42, dit « axe de bielle ». L'axe X42 est fixe par rapport à la bielle 40 et par rapport au levier 50. Les axes X42 et X50 sont parallèle et distants l'un de l'autre, de sorte que le bras 52 auquel l'extrémité d'articulation 42 est reliée sert de bras de levier pour l'actionnement du levier 50 par la bielle 40. Lorsque la bielle 40 est entraînée par le système excentrique 30, l'axe X42 tourne autour de l'axe X50. L'axe X42 est également parallèle et distant de l'axe X20. Les axes X41 et X42 sont parallèles et distants l'un de l'autre d'une distance R2, qui est une distance mesurant l'entraxe entre les axes X41 et X42. Cette distance R2 est dite « distance d'entraxe de bielle ».

[0060] Dans le présent exemple, l'extrémité d'articulation 42 comprend deux flasques parallèles disposés de part et d'autre du levier 50. Ces deux flasques de l'extrémité 42, ainsi que le bras 52 du levier 50 étant traversés par un orifice coaxialement avec l'axe X42, au sein duquel est reçue un rivet, non représenté, pour atteler le levier 50 et la bielle 40 tout en autorisant leur pivotement relatif.

[0061] Chaque machine de formation de la foule 2

comprend un système de réglage, qui permet une configuration verrouillée et une ou plusieurs configurations de réglage. En configuration verrouillée, les distances d'entraxe R1 et R2 sont fixes. Pour effectuer un tissage, on s'assure que le système de réglage est en configuration verrouillée. Dans la configuration verrouillée du système de réglage et en fonctionnement tissage du métier, les distances d'entraxe R1 et R2 ne peuvent être modifiées. Pour chaque configuration de réglage, l'une des distances d'entraxe R1 et R2 est variable pour pouvoir être réglée, alors que l'autre distance d'entraxe R1 ou R2 est fixe. Ici, le système de réglage permet d'évoluer alternativement entre la configuration verrouillée, une configuration de réglage d'amplitude où la distance d'entraxe d'excentrique R1 est variable alors que la distance d'entraxe de bielle R2 est fixe, et une configuration de réglage de hauteur où la distance R2 est variable alors que la distance R1 est fixe. En variante, on pourrait prévoir que le système de réglage évolue seulement entre la configuration verrouillée et une seule des configurations de réglage, par exemple la configuration de réglage de hauteur.

[0062] Du fait de la structure du mécanisme de tirage, le fait de modifier la distance d'entraxe d'excentrique R1 modifie, de façon correspondante, l'amplitude de la course C11, c'est-à-dire la distance entre la position extrémale haute H11 et la position extrémale basse B11 prise par le cadre 11 lorsqu'il est entraîné sous l'action de l'actionneur 20 alors que le système de réglage est en configuration verrouillée. En l'espèce, plus la distance R1 est élevée, plus l'amplitude de la course C11 est élevée, c'est-à-dire plus la distance entre les positions B11 et H11 est grande. Modifier la distance d'entraxe d'excentrique R1 permet donc de modifier l'amplitude de l'ouverture de la foule commandée par le cadre 11. Par exemple, on prévoit que la distance R1 peut être variée d'une valeur minimale de 20 mm (millimètres) à une valeur maximale de 60 mm, pour faire varier l'amplitude de la course C11 d'une valeur minimale de 50 mm à une valeur maximale de 160 mm, lorsque la hauteur de la course C11 est centrée sur une position de référence P11, c'est-à-dire avec les positions B11 et H11 à équidistance de la position P11. On définit la position de référence P11 comme étant une position centrale, qui peut correspondre à la position de croisure du métier à tisser 1 pour l'ensemble des nappes de fils.

[0063] Du fait de la structure du mécanisme de tirage, le fait de modifier la distance d'entraxe de bielle R2 modifie, de façon correspondante, la hauteur de la course C11 par rapport au bâti 12, c'est-à-dire la hauteur de la course C11 par rapport à la position de référence P11 du cadre 11 par rapport au bâti 12 suivant l'axe Z11, montrée sur la figure 1. En particulier, augmenter la distance d'entraxe de bielle R2 décale à la fois la position extrémale H11 et la position extrémale B11 vers le haut par rapport à la position P11. Inversement, réduire la distance d'entraxe de bielle R2 décale à la fois la position extrémale H11 et la position extrémale B11 vers le bas par rapport à la position P11. De préférence, modifier la distance R2 ne modifie pas l'amplitude de la course C11, c'est-à-dire ne modifie pas la distance entre les positions B11 et H11. Modifier la distance d'entraxe de bielle R2 permet donc de modifier la croisure de la foule par réglage de la hauteur d'ouverture de la foule commandée par le cadre 11. Par exemple, on prévoit que la distance R2 peut être variée de -6 mm à +6 mm par rapport à une valeur centrale, correspondant à un décalage de hauteur de la course C11 de -8 mm à +8 mm par rapport à la position de référence P11.

[0064] Comme illustré sur les figures 2, 4 et 6, pour que la distance d'entraxe d'excentrique R1 puisse être variable, la géométrie du système excentrique 30 est modulable, et en particulier la pièce de liaison 32 est rendue mobile par rapport à la base 31. Le système de réglage comprend des moyens de verrouillage pour sélectivement autoriser cette mobilité, pour obtenir la configuration de réglage d'amplitude, et interdire cette mobilité, pour obtenir la configuration verrouillée ou la configuration de réglage de hauteur.

[0065] Dans le présent exemple, pour que la distance d'entraxe d'excentrique R1 soit réglable lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, la pièce de liaison 32 et la base 31 sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe X32, dit « axe de manivelle ». L'axe X32 est fixe par rapport à la base 31 et par rapport à la pièce de liaison 32 et est parallèle à l'axe X20. Les axes X41 et X32 ne sont pas coaxiaux. Lorsque l'on fait pivoter la pièce de liaison 32 par rapport à la base 31 autour de l'axe X32, on déplace l'axe X41 par rapport à l'axe X20 selon une trajectoire circulaire centrée sur l'axe X32, ce qui fait varier la distance R1, comme le montre la figure 6. En ce sens, la pièce de liaison 32 constitue une manivelle par rapport à la base 31.

[0066] Dans l'exemple, comme mieux visible sur la figure 4, la base 31 est constitué par une pièce qui est de forme générale plate dans un plan perpendiculaire à l'axe X20. La base 31 comporte un orifice principal 33, recevant l'arbre de sortie 28 de l'actionneur 20 pour que la base 31 soit solidaire de cet arbre. On prévoit aussi plusieurs organes de fixation, ici quatre vis 34, répartis autour de l'axe X20, pour assurer la solidarité en rotation de la base 31 avec l'arbre de sortie 28 et/ou avec le rotor de l'actionneur 20.

[0067] La base 31 comporte aussi une bague de pincement 94, avec deux mâchoires entourant radialement l'axe de manivelle X32. La pièce de liaison 32 forme un maneton 95, visible sur la figure 4, qui est reçu au sein de la bague de pincement 94. Le maneton 95 se présente comme un organe cylindrique à base circulaire, centré sur l'axe X32, et reçu au sein des mâchoires de la bague 94, de forme complémentaire. Le maneton 95 fait saillie en direction opposée du maneton 35 reçu dans l'extrémité d'articulation 41, et est désaxé par rapport à ce dernier. Un serrage de la bague de pincement 94 autour du maneton 95 est assuré par une vis de serrage 93, dont

la tête est en appui sur l'une des mâchoires de la bague 94, dont le corps traverse cette mâchoire et est vissé dans un filetage de l'autre mâchoire. La vis 93 est avantageusement dirigée suivant une direction orthoradiale par rapport à l'axe X32, c'est-à-dire une direction perpendiculaire à un rayon issu de l'axe X32, et dans un plan orthogonal à l'axe X32. Un vissage de la vis 93 tend à rapprocher les mâchoires l'une de l'autre, ce qui fait appliquer des efforts de serrage centripètes à la bague 94 sur le maneton 95, résultant en un couple de serrage. La base 31 porte la pièce de liaison 32 par l'intermédiaire de son maneton 95, en ce que le maneton 95 est reçu dans la bague de pincement 94.

[0068] La bague 94, le maneton 95 et la vis 93 appartiennent aux moyens de verrouillage du système de réglage. En effet, la pièce 32 et la base 31 peuvent être solidarisées en mettant la vis 93 dans une position de serrage de la bague 94 autour du maneton 95. En position de serrage, la vis 93 serre la bague 94 autour du maneton 95 de sorte à appliquer un couple de serrage suffisamment élevé pour que, lors du tissage, la pièce 32 reste immobile vis-à-vis de la base 31. En configuration de verrouillage, on prévoit donc de mettre la vis 93 en positon de serrage. En configuration de réglage d'amplitude, on met la vis 93 dans une position de desserrage de la bague 94 autour du maneton 95, de sorte que la bague 94 et le maneton 95 forment une liaison pivot, autorisant et guidant le pivotement de la pièce 32 par rapport à la base 31 autour de l'axe X32.

[0069] De préférence, le système de réglage comprend des moyens de freinage, en particulier un frein de réglage d'amplitude. Ce frein de réglage d'amplitude assure que, en position de desserrage de la vis 93, le couple de serrage exercé par la bague 94 sur le maneton 95 est non nul, de sorte à constituer un couple de freinage, qui, tout en autorisant le pivotement de la pièce de liaison 32 par rapport à la base 31, résiste à ce pivotement. Plus généralement, alors que le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, le frein de réglage d'amplitude autorise le déplacement de la pièce de liaison 32 par rapport à la base 31, mais freine néanmoins ce déplacement en appliquant un couple et/ou un effort de freinage. Cela évite que, lorsque le système de réglage est mis en configuration de réglage d'amplitude, le réglage de la distance R1 soit modifié d'emblée sous le propre poids des pièces de la machine. Cela réduit la nécessité de prévoir que l'actionneur 20 soit équipé d'un frein moteur, ce qui est avantageux économiquement. Le couple de freinage assure un effort en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé, tel que le frein de réglage d'amplitude est configuré pour maintenir la position de la pièce de liaison 32 par rapport à la base 31 en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé alors que le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude. Cet effort de déplacement relatif déterminé peut être calculé en fonction du poids des pièces, du cadre et du mécanisme de tirage, les bras de leviers ou les frictions entre pièces. L'actionneur est apte à dépasser cet effort de déplacement relatif pour entrainer en rotation la base 31 et réaliser le réglage.

[0070] Dans le cas présent, le frein de réglage d'amplitude, représenté seulement sur la figure 4, comprend une vis de freinage 91. Pour obtenir le couple de freinage, un léger serrage de la bague de pincement 94 autour du maneton 95 est assuré par la vis de serrage 91, dont la tête est en appui sur l'une des mâchoires de la bague 94, optionnellement par l'intermédiaire d'un jeu de rondelles élastiques de type Belleville. Le corps de la vis 91 traverse cette mâchoire et est vissé dans l'autre mâchoire. La vis 91 s'étend par exemple parallèlement à la vis 93, en étant orientée tête-bêche. Ainsi, la vis 91 est avantageusement dirigée suivant une direction orthoradiale par rapport à l'axe X32. Pour régler l'intensité du couple de freinage, on effectue un vissage ou un dévissage de la vis 91.

[0071] La figure 6 montre un cas 6A correspondant à une configuration de réglage d'amplitude intermédiaire, où la pièce 32 est orientée de sorte que la distance R1 prend une valeur d'entraxe d'excentrique intermédiaire, un cas 6B correspondant à une configuration de réglage d'amplitude minimale où la pièce 32 est orientée de sorte que la distance R1 prend une valeur d'entraxe minimale, et un cas 6C correspondant à une configuration de réglage d'amplitude maximale où la pièce 32 est orientée de sorte que la distance R1 prend une valeur d'entraxe maximale. De préférence, le système de réglage comprend des butées de réglage d'amplitude, pour borner le déplacement, c'est-à-dire ici le pivotement, de la pièce de liaison 32 par rapport à la base 31, autour de l'axe X32, entre la position montrée au cas 6B où la distance R1 prend la valeur minimale d'entraxe d'excentrique et la position montrée au cas 6C où la distance R1 prend la valeur maximale d'entraxe d'excentrique. Le déplacement de la pièce 32 s'effectue donc seulement entre ces deux positions, sans aller au-delà. Par exemple, pour constituer les butées de réglage d'amplitude, la base 31 porte une vis de butée 38, qui est implantée dans la base 31 parallèlement à l'axe X20, de sorte qu'une tête de la vis 38 fait saillie en surface de la base 31 du côté de la pièce de liaison 32. A la place de la vis 38, on peut prévoir toute pièce saillante, appropriée pour servir de butée. Pour constituer les butées de réglage d'amplitude, la pièce de liaison 32 comporte deux épaulements 39, qui encadrent la vis de butée 38. Comme montré sur la figure 6 pour les cas 6B et 6C, la vis 38 vient alternativement en butée contre l'un et l'autre des épaulements 39, de sorte que la course en pivotement de la pièce 32 est bornée. Comme montré sur la figure 6 pour le cas 6A, la vis 38 circule librement entre les épaulements 39 pour obtenir les valeurs intermédiaires de la distance R1.

[0072] Comme illustré sur les figures 3 et 7, pour que la distance d'entraxe de bielle R2 puisse être variable, les extrémités d'articulation 41 et 42 de la bielle sont mobiles l'une par rapport à l'autre. Le système de réglage comprend des moyens de verrouillage pour sélective-

ment autoriser cette mobilité, pour obtenir la configuration de réglage de hauteur, et interdire cette mobilité, pour obtenir la configuration verrouillée ou la configuration de réglage d'amplitude.

[0073] Dans le présent exemple, pour que la distance d'entraxe de bielle R2 soit réglable lorsque le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur, les extrémités 41 et 42 coulissent l'une par rapport à l'autre, suivant un axe de coulissement R40 coupant les axes X41 et X42, ou pour le moins parallèle à la bielle 40. Par exemple, la bielle 40 comprend un embout de bielle 44, portant l'extrémité 41, et un embout de bielle 45, portant l'extrémité 42, l'embout 44 étant emmanché à coulissement dans l'embout 45, qui se présente sous la forme d'un fourreau pour recevoir l'embout 44, sous la forme d'une tige, et guider son coulissement suivant l'axe R40.

[0074] Pour former les moyens de verrouillage du système de réglage, on prévoit par exemple que la bielle 40 comprend un étrier 96, un patin 97 et au moins une vis de serrage 98, ici trois. La tête des vis 98 est accessible depuis l'extérieur de la bielle 40. L'étrier 96 et le patin 97 sont disposés à l'intérieur du fourreau de l'embout 45 et constituant ensemble une pince de verrouillage de la tige de l'embout 44. L'étrier 96 et le patin 97 sont disposés en tenaille de part et d'autre de l'embout 44. Le patin 97 est fixe par rapport à l'embout 45 et est interposé entre une paroi du fourreau et la tige de l'embout 44. L'étrier 96 est disposé entre l'autre paroi du fourreau et la tige de l'embout 44, en étant mobile en translation suivant une direction perpendiculaire à l'axe R40, entre une position serrée, où la tige de l'embout 44 est serrée entre l'étrier 96 et le patin 97, de sorte que l'embout 44 est immobilisé suivant l'axe R40 par rapport à l'embout 45, et une position desserrée, où la tige de l'embout 44 est suffisamment desserrée pour pouvoir coulisser. Le vissage des vis de serrage 98 déplace l'étrier 96 jusqu'à la position serrée. Le dévissage des vis de serrage 98 autorise l'étrier à revenir vers sa position desserrée.

[0075] De préférence, les moyens de freinage du système de réglage comprennent un frein de réglage de hauteur. Ce frein de réglage de hauteur assure que, même en position de desserrage des moyens de verrouillage de la bielle 40, l'effort de serrage appliqué par l'étrier 96 sur la tige de l'embout 44 n'est pas nul, de sorte à constituer un effort de freinage. Cet effort de freinage, tout en autorisant le coulissement des extrémités 41 et 42 l'une par rapport à l'autre, résiste à ce coulissement. Plus généralement, alors que le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur, le frein de réglage de hauteur autorise le déplacement relatif des extrémités 41 et 42, mais freine néanmoins ce déplacement en appliquant un couple et/ou un effort de freinage. Cela évite que, lorsque le système de réglage est mis en configuration de réglage de hauteur, le réglage de la distance R2 soit modifié d'emblée sous le propre poids des pièces de la machine. Cela réduit la nécessité de prévoir que l'actionneur 20 soit équipé d'un frein moteur, ce qui est avantageux économiquement. Le couple de freinage assure un effort en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé, tel que le frein de réglage de hauteur est configuré pour maintenir la position de la deuxième extrémité d'articulation 42 par rapport à la première extrémité d'articulation 41 en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé alors que le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur. Cet effort de déplacement relatif déterminé peut être calculé en fonction du poids des pièces, du cadre et du mécanisme de tirage, les bras de leviers ou les frictions entre pièces. L'actionneur est apte à dépasser cet effort de déplacement relatif pour entrainer un déplacement relatif des extrémités 41 et 41 et réaliser le réglage.

[0076] Dans le cas présent, le frein de réglage de hauteur, visible seulement sur la figure 3, comprend au moins un ressort 92, ici deux. Pour obtenir l'effort de freinage, un léger serrage de l'étrier 96 sur la tige de l'embout 44 est assuré par compression élastique les ressorts 92 même lorsque les vis 98 sont desserrées.

[0077] La figure 7 montre un cas 7A correspondant à une configuration de hauteur neutre, où les extrémités 41 et 42 sont disposées de sorte que la distance R2 prend une valeur d'entraxe de bielle centrale, c'est-à-dire correspondant au cas où les positions B11 et H11 sont équidistantes de la position de référence P11. La figure 7 montre un cas 7B correspondant à une configuration de hauteur minimale, où les extrémités 41 et 42 sont disposées de sorte que la distance R2 prend une valeur d'entraxe de bielle minimale, c'est-à-dire correspondant au cas où la course C11 est décalée vers sa hauteur la plus basse par rapport à la position de référence P11. La figure 7 montre un cas 7C correspondant à une configuration de hauteur maximale, où les extrémités 41 et 42 sont disposées de sorte que la distance R2 prend une valeur d'entraxe de bielle maximale, c'est-à-dire correspondant au cas où la course C11 est décalée vers sa hauteur la plus haute par rapport à la position de référence P11. La figure 7 montre un cas 7D correspondant à une configuration de hauteur intermédiaire, où les extrémités 41 et 42 sont disposées de sorte que la distance R2 prend une valeur d'entraxe de bielle intermédiaire, c'est-à-dire correspondant au cas où la course C11 est décalée par rapport à la position de référence P11, sans être au maximum.

[0078] De préférence, le système de réglage comprend des butées de réglage de hauteur, pour borner le déplacement, c'est-à-dire ici le coulissement, des extrémités 41 et 42 suivant l'axe R40, entre la position montrée au 7B où la distance R2 prend la valeur minimale d'entraxe de bielle et la position montrée au 7C où la distance R2 prend la valeur maximale d'entraxe de bielle. Le déplacement relatif des extrémités 41 et 42 s'effectue donc seulement entre ces deux positions, sans aller au-delà. Par exemple, pour constituer les butées de réglage de hauteur, le fourreau de l'embout 45 comporte une butée 46, formée par un bloc parallélépipédique fixé par vis sur

l'intérieur du fourreau, et la tige de l'embout 44 comporte une rainure, formant deux épaulements 47 en regard, encadrant la butée 46.

[0079] Comme montré sur la figure 7 pour les cas 7B et 7C, la butée 46 vient alternativement en butée contre l'un et l'autre des épaulements 47, de sorte que la course en coulissement des extrémités 41 et 42 bornée. Comme montré sur la figure 7 pour les cas 7A et 7D, la butée 46 circule librement entre les épaulements 47 pour obtenir les valeurs intermédiaires de la distance R2.

[0080] De préférence, le système de réglage comprend un jeu de graduations de réglage d'amplitude, indiquant une valeur de réglage d'amplitude dépendant de la distance d'entraxe d'excentrique R1. Dans ce cas, le jeu de graduations est par exemple marqué sur la base 31 alors qu'un repère est marqué sur la pièce de liaison 32, ou inversement. De préférence, le système de réglage comprend un jeu de graduations de réglage de hauteur, indiquant une valeur de réglage d'amplitude dépendant de la distance d'entraxe de bielle R2. Dans ce cas, le jeu de graduations est par exemple marqué sur la tige de l'embout 44 alors que le bord du fourreau de l'embout 45 sert de repère.

[0081] En configuration verrouillée du système de réglage, utilisée notamment lors d'un tissage effectué par le métier à tisser 1, la rotation du système excentrique 30 autour de l'axe X20 par rapport au bâti 12 par l'actionneur 20, entraîne le déplacement du cadre 11, via le mécanisme de tirage. Alors que la rotation du système excentrique 30 est effectué sans changer de sens, les leviers 50 et 70 pivotent en oscillation et le cadre 11 est en translation alternative. A chaque tour complet du système excentrique 30 autour de l'axe X20 par rapport au bâti 12, les leviers 50 et 70 ont effectué un pivotement dans un sens puis dans l'autre et sont revenus à leur position initiale, et le cadre 11 a parcouru la course C11 dans les deux sens et est revenu à sa position initiale. En détails, lorsque le système excentrique 30 effectue un premier demi-tour, le cadre 11 est entraîné depuis la position extrémale basse B11 jusqu'à la position extrémale haute H11. Lorsque le système excentrique 30 poursuit sa rotation sans changer de sens, le cadre 11 est entraîné en sens inverse depuis la position extrémale haute H11 jusqu'à la position extrémale basse B11.

[0082] Le système de blocage 80 permet une configuration de blocage, montrée sur les figures 2, 6 et 7, ainsi que sur le cas 5D de la figure 5, et une configuration de libération montrée sur la figure 1 et sur le cas 5A de la figure 5.

[0083] En configuration de blocage, le système de blocage 80 bloque l'orientation de tous les leviers 50 du métier 1 à une orientation de référence, correspondant préférentiellement au cas où les cadres 11 sont tous positionnés à la position de référence P11. Ainsi les leviers 50 sont tous immobilisés dans une orientation connue, à savoir l'orientation de référence. De préférence, l'orientation de référence est choisie pour correspondre à une orientation que prend le levier 50 lorsque, à la fois la distance R1 est à mi-chemin entre la valeur d'entraxe d'excentrique minimale, illustrée au cas 6B de la figure 6, et la valeur d'entraxe d'excentrique maximale, illustrée au cas 6A de la figure 6, et à la fois la distance R2 est à mi-chemin entre la valeur d'entraxe de bielle minimale et la valeur d'entraxe de bielle maximale. L'orientation de référence est choisie pour correspondre à une orientation que prend le levier 50 lorsque le levier 50 est à mi-course de son pivotement en oscillation, le moteur étant lui-même à une position angulaire correspondant à mi-chemin entre les deux positions de rebroussement de la bielle 40 dans son cycle d'oscillation.

[0084] En configuration de libération, le système de blocage 80 ne s'oppose pas au pivotement des leviers 50. On prévoit avantageusement que le système de blocage 80 assure le blocage de tous les leviers 50. Alternativement, on pourrait prévoir plusieurs systèmes de blocage 80 assurant chacun le blocage d'un groupe de leviers 50 associé à un ensemble de cadres voisins, ou d'un unique levier 50.

[0085] On prévoit que le système de blocage 80 soit en configuration de libération pour le tissage. On prévoit que le système de blocage 80 soit en configuration de blocage lorsque le système de réglage est en configuration de réglage. Lorsque le système de blocage bloque le pivotement du levier 50 à l'orientation de référence, l'actionneur électrique rotatif 20 fait varier la distance d'entraxe d'excentrique R1, dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude. En effet, le levier 50 étant immobilisé, la mise en rotation de la base 31 par l'actionneur 20 entraîne une variation de l'entraxe R1 par rotation de la base 31 par rapport à la pièce de liaison 32, autour de l'axe X32. L'entraxe R1 est varié sur toute sa course de réglage en faisant parcourir un secteur angulaire à la base 31, préférentiellement inférieur à un demi-tour, à l'aide de l'actionneur 20, comme montré sur la figure 6. Lorsque le système de blocage bloque le pivotement du levier 50 à l'orientation de référence, l'actionneur électrique rotatif 20 fait varier la distance d'entraxe d'excentrique R2, dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur. En effet, le levier 50 étant immobilisé, la mise en rotation de la base 31 par l'actionneur 20 entraîne une variation de l'entraxe R2 par coulissement relatif des extrémités 41 et 42. L'entraxe R2 est varié sur toute sa course de réglage en faisant parcourir un secteur angulaire à la base 31, préférentiellement inférieur à un demi-tour, à l'aide de l'actionneur 20, comme montré sur la figure 7. Ainsi, le réglage de la foule peut être effectué par l'intermédiaire de l'actionneur 20, que l'actionneur soit commandé par un programme de réglage automatique, ou par une personne. Alternativement, la distance d'entraxe d'excentrique R1 peut être variée par un entrainement manuel de la rotation de la base 31 par l'opérateur. Dans cette alternative, l'utilisation du jeu de graduations peut être avantageuse pour aider l'opérateur.

[0086] Dans le présent exemple, le système de blocage 80 comprend une butée à bascule supérieure 81 et

une butée à bascule inférieure 82. La butée 81 est actionnée en pivotement par rapport au bâti 12, autour d'un axe X81, par un actionneur 83. Le pivotement est opéré entre une position de butée, où la butée 81 borne le pivotement du levier 50 à l'orientation de référence en coopérant mécaniquement avec le levier 50, pour un premier sens de rotation du levier 50, et une position de dégagement, où la butée 81 est dégagée du levier 50 pour ne pas s'opposer à son pivotement. La butée 82 est actionnée en pivotement par rapport au bâti 12, autour d'un axe X82, par un actionneur 84, indépendamment de l'orientation de la butée 81. Les axes X81 et X82 sont parallèles à l'axe X20. Le pivotement est opéré entre une position de butée, où la butée 82 borne le pivotement du levier 50 à l'orientation de référence en coopérant mécaniquement avec le levier 50, pour un deuxième sens de rotation du levier 50, et une position de dégagement, où la butée 82 est dégagée du levier 50 pour ne pas s'opposer à son pivotement. Pour coopérer mécaniquement avec les butées 81 et 82, le bras 51 du levier 50 comporte un ergot 53 qui vient en butée avec l'une et l'autre des butées 81 et 82, lorsque la butée concernée est en position de butée. Lorsque les deux butées 81 et 82 sont en position de butée, la configuration de blocage est atteinte dans la mesure où l'ergot 53 est capturé entre les deux butées 81 et 82, le levier 50 étant alors bloqué dans l'orientation de référence.

[0087] Chaque actionneur 20 est préférentiellement un servomoteur, ou tout autre type de moteur électrique qui permet un pilotage de l'orientation du rotor autour de l'axe X20. En particulier, chaque actionneur 20 comprend un codeur et/ou un système capteur, dont la mesure permet de déterminer l'orientation de l'arbre de sortie 28, et donc implicitement par conversion, la position de la base 31 du système excentrique 30, autour de l'axe X20, par rapport au bâti 12, en connaissance de la géométrie du système. Chaque actionneur 20 comprend avantageusement des fiches de sortie, connectables à un réseau 22 du métier à tisser 1, tel qu'un bus de mesure, pour transmettre ladite mesure.

[0088] La machine de formation de la foule 2 comprend avantageusement un ou plusieurs microcontrôleurs d'actionneur 23 pour piloter l'actionneur 20 par commande du circuit de puissance 21 distribuant l'énergie électrique à cet actionneur 20, en tenant compte de ladite mesure de l'orientation de l'arbre de sortie 28, récupérée via le réseau 22.

[0089] Le métier à tisser 1 comprend avantageusement un contrôleur maître 24, qui échange des données avec le ou les microcontrôleurs d'actionneur 23. Le contrôleur maître 24 peut exécuter un programme de tissage pour contrôler l'armure de la machine à tisser, en commandant les actionneurs 20, et d'autres programmes, tels qu'un programme de réglage, un programme de calibration, etc. Pour le pilotage, le microcontrôleur 23 et/ou le contrôleur maître 24 tiennent compte d'une bibliothèque, qui inclut certaines données, notamment des positions d'actionneur préenregistrées remarquables, saisies au terminal, ou encore saisies par procédure de calibration. Avantageusement le contrôleur dispose de mémoires pour les bibliothèques de données. Une mémoire est adaptée pour enregistrer une donnée de position courante de l'actionneur ou des données relatives à des positions prédéterminées à atteindre. Par exemple, une mémoire peut mémoriser la position de l'actionneur rotatif correspondant à la position d'arrêt sur une butée 39 lors du réglage d'amplitude. Le contrôleur peut faire appel à ses mémoires et aux données de position à tout moment pour réaliser des étapes de contrôle. Le contrôleur est associé à un calculateur et un comparateur dans l'asservissement de l'actionneur qui permettent de quantifier les mouvements nécessaires pour atteindre des positions prédéterminées. Notamment le contrôleur connaissant la position courante de l'actionneur calcule l'angle prédéterminé correspondant à la rotation prévisible d'après la position une butée à atteindre. Les mémoires sont configurées pour saisir, conserver ou restituer ces données au contrôleur.

[0090] Chaque actionneur 83 et 84 est préférentiellement un servomoteur, ou tout autre type de moteur électrique qui permet un pilotage de l'orientation des butées 81 et 82 autour de leur axe X81 et X82 respectif. En particulier, chaque actionneur 83 et 84 comprend un codeur et/ou un système capteur, dont la mesure permet de déterminer l'orientation de la butée concernée. Chaque actionneur 83 et 84 comprend avantageusement des fiches de sortie, connectables à un réseau 86 du métier à tisser 1, tel qu'un bus de mesure, pour transmettre ladite mesure. Le métier à tisser 1 comprend avantageusement un ou plusieurs microcontrôleurs d'actionneur 87 pour piloter les actionneurs 83 et 84 par commande d'un circuit de puissance 85 distribuant l'énergie électrique aux actionneurs 83 et 84, en tenant compte de ladite mesure de l'orientation de l'arbre de sortie 28, récupérée via le réseau 86. Le contrôleur maître 24 échange des données avec le ou les microcontrôleurs d'actionneur 87.

[0091] Le métier à tisser 1 comprend préférentiellement un terminal 25 pour permettre à une personne de commander et/ou paramétrer le fonctionnement du métier à tisser 1 via le contrôleur maître 24. Par exemple, le terminal 25 propose à la personne le démarrage d'une étape spécifique d'une procédure de réglage, de valider qu'une étape manuelle a été réalisée et/ou de saisir des paramètres. Le terminal 25 sert à afficher des informations sur le déroulement de la procédure et à indiquer signaux d'avertissement à l'attention de l'utilisateur.

[0092] Le métier à tisser 1, et plus particulièrement chaque machine de formation de la foule 2, permet de mettre en œuvre un procédé de réglage défini ci-après et illustré sur la figure 17.

[0093] Lorsque l'on a assemblé le métier 1 pour la première fois, ou au cours d'une opération de maintenance ou de calibrage, pour tout ou partie des machines 2, on enregistre des positions angulaires remarquables pour le rotor de l'actionneur 20, correspondant à des configurations de foule disponibles et à un positionnement du

cadre 11 dans sa course. En particulier, on enregistre des positions angulaires remarquables correspondant aux cas où le cadre 11 est positionné aux positions B11, H11 et P11, lorsque le système de verrouillage est en configuration verrouillée. D'autres positions angulaires remarquables correspondant à des configurations de réglage d'amplitude et de hauteur de foule sont également stockées, la machine ou l'opérateur pouvant faire appel à ces configurations pour régler le système de réglage. De même, on enregistre au niveau de mémoires des positions angulaires remarquables pour chaque configuration de réglage, correspondant à différents cas où les extrémités 41 et 42 sont en butée, et où la pièce de liaison 32 est en butée par rapport à la base. De nombreuses configurations sont possibles, dans la mesure où, en fonction du réglage de hauteur, la position angulaire de l'actionneur 20 pour atteindre les butées de réglage d'amplitude change, et vice-versa. Ces données sont enregistrées dans la bibliothèque de données, physiquement au niveau de mémoires du contrôleur.

[0094] Par exemple, on peut choisir d'enregistrer, alors que le levier 50 est dans l'orientation de référence, pour une valeur minimale, une valeur médiane et une valeur maximale de la distance R2, les positions angulaire minimale et maximale de l'actionneur 20, correspondant à la mise en butée de la vis 38 alternativement avec les épaulements 39, et, pour une valeur minimale, une valeur médiane et une valeur maximale la distance R1, les positions angulaire minimale et maximale de l'actionneur 20, correspondant à la mise en butée de la butée 46, alternativement avec les épaulements 47. Par exemple, la position angulaire minimale de l'actionneur est une première valeur cible, ou la position angulaire maximale de l'actionneur est une deuxième valeur cible, ou les deux positions angulaires minimale et maximales sont des valeurs cible, si l'on souhaite effectuer des détections de défaut de réglage.

[0095] Le fait de connaître ces positions angulaires remarquables à l'avance permet plus tard de détecter d'éventuels défauts lors du procédé de réglage ou durant le tissage, notamment si la position angulaire à laquelle l'actionneur 20 met le mécanisme de tirage en butée ne correspond pas à la position angulaire remarquable attendue dans le contexte considéré.

[0096] En résumé, le procédé de réglage proprement dit comprend d'abord une étape a comprenant un pivotement du levier 50 jusqu'à l'orientation de référence, par entraînement en rotation du système excentrique 30 au moyen de l'actionneur électrique rotatif 20, alors que le système de réglage est en configuration verrouillée et que le système de blocage 80 est en configuration de libération. Le procédé comprend ensuite une étape b comprenant une mise en configuration de blocage du système de blocage 80, ce qui immobilise le levier 50 dans la position de référence. Le procédé comprend ensuite une étape c comprenant une mise en configuration de réglage du système de réglage. Il peut s'agir de la configuration de réglage d'amplitude, ou de la configuration de réglage de hauteur. Lorsque l'on veut régler la hauteur et l'amplitude, cela est fait successivement, dans l'ordre souhaité. Dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, le procédé comprend une étape d1 de réglage de la distance d'entraxe d'excentrique R1 par entraînement en rotation du système excentrique 30 à l'aide de l'actionneur électrique rotatif 20, le procédé de réglage faisant appel à une donnée en mémoire, correspondant à une valeur cible ou une valeur incrémentale relative à une une hauteur de cadre souhaitée. Dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur, on prévoit, à la place de l'étape d1, une étape d2 de réglage de la distance d'entraxe de bielle R2 par entraînement en rotation du système excentrique 30 à l'aide de l'actionneur électrique rotatif 20, le procédé de réglage faisant appel à une donnée en mémoire, correspondant à une valeur cible ou une valeur incrémentale relative à une hauteur de cadre souhaitée. Une fois le réglage effectué, le procédé comprend une étape e comprenant une mise en configuration verrouillée du système de réglage. Enfin, le procédé comprend une étape f de mise en configuration de libération du système de blocage 80. Un tissage peut être effectué avec le nouveau réglage.

[0097] Plus précisément, par exemple, pour débuter le procédé de réglage, on peut prévoir qu'une personne indique au métier 1 le lancement du procédé de réglage via le terminal 25.

[0098] Pour effectuer les étapes a et b, les leviers 50 pivotent d'abord jusqu'à une orientation proche de l'orientation de référence sous l'action des actionneurs 20 commandés par les contrôleurs 23 et 24, comme montré sur le cas 5A de la figure 5, alors que le système 80 est en configuration de libération. Alors, tous les ergots 53 sont positionnés au-dessus de la butée 82. On prévoit avantageusement que les actionneurs 20 positionnent le système excentrique 30 de façon que l'extrémité 41 soit positionnée dans un quadrant supérieur de rotation de l'actionneur 20, pour que le système de réglage soit accessible à la personne à un stade ultérieur. Ensuite, sous l'action de l'actionneur 84 commandé par les contrôleurs 24 et 87, la butée 82 est basculée en position de butée, comme montré au cas 5B. Ensuite, sous l'action des actionneurs 20 commandés par les contrôleurs 23 et 24, les leviers 50 sont pivotés jusqu'à entrer en butée contre la butée 82, comme montré au cas 5C. Au moins pour cette étape, on prévoit que le couple moteur de l'actionneur 20 est bridé sous une valeur de couple de réglage prédéterminée. Le couple ainsi limité, l'accostage de la butée 82 par le levier 50 est effectué sans risque de casse, et l'actionneur 20 peut détecter lorsque le levier 50 est en butée. Si l'actionneur 20 est un servomoteur, on coupe son alimentation de puissance pour qu'il ne présente plus de frein moteur, le poids du cadre 11 et du mécanisme de tirage maintenant le levier 50 au contact de la butée 82. La position angulaire de l'actionneur 20 à ce moment-là est mémorisée comme constituant la position angulaire correspondant à l'orientation de référen-

ce du levier 50. Enfin, sous l'action de l'actionneur 83 commandé par les contrôleurs 24 et 87, la butée 81 est basculée en position de butée, comme montré au cas 5D. Dans cette configuration de blocage, l'ensemble formé par le cadre, les bielles, les leviers et les systèmes excentriques sont fixes par rapport au bâti 12 du métier 1.

[0099] Dans cet exemple, les étapes a et b sont donc effectuées de façon entièrement automatique, sous le contrôle de la personne. En variante, on prévoit des étapes manuelles, notamment dans le cas d'un système de blocage non motorisé, où la personne fait basculer manuellement les butées 81 et/ou 82. En variante, un seul actionneur bascule les deux butées 81 et 82 de façon décalée dans le temps.

[0100] A ce stade, avant de débuter l'étape c, le procédé comprend avantageusement une étape dite de contrôle de blocage, qui vise à vérifier si le système de blocage 80 immobilise effectivement le levier 50. Cette étape comprend un rétablissement de l'alimentation de puissance de l'actionneur 20, avec bridage sous la valeur de couple de réglage. L'étape de contrôle de blocage comprend une étape b1 pour vérifier que l'actionneur électrique rotatif 20 ne tourne pas, incluant une transmission d'une consigne d'entraînement en rotation par l'actionneur 20, c'est-à-dire une commande en rotation de l'actionneur 20, puis une mesure l'angle de rotation décrit par le système excentrique 30 alors que l'actionneur 20 a exécuté cette consigne d'entraînement. Enfin l'étape b1) inclut une comparaison l'angle de rotation mesuré avec une valeur cible, pour établir si le système de blocage 80 est dûment dans la configuration de blocage, ou dans une situation de défaut de blocage. De préférence, on prévoit une rotation de l'actionneur 20 dans les deux sens, ce qui permet de vérifier que les deux butées 81 et 82 bloquent effectivement le levier 50 Autrement dit on vérifie que l'actionneur rotatif ne tourne pas sous l'application d'une valeur de couple prédéterminé, le couple moteur délivré étant surveillé pendant cette mesure. En pratique, pour considérer que le système de blocage 80 est dûment dans la configuration de blocage, on vérifie que l'angle de rotation est nul ou quasiment nul alors que le couple moteur délivré est supérieur au couple passif du système, de l'ordre de deux fois supérieur au couple exercé sur le moteur par le poids du cadre et de la transmission, dans la mesure où, en configuration de blocage et en configuration verrouillée, le mécanisme de tirage est normalement entièrement immobilisé. Dans ce cas, on poursuit le procédé de réglage. Au contraire, on considère que le système de blocage n'est pas en configuration de blocage lorsque l'actionneur 20 a parcouru un angle non nul, ou supérieur à un seuil prédéterminé. A ce stade, on sait qu'il ne s'agit normalement pas d'un défaut de verrouillage du système de réglage, puisqu'un tissage a pu être effectué auparavant, qu'un précédent procédé de réglage a pu être effectué avec succès, ou encore que la personne n'est pas encore intervenue pour mettre le système de réglage en configuration de réglage. En tout état de cause, si l'on considère que le système de blocage 80 n'est pas dans la configuration de blocage, on prévoit une étape b2 incluant d'émettre une alarme à l'attention de la personne, par exemple via le terminal 25, signalant le défaut de blocage. Alors, le procédé est interrompu pour que des mesures correctives puissent être prises. Par exemple, on peut recommencer les étapes a et b de pivotement des leviers 50 et de mise en configuration de blocage. Alternativement, on peut prévoir pour l'étape b2 que le contrôleur déclenche une action corrective si le système dispose de moyens de blocage électroniques aptes suivre une nouvelle étape de blocage.

[0101] L'étape c de mise en configuration de réglage est effectuée manuellement par la personne. Pour des raisons de sécurité, on prévoit que l'alimentation électrique de puissance de l'actionneur 20 est coupée pendant que la personne fait passer le système de réglage de la configuration verrouillée à la configuration de réglage. En pratique, la personne déverrouille les moyens de verrouillage manuellement. Dans le présent exemple, la personne desserre soit les vis 93 sans desserrer les vis 98, pour passer en configuration de réglage d'amplitude, soit les vis 98 sans desserrer les vis 93, pour passer en configuration de réglage de hauteur. Une fois en configuration de réglage, les moyens de freinage 91 et/ou 92 empêchent que le mécanisme de tirage ne se dérègle sous son propre poids, en empêchant la variation de la distance R1 ou R2 qui a été rendue réglable.

[0102] De préférence, le procédé comprend une étape de contrôle préalable, effectuée après l'étape c et avant l'étape d1 ou d2, pour vérifier que la configuration de réglage souhaitée a dûment été atteinte, c'est-à-dire que les bonnes vis ont été desserrées, et qu'elles ont effectivement été desserrées. Ce contrôle préalable inclut une étape c0 de transmission d'une consigne d'entraînement en rotation du système 30 par l'actionneur 20, c'est-à-dire de commande en rotation de l'actionneur 20. En pratique, l'actionneur 20 exécute la consigne jusqu'à ce que l'une des butées soit atteinte, pour servir de référence. A ce moment-là, on prévoit une étape c1 de mesure de l'angle de rotation qui a été décrit par le système excentrique 30 ayant exécuté cette consigne. En fonction de la situation, cette butée correspond à l'une des valeurs minimale ou maximale d'entraxe, de bielle ou d'excentrique. On prévoit alors une étape c1' de comparaison de l'angle de rotation mesuré avec un angle prédéterminé correspondant à la rotation prévisible d'après la position de la butée, pour établir si la machine de formation de la foule 2 est dans une situation nominale ou dans une situation de défaut, tel qu'un défaut de desserrage ou un défaut de réglage.

[0103] Ce contrôle préalable inclut ensuite une étape c2 de transmission d'une consigne d'entraînement en rotation du système 30, en sens inverse, par l'actionneur 20. Autrement dit, on commande l'actionneur 20 en rotation. En pratique, l'actionneur 20 exécute la consigne jusqu'à atteindre une autre butée. Cette autre butée correspond à l'autre valeur minimale ou maximale d'entraxe,

de bielle ou d'excentrique. Ces consignes sont transmises alors que l'actionneur 20 est bridé sous la valeur de couple de réglage, pour éviter tout risque de casse si la butée n'est pas rencontrée pour la position angulaire attendue, et aussi pour pouvoir détecter la résistance de la butée. Le contrôle préalable inclut une étape c3 de mesure de l'angle de rotation décrit par le rotor, c'est-à-dire par le système excentrique 30, suite à l'exécution de la consigne de rotation, où l'actionneur 20 est censé avoir entraîné le mécanisme de tirage de la première butée à la deuxième butée. Le contrôle préalable inclut une étape c4 de comparaison de l'angle mesuré avec une valeur cible qui a été préenregistrée dans la bibliothèque, pour établir si la machine 2 est dans une situation nominale, ou dans une situation de défaut, tel qu'un défaut de desserrage ou un défaut de réglage. Autrement dit, on compare l'angle mesuré avec un angle prédéterminé correspondant à la rotation prévisible d'après la position de la butée de réglage.

[0104] Par exemple, si l'angle mesuré est nul ou très faible, on identifie que le système de réglage est resté en configuration de verrouillage. Il s'agit d'un défaut de desserrage. Par exemple, si l'angle mesuré correspond à celui d'une plage de réglage d'amplitude, alors que l'on souhaitait une mise en configuration de réglage de hauteur, on identifie que le système de réglage a été mis en configuration de réglage d'amplitude par erreur. Il s'agit d'un autre défaut de desserrage. Par exemple, si l'angle mesuré correspond à celui d'une plage de réglage de hauteur, alors que l'on souhaitait une mise en configuration de réglage d'amplitude, on identifie que le système de réglage a été mis en configuration de réglage de hauteur par erreur. Il s'agit d'un autre défaut de desserrage. Par exemple, si l'angle mesuré correspond à la somme des plages de réglage de hauteur et de réglage d'amplitude, on identifie que le système de réglage a été mis dans une configuration où les deux distances R1 et R2 sont variables, par desserrage de tous les moyens de verrouillage du système de réglage. Il s'agit d'un autre défaut de desserrage. Par exemple, dans le cas où l'angle de rotation mesuré ne correspond pas du tout à un angle correspondant aux situations précédentes, il peut s'agir d'un défaut de réglage, indiquant qu'un procédé de réglage exécuté précédemment a été effectué de façon incorrecte ou que le système de réglage s'est déréglé durant le tissage.

[0105] Lorsqu'un défaut est détecté, on prévoit une étape c5 d'émission d'une alarme, de préférence à l'attention de la personne, par exemple via le terminal 25, pour indiquer à la personne qu'un défaut s'est produit, et le type de défaut identifié. Le procédé de réglage est interrompu pour que des mesures correctives soient prises, notamment effectuer l'étape de mise en configuration de réglage de façon correcte. Sinon, le procédé passe directement à l'étape d1 ou d2 de réglage.

[0106] En variante, on peut réaliser l'étape de contrôle préalable en contrôlant l'atteinte d'une seule butée à partir d'une plage de déplacement angulaire attendue jusqu'à la première butée.

[0107] Le fait de prévoir que le levier 50 est bloqué à l'orientation de référence par le système de blocage 80 permet d'effectuer l'étape d1 de réglage d'amplitude ou l'étape d2 de réglage de hauteur par actionnement de l'actionneur 20. Pour effectuer le réglage, on peut prévoir que l'actionneur 20 soit actionné sur commande de la personne, par exemple via le terminal 25. Par exemple, on peut prévoir que la personne ordonne à l'actionneur 20, via le terminal 25, des incréments de rotation de l'actionneur 20 jusqu'à atteindre le réglage souhaité pour l'amplitude ou la hauteur de la course C11. On peut aussi prévoir que la personne ordonne à l'actionneur 20 de positionner l'arbre de sortie 28 directement à une valeur angulaire cible, en vue d'atteindre le réglage souhaité. L'actionneur électrique rotatif 20 est commandé en rotation suivant une consigne de valeur cible ou de valeur incrémentale relative à une course de cadre souhaitée ou une hauteur de cadre souhaitée. Autrement dit, la commande en rotation de l'actionneur électrique rotatif comprend une transmission de consigne de valeur cible ou de valeur incrémentale à l'actionneur électrique rotatif 20, relative à une augmentation ou une diminution d'un réglage, parmi le réglage de la distance d'entraxe d'excentrique R1 ou le réglage de la distance d'entraxe de bielle R2. L'actionneur électrique rotatif 20 est ainsi entrainé de la valeur prédéterminée. On peut aussi prévoir que la personne indique directement le réglage souhaité, et que l'actionneur 20 prenne alors la position angulaire nécessaire pour atteindre ce réglage, sur la base des informations contenues dans la bibliothèque. On peut aussi prévoir que la personne puisse vérifier le réglage grâce au jeu de graduations porté par le mécanisme de tirage. Pour effectuer le réglage, on peut aussi prévoir que l'actionneur 20 soit actionné automatiquement par le contrôleur 24 pour effectuer le réglage sans intervention de la personne, éventuellement sous la supervision de la personne, le contrôleur 24 exécutant un programme de réglage préenregistré. Pour vérifier si la valeur souhaitée d'amplitude ou de hauteur est atteinte, on prévoit avantageusement que le terminal 25 indique, sur la base des informations de position angulaire fournies par l'actionneur 20, le réglage courant. On peut prévoir que tous les actionneurs 20 effectuent le réglage des machines 2 en même temps, notamment si le réglage est exécuté automatiquement sur la base du programme de réglage préenregistré.

[0108] Durant l'étape de réglage, qu'il s'agisse de l'étape d1 ou de l'étape d2, on peut prévoir que le couple moteur de l'actionneur 20 est bridé sous la valeur de couple de réglage. Pour la vérification du réglage par la personne, on peut prévoir de couper l'alimentation électrique de l'actionneur 20 pour des raisons de sécurité. Une fois le réglage effectué, la position angulaire de l'actionneur 20 est mémorisée dans la bibliothèque en tant que réglage courant pour la machine 2 concernée. On pourra faire appel à cette valeur de réglage ultérieurement, par exemple au cours d'un nouveau procédé de

réglage.

[0109] Une fois que l'étape d2 de réglage de hauteur est effectué, on peut éventuellement prévoir une nouvelle étape c de mise en configuration de réglage d'amplitude, suivie d'une nouvelle étape d1 de réglage de l'amplitude. Si c'est l'étape d1 de réglage d'amplitude qui a été effectué en premier, on peut prévoir une nouvelle étape c de mise en configuration de réglage de hauteur, suivie d'une nouvelle étape d2 de réglage de hauteur. Comme vu précédemment, la nouvelle étape c de mise en configuration de réglage peut être suivie d'une étape de contrôle préalable à l'étape de réglage. L'étape c nécessitant une intervention manuelle, comme vu précédemment, on peut prévoir de couper l'alimentation de puissance de l'actionneur 20.

[0110] Une fois que l'étape de réglage d1 et/ou d2 est achevée, on met en œuvre l'étape e de mise en configuration verrouillée du système de réglage. Cette étape est effectuée manuellement par l'utilisateur, qui verrouille les moyens de verrouillage, ici en serrant les vis 93 ou 98. Pour des raisons de sécurité, on prévoit avantageusement que l'alimentation de puissance de l'actionneur 20 est coupée pendant cette étape. Durant cette étape e, le système de blocage 80 est toujours en configuration de blocage pour maintenir les leviers 50 immobiles. Une fois cette étape e achevée, les distances R1 et R2 sont fixes, puisque les extrémités 41 et 42 sont solidarisées et puisque la pièce de liaison 32 est solidarisée avec la base 31.

[0111] De préférence, une fois que l'étape e de mise en configuration verrouillée est achevée, on met en œuvre une étape de contrôle de verrouillage, afin de s'assurer que les machines 2 sont dûment en configuration de verrouillage après l'intervention manuelle de la personne. Pour cette étape de contrôle de verrouillage, le système de blocage 80 est maintenu en configuration de blocage. Pour cette étape de contrôle de verrouillage, on rétablit l'alimentation de puissance de l'actionneur 20. De préférence, le couple de l'actionneur 20 est bridé sous la valeur de couple de réglage. L'étape de contrôle de verrouillage comprend une transmission d'une consigne d'entraînement en rotation par l'actionneur 20, une mesure de l'angle de rotation décrit par le système excentrique 30 alors que l'actionneur 20 a exécuté cette consigne d'entraînement, et une comparaison de l'angle de rotation mesuré avec une valeur cible, pour établir si le système de réglage est dûment dans la configuration verrouillée, ou dans une situation de défaut de verrouillage. De préférence, on prévoit une rotation de l'actionneur 20 dans les deux sens. Autrement dit on prévoit une étape e1 de vérification que l'actionneur rotatif ne tourne pas sous l'application d'une valeur de couple prédéterminé, le couple moteur délivré étant surveillé pendant cette mesure. En pratique, pour considérer que le système de réglage est dûment dans la configuration verrouillée, on vérifie que l'angle de rotation est nul ou quasiment nul alors que le couple moteur délivré est supérieur au couple passif du système, de l'ordre de deux fois supérieur au couple exercé sur le moteur par le poids du cadre et de la transmission, dans la mesure où, en configuration de blocage et en configuration verrouillée, le mécanisme de tirage est normalement entièrement immobilisé. Dans ce cas, on poursuit le procédé de réglage. Au contraire, on considère que le système de verrouillage n'est pas en configuration verrouillée lorsque l'actionneur 20 a parcouru un angle non nul, ou supérieur à un seuil prédéterminé. A ce stade, on sait qu'il ne s'agit pas d'un défaut de blocage, puisque les étapes précédentes, notamment l'étape de réglage, ont pu être exécutées. Si l'on considère que le système de réglage n'est pas dans la configuration verrouillée, on prévoit une étape e2 incluant d'émettre une alarme, de préférence à l'attention de la personne, par exemple via le terminal 25, signalant le défaut de verrouillage. Alors, le procédé est interrompu pour que des mesures correctives puissent être prises. Par exemple, on peut recommencer l'étape e de mise en configuration verrouillée, ou déclencher une action corrective via le contrôleur si le système dispose de moyens de verrouillage électroniques à mettre en œuvre.

[0112] Pour effectuer l'étape f de mise en configuration de libération du système de blocage, on procède essentiellement dans l'ordre inverse par rapport aux étapes a et b, c'est-à-dire que l'on met en œuvre les étapes présentées sur la figure 5, du cas 5D au cas 5A. Plus précisément, en partant du cas 5D de la figure 5, on bascule la butée 81 en position de dégagement à l'aide de l'actionneur 83 pour aboutir au cas 5C, alors que l'alimentation de puissance de l'actionneur 20 est avantageusement coupée. Ensuite, on alimente l'actionneur 20, pour que l'actionneur 20 actionne le mécanisme de tirage pour orienter le levier 50 de façon à éloigner l'ergot 53 de la butée 82, aboutissant ainsi au cas 5B de la figure 5. Enfin, on fait passer la butée 82 en position de dégagement, de sorte que le système de blocage 80 est entièrement en configuration de libération. En variante, l'étape f peut être modifiée en fonction de la conception du système de blocage 80, incluant potentiellement une étape manuelle, comme expliqué ci-avant pour l'étape de mise en configuration de blocage.

[0113] On prévoit éventuellement que la personne confirme, via le terminal 25, que le procédé de réglage a été effectué avec succès. Un tissage peut ensuite être débuté avec le nouveau réglage de foule.

[0114] En configuration verrouillée du système de réglage et en configuration de blocage du système de blocage, on peut prévoir de transmettre une consigne de mouvement à l'actionneur 20, par exemple en alternant des consignes dans un sens de rotation puis en sens opposé, par va et vient, et de mesurer l'amplitude disponible pour la mise en rotation du rotor, qui est analysée par le contrôleur 24. Cette amplitude témoigne de la somme des jeux entre le levier 50 et le système excentrique 30, notamment dans les articulations au niveau des paliers de la bielle 40 et du levier 50. Cette amplitude peut être interprétée par le contrôleur 24 comme des jeux mécaniques en connaissance de la géométrie de la machine

de formation de la foule concernée. Cette opération peut être réalisée pour chaque mécanisme de tirage du métier à tisser. Cette opération peut être réalisée au cours de l'étape de contrôle de verrouillage décrite ci-avant. En outre, on peut prévoir de suivre la dérive de ces jeux mécaniques au cours des cycles de tissage, et de comparer l'ensemble de ces mesures entre elles ou/et d'une machine de formation de la foule par rapport à l'autre, afin d'estimer l'éventuelle dégradation de composants mécaniques, et anticiper leur remplacement. La connaissance de la hauteur de foule et l'amplitude de foule pour chaque machine de formation de la foule permet également d'affiner les modèles prédictifs de calcul d'endommagement et d'indiquer à l'opérateur des indices de performance ou des taux d'utilisation de l'installation.

[0115] De manière optionnelle, lorsque l'on souhaite effectuer une mise en configuration de réglage de hauteur, on oriente le système excentrique 30 sous l'action de l'actionneur 20, de façon que la vis 93 soit dans une zone non accessible par la personne, ce qui réduit le risque que la personne mette accidentellement le système de réglage en configuration de réglage d'amplitude par desserrage de la vis 93.

[0116] De manière optionnelle, on prévoit un cache qui recouvre les vis 98 lorsque l'on souhaite effectuer une mise en configuration de réglage d'amplitude, pour réduire le risque que la personne mette accidentellement le système de réglage en configuration de réglage de hauteur par desserrage des vis 98. De même, on peut prévoir un cache qui recouvre les vis 93 lorsque l'on souhaite effectuer une mise en configuration de réglage de hauteur.

[0117] En variante, on prévoit que l'actionneur 20 dispose de moyens de freinage embarqués dans la carcasse, ou que l'actionneur 20 comprend un réducteur freiné pour entraîner l'arbre de sortie 28. Ces solutions répondant au problème d'immobiliser l'actionneur 20 lors d'interventions manuelles sur la machine 2.

[0118] En variante, en tant que système de blocage, on prévoit un actionneur pour bloquer le levier 50 en place des butées à bascule 81 et 82. L'ergot 53 du levier 50 est placé directement à l'horizontale et verrouillé par un vérin adapté pour agir sur les parois de l'ergot 53.

[0119] De manière optionnelle, le réglage des cadres 11 peut s'effectuer de façon itérative pour ajuster les amplitudes ou/et les hauteurs de course C11 progressivement, ou en considérant le mouvement de foule d'un cadre 11 voisin.

[0120] En variante, le levier 50 peut présenter une autre géométrie, notamment disposer d'un bras horizontal pour la connexion à la bielle 17, d'un bras vertical inférieur pour être attelé à la bielle 60, et d'un bras vertical supérieur opposé à son axe X50 pour être attelé à la bielle de transmission 40. Les positions haute H11 et basse C11 du cadre 11 s'en trouvent inversées par rapport à une même course du moteur.

[0121] En variante non représentée, les actionneurs 20 sont installés tête bêche sur le bâti 12.

[0122] En variante, les bielles 17 et 18 sont connectées au cadre 11 par l'intermédiaire de la traverse 14.

[0123] En variante, le métier à tisser est un métier double nappe.

[0124] En variante, la pièce de liaison est mobile par rapport à la base en translatant, sans rotation, suivant un axe de translation radial qui est fixe par rapport à la pièce de liaison, pour faire varier la distance R1.

[0125] En variante, le frein de réglage de hauteur est constitué par un étrier élastique, remplaçant l'étrier 96 et les ressorts 92, et appliquant un effort élastique sur l'embout 44 pour freiner le coulissement relatif des embouts de bielle 44 et 45.

[0126] En variante, on prévoit des moyens automatiques pour faire évoluer la machine 2 entre la configuration verrouillée et la configuration de réglage, incluant par exemple un moteur ou un électroaimant.

[0127] En variante, pendant le tissage, les actionneurs 20 peuvent être actionnés sélectivement dans un sens de rotation horaire ou antihoraire, selon l'armure à effectuer. En particulier, lorsque deux actionneurs 20 sont amenés à réaliser la même armure en configuration de tissage pendant plusieurs cycles d'insertions, un premier actionneur 20 peut être actionné dans un sens horaire et l'autre actionneur 20 en sens antihoraire si bien que leur fonctionnement est équilibré d'un point de vue cinématique et le mouvement des balourds liés en particulier aux systèmes excentriques 30 est symétrisé pour le métier à tisser, ce qui limite les charges dans les articulations et préserve le métier à tisser.

[0128] Le procédé décrit ci-avant s'applique également, mutatis mutandis, aux autres modes de réalisation décrits ci-après.

[0129] La figure 8 montre un deuxième mode de réalisation, avec un métier à tisser 101 identique au métier à tisser 1 des figures 1 à 7, hormis pour les différences suivantes. Sur les figures, les éléments identiques ou de même fonction prévus pour le mode de réalisation des figures 1 à 7 et les modes de réalisation subséquents sont désignés avec les mêmes signes de référence.

[0130] Pour le métier à tisser 101 de la figure 8, on a remplacé le système de blocage 80 par un système de blocage 180, qui inclut une butée 181 à la place des butées 81 et 82. Pour évoluer entre la configuration de libération et la configuration de blocage, on prévoit que la butée 181 translate suivant un axe Y181, perpendiculaire aux axes Z11 et X20, par exemple sous l'action d'un vérin non représenté. La butée 181 est à hauteur de l'ergot 53 des leviers 50, lorsque les leviers 50 sont dans l'orientation de référence. La butée 181 comprend une gorge 182, parallèle à l'axe X20 et ouverte en direction des leviers 50, au sein de laquelle les ergots 53 sont reçus lorsque le système de blocage 180 est en configuration de blocage. En configuration de libération, la butée 181 est dégagée des leviers 50 en étant reculée par rapport aux leviers 50, la gorge 182 ne s'opposant alors plus au pivotement des leviers 50.

[0131] Les figures 9 et 10 montrent un système excen-

trique 230 pour un troisième mode de réalisation, avec un métier à tisser identique au métier à tisser 1 des figures 1 à 7, hormis précisément pour ce système excentrique 230, remplaçant le système excentrique 30. Le système excentrique 230, de structure différente par rapport au système 30, assure néanmoins les mêmes fonctions.

[0132] Le système excentrique 230 comprend une base 231 et une pièce de liaison 232.

[0133] Suivant l'axe X20, la base 231 est disposée entre l'actionneur 20 et la pièce de liaison 232. La base 231 est fixée sur l'arbre de sortie 28 de l'actionneur 20, de sorte à être directement entraînée en rotation autour de l'axe X20 par l'actionneur 20, par rapport au bâti 12. L'axe X20 est fixe par rapport au bâti 12 et par rapport à la base 231. L'orientation de l'arbre de sortie 28 autour de l'axe X20 correspond à celle de la base 231. Par l'intermédiaire de la base 231, le système excentrique 230 dans son ensemble est entraîné en rotation par l'actionneur 20 autour de l'axe X20. Le levier 50 est entraîné selon le pivotement en oscillation par la rotation continue du système excentrique 230 par l'intermédiaire de la bielle 40. L'extrémité d'articulation 41 de la bielle 40 est attelée à la pièce de liaison 232, de sorte que la bielle 40 et la pièce de liaison 32 sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour de l'axe d'excentrique X41, fixe par rapport à la bielle 40 et par rapport à la pièce de liaison 232. La bride circulaire de l'extrémité d'articulation 41 reçoit en son sein un maneton 235 appartenant à la pièce de liaison 32, le maneton 235 étant supporté à pivotement au sein de la bride, par l'intermédiaire du palier 43. Les axes X41 et X20 sont distants l'un de l'autre de la distance d'entraxe d'excentrique R1. Lorsque le système excentrique 230 tourne autour de l'axe X20, l'axe X41 tourne autour de l'axe X20.

[0134] Dans le présent exemple, pour que la distance d'entraxe d'excentrique R1 soit réglable lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, la pièce de liaison 232 et la base 231 sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe X232, dit « axe de manivelle ». L'axe X232 est fixe par rapport à la base 231 et par rapport à la pièce de liaison 232 et est parallèle à l'axe X20. Les axes X41 et X232 ne sont pas coaxiaux. Lorsque l'on fait pivoter la pièce de liaison 232 par rapport à la base 231 autour de l'axe X232, on déplace l'axe X41 par rapport à l'axe X20 selon une trajectoire circulaire centrée sur l'axe X232, ce qui fait varier la distance R1. En ce sens, la pièce de liaison 232 constitue une manivelle par rapport à la base 231.

[0135] La base 231 est constitué par une pièce qui est de forme générale plate dans un plan perpendiculaire à l'axe X20. La base 231 comporte un orifice principal 233, recevant l'arbre de sortie 28 de l'actionneur 20 pour que la base 231 soit solidaire de cet arbre. On prévoit aussi plusieurs organes de fixation, ici quatre vis 234, répartis autour de l'axe X20, pour assurer la solidarité en rotation de la base 231 avec l'arbre de sortie 28 et/ou avec le rotor de l'actionneur 20.

[0136] Dans ce mode de réalisation, la pièce de liaison 232 comporte une bague de pincement 294, avec deux mâchoires entourant radialement l'axe de manivelle X232. La base 231 forme un maneton 295, qui est reçu au sein de la bague de pincement 294. Le maneton 295 se présente comme un organe cylindrique à base circulaire, centré sur l'axe X232, et reçu au sein des mâchoires de la bague 294, de forme complémentaire. Le maneton 295 fait saillie de la partie plate de la base 231, dans la même direction que le maneton 235, et est désaxé par rapport à ce dernier. Un serrage de la bague de pincement 294 autour du maneton 295 est assuré par une vis de serrage 293, dont la tête est en appui sur l'une des mâchoires de la bague 294, dont le corps traverse cette mâchoire et est vissé dans l'autre mâchoire. La vis 293 est avantageusement dirigée suivant une direction orthoradiale par rapport à l'axe X232. Un vissage de la vis 293 tend à rapprocher les mâchoires l'une de l'autre, ce qui fait appliquer des efforts de serrage centripètes à la bague 294 sur le maneton 295, résultant en un couple de serrage. La base 231 porte la pièce de liaison 232 par l'intermédiaire de sa bague de pincement 294, en ce que le maneton 295 est reçu dans la bague de pincement 294.

[0137] La bague 294, le maneton 295 et la vis 293 appartiennent aux moyens de verrouillage du système de réglage. En effet, la pièce 232 et la base 231 peuvent être solidarisées en mettant la vis 293 dans une position de serrage de la bague 294 autour du maneton 295. En position de serrage, la vis 293 serre la bague 294 autour du maneton 295 de sorte à appliquer un couple de serrage suffisamment élevé pour que, lors du tissage, la pièce 232 reste immobile vis-à-vis de la base 231. En configuration de verrouillage, on prévoit donc de mettre la vis 293 en positon de serrage. En configuration de réglage d'amplitude, on met la vis 293 dans une position de desserrage de la bague 294 autour du maneton 295, de sorte que la bague 294 et le maneton 295 forment une liaison pivot, autorisant et guidant le pivotement de la pièce 232 par rapport à la base 231 autour de l'axe X232.

[0138] De préférence, le système de réglage comprend un frein de réglage d'amplitude, non illustré, similaire à celui prévu pour le métier 1 des figures 1 à 7 et montré sur la figure 4.

[0139] De préférence, le système de réglage pour le mode de réalisation des figures 9 et 10 comprend des butées de réglage d'amplitude, pour borner le déplacement de la pièce de liaison 232 par rapport à la base 231, autour de l'axe X232, entre une position où la distance R1 prend la valeur minimale d'entraxe d'excentrique et une position la distance R1 prend la valeur maximale d'entraxe d'excentrique. Par exemple, pour constituer les butées de réglage d'amplitude, la pièce de liaison 232 porte une vis de butée 238, parallèle à l'axe X20, de sorte qu'une tête de la vis 238 fait saillie en surface de la pièce de liaison 232 du côté de la base 231. Comme mieux visible sur la figure 10, pour constituer les butées de réglage d'amplitude, la base 231 comporte deux épaulements 239, qui encadrent la vis de butée 238. La vis 238

vient alternativement en butée contre l'un et l'autre des épaulements 239, de sorte que la course en pivotement de la pièce 232 est bornée. La vis 238 circule librement entre les épaulements 239 pour obtenir les valeurs intermédiaires de la distance R1.

[0140] En variante, certaines machines 2 sont équipées avec le système excentrique 30 alors que d'autres machines 2 du même métier sont équipées avec le système excentrique 230, par exemple pour optimiser l'encombrement et d'accessibilité aux moyens de verrouillage.

[0141] Les figures 11 à 14 montrent un actionneur 320 un système excentrique 330 pour un quatrième mode de réalisation, avec un métier à tisser identique au métier à tisser 1 des figures 1 à 7, hormis précisément pour l'actionneur 320 et le système excentrique 330, remplaçant l'actionneur 20 et le système excentrique 30. L'actionneur 320 et le système excentrique 330, assurent néanmoins les mêmes fonctions.

[0142] Comme montré sur la figure 13, l'actionneur 320 est un moteur électrique, qui comprend un stator 326. Le stator 326 inclut une carcasse 374, qui comprend une paroi cylindrique à base circulaire centrée sur l'axe X20 et une platine de fixation 373, perpendiculaire à l'axe X20, fermant une extrémité avant de la paroi cylindrique et servant à fixement attacher le stator 326 sur le bâti. Un rotor 327 est supporté par le stator 326, de façon à être pivotant autour de l'axe X20 par rapport au stator 326. Le rotor 327 est coaxial avec l'axe X20 et est contenu dans le stator 326. Une extrémité avant du rotor 327 forme ici un arbre de sortie 328 de l'actionneur 320, qui traverse la platine de fixation et débouche à l'extérieur. Lorsque l'on alimente électriquement de façon appropriée l'actionneur 320 par le circuit de puissance 21, l'arbre de sortie 328 est entraîné en rotation de façon motrice autour de l'axe X20 par le rotor 327.

[0143] En variante, comme expliqué précédemment, on peut prévoir que le rotor et l'arbre de sortie sont des éléments séparés et non coaxiaux, le rotor entraînant l'arbre de sortie par l'intermédiaire d'un réducteur, l'axe principal X20 autour duquel tourne l'arbre de sortie étant parallèle à l'axe de rotation du rotor.

[0144] De préférence, chaque actionneur 320 comprend un résolveur non représenté constitué d'un rotor et d'un stator de résolveur, selon les techniques électrotechniques connues de l'homme du métier. Le rotor de résolveur est de préférence solidarisé à un support creux fixé à une extrémité arrière de l'arbre de sortie 328, de sorte que la vis de serrage 393 traverse le support creux et le rotor de résolveur, de part en part. Le stator de résolveur est solidarisé à la carcasse 374 du stator 326. La mesure du résolveur issue de la rotation de son rotor dans son stator permet de déterminer la position de la base 31 par rapport au bâti 20. Avantageusement, l'actionneur 320 dispose d'un moyen de mesure en préservant les fonctions de la vis de serrage 393.

[0145] De préférence, comme pour l'actionneur 20, on prévoit que, pendant le tissage, l'actionneur 320 effectue une rotation continue, c'est-à-dire une rotation sans changement de sens. De préférence, l'actionneur 320 est un servomoteur, ou tout autre type de moteur électrique qui permet un pilotage de l'orientation du rotor 327 autour de l'axe X20. En particulier, chaque actionneur 320 comprend un codeur et/ou un système capteur, non illustré, dont la mesure permet de déterminer l'orientation de l'arbre de sortie 328, selon le même principe que pour l'actionneur 20. Chaque actionneur 320 comprend avantageusement des fiches de sortie, connectables à un réseau 22 du métier à tisser 1, tel qu'un bus de mesure, pour transmettre ladite mesure. Les mêmes contrôleurs que ceux décrits précédemment sont employés pour piloter l'actionneur 320 que pour piloter l'actionneur 20.

[0146] Le système excentrique 330, mieux visible sur la figure 14, comprend une base 331 et une pièce de liaison 332.

[0147] Comme visible sur la figure 13, dans le présent mode de réalisation, la base 331 et l'arbre de sortie 328 sont formés par une même pièce, d'un seul tenant, pour des raisons de compacité. On pourrait toutefois prévoir que ces deux éléments sont formés par des pièces distinctes, fixés l'une à l'autre.

[0148] La base 331 forme ici un plateau discoïde perpendiculaire à l'axe X20, formé à une extrémité de l'arbre de sortie 328. Suivant l'axe X20, la base 331 est disposée entre la platine 373 de l'actionneur 320 et la pièce de liaison 332. La base 331 est directement entraînée en rotation autour de l'axe X20 par le rotor 327 de l'actionneur 320, par rapport au bâti 12. L'axe X20 est fixe par rapport au bâti 12 et par rapport à la base 331. Par l'intermédiaire de la base 331, le système excentrique 330 dans son ensemble est entraîné en rotation par l'actionneur 320 autour de l'axe X20.

[0149] Pour ce mode de réalisation, la pièce de liaison 332 est formée par un maneton, représenté individuellement sur la figure 15. Le système excentrique comprend en outre une bride 336 fixée sur la pièce de liaison 332, comme cela est bien visible sur les figures 13 et 14.

[0150] Dans le présent exemple, la bride 336 forme une pièce plate, perpendiculaire à l'axe X20 et traversée par l'axe X20. Suivant l'axe X20, la bride 336 est disposée entre la base 331 et la pièce de liaison 332. Dans l'exemple, la pièce de liaison 332 est de forme générale cylindrique à base circulaire, et est centré sur l'axe X41. Les axes X41 et X20 sont distants l'un de l'autre de la distance d'entraxe d'excentrique R1. La pièce de liaison 332 est en saillie par rapport à la bride 336, dans une direction opposée à l'actionneur 320. Dans l'exemple, la pièce 332 est elle-même réalisé par assemblage de deux pièces liées par une vis, mais on pourrait prévoir que la pièce de liaison 332 soit constituée d'une seule pièce.

[0151] Pour réaliser l'assemblage de la pièce de liaison 332 avec la bride 336, on prévoit avantageusement que la pièce de liaison 332 comprend un doigt 375, visible sur les figures 13 et 15, coaxial avec l'axe X41, faisant saillie de la pièce de liaison 332 en direction de la bride 336, et traversant un orifice 376 de la bride 336. L'orifice

376, visible sur les figures 13 et 14, est avantageusement coaxial à l'axe X41. En outre, la fixation de l'assemblage de la bride 336 avec la pièce de liaison 332 est par exemple effectuée à l'aide de moyens de fixation tels que des vis, ici trois vis 337, parallèles à l'axe X41. Ces vis 337 sont symbolisées par leur trait d'axe sur les figures 14 et 15. La figure 14 montre trois orifices traversant appartenant à la bride 336 et la figure 15 montre trois orifices traversants correspondants appartenant à la pièce de liaison 332, au travers desquels les vis 337 sont reçues pour la fixation de la bride 336 avec la pièce de liaison 332.

[0152] Comme montré sur les figures 11 et 12, l'extrémité d'articulation 41 de la bielle 40 est attelée à la pièce de liaison 332, de sorte que la bielle 40 et la pièce de liaison 332 sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour de l'axe d'excentrique X41, fixe par rapport à la bielle 40 et par rapport à la pièce de liaison 332. La bride circulaire de l'extrémité d'articulation 41 reçoit en son sein le maneton formé par la pièce de liaison 332, absent de la figure 14, mais visible sur les figures 11 à 13 et 15. La pièce de liaison 332 est supportée à pivotement au sein de la bride de l'extrémité 41, par l'intermédiaire du palier 43.

[0153] Dans cet exemple, afin d'obtenir que la distance R1 soit variable lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, la pièce de liaison 332 est supportée par la base 331 en étant, non seulement, mobile en translation radiale par rapport à la base 331, suivant un axe de translation R332, mais aussi, mobile en rotation par rapport à la base 331, autour de l'axe X20. L'axe R332 est radial par rapport à l'axe X20, c'est-à-dire qu'il coupe l'axe X20 et est perpendiculaire à l'axe X20. Pour toute position de la pièce de liaison 332 par rapport à la base, l'axe R332 coupe l'axe X20 et l'axe X41. Par déplacement en translation de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331 suivant l'axe R332, la distance R1 est variée. En effet, l'axe X41 étant fixe par rapport à la pièce de liaison 332 et l'axe X20 étant fixe par rapport à la base 331, le déplacement relatif de ces deux parties fait varier la distance R1 qui sépare ces axes X20 et X41.

[0154] Pour obtenir que la pièce de liaison 332 soit à la fois mobile par rapport à la base 331, tout en pouvant être fixée en rotation et en translation radiale par rapport à la base 331, on prévoit par exemple que la bride 336 comprend un orifice oblong 377, bien visible sur la figure 14, et que le système excentrique 330 comprend une tige 378. L'orifice oblong 377 traverse la bride 336 de part en part, parallèlement à l'axe X20. L'orifice oblong 377 est de forme allongée suivant l'axe de translation R332 et s'étend le long de cet axe R332. La tige 378 est coaxiale avec l'axe X20, et traverse l'orifice oblong 377 pour supporter la bride 336 par l'intermédiaire de l'orifice oblong 377. La tige 378 supporte et guide à la fois un coulissement de l'orifice oblong 377 suivant l'axe R332, et un pivotement de l'orifice oblong autour de l'axe X20.

[0155] De préférence, la tige 378 comprend une vis de serrage 393 et un écrou de serrage 394, pour ainsi constituer les moyens de verrouillage du système de réglage pour sélectivement fixer et autoriser la variation de la distance R1. La vis 393 et l'écrou 394 sont vissés coaxialement avec l'axe X20. L'écrou 394 est reçu dans l'orifice oblong 377, de sorte à servir de coussinet pour le coulissement et la rotation de la bride 336 lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude. De préférence, par vissage de la vis 393 avec l'écrou, l'écrou prend appui axialement contre un bord périphérique de l'orifice oblong 377, en direction de l'actionneur 320, et une tête de la vis 393 prend appui contre le rotor 327, en direction opposée, pour immobiliser la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331 et au rotor par serrage de la bride 336 suivant l'axe X20. Ainsi, pour obtenir la configuration de réglage d'amplitude, on desserre la vis 393 et l'écrou 394, ce qui autorise la translation et la rotation de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331. Pour obtenir la configuration verrouillée, on serre la vis 393 et l'écrou 394, ce qui solidarise la pièce de liaison 332 avec la base 331. Également, la bride 336 est solidarisée avec la pièce de liaison 332 et la base 331.

[0156] Comme visible sur la figure 13, on prévoit avantageusement que la vis 393 s'étend au travers de l'actionneur 320, de sorte qu'une tête de la vis 393 émerge à une extrémité de l'actionneur 320, qui est opposée à celle portant la bride 336. La tête de la vis 393 est donc très facilement accessible pour une personne, devant faire basculer le système de réglage entre la configuration de réglage et la configuration verrouillée, par vissage ou dévissage de la vis 393 via sa tête.

[0157] De préférence, le système de réglage comprend un frein de réglage d'amplitude, qui comprend ici un ressort 391, qui est par exemple axialement interposé entre le rotor 327 et la tête de la vis 393. Ainsi, même lorsque la vis 393 et l'écrou 394 sont desserrés, le ressort applique, par élasticité, un effort axial qui maintient la bride 336, et donc la pièce de liaison 332, légèrement en appui axial contre la base 331, sous l'action de l'écrou 394. Ainsi, le ressort 391, combiné à la vis 393 et à l'écrou 394, freine le déplacement de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331 alors que le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude.

[0158] Pour permettre un réglage particulièrement précis de la distance R1, tout en rendant possible un réglage par rotation de la base 331 selon le procédé décrit ci-avant et illustré sur la figure 17, on prévoit ici que la position en translation radiale de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331, suivant l'axe R332, est assujettie à l'orientation de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331 autour de l'axe principal X20. En d'autres termes, le fait de pivoter la pièce 332 et la bride 336 par rapport à la base 331 autour de l'axe X20 entraîne la translation radiale de la pièce 332 et de la bride 336 par rapport à la base 331 suivant l'axe R332, et vice-versa. Ainsi, le déplacement de la pièce 332 et de la bride 336 par rapport à la base 331 se fait selon une unique trajectoire, composant translation radiale et rotation. On pré-

voit avantageusement que, pour une orientation initiale de la pièce 332 par rapport à la base 331, montrée sur la figure 11, la position en translation radiale de la pièce 332 correspond à une distance R1 minimale entre les axes X20 et X41. Lorsque l'on fait pivoter la pièce 332 à partir de cette orientation initiale dans un même sens, la translation radiale de la pièce 332 s'effectue dans un seul sens suivant l'axe R332, faisant graduellement augmenter la distance R1 jusqu'à un maximum montré sur la figure 12. Lorsque l'on fait pivoter la pièce 332 à partir de l'orientation montrée sur la figure 12, en sens inverse, la translation radiale de la pièce 332 est également opérée en sens inverse suivant l'axe R332, jusqu'à graduellement revenir à la distance R1 minimale montrée sur la figure 11.

[0159] Pour obtenir cet assujettissement de la translation radiale avec l'orientation de la pièce 332 par rapport à la base 331, on prévoit que la base 331 comprend une rainure-came 379, et que la pièce de liaison 332 comprend un doigt-suiveur, ici formé par le doigt 375, le doigt-suiveur 375 étant reçu dans la rainure-came 379 pour être contraint à circuler le long de ladite rainure-came 379.

[0160] La rainure-came 379 est ici constituée par une gorge, qui est formée en surface de la base 331 et qui débouche en direction de la pièce de liaison 332. La rainure-came 379 a une forme de spirale. Autrement dit, la rainure-came 379 décrit, le long de la surface de la base 331, une trajectoire en spirale, qui contourne l'axe X20, comme bien visible sur les figures 11, 12 et 14.

[0161] Comme montré sur la figure 13, le doigt 375 est axialement en saillie de la bride 336 en direction de la base 331, pour que son extrémité soit reçue dans la rainure came 379. En pratique, le doigt 375 traverse l'orifice 376 et traverse la bride 336 en allant au-delà de la bride 336 jusqu'à la rainure 379. Ainsi reçu dans la rainure 379, le doigt 375 est guidé en coulissement le long de ladite rainure 379 et est donc contraint à rester sur la trajectoire qu'elle décrit. Ici, l'axe X41 suit la même trajectoire que le doigt 375, étant coaxial avec ce doigt 375. Le doigt 375 coopérant avec la rainure 379 pour circuler selon une unique trajectoire, la translation radiale et le pivotement de la pièce de liaison 332 sont entièrement assujettis. L'orifice 376 constitue des moyens de positionnement du doigt-suiveur 375 dans la rainure-came 379.

[0162] En variante on peut prévoir que le doigt-suiveur 375 est monobloc avec la bride 336.

[0163] La rainure 379 comprend des extrémités 339, qui, avec le doigt 375, forment des butées de réglage d'amplitude appartenant au système de réglage, en ce que les extrémités 339 bornent le déplacement du doigt 375 le long de la rainure, comme montré respectivement aux figures 11 et 12. Il en résulte que la translation radiale de la pièce de liaison 332 est bornée entre une position, celle de la figure 11, où la valeur de la distance R1 est minimale, et une position, celle de la figure 12, où la valeur de la distance R1 est maximale.

[0164] Plus généralement, pour obtenir la configuration de réglage d'amplitude, on prévoit que la pièce de liaison 332 est mobile selon une trajectoire prédéterminée par rapport à la base 331, par coopération entre une rainure-came et suiveur de came portés par ces pièces, pour faire varier la distance d'entraxe R1. Ici, les moyens de verrouillage sont formés par la bride 336, la vis de serrage 393 et l'écrou de serrage 394, pour fixer la position de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331, le long de la rainure-came 379, pour obtenir la configuration verrouillée. Toutefois, on pourrait prévoir un autre moyen de verrouillage pour fixer la position de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331. Selon la solution choisie, la rotation de la pièce 332 n'est pas nécessairement assujettie à la translation radiale.

[0165] La figure 16 montre un actionneur 420 un système excentrique 430 pour un quatrième mode de réalisation, avec un métier à tisser identique au métier à tisser 1 des figures 1 à 7, hormis précisément pour l'actionneur 420 et le système excentrique 430, remplaçant l'actionneur 20 et le système excentrique 30. L'actionneur 420 et le système excentrique 430, assurent néanmoins les mêmes fonctions.

[0166] L'actionneur 420 est identique à l'actionneur 320 et le système excentrique 430 est identique au système excentrique 330 hormis pour les différences mentionnées ci-après. Les composants identiques sont repris sur la figure 16 avec les mêmes signes de référence que pour l'actionneur 320.

[0167] Pour le système excentrique 430, on replace le doigt-suiveur 375 par un doigt-suiveur 475, identique au doigt-suiveur 375 sauf pour les différences ci-dessous. Pour le système excentrique 430, on remplace la rainure-came 379 par la rainure-came 479, identique à la rainure-came 379 sauf pour les différences ci-dessous.

[0168] De préférence, le doigt suiveur est un écrou 489 présentant une tête, qui est radialement saillante par rapport à l'axe X40, et qui est reçue dans la rainure-came 479, laquelle présente des rebords capturant axialement la tête de l'écrou 489. Autrement dit, la rainure-came 479 présente une section transversale en T complémentaire avec la tête de l'écrou 489.

[0169] De préférence, pour ce mode de réalisation, la tige 378 assure la fonction de moyen de verrouillage sans assurer la fonction de moyen de freinage, alors que le doigt-suiveur 475 et un ressort 491, décrit ci-après, assurent la fonction de moyen de freinage sans assurer la fonction de moyen de verrouillage.

[0170] De préférence, le ressort 491 est par exemple axialement interposé entre la pièce de liaison 332 et l'écrou 489. Le ressort 491 est ici constitué par une rondelle-ressort présente dans une gorge de l'écrou 489. Ainsi, même lorsque la tige 378 et l'écrou 394 sont desserrés, le ressort applique, par élasticité, un effort axial qui maintient la pièce de liaison 332 légèrement en appui axial contre la base 331, sous l'action de l'écrou 489 coopérant avec les rebords de la rainure-came 479. Ainsi, le ressort 491, combiné à l'écrou 489, freine le déplace-

ment de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331 alors que le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude. Dans le cas où le freinage est assuré par le ressort 491, le ressort 391 n'est avantageusement pas nécessaire.

[0171] On peut également prévoir que la rondelle élastique 491 est positionnée sous une tête de vis et non dans une gorge de l'écrou 489 et que le serrage de cette vis par rapport à l'écrou 489 sert à régler l'intensité du freinage de la rondelle, c'est-à-dire le couple de freinage le plus adapté pour maintenir la position relative entre la pièce de liaison 332 et la base 331.

[0172] En variante non représentée, on peut prévoir que le doigt-suiveur 475 assure à la fois la fonction de verrouillage et de freinage. Dans ce cas, le doigt-suiveur 475 est en deux parties. Le doigt-suiveur 475 comprend l'écrou 489 et une vis de serrage non représentée, mais dont l'emplacement est désigné par la référence 488. La vis de serrage est vissée dans l'écrou 489 coaxialement avec l'axe X40. La vis de serrage présente alors une tête, qui est accessible depuis une face axiale de la pièce de liaison 332 pour le vissage et en appui contre la pièce de liaison 332. Un serrage de la vis de serrage avec l'écrou 489 met la tête de la vis de serrage en appui axial contre la pièce de liaison 332 et la tête de l'écrou en appui axial, en sens opposé, contre les rebords de la rainure-came 479, ce qui interdit le déplacement de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331 par verrouillage. Cette variante ne nécessite pas l'utilisation de la tige 378 pour le verrouillage. Dans le cas où le verrouillage est assuré par le doigt-suiveur 475 comme décrit ci-avant, on peut prévoir que la vis 393 et l'écrou 394 de la tige 378 ne servent pas de moyen de verrouillage du système de réglage d'amplitude. Durant le tissage et durant le réglage, la vis 393 et l'écrou 394 sont desserrés pour toujours autoriser le déplacement de la bride 336 et de la pièce de liaison 332 par rapport à la base 331, par coopération de la tige 378 avec l'orifice oblong 377. On prévoit alors avantageusement un capot 499 pour empêcher l'accès à la tête de la vis de la tige 378 par une personne.

[0173] Pour cette variante, en configuration de réglage d'amplitude, la vis de serrage et l'écrou 489 sont desserrés, de sorte que le doigt-suiveur 475 circule dans la rainure-came 479 pour autoriser le réglage de la distance d'entraxe R1, de façon similaire au doigt suiveur 375. En configuration verrouillée, la vis de serrage et l'écrou 489 sont serrés, de sorte que la pièce de liaison 332 est fixée par rapport à la base 331. Le doigt-suiveur 475 constitue ainsi le moyen de verrouillage du système de réglage d'amplitude.

[0174] Pour cette variante, on peut prévoir que l'actionneur 420 comprend un résolveur traversé par la vis de serrage 393.

[0175] Toute caractéristique décrite ci-avant pour l'un des modes de réalisation ou une variante peut être mise en œuvre pour les autres modes de réalisation et variantes, pour autant que techniquement possible.

Revendications

1. Machine de formation de la foule (2), pour actionner un cadre de lisses (11) d'un métier à tisser (1; 101) selon une course en translation alternative (C11), suivant un axe de cadre (Z11), la machine de formation de la foule (2) comprenant :

- un actionneur électrique rotatif (20; 320) ;
- un contrôleur (23) apte à commander l'actionneur électrique rotatif (20, 320);
- un système excentrique (30; 230; 330), qui comprend :
  - ♦ une base (31; 231; 331) par l'intermédiaire de laquelle le système excentrique (30; 230; 330) est entraîné en rotation, par l'actionneur électrique rotatif (20; 320), autour d'un axe principal (X20) perpendiculaire à l'axe de cadre (Z11), et
  - ♦ une pièce de liaison (32; 232; 332) définissant un axe d'excentrique (X41), qui est parallèle à l'axe principal (X20) ;
- un levier (50), qui est pivotant en oscillation autour d'un axe de levier (X50) pour actionner ledit cadre de lisses (11), l'axe de levier (X50) et l'axe principal (X20) étant parallèles ; et
- une bielle (40), qui comprend :
  - ♦ une première extrémité d'articulation (41), par l'intermédiaire de laquelle la bielle (40) est attelée à la pièce de liaison (32; 232; 332) de sorte que le système excentrique (30; 230; 330) et la bielle (40) sont pivotants l'un par rapport à l'autre autour de l'axe d'excentrique (X41), l'axe d'excentrique (X41) et l'axe principal (X20) étant distants d'une distance d'entraxe d'excentrique (R1), et
  - ♦ une deuxième extrémité d'articulation (42), par l'intermédiaire de laquelle la bielle (40) est attelée au levier (50), de sorte que le levier (50) et la bielle (40) sont pivotants l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de bielle (X42), qui est parallèle à l'axe principal (X20), l'axe de bielle (X42) et l'axe d'excentrique (X41) étant distants d'une distance d'entraxe de bielle (R2),

caractérisé en ce que la machine de formation de la foule (2) comprend :

- un système de réglage, qui comprend des moyens de verrouillage (93, 98 ; 293, 98 ; 393, 394, 98) et qui permet :
  - ♦ au moins une configuration de réglage,

parmi :

◊ une configuration de réglage d'amplitude, dans laquelle les moyens de verrouillage (93, 98 ; 293, 98 ; 393, 394, 98) autorisent un déplacement de la pièce de liaison (32; 232; 332) par rapport à la base (31; 231; 331) pour que la distance d'entraxe d'excentrique (R1) soit réglable, et
◊ une configuration de réglage de hauteur, dans laquelle les moyens de verrouillage (93, 98 ; 293, 98 ; 393, 394, 98) autorisent un déplacement de la deuxième extrémité d'articulation (42) par rapport à la première extrémité d'articulation (41) pour que la distance d'entraxe de bielle (R2) soit réglable ; et

♦ une configuration verrouillée, dans laquelle la distance d'entraxe d'excentrique (R1) et la distance d'entraxe de bielle (R2) sont fixes, **en ce que** les moyens de verrouillage (93, 98 ; 293, 98 ; 393, 394, 98) sont configurés pour que la pièce de liaison (32; 232; 332) soit solidaire avec la base (31 ; 231 ; 331) et pour que la première extrémité d'articulation (41) soit solidaire avec la deuxième extrémité d'articulation (42) ; et

• un système de blocage (80; 180), qui permet une configuration de blocage, où le système de blocage (80; 180) bloque l'orientation du levier (50), lorsque le levier (50) est dans une orientation de référence, et une configuration de libération, où le système de blocage (80; 180) autorise le pivotement du levier (50).

2. Machine de formation de la foule (2) selon la revendication 1, dans laquelle le système de blocage (80) comprend une butée (81, 82 ; 181), qui, pour bloquer le pivotement du levier (50), coopère mécaniquement avec le levier (50), et, pour autoriser le pivotement du levier (50), est dégagée du levier (50).

3. Machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, pour que la distance d'entraxe d'excentrique (R1) soit réglable lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, la pièce de liaison (32; 232) et la base (31 ; 231) sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de manivelle (X32 ; X232), qui est fixe par rapport à la base (31 ; 231) et par rapport à la pièce de liaison (32 ; 232), et qui est parallèle à l'axe principal (X20).

4. Machine de formation de la foule (2) selon la revendication 3, dans laquelle :

• la pièce de liaison (32) comprend un maneton (95), coaxial avec l'axe de manivelle (X32), et la base (31) comprend une bague de pincement (94) recevant le maneton (95), la base (31) portant la pièce de liaison (32) par l'intermédiaire du maneton (95) reçu dans la bague de pincement (94), ou
• la base (231) comprend un maneton (295), coaxial avec l'axe de manivelle (X232), et la pièce de liaison (232) comprend une bague de pincement (294) recevant le maneton (295), la base (231) portant la pièce de liaison (232) par l'intermédiaire du maneton (295) reçu dans la bague de pincement (294).

5. Machine de formation de la foule (2) selon la revendication 4, dans laquelle les moyens de verrouillage (93, 98 ; 293, 98) comprennent une vis de serrage (93 ; 293), qui :

• en configuration verrouillée du système de réglage, est dans une position de serrage de la bague de pincement (94 ; 294) autour du maneton (95 ; 295), pour solidariser la pièce de liaison (32 ; 232) avec la base (31 ; 231), et
• en configuration de réglage d'amplitude du système de réglage, est dans une position de desserrage de la bague de pincement (94 ; 294) autour du maneton (95 ; 295), pour autoriser le pivotement de la pièce de liaison (32 ; 232) par rapport à la base (31 ; 231), par pivotement du maneton (95 ; 295) dans la bague de pincement (94 ; 294).

6. Machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans laquelle la base (331) comprend une rainure-came (379) définissant une spirale autour de l'axe principal (X20), et la pièce de liaison (332) comprend un doigt-suiveur (375), qui circule le long de la rainure-came (379) pour guider la pièce de liaison (332) par rapport à la base (331), lorsque le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude et ainsi faire varier la distance d'entraxe d'excentrique (R1), le système excentrique (330) comprenant :

• une bride (336), qui s'étend perpendiculairement à l'axe principal (X20), qui comprend :

♦ des moyens de positionnement (376) du doigt-suiveur (375) dans la rainure-came (379), et
♦ un orifice oblong (377) allongé suivant un axe de translation (R332) ; et

• une tige (378), qui est coaxiale avec l'axe principal (X20) et qui est reçue dans l'orifice oblong (377) pour supporter la bride (336) par l'inter-

médiaire de l'orifice oblong (377)

et dans laquelle :

• les moyens de verrouillage (393, 394, 98) comprennent une vis de serrage (393) et un écrou de serrage (394), qui forment la tige (378), la vis de serrage (393) et l'écrou de serrage (394) étant mutuellement vissés suivant l'axe principal (X20) ;
• en configuration verrouillée du système de réglage, la bride (336) est solidaire avec la base (331), en étant axialement serrée contre la base (331), par vissage de la vis de serrage (393) dans l'écrou de serrage (394), pour immobiliser la pièce de liaison (332) le long de la trajectoire en spirale par rapport à la base (331) et ainsi fixer la distance d'entraxe d'excentrique (R1) ; et
• en configuration de réglage d'amplitude, le déplacement de la pièce de liaison (332) par rapport à la base (331) est autorisé, par desserrage de la vis de serrage (393) de l'écrou de serrage (394).

7. Machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la bielle (40) comprend un premier embout de bielle (44), portant la première extrémité d'articulation (41), et un deuxième embout de bielle (45), portant la deuxième extrémité d'articulation (42), le premier embout de bielle (44) et le deuxième embout de bielle (45) étant emmanchés à coulissement l'un par rapport à l'autre suivant un axe de coulissement (R40), pour que la distance d'entraxe de bielle (R2) soit réglable.

8. Machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le système de réglage comprend des butées de réglage, parmi :

• des butées de réglage d'amplitude (38, 39 ; 238, 239 ; 339, 375), bornant le déplacement de la pièce de liaison (32; 232; 332) pour limiter la variation de la distance d'entraxe d'excentrique (R1) entre une valeur minimale d'entraxe d'excentrique (6B) et une valeur maximale d'entraxe d'excentrique (6C) prédéterminées, dans le cas où le système de réglage peut être mis dans la configuration de réglage d'amplitude; et
• des butées de réglage de hauteur (46, 47), bornant le déplacement de la deuxième extrémité d'articulation (42) pour limiter la variation de la distance d'entraxe de bielle (R2) entre une valeur minimale d'entraxe de bielle (7B) et une valeur maximale d'entraxe de bielle (7C) prédéterminées, dans le cas où le système de réglage peut être mis dans la configuration de réglage de hauteur.

9. Machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le système de réglage comprend au moins un frein, parmi :

• un frein de réglage d'amplitude (91 ; 391), configuré pour maintenir la position de la pièce de liaison (32; 232; 332) par rapport à la base (31; 231; 331) en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé alors que le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude ; et
• un frein de réglage de hauteur (92), configuré pour maintenir la position de la deuxième extrémité d'articulation (42) par rapport à la première extrémité d'articulation (41) en dessous de l'application d'un effort de déplacement relatif déterminé alors que le système de réglage est en configuration de réglage de hauteur.

10. Machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le contrôleur (23) est apte à commander l'actionneur électrique rotatif (20) pour faire varier la distance d'entraxe d'excentrique (R1) dans la configuration de réglage d'amplitude ou faire varier la distance d'entraxe de bielle (R1) dans la configuration de réglage de hauteur.

11. Métier à tisser (1; 101), comprenant la machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et le cadre de lisses (11) actionné par la machine de formation de la foule (2).

12. Procédé de réglage, pour régler la machine de formation de la foule (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le procédé de réglage comprenant successivement :

• une étape (a) de pivotement du levier (50) jusqu'à l'orientation de référence, par entraînement en rotation du système excentrique (30; 230; 330) alors que le système de réglage est en configuration verrouillée et que le système de blocage est en configuration de libération ;
• une étape (b) de mise du système de blocage en configuration de blocage ;
• une étape (c) de mise du système de réglage en configuration de réglage ; et
• dans le cas où le système de réglage est en configuration de réglage d'amplitude, une étape (d1) de réglage de la distance d'entraxe d'excentrique (R1) par entraînement en rotation du système excentrique (30; 230; 330) d'une valeur prédéterminée et, dans le cas où le système de

réglage est en configuration de réglage de hauteur, une étape (d2) de réglage de la distance d'entraxe de bielle (R2) par entraînement en rotation du système excentrique (30; 230; 330) d'une valeur prédéterminée.

13. Procédé de réglage selon la revendication 12, dans lequel, pour l'étape (d1, d2) de réglage, l'entrainement en rotation du système excentrique (30 ; 230 ; 330) est réalisé par une commande en rotation de l'actionneur électrique rotatif (20 ; 320) suivant une consigne de valeur cible ou de valeur incrémentale relative à une course de cadre souhaitée ou une hauteur de cadre souhaitée.

14. Procédé de réglage selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, dans lequel la machine de formation de la foule (2) est selon la revendication 8 et le procédé de réglage comprend une étape de contrôle préalable, effectuée après l'étape (c) de mise du système de réglage en configuration de réglage et avant l'étape (d1, d2) de réglage, l'étape de contrôle préalable comprenant :

- une étape (c2) de commande en rotation de l'actionneur électrique rotatif (20; 320) dans un premier sens de rotation jusqu'à atteindre une butée de réglage (38, 39 ; 238, 239 ; 339, 375, 46, 47) ;
- une étape (c3) de mesure d'un premier angle de rotation décrit par le système excentrique (30; 230; 330) ayant atteint la butée de réglage (38, 39 ; 238, 239 ; 339, 375, 46, 47) ;
- une étape (c4) de comparaison du premier angle de rotation mesuré avec un premier angle prédéterminé correspondant à la rotation prévisible d'après la position de la butée de réglage (38, 39 ; 238, 239 ; 339, 375, 46, 47) pour établir si la machine de formation de la foule (2) est dans une situation nominale ou dans une situation de défaut, tel qu'un défaut de desserrage ou un défaut de réglage ; et
- une étape (c5) d'émission d'une alarme, dans le cas où il a été établi que la machine de formation de la foule (2) est dans la situation de défaut.

15. Procédé de réglage selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel, après l'étape (d1, d2) de réglage, le procédé de réglage comprend, successivement :

- une étape (e) de mise du système de réglage en configuration verrouillée; et
- une étape (f) de mise du système de blocage en configuration de libération.

16. Procédé de réglage selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, dans lequel le procédé de réglage comprend une étape de contrôle de blocage entre l'étape (b) de mise du système de blocage en configuration de blocage et l'étape (c) de mise du système de réglage en configuration de réglage, qui comprend :

- une étape (b1) de vérification que l'actionneur rotatif ne tourne pas sous l'application d'une valeur de couple prédéterminé, et
- une étape (b2) d'émission d'une alarme signalant un défaut de blocage dans le cas où un mouvement de rotation de l'actionneur électrique rotatif (20 ;320) est détecté ;

le procédé de réglage comprenant préférentiellement une étape de contrôle de verrouillage, entre l'étape (e) de mise en configuration verrouillée et l'étape (f) de mise en configuration de libération, qui comprend :

- une étape (e1) de vérification que l'actionneur électrique rotatif ne tourne pas sous l'application d'une valeur de couple prédéterminé, et
- une étape (e2) d'émission d'une alarme signalant un défaut de verrouillage dans le cas où un mouvement de rotation de l'actionneur électrique rotatif (20 ;320) est détecté.

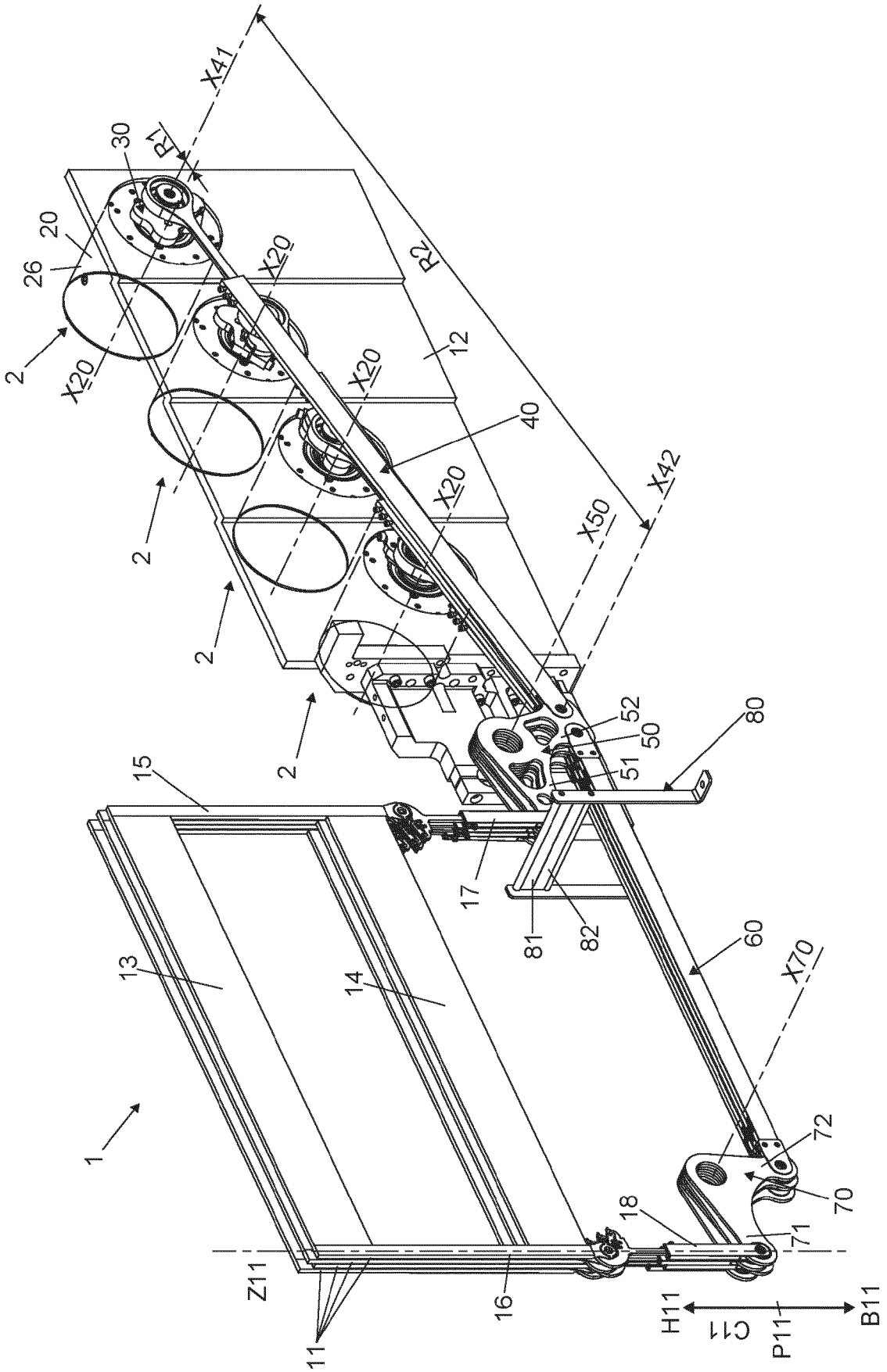

X41
30
R1
20
26
X20
R2
2
12
40
X42
X50
52
50
51
80
15
17
81
82
60
X70
13
14
72
70
18
71
1
Z11
16
11
H11
C11
P11
B11

FIG 1

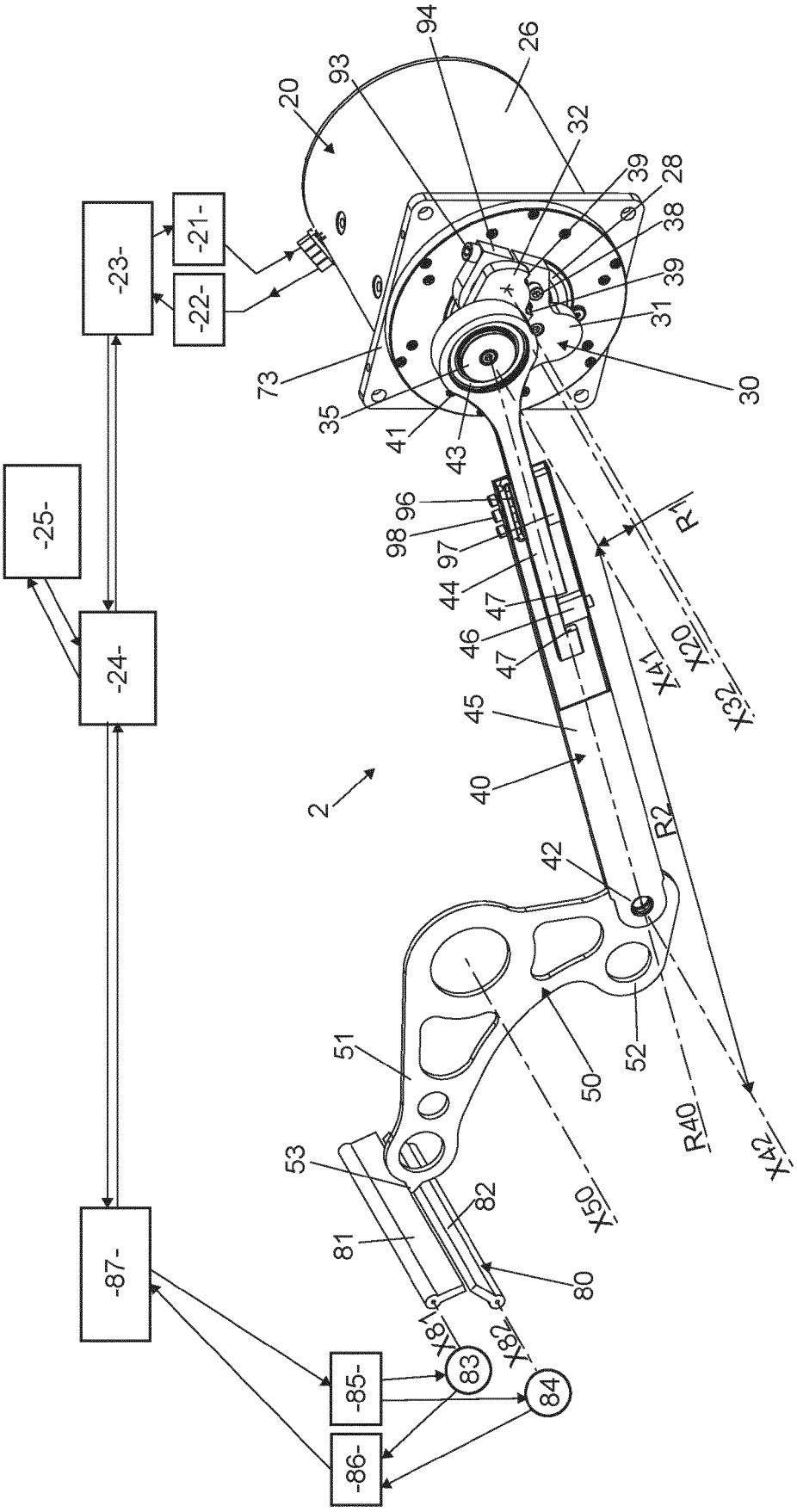

-21-
-22-
-23-
-24-
-25-
-85-
-86-
-87-
20
26
28
30
31
32
35
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
50
51
52
53
73
80
81
82
83
84
93
94
96
97
98
R1
R2
R40
X20
X32
X41
X42
X50
X81
X82

FIG 2

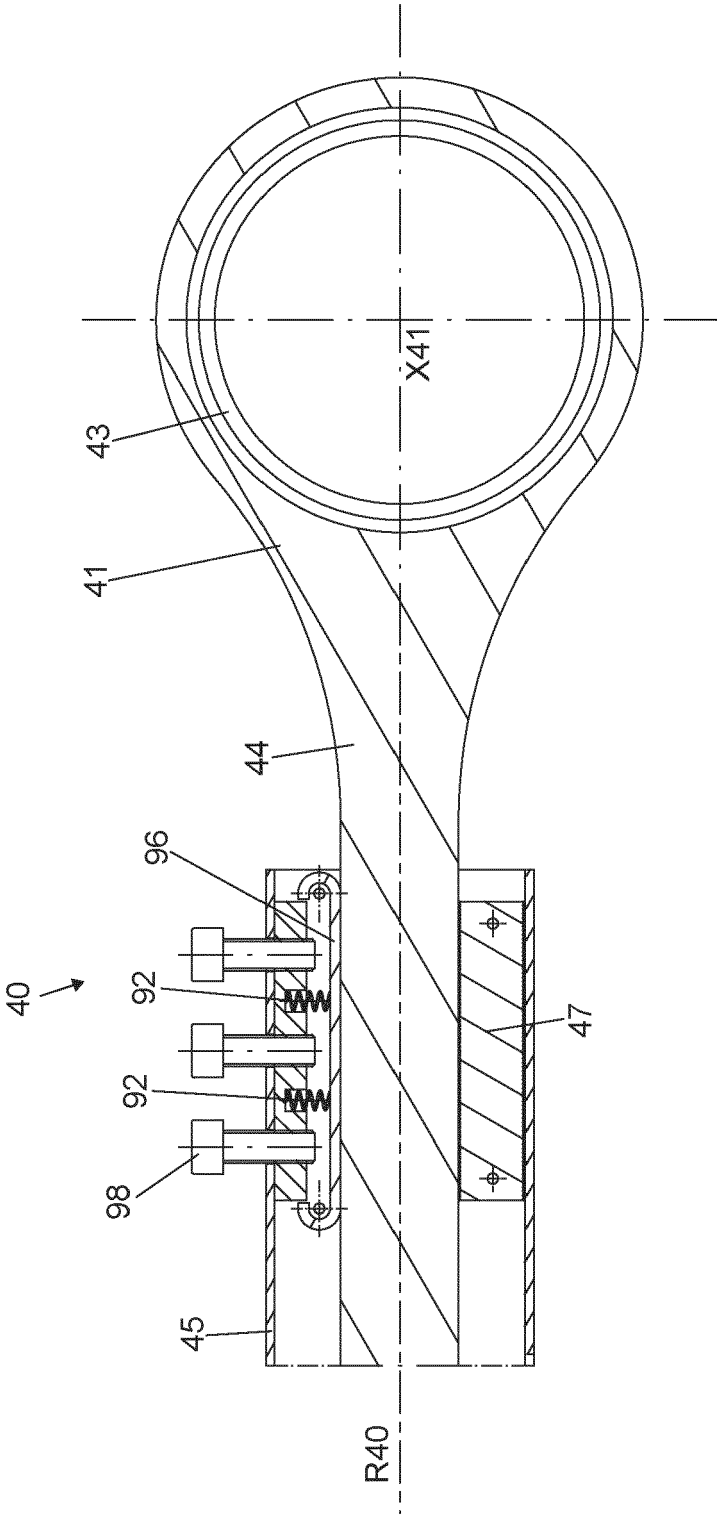


FIG 3

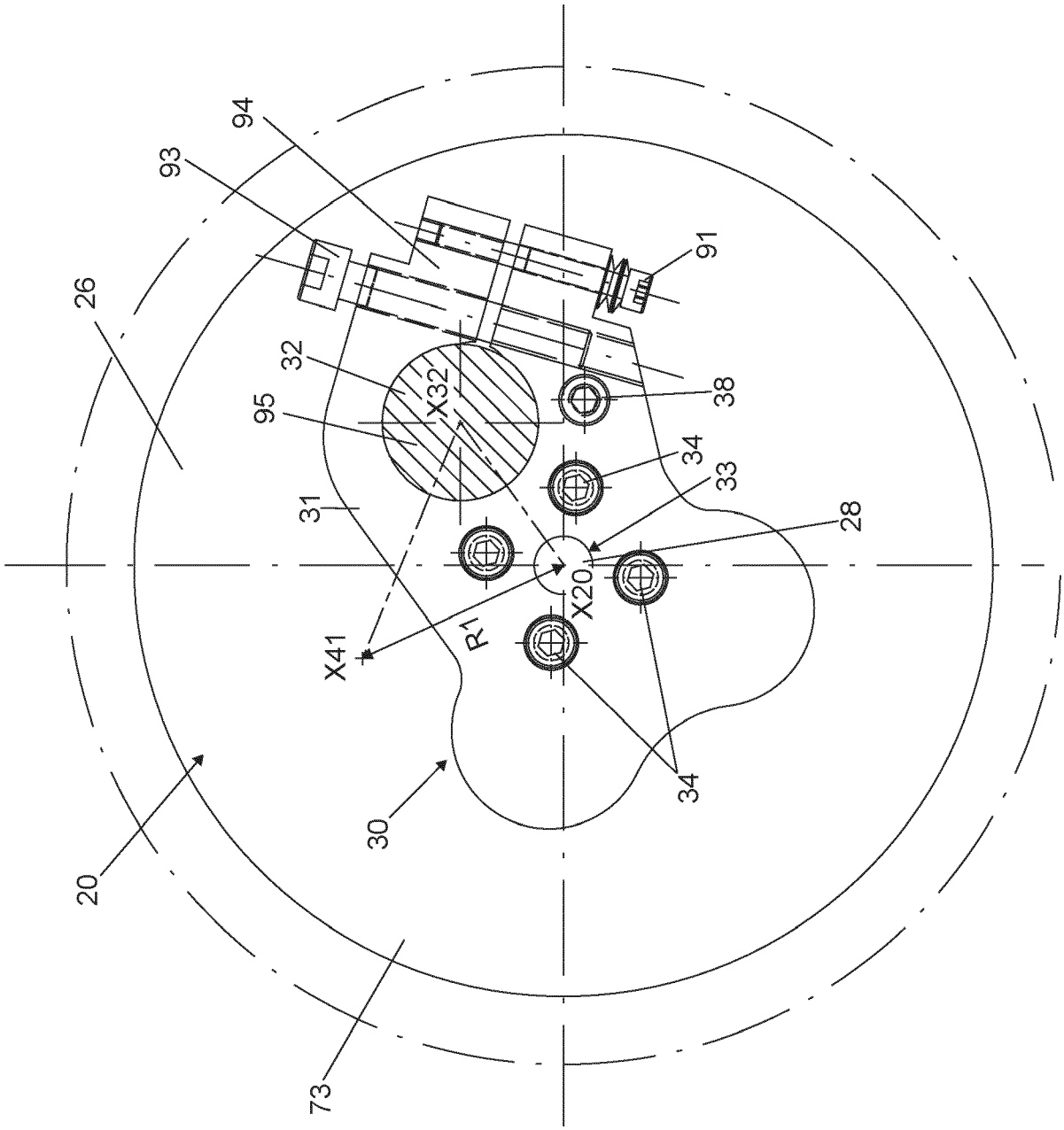
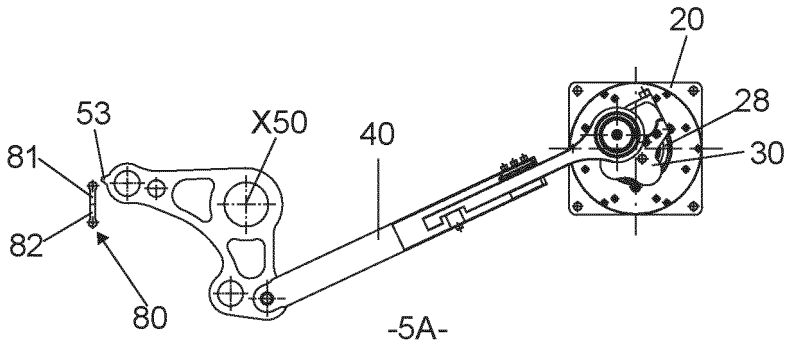
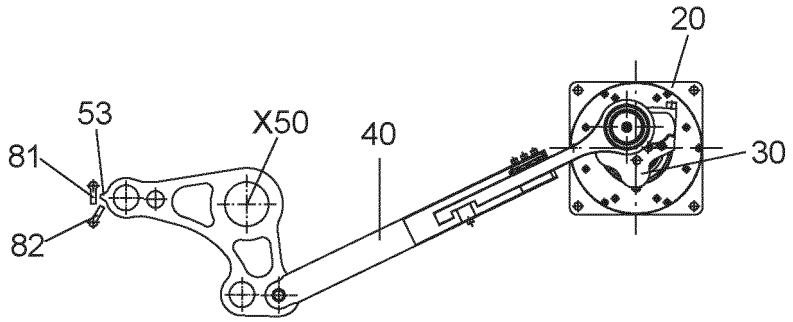


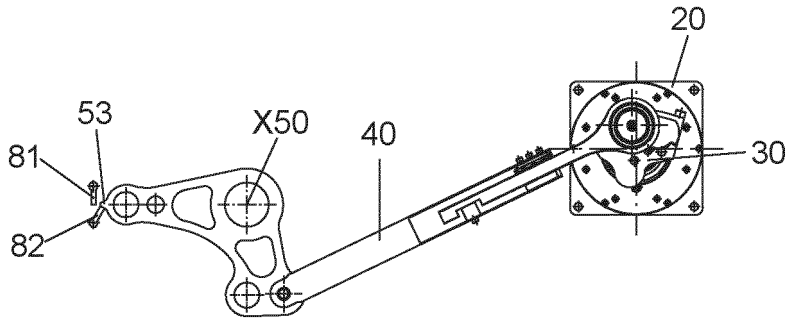
FIG 4



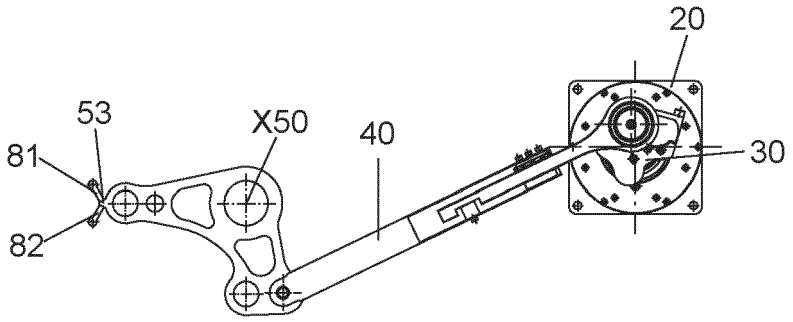
-5A-



-5B-



-5C-



-5D-

FIG 5

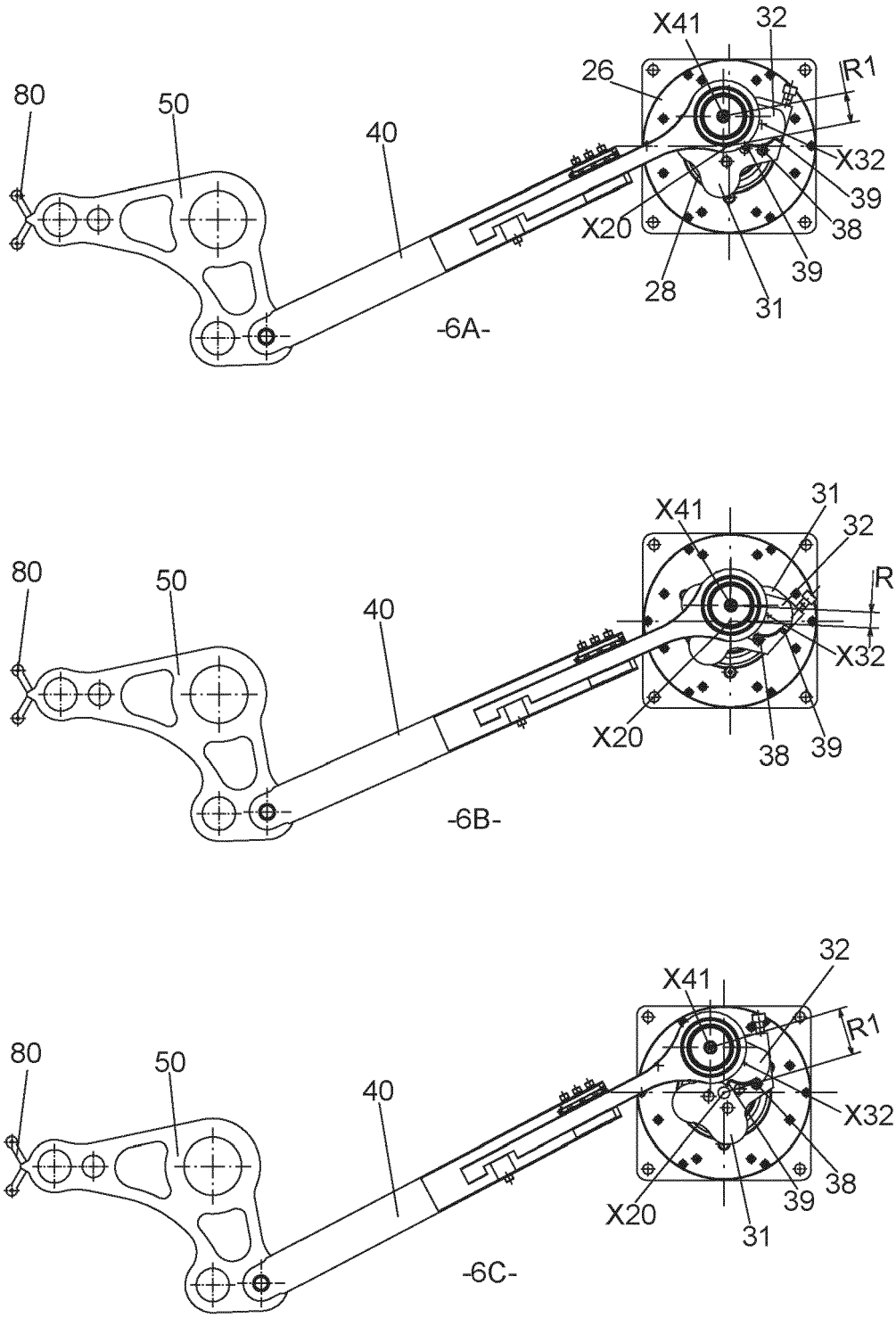

80
50
40
X41
32
26
R1
X32
39
38
X20
39
28
31
-6A-
80
50
40
X41
31
32
R1
X32
X20
38
39
-6B-
80
50
40
X41
32
R1
X32
X20
39
38
31
-6C-

FIG 6

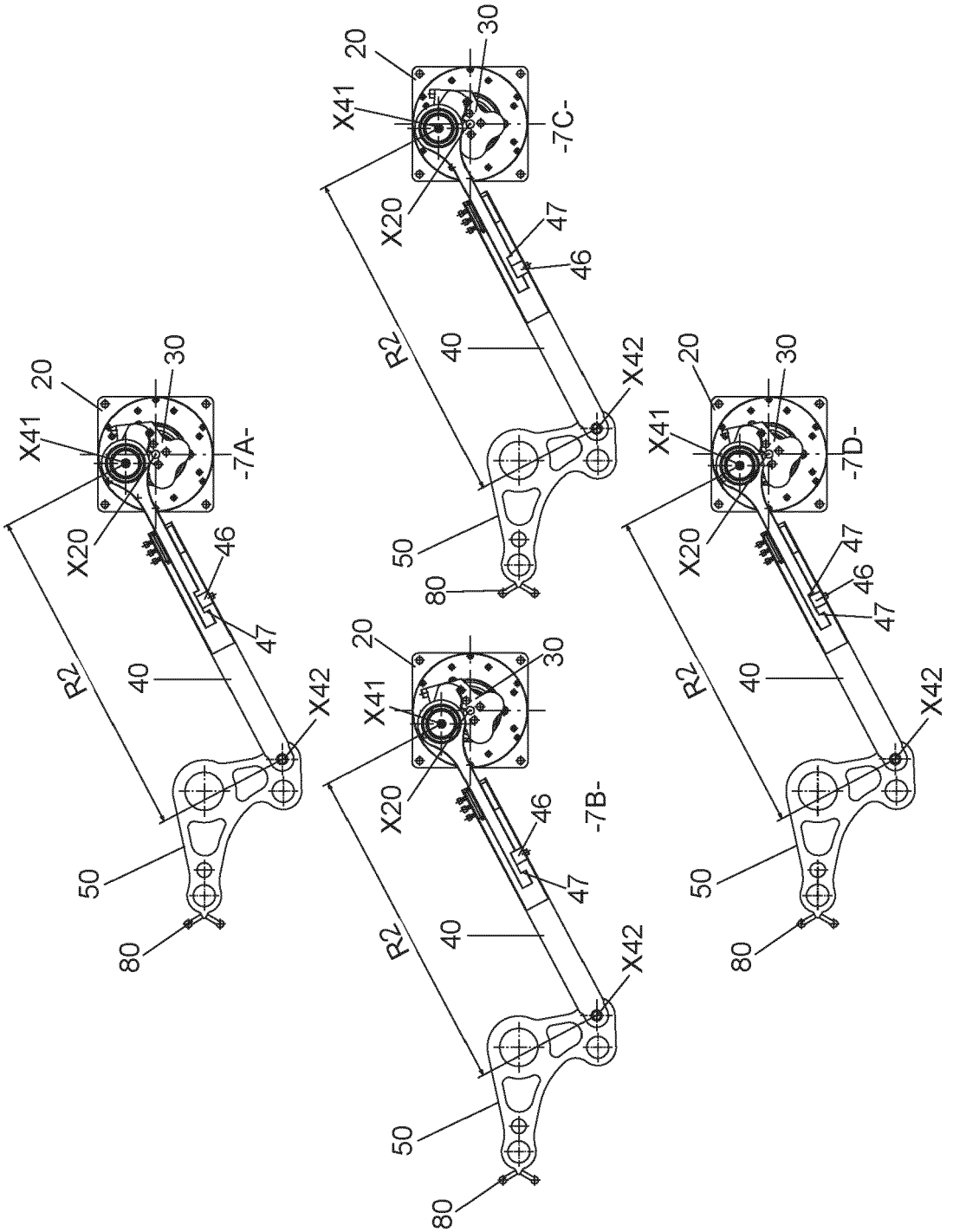


FIG 7

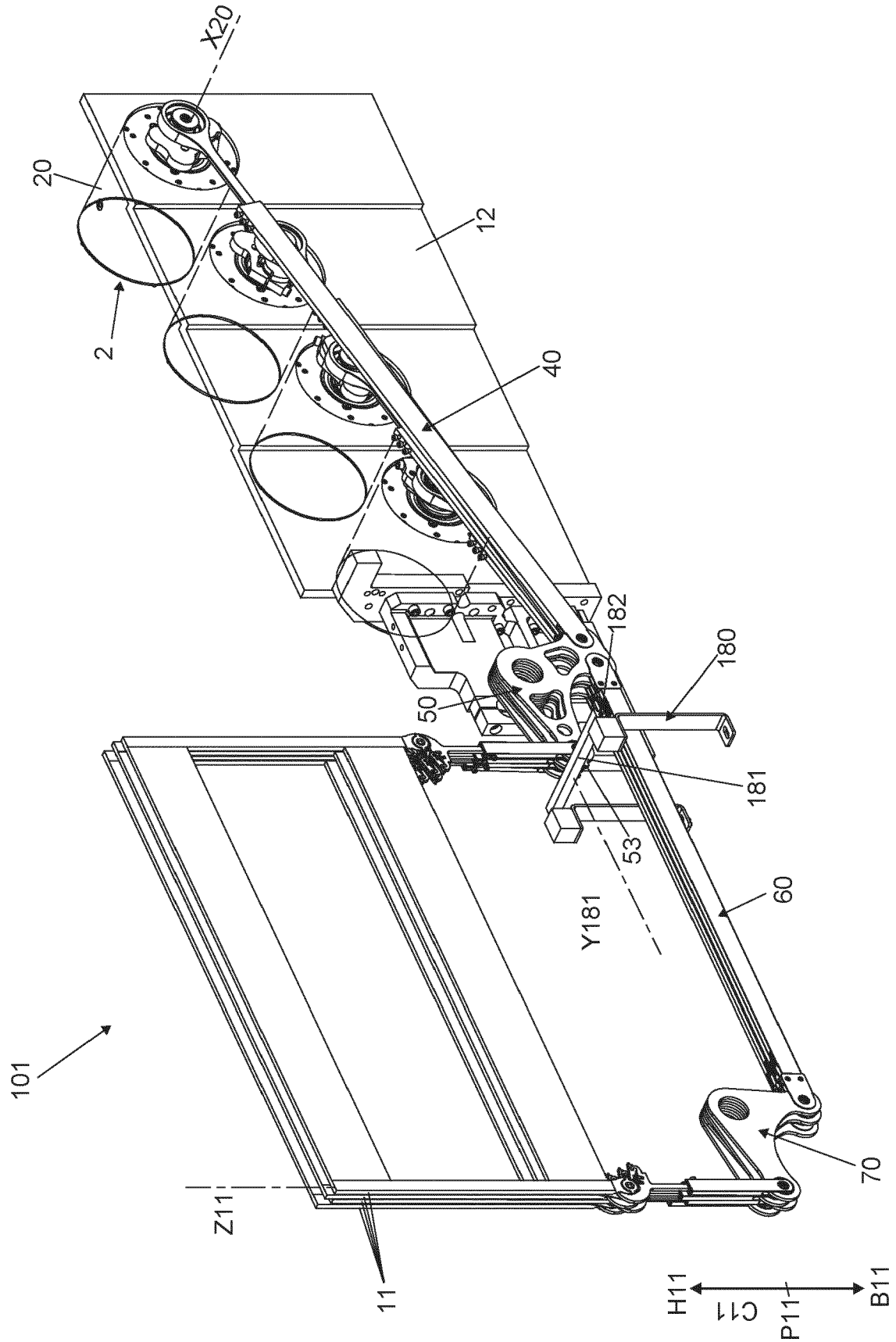

X20
20
2
12
40
182
180
50
181
53
Y181
60
101
70
Z11
11
H11
C11
P11
B11

FIG 8

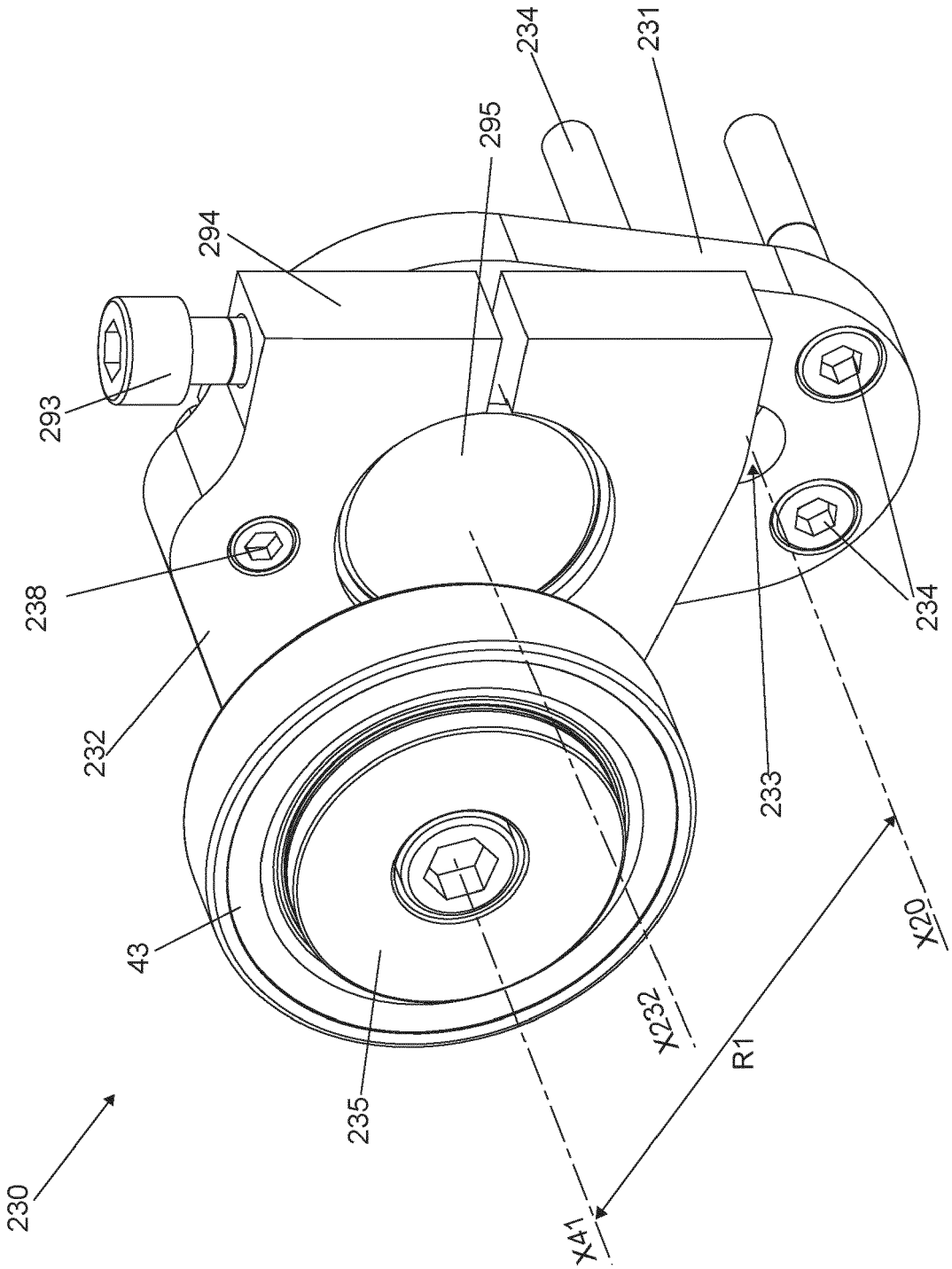


FIG 9

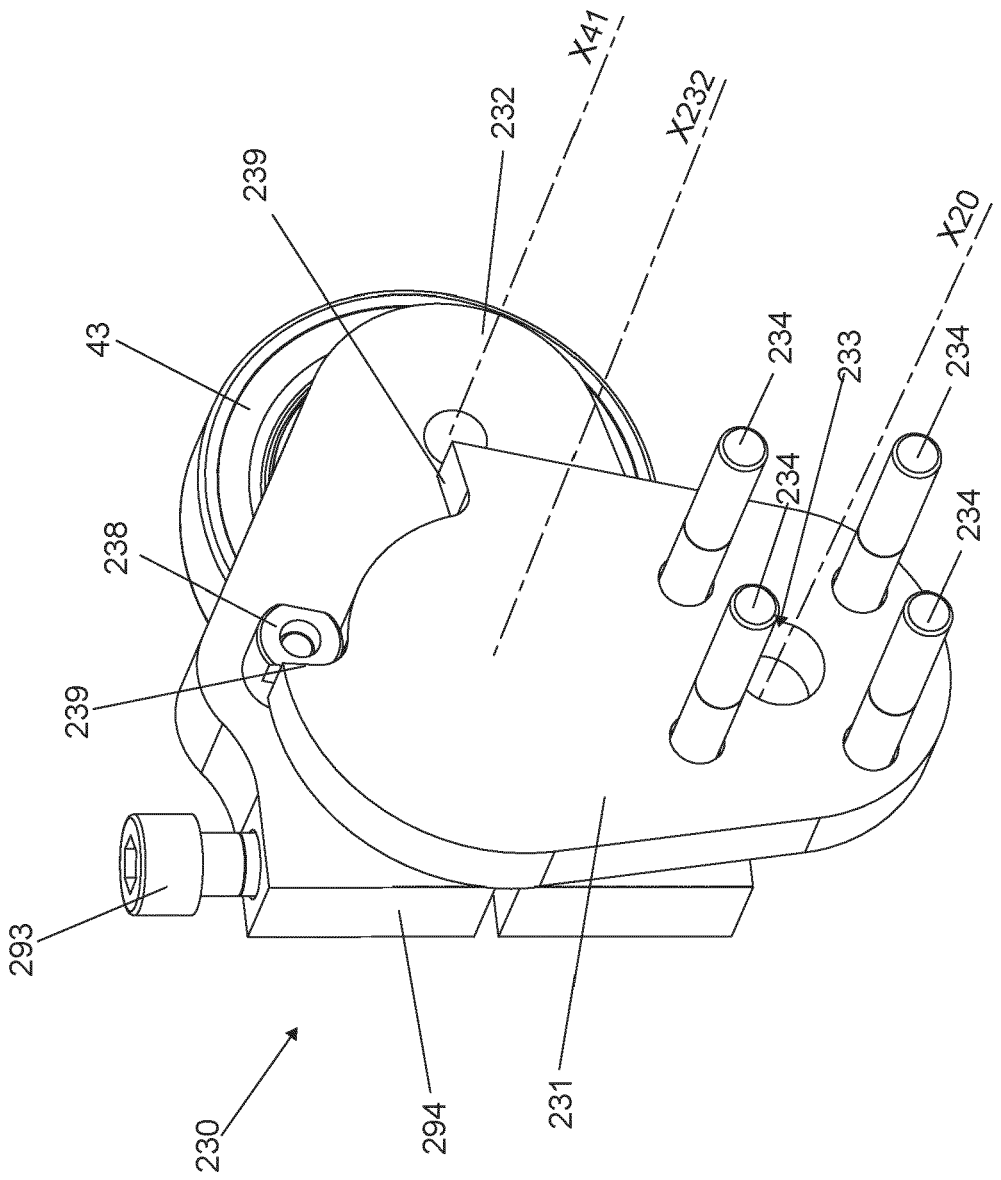

X41
X232
X20
232
239
43
234
233
234
234
234
238
239
293
230
294
231

FIG 10

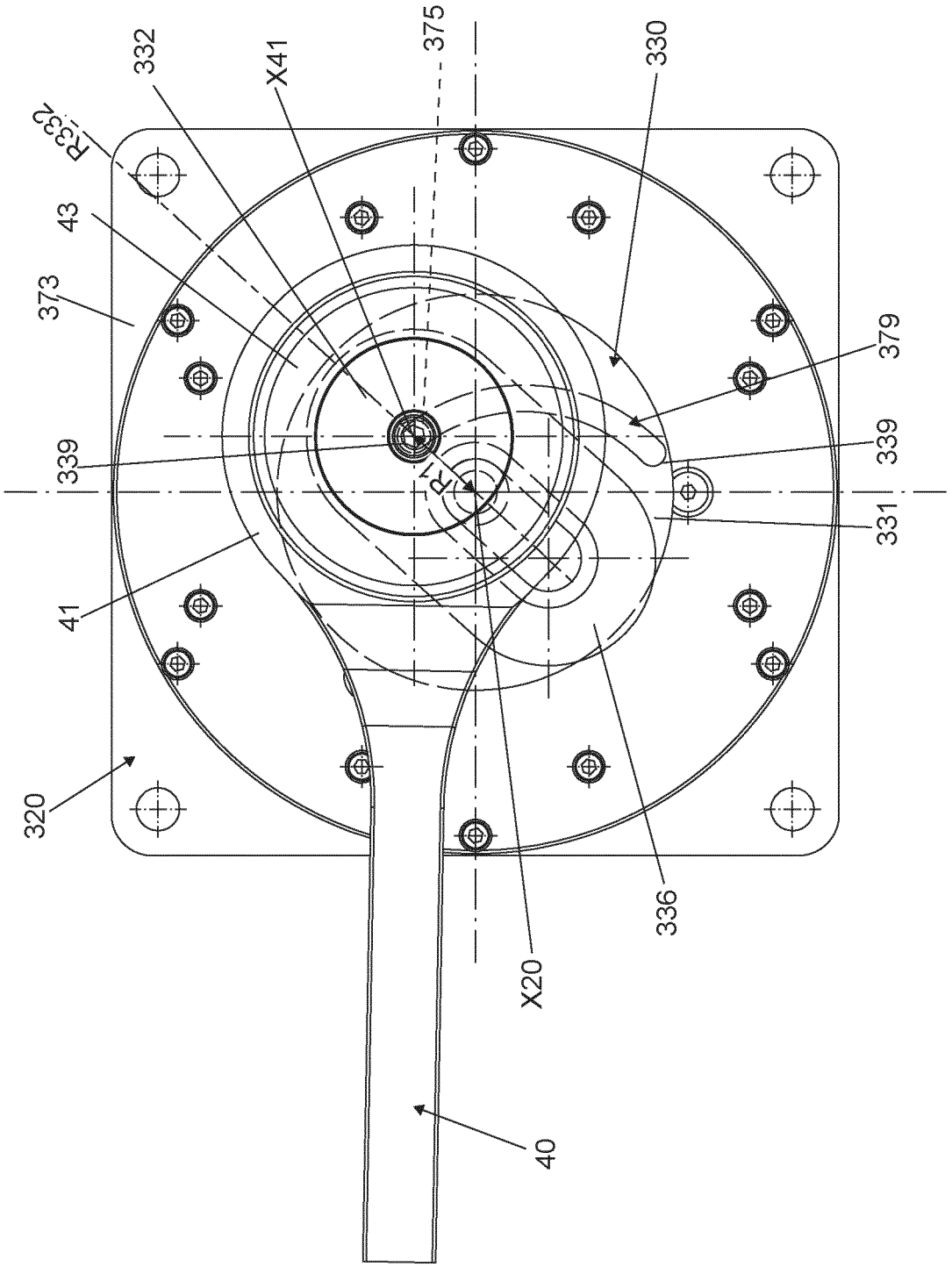


FIG 11

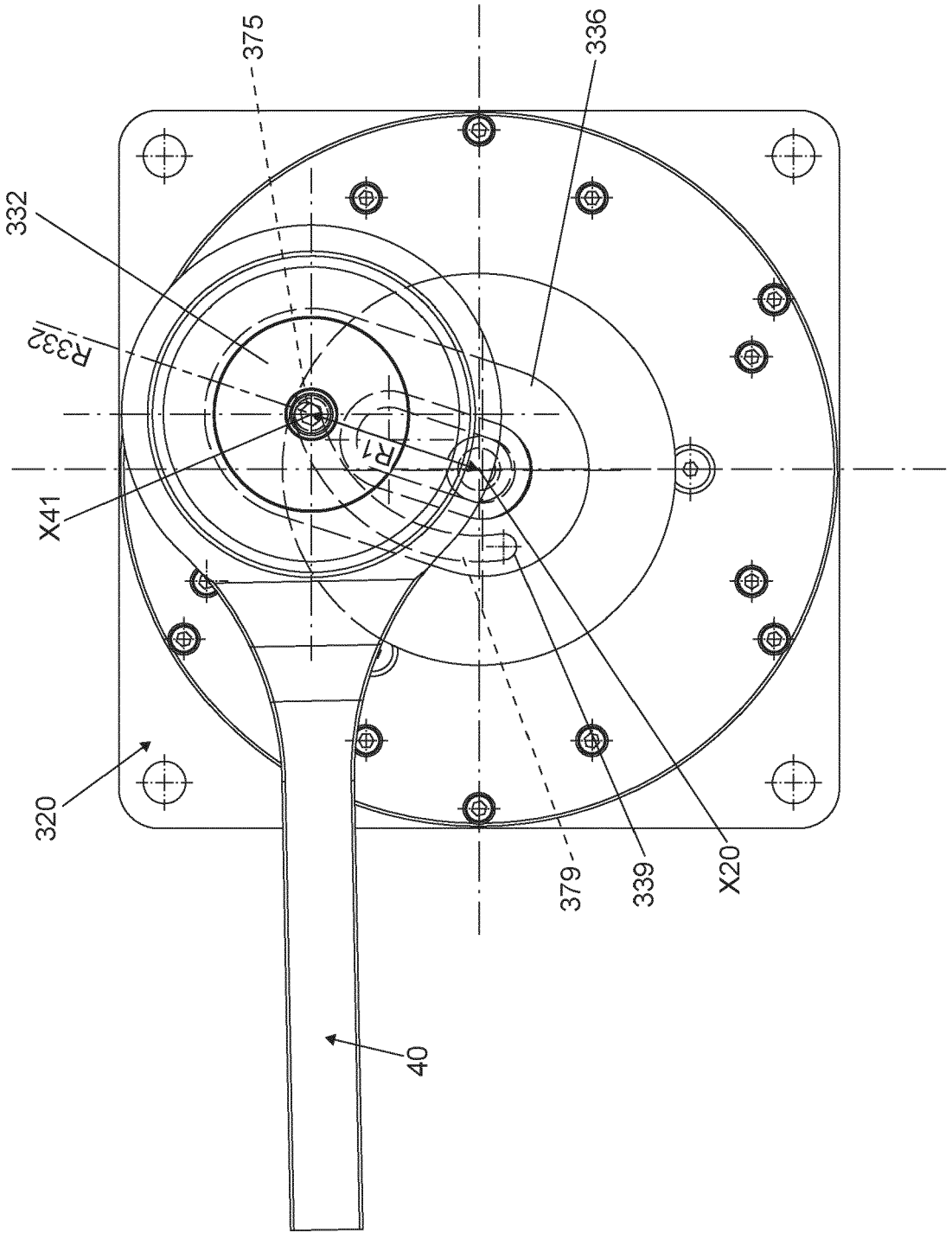


FIG 12

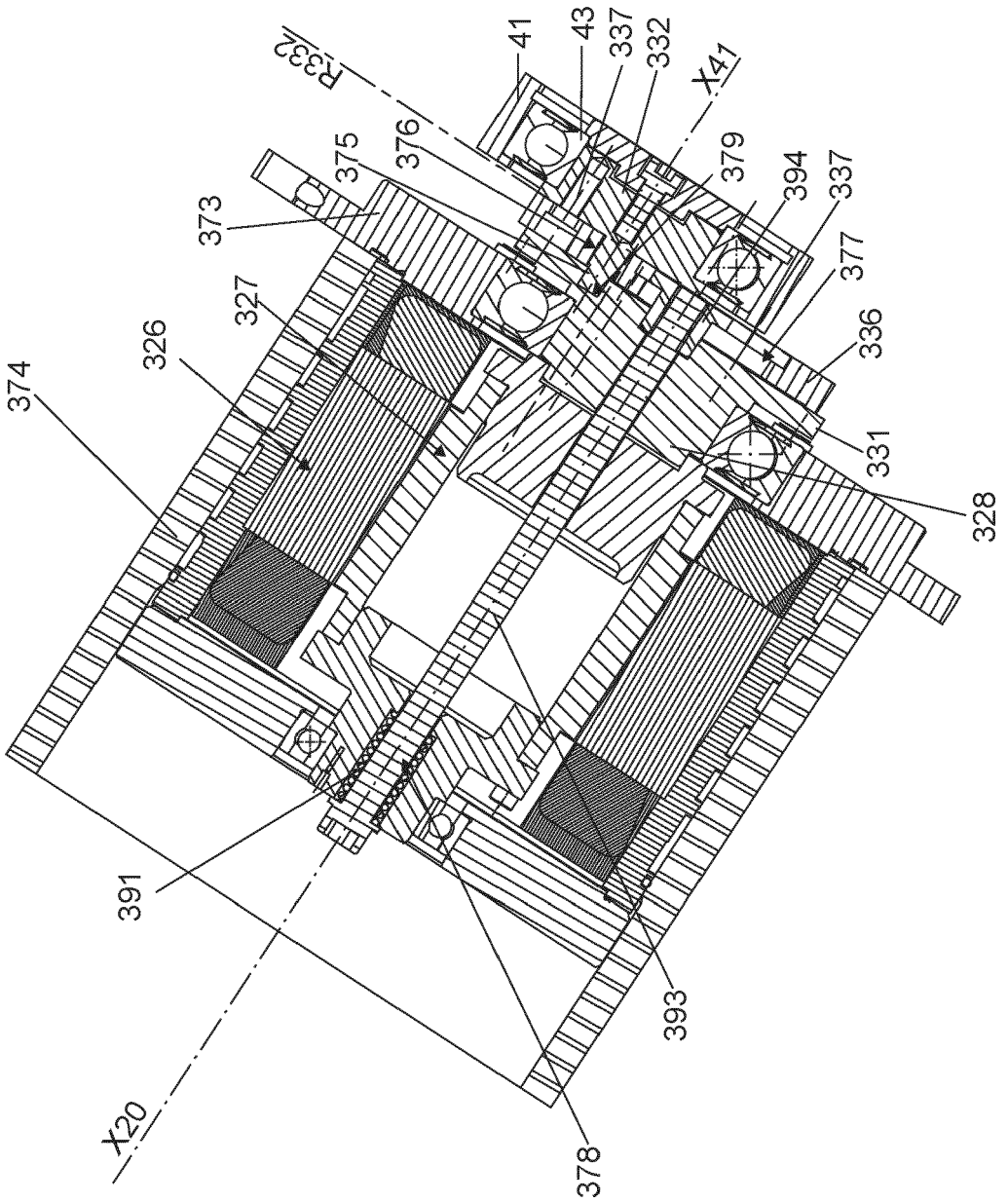

R332
41
43
337
332
X41
376
375
373
379
394
337
377
336
327
326
374
331
328
391
393
378
X20

FIG 13

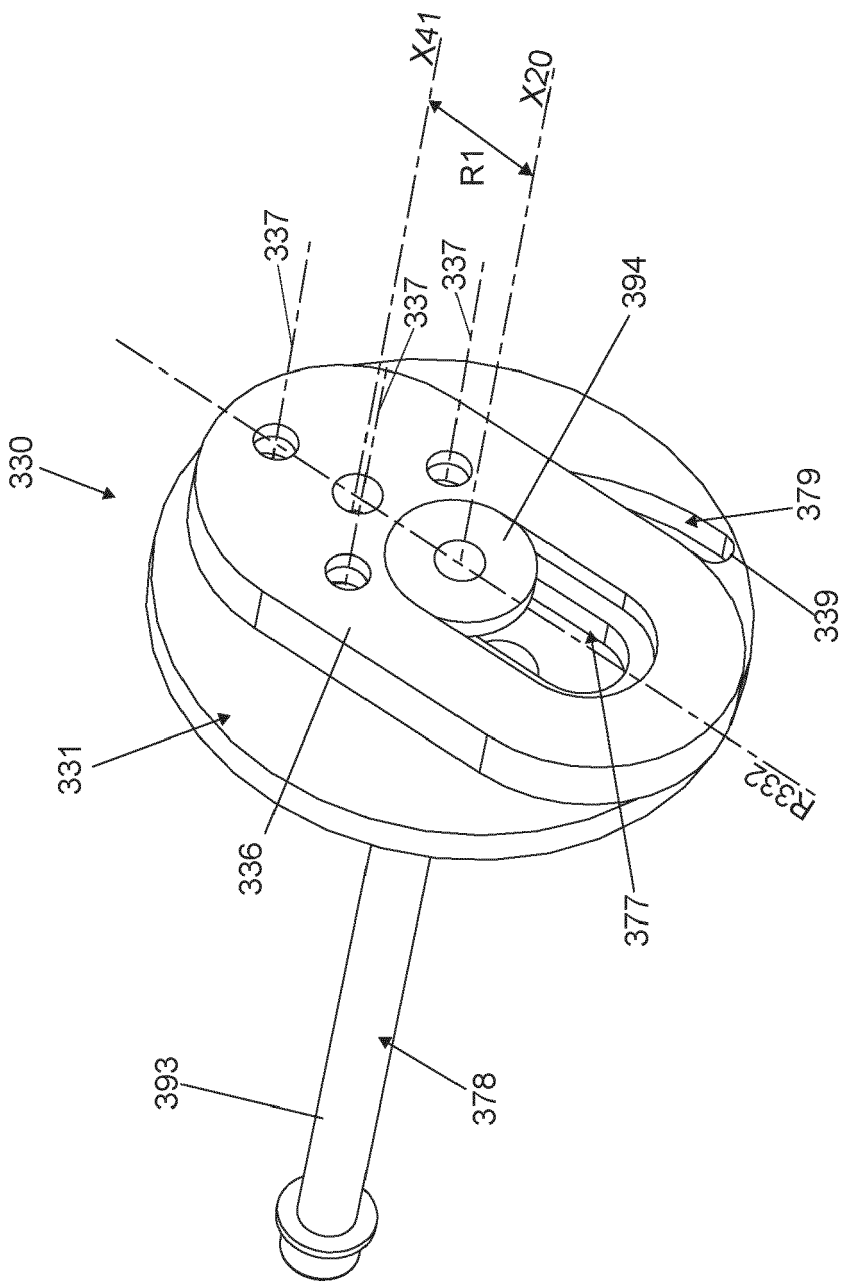


FIG 14

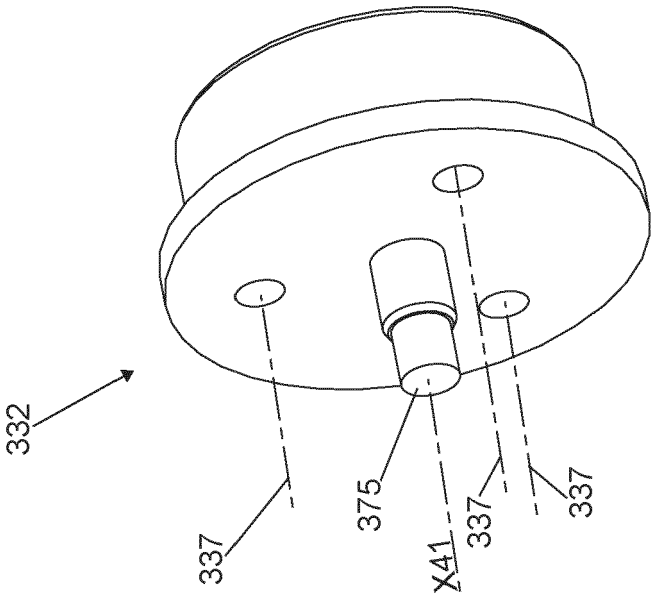


FIG 15

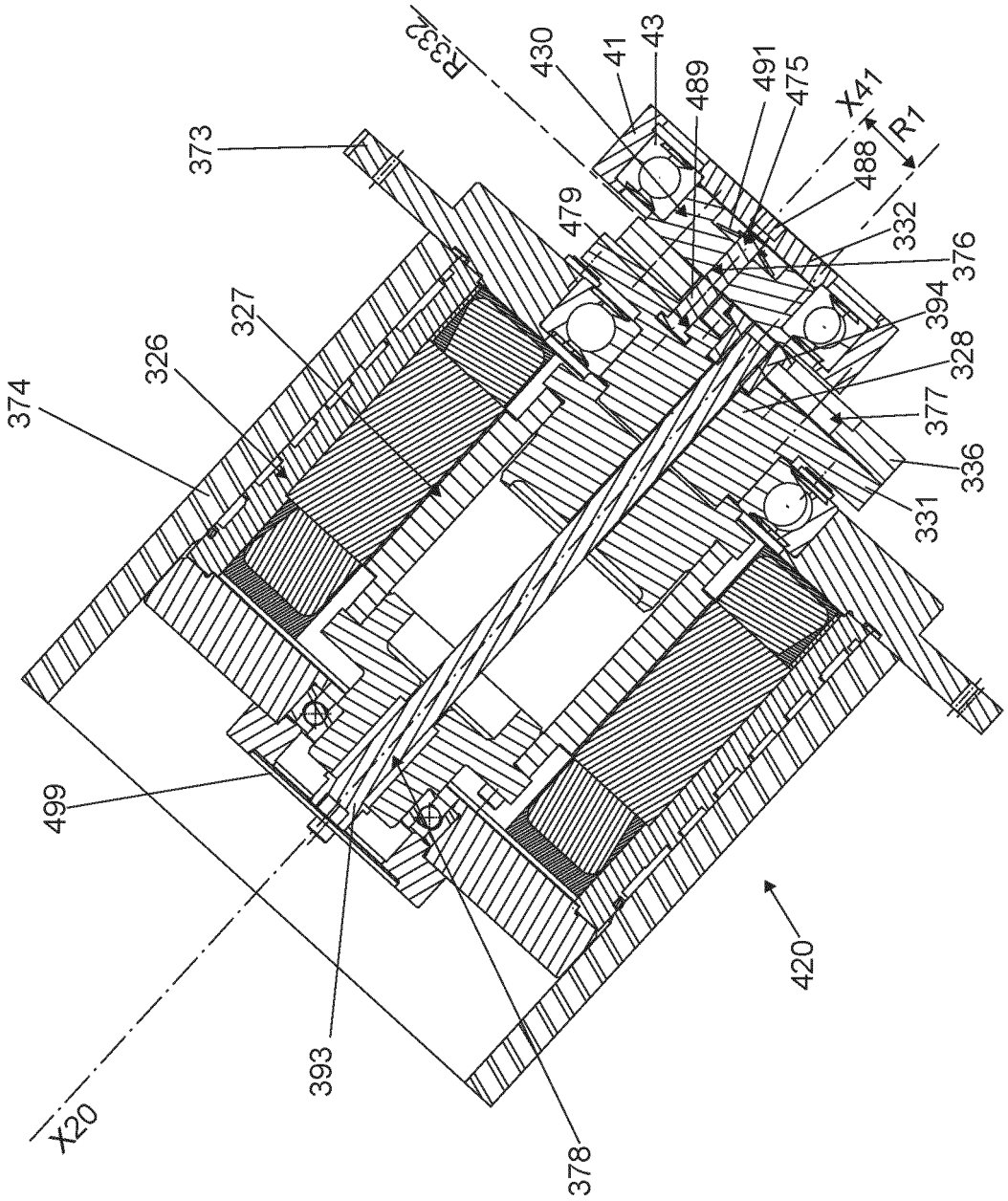

R33
430
41
43
489
491
475
X41
R7
488
373
479
332
376
394
327
326
328
374
377
336
331
499
420
393
X20
378

FIG 16

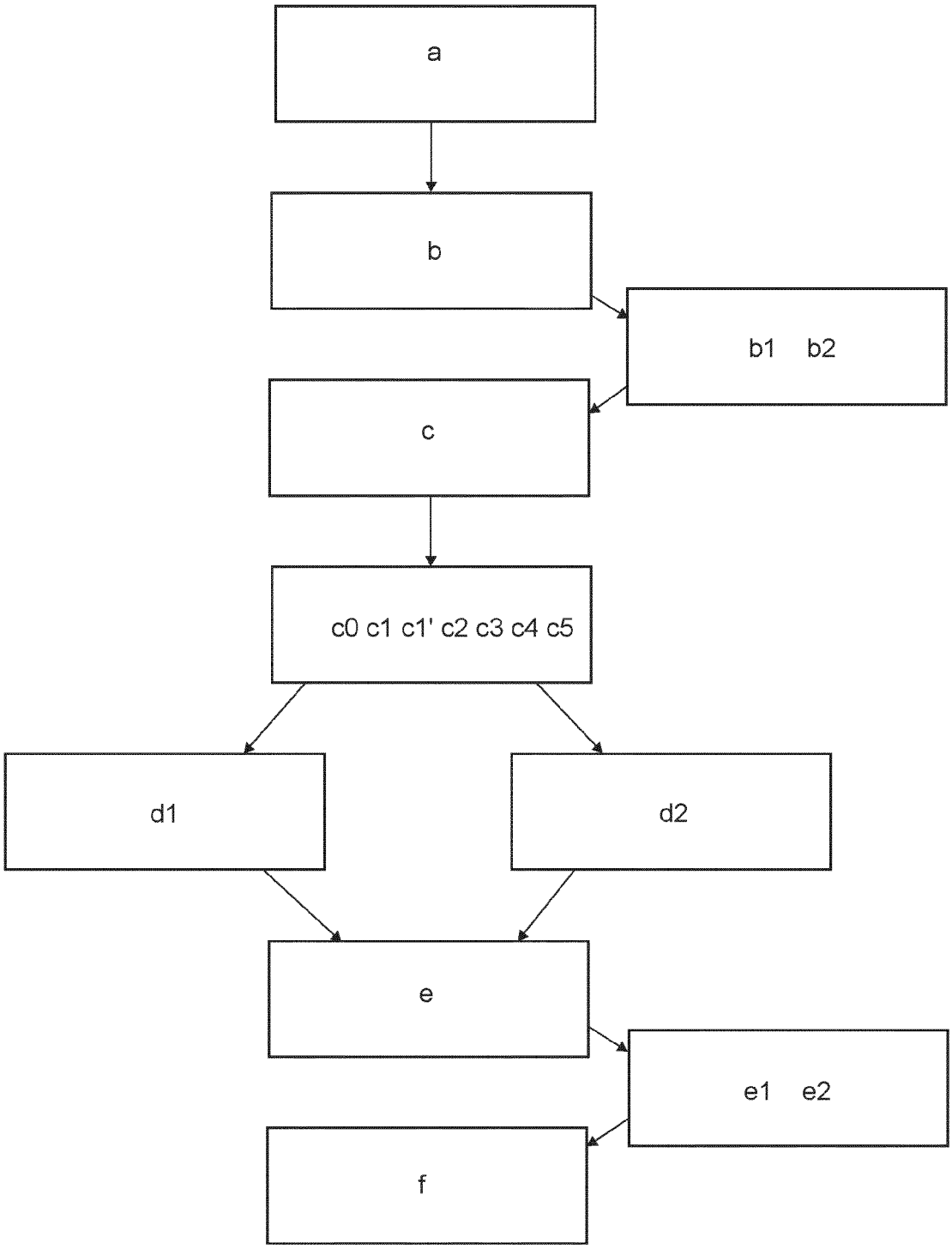


FIG 17

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 22 19 3914

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,D	FR 2 977 592 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 11 janvier 2013 (2013-01-11) * abrégé * * revendications 1, 2, 7 * * figures 1-5 * * page 1, ligne 1 - ligne 9 * * page 3, ligne 11 - ligne 17 * * page 3, ligne 25 - page 4, ligne 14 * * page 5, ligne 11 - ligne 23 * * page 6, ligne 25 - page 8, ligne 20 * * page 10, ligne 26 - page 11 * * page 13, ligne 15 - page 14, ligne 6 * -----	1-16	INV. D03C9/06 D03C13/00 D03C1/14
A,D	DE 10 2008 032718 B3 (SCHNEIDER & OZGA OHG [DE]) 10 décembre 2009 (2009-12-10) * abrégé * * revendications 1-3 * * figures 1-5 * * alinéa [0001] * * alinéa [0004] * * alinéa [0006] - alinéa [0008] * * alinéa [0010] * * alinéa [0011] * * alinéa [0017] - alinéa [0021] * -----	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) D03C
A	EP 0 574 081 A1 (NUOVO PIGNONE SPA [IT]) 15 décembre 1993 (1993-12-15) * abrégé * * revendication 1 * * figures 1-5 * * colonne 1, ligne 1 - ligne 18 * * colonne 1, ligne 34 - ligne 39 * * colonne 3, ligne 14 - ligne 55 * ----- -/--	1-16	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	10 janvier 2023	Heinzelmann, Eric

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 22 19 3914

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	FR 2 856 412 A1 (STAUBLI SA ETS [FR]) 24 décembre 2004 (2004-12-24) * abrégé * * revendications 1, 2 * * figures 1-4 * * page 1, ligne 1 - ligne 22 * * page 4, ligne 5 - ligne 27 * * page 6, ligne 11 - ligne 21 * -----	1-16	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	10 janvier 2023	Heinzelmann, Eric

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 22 19 3914

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

10-01-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2977592 A1	11-01-2013	CN 102864552 A	09-01-2013
		FR 2977592 A1	11-01-2013
		JP 5273218 B2	28-08-2013
		JP 2013014867 A	24-01-2013
DE 102008032718 B3	10-12-2009	AUCUN	
EP 0574081 A1	15-12-1993	CN 1089671 A	20-07-1994
		DE 69300659 T2	02-05-1996
		EP 0574081 A1	15-12-1993
		ES 2078791 T3	16-12-1995
		IT 1258971 B	11-03-1996
		JP 3331437 B2	07-10-2002
		JP H0657577 A	01-03-1994
		RU 2070235 C1	10-12-1996
		US 5345973 A	13-09-1994
FR 2856412 A1	24-12-2004	CN 1572935 A	02-02-2005
		EP 1489208 A1	22-12-2004
		FR 2856412 A1	24-12-2004
		JP 2005009067 A	13-01-2005

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

- EP 14989208 A1 **[0004]**
- FR 2977592 A1 **[0005]**
- FR 2734610 A1 **[0005]**
- DE 102008032718 B3 **[0006]**