



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.06.2022 Bulletin 2022/25

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
D03C 3/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21215945.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
D03C 3/20

(22) Date de dépôt: **20.12.2021**

(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

(71) Demandeur: **STAUBLI LYON**
69680 Chassieu (FR)

(72) Inventeurs:
• **PORTE, Alexis**
38230 TIGNIEU - JAMEYZIEU (FR)
• **GUENARD, Pascal**
69970 CHAPONNAY (FR)

(30) Priorité: **21.12.2020 FR 2013851**

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

(54) **MÉCANISME DE FORMATION DE LA FOULE ET MÉTIER À TISSER DE TYPE JACQUARD ÉQUIPÉ D'UN TEL MÉCANISME**

(57) Ce mécanisme de formation de la foule comprend au moins un crochet mobile selon une direction longitudinale (X200) et qui peut être retenu en position par un dispositif de sélection qui comprend au moins un électroaimant qui inclut un noyau ferromagnétique comprenant au moins une première et une deuxième surface polaires, ces surfaces polaires étant décalées l'une de l'autre selon la direction longitudinale. Le dispositif de sélection comprend également un levier de retenue (200) configuré pour retenir le crochet mobile lorsque celui-ci est dans ou à proximité de sa position de point mort haut, le levier de retenue étant monté avec possibilité de pivotement entre une position éloignée de l'électroaimant et une position plaquée contre l'électroaimant. Le levier de retenue (200) comprend une armature ferromagnétique (202) qui interagit magnétiquement avec les première et deuxième surfaces polaires pour contrôler la position angulaire du levier de retenue autour de l'axe d'oscillation, cette armature comprenant une surface externe d'attraction (S208) qui est en regard de la deuxième surface polaire lorsque le levier de retenue est en position plaquée contre l'électroaimant, ainsi qu'un corps aimantique (204) solidaire de l'armature (202). Le corps aimantique (204) du levier de retenue (200) comprend au moins une surface de butée (S204), qui est adjacente à la surface externe d'attraction (S208), distante de l'électroaimant lorsque le levier de retenue est dans sa position éloignée de l'électroaimant et en contact avec l'électroaimant lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant. En outre, en position plaquée du levier de retenue contre l'électroaimant, la surface externe d'attraction (S208) est distante de la deuxième

me surface polaire.

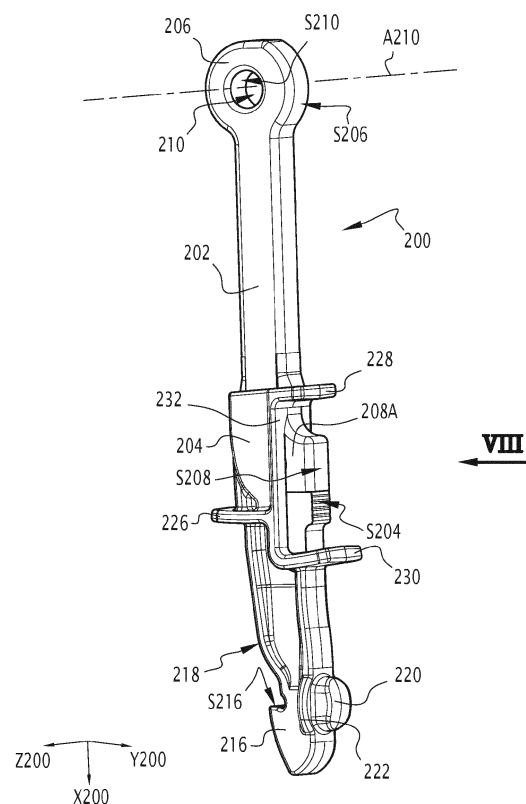


FIG. 7

Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de formation de la foule sur un métier à tisser de type Jacquard, ainsi qu'un métier à tisser de type Jacquard équipé d'un tel mécanisme.

[0002] Dans un métier à tisser de type Jacquard, un mécanisme de formation de la foule soulève sélectivement des lisses comprenant chacune un œillet dans lequel passe un fil de chaîne. En fonction de la position d'un crochet auquel est relié l'extrémité supérieure de chaque lisse, le fil qui traverse son œillet est situé au-dessus ou en dessous d'un fil de trame déplacé par le métier à tisser. En pratique, un mécanisme de formation de la foule comprend plusieurs crochets mobiles pourvus chacun d'un bec latéral prévu pour coopérer avec un couteau animé d'un mouvement alternatif vertical. Chaque crochet mobile est prévu pour interagir avec un organe de retenue qui appartient à un dispositif de sélection qui fait partie du mécanisme de formation de la foule, cet organe de retenue étant contrôlé au moyen d'un électroaimant.

[0003] Comme décrit dans EP-A-1413657, le levier de retenue peut comprendre une armature métallique en interaction magnétique avec deux surfaces polaires de l'électroaimant, alors que le levier de retenue est mobile entre une position éloignée d'une surface polaire inférieure de l'électroaimant et une position plaquée contre l'électroaimant, dans laquelle le levier peut être retenu du fait de l'activation de l'électroaimant. Dans cette position, une partie d'une armature métallique du levier de retenue est en butée contre la surface polaire inférieure.

[0004] Des structures comparables sont connues de EP-A-0823501, EP-A-0851048, EP-A-0899367, EP-A-1619279 et EP-A-1852531, lesquelles donnent globalement satisfaction.

[0005] Il est également connu de CN-U-210506675 d'équiper un module Jacquard de deux leviers de retenue qui comprennent chacun une armature magnétique partiellement entourée par un manchon résistant à l'usure. Un talon formé par l'armature magnétique vient en appui contre une partie d'un électroaimant conformé en Y, sans qu'il soit formé un entrefer.

[0006] La présente invention vise à améliorer la précision et la fiabilité de la sélection obtenue grâce au dispositif de sélection, au moyen d'un mécanisme de formation de la foule dans lequel la précision d'un entrefer entre le levier de retenue et l'électroaimant est améliorée, ce qui permet de maîtriser précisément la force d'attraction magnétique entre ces éléments et le courant d'alimentation de l'électroaimant.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme de formation de la foule sur un métier à tisser de type Jacquard, ce mécanisme comprenant au moins un crochet mobile, déplacé par un couteau selon une direction longitudinale, entre une position de point mort bas et une position de point mort haut, dans ou à proximité de laquelle le crochet peut être retenu par un dispositif de

sélection qui comprend au moins

- un électroaimant qui inclut un noyau ferromagnétique définissant au moins une première surface polaire et au moins une deuxième surface polaire, ces surfaces polaires étant décalées l'une de l'autre selon la direction longitudinale ;
- un levier de retenue configuré pour retenir le crochet mobile lorsque celui-ci est dans ou à proximité de sa position de point mort haut, le levier de retenue étant monté avec possibilité de pivotement, entre une position éloignée de l'électroaimant et une position plaquée contre l'électroaimant, autour d'un axe d'oscillation fixe par rapport à l'électroaimant en configuration de fonctionnement du mécanisme, le levier de retenue comprenant
 - une armature ferromagnétique qui interagit magnétiquement avec les première et deuxième surfaces polaires pour contrôler la position angulaire du levier de retenue autour de l'axe d'oscillation, cette armature comprenant une surface externe d'attraction qui est en regard de la deuxième surface polaire lorsque le levier de retenue est en position plaquée contre l'électroaimant
 - un corps amagnétique solidaire de l'armature

[0008] Selon l'invention, le corps amagnétique du levier de retenue comprend au moins une surface de butée, qui est

- adjacente à la surface externe d'attraction ;
- distante de l'électroaimant lorsque le levier de retenue est dans sa position éloignée de l'électroaimant ; et
- en contact avec l'électroaimant lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant,

alors que, en position plaquée du levier de retenue contre l'électroaimant, la surface externe d'attraction est distante de la deuxième surface polaire.

[0009] Grâce à l'invention, la surface de butée définie par le corps amagnétique permet de positionner la surface externe d'attraction de l'armature métallique, qui lui est adjacente, vis-à-vis de la deuxième surface polaire de l'électroaimant, de façon précise et reproductible en position plaquée du levier de retenue. En position plaquée, l'entrefer entre la surface externe d'attraction et la deuxième surface polaire est ainsi bien maîtrisé, de même que la force d'attraction magnétique entre le levier de retenue et l'électroaimant lorsque celui-ci est activé.

[0010] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel mécanisme de formation de la foule peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises selon toute combinaison techniquement admissible :

- Chaque surface de butée est en saillie, en direction de l'électroaimant, par rapport à la surface externe d'attraction.
- Chaque surface de butée est disposée, selon la direction longitudinale, à l'opposé de l'axe d'oscillation par rapport à la surface externe d'attraction.
- L'armature s'étend, selon la direction longitudinale et à partir de l'axe d'oscillation, uniquement jusqu'à une zone de jonction entre la surface externe d'attraction et la surface de butée.
- Le corps amagnétique du levier de retenue est monobloc et comprend une surface de sélection apte à retenir le crochet mobile dans ou à proximité de sa position de point mort haut et/ou une rampe d'interaction avec le crochet mobile pour déplacer le levier de retenue de sa position éloignée de l'électroaimant vers sa position plaquée contre l'électroaimant.
- Lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant, la surface de butée est en appui contre la deuxième surface polaire, alors que la deuxième surface polaire est une surface externe du noyau ferromagnétique de l'électroaimant, qui fait saillie en direction du levier de retenue par rapport à une carcasse amagnétique de l'électroaimant.
- Une longueur de la surface externe d'attraction, mesurée selon une direction parallèle à la direction longitudinale, est supérieure à une longueur de la surface de butée qui est en regard de la deuxième surface polaire lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant, la longueur de la surface de butée étant mesurée parallèlement à la longueur de la surface d'attraction.
- Lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant, le levier de retenue ne retient pas le crochet mobile dans ou à proximité de sa position de point mort haut.
- L'électroaimant est rapporté et immobilisé dans un boîtier du mécanisme, alors qu'une partie amagnétique de l'électroaimant, solidaire du noyau ferromagnétique, comprend, une surface de guidage du pivotement du levier de retenue autour de l'axe d'oscillation, cette surface de guidage coopérant avec le levier de retenue dans une direction radiale à l'axe d'oscillation entre la position éloignée et la position plaquée du levier de retenue et alors que la surface de guidage est cylindrique à base circulaire, centrée sur l'axe d'oscillation.
- Le corps amagnétique du levier de retenue comprend un pion et une collerette qui entoure le pion sur toute sa circonférence et qui est configurée pour recevoir en appui un ressort hélicoïdal de renvoi du levier de retenue vers sa position éloignée de l'électroaimant.
- L'axe d'oscillation est disposé, au même niveau selon la direction longitudinale que la première surface polaire.
- L'armature du levier de retenue est percée d'un lo-

gement de réception d'un arbre de guidage du pivotement du levier de retenue, entre sa position éloignée de l'électroaimant et sa position plaquée contre l'électroaimant, alors que cet arbre de guidage s'étend selon l'axe d'oscillation et alors que l'armature comprend une surface externe qui fait face à la première surface polaire, avec un jeu non nul entre la position éloignée et la position plaquée du levier de retenue contre l'électroaimant.

- Le mécanisme comprend un boîtier dans lequel le ou les crochets mobiles sont déplacés et dans lequel l'électroaimant est rapporté et immobilisé, alors que l'arbre de guidage du pivotement du levier de retenue est formé sur le boîtier ou sur une carcasse amagnétique de l'électroaimant.
- Le noyau ferromagnétique de l'électroaimant comprend une partie intermédiaire autour de laquelle est formé un bobinage, alors que les première et deuxième surfaces polaires sont disposées de part et d'autre de la partie intermédiaire, selon la direction longitudinale.
- La surface de butée est formée par une surface externe crénelée du corps amagnétique, alors que cette surface externe crénelée est équipée de rainures juxtaposées selon la direction longitudinale.

[0011] Selon un autre aspect, l'invention concerne un métier à tisser de type Jacquard qui comprend un mécanisme de formation de la foule tel que mentionné ci-dessus.

[0012] Ce métier à tisser présente les mêmes avantages que le mécanisme de formation de la foule.

[0013] L'invention sera bien comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation d'un mécanisme de formation de la foule et d'un métier à tisser conformes à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

[Fig 1] la figure 1 est une représentation schématique de principe illustrant un métier à tisser de type Jacquard conforme à l'invention et incorporant un mécanisme de formation de la foule conforme à l'invention ;

[Fig 2] la figure 2 est une vue en perspective d'un noyau d'un électroaimant appartenant au mécanisme de formation de la foule du métier de la figure 1 ;

[Fig 3] la figure 3 est une vue en perspective de l'électroaimant, après mise en place d'une carcasse isolante sur le noyau de la figure 2 ;

[Fig 4] la figure 4 est une coupe à plus grande échelle selon le plan IV à la figure 3 ;

[Fig 5] la figure 5 est une vue en perspective de l'électroaimant après mise en place d'un surmoulage de protection sur la carcasse visible à la figure 3 ;

[Fig 6] la figure 6 est une coupe à plus grande échelle dans le plan VI à la figure 5 ;

[Fig 7] la figure 7 est une vue en perspective d'un levier de retenue appartenant au mécanisme de formation de la foule du métier de la figure 1 ;

[Fig 8] la figure 8 est une vue de face, dans le sens de la flèche VIII à la figure 7, du levier de retenue ;

[Fig 9] la figure 9 est une vue de côté du levier de retenue des figures 6 et 7, avec deux coupes locales A-A et B-B ;

[Fig 10] la figure 10 est une vue en perspective d'un boîtier du mécanisme de formation de la foule du métier de la figure 1 avec, en vues de détail agrandies, une zone de ce boîtier prévue pour la réception de l'électroaimant et une partie correspondante d'un couvercle du boîtier ;

[Fig 11] la figure 11 est une vue partielle de face du boîtier équipé d'un dispositif de sélection, formé de l'électroaimant et de deux leviers de retenue, ainsi que de deux crochets mobiles ;

[Fig 12] la figure 12 est une vue à plus grande échelle du détail XII à la figure 11 ;

[Fig 13] la figure 13 est une vue à plus grande échelle du détail XIII à la figure 11 ;

[Fig 14] la figure 14 est une coupe à plus grande échelle, correspondant à la ligne XIV-XIV à la figure 11, dans un empilement de boîtiers appartenant au mécanisme de formation de la foule du métier à tisser de la figure 1 ;

[Fig 15] la figure 15 est une coupe partielle selon la ligne XV-XV à la figure 14 ;

[Fig 16] la figure 16 est une vue partielle, correspondant à la partie inférieure gauche de la figure 11, pour un mécanisme de formation de la foule conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 17] la figure 17 est une vue analogue à la figure 16 pour un mécanisme de formation de la foule conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 18] la figure 18 est une vue partielle en perspective, comparable à la figure 5, d'un électroaimant appartenant à un mécanisme de formation de la foule conforme à un quatrième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 19] la figure 19 est une vue analogue à la figure 16 pour le mécanisme de formation de la foule conforme au quatrième mode de réalisation de l'invention ; et

[Fig 20] la figure 20 est une vue analogue à la figure 16 pour un mécanisme de formation de la foule conforme à un cinquième mode de réalisation de l'invention.

[0014] Dans le métier à tisser de type Jacquard M représenté à la figure 1, une nappe de fils de chaîne 1 provient d'une ensouple 2. Chaque fil de chaîne 1 passe dans l'œillet 3a d'une lisse 3 destinée à ouvrir le pas pour permettre le passage d'une trame en vue de constituer un tissu T qui s'enroule sur une bobine 4. Seules deux

lisses 3 et 3' sont représentées sur la figure 1, la lisse 3 étant en position haute, alors que la lisse 3' est en position basse. L'extrémité inférieure de chaque lisse est reliée au bâti fixe du métier à tisser M par un ressort de traction 5, tandis que son extrémité supérieure est solidaire d'une arcade 6.

[0015] Un mécanisme de formation de la foule 7, associé à une unité de commande électronique 8 qui le pilote, permet de soulever plus au moins chaque arcade 6 à l'encontre d'un effort de rappel exercé par un ressort 5.

[0016] Comme représenté uniquement pour l'arcade 6 associée à la lisse 3, chaque arcade a une extrémité 6a solidaire d'un boîtier 10 du mécanisme de formation de la foule 7, cette arcade passant dans un moufle 11 suspendu à un cordon 12 dont les deux extrémités sont respectivement solidaires de deux crochets mobiles 13 destinés à être sélectivement soulevés par des couteaux 14 animés d'un mouvement d'oscillations verticales alternatives en opposition de phase, tel que représenté par les flèches F1 à la figure 1. D'autres configurations des arcades, cordons et moufles sont possibles.

[0017] Seule une partie des éléments constitutifs du mécanisme de formation de la foule 7 est représentée à la figure 1, pour la clarté du dessin.

[0018] Le mécanisme de formation de la foule 7 peut également être qualifié de « module Jacquard » et comprend un empilement de plusieurs boîtiers unitaires, par exemple huit boîtiers. Un dispositif de sélection, comprenant un électroaimant et deux leviers de retenue, est disposé dans chaque boîtier unitaire. En outre, deux crochets 13 sont mobiles dans chaque boîtier unitaire longitudinalement, c'est-à-dire selon la plus longue dimension du boîtier 10, qui est verticale en configuration installée de ce boîtier au sein du mécanisme de formation de la foule 7 monté dans le métier M. Ces deux crochets mobiles sont, de préférence, solidaires d'un même cordon, tel que le cordon 12 représenté à la figure 1 auquel est suspendu le moufle 11 dans lequel passe l'arcade 6.

[0019] Chaque électroaimant 100 du mécanisme de formation de la foule 7 comprend un noyau ferromagnétique 102, représenté seul à la figure 2, une carcasse 104 en matériau amagnétique, un bobinage 106 enroulé autour d'une partie intermédiaire du noyau 102, un habillage 108 et des contacts électriques 110 destinés à être raccordés à deux câbles électriques non représentés qui le relient à l'unité de commande électronique 8 et qui permettent l'alimentation sélective de cet électroaimant 100. La carcasse 104 et l'habillage 108 forment ensemble une partie amagnétique de l'électroaimant 100. Le bobinage 106 et les contacts électriques 110 appartiennent également à la partie amagnétique de l'électroaimant 100. Par « amagnétique », on entend avec une susceptibilité magnétique très faible, telle qu'une pièce amagnétique ne peut interagir magnétiquement avec une pièce ferromagnétique.

[0020] On note X100 un axe longitudinal de l'électroaimant 100 orienté de haut en bas à la figure 2. On

note Y100 un axe transversal de l'électroaimant 100 orienté de gauche à droite à la figure 4. On note Z100 un axe d'épaisseur ou de profondeur de l'électroaimant 100, c'est-à-dire également l'axe de plus petite dimension de l'électroaimant 100. Les axes X100, Y 100 et Z100 forment ensemble un repère orthogonal d'orientation directe. Les figures 4 et 6 sont des coupes prises respectivement dans le sens de l'axe X100 à la figure 3 et dans le sens opposé à l'axe X100 à la figure 5.

[0021] Le noyau 102 présente une épaisseur e_{102} , mesurée parallèlement à l'axe Z100, qui est constante. Le noyau 102 a globalement une forme de I, avec une branche longitudinale et centrale 120, qui s'étend selon une direction parallèle à l'axe X100, et deux branches transversales 122 et 124, qui s'étendent principalement selon des directions parallèles à l'axe Y100. La branche longitudinale et centrale 120 est une partie intermédiaire entre les branches transversales 122 et 124.

[0022] Les extrémités latérales de la branche transversale supérieure 122 forment deux surfaces polaires supérieures S122 de l'électroaimant 100, ces premières surfaces polaires étant définies dans la tranche du noyau 102, étant concaves et étant en forme de tronçon de cylindre à section circulaire centré sur un axe A122 perpendiculaire aux surfaces principales planes du noyau 102. Les axes A122 sont parallèles à l'axe Z100. D'autre part, les extrémités latérales de la branche transversale inférieure 124 forment deux surfaces polaires inférieures S124 de l'électroaimant 100. Ces deuxième surfaces polaires S124 sont ménagées dans la tranche du noyau 102, planes et parallèles aux axes X100 et Z100.

[0023] Les premières surfaces polaires S122 sont décalées des deuxième surfaces polaires S124 le long de l'axe X100.

[0024] Une encoche de centrage 126 est ménagée dans la partie médiane de la branche inférieure 124, sur un bord de cette branche inférieure opposé de la branche centrale 120. L'encoche de centrage est disposée entre et à égale distance des surfaces polaires inférieures S124, selon l'axe Y100.

[0025] La carcasse 104 est surmoulée autour du noyau 102 qu'elle entoure partiellement. Par « surmoulée », on entend que la matière de la carcasse 104 est injectée dans un moule dans lequel on a préalablement placé le noyau 102, si bien que la matière de la carcasse 104 vient entourer ce noyau 102 et se fixe sur ce noyau après durcissement. La carcasse 104 est formée dans un matériau amagnétique, par exemple de type polymère thermoplastique, éventuellement chargé en fibres. Ainsi la carcasse 104 est solidaire du noyau 102 et a une position fixe par rapport au noyau 102.

[0026] Comme cela ressort de la figure 3, la carcasse entoure la branche transversale supérieure 122 du noyau 102 en étant affleurante avec les surfaces S122. La carcasse 104 se prolonge, de part et d'autre de la branche transversale supérieure 122, par une semelle 142 et par un arbre de guidage 144 centré sur un axe respectif A144. Les deux parties 142 et les deux parties 144 sont

des parties de la carcasse 104 qui sont monoblocs avec le reste de la carcasse 104, notamment avec la partie de cette carcasse qui est disposée autour de la branche transversale supérieure 122. En d'autres termes, chaque arbre de guidage 144 est relié à la carcasse 104 et en particulier à la semelle 142 adjacente de manière non démontable. Les axes A144 sont parallèles à l'axe Z100. Chaque axe A144 est confondu avec l'axe central A122 de la surface polaire supérieure S122 adjacente. Ainsi chaque axe A144 est au même niveau longitudinal que la surface polaire supérieure S122 adjacente. Chaque arbre de guidage 144 a une forme externe cylindrique à section circulaire et l'on note S144 sa surface périphérique externe.

[0027] La carcasse 104 définit également un pion de centrage 146 qui s'étend en regard d'une portion médiane de la branche supérieure 122 et qui est centré sur un axe A146 parallèle aux axes A144 et à l'axe Z100. Le pion de centrage 146 est également cylindrique à section circulaire. A la différence des arbres de guidage 144, il est creux, alors que les arbres de guidage sont pleins.

[0028] La carcasse 104 comprend deux bandes 148 qui recouvrent les tranches 120A et 120B de la branche centrale 120, qui sont perpendiculaires à l'axe Y100, mais pas les faces latérales 120C et 120D de cette branche centrale, qui sont perpendiculaires à l'axe Z100.

[0029] La carcasse 104 comprend également un pied 150, qui recouvre la zone de jonction entre les branches 120 et 124, et des lamelles 152.

[0030] La branche transversale inférieure 124 fait saillie de la carcasse 104 à la fois selon une direction longitudinale du noyau ferromagnétique 102, parallèle à l'axe X100, et selon une direction transversale de ce noyau, parallèle à l'axe Y100. En particulier, la carcasse 104 ne s'étend pas au niveau des surfaces polaires inférieures S124.

[0031] Une semelle 142 est disposée au voisinage d'une extrémité de chaque arbre de guidage 144 et s'étend en couronne autour de celle-ci, tout en reliant cet arbre au reste de la carcasse 104. Les semelles 142 sont formées sur la partie amagnétique de l'électroaimant 100. On note S142 une surface de chaque semelle 142 qui est annulaire, perpendiculaire à l'axe Z100 et tournée du côté de l'arbre de guidage 144 que cette semelle entoure. Cette surface S142 est perpendiculaire à l'axe A144 de l'arbre de guidage 144 adjacent et s'étend en couronne, c'est-à-dire sur 360°, autour de cet arbre de guidage. Les surfaces S142 et S144 sont adjacentes et perpendiculaires.

[0032] On note S'142 la surface périphérique d'une semelle 142. Cette surface est en portion de cylindre à base circulaire centrée sur l'axe A144 de l'arbre de guidage 144 adjacent. Ainsi, la surface périphérique S'142 d'une semelle 142 est coaxiale avec la surface périphérique externe S144 de l'arbre de guidage 144 adjacent.

[0033] La surface S142 d'une semelle 142 délimite, avec la surface périphérique externe S144 de l'arbre de guidage 144 adjacent et avec la surface polaire supé-

rieure S122 qui lui fait face, un volume V1 de réception d'une partie d'un levier de retenue 200 représenté seul aux figures 7 à 9. Plus précisément, la surface S144 définit le volume V1 radialement à l'axe A144 dans un sens convergeant vers cet axe. La surface S122 définit le volume V1 radialement à l'axe A144 dans un sens divergeant par rapport à cet axe. La surface S142 définit axialement le volume V1, selon une direction allant d'une extrémité libre 144E de l'arbre 144 vers la semelle 142 adjacente, c'est-à-dire ici dans un sens opposé à celui de l'axe Z100.

[0034] Le volume V1, qui est défini par l'électroaimant 100, peut être qualifié de logement de réception partielle du levier de retenue 200.

[0035] Le fait que chaque arbre de guidage 144 est constitué par une partie de l'électroaimant 100, en particulier de façon monobloc avec la carcasse 104, permet de réduire les tolérances de positionnement de cet arbre de guidage vis-à-vis du noyau ferromagnétique 102, plus précisément les tolérances de positionnement entre les surfaces S144 et S122. Ceci contribue à la précision de la définition géométrique du volume V1 et à la précision du guidage du levier de retenue 200 par rapport au noyau ferromagnétique 102.

[0036] Le bobinage 106 est réalisé par l'enroulement d'un fil sous forme de spire autour de la branche centrale 120 du noyau ferromagnétique 102 équipée des bandes 148. Cet enroulement est réalisé après le surmoulage de la carcasse 104 sur le noyau ferromagnétique 102 de sorte que le bobinage 106 est au contact des faces latérales 120C et 120D de la branche centrale 120 mais séparée des tranches 120A et 120B par les bandes 148. Chaque extrémité du fil constituant le bobinage 106 est raccordé à l'un des deux contacts électriques 110. La carcasse 104 assure alors l'isolation électrique entre les deux contacts électriques 110, et l'isolation électrique entre le noyau 102 et les deux contacts électriques 110, y compris au niveau de leur raccordement au bobinage 106. Une fois le bobinage 106 en place sur la branche centrale 120 et raccordé aux contacts électriques 110, l'habillage 108 est appliqué sur les parties 102, 104 et 106 par surmoulage basse pression et forme, notamment, une couche de protection du bobinage 106. La géométrie de l'habillage 108 se déduit de la comparaison des figures 3 et 5. L'habillage 108, le bobinage 106 et les contacts électriques sont alors solidaires du noyau 102.

[0037] On définit un repère orthogonal X200, Y200, Z200 associé à chaque levier de retenue 200, avec un axe X200 parallèle à la plus grande dimension du levier 200, c'est-à-dire qu'il forme un axe longitudinal pour ce levier, un axe Y200 transversal, parallèle à la largeur du levier et un axe Z200 de profondeur, parallèle à l'épaisseur du levier. L'axe X200 est orienté vers le bas lorsque le levier de retenue 200 est monté au sein du mécanisme de formation de la foule 7.

[0038] Le levier 200 comprend une armature 202 réalisée dans un matériau ferromagnétique, par exemple en

fer pur, et un corps amagnétique 204 solidaire de l'armature 202. L'armature 202 interagit magnétiquement avec les première et deuxième surfaces polaires S122, S124, ainsi que cela ressort des explications qui suivent. L'armature 202 s'étend, parallèlement à l'axe X200 entre une première extrémité longitudinale 206 et une deuxième extrémité longitudinale 208. La première extrémité longitudinale 206 définit un premier logement 210 qui la traverse de part en part selon son épaisseur et qui est à section circulaire centrée sur un axe A210 parallèle à l'axe Z200. On note S210 la surface périphérique du logement 210 qui est une surface interne de la première extrémité 206. On note S206 la surface périphérique externe de l'extrémité 206. Une portion S206A de cette surface périphérique externe S206 est à base circulaire centrée sur l'axe A210. Cette portion S206A forme elle-même une surface externe de la première extrémité longitudinale 206.

[0039] La deuxième extrémité longitudinale 208 de l'armature 202 définit un deuxième logement 212 qui traverse également cette armature de part en part, selon son épaisseur et dans lequel est ancré le corps amagnétique 204 au moyen d'un barreau 214, monobloc avec le reste du corps amagnétique 204 et qui traverse le logement 212 de part en part.

[0040] En pratique, le corps amagnétique 204 est formé d'un matériau synthétique, notamment une matière plastique, par exemple de type polymère thermoplastique, éventuellement chargée en fibres, qui est surmoulé sur l'armature métallique 202 en venant remplir le deuxième logement 212, ce qui forme le barreau 214. Ainsi le corps amagnétique 204 a une position fixe par rapport à l'armature 202 et est mobile avec l'armature 202. Le corps amagnétique 204 entoure l'extrémité 208 de l'armature 202 et la prolonge dans la direction de l'axe longitudinal X200, c'est-à-dire à l'opposé de la première extrémité longitudinale 206.

[0041] Le corps amagnétique 204 forme un bec de sélection 216, une rampe de guidage 218 et un pion 220 entouré, sur toute sa périphérie, par une collerette 222. La surface S216 du bec de sélection tournée vers l'armature 202 et vers la première extrémité 206 permet de retenir un crochet mobile 13 dans ou à proximité de sa position de point mort haut, en s'engageant dans un orifice de ce crochet mobile.

[0042] Selon une direction transversale du corps amagnétique 204 parallèle à l'axe Y200, le bec 216 et la rampe 218 sont situés d'un même côté de ce corps, alors que le pion 220 et la collerette 222 sont situés de l'autre côté de ce corps. La portion de surface S206A est située du même côté du levier de retenue 200 que le pion 220.

[0043] Le corps 204 comprend également une surface de butée S204 destinée à venir sélectivement en appui contre l'électroaimant 100, en fonction de la position du levier de retenue. Le bec de sélection 216, la rampe de guidage 218 et le pion 220 sont formés de manière monobloc avec la surface de butée S204.

[0044] Selon la direction longitudinale du levier 200,

c'est-à-dire le long de l'axe X200, la surface de butée S204 est adjacente à une surface externe d'attraction S208 formée par la deuxième extrémité 208 de l'armature 202, plus particulièrement par une tranche d'une portion 208A de cette deuxième extrémité qui n'est pas recouverte par le corps amagnétique 204. La surface de butée S204 est adjacente à la surface externe d'attraction S208 dans la mesure où la surface de butée S204 et la surface externe d'attraction S208 ont une frontière commune.

[0045] Les surfaces S206A et S208 sont en continuité électrique puisque l'armature 202 s'étend sans discontinuité entre ces surfaces. Ceci découle, en particulier, du fait que, dans cet exemple, l'armature 202 est monobloc.

[0046] La portion 208A de l'extrémité 208 qui définit la surface externe d'attraction S208 constitue la portion de l'armature 202 la plus éloignée de la première extrémité 206.

[0047] L'armature 202 s'étend, dans la direction de l'axe X200, à partir de la première extrémité 206 jusqu'à la jonction de la surface externe d'attraction S208 avec la surface de butée S204. En d'autres termes, l'armature 202 ne s'étend pas, sur une longueur significative, à l'intérieur du corps amagnétique 204, au-delà de la portion 208A.

[0048] La surface de butée S204 est globalement plane et parallèle aux axes X200 et Z200. Elle est équipée de rainures transversales 224, parallèles à l'axe Z200, et qui sont juxtaposées selon la direction longitudinale du levier qui est parallèle à l'axe X200. Ces rainures 224 ont pour effet que la surface S204 n'est pas lisse mais crénelée car formée d'une juxtaposition de bandes de matière séparées par les rainures 224.

[0049] Des déflecteurs sont formés par le corps amagnétique 204 et sont monoblocs avec le reste de ce corps. Un premier déflecteur 226 s'étend autour du corps amagnétique 204, longitudinalement au même niveau que la surface de butée S204 mais à l'opposé de cette surface selon la direction de l'axe transversal Y200. Deux autres déflecteurs 228 et 230 sont formés par le corps amagnétique 204 du même côté que la surface de butée S204 mais à des niveaux différents le long de l'axe longitudinal X200, de part et d'autre de cette surface selon cet axe X200. Plus précisément, le déflecteur 228 est disposé, le long de l'axe X200, entre la première extrémité longitudinale 206 et la surface de butée S204, alors que le deuxième déflecteur 230 est disposé, le long de l'axe X200, entre la surface de butée S204 et le pion 220. Des bandes de jonction 232 relient les déflecteurs 228 et 230 selon la direction longitudinale du levier de retenue 200. Ces bandes de jonction 232 sont disposées, selon l'axe Z200, de part et d'autre des surfaces S204 et S208. Le déflecteur 226 se raccorde sur les bandes de jonction 232.

[0050] Ainsi, les déflecteurs 226, 228 et 230 sont dans la continuité des uns des autres. En particulier, les déflecteurs 228 et 230 et les bandes de jonction 232 forment une bordure continue autour des surfaces S204 et S208

vue dans le sens de la flèche VIII à la figure 7. Le déflecteur 226 est disposé du même côté du corps amagnétique 204 que le bec de sélection 216, alors que la paire de déflecteurs 228 et 230 est disposée du même côté que la surface de butée S204 et la surface externe d'attraction S208. En outre, le déflecteur 226 est disposé longitudinalement, c'est-à-dire selon l'axe X200, entre les déflecteurs 228 et 230.

[0051] Le mécanisme de formation de la foule 7 comprend également un ou plusieurs boîtier(s) unitaire(s) 300 qui fait ou font partie du boîtier 10. Le nombre de boîtiers 300 qui font partie du mécanisme de formation de la foule 7 dépend du nombre d'électroaimants 100. En pratique, il est prévu autant de boîtiers unitaires 300 que d'électroaimants 100.

[0052] Un repère orthogonal X300, Y300, Z300 est associé à chaque boîtier unitaire 300. Ce repère est défini respectivement par un axe longitudinal X300, un axe transversal Y300 et un axe de profondeur Z300 du boîtier unitaire 300.

[0053] Chaque boîtier unitaire 300 comprend une demi-coquille 302 visible dans son intégralité en partie supérieure de la figure 10 et qui délimite une portion 304 de réception d'un dispositif de sélection 400 formé d'un électroaimant 100 et de deux leviers de retenue associés 200, et une portion de guidage 306 des deux crochets mobiles 13 destinés à être sélectionnés au moyen du dispositif de sélection.

[0054] Le boîtier unitaire 300 illustré sur les figures, avec son électroaimant 100, comprenant deux paires de première et deuxième surfaces polaires, et ses deux leviers de retenue 200 disposés de part et d'autre de l'électroaimant selon l'axe Y100, est utilisé dans les mécanismes de formation de la foule de type Jacquard à deux positions utilisés pour le tissage de tissus dits « plats ».

[0055] La portion de réception 304 est représentée à plus grande échelle en partie inférieure droite de la figure 10, alors qu'une portion d'un couvercle 308, correspondant à la portion 304, est représentée en partie inférieure gauche de la figure 10. La demi-coquille 302 et le couvercle 308 constituent ensemble un boîtier unitaire 300.

[0056] Le fond 303 de la demi-coquille 302, qui est parallèle aux axes X300 et Y300, porte des rainures longitudinales 310 de guidage du mouvement de lamelles 504 qui appartiennent aux crochets mobiles 13. Ce fond est également percé d'orifices 312 de passage de tiges ou de vis de solidarisation de plusieurs boîtiers 300 appartenant à un empilement de boîtiers unitaires du mécanisme de formation de la foule 7 qui forment ensemble tout ou partie du boîtier 10.

[0057] Dans cette portion 304, le boîtier unitaire 300 définit un évidement 314, qui traverse le fond 303 de part en part et qui délimite un volume de réception partielle de l'électroaimant 100, et deux zones 316 de réception de deux leviers de retenue 200 associés à l'électroaimant 100.

[0058] Le fond 303 de la demi-coquille 302 est traversé, de part en part selon la direction de l'axe Z300, par

un logement de centrage 320 de forme circulaire et destiné à recevoir le pion de centrage 146 en configuration montée de l'électroaimant 100 dans le boîtier unitaire 300. Ce logement de centrage est de géométrie complémentaire de celle du pion de centrage 146.

[0059] Un pion de centrage 322 fait saillie à partir du fond 303, parallèlement à l'axe Z300, et est disposé, le long de l'axe X300, entre l'évidement 314 et la portion de guidage 306. Ce pion de centrage 322 est disposé à l'opposé du logement de centrage 320 par rapport à l'évidement 314. Ce pion de centrage est destiné à être engagé dans l'encoche de centrage 126 du noyau ferromagnétique 102 en configuration montée de l'électroaimant 100 dans le boîtier unitaire 300.

[0060] Le boîtier unitaire 300 forme également des chicanes 324 dans chaque zone 316 de réception d'un levier de retenue 200.

[0061] De part et d'autre du logement de centrage 320 selon la direction transversale Y300, le boîtier unitaire 300 définit un logement 326 en forme de portion de cylindre à section circulaire pour la réception d'une semelle 142 de l'électroaimant 100. Chaque logement 326 est défini par une surface annulaire 328 et par une nervure 330 qui est de forme intérieure cylindrique à section circulaire et complémentaire de la surface périphérique externe S'142 d'une semelle 142 de l'électroaimant 100.

[0062] Le couvercle 308, dont la face visible à la figure 10 est celle qui est normalement tournée vers le fond 303 de la demi-coquille 302, définit des orifices 332 de passage de tiges ou de vis de fixation, ces orifices 332 étant alignés avec les orifices 312 en configuration montée du couvercle 308 sur la demi-coquille 302. Ce couvercle 308 définit également un logement de centrage 334 qui est aligné avec le logement de centrage 320 en configuration montée du couvercle 308 sur la demi-coquille 302. En variante, le couvercle 308 peut ne pas comprendre de logement de centrage 334. Ce couvercle 308 définit, en outre, deux logements en creux 336, formés chacun par une surface plane annulaire 338 et par une nervure 339. Ces logements en creux 336 sont respectivement alignés avec l'un des logements 326 en configuration montée du couvercle 308 sur la demi-coquille 302.

[0063] Les éléments 302 et 308 sont réalisés par injection de matériau polymère électriquement isolant, éventuellement chargé avec des fibres de renfort afin d'améliorer leurs propriétés mécaniques. Les éléments 302 et 308 sont amagnétiques.

[0064] En configuration montée d'un levier de retenue 200 sur l'électroaimant 100, la première extrémité longitudinale 206 de l'armature métallique 202 est montée autour d'un des arbres de guidage 144. Pour ce faire, les axes A144 et A210 sont confondus, les surfaces S144 et S210 sont en regard radialement à l'axe A144 et les dimensions respectives des surfaces S144 et S210 sont choisies pour permettre un pivotement de chaque levier de retenue 200 autour de l'axe d'oscillation X144 tout en guidant efficacement ce mouvement de pivotement.

[0065] En configuration montée d'un dispositif de sélection 400, le repère orthogonal X100,Y100,Z100 et chaque repère orthogonal X200,Y200,Z200 sont globalement confondus, en négligeant l'amplitude d'oscillation d'un levier de retenue 200 autour de l'axe A144 de l'arbre de guidage autour duquel le levier de retenue 200 est monté.

[0066] En configuration installée du dispositif de sélection 400 dans le boîtier unitaire 300, chaque levier de retenue 200 s'étend globalement selon la direction longitudinale du boîtier unitaire 300, c'est-à-dire parallèlement à l'axe X300, vers le bas à partir de la première extrémité 206 de ce levier de retenue. Dans cette configuration, les repères orthogonaux X100, Y100,Z100, X200,Y200,Z200 et X300,Y300,Z300 sont globalement confondus.

[0067] Dans cette configuration montée représentée aux figures 11 et suivantes, la surface externe d'attraction S208 de chaque levier de retenue 200 fait face à l'une des surfaces polaires inférieures S124 de l'électroaimant 100 parallèlement à l'axe Y100, sans être en contact avec cette surface polaire.

[0068] Chaque levier de retenue 200 est mobile, autour de l'axe A144 de l'arbre de guidage 144 autour duquel est montée la première extrémité longitudinale 206 de son armature 202, entre une position plaquée contre l'électroaimant, dans l'exemple plaquée contre la branche inférieure 124 du noyau ferromagnétique 102, et une position éloignée de l'électroaimant dans laquelle un espace vide E de dimensions non nulles selon les axes X100, Y100 et Z100 existe entre l'électroaimant, dans l'exemple la branche inférieure 124, et le levier 200. En particulier, l'épaisseur de l'espace vide E, qui est mesurée selon l'axe Y, est non nulle dans la position éloignée du levier de retenue 200 par rapport à l'électroaimant 100. En pratique, les termes « éloignée » et « plaquée » utilisés pour définir les positions du levier de retenue par rapport à l'électroaimant concernent le caractère éloigné ou plaqué de sa surface de butée S204 vis-à-vis de l'électroaimant. Le levier de retenue 200 représenté en partie basse de la figure 11 est en position plaquée contre l'électroaimant, alors que le levier 200 représenté en partie haute de la figure 11 est en position éloignée de l'électroaimant.

[0069] Dans la configuration plaquée d'un levier 200 sur l'électroaimant 100, la surface S204 est en contact avec une surface polaire inférieure S124, au point qu'elle limite le mouvement de pivotement du levier 200 représenté en partie basse à la figure 11, dans le sens trigonométrique autour de l'axe A144 de l'arbre de guidage 144 sur lequel est monté pivotant ce levier 200.

[0070] Dans cette position plaquée, la surface externe d'attraction S208 n'est pas au contact mais à distance de la surface polaire inférieure S124, en ce sens qu'il existe un jeu transversal J1 de dimension non nulle entre les surfaces S208 et S124. La dimension du jeu J1 est mesurée parallèlement aux axes Y100, Y200 et Y300. La présence du jeu J1 de dimension non nulle sur toute

la longueur de la surface S208 le long de l'axe X100 et sur toute l'épaisseur de la surface S208 prise selon les axes Z100, Z200, Z300 signifie qu'un entrefer existe entre les surfaces S124 et S208. Cet entrefer existe entre l'armature 202 et la surface polaire S124. En d'autres termes, il y a absence de contact entre l'armature 202 et la branche inférieure 124 du noyau ferromagnétique 102 en position plaquée du levier 200. Précisément il y a absence de contact entre l'armature 202 et la deuxième surface polaire inférieure S124 en position plaquée du levier 200. Ceci provient du fait que, sur le levier de retenue 200, la surface de butée S204 est en saillie, par rapport à la surface externe d'attraction S208, en direction de l'électroaimant 100. En d'autres termes, la surface de butée S204 dépasse transversalement, selon une direction parallèle à l'axe Y200 et tournée vers l'électroaimant en configuration montée du levier de retenue 200, par rapport à la surface externe d'attraction S208, et cette surface de butée S204 vient au contact de la deuxième surface polaire S124 en maintenant la surface externe d'attraction S208 à distance de la deuxième polaire S124 lorsque le levier 200 pivote de sa position éloignée de l'électroaimant à sa position plaquée contre l'électroaimant.

[0071] La surface S208 est une surface externe d'attraction dans la mesure où, lorsque le levier 200 est dans sa position plaquée contre l'électroaimant 100 et lorsque cet électroaimant est activé, l'effort d'attraction magnétique entre le noyau ferromagnétique 102 et l'armature métallique 202 s'exerce à travers cette surface S208.

[0072] On remarque à la figure 9 que l'armature 202, notamment la portion 208A de l'extrémité 208, ne s'étend pas longitudinalement au niveau de toute la surface de butée S204.

[0073] La surface externe d'attraction S208 est disposée longitudinalement par rapport au levier de retenue 200, c'est-à-dire le long de l'axe X200, entre la surface de butée S204 et l'axe A210. La longueur ℓ_8 de la surface externe d'attraction S208 est supérieure à la longueur ℓ_4 de la surface de butée S204 qui vient en regard de la surface polaire inférieure S124 en position plaquée du levier de retenue 200 et qui forme la zone de contact entre les surfaces S204 et S124. Les longueurs ℓ_4 et ℓ_8 sont mesurées parallèlement à l'axe X200. Dans le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 15, l'ensemble de la surface de butée S204 est en regard de la surface polaire inférieure S124 en position plaquée du levier de retenue 200. Il est toutefois envisageable que seule une partie de cette surface S204 vienne au contact de la surface polaire inférieure S124 ou soit en regard de la surface polaire inférieure S124. Dans ce cas, c'est la longueur ℓ_4 de cette partie de la surface S204 qui vient en regard de la surface polaire S124, laquelle forme également une zone de contact entre les surfaces S204 et S124, qui est choisie inférieure à la longueur ℓ_8 .

[0074] On note ℓ_{48} la longueur, mesurée parallèlement à l'axe X200, sur laquelle l'armature métallique 202 du levier de retenue 200 se prolonge, en partant de l'ex-

trémité 206, au-delà d'une ligne L1 qui délimite la frontière entre les surfaces S208 et S204 dans un plan parallèle au plan de la figure 8. Cette ligne L1 est perpendiculaire au plan de la figure 12 et rend visible, sur la face du levier de retenue 200 représentée à la figure 8, la zone de jonction Z1 entre les parties 202 et 204. La longueur ℓ_{48} correspond donc à la longueur de recouvrement de la deuxième extrémité longitudinale 208 par la surface de butée S204. Le rapport ℓ_{48}/ℓ_4 est inférieur à 0,2. En d'autres termes, la surface de butée S204 recouvre l'armature 202 sur moins d'un cinquième de la longueur ℓ_4 de la partie utile de la surface de butée S204, qui sert à son appui contre l'électroaimant. Ceci a pour conséquence que la partie du corps amagnétique 204 qui constitue la surface de butée S204, le bec de sélection 216, la rampe de guidage 218 et le pion 220 forme une extrémité inférieure du levier de retenue 200 qui est, pour l'essentiel, dépourvue d'armature métallique en dessous de la surface externe d'attraction.

[0075] Dans la configuration montée du dispositif de sélection 200 dans le boîtier unitaire 300, les déflecteurs 226, 228 et 230 sont engagés dans des zones de réception Z226, Z228 et Z230 formées par les chicanes 324. Ainsi, la coopération des déflecteurs et des chicanes permet d'isoler certaines parties internes du boîtier unitaire 300 équipé du dispositif de sélection 400 de la portion de guidage 306, ce qui permet de protéger ces parties contre l'accumulation de poussière, de bourre ou de graisse.

[0076] Dans la configuration montée du dispositif de sélection 400 dans le boîtier unitaire 300, un ressort hélicoïdal de compression 340 est intercalé entre une nervure centrale 342 du boîtier 300 et le corps amagnétique 204 d'un levier de retenue 200. Chaque ressort 340 a pour fonction de rappeler par défaut le levier de retenue 200 contre lequel il est en appui vers sa position éloignée de l'électroaimant 100. Du côté de ce corps amagnétique, le pion 220 est engagé à l'intérieur du ressort 340 et permet de centrer ce ressort, alors que la collerette 222 permet d'accueillir la spire terminale du ressort tout autour du pion de support 220. Comme la collerette 222 entoure le pion 220 sur toute sa périphérie, la spire terminale du ressort 340 prend forcément appui sur cette collerette 222 sans risque que cette spire terminale ne glisse sur le côté du pion 220, ce qui garantit la répétabilité de l'effort de rappel du ressort 340.

[0077] Chaque crochet mobile 13 comprend un corps 502 en matériau plastique et une lamelle flexible 504 montée sur le corps 502. La lamelle flexible, qui est de préférence métallique, est destinée à venir en appui glissant contre la rampe de guidage 218 d'un levier de retenue 200 et comporte un orifice 508, visible en pointillés à la figure 11 et connu en soi, dans lequel peut être engagé le bec de sélection 216 du levier de retenue 200 en question. Il peut ici être fait usage des caractéristiques du crochet mobile décrit dans EP-A-1852531 ou dans EP-A-1413657.

[0078] Dans sa partie inférieure, chaque corps 502 est

surmoulé sur une extrémité du cordon 12 qui supporte le moufle 11. Chaque corps 502 définit un bec 506 d'appui sur un couteau 14. Pour ce faire, chaque bec d'appui 506 dépasse latéralement du boîtier unitaire 300 dans lequel est installé le crochet mobile 13 pour venir reposer, par coopération de formes, sur la face supérieure du couteau.

[0079] Dans la configuration montée des figures 11 à 15, la première extrémité longitudinale 206 est reçue partiellement dans le volume V1. Comme cela ressort plus particulièrement de la figure 13, la portion de surface S206A est disposée en regard de la première surface polaire S122 formée par le noyau ferromagnétique 102, ces surfaces en regard étant en portion de cylindre à base circulaire centrée sur les axes A122, A144 et A210 alors confondus. Ces surfaces délimitent entre elles un jeu J2, radial aux axes A122, A144 et A210. Ce jeu radial J2 est d'épaisseur non nulle, cette épaisseur étant mesurée radialement aux axes A122, A144 et A210. Ce jeu radial J2 définit un entrefer entre les surfaces S122 et S206A. En pratique, l'épaisseur radiale de l'entrefer défini par le jeu J2 peut être comprise entre 0.1 et 0.2 millimètres (mm), de préférence de l'ordre de 0.15 mm.

[0080] On note P144 un plan transversal parallèle aux axes Y100, Y200 et Y300, d'une part, Z100, Z200, Z300, d'autre part et perpendiculaire aux axes X100, X200 et X300, et contenant les axes A122, A144 et A210.

[0081] L'entrefer défini par le jeu radial J2 s'étend autour de l'axe A122 sur un secteur angulaire global d'angle au sommet α . Une première partie de ce secteur angulaire global est située en dessous du plan transversal P144, du côté de la deuxième surface polaire S124 par rapport à ce plan, et présente un angle au sommet α_1 . Une deuxième partie de ce secteur angulaire global est située au-dessus du plan transversal P144, c'est-à-dire à l'opposé de la deuxième surface polaire S124, et présente un angle au sommet α_2 . La somme des angles α_1 et α_2 est égale à l'angle α . Les angles α , α_1 et α_2 représentent respectivement les amplitudes angulaires du secteur angulaire global et de ses première et deuxième parties. En d'autres termes, chaque première surface polaire S122 de l'électroaimant 100 s'étend de part et d'autre du plan transversal P144 et comprend une première portion S122A située, par rapport à ce plan, du même côté que la deuxième surface polaire S124 et qui présente une amplitude angulaire α_1 , ainsi qu'une deuxième portion S122B située, par rapport à ce plan, à l'opposé de la deuxième surface polaire S124 et qui présente une amplitude angulaire α_2 .

[0082] Le rapport α_1/α est compris entre 0,2 et 0,4 de préférence égal à 0,33. Dans ce cas préféré, le rapport α_1/α_2 vaut 0,5.

[0083] La bonne précision géométrique obtenue au niveau de l'entrefer défini entre les surfaces S122 et S206A permet d'optimiser la taille de ces surfaces. En particulier, le rapport entre le diamètre de la surface S122 et le diamètre de la surface S144 peut être choisi supérieur à 1,4, de préférence de l'ordre de 1,5. Cette bonne pré-

sion permet également d'écarter, selon la direction longitudinale parallèle à l'axe X100 ou à l'axe X300, les premières et deuxième surfaces polaires S122 et S124, sans pénaliser l'encombrement longitudinal de l'électroaimant. Ceci a pour conséquence que l'amplitude du mouvement angulaire de pivotement d'un levier de retenue 200 autour de l'axe d'oscillation A144 est relativement faible entre la position éloignée et la position plaquée, au point que l'entrefer au niveau d'une surface polaire inférieure S124 a une épaisseur mesurée selon l'axe Y100, Y200, Y300 qui varie peu sur la longueur de la surface externe d'attraction S208. Cette bonne précision permet en outre de diminuer le diamètre extérieur de l'arbre de guidage 144, donc les dimensions externes de la première extrémité longitudinale 206, ce qui diminue les pertes de métal lors de la fabrication de l'armature métallique 202.

[0084] Lors de la fabrication du mécanisme de formation de la foule 7, on procède au surmoulage de la carcasse 104 sur le noyau ferromagnétique 102, puis à la mise en place du bobinage 106, à la mise en place des contacts 110 et des fils de liaisons entre ces contacts et le bobinage 106 et ensuite au surmoulage de l'habillage 108. L'électroaimant 100 ainsi fabriqué, avec ses arbres de guidage 144, est rapporté et immobilisé dans la demi-coquille 302 du boîtier unitaire 300. L'introduction de l'électroaimant 100 dans l'évidement 314 a lieu selon une direction parallèle à l'axe Z300, en insérant le pion de centrage 146 dans le logement de centrage 320 du boîtier unitaire 300. Le pion de centrage 146, qui est disposé entre les deux surfaces polaires supérieures S122 et à égale distance de celles-ci permet, par son emmanchement dans le fond 303 de la demi-coquille 302 du boîtier unitaire 300, d'assurer le positionnement de l'électroaimant 100 dans le boîtier unitaire 300, à la fois dans les directions longitudinales et transversales respectivement parallèles à l'axe X300 et à l'axe Y300.

[0085] En outre, l'encoche de centrage 126 du noyau ferromagnétique 102 est mise en place, sans jeu dans la direction latérale parallèle à l'axe Y300, autour du pion de centrage 322 de forme complémentaire ménagée sur la demi-coquille 302.

[0086] Le bobinage 106 de l'électroaimant 100 est alors aligné avec l'évidement 314 ménagé à travers le fond du boîtier parallèlement à l'axe Z100.

[0087] La carcasse 104 de l'électroaimant 100 repose alors par appui plan sur deux surfaces d'appui du fond 303 de la demi-coquille 302, l'une disposée entre les surfaces polaires inférieures S124, l'autre disposée entre les surfaces polaires supérieures S122.

[0088] La surface périphérique externe S'142 de la semelle 142 est une surface radiale externe en portion de cylindre centrée sur l'arbre 144 qui est alors confondu avec l'axe A122. Au cours du montage de l'électroaimant 100 dans le boîtier unitaire 300, chaque semelle 142 de l'électroaimant 100 est engagée dans un logement 326 du boîtier unitaire 300, comme représenté aux figures 14 et 15. La surface radiale externe S'142 d'une semelle

142 fait alors face à la nervure 330 correspondante dans le plan de la figure 15, selon une direction longitudinale parallèle aux axes X100, X200 et X300 qui est verticale et dirigée vers le bas. Une partie de la nervure 330 est donc disposée en regard de la surface S'142 selon la direction longitudinale. Un jeu longitudinal réduit J3 est défini entre la surface périphérique externe S'142 et la nervure 330 dans le plan de la figure 15. Ce jeu J3 est donc vertical et a, en pratique, une épaisseur non nulle à la mise en place de l'électroaimant 100 dans le boîtier unitaire 300 afin d'éviter que cette mise en place n'engendre une situation hyperstatique. L'épaisseur du jeu J3 est mesurée parallèlement à l'axe X300. L'épaisseur du jeu J3 est inférieure ou égale à 0,5 mm.

[0089] Après montage de l'électroaimant 100 dans la demi-coquille 302 et en configuration de fonctionnement du mécanisme 7, les axes d'oscillation A144 sont fixes par rapport à la demi-coquille 302 et à l'électroaimant 100. Les extrémités libres 144E des arbres de guidage 144 s'étendent à l'opposé du fond 303 de la demi-coquille 302. Autrement dit, les deux arbres de guidage 144 s'étendent avec leurs axes A144 parallèles à l'axe Z300 et sont perpendiculaires au fond 303 de cette demi-coquille.

[0090] Les leviers de retenue 200 sont ensuite mis en place autour des arbres de guidage 144 de la carcasse 104 en prévoyant qu'une première extrémité longitudinale 206 de chaque levier de retenue 200 vienne entourer un arbre de guidage 144. Pour ce faire, l'axe A210 de chaque levier de retenue 200 est aligné avec les axes A122 et A144, puis la première extrémité longitudinale 206 de l'armature 202 est engagée partiellement dans le volume V1, par une translation axiale parallèle aux axes A122, A144 et A210, jusqu'à venir en butée contre la surface S142 d'une des semelles 142. Ceci revient à accrocher les leviers de retenue sur l'électroaimant en place dans le boîtier unitaire. L'orientation d'un levier de retenue est choisie pour que la portion S206A de la surface externe S206 de chaque première extrémité longitudinale 206 fasse alors face à une surface polaire supérieure S122. D'autre part, du fait de cette mise en place, chaque surface externe d'attraction S208 est en regard d'une surface polaire inférieure S124 de l'électroaimant 100, selon la direction transversale parallèle aux axes Y100, Y200 et Y300.

[0091] Comme les premières surfaces polaires S122 et les deuxième surfaces polaires S124 sont décalées et distantes selon la direction longitudinale, une portion longitudinale de l'armature métallique 202 de chaque levier de retenue 200 n'est ni en regard de la première surface polaire S122, ni en regard de la deuxième surface polaire S124 mais disposée longitudinalement au niveau de la branche centrale 120 du noyau 102 et du bobinage 106.

[0092] Lors de la mise en place des leviers de retenue 200 dans le boîtier unitaire 300 équipé de l'électroaimant, les déflecteurs 226, 228 et 230 du corps amagnétique 204 sont engagés dans les zones Z226, Z228 et Z230

définies par les chicanes 324, au cours de la translation axiale mentionnée ci-dessus.

[0093] Suite à la mise en place des deux leviers de retenue 200 sur l'électroaimant 100, ces leviers de retenue sont reliés au reste du dispositif de sélection 400 et mobiles chacun en rotation autour d'un axe A144 qui est fixe par rapport au boîtier unitaire 300 puisque l'électroaimant 100 est immobilisé dans le boîtier unitaire 300.

[0094] Les surfaces radiales externes S144 des arbres de guidage 144 forment donc des surfaces de guidage cylindriques qui coopèrent, à jeu réduit, avec les leviers de retenue 200, plus particulièrement avec les surfaces S210 des logements 210, dans leur mouvement de pivotement autour de leur axe d'oscillation A144. Par jeu réduit, on entend un jeu radial à l'axe d'oscillation A144 strictement inférieur au jeu J2, pour garantir un entrefer non nul entre la surface S206 et la première surface polaire S122 adjacente, et donc l'absence de contact entre l'armature 202 du levier 200 et la surface polaire S122, entre la position éloignée et la position plaquée du levier de retenue. Les surfaces de guidage S144 sont formées sur la partie amagnétique de l'électroaimant. Chaque arbre de guidage 144 forme un point d'attache d'un levier 200 au boîtier 300, ce point d'attache étant fixe par rapport à l'électroaimant 100.

[0095] La coopération des déflecteurs 226 et 228 avec les zones Z226 et Z228 définies par les chicanes 324 isole la zone du boîtier qui contient la première extrémité longitudinale 206 de l'armature 202 de chaque levier et l'arbre de guidage 144 associé, cette zone étant dédiée à l'articulation du levier 200 sur l'électroaimant 100. Ceci permet de maintenir la lubrification de la liaison pivot réalisée entre les surfaces S144 et S210, laquelle peut être givée en graisse.

[0096] La coopération des déflecteurs 228 et 230 avec les zones Z228 et Z230 définies par les chicanes 324 permet également d'isoler une zone d'attraction définie entre d'une part, la surface polaire inférieure S124 et, d'autre part, la surface externe d'attraction S208 et la surface de butée S204. Ceci permet de conserver cette zone d'attraction exempte de graisse et de poussière pour garantir un entrefer satisfaisant entre la surface polaire inférieure S124 et la surface externe d'attraction S208 lorsque le levier de retenue 200 est dans sa position plaquée contre l'électroaimant.

[0097] Les deux leviers de retenue 200 peuvent alors osciller autour de leurs arbres de guidage respectifs 144, entre les positions éloignée et plaquée respectivement représentées en partie haute et en partie basse de la figure 11. De façon connue en soi, ceci permet de retenir sélectivement en position les crochets mobiles 13, en fonction d'une commande adressée à l'électroaimant 100 par les contacts électriques 110.

[0098] Les crochets mobiles 13 et les cordons 12 peuvent alors être mis en place dans la portion de guidage 306 de la demi-coquille 302. En variante, les crochets mobiles 13 et les cordons 12 sont mis en place dans la demi-coquille avant les éléments 100 et 200.

[0099] Après mise en place des leviers de retenue 200 sur l'électroaimant 100, lui-même en place dans le boîtier unitaire 300, les extrémités libres 144E des arbres de guidage 144, dépassent des leviers de retenue 200, dans une direction parallèle aux axes Z100, Z200 et Z300. Il est alors possible de recouvrir la demi-coquille 302 avec le couvercle 308, la demi-coquille 302 et le couvercle 308 étant empilés selon l'axe Z300, en alignant les orifices 332 sur les orifices 312 et les logements 336 sur les extrémités libres 144E des arbres de guidage 144. Des tiges ou vis de solidarisation sont alors mis en place dans les orifices 312 et 332.

[0100] Il est également possible de superposer des demi-coquilles 302 équipées chacune d'un dispositif de sélection 400, le fond 303 d'une demi-coquille servant de couvercle à la demi-coquille adjacente, et de n'utiliser un couvercle 308 que pour la dernière demi-coquille 302. Cette configuration est représentée partiellement aux figures 14 et 15. Dans ce cas, les orifices 312 des demi-coquilles 302 sont superposés et des tiges ou vis de solidarisation sont alors mis en place dans ces orifices.

[0101] On considère un électroaimant 100 monté dans une première demi-coquille 302 qui fait partie d'un premier boîtier unitaire 300. Dans ce cas, l'extrémité libre 144E d'un arbre de guidage 144 de cet électroaimant est engagée dans un logement 344, de forme correspondante, ménagé sur la surface du fond 303 d'une deuxième demi-coquille 302 adjacente, qui recouvre la première demi-coquille 302 par empilement des deux demi-coquilles 302 selon l'axe Z300. Le logement 344 est ici utilisé à la place d'un logement 336 du couvercle 308. Le premier boîtier unitaire est formé par la première demi-coquille et par le fond 303 de la deuxième demi-coquille. Il en va de façon comparable pour les autres boîtiers unitaires, sauf pour le dernier qui est recouvert par le couvercle 308. Le logement en creux 344 est ménagé sur le côté du fond 303 de la deuxième demi-coquille 302 opposé à l'électroaimant 100 contenu dans cette demi-coquille. Le fond 346 du logement en creux 344 de la deuxième demi-coquille vient en appui contre l'extrémité libre 144E de l'arbre de guidage 144, dans une direction parallèle à l'axe Z300. En outre, la paroi cylindrique 348 qui définit le logement 344 est sensiblement complémentaire de la surface périphérique externe S144 de l'arbre de guidage 144, ce qui permet de centrer chaque arbre de guidage dans la deuxième demi-coquille 302 du deuxième boîtier unitaire 300.

[0102] Les figures 14 et 15 montrent que le fond de la première demi-coquille de l'empilement de boîtiers unitaires n'est pas équipé d'un logement en creux 344, ce qui serait inutile.

[0103] D'autre part, la surface plane et annulaire 338 constituée par le fond 303 de la deuxième demi-coquille 302 et qui entoure le logement en creux 344 fait face à la semelle 142 de l'électroaimant reçu dans la première demi-coquille. La première extrémité 206 de l'armature 202 est disposée entre les surfaces S142 et 338 qui se font face selon une direction parallèle à l'axe Z300. En

d'autres termes, la surface 338 sert de couvercle au volume V1 dans lequel est partiellement reçue l'armature 202.

[0104] Si le couvercle 308 est utilisé, c'est la surface plane et annulaire 338 d'un logement en creux 336 qui ferme le volume V1.

[0105] Dans la configuration d'empilement représentée aux figures 14 et 15, les boîtiers 300 sont centrés les uns par rapport aux autres dans les directions longitudinales et transversales parallèles aux axes X300 et Y300 et sont en appui l'un contre l'autre dans la direction de l'axe Z300.

[0106] En fonctionnement, chaque électroaimant 100 commande sélectivement, au moyen des deux leviers de retenue 200 qui lui sont associés, la retenue ou la libération de l'un et l'autre des deux crochets mobile 13 qui sont disposés de part et d'autre de cet électroaimant dans le même boîtier unitaire 300. A la figure 11, les deux crochets mobiles 13 sont représentés au voisinage du point mort de leur trajectoire. Le crochet mobile 13 visible en partie supérieure de la figure 11 est accroché sur le levier de retenue 200 correspondant, par introduction du bec de sélection 216 de ce levier de retenue dans un orifice 508 de la lamelle 504 de ce crochet mobile, ce qui est possible car ce levier de retenue 200 est en position éloignée de l'électroaimant 100. Le crochet mobile 13 représenté en partie inférieure de la figure 11 est dégagée du bec de sélection 216 du levier de retenue correspondant, qui est maintenu en position plaquée, au point que son bec de sélection 216 ne se retrouve pas sur la trajectoire de l'extrémité supérieure de la lamelle 504 de ce crochet mobile.

[0107] Au voisinage du point mort haut de sa trajectoire, la lamelle 504 de chaque crochet mobile 13 vient au contact de la rampe de guidage 218 du levier de retenue correspondant 200 et exerce sur ce levier un effort latéral dirigé vers l'électroaimant parallèlement à l'axe Y100, à l'encontre de l'effort exercé par le ressort 340 engagé autour du pion 220 de ce levier de retenue. Cet effort latéral fait pivoter le levier de retenue autour de son axe d'oscillation A144 de sa position éloignée représentée en partie supérieure de la figure 11, à sa position plaquée, représentée en partie inférieure de cette figure. Ce fonctionnement constitue le nivelage des leviers de retenue 200.

[0108] Lors de ce déplacement de chaque levier de retenue 200, entre sa position éloignée de l'électroaimant 100 et sa position plaquée contre cet électroaimant, l'entrefer supérieur, défini par le jeu radial J2, demeure identique, avec une valeur non nulle. Lors de ce déplacement, l'entrefer inférieur, défini entre la surface externe d'attraction S208 et la surface polaire inférieure S124 diminue jusqu'à présenter une épaisseur non nulle représentée par le jeu J1 à la figure 12. La valeur non nulle de l'entrefer inférieur est bien maîtrisée par le fait que les surfaces S204 et S208 sont toutes deux portées par le levier de retenue 200 et par la mise en contact de la surface de butée S204 contre l'électroaimant, en parti-

culier au niveau de sa surface polaire inférieure S124 en regard de laquelle est disposée la surface externe d'attraction S208.

[0109] La valeur du jeu J1 est choisie en fonction de la force magnétique à exercer sur le levier de retenue 200 pour le maintenir en position plaquée contre l'électroaimant 100, laquelle dépend, entre autres, des propriétés magnétiques de l'armature 202 et de la constante de raideur du ressort 340. En pratique, la valeur du jeu J1 est comprise entre 0.01 et 0.06 mm, de préférence entre 0.025 et 0.05 mm, de préférence encore de l'ordre de 0.04 mm.

[0110] Si l'électroaimant 100 est excité lorsque le levier de retenue est en position plaquée, une force d'attraction magnétique s'applique entre les surfaces S124 et S208. Un circuit magnétique transitant par les entrefers supérieurs et inférieurs et par l'armature métallique 206 du levier de retenue 200 maintient ce levier plaqué contre la surface polaire inférieure S124, à l'encontre de l'effort élastique exercé par le ressort 340. Dans ce cas, le bec 216 du levier de retenue 200 n'interfère pas avec le mouvement de descente de la lamelle 504 du crochet mobile 13 qui suit le mouvement de descente du couteau 14. Au contraire, si l'électroaimant n'est pas excité lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée entre l'électroaimant, le levier de retenue n'est pas maintenu contre l'électroaimant et, sous l'effet de l'effort élastique exercé par le ressort 340, ce levier de retenue pivote vers sa position éloignée de la surface polaire inférieure S124 lorsque le crochet mobile redescend avec le couteau. Dans ce cas, le bec de sélection 216 vient s'engager dans l'orifice 508 ménagé dans la lamelle 504, pour retenir par sa surface S216 le crochet mobile 13 en position haute, à proximité du point mort haut de sa trajectoire, malgré le mouvement de descente du couteau 14.

[0111] Ainsi, l'armature métallique 202 de chaque levier de retenue 200 est configurée pour interagir avec les surfaces polaires S122 et S124 de l'électroaimant 100, en fonction de l'activation de cet électroaimant, afin de contrôler la position angulaire de ce levier de retenue par rapport à l'électroaimant, autour de son axe d'oscillation A144. Ceci permet de sélectionner, c'est-à-dire de maintenir en position haute, ou de libérer, c'est-à-dire de laisser redescendre, un crochet mobile 13 en appui sur un couteau 14, au début de son mouvement descendant. En particulier, l'électroaimant 100 permet de contrôler le maintien ou non du levier de retenue 200 en position plaquée contre l'électroaimant.

[0112] Si un crochet mobile 13 a été retenu par le levier de retenue 200, lorsque le couteau correspondant 14 parvient à nouveau au voisinage de la position du point mort haut de sa trajectoire, le couteau 14 repousse à nouveau le corps 502 et la lamelle 504 du crochet mobile vers le haut, la lamelle vient à nouveau en appui contre la rampe de guidage 218 pour plaquer le levier de retenue contre la surface polaire inférieure S124 de l'électroaimant 100, dans le cadre du nivelage. Comme précédemment, le crochet mobile 13 peut être maintenu pla-

qué contre l'électroaimant ou non, en fonction de l'activation de l'électroaimant 100.

[0113] En variante, le crochet mobile assure le déplacement du levier de retenue de sa position éloignée vers sa position plaquée, sans plaquer le levier de retenue contre l'électroaimant, la course restante du levier de retenue pour parvenir à sa position plaquée étant provoquée par l'activation de l'électroaimant (« appel »).

[0114] Dans le premier mode de réalisation, on utilise une seule surface de butée S204 qui est la plus éloignée possible de l'axe d'oscillation A144 du levier de retenue 200, ce qui permet de diminuer la longueur de l'armature métallique 202 à la longueur minimale nécessaire pour établir le circuit magnétique entre les première et deuxième surfaces polaires. En particulier, l'armature métallique peut ne s'étendre que jusqu'à la jonction entre la surface de butée S204 et la surface externe d'attraction S208, qui est repérée par la ligne L1. Ceci permet de réduire la longueur de l'armature 202, donc l'inertie du levier de retenue 200 et son prix de revient.

[0115] Dans les deuxième à cinquième modes de réalisation représentés aux figures 16 et suivantes, les éléments analogues à ceux du premier mode de réalisation portent les mêmes références et fonctionnent de la même façon. Dans ce qui suit, on décrit principalement ce qui distingue ces modes de réalisation du premier mode de réalisation. Lorsqu'une référence est utilisée pour une partie des deuxième à cinquième modes de réalisation sans être visible sur la ou les figures correspondante(s), cette référence doit être comprise comme désignant une partie de même référence dans le premier mode de réalisation.

[0116] Dans le deuxième mode de réalisation représenté à la figure 16, le levier de retenue 200 porte une surface de butée S204 qui est disposée, le long de l'axe X200 entre deux portions S208A et S208B de la surface externe d'attraction S208. Ainsi, la surface externe d'attraction S208 est répartie, selon la direction longitudinale parallèle à l'axe X200, de part et d'autre de la surface de butée S204.

[0117] Un entrefer J1 non nul est présent entre chacune des deux portions S208A, S208B et la surface polaire inférieure S124 adjacente en position plaquée du levier 200. En d'autres termes, en position plaquée, la surface externe d'attraction S208 est à distance de la deuxième surface polaire S124.

[0118] Dans le troisième mode de réalisation représenté à la figure 17, la surface de butée S204 est disposée, selon une direction longitudinale parallèle à l'axe X200, entre l'axe A210 et la surface externe d'attraction S208. En d'autres termes, la surface de butée S204 est disposée, au sein du mécanisme de formation de la foule 7 en configuration montée, au-dessus de la surface externe d'attraction S208, alors qu'elle est disposée au-dessous dans le mode de réalisation des figures 1 à 15.

[0119] Dans le quatrième mode de réalisation représenté aux figures 18 et 19, les premières surfaces polaires S122 formées par le noyau ferromagnétique 102 de

l'électroaimant 100 sont disposées au niveau des branches transversales inférieures 122 du noyau 102 situées en partie inférieure de l'électroaimant 100, alors que les deuxièmes surfaces polaires S124 sont disposées au niveau des branches transversales supérieures 124 du noyau 102 situées en partie intermédiaire de cet électroaimant 100. En configuration de fonctionnement du mécanisme de formation de la foule auquel appartient cet électroaimant, les deuxièmes surfaces polaires S124 sont disposées au-dessus des premières surfaces polaires S122, selon une direction longitudinale de cet électroaimant 100 qui est parallèle à l'axe X100. La carcasse 104 de l'électroaimant 100 est percée de deux logements de positionnement 145 destinés à recevoir des organes de positionnement prévus dans le corps 300 du mécanisme de formation de la foule. Les deuxièmes surfaces polaires S124 sont crénelées et pourvues de rainures transversales 125, qui s'étendent parallèlement à l'axe Z100 et qui délimitent entre elles des bandes de matière séparées, de façon comparable aux rainures 224 et bandes formées sur la surface S204 du premier mode de réalisation.

[0120] Ici, deux surfaces de butées S204 sont délimitées sur le levier de retenue 200 de part et d'autre, selon une direction longitudinale parallèle à l'axe X200, de la surface externe d'attraction S208 définie par l'armature 202 de ce levier.

[0121] En outre, la portion 206 de l'armature 200, dont une ouverture 210 est engagée autour de l'arbre de guidage 144, est définie dans une zone intermédiaire du levier 200. En d'autres termes, l'armature 202 comprend, outre cette partie 206, deux branches 205 et 207 qui s'étendent dans des directions longitudinales opposées, globalement parallèles à l'axe X200, à partir de cette portion 206 et qui portent respectivement une première portion 204A et une deuxième portion 204B du corps amagnétique 204 de ce levier de retenue 200.

[0122] La première portion 204A définit le bec de sélection 216 et la rampe de guidage 218. La deuxième portion 204B définit les deux surfaces de butée S204. Comme dans les modes de réalisation précédents, un ressort 340 tend à éloigner par défaut les surfaces de butée S204 de l'électroaimant 100.

[0123] Comme visible à la figure 19, en position plaquée du levier de retenue 200 contre l'électroaimant 100, l'une de ces surfaces de butée S204, à savoir la surface de butée la plus proche de l'axe d'oscillation A144, est en appui contre la deuxième surface polaire S124, alors que la deuxième surface de butée S204, la plus éloignée de l'arbre d'oscillation A144, est en appui contre une surface S104 définie par la carcasse 104. Cette surface S104 est représentée uniquement sur la droite de la figure 18 où une partie de l'électroaimant 100 a été omise, par souci de simplification.

[0124] Dans ce quatrième mode de réalisation, comme les portions 204A et 204B du corps amagnétique 204 ne sont pas monoblocs l'une avec l'autre, on peut envisager de se passer de la portion 204A. Dans ce cas, le bec de

sélection et la rampe de retenue sont formés directement sur l'armature 202 et peuvent coopérer avec un crochet moulé en matériau synthétique, comme envisagé dans EP-A-0823501.

[0125] Dans le cinquième mode de réalisation représenté à la figure 20, seule une moitié de mécanisme 7 est représentée pour simplification. Chaque arbre de guidage 144 est aménagé sur le boîtier unitaire 300 avec lequel il est monobloc, en saillie depuis le fond 303 de la demi-coquille 302 de réception de l'électroaimant 100, comme envisagé dans EP-A-1413657 ou EP-A-0823501 ou EP-A-0577524. Il n'y a pas de semelle 142. Après montage de l'électroaimant 100 dans la demi-coquille 302 et en configuration de fonctionnement du mécanisme 7, les axes d'oscillation A144 sont fixes par rapport à la demi-coquille 302 et à l'électroaimant 100. La portion 206 de l'armature 202 qui est articulée sur l'arbre de guidage est une portion intermédiaire de cette armature 206 et l'armature 202 comprend deux branches 205 et 207 qui s'étendent respectivement à partir de cette partie 206, dans deux directions opposées selon la direction longitudinale. Ceci est commun avec le mode de réalisation précédent.

[0126] Ici, le corps amagnétique 204 définit, du côté de la branche 205, une rampe de guidage 218 et un orifice 216 traversant délimité, du côté longitudinal de la rampe 218, par une surface S216 d'accrochage du bec 506 du crochet mobile 513. Ce corps amagnétique 204 définit, à l'opposé de la rampe 218 par rapport à la portion 206, une surface de butée S204 qui jouxte une surface externe d'attraction S208 définie par l'extrémité 208 de la branche 207 et qui vient en regard de la deuxième surface polaire S124.

[0127] La rampe de guidage 218 et la surface de sélection S216 sont ici monoblocs avec la surface de butée S204.

[0128] Dans les modes de réalisation des figures 16 à 20, en configuration plaquée du levier de retenue 200 contre l'électroaimant 100, il existe un entrefer d'épaisseur non nulle, représenté par le jeu J1 sur ces figures, entre les surfaces S208 et S124.

[0129] Indépendamment du mode de réalisation, le fait que l'axe d'oscillation du levier de retenue est ménagé au niveau longitudinal de la première surface polaire garantit une bonne maîtrise de l'entrefer entre l'armature du levier de retenue mobile et cette première surface polaire, avec une épaisseur radiale égale au jeu J2 non nul, pris radialement aux axes A122, A144, quelle que soit la position du levier de retenue entre sa position éloignée et sa position plaquée contre l'électroaimant. En variante, le jeu J2 peut être variable sur l'étendue angulaire de l'entrefer entre l'armature et la première surface polaire. D'autre part, la surface de butée garantit une bonne maîtrise de l'entrefer d'épaisseur égale au jeu J1, mesuré parallèlement aux axes Y100, Y200 et Y300, entre le levier de retenue et la deuxième surface polaire, lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant. Comme la surface de butée est

placée sur le levier de retenue, plutôt que sur l'électroaimant, sa position vis-à-vis de la rampe de guidage et du bec de sélection est définie avec une bonne précision, notamment une précision meilleure que si cette surface était prévue sur l'électroaimant. En outre, le fait de prévoir la surface de butée sur le levier de retenue simplifie la construction de l'électroaimant, lequel constitue une pièce plus encombrante et plus compliquée à fabriquer que le levier de retenue lui-même.

[0130] Comme la surface de butée vient en appui sur la deuxième surface polaire en position plaquée du levier de retenue, le positionnement de la surface externe d'attraction est bien maîtrisée, ce qui permet de réduire la tolérance de positionnement entre les surfaces S208 et S124 en position plaquée. Les variations d'entrefer à ce niveau sont donc minimisées. Ceci permet également d'éviter que la carcasse amagnétique s'étende autour des branches inférieures et supérieures du noyau ferromagnétique de l'électroaimant, ce qui simplifie la construction de cet électroaimant.

[0131] Dans le cas où la surface de butée S204 est monobloc avec la rampe de guidage 218, comme dans les premier, deuxième, troisième et cinquième modes de réalisation, cela permet d'ajuster au mieux la course et l'effort que doit exercer le crochet mobile 13 contre le levier de retenue pour assurer le nivelage. En outre, le caractère oscillant du levier de retenue 200 permet de contrôler plus efficacement l'entrefer entre la surface externe d'attraction S208 et la surface polaire inférieure S124 que dans le cas d'un élément de retenue comprenant une lame flexible déformée lors du nivelage.

[0132] Le fait que la surface de butée ou la deuxième surface polaire est crénelée permet d'éviter que des amas de graisses se forment au niveau de ces surfaces, ce qui garantit l'entrefer entre la surface externe d'attraction et la deuxième surface polaire.

[0133] En outre, la longueur de la portion de la deuxième surface polaire qui coopère avec la surface de butée peut être réduite en choisissant pour la surface externe d'attraction une longueur supérieure, de préférence deux fois supérieure, à la longueur sur laquelle la surface de butée est en butée contre la surface polaire inférieure, en position plaquée du levier.

[0134] Dans les premier, deuxième et troisième modes de réalisation, comme la rampe de guidage est disposée longitudinalement à l'opposé du point d'attache du levier de retenue, formé par sa première extrémité longitudinale, par rapport à la surface de butée et par rapport à la surface externe d'attraction, il est garanti qu'une fois le levier de retenue plaqué contre l'électroaimant, la portion du levier de retenue qui comprend la surface externe d'attraction ne sera pas déformée par un effort exercé par le crochet mobile au niveau de la rampe de guidage.

[0135] Avantageusement, en position plaquée du levier de retenue contre l'électroaimant, la surface de butée du levier de retenue est en contact avec le noyau ferromagnétique de l'électroaimant.

[0136] Quel que soit le mode de réalisation, la présen-

ce de l'évidement 314 et le fait que le bobinage 106 est en contact direct avec les faces latérales 120C et 120D de la branche centrale 120 du noyau ferromagnétique 102 confère une bonne compacité à chaque boîtier unitaire 300 équipé d'un électroaimant 100, selon une direction parallèle à l'axe Z300.

[0137] Dans les différents modes de réalisation, le décalage des déflecteurs de chaque côté latéral du boîtier unitaire induit qu'ils forment, sur chaque côté transversal du levier de retenue, une bordure relativement longue, ce qui améliore l'étanchéité obtenue.

[0138] Dans tous les modes de réalisation, en configuration montée du dispositif de sélection 400 dans le mécanisme de formation de la foule 7, les premières surfaces polaires S122 sont décalées par rapport aux deuxième surfaces polaires S124, selon la direction longitudinale du mécanisme de formation de la foule qui est parallèle aux axes X100 et X300 qui sont alors confondus. Le bobinage s'étend entre les premières surfaces polaires S122 et les deuxième surfaces polaires S124 dans la direction longitudinale.

[0139] Selon une variante non représentée de l'invention, avec un aménagement correspondant de la géométrie de la deuxième surface polaire S124 et/ou de la carcasse amagnétique 104 de l'électroaimant 100, la ou les surfaces de butée S204 peut ou peuvent ne pas être en saillie de la surface externe d'attraction S208 en direction de l'électroaimant, mais alignées avec la surface externe d'attraction ou décalées vis-à-vis de la surface externe d'attraction dans l'autre direction selon l'axe Y200, à l'opposé de l'électroaimant, tout en garantissant un entrefer non nul entre la surface externe d'attraction et la deuxième surface polaire en position plaquée du levier de retenue et en garantissant un contact entre l'électroaimant et la ou les surfaces de butée en position plaquée du levier de retenue.

[0140] Selon une variante non représentée de l'invention, la ou les surface(s) de butée S204 peut ou peuvent être adjacentes à la ou aux surfaces externes d'attraction S208 dans une direction transversale, parallèle à l'axe Y200, et non pas dans une direction longitudinale, parallèle à l'axe X200 comme dans les exemples des figures.

[0141] Selon une autre variante non représentée de l'invention, le levier de retenue 200 peut avoir globalement la forme de celui décrit avec la référence 15 dans EP-A-0851048, avec une surface de butée adjacente avec la surface externe d'attraction prévue pour interagir avec la surface polaire supérieure et/ou la surface polaire inférieure de l'électroaimant supérieur.

[0142] Selon une variante non représentée de l'invention, dans le cadre d'association de mécanismes à deux positions, comme décrit, par exemple, dans EP-B-1619279, l'attelage reliant les cordons 12 à la lisse 3 peut être modifié pour permettre d'atteindre trois ou quatre positions de la lisse, ce qui permet de tisser des tissus autres que des tissus dits « plats ». Le dispositif de sélection comprend alors plus de deux crochets mobiles,

ces crochets mobiles étant solidaires, par paires, d'un même cordon.

[0143] Selon une autre variante non représentée de l'invention, un seul crochet mobile 13 ou plus de deux crochets mobiles peuvent être prévus dans le boîtier 30.

[0144] Les modes de réalisation et variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinés pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Mécanisme de formation de la foule (7) sur un métier à tisser (M) de type Jacquard, ce mécanisme comprenant au moins un crochet mobile (13), déplacé par un couteau (14) selon une direction longitudinale (X100, X200, X300), entre une position de point mort bas et une position de point mort haut, dans ou à proximité de laquelle le crochet peut être retenu par un dispositif de sélection (400) qui comprend au moins

- un électroaimant (100) qui inclut un noyau ferromagnétique (102) définissant au moins une première surface polaire (S122) et au moins une deuxième surface polaire (124), ces surfaces polaires étant décalées l'une de l'autre selon la direction longitudinale ;

- un levier de retenue (200) configuré pour retenir le crochet mobile lorsque celui-ci est dans ou à proximité de sa position de point mort haut, le levier de retenue étant monté avec possibilité de pivotement entre une position éloignée de l'électroaimant et une position plaquée contre l'électroaimant, autour d'un axe d'oscillation (A144) fixe par rapport à l'électroaimant (100) en configuration de fonctionnement du mécanisme, le levier de retenue comprenant

- une armature ferromagnétique (202) qui interagit magnétiquement avec les première et deuxième surfaces polaires (S122, S124) pour contrôler la position angulaire du levier de retenue autour de l'axe d'oscillation, cette armature comprenant une surface externe d'attraction (S208) qui est en regard de la deuxième surface polaire (S124) lorsque le levier de retenue est en position plaquée contre l'électroaimant

- un corps amagnétique (204) solidaire de l'armature **caractérisé en ce que** le corps amagnétique (204) du levier de retenue (200) comprend au moins une surface de butée (S204), qui est

- adjacente à la surface externe d'attraction (S208);

- distante de l'électroaimant lorsque le levier de

retenue est dans sa position éloignée de l'électroaimant ; et

- en contact avec l'électroaimant lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant,

et **en ce que**, en position plaquée du levier de retenue contre l'électroaimant, la surface externe d'attraction (S208) est distante de la deuxième surface polaire (S124).

2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque surface de butée (S204) est en saillie, en direction de l'électroaimant (100), par rapport à la surface externe d'attraction (S208).
3. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque surface de butée (S204) est disposée, selon la direction longitudinale (X100, X200, X300), à l'opposé de l'axe d'oscillation (A144) par rapport à la surface externe d'attraction (S208).
4. Mécanisme selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'armature (202) s'étend, selon la direction longitudinale (X100, X200, X300) et à partir de l'axe d'oscillation (A144), uniquement jusqu'à une zone de jonction (L1) entre la surface externe d'attraction (S208) et la surface de butée (S204).
5. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps amagnétique (204) du levier de retenue (200) est monobloc et comprend une surface de sélection (S216) apte à retenir le crochet mobile (13) dans ou à proximité de sa position de point mort haut et/ou une rampe (218) d'interaction avec le crochet mobile (13) pour déplacer le levier de retenue (200) de sa position éloignée de l'électroaimant (100) vers sa position plaquée contre l'électroaimant.
6. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lorsque le levier de retenue (200) est dans sa position plaquée contre l'électroaimant (100), la surface de butée (S204) est en appui contre la deuxième surface polaire (S124) et **en ce que** la deuxième surface polaire est une surface externe du noyau ferromagnétique (102) de l'électroaimant, qui fait saillie en direction du levier de retenue (200) par rapport à une carcasse amagnétique (104) de l'électroaimant.
7. Mécanisme selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**une longueur (ℓ_8) de la surface externe d'attraction (S208), mesurée selon une direction parallèle à la direction longitudinale (X100, X200, X300), est supérieure à une longueur (ℓ_4) de la surface de butée (S204) qui est en regard de la deuxième sur-

- face polaire (S124) lorsque le levier de retenue est dans sa position plaquée contre l'électroaimant (100), la longueur de la surface de butée étant mesurée parallèlement à la longueur de la surface d'attraction. 5
8. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lorsque le levier de retenue (200) est dans sa position plaquée contre l'électroaimant (100), le levier de retenue (200) ne retient pas le crochet mobile (13) dans ou à proximité de sa position de point mort haut. 10
9. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'électroaimant (100) est rapporté et immobilisé dans un boîtier (300) du mécanisme, **en ce qu'**une partie amagnétique de l'électroaimant, solidaire du noyau ferromagnétique, comprend, une surface (S144) de guidage du pivotement du levier de retenue (200) autour de l'axe d'oscillation (A144), cette surface de guidage coopérant avec le levier de retenue (200) dans une direction radiale à l'axe d'oscillation (A144) entre la position éloignée et la position plaquée du levier de retenue et **en ce que** la surface de guidage est cylindrique à base circulaire, centrée sur l'axe d'oscillation. 15 20 25
10. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps amagnétique (204) du levier de retenue (200) comprend un pion (220) et une collerette (222) qui entoure le pion sur toute sa circonférence et qui est configurée pour recevoir en appui un ressort hélicoïdal (340) de renvoi du levier de retenue (200) vers sa position éloignée de l'électroaimant. 30 35
11. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe d'oscillation (A144) est disposé, au même niveau selon la direction longitudinale (X100, X200, X300) que la première surface polaire (S122). 40
12. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'armature (202) du levier de retenue est percée d'un logement (210) de réception d'un arbre (144) de guidage du pivotement du levier de retenue (200), entre sa position éloignée de l'électroaimant (100) et sa position plaquée contre l'électroaimant, **en ce que** cet arbre de guidage s'étend selon l'axe d'oscillation (A144) et **en ce que** l'armature comprend une surface externe (S206A) qui fait face à la première surface polaire (S122), avec un jeu (J2) non nul entre la position éloignée et la position plaquée du levier de retenue contre l'électroaimant. 45 50 55
13. Mécanisme selon la revendication 12, **caractérisé**
- en ce qu'**il comprend un boîtier (300) dans lequel le ou les crochets mobiles (13) sont déplacés et dans lequel l'électroaimant (100) est rapporté et immobilisé, et **en ce que** l'arbre (144) de guidage du pivotement du levier de retenue (200) est formé sur le boîtier ou sur une carcasse (104) amagnétique de l'électroaimant.
14. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le noyau ferromagnétique (102) de l'électroaimant (100) comprend une partie intermédiaire (120) autour de laquelle est formé un bobinage (106) et **en ce que** les première et deuxième surfaces polaires (S122, S124) sont disposées de part et d'autre de la partie intermédiaire, selon la direction longitudinale (X100, X200, X300).
15. Métier à tisser de type Jacquard (M), **caractérisé en ce qu'**il comprend un mécanisme de formation de la foule (7) selon l'une des revendications précédentes.

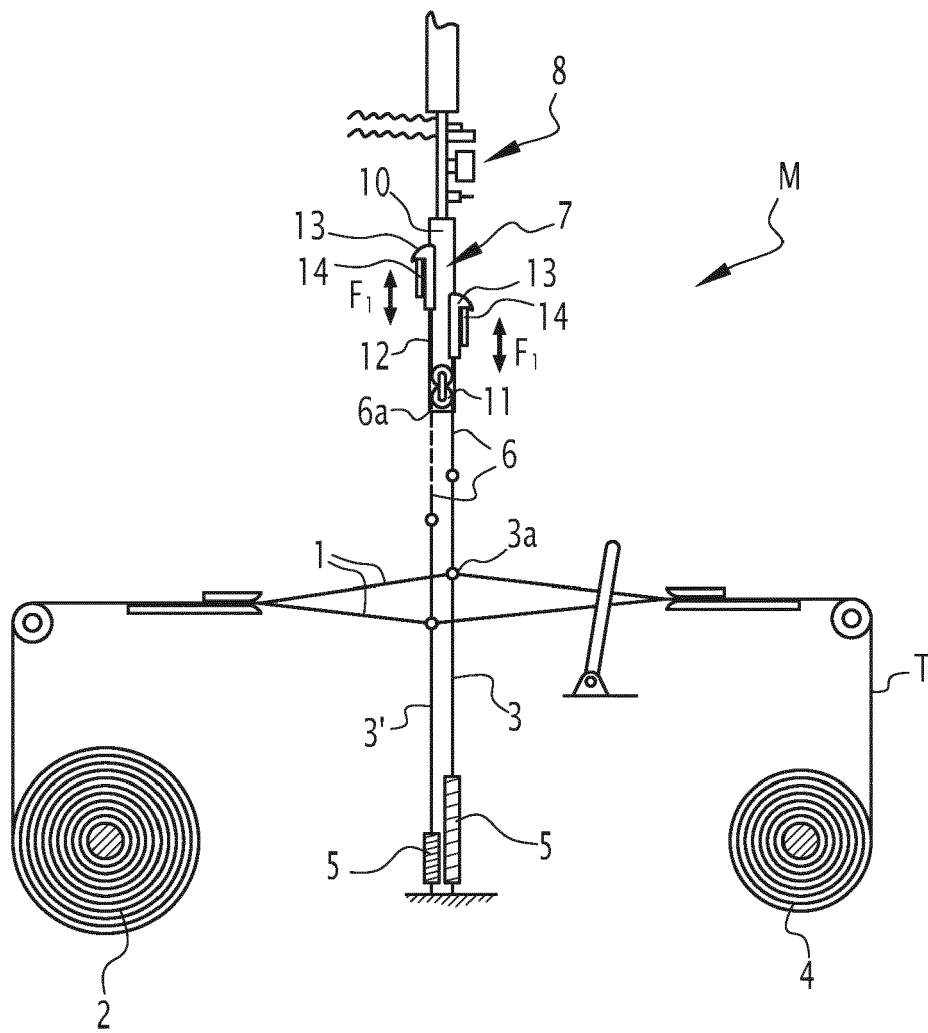


FIG.1

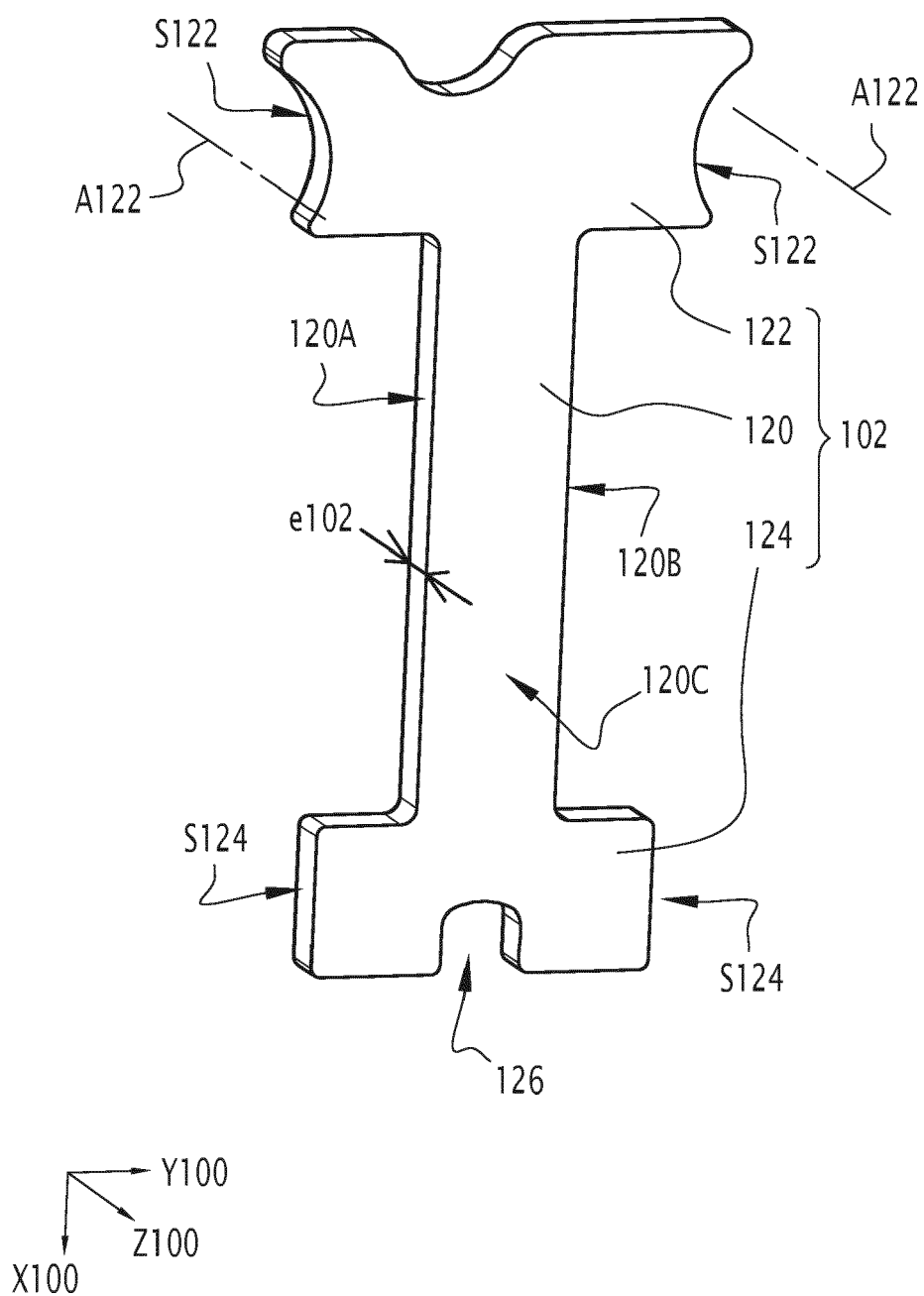


FIG. 2

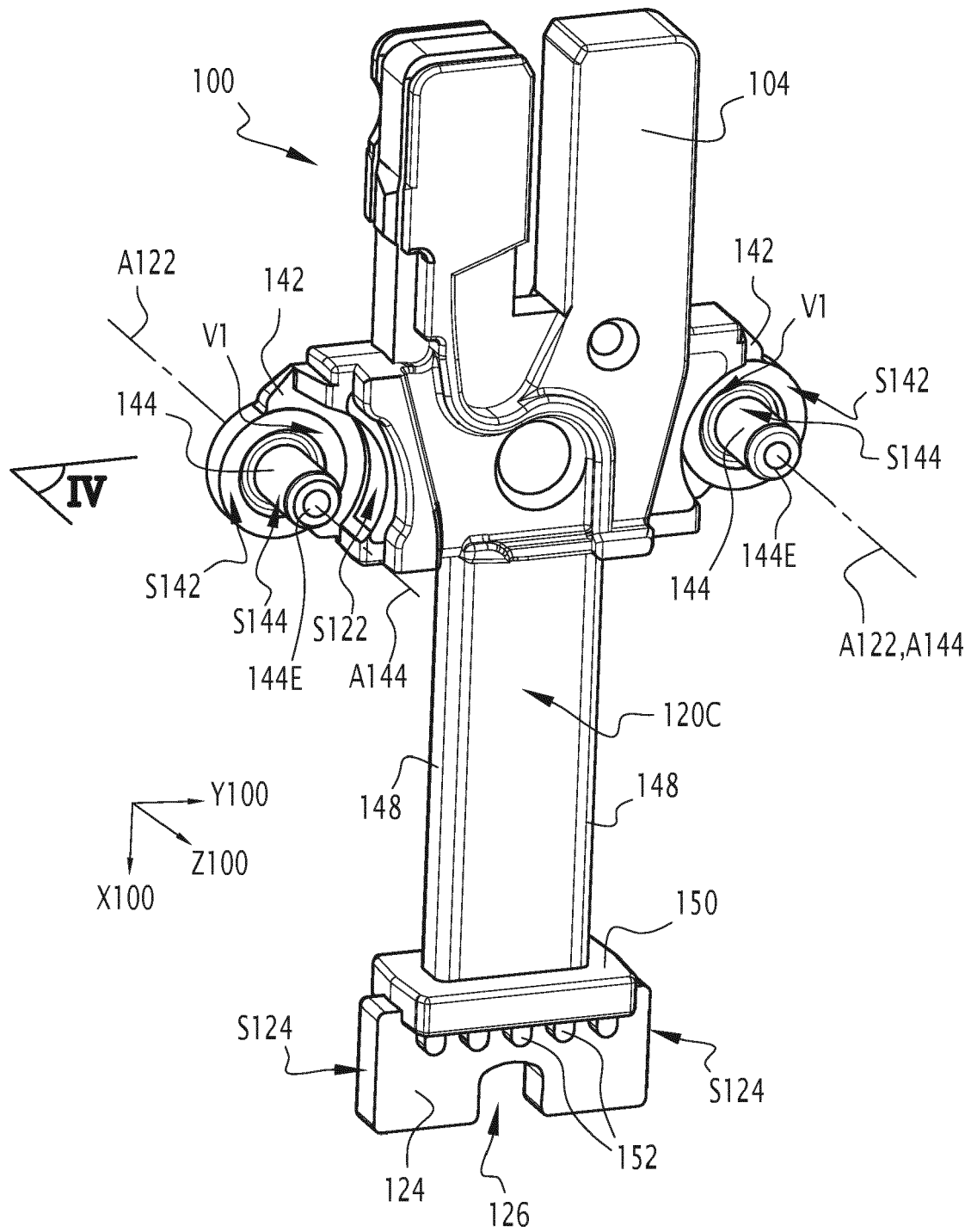


FIG. 3

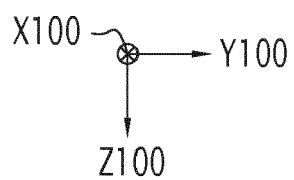
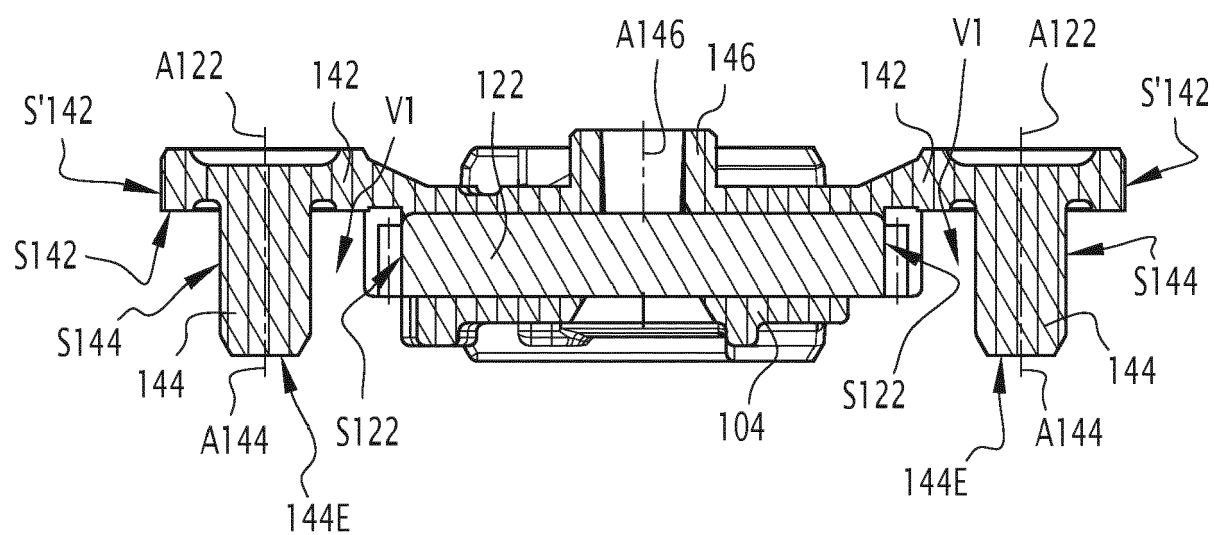


FIG.4

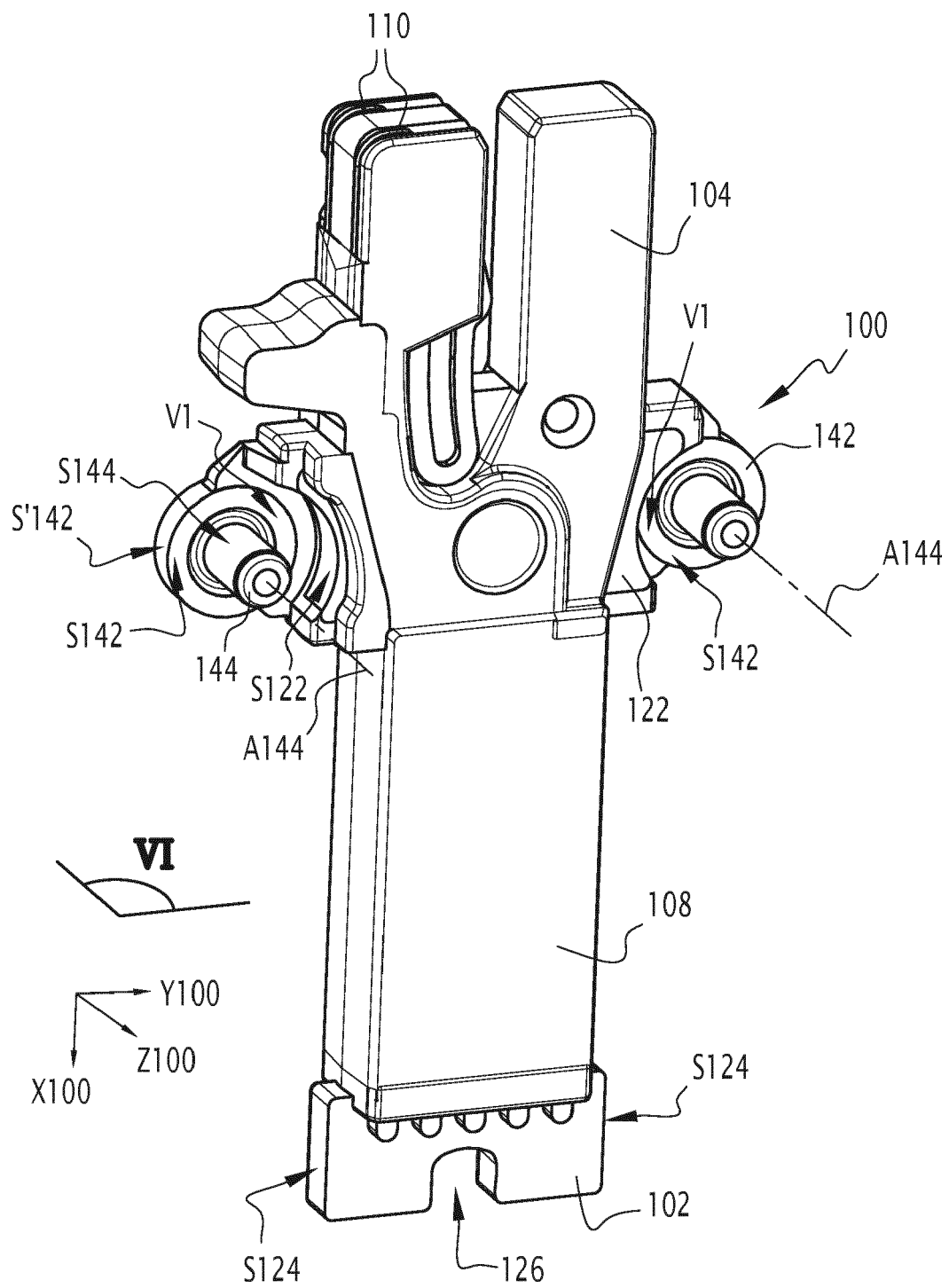


FIG.5

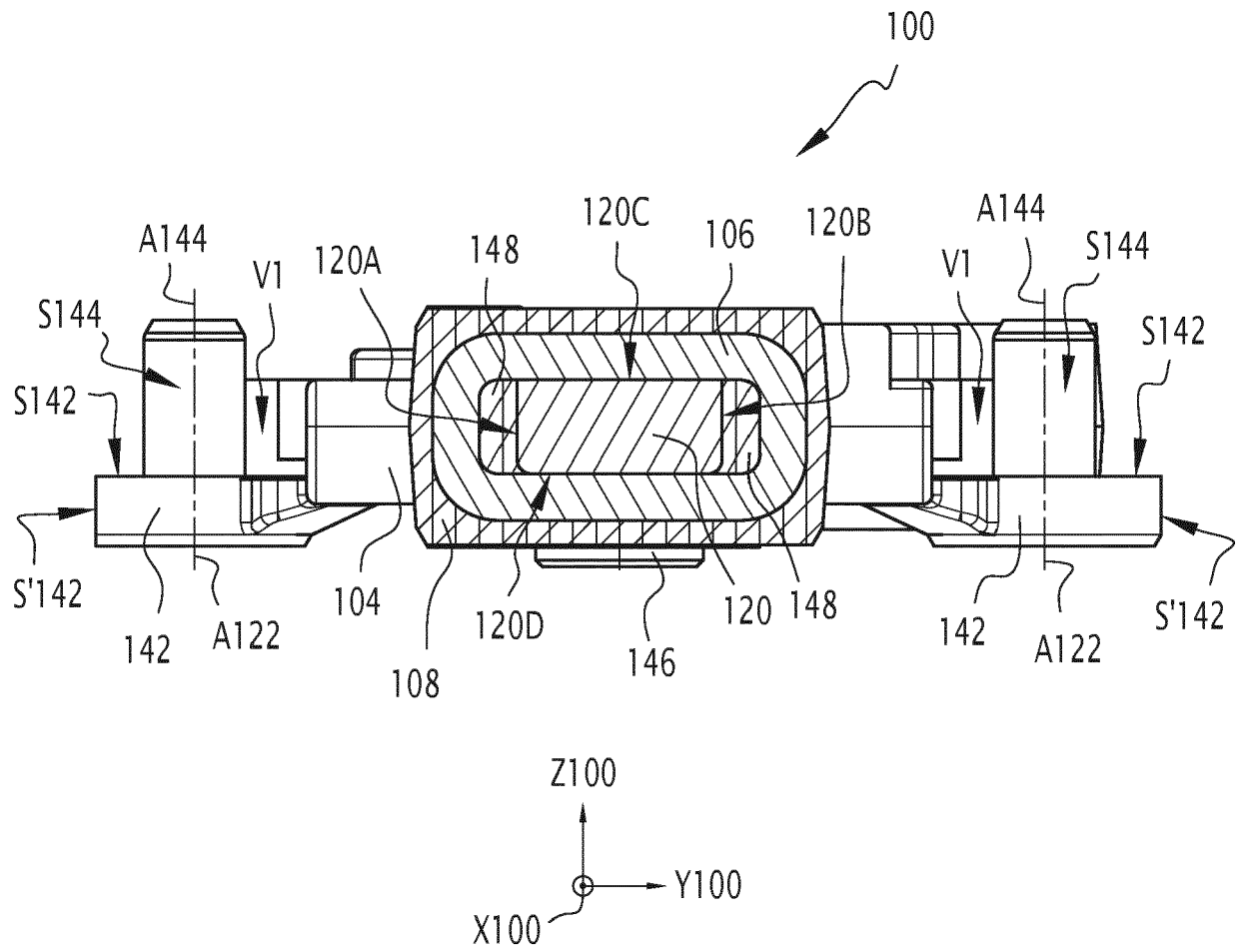


FIG.6

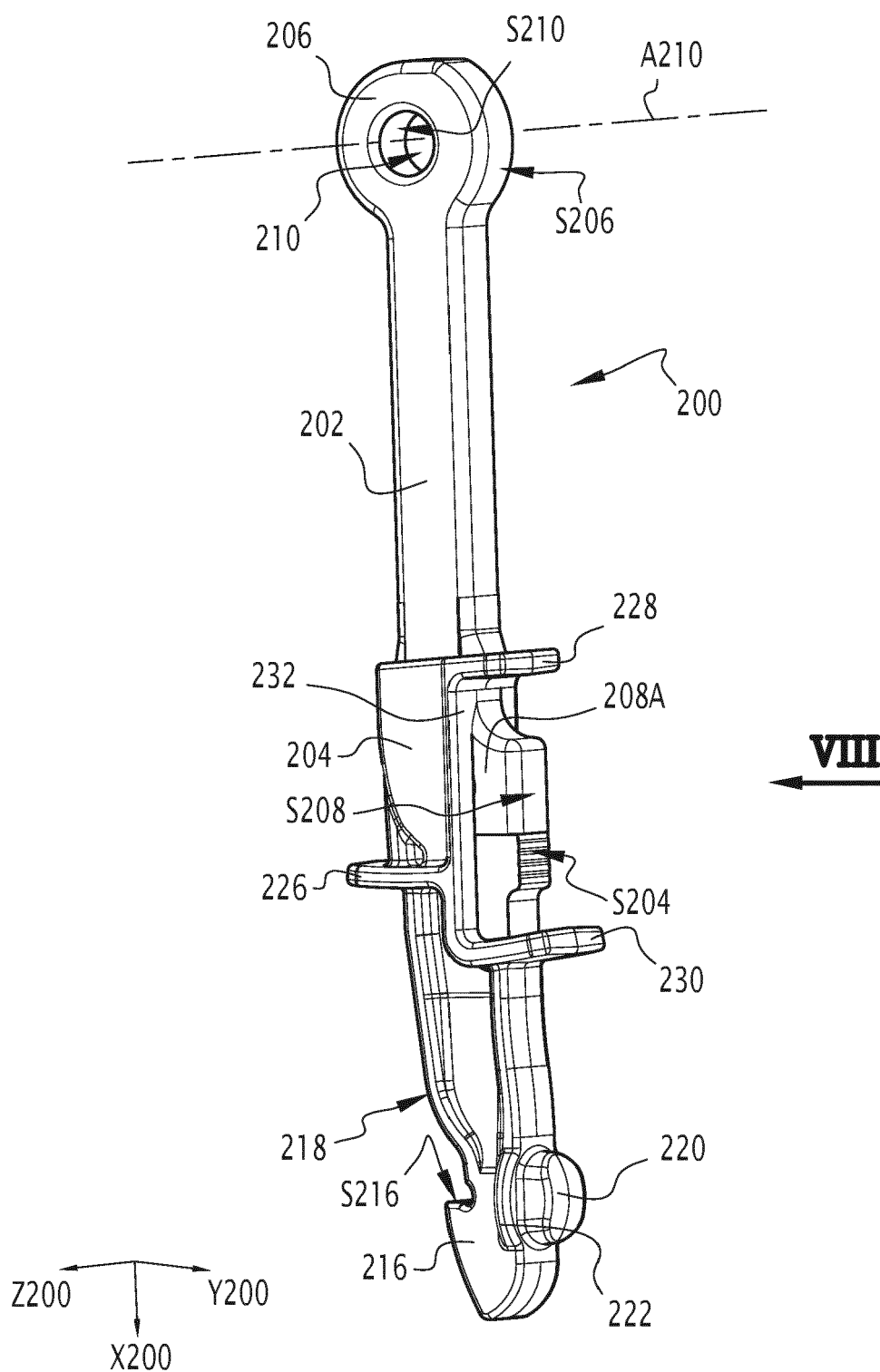


FIG. 7

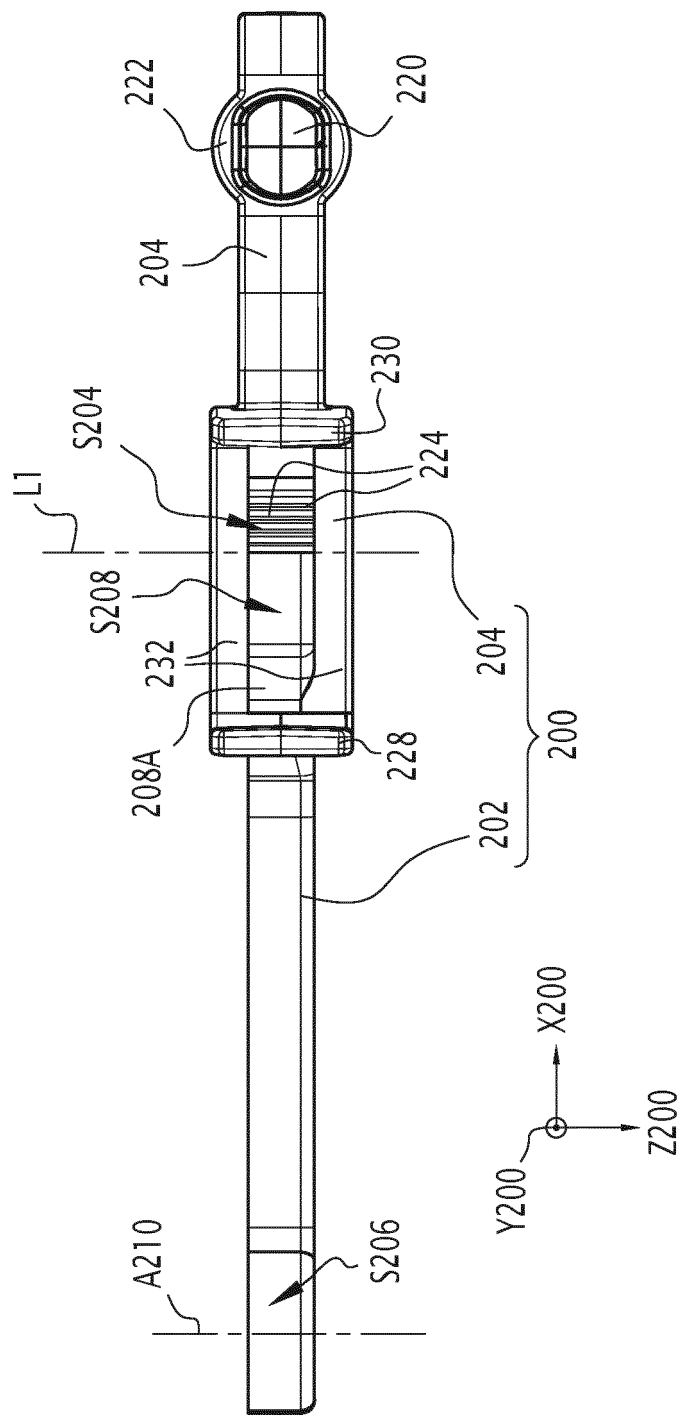


FIG. 8

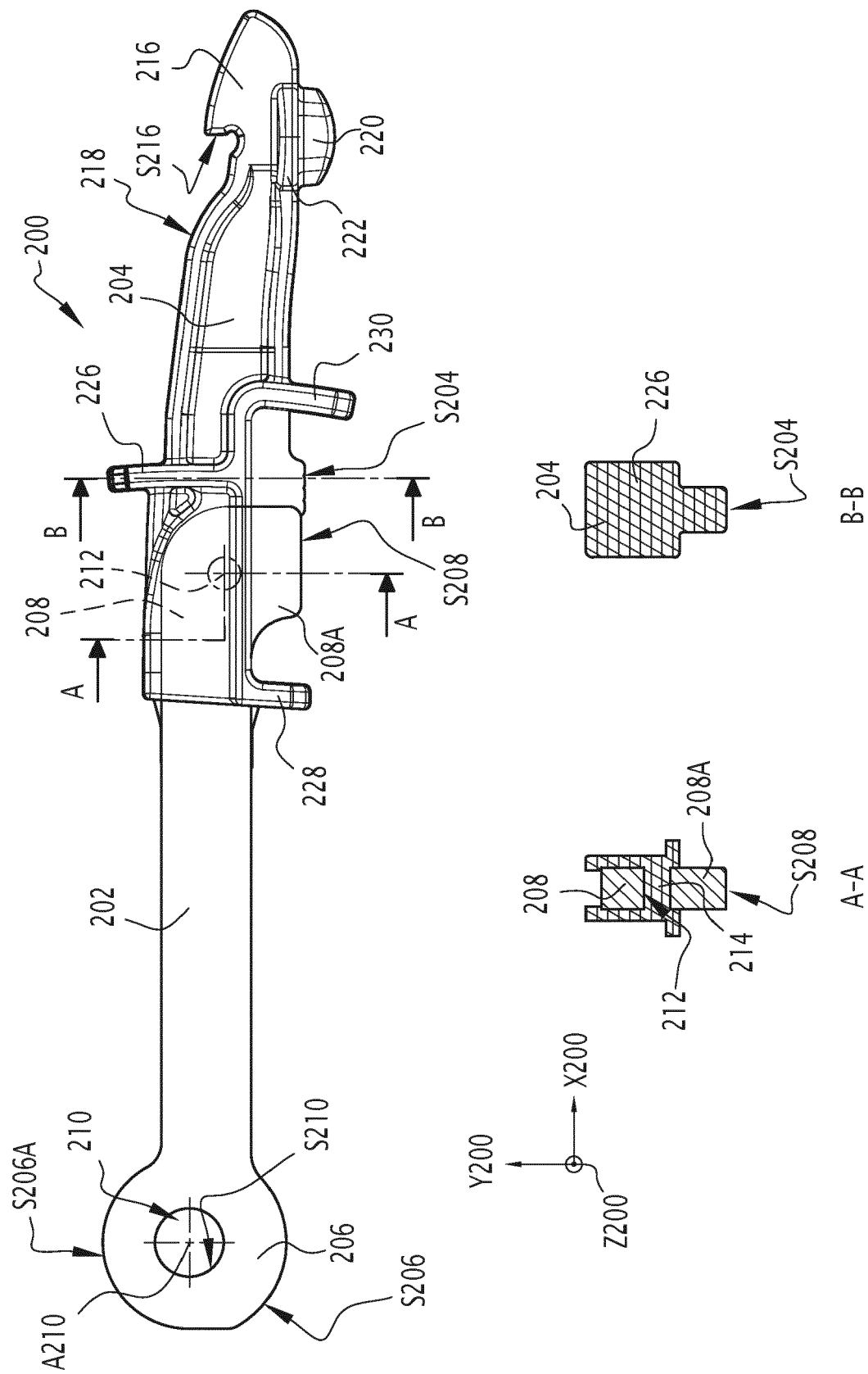


FIG. 9

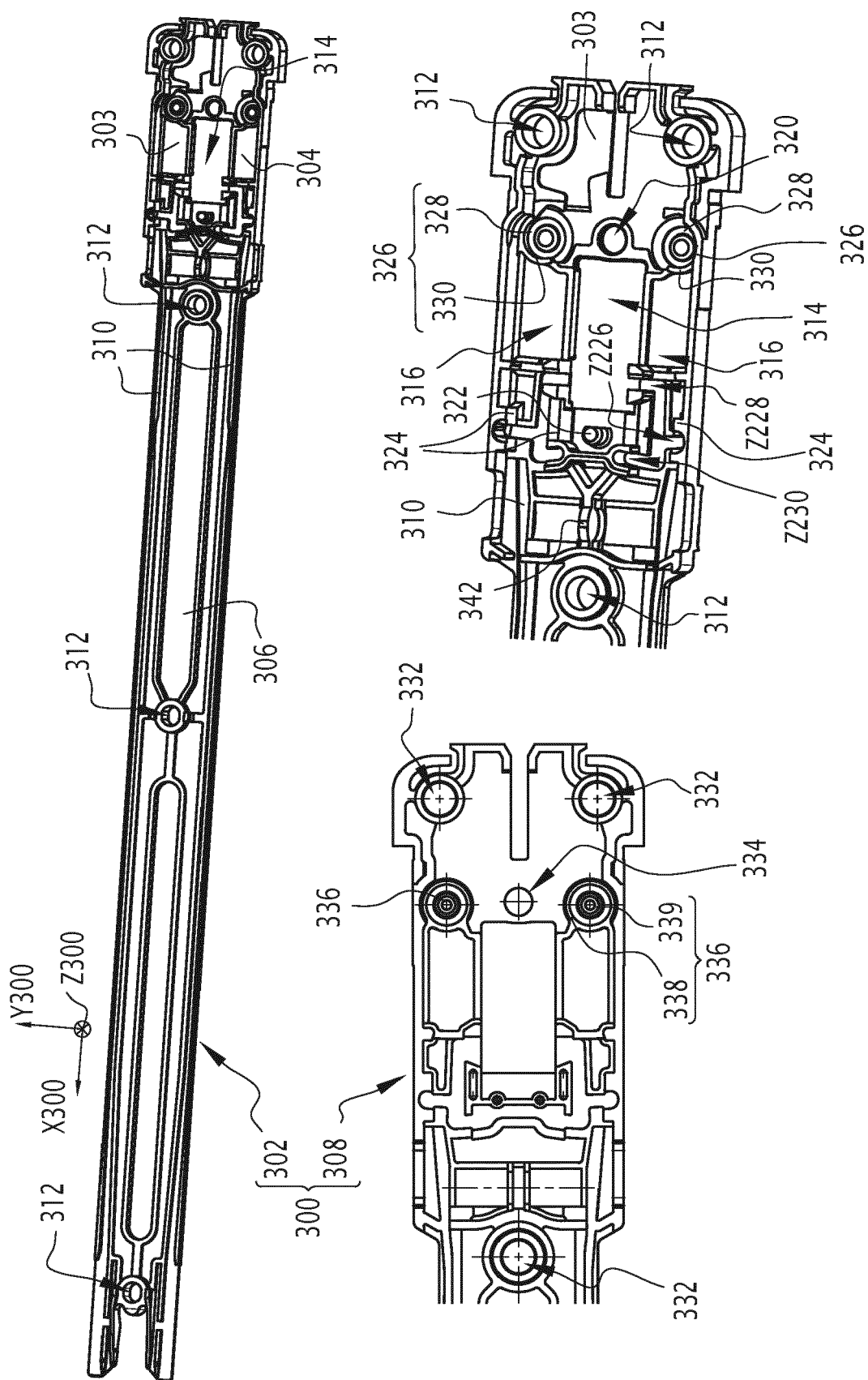


FIG.10

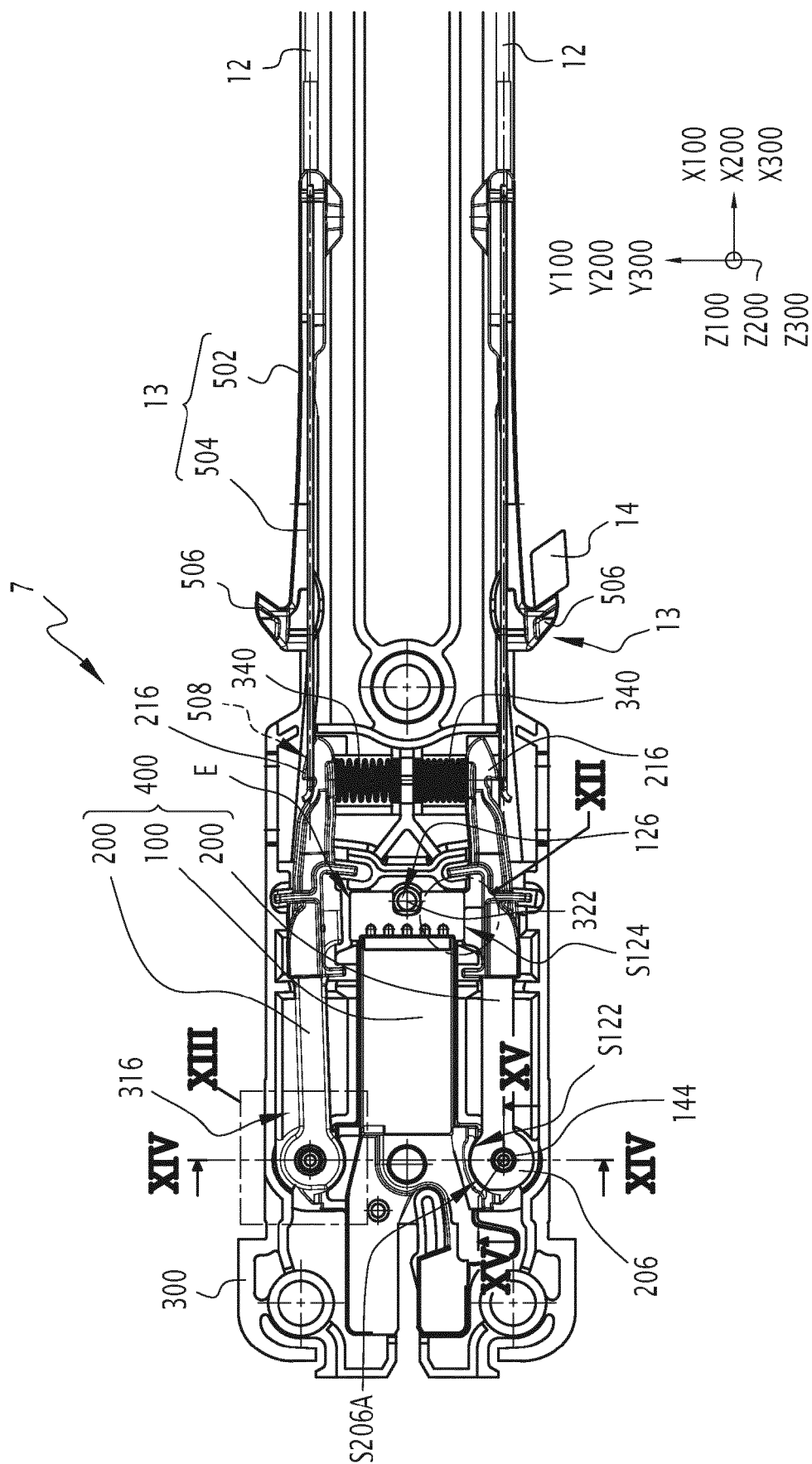


FIG.11

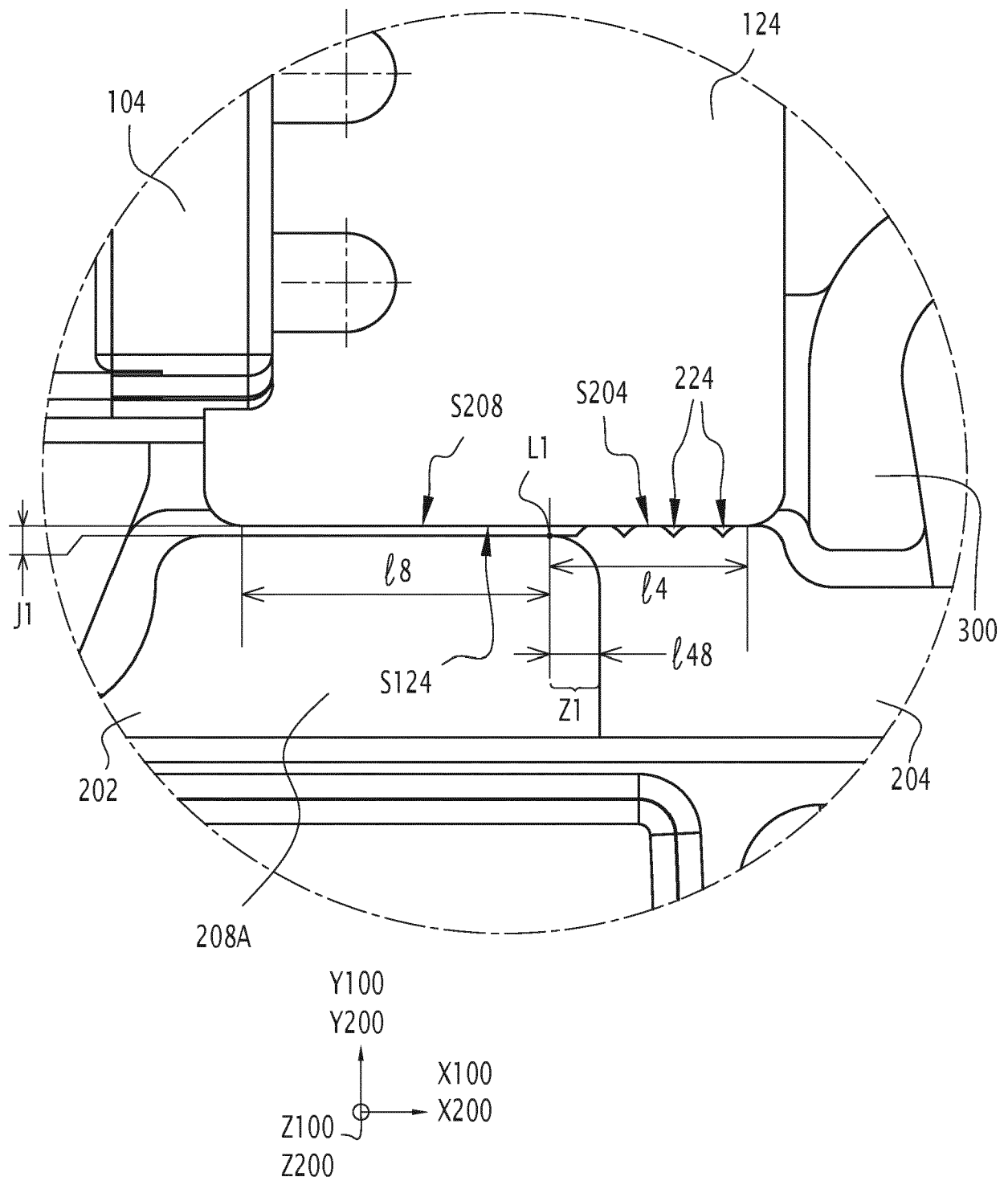


FIG.12

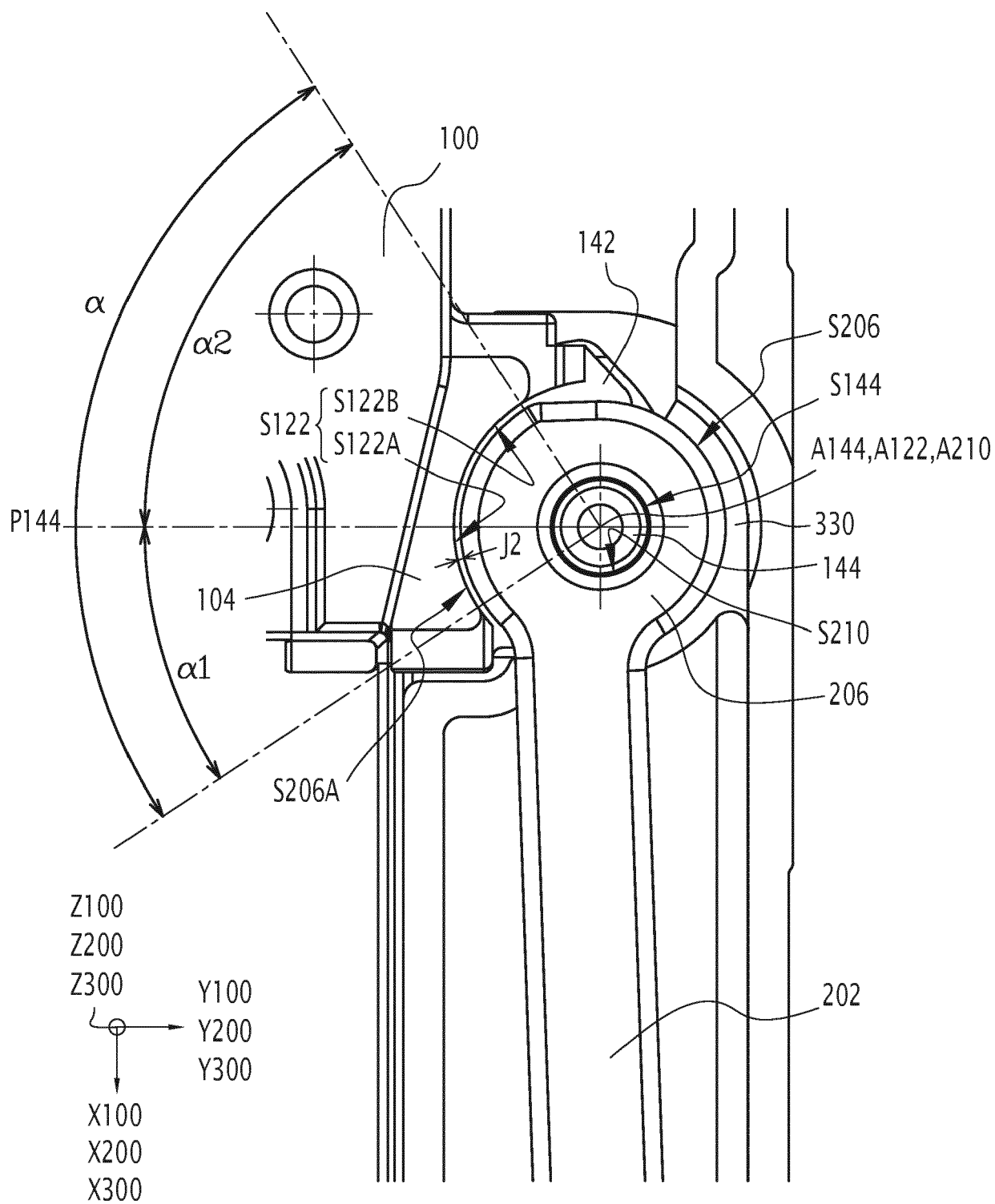


FIG.13

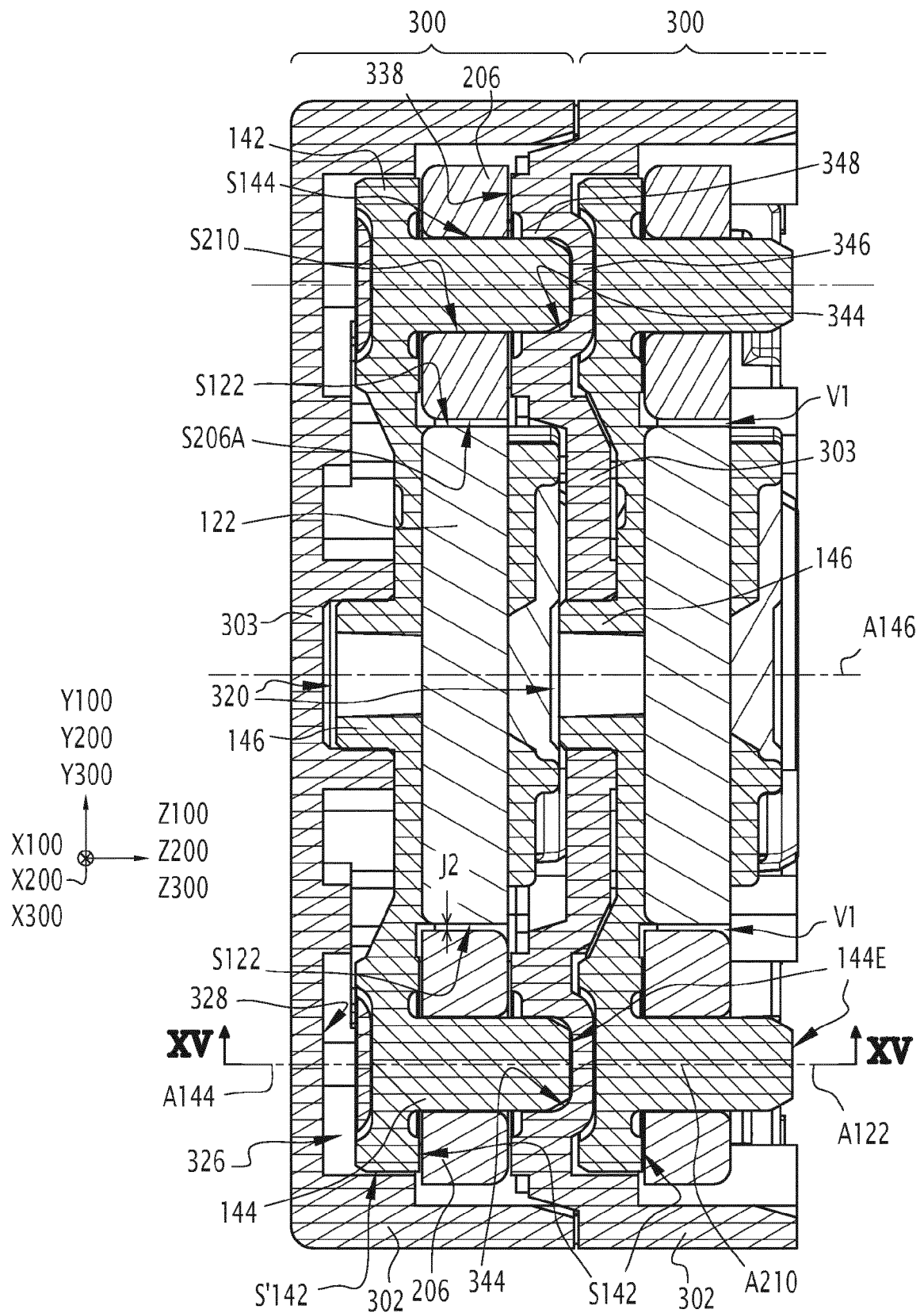


FIG.14

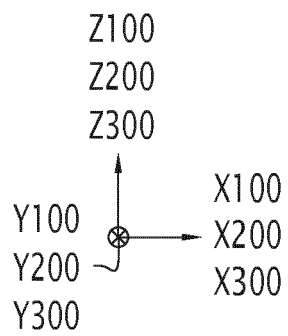
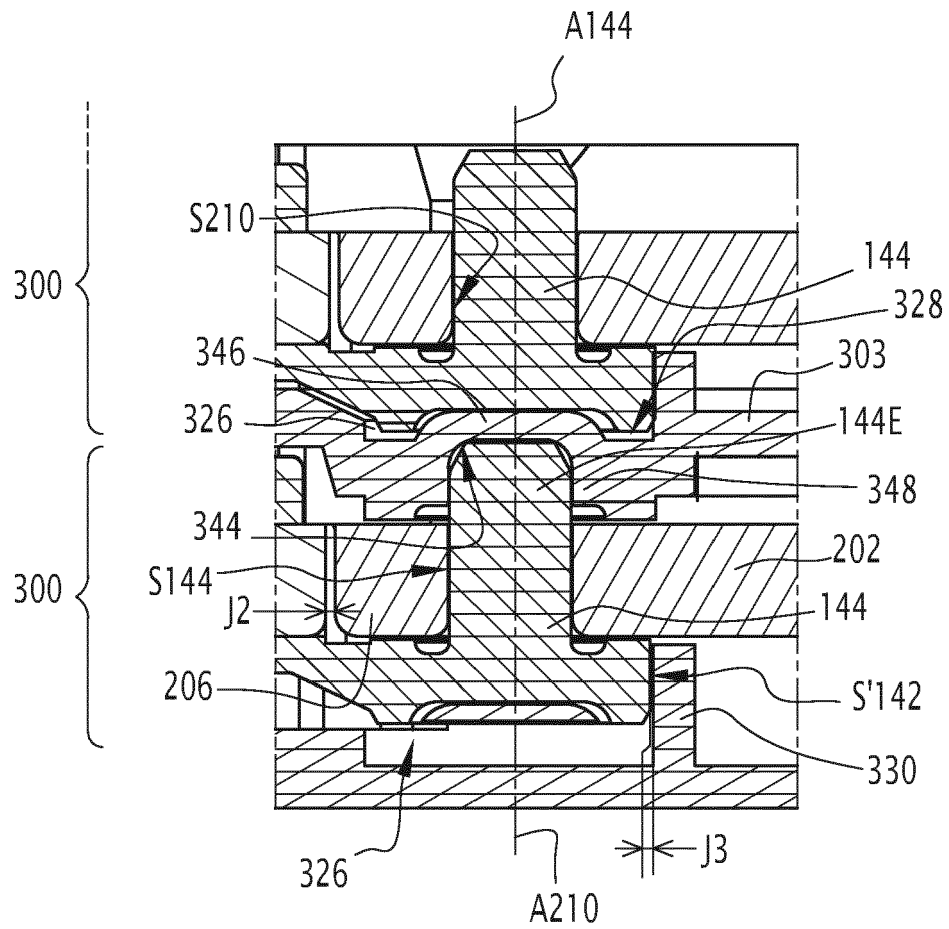


FIG.15

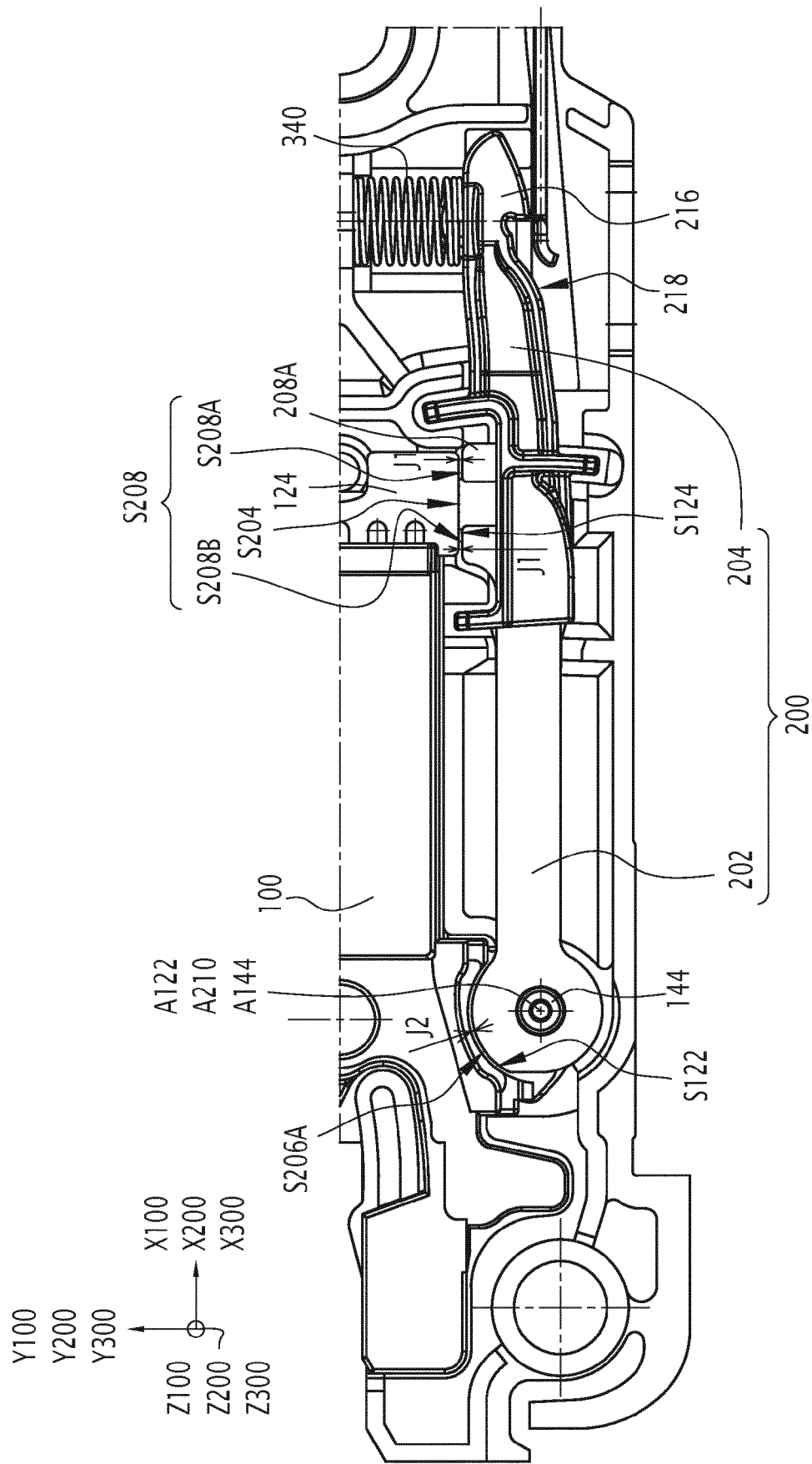


FIG. 16

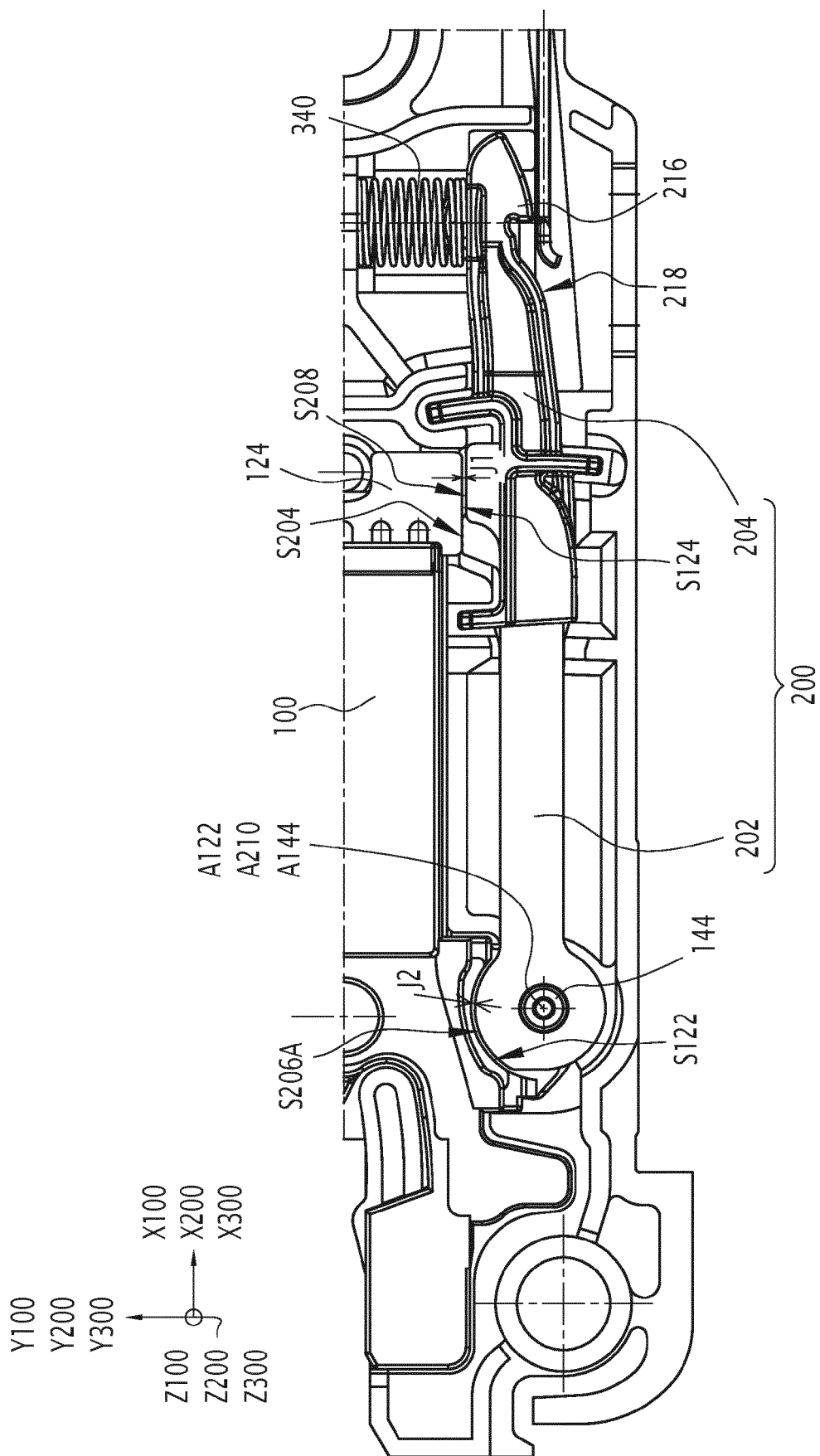


FIG. 17

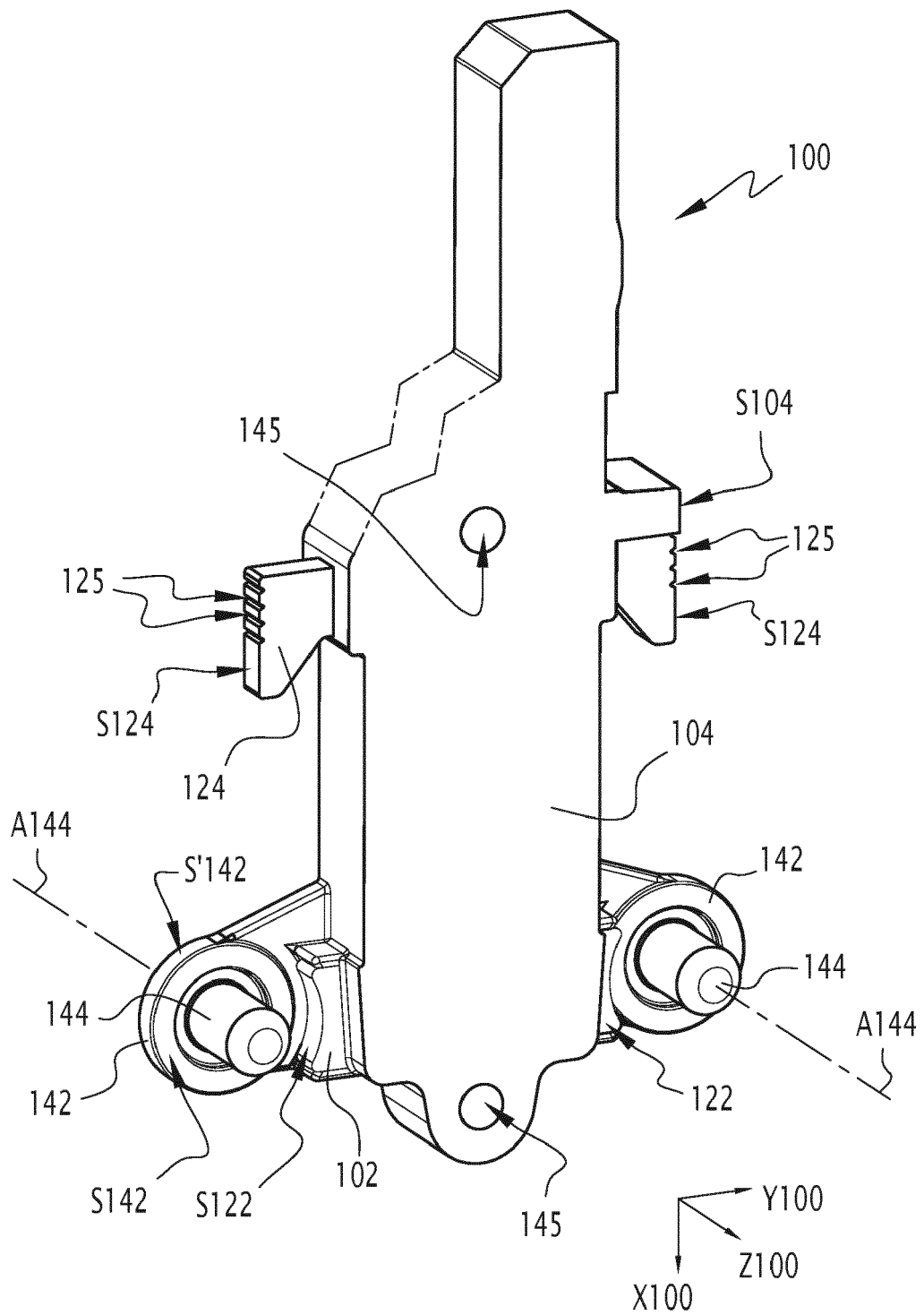


FIG.18

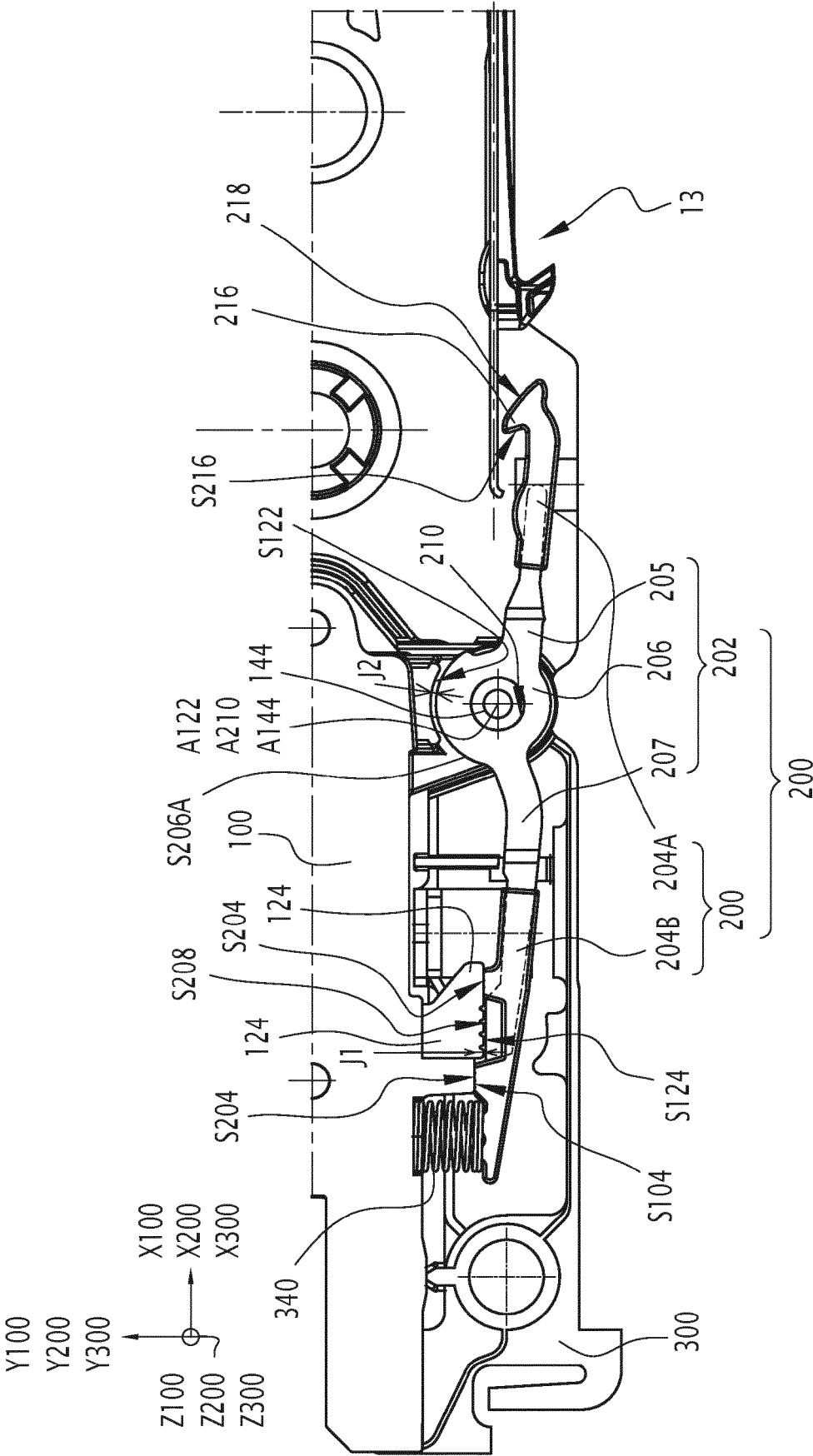


FIG. 19

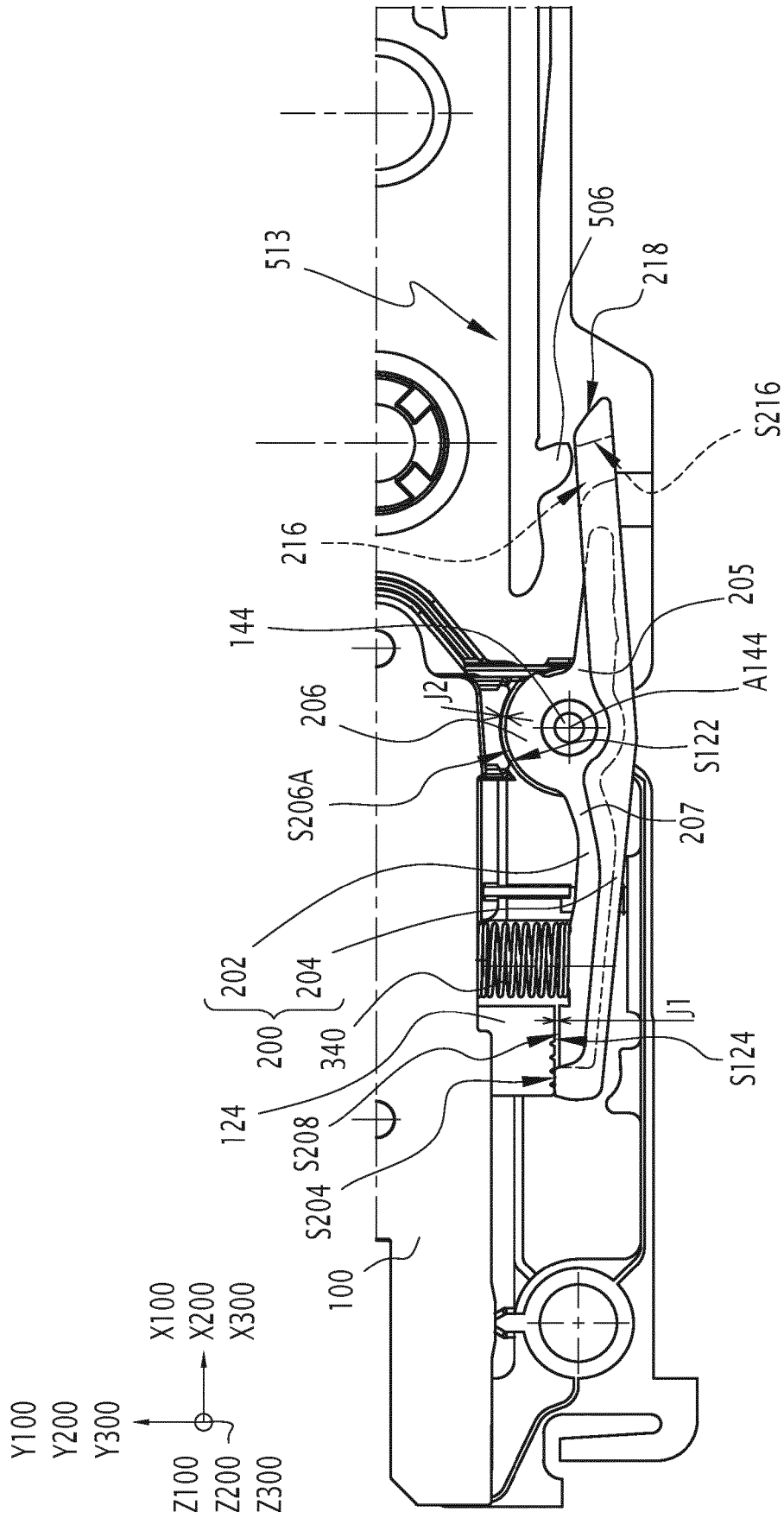


FIG. 20



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 5945

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	CN 210 506 675 U (HANGZHOU SHENPEI TECH CO LTD) 12 mai 2020 (2020-05-12) * abrégé; figures 1-4 * * alinéas [0004], [0029] - [0037] * -----	1-15	INV. D03C3/20
A,D	EP 1 413 657 A1 (STAUBLI LYON [FR]) 28 avril 2004 (2004-04-28) * abrégé; figures 1-6 * * alinéas [0031] - [0036] * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			D03C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		12 avril 2022	Louter, Petrus
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 21 21 5945

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

12-04-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 210506675 U	12-05-2020	AUCUN	
EP 1413657 A1	28-04-2004	AT 450638 T	15-12-2009
		CN 1498995 A	26-05-2004
		EP 1413657 A1	28-04-2004
		FR 2846343 A1	30-04-2004
		JP 4377199 B2	02-12-2009
		JP 2004143660 A	20-05-2004
		KR 20040036650 A	30-04-2004
		US 2004079433 A1	29-04-2004

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 1413657 A [0003] [0077] [0125]
- EP 0823501 A [0004] [0124] [0125]
- EP 0851048 A [0004] [0141]
- EP 0899367 A [0004]
- EP 1619279 A [0004]
- EP 1852531 A [0004] [0077]
- CN 210506675 U [0005]
- EP 0577524 A [0125]
- EP 1619279 B [0142]