

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2013/190067 A1

(43) Date de la publication internationale
27 décembre 2013 (27.12.2013)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F16H 15/30 (2006.01) B62M 11/12 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/062939
- (22) Date de dépôt international :
20 juin 2013 (20.06.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
12 55867 21 juin 2012 (21.06.2012) FR
- (71) Déposant : INAWA [FR/FR]; 12 Grande rue, F-21250 Lechatelet (FR).
- (72) Inventeurs : CHEVALIER, Pierre; 23 rue du Château, F-21250 Lechatelet (FR). PANZUTI, Adrien; 12 rue Louis Barthou, F-21250 Seurre (FR).
- (74) Mandataires : MYON, Gérard et al.; Lavoix, 62, rue de Bonnel, F-69003 Lyon (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

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

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

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRANSMISSION CONTINUÛMENT VARIABLE

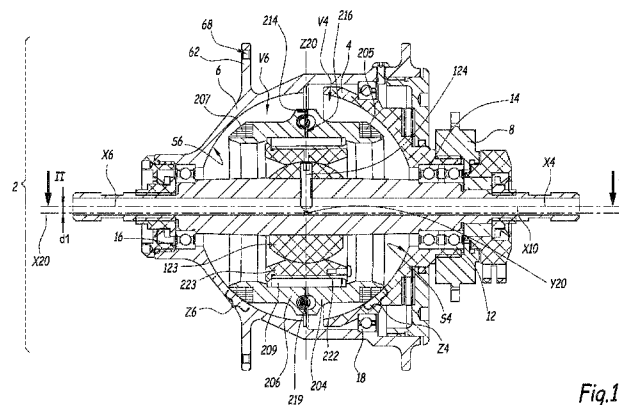


Fig.1

(57) Abstract : The invention relates to a continuously variable transmission device (2) which includes: a guiding cover (4) rotating about a first axis (X4), a guided cover (6) rotating about a second axis (X6), a planet gear (20) provided with a first belt (205) in contact with an inner surface (S4) of the guiding cover and a second belt (207) in contact with an inner surface (S6) of the guided cover. Contact areas (Z4, Z6) between the belts and the inner surfaces of the covers are defined in a single first radial plane relative to the first axis. The planet gear (20) rotates about a third axis (X20) contained in the first radial plane and in which the angular orientation relative to the first axis (X4) defines the transmission ratio of the device. The planet gear (20) pivots about a fourth axis (Y20) perpendicular to the first radial plane and nonintersecting with the first axis (X4). The planet gear (20) pivots about a fifth axis (Z20) parallel to the first radial plane and perpendicular to the third axis (X20).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2013/190067 A1



Ce dispositif (2) de transmission continûment variable comprend : une cloche menante (4) tournante autour d'un premier axe (X4), une cloche menée (6) tournante autour d'un deuxième axe (X6), un satellite (20) pourvu d'une première bande (205) en contact avec une surface intérieure (S4) de la cloche menante et d'une deuxième bande (207) en contact avec une surface intérieure (S6) de la cloche menée. Des zones de contact (Z4, Z6) entre les bandes et les surfaces intérieures des cloches sont définies dans un même premier plan radial par rapport au premier axe. Le satellite (20) est tournant autour d'un troisième axe (X20) inclus dans le premier plan radial et dont l'orientation angulaire par rapport au premier axe (X4) définit le rapport de transmission du dispositif. Le satellite est pivotant autour d'un quatrième axe (Y20) perpendiculaire au premier plan radial et non sécant avec le premier axe (X4). Le satellite (20) est pivotant autour d'un cinquième axe (Z20) parallèle au premier plan radial et perpendiculaire au troisième axe (X20).

Dispositif de transmission continûment variable

L'invention concerne un dispositif de transmission continûment variable d'un mouvement de rotation.

5 Un tel dispositif peut, par exemple, être utilisé dans l'industrie des moteurs ou des pompes ainsi que dans le domaine automobile ou, plus généralement, dans celui de la mobilité.

Dans ces différents domaines, les dispositifs de transmission continûment variables, parfois nommés « variateurs » ou « CVT » (continuously variable transmission) 10 apportent l'avantage particulier de pouvoir contrôler de façon continue la vitesse de rotation d'un arbre de sortie, ce qui présente un avantage par rapport aux boîtes à vitesse dont les rapports de réduction sont fixes.

Il est connu d'utiliser le rapport de deux diamètres entre une entrée et une sortie pour réaliser une transmission de type CVT. L'entraînement entre l'entrée et la sortie se 15 fait alors par friction.

Ainsi, DE-A-10 2006 016 955 et FR-A-2 173 528 divulguent des variateurs de vitesse dans lesquels deux cloches coopèrent avec un satellite qui est en appui contre les surfaces internes de ces cloches et dont la position angulaire autour d'un axe perpendiculaire et non sécant avec l'axe de rotation des cloches permet d'ajuster le 20 rapport de transmission de ce variateur. La position du satellite par rapport aux surfaces intérieures des cloches est ajustée en faisant glisser le satellite par rapport à ces surfaces, perpendiculairement à son sens de rotation. Lors de ce glissement, les moyens de commande de la position du satellite doivent vaincre un effort de frottement entre ce satellite et les surfaces internes des cloches. Pour éviter de solliciter de façon trop 25 importante ces moyens de commande, il convient donc que cet effort de frottement soit relativement faible. D'autre part, pour une transmission efficace du mouvement au sein du variateur de vitesse, il importe de limiter le glissement entre les éléments d'entrée et de sortie, c'est-à-dire de travailler avec un coefficient de frottement relativement important entre ce satellite et ces surfaces.

30 Il existe donc deux contraintes opposées relatives au coefficient de frottement entre le satellite et les surfaces internes des cloches, ce qui impose des compromis et nuit soit à la durée de vie du variateur soit à son efficacité. En outre, dans ces variateurs connus, l'ajustement de la position angulaire du satellite est relativement long car il faut tenir compte du glissement à réaliser entre le satellite et les surfaces internes des 35 cloches, ce glissement ne pouvant pas être immédiat compte tenu du frottement entre ces

pièces. En outre, ce glissement du satellite, perpendiculairement à son sens de rotation lors de l'ajustement de sa position, tend à user le satellite et/ou les surfaces internes des cloches.

5 C'est à ces inconvénients et à cette double contrainte, qu'entend plus particulièrement répondre l'invention en proposant un nouveau dispositif de transmission continûment variable dont le rapport de transmission peut être ajusté rapidement, avec moins d'effort et moins d'usure que dans les matériels connus, tout en limitant le nombre de pièces du dispositif.

10 A cet effet, l'invention concerne un dispositif de transmission continûment variable d'un mouvement de rotation comprenant une cloche menante tournante autour d'un premier axe, une cloche menée tournante autour d'un deuxième axe aligné avec le premier axe et un satellite pourvu d'une première bande en contact avec une surface intérieure de la cloche menante et d'une deuxième bande en contact avec une surface
15 intérieure de la cloche menée, des zones de contact entre ces bandes et les surfaces intérieures des cloches étant définies dans un même premier plan radial par rapport au premier axe, alors que le satellite est tournant autour d'un troisième axe inclus dans le premier plan radial et dont l'orientation angulaire par rapport au premier axe définit le rapport de transmission du dispositif et alors que le satellite est pivotant autour d'un
20 quatrième axe perpendiculaire au premier plan radial et non sécant avec le premier axe. Conformément à l'invention, le satellite est pivotant autour d'un cinquième axe parallèle au premier plan radial et perpendiculaire au troisième axe.

Grâce à l'invention, le changement du rapport des vitesses d'entrée et de sortie du dispositif peut être obtenu grâce à un changement de la position angulaire du satellite résultant non pas d'un glissement direct du satellite sur les surfaces intérieures des
25 cloches menantes et menées mais de son pivotement autour du cinquième axe. Ainsi, l'effort de commande nécessaire pour changer le rapport de vitesse du dispositif conforme à l'invention est inférieur à celui nécessaire dans les variateurs connus de DE-A-10 2006 016 955 et FR-A-2 173 528. De ce fait, l'usure du dispositif, est moindre et les changements de rapport de vitesse sont plus rapides qu'avec ces variateurs connus.

30 Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel dispositif peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- La position angulaire du satellite autour du quatrième axe est réglable par un basculement primaire de ce satellite autour du cinquième axe, ce basculement primaire
35 induisant un basculement secondaire du satellite autour du quatrième axe.

- Le basculement secondaire du satellite est induit par son basculement primaire créant des forces résultantes, produisant un couple de pivotement, et par le fait que les surfaces intérieures des cloches sont gauches et que les cloches sont tournantes.

5 - Des moyens de commande de la position angulaire du satellite autour du cinquième axe agissent sur le satellite en le faisant pivoter autour d'un cinquième axe, en orientant les bandes du satellite par rapport aux surfaces intérieures des cloches par un basculement primaire induisant un basculement secondaire du satellite autour du quatrième axe. En variante, le satellite est libre en rotation autour du quatrième axe et du
10 cinquième axe, alors qu'un couple différentiel créé entre la cloche menante et la cloche menée agit sur le satellite en le faisant pivoter autour du cinquième axe, en orientant les bandes du satellite par rapport aux surfaces intérieures des cloches par un basculement primaire qui induit un basculement secondaire du satellite autour du quatrième axe.

15 - Les deux cloches sont montées rotatives sur un même arbre fixe dont un axe longitudinal est parallèle au premier axe, alors que le satellite est monté pivotant sur l'arbre, autour du quatrième axe.

- La cloche menante est solidaire d'un arbre menant, alors que la cloche menée est solidaire d'un arbre mené et que le dispositif comprend un boîtier de maintien et de guidage en rotation de la cloche menante, de la cloche menée et du satellite. Le dispositif comprend alors avantageusement un porte-satellite qui définit la position du troisième axe
20 et qui est monté pivotant, autour du quatrième axe et autour du cinquième axe, par rapport au boîtier. Ce porte-satellite peut être monté dans le boîtier par une liaison rotule à doigt. Dans ce cas, on peut prévoir qu'un doigt de commande de la liaison rotule est piloté en translation dans un plan perpendiculaire au cinquième axe et incluant le troisième axe. En variante, le porte-satellite est monté dans le boîtier par une double
25 liaison pivot comprenant une première liaison pivot autour du quatrième axe, cette première liaison pivot étant libre en rotation, et une deuxième liaison pivot autour du cinquième axe, cette deuxième liaison pivot étant pilotée en rotation.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de quatre modes de réalisation d'un
30 dispositif conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale d'un dispositif de transmission conforme à l'invention dans une première configuration d'utilisation ;
- la figure 2 est une coupe selon le plan II-II à la figure 1 ; on y a indiqué en I-I le
35 plan de coupe de la figure 1 ;

- les figures 3 et 4 sont des coupes analogues respectivement aux figures 1 et 2 dans une deuxième configuration d'utilisation du dispositif ; on y a indiqué en III-III et IV-IV les plans de coupe correspondants ;
- la figure 5 est une coupe analogue à la figure 3 lorsque le satellite a atteint une position décalée par rapport à celle de la figure 3,
- les figures 6 et 7 sont des coupes analogues respectivement aux figures 1 et 2 dans une troisième configuration d'utilisation du dispositif ; on y a indiqué en V-V et VI-VI les plans de coupe correspondants ;
- la figure 8 est une coupe analogue à la figure 6 lorsque le satellite a atteint une position décalée par rapport à celle de la figure 6,
- la figure 9 est une coupe analogue à la figure 1 pour un dispositif conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 10 est une coupe selon le plan X-X à la figure 9 ; on y a indiqué en IX-IX le plan de coupe de la figure 9.
- les figures 11 et 12 sont des coupes analogues respectivement aux figures 9 et 10, dans une deuxième configuration d'utilisation du dispositif, on y a indiqué en XI-XI et XII-XII les plans de coupe correspondants. ;
- les figures 13 et 14 sont des coupes analogues respectivement aux figures 9 et 10 dans une troisième configuration d'utilisation du dispositif ; on y a indiqué en XIII-XIII et XIV-XIV les plans de coupe correspondants ;
- les figures 15 et 16 sont des coupes analogues respectivement aux figures 9 et 10 dans une quatrième configuration d'utilisation du dispositif ; on y a indiqué en XV-XV et XVI-XVI les plans de coupe correspondants ;
- les figures 17 et 18 sont des coupes analogues respectivement aux figures 9 et 10 dans une cinquième configuration d'utilisation du dispositif ; on y a indiqué en XVII-XVII et XVIII-XVIII les plans de coupe correspondants ;
- la figure 19 est une coupe analogue à la figure 1 pour un dispositif conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 20 est une coupe selon le plan X-X à la figure 19 ; on y a indiqué en XIX-XIX le plan de coupe de la figure 19 et
- la figure 21 est une vue analogue à la figure 6 pour un dispositif conforme à un quatrième mode de réalisation de l'invention.

Le dispositif de transmission continûment variable 2 représenté aux figures 1 à 8 est destiné à transmettre un mouvement de rotation entre une cloche menante 4 et une cloche menée 6. Dans l'exemple, la cloche menante est solidaire en rotation d'un pignon

8 destiné à engrener avec une chaîne non représentée, alors que la cloche menée 6 est pourvue de deux collerettes externes 62 et 64 pourvues d'orifices 66 d'accrochage des rayons d'une roue de cycle. Ainsi, le dispositif 2 peut être utilisé pour entraîner la roue arrière d'un cycle, au moyen d'une chaîne en prise avec le pignon 8.

5 On note X4 l'axe de rotation de la cloche 4 et X6 l'axe de rotation de la cloche 6. Les axes X4 et X6 sont parallèles et alignés.

Les cloches 4 et 6 sont montées rotatives autour d'un arbre fixe 10 dont un axe longitudinal et central X10 est parallèle aux axes X4 et X6. L'axe X10 est un axe de symétrie de l'arbre 10. En pratique, les axes X4, X6 et X10 sont confondus. Des paliers 10 12, 14 et 16 permettent de supporter les cloches 4 et 6 sur l'arbre 10 avec possibilité de rotation. Un palier 18 est monté entre la surface externe de la cloche 4 et la surface interne de la cloche 6, permettant un mouvement de rotation différencié de ces cloches, respectivement autour des axes X4 et X6.

On note respectivement S4 et S6 les surfaces intérieures des cloches 4 et 6, ces 15 surfaces étant respectivement centrées sur les axes X4 et X6.

Le dispositif 2 comprend également un satellite 20 monté sur l'arbre 10 avec possibilité de rotation autour d'un axe X20. Quand les axes X20 et X10 sont parallèles l'axe X20 est décalé par rapport à l'axe X10 selon une direction radiale par rapport à l'axe X10, d'une distance d1 non nulle.

20 Le satellite 20 comprend deux bagues 204 et 206 disposées respectivement dans le volume interne V4 ou V6 d'une cloche 4 ou 6 et pourvues chacune d'une bande 205 ou 207 destinée à être en contact avec la surface intérieure S4 ou S6 de la cloche adjacente.

Ainsi, dans le plan de la figure 1 qui est radial par rapport aux axes X4, X6 et X10, une première zone de contact Z4 est définie entre la bande 205 et la surface S4, alors 25 qu'une deuxième zone de contact Z6 est définie, dans ce même plan, entre la bande 207 et la surface S6.

Le rapport de transmission en vitesse du dispositif 2 dépend du rapport de la distance entre la zone Z4 et l'axe X10, d'une part, et de la distance entre la zone Z6 et l'axe X10, d'autre part. Plus ce rapport est élevé, c'est-à-dire plus la zone Z4 est éloignée 30 de l'axe X10, plus le rapport de transmission en vitesse est élevé.

Comme cela ressort des figures 4 et 7, la bande 207 est immobilisée sur la bague 206 au moyen de pions 208. Des pions analogues, non visibles sur les figures, sont utilisés pour solidariser en rotation les éléments 204 et 205. En variante, les éléments 207 et 206 et respectivement les éléments 204 et 205 peuvent être monobloc.

Un palier 209, est engagé dans le volume intérieur des bagues 204 et 206. On note respectivement 214 et 216 les surfaces des bagues 204 et 206 qui sont radiales par rapport à l'axe X20 et orientées vers l'autre bague. La surface 216 est pourvue de logements en creux 217 dans lesquels sont partiellement reçues des billes 218 et des ressorts 219. La surface 214 est également pourvue de logements en creux 220 de réception partielle des billes 218. Ainsi, en configuration montée du dispositif 2, les billes sont disposées entre les surfaces 214 et 216 et partiellement engagées dans les logements 217 et 220. Des ressorts 219 sont disposés au voisinage des billes 218 et reçus dans des logements adjacents aux logements 217.

En fonction du couple résistant de la cloche menée 6 par rapport à la cloche menante 4, la position angulaire relative des bagues 204 et 206 autour de l'axe X20 peut varier, dans un sens tel que les billes 218 se déplacent dans les logements 217 en direction des ressorts 219. Compte tenu de la géométrie des logements 217, dont la profondeur par rapport à la surface 216 diminue en se rapprochant des logements adjacents qui reçoivent les ressorts 219, ce déplacement angulaire relatif des bagues 204 et 206 a pour effet de dilater axialement le satellite 20, c'est-à-dire d'écartier axialement les bagues 204 et 206 l'une de l'autre et d'augmenter l'intensité de l'effort de contact entre la bande 205 et la surface S4 et entre la bande 207 et la surface S6. En bout de course des billes 218 dans les logements 217, les ressorts 219 exercent un effort de rappel en sens inverse du déplacement angulaire relatif entre les bagues 204 et 206. Ainsi, les éléments 217 à 220 constituent un mécanisme de précontrainte qui permet d'ajuster l'effort de contact entre les bandes 205 et 207 et les surfaces intérieures des cloches, en fonction du couple résistant de la cloche menée 6 par rapport à la cloche menante 4.

En variante, les billes 218 peuvent être remplacées par d'autres éléments roulants, tels que des rouleaux ou des aiguilles. Dans ce cas, la géométrie des logements 217 et la position des ressorts 218 sont adaptées.

Le satellite 20 comprend également une chemise 222 disposée radialement à l'intérieur du palier 209 et une première partie d'une rotule 223 immobilisée à l'intérieur de la chemise 222.

Par ailleurs, une deuxième partie de rotule 123 est immobilisée sur l'arbre 10 au moyen d'une vis 124.

Une cage à aiguilles constitue le palier 209 à corps roulants et permet la rotation du satellite 20 autour de l'axe X20, alors que l'arbre 10 et la rotule sont fixes en rotation par rapport à l'axe X10.

Le décalage entre les axes X10 et X20 provient de la géométrie de la partie interne 123 de la rotule qui, dans le plan de la figure 1, n'est pas symétrique par rapport à l'axe X10.

5 En pratique, la partie externe 223 de la rotule est constituée de deux demi-coques qui sont rapportées autour de la partie 123 une fois que celle-ci a été immobilisée sur l'arbre 10 par la vis 124. Les deux demi-coques sont alors maintenues en place par la chemise 222 qui joue le rôle d'une frette.

10 La partie 123 est pourvue d'une encoche 125 dans laquelle débouche un pion 30 dont la queue 302 est immobilisée dans la partie 223 de la rotule, par exemple vissé dans cette partie. La tête 304 du pion 30, qui est pourvue d'un perçage 306, est engagée dans l'encoche 125 qui la guide en translation dans un mouvement parallèle au plan des figures 2, 4 et 7.

15 Un ressort 40 est accroché, par une première extrémité 402, dans le perçage 306 et, par une deuxième extrémité 404, sur l'arbre 10. Ce ressort forme un élément élastiquement déformable de rappel en position du pion 30.

20 Un câble 50 est accroché, par une première extrémité 502, dans le perçage 306 et s'étend jusqu'à l'extérieur du dispositif 2. En pratique, le câble 50 passe dans une gorge 102 ménagée dans la surface externe de l'arbre 10, selon une direction parallèle à l'axe X10. A la figure 7, la représentation du câble 50 est interrompue pour permettre la visualisation de la gorge 102. Cette gorge est disposée radialement à l'intérieur des paliers 12 et 14, ce qui permet au câble 10 de déboucher à l'extérieur du volume interne du dispositif 2, c'est-à-dire de la somme des volumes V4 et V6. A l'extérieur de ce volume, le câble 50 traverse un bouchon 60 par un orifice 602 qui débouche radialement vers l'extérieur.

25 Ainsi, le pion 30 est soumis à deux efforts antagonistes, à savoir un effort de traction élastique E40 exercé par le ressort 40, qui tend à le déplacer vers la gauche à la figure 2, et un effort de traction E50 transmis par le câble 50 lorsque l'on tire sur celui-ci. Les efforts E40 et E50 s'exercent selon les directions principales du ressort et du câble, au voisinage de leurs extrémités 402 et 502. Pour la clarté du dessin, les flèches représentant ces efforts sont décalées latéralement aux figures 2, 4 et 7.

30 Le satellite 20 est libre en pivotement autour d'un axe Y20 perpendiculaire au plan de la figure 1, c'est à dire à un plan radial par rapport à l'axe X4 qui contient les zones de contact Z4 et Z6. Ainsi, le satellite peut prendre, par rapport aux cloches 4 et 6, les positions respectivement représentées aux figures 1, 5 et 8.

Dans la configuration des figures 1 et 2, les zones Z4 et Z6 s'étendent à une même distance radiale des axes X4 et X6. Ainsi, le rapport de transmission du mouvement de rotation entre les cloches 4 et 6 est égal à 1.

5 Dans la configuration de la figure 5, la zone Z4 est plus éloignée radialement de l'axe X4 que la zone Z6 n'est éloignée de l'axe X6.

Dans cette configuration, le rapport de réduction du dispositif 2 est maximum. Ainsi, la cloche 6 tourne plus vite que la cloche 4. Le rapport de transmission en vitesse du mouvement de rotation entre les cloches 4 et 6 est supérieur à 1

10 Des configurations intermédiaires entre celles des figures 1 et 2, d'une part, et 5, d'autre part, peuvent être atteintes, comme expliqué ci-après.

Dans la configuration de la figure 5, l'axe X20 forme avec l'axe X10 un angle α non nul dans le plan de cette figure.

15 Dans la configuration de la figure 8, le satellite 20 basculé en sens inverse de la configuration de la figure 5. L'axe X20 forme avec l'axe X10 un angle β orienté en sens inverse par rapport à l'angle α et ayant pratiquement la même valeur. Dans ce cas, la zone Z4 est radialement plus proche de l'axe X4 que la zone Z6 n'est proche de l'axe X6, de sorte que le rapport de transmission du dispositif 2 est inférieur à 1, en pratique minimum dans la configuration représentée à la figure 8. La cloche 6 tourne moins vite que la cloche 4.

20 Des configurations intermédiaires entre celles des figures 1 et 2, d'une part, et 8, d'autre part, peuvent être atteintes, comme expliqué ci-après.

Le satellite 20 est également mobile en rotation, c'est-à-dire pivotant, autour d'un cinquième axe Z20 qui s'étend, dans le plan des figures 1, 3, 5, 6 et 8, perpendiculairement à l'axe X20.

25 La position du satellite 20 par rapport aux cloches menante et menée 4 et 6 est commandée non pas dans le plan des figures 1, 3, 5, 6 et 8 qui contient les zones de contact Z4 et Z6 entre ce satellite et ces cloches, mais dans un plan perpendiculaire représenté aux figures 2, 4 et 7.

30 Dans la configuration des figures 1 et 2, l'effort de traction E50 exercé via le câble 50 équilibre l'effort élastique de traction E40 exercé par le ressort 40 tendu entre la tête 304 et l'arbre fixe 10. Dans ces conditions, le satellite 20 n'a pas tendance à changer de position par rapport aux cloches 4 et 6. En d'autres termes, la position des zones Z4 et Z6 par rapport aux axes X4 et X6 est stable.

35 Dans la configuration des figures 3 et 4, l'effort élastique E40 vainc l'effort de traction E50, ce qui crée un pivotement ou basculement primaire du satellite 20 dans le

sens trigonométrique, comme représenté par la flèche F1, dans le plan de la figure 4 autour de l'axe Z20.

Dans le plan de la figure 4, l'axe du satellite X20 n'étant pas parallèle à l'axe X10, des forces de traction F_{Y10} des cloches et des forces de traction F_{Y20} du satellite n'ont pas la même direction et créent ainsi des forces résultantes F_R à l'origine d'un couple de pivotement M_{Y20} visible sur la figure 3. Ce basculement primaire F1 du satellite 20 autour de l'axe Z20 associé au fait que les surfaces intérieures S4 et S6 des cloches sont gauches et que les cloches sont tournantes, génère un basculement secondaire autour de l'axe Y20 dans le sens de la flèche F2 à la figure 3, c'est-à-dire dans un sens d'augmentation du rapport de transmission du dispositif 2.

Ce basculement du satellite 20 se poursuit tant que l'effort élastique E40 est plus important que l'effort de traction E50.

Tant que l'effort élastique E40 vain l'effort de traction E50, le satellite 20 demeure dans la configuration de la figure 4, au point qu'il poursuit son mouvement de basculement secondaire dans le sens de la flèche F2, ce qui le fait passer de la configuration de la figure 3 à la configuration de la figure 5.

Au contraire, dans la configuration des figures 6 et 7, l'effort E50 exercé via le câble 50 est plus important que l'effort élastique E40 exercé par le câble 40, de sorte que le satellite 20 bascule dans le sens horaire autour de l'axe Z20 dans le plan de la figure 7, comme représenté par la flèche F1', ce qui induit un basculement secondaire de ce satellite autour de l'axe Y20 dans le sens de la flèche F3, dans le plan de la figure 6, les forces F_R étant alors, sur la figure 7, de sens opposé à leur sens sur la figure 4. Ceci a pour conséquence de diminuer le rapport de transmission du dispositif 2.

Tant que l'effort E50 est plus important que l'effort élastique E40, le satellite 20 est maintenu dans la configuration de la figure 7 au point que le basculement secondaire du satellite 20 autour de l'axe Y20 se poursuit dans le sens de la flèche F3, ce qui a pour effet de faire passer le satellite de la configuration de la figure 6 à celle de la figure 8.

Ainsi, une commande indirecte est obtenue dans la mesure où le pilotage du basculement du satellite 20 a lieu dans le plan radial des figures 2, 4 et 7 qui est perpendiculaire à celui qui contient les zones Z4 et Z6 et qui est celui des figures 1, 3, 5, 6 et 8.

Dans les deuxième, troisième et quatrième modes de réalisation représentés respectivement aux figures 9 à 18, 19 et 20, et 21, les éléments analogues à ceux du premier mode de réalisation portent les mêmes références et fonctionnement de la même

façon. Dans ce qui suit, on ne décrit que ce qui distingue ces autres modes de réalisation du premier mode de réalisation.

Dans le deuxième mode de réalisation représenté aux figures 9 à 18, la cloche menante 4 du dispositif de transmission continûment variable 2 est solidaire d'un premier arbre 104 qui est menant et centré sur un premier axe X4. De même, la cloche menée 6 est solidaire d'un deuxième arbre 106 centré sur un deuxième axe X6. Les axes X4 et X6 forment respectivement des axes de rotation pour les cloches 4 et 6. Un satellite 20 tourne autour d'un troisième axe X20 inclus dans le plan de la figure 9, lorsqu' il est entraîné par la cloche menante 4. Ce satellite 20 comprend deux bagues 204 et 206 montées ensemble sur un palier 209. Les bagues 204 et 206 peuvent être monobloc. Une partie de rotule 223 a une surface externe sphérique S223, non coaxiale avec l'axe X20 qui constitue l'axe central du satellite X20, et une surface interne cylindrique S'223 coaxiale avec l'axe X20. Le palier 209 vient se loger radialement à l'intérieur de la surface S'223. Le palier 209 et la partie de rotule 223 constituent ensemble un porte-satellite pour le satellite 20 et définissent la position de l'axe X20 par rapport aux cloches 4 et 6.

Les axes X4 et X6, qui sont alignés, sont décalés radialement par rapport à l'axe X20, d'une distance d_1 non nulle, comme dans le premier mode de réalisation. Les bagues 204 et 206 portent respectivement des bandes 205 et 207 de contact avec les surfaces internes S4 et S6 des cloches 4 et 6.

Un boîtier 150 est prévu autour des cloches 4 et 6 et du satellite 20. Ce boîtier 150 est constitué de deux flasques 154 et 156, pourvus respectivement d'orifices de passage des arbres 104 et 106, et d'un corps cylindrique 158 solidarisé aux deux flasques. Une partie de rotule 153 est immobilisée sur la surface radiale interne du corps 158 et coopère avec la partie de rotule 223 pour permettre un pivotement des éléments 209 et 223 et du satellite 20 autour d'un quatrième axe Y20 perpendiculaire au plan des figures 9, 11, 13, 15 et 17 et séquent avec l'axe Y20.

Comme les surfaces des parties de rotule 153 et 223 qui sont en contact glissant l'une avec l'autre sont en portion de sphère, les éléments 209 et 223 et le satellite 20 peuvent également pivoter autour d'un cinquième axe Z20 compris dans le plan des figures 9, 11, 13, 15 et 17 et perpendiculaire à l'axe X20.

La cloche 4 est supportée par le boîtier 150 aux moyens d'un palier circulaire 124 et d'un palier axial 134. Ces paliers sont respectivement disposés entre une surface radiale externe 42 de la cloche 4 et le corps cylindrique 158 et entre une surface axiale 44 de la cloche 4 et le flasque 154. Les paliers 124 et 134 guident la cloche 4 en rotation

autour de l'axe X4. De la même façon, deux paliers 126 et 136 guident la cloche 6 en rotation autour de l'axe X6, par rapport au boîtier 150.

Comme il ressort plus particulièrement des figures 10, 12, 14, 16 et 18, la rotule formée des éléments 153 et 223 est une rotule à doigt. Plus particulièrement, cette rotule comprend un doigt ou pion 30 engagé dans un logement 224 de la partie 223 et qui est solidaire d'un piston 42 appartenant à un sous ensemble de commande 40. On a donc une rotation libre des éléments 153 et 223 l'un par rapport à l'autre autour de l'axe Y20, une rotation bloquée autour de l'axe X20 et une rotation indexée par le doigt 30 autour de l'axe Z20. L'indexation de la rotation autour de l'axe Z20 est induite par la translation du doigt 30, parallèle à l'axe X10 Le sous-ensemble de commande 40 comprend également un corps 44 fixé sur le boîtier 150, dans lequel est disposé le piston 42 et qui définit deux chambres 46 et 48 reliées chacune à un tuyau 52 ou 54 alimenté avec un fluide de commande, tel que de l'huile. En variante, de l'air ou de l'eau peut être utilisé comme fluide de commande.

Le sous-ensemble de commande 40 peut également être réalisé par d'autres solutions techniques de déplacement d'une pièce en translation comme une crémaillère, une came, un câble et par d'autres moyens de puissance comme un moteur électrique, un électro-aimant, un actionneur mécanique.

Dans la configuration des figures 9 et 10, le piston 42 est dans une position médiane en ce sens que dans les chambres 46 et 48 ont le même volume. Dans cette configuration, comparable à celle des figures 1 et 2 pour le premier mode de réalisation, des zones de contact Z4 et Z6 définies entre les bandes 205 et 207, d'une part, et les surfaces internes S4 et S6 des cloches 4 et 6, d'autre part, sont situées sensiblement à la même distance radiale des axes X4 et X6. Dans ce cas, le rapport de transmission du dispositif 2 de ce deuxième mode de réalisation est égal à 1.

Lorsqu'il convient d'augmenter le rapport de transmission de ce dispositif 2, le piston 42 est déplacé en direction de la cloche 6 dans le plan de la figure 12. Ceci est obtenu en alimentant la chambre 46 avec de l'huile à une pression supérieure à celle présente dans la chambre 48. Ce déplacement du piston 42 dans le sens de la flèche F11 a pour effet d'entraîner le doigt 30 en direction de la cloche 6, ce qui fait pivoter la partie 223 de la rotule autour de l'axe Z20. Ceci crée un pivotement ou basculement primaire du satellite 20 dans le sens trigonométrique, comme représenté par la flèche F1, dans le plan de la figure 12 autour de l'axe Z20.

Dans le plan de la figure 12, l'axe du satellite X20 n'étant pas parallèle aux axes X4 et X6, des forces de traction F_{Y10} des cloches et des forces de traction F_{Y20} du satellite

n'ont pas la même direction et créent ainsi des forces résultantes F_R à l'origine d'un couple de pivotement M_{Y20} visible sur la figure 11. Ce basculement primaire F1 du satellite 20 autour de l'axe Z20 associé au fait que les surfaces intérieures S4, S6 des cloches sont gauches et que les cloches sont tournantes, génère un basculement secondaire
5 autour de l'axe Y20 dans le sens de la flèche F2 à la figure 11, c'est-à-dire dans un sens d'augmentation du rapport de transmission.

Le basculement secondaire du satellite 20 autour de l'axe Y20 se poursuit tant que le satellite 20 est maintenu dans la position basculée représentée à la figure 12. Ceci permet d'atteindre la configuration de la figure 13 où le rapport de transmission du
10 dispositif 2 est maximum, alors que le satellite 20 est dans une configuration stable, en pivotement autour de l'axe Y20 car le piston 42 a été ramené dans une configuration médiane, par rapport au corps 44 de sous ensemble 40, en équilibrant les pressions d'huile dans les chambres 46 et 48. Le satellite 20 demeure dans cette configuration tant que le piston 42 n'est pas déplacé par rapport au corps 44.

15 Dans cette configuration, les axes X20 et X4 définissent entre eux un angle α non nul.

A l'inverse, lorsqu'il convient de diminuer le rapport de transmission des vitesses du dispositif 2, le piston 42 est déplacé en direction de la cloche 4, dans le sens de la flèche F11' à la figure 16, en alimentant la chambre 48 avec de l'huile sous une pression
20 supérieure à celle présente dans la chambre 46. Ceci a pour effet de déplacer le doigt 30 en direction de la cloche 4 et de faire pivoter le satellite 20 dans le sens de la flèche F1' autour de l'axe Z20. Ce pivotement ou basculement primaire induit, pour les mêmes raisons que celles exposées précédemment, un basculement secondaire du satellite 20 autour de l'axe Y20, comme représenté par la flèche F3 à la figure 15, les forces F_R étant
25 alors orientées, sur la figure 16, en sens opposé à leur sens sur la figure 12.

Comme précédemment, ce basculement secondaire se poursuit tant que le doigt 30 est maintenu dans la configuration de la figure 16 jusqu'à atteindre la position des figures 17 et 18 où le piston 42 est ramené dans une position centrale par rapport au corps 44, ce qui induit que la position de la figure 17 est stable, en rotation autour de l'axe
30 Y20, pour le satellite 20.

Dans cette configuration, les axes X20 et X4 définissent entre eux un angle β non nul orienté en sens inverse de l'angle α et ayant sensiblement la même valeur.

Ainsi, dans ce deuxième mode de réalisation également, une commande indirecte du pivotement du satellite 20 est obtenue, grâce au fait que ce satellite est pivotant autour

de l'axe Z20 et qu'il est commandé dans un plan perpendiculaire à cet axe, au moyen du sous ensemble 40.

Selon une variante de ce deuxième mode de réalisation, au lieu d'une liaison rotule à doigt entre, d'une part, le porte-satellite formé des éléments 209 et 223 et, d'autre
5 part, le boîtier 150, on peut utiliser une double liaison pivot. Dans cette variante le porte-satellite est formé d'un premier berceau où vient se loger le palier 209. Ce premier berceau est en liaison pivot d'axe Y20 avec un deuxième berceau. La rotation autour de l'axe Y20 est libre. Le deuxième berceau est en liaison pivot d'axe Z20 avec le carter 150. La rotation autour de l'axe Z20 est indexée par un bloc de commande similaire au sous-
10 ensemble 40.

Selon une autre variante de ce deuxième mode de réalisation, les cloches 4 et 6 sont respectivement monoblocs avec les arbres 104 et 106.

Dans le troisième mode de réalisation représenté aux figures 19 et 20, un mode de pilotage analogue à celui du premier mode de réalisation est utilisé pour le dispositif de
15 transmission continûment variable 2, avec une action dans un plan radial perpendiculaire à un plan radial contenant les zones de contact Z4 et Z6 entre le satellite 20 et les cloches menante et menée 4 et 6. Ce mode de réalisation diffère du premier en ce que les axes de rotation X10 et X20 sont confondus quand ils sont parallèles, alors que les axes de rotation X4 et X6 sont décalés axialement par rapport aux axes X10 et X20 d'une distance
20 radiale d_2 non nulle.

Dans les exemples décrits en référence aux premier et troisième modes de réalisation, le câble 50 passe entre l'arbre et la cloche 4. En variante, ce câble peut passer entre l'arbre et la cloche 6. Selon une autre variante, le câble 50 peut passer à l'intérieur de l'arbre 10.

Dans le quatrième mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 21, il n'est pas utilisé de câble ou de piston pour commander le positionnement du satellite 20 dans les volumes intérieurs V4 et V6 des cloches 4 et 6. Dans ce mode de réalisation, la commande en pivotement du satellite 20, pour l'ajustement du rapport de transmission du dispositif de transmission continûment variable 2, est effectuée dans un plan radial
25 contenant des zones de contact Z4 et Z6 définies respectivement entre les bandes 205 et 207 du satellite 20 et les surfaces internes S4 et S6 des cloches 4 et 6.

Un élément élastiquement déformable, à savoir un ressort hélicoïdal 40, est fixé entre la tête 304 du pion 30, à laquelle il est fixé par une première extrémité 402, et une pièce mobile axialement 70, à laquelle il est fixé par une deuxième extrémité 404. Le

ressort 40 exerce donc sur le pion 30 un effort élastique E40 comparable à celui mentionné au sujet des deux premiers modes de réalisation.

La pièce 70 est reçue à l'intérieur d'un logement 103 de l'arbre fixe 10, ce logement étant centré sur l'axe X10. Ce logement permet la translation selon l'axe X10 de la pièce 70 mais bloque sa rotation autour de X10. Une tige de commande 72 relie par une liaison hélicoïdale la pièce 70 à une manivelle 74 située à l'extérieur du volume interne du dispositif 2 qui est la somme des volumes internes V4 et V6 des cloches 4 et 6. Il est ainsi possible, en faisant tourner la manivelle 74 autour de l'axe X10, comme représenté par la double flèche F5, de déplacer axialement la pièce 70 le long de l'axe X10. Ce déplacement permet de faire varier la constante de raideur du ressort 40 et, par voie de conséquence, l'intensité de l'effort E40.

Le satellite 20 est monté libre en rotation autour des axes Y20 et Z20 définis comme dans le premier mode de réalisation.

Le fonctionnement est le suivant : dans la configuration de la figure 21, le rapport de transmission de vitesse est maximum. Tant que les cloches 4 et 6 tournent à la vitesse stabilisée, le satellite 20 conserve la position représentée à la figure 21.

Si l'utilisateur souhaite diminuer le rapport de transmission du dispositif 2, il augmente le couple d'entraînement de la cloche menante 4. De ce fait, le couple d'entrée sur la cloche menante 4 est plus élevé que le couple de sortie sur la cloche menée 6. Un couple différentiel est ainsi créé entre les cloches 4 et 6. Le satellite n'est plus équilibré statiquement. L'effort tangentiel de contact entre la bande 205 et la surface S4 est plus élevé que l'effort tangentiel entre la bande 207 et la surface S6. Un moment autour de l'axe Z20 est créé, ce qui fait basculer le satellite 20 dans le sens horaire autour de l'axe Z20, dans le sens de la flèche F6 à la figure 21. Ce basculement primaire induit, comme dans le deuxième mode de réalisation, un basculement secondaire autour de l'axe Y20, dans le sens de la flèche F7 à la figure 21, ce qui diminue la distance radiale entre la zone Z4 et l'axe de rotation X4 de la cloche 4 et augmente la distance radiale entre la zone Z6 et l'axe de rotation X6 de la cloche 6. Ainsi, le rapport de transmission du dispositif 2 diminue.

Si le satellite 20 est dans une autre configuration, notamment une configuration où le rapport de transmission est minimal, il est possible d'augmenter ce rapport de transmission par un phénomène inverse, en diminuant le couple exercé sur la cloche menante 4.

Le basculement secondaire mentionné ci-dessus a lieu à l'encontre de l'effort élastique E40. Il est possible de modifier la valeur du couple différentiel à partir duquel ce

5 basculement peut avoir lieu, en jouant sur la constante de raideur du ressort 40, c'est-à-dire en déplaçant la pièce 70 le long de l'axe X10, à l'intérieur du logement 104. La manivelle 74, la tige de liaison 72 et la pièce 70 constituent donc, avec le ressort 40, des moyens de commande de la position angulaire du satellite 20 autour de l'axe Y20, dans le volume interne du dispositif 2 constitué par les volumes internes respectifs V4 et V6 des cloches 4 et 6.

10 L'invention est expliquée ci-dessus et représentée dans le cadre de son utilisation dans le domaine du cycle. Elle est toutefois applicable dans d'autres domaines, notamment ceux des moteurs ou des pompes ainsi que dans le domaine automobile et, plus généralement dans celui de la mobilité.

Les caractéristiques techniques des modes de réalisation et variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinées entre elles.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif (2) de transmission continûment variable d'un mouvement de rotation comprenant :

- 5 - une cloche menante (4) tournante autour d'un premier axe (X4) ;
 - une cloche menée (6) tournante autour d'un deuxième axe (X6) aligné avec le premier axe ;
 - un satellite (20) pourvu d'une première bande (205) en contact avec une surface intérieure (S4) de la cloche menante et d'une deuxième bande (207)
10 en contact avec une surface intérieure (S6) de la cloche menée, des zones de contact (Z4, Z6) entre ces bandes (205, 207) et les surfaces intérieures (S4, S6) des cloches (4, 6) étant définies dans un même premier plan radial par rapport au premier axe, alors que le satellite est tournant autour d'un troisième axe (X20) inclus dans le premier plan radial et dont l'orientation angulaire (α , β)
15 par rapport au premier axe (X4) définit le rapport de transmission du dispositif et alors que le satellite est pivotant autour d'un quatrième axe (Y20) perpendiculaire au premier plan radial et non sécant avec le premier axe caractérisé en ce que le satellite (20) est pivotant autour d'un cinquième axe (Z20) parallèle au premier plan radial et perpendiculaire au troisième axe (X20)

20

- 2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la position angulaire du satellite (20) autour du quatrième axe (Y20) est réglable par un basculement primaire (F1, F1' ; F6) du satellite autour du cinquième axe (Z20), ce basculement primaire induisant un basculement secondaire (F2, F3 ; F7) du satellite autour du quatrième axe
25 (Y20).

- 3.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le basculement secondaire (F2, F3 ; F7) du satellite (20) est induit par son basculement primaire (F1, F1' ; F6) créant des forces résultantes (F_R), produisant un couple de pivotement (M_{Y20}) et par le
30 fait que les surfaces intérieures (S4, S6) des cloches sont gauches et que les cloches sont tournantes.

- 4.- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des moyens de commande (40, 50) de la position angulaire du satellite (20) autour du
35 quatrième axe (Y20) agissent sur le satellite (20) en le faisant pivoter autour du cinquième

axe (Z20), en orientant les bandes (205, 207) du satellite par rapport aux surfaces intérieures (S4, S6) des cloches (4, 6) par un basculement primaire induisant (F1 ; F1') un basculement secondaire (F2, F3) du satellite autour du quatrième axe (Y20).

5 5.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le satellite (20) est libre en rotation autour du quatrième axe (Y20) et du cinquième axe (Z20) et en ce qu'un couple différentiel créé entre la cloche menante (4) et la cloche menée (6) agit sur le satellite en le faisant pivoter autour du cinquième axe (Z20), en orientant les bandes (205, 207) du satellite par rapport aux surfaces intérieures (S4, S6) des cloches par un
10 basculement primaire (F6) qui induit un basculement secondaire (F7) du satellite autour du quatrième axe (Y20).

 6.- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux cloches (4, 6) sont montées rotatives sur un même arbre fixe (10) dont un axe
15 longitudinal (X10) est parallèle au premier axe (X4) et en ce que le satellite (20) est monté pivotant sur l'arbre, autour du quatrième axe (Y20).

 7.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la cloche menante (4) est solidaire d'un arbre menant (104), en ce que la cloche menée (6) est
20 solidaire d'un arbre mené (106) et en ce que le dispositif comprend un boîtier (150) de maintien et de guidage en rotation de la cloche menante (4), de la cloche menée (6) et du satellite (20).

 8.- Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un porte-satellite (209, 223) qui définit la position du troisième axe (X20) et qui est monté pivotant,
25 autour du quatrième axe (Y20) et autour du cinquième axe (Z20), par rapport au boîtier (150).

 9.- Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le porte-satellite (209, 30 223) est monté dans le boîtier (150) par une liaison rotule à doigt (30).

 10.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un doigt (30) de commande de la liaison rotule est piloté en translation (F11, F11') dans un plan perpendiculaire au cinquième axe (Z20) et incluant le troisième axe (X20).

11.- Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le porte-satellite (209, 223) est monté dans le boîtier par une double liaison pivot comprenant une première liaison pivot autour du quatrième axe (Y20), cette première liaison pivot étant, libre en rotation, et une seconde liaison pivot autour du cinquième axe (Z20), cette
5 deuxième liaison pivot étant pilotée en rotation.

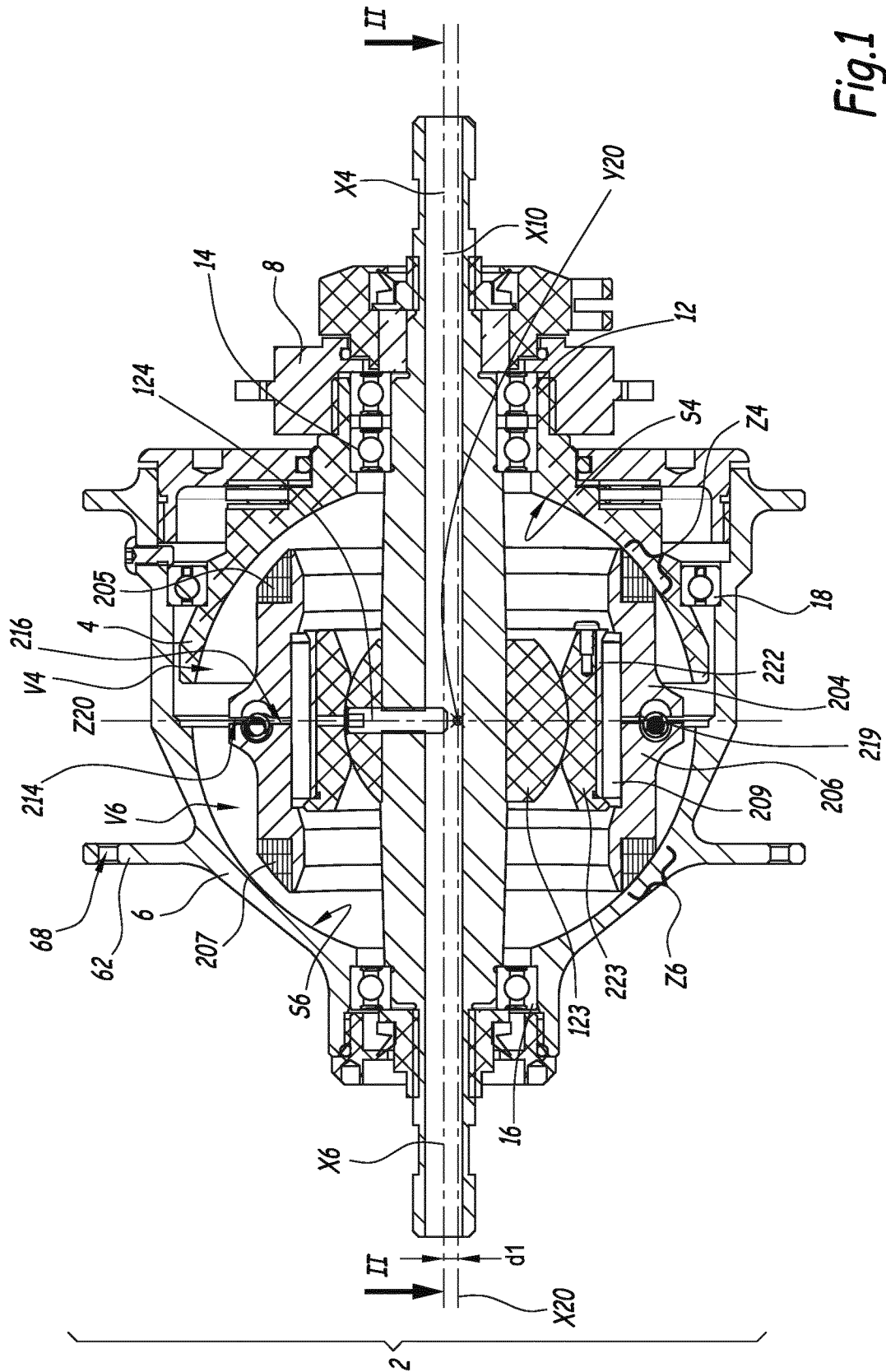


Fig.1

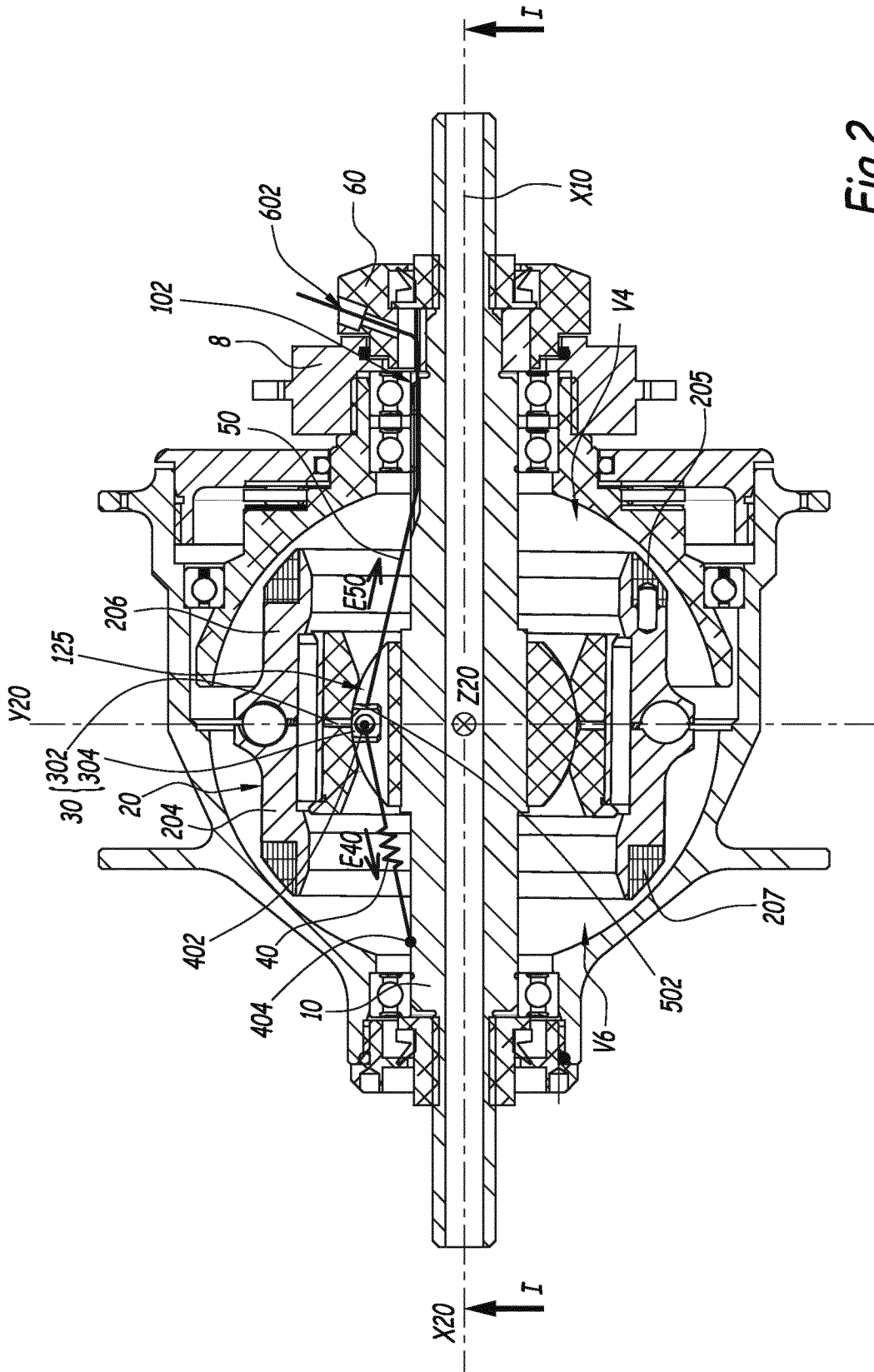


Fig. 2

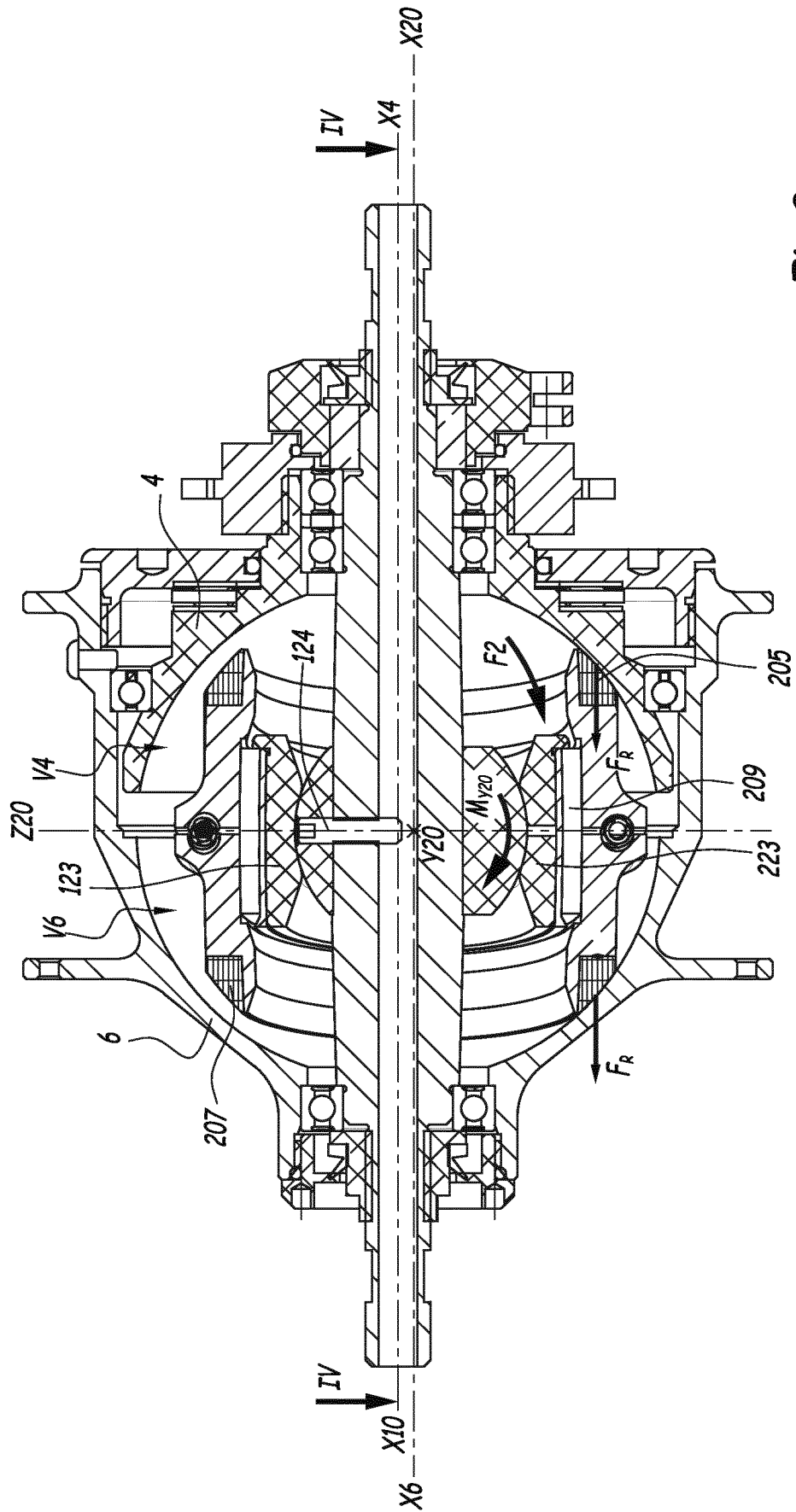


Fig.3

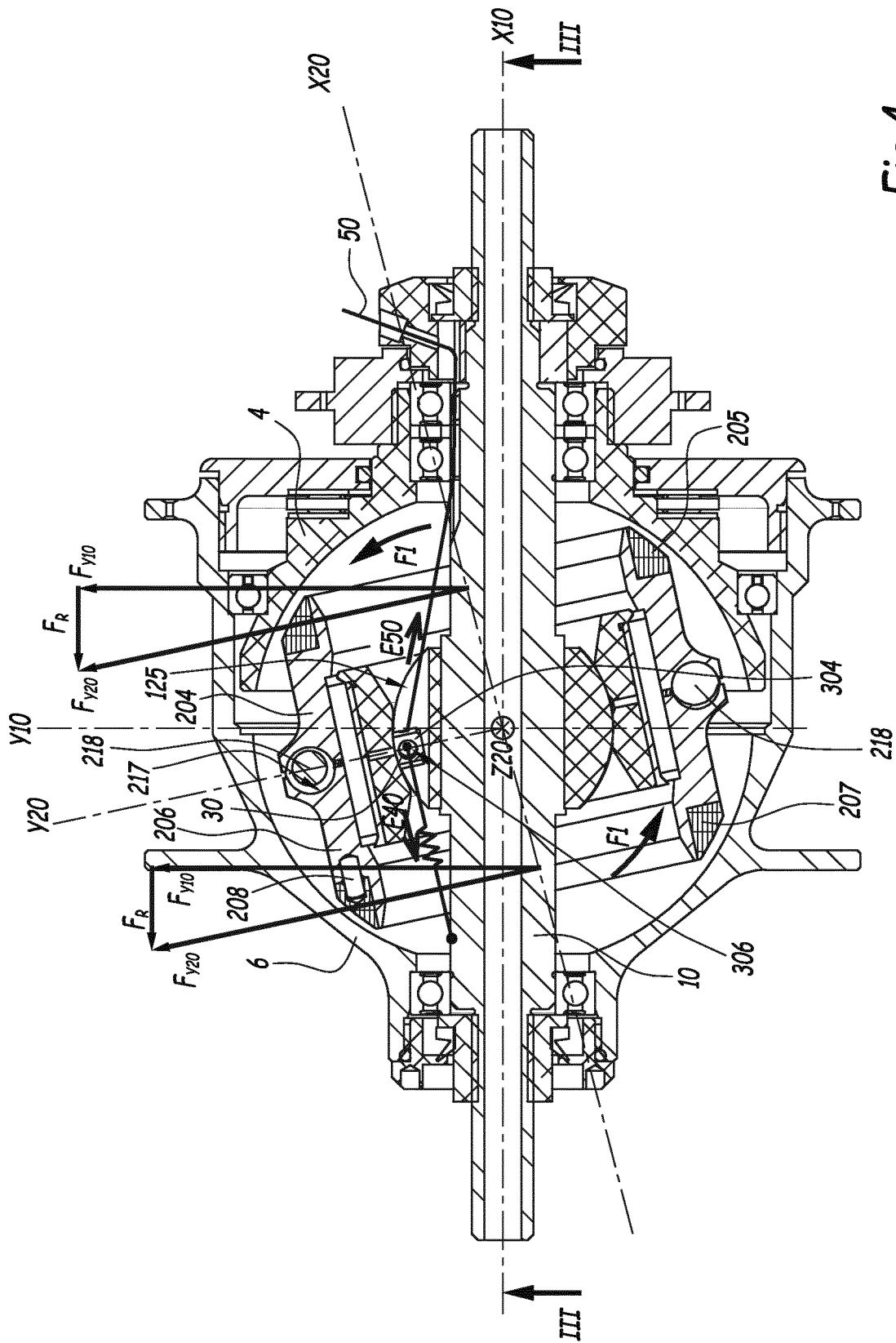


Fig.4

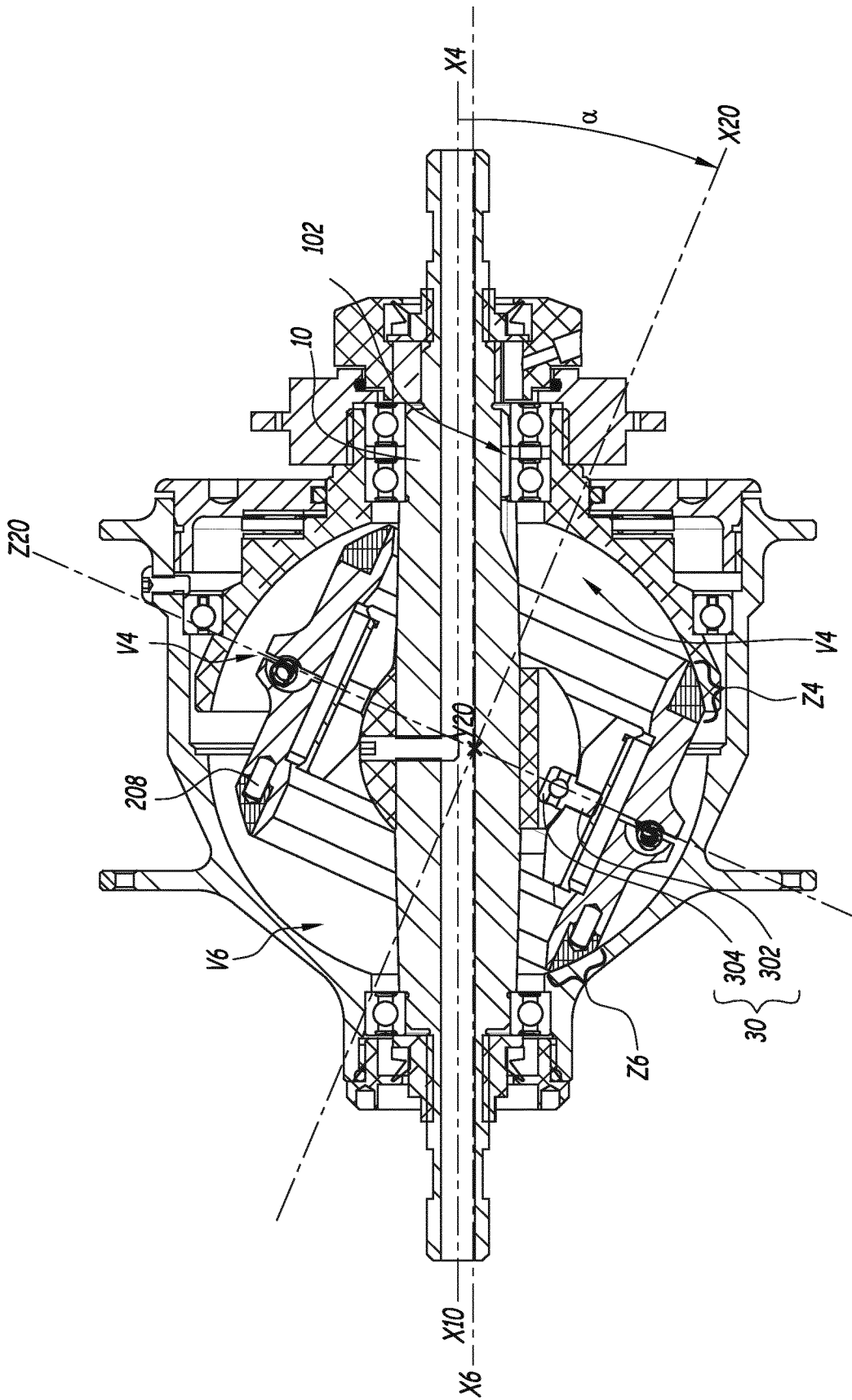


Fig. 5

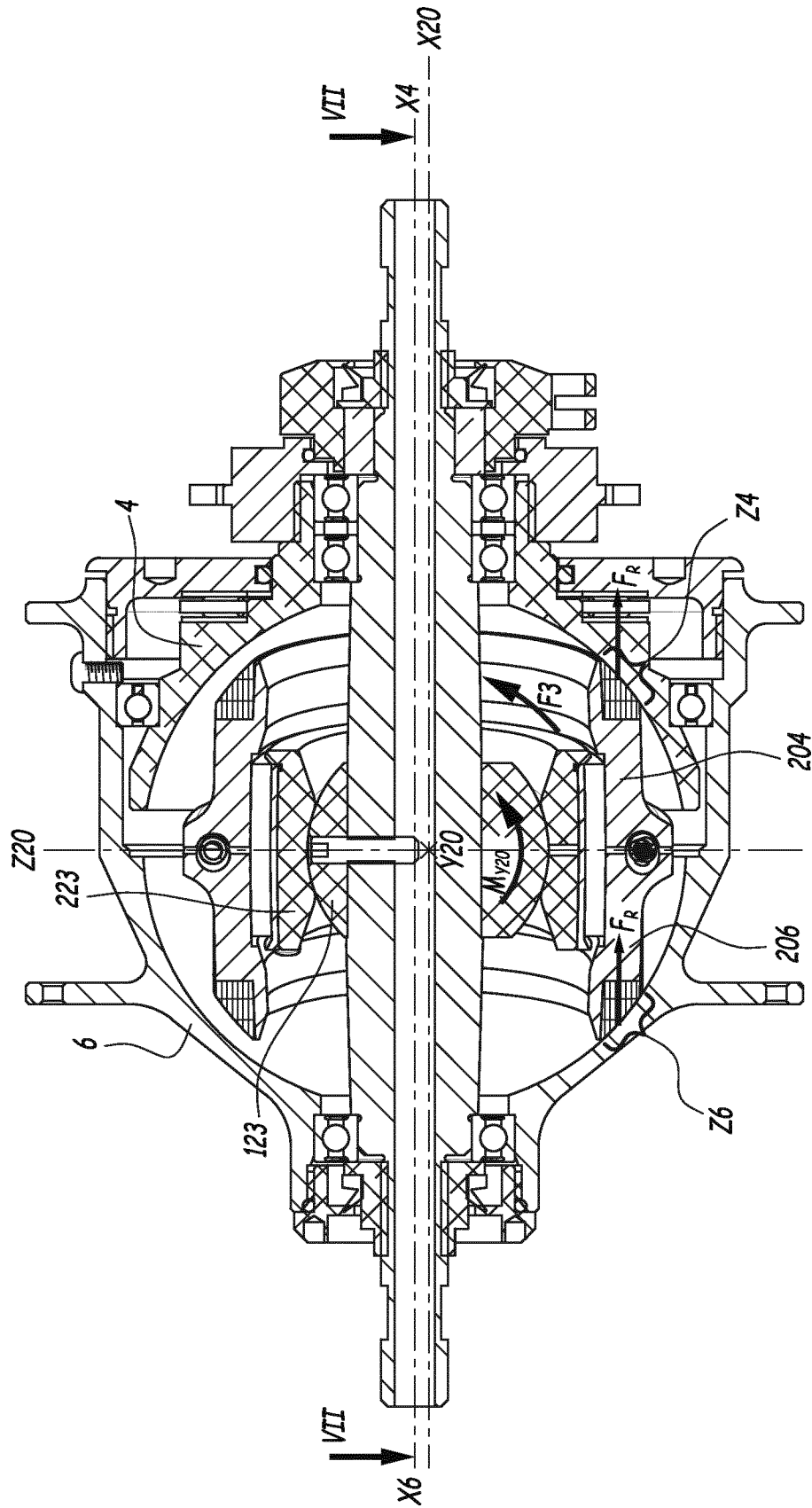


Fig.6

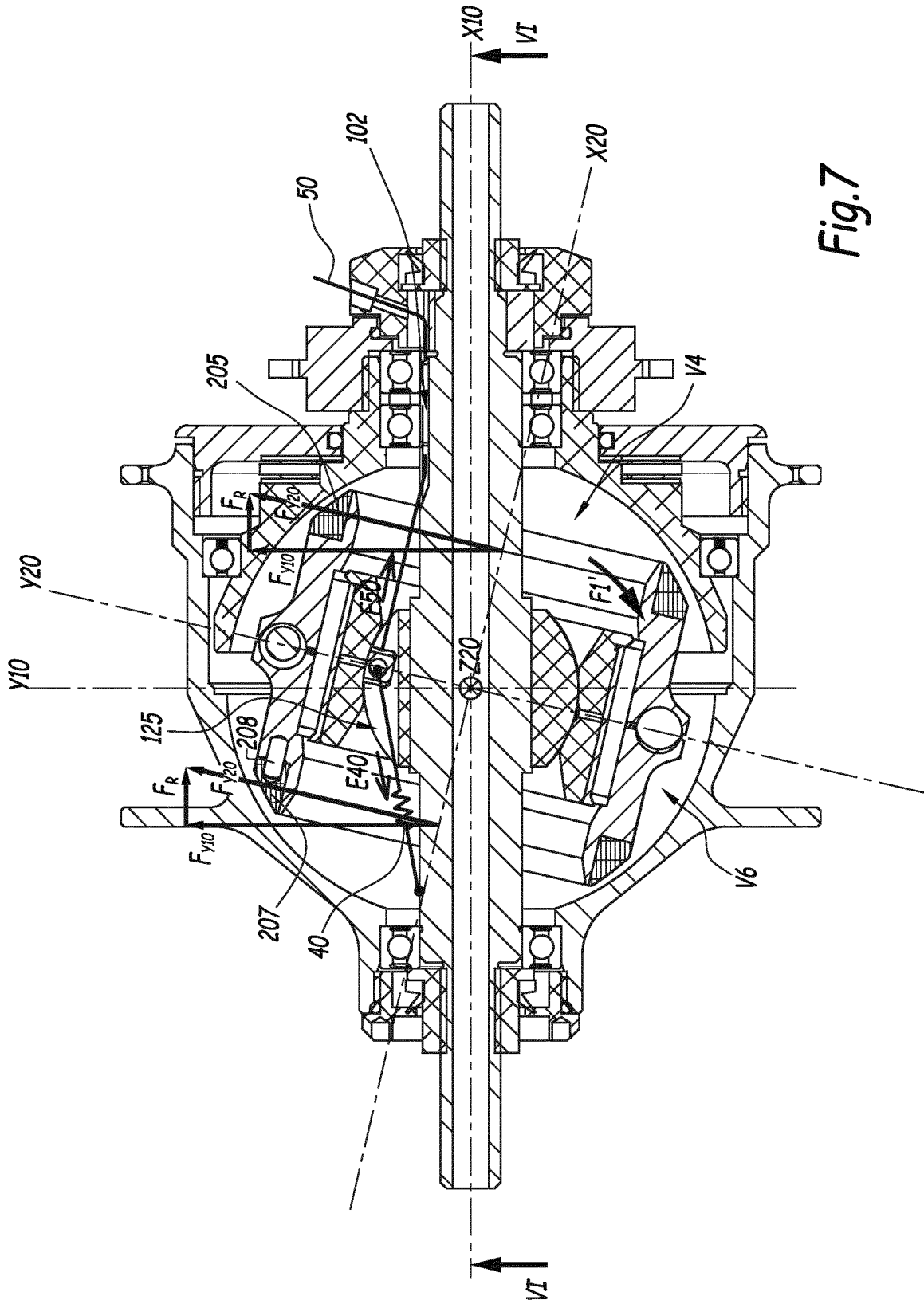


Fig.7

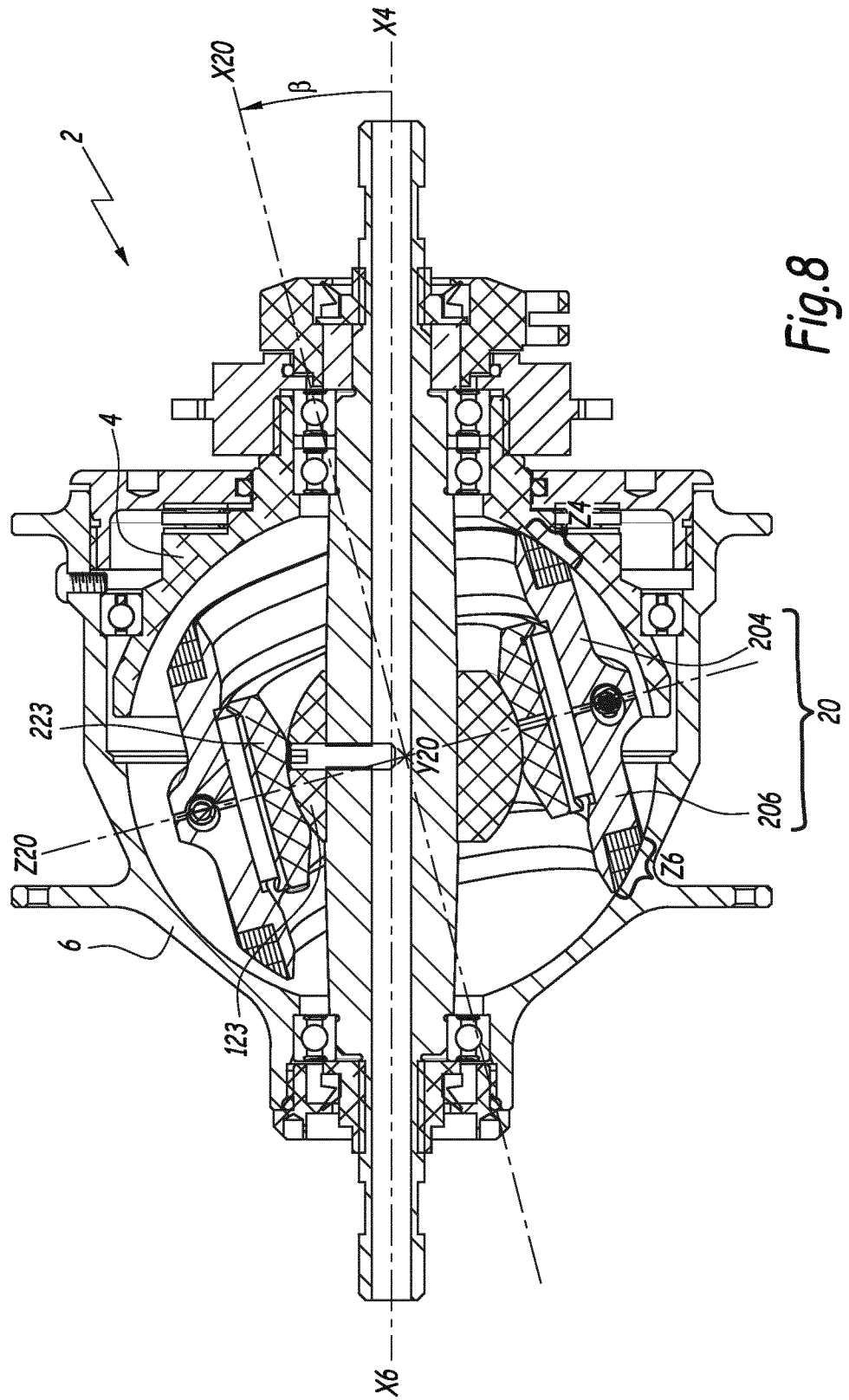
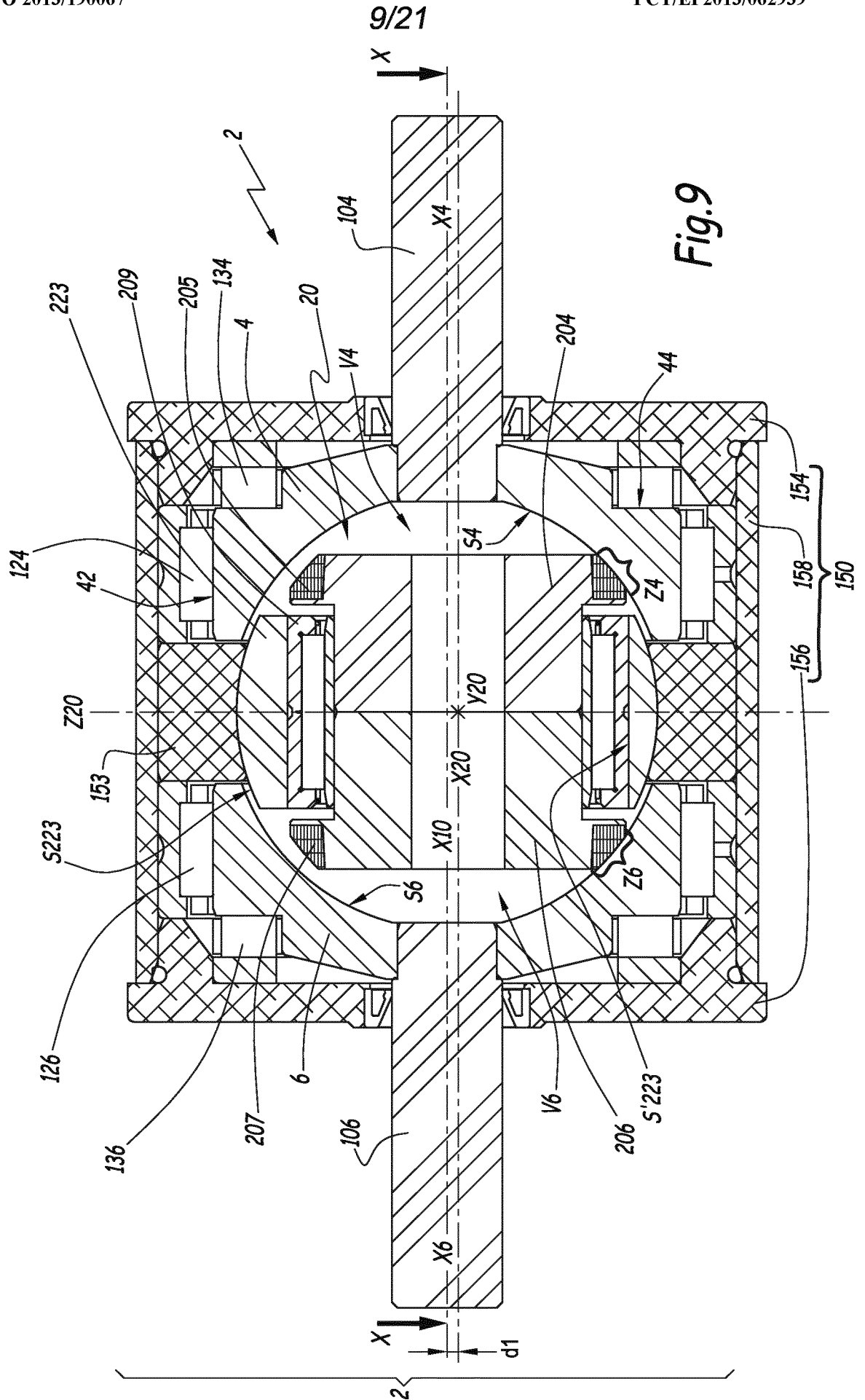


Fig. 8



10/21

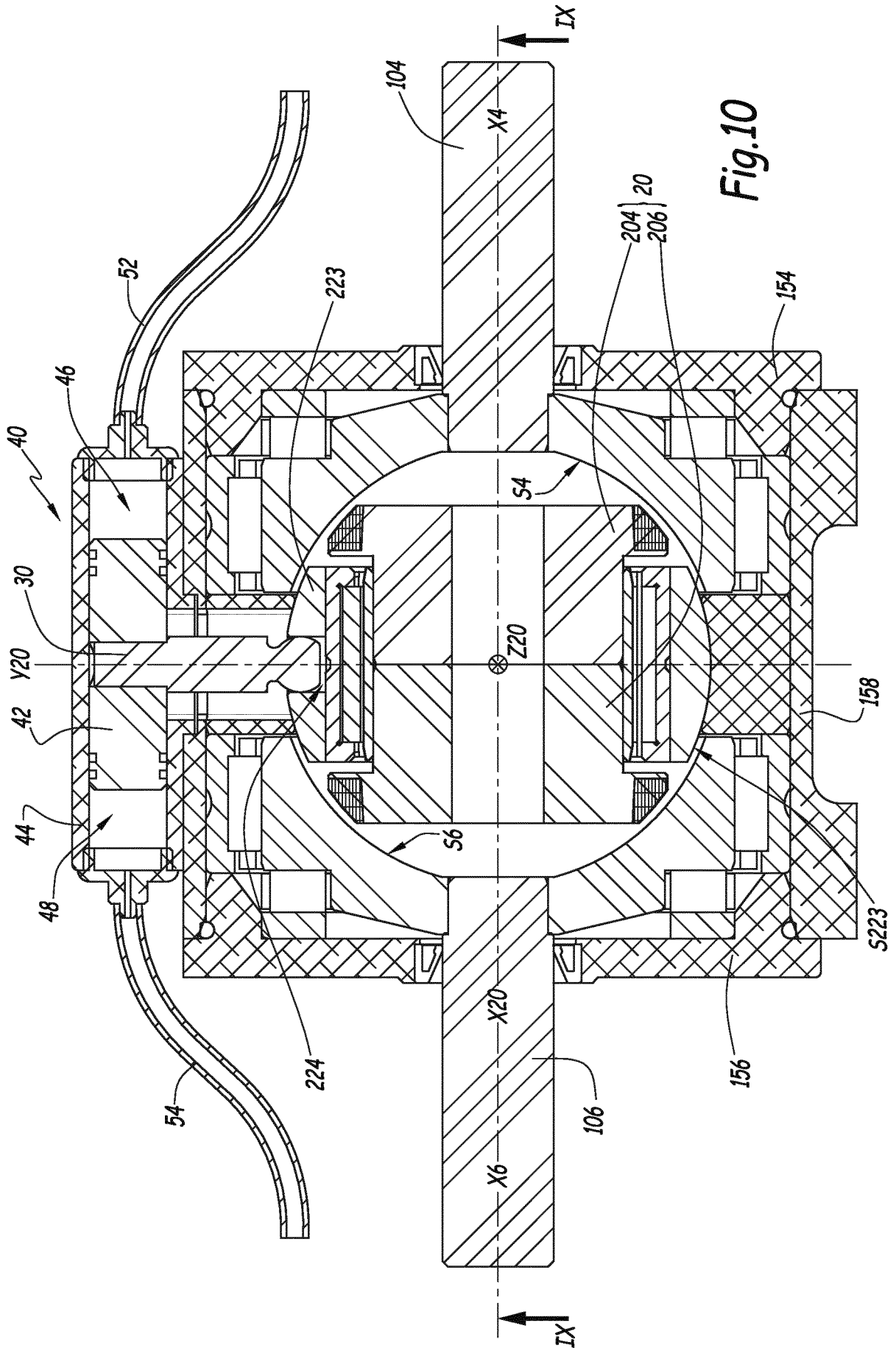


Fig. 10

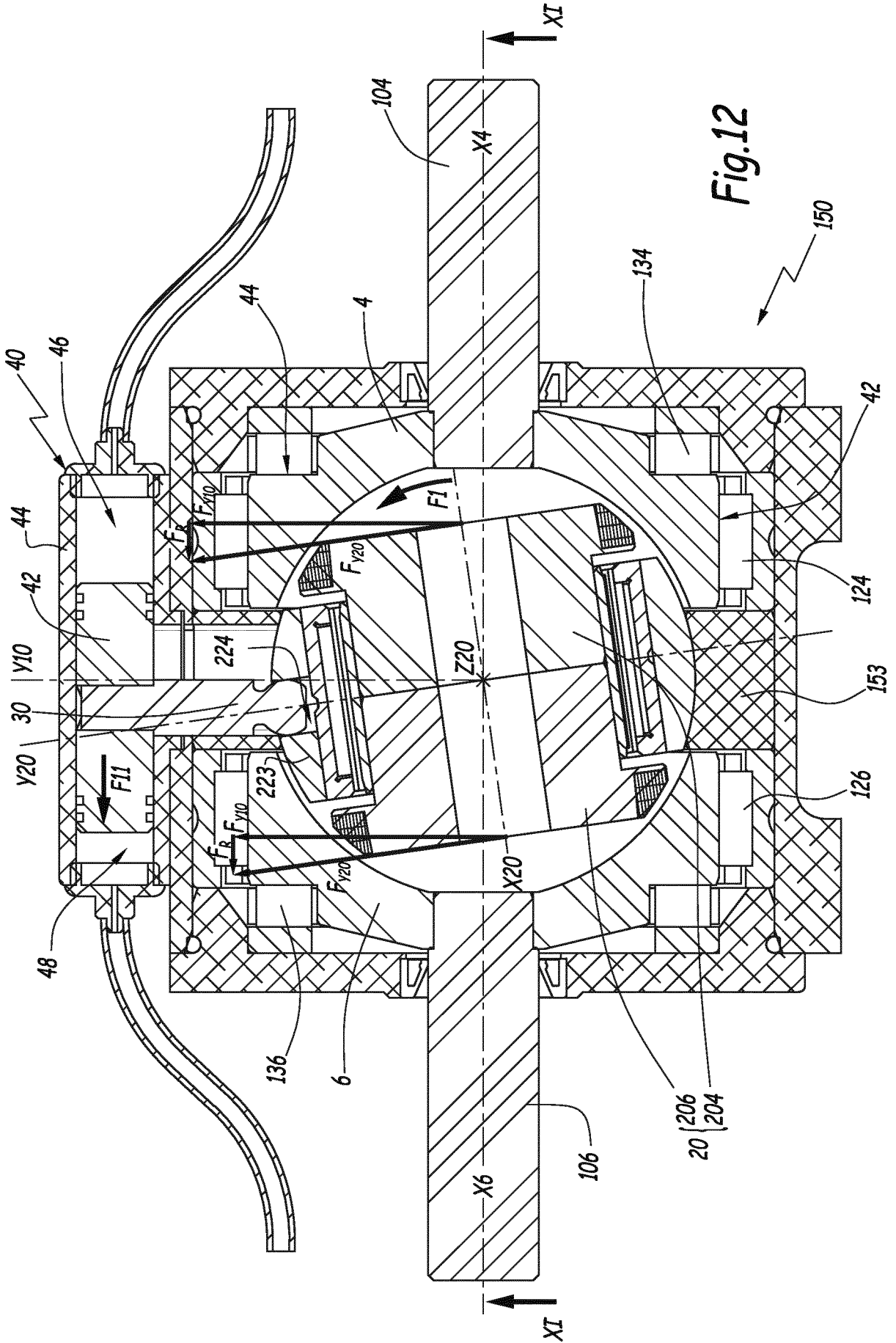
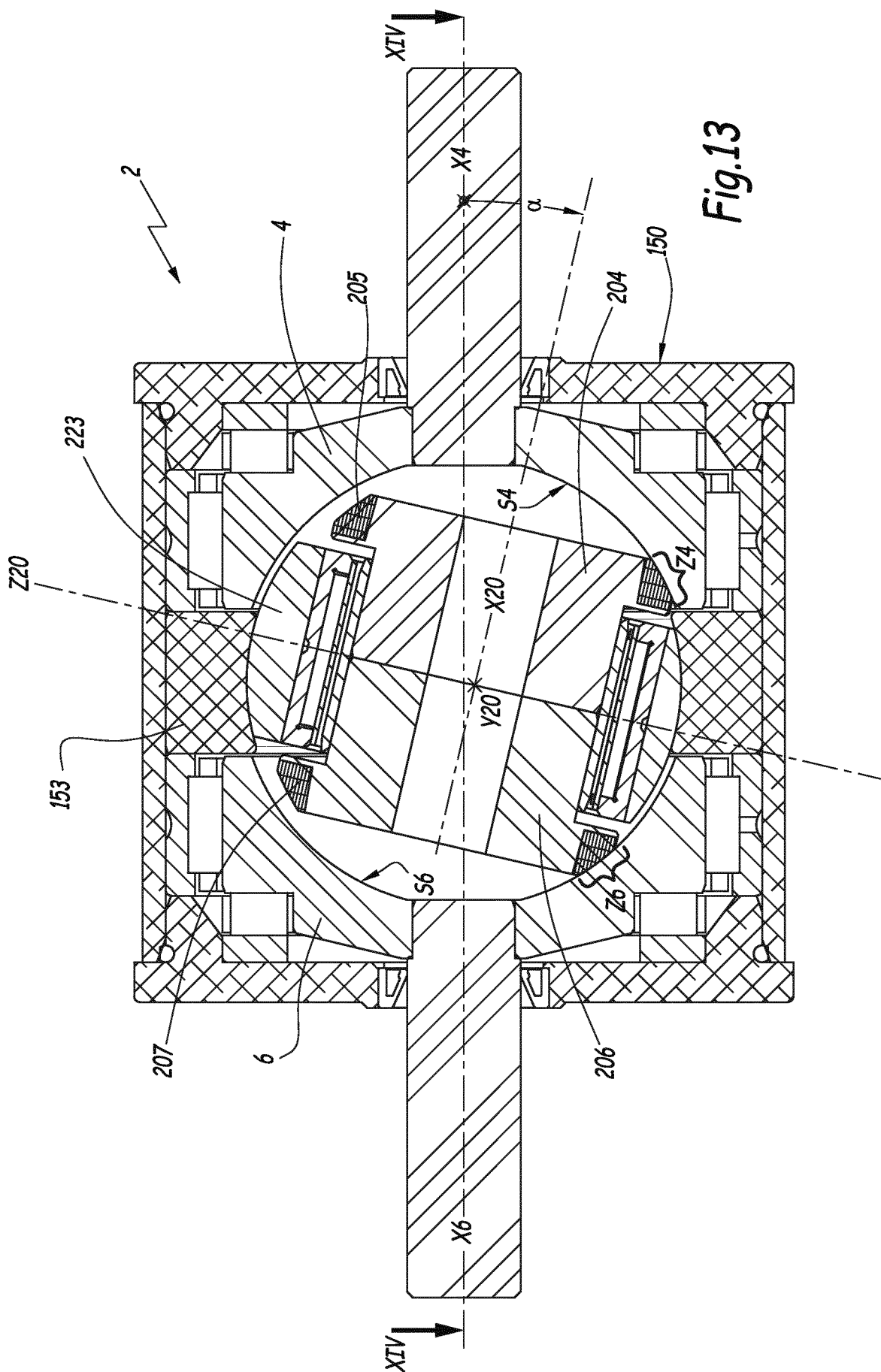


Fig.12



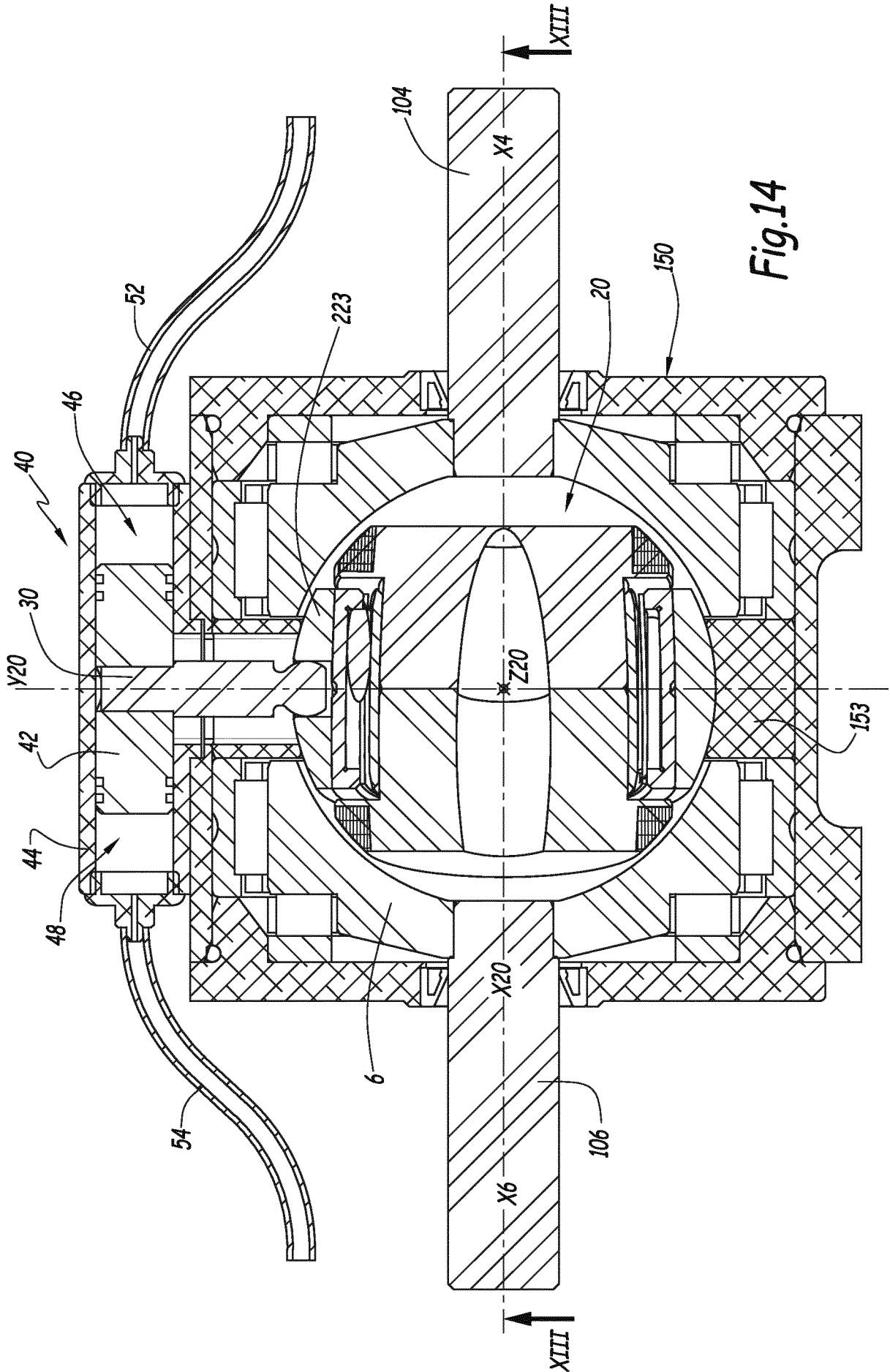
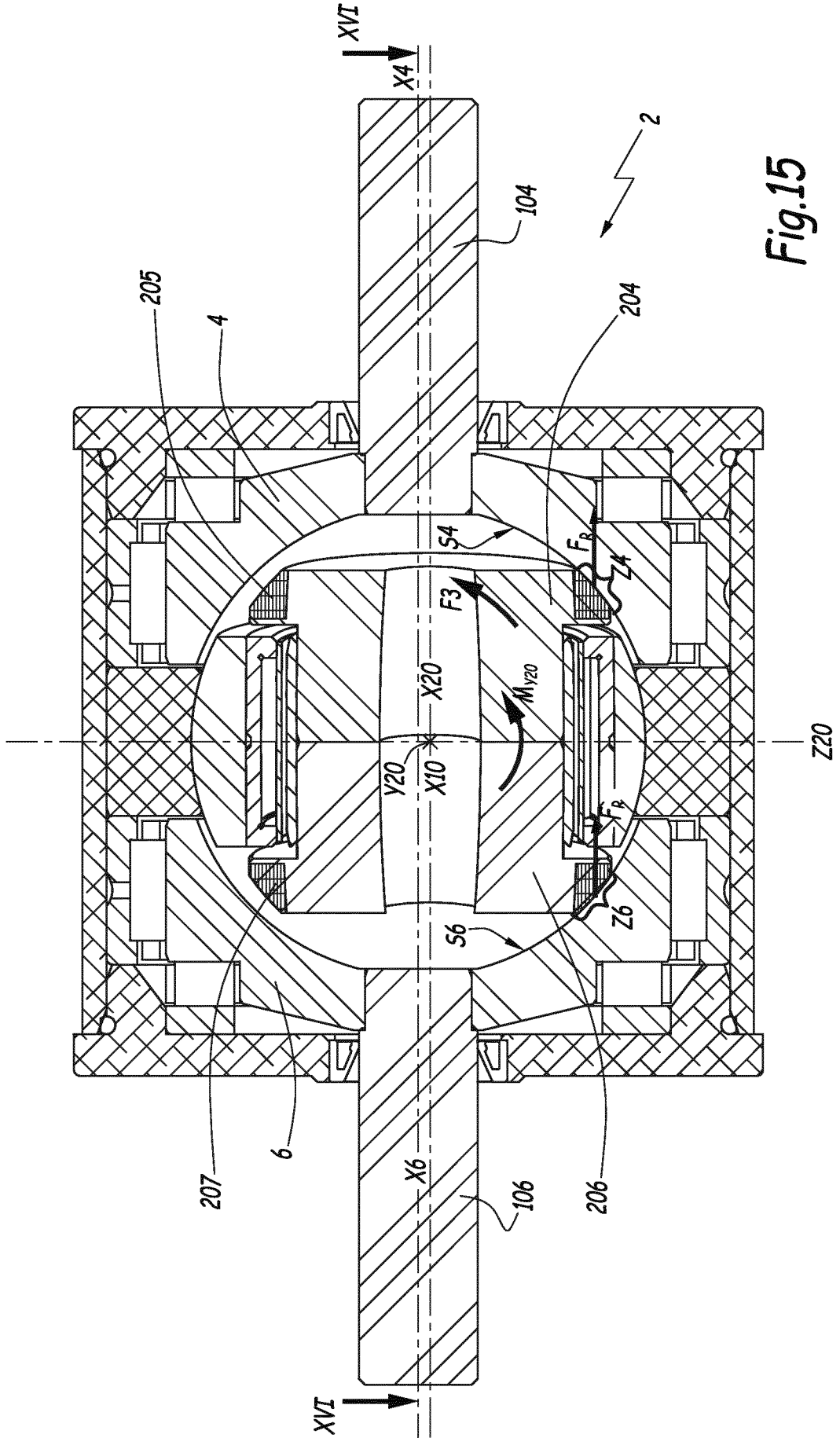
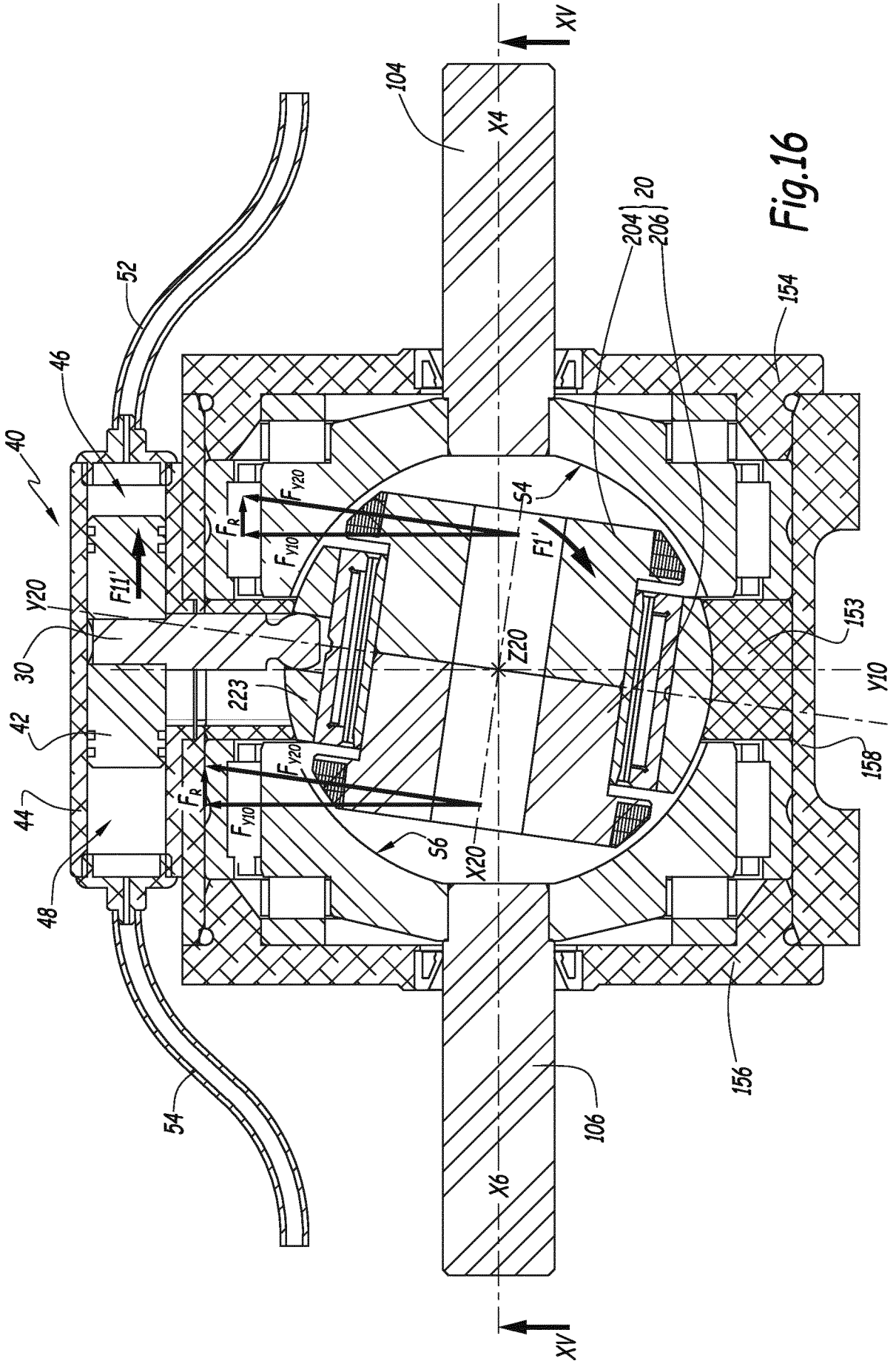


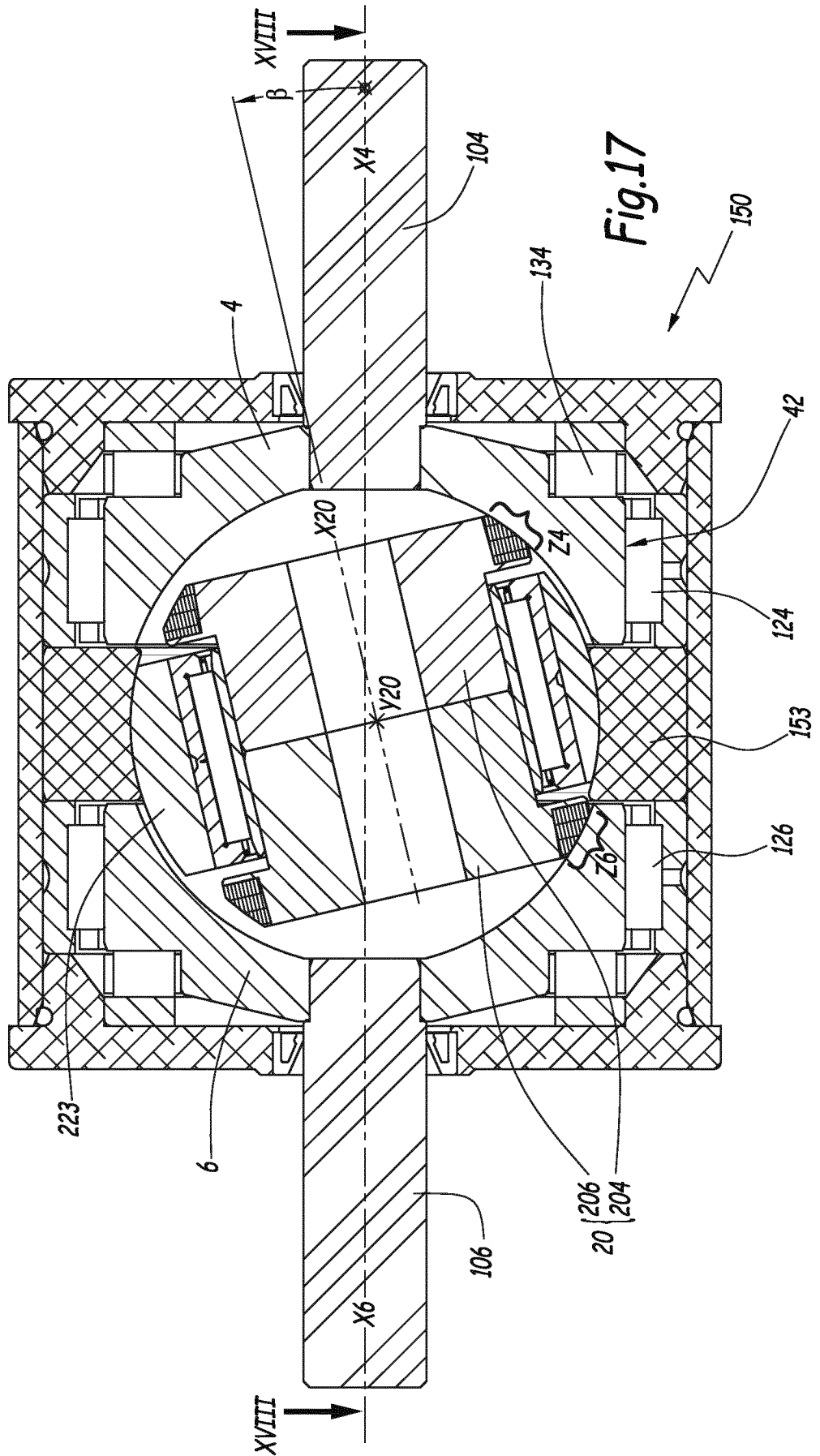
Fig.14

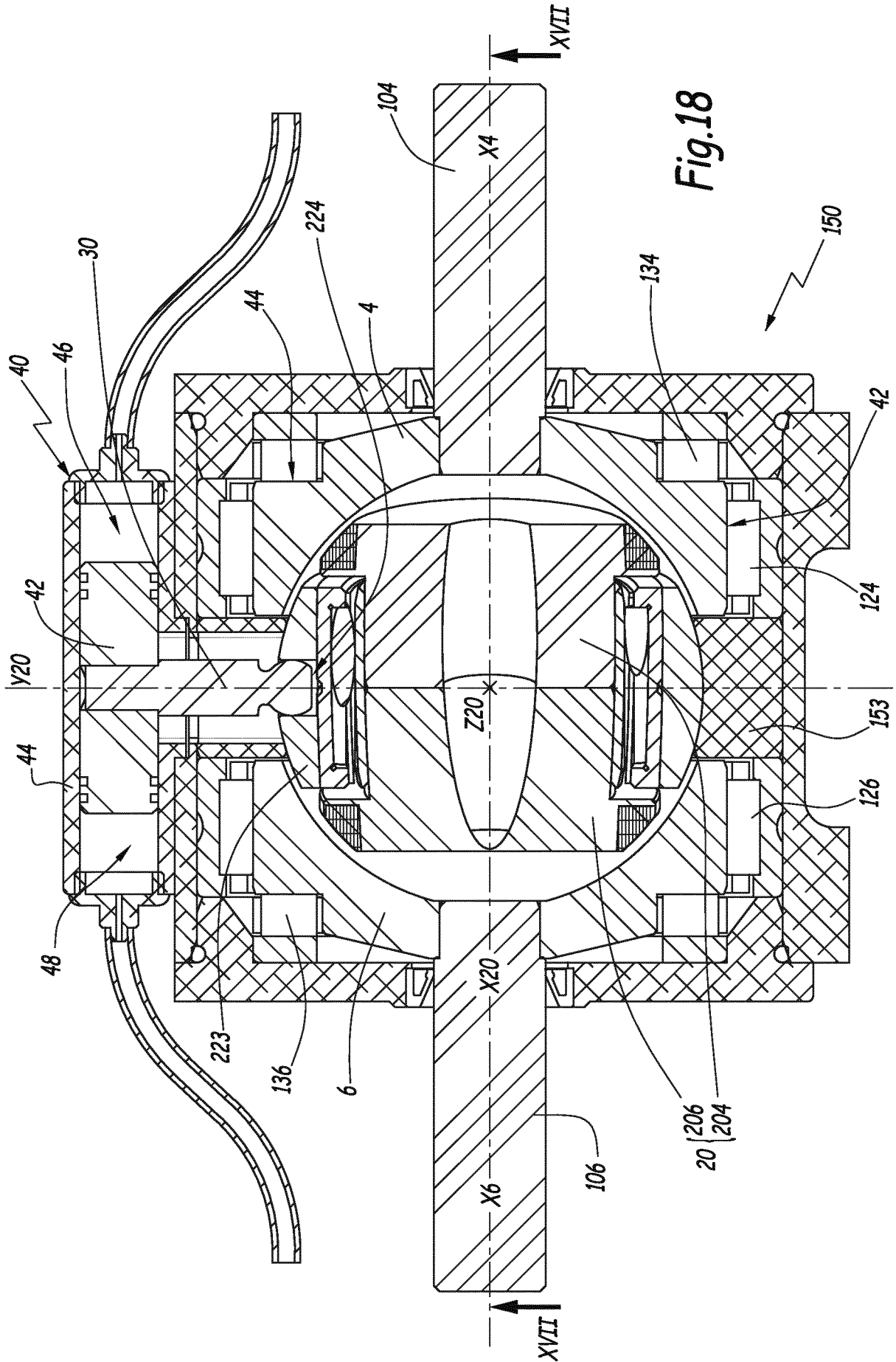
15/21

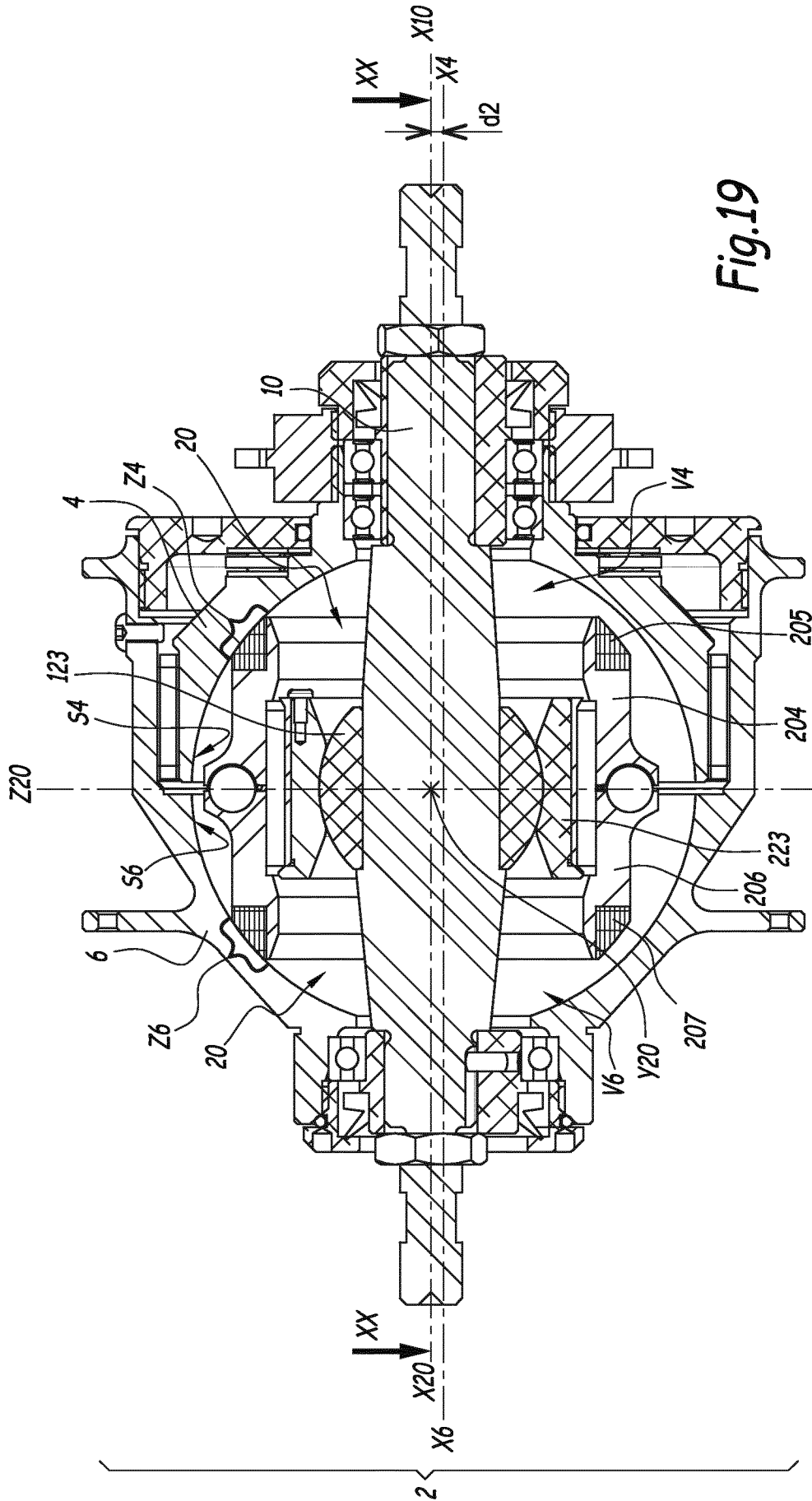




17/21







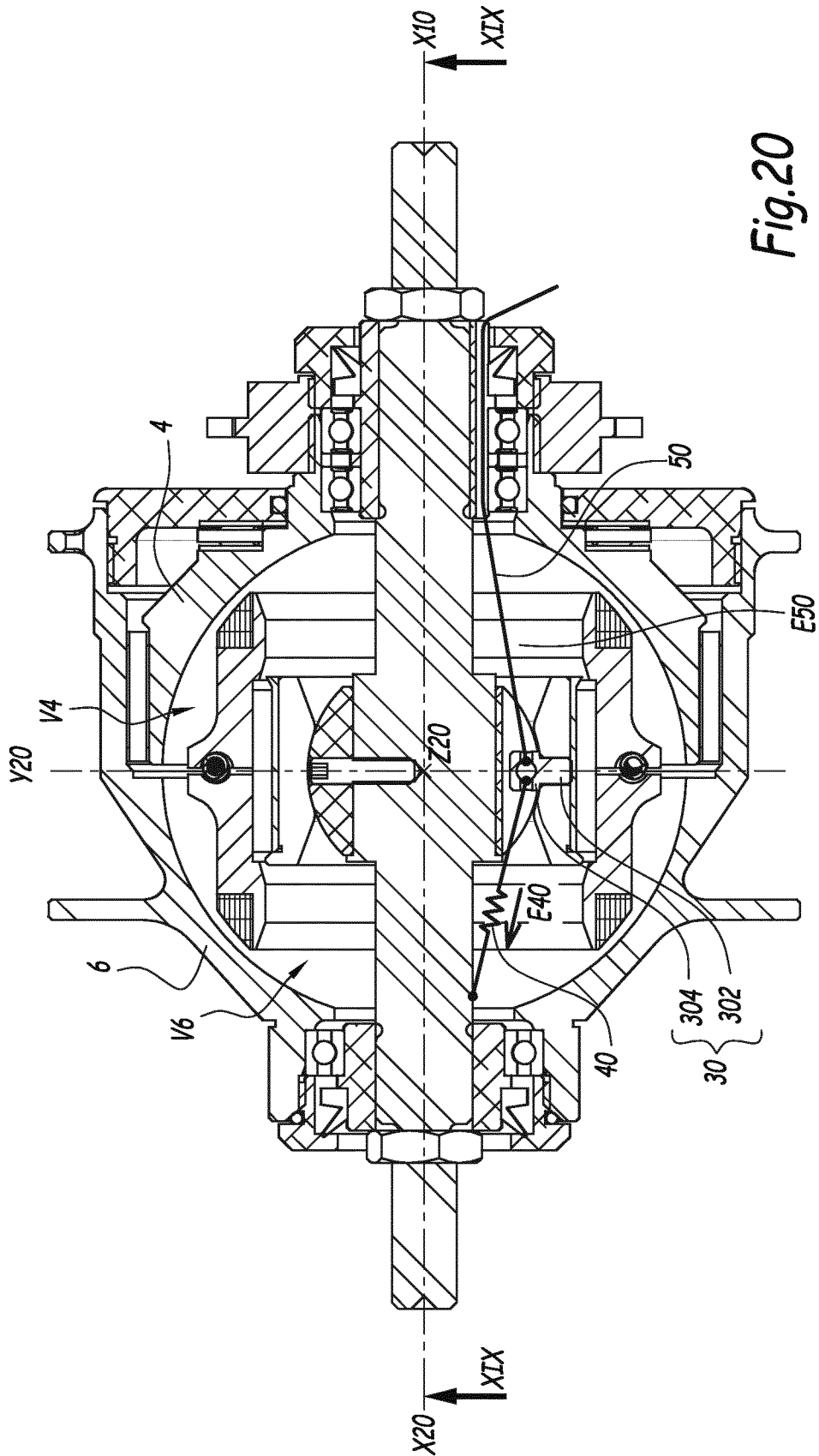


Fig. 20

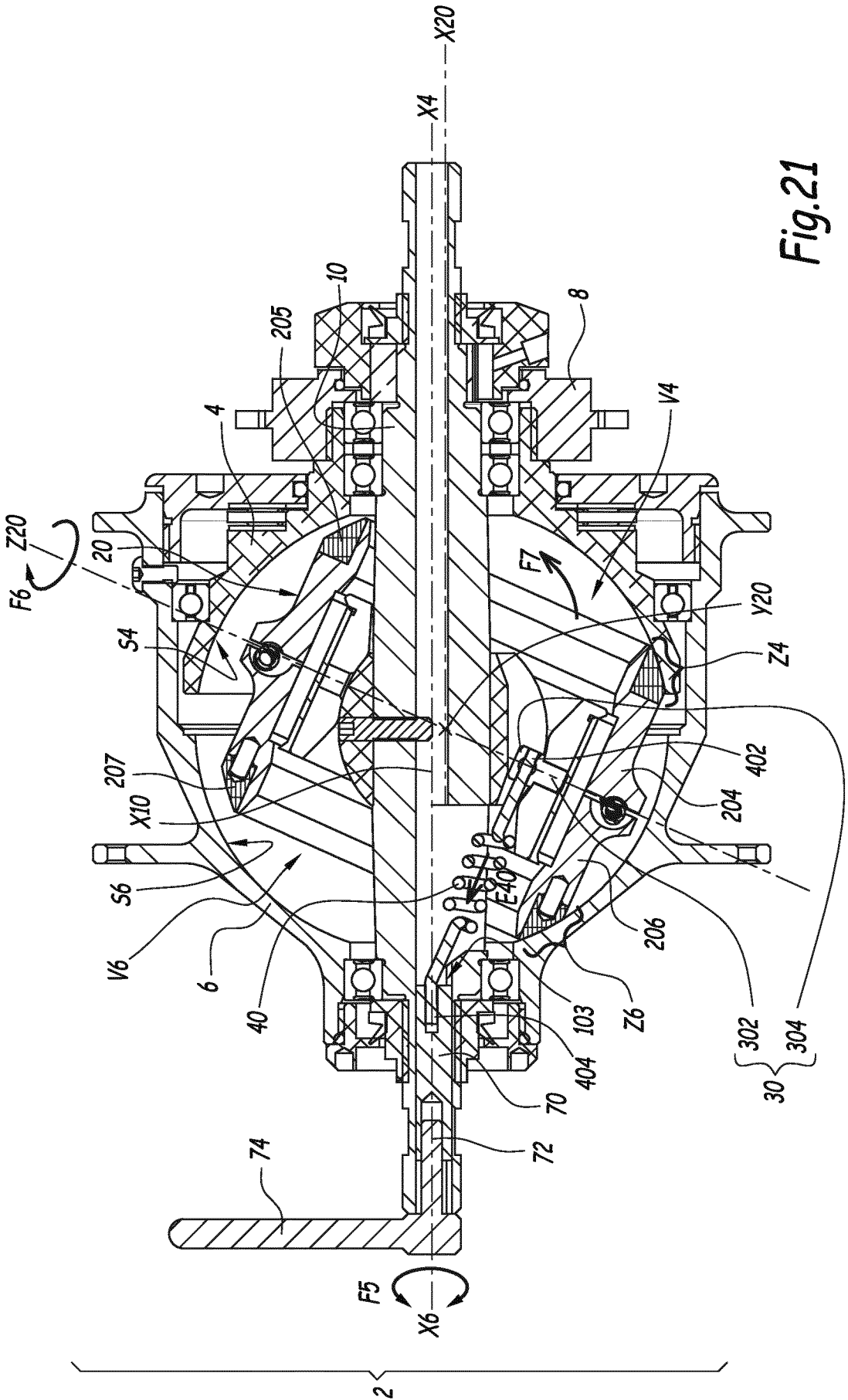


Fig. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/062939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16H15/30
 ADD. B62M11/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 016955 A1 (SCHUERMAN ERICH [DE]) 25 October 2007 (2007-10-25) cited in the application figure 2 -----	1-11
A	FR 2 173 528 A5 (EXCELERMATIC [US]) 5 October 1973 (1973-10-05) figures 1,2 -----	1-11
A	DE 38 25 860 A1 (RUEHLEMANN JOACHIM [DE]) 16 February 1989 (1989-02-16) figure 3 -----	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 19 August 2013

Date of mailing of the international search report
 30/08/2013

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
 Belz, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/062939

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006016955 A1	25-10-2007	NONE	

FR 2173528	A5	05-10-1973	CA 970183 A1 01-07-1975
			DE 2302788 A1 30-08-1973
			FR 2173528 A5 05-10-1973
			GB 1365234 A 29-08-1974
			IT 979336 B 30-09-1974
			SE 386494 B 09-08-1976
			US 3760646 A 25-09-1973

DE 3825860	A1	16-02-1989	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/062939

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16H15/30 ADD. B62M11/12		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16H		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internat		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 10 2006 016955 A1 (SCHUERMANN ERICH [DE]) 25 octobre 2007 (2007-10-25) cité dans la demande figure 2 -----	1-11
A	FR 2 173 528 A5 (EXCELERMATIC [US]) 5 octobre 1973 (1973-10-05) figures 1,2 -----	1-11
A	DE 38 25 860 A1 (RUEHLEMANN JOACHIM [DE]) 16 février 1989 (1989-02-16) figure 3 -----	1-11
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 19 août 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 30/08/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Belz, Thomas

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/062939

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102006016955 A1	25-10-2007	AUCUN	
FR 2173528 A5	05-10-1973	CA 970183 A1 DE 2302788 A1 FR 2173528 A5 GB 1365234 A IT 979336 B SE 386494 B US 3760646 A	01-07-1975 30-08-1973 05-10-1973 29-08-1974 30-09-1974 09-08-1976 25-09-1973
DE 3825860 A1	16-02-1989	AUCUN	