

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 496 185

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 26638

(54) Articulation à motorisation hydraulique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 15 B 9/14; F 03 C 4/00; F 16 C 32/06; F 16 L 39/04.

(22) Date de dépôt 16 décembre 1980.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 24 du 18-6-1982.

(71) Déposant : REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT, résidant en France.

(72) Invention de : Michel Fayolle.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Tixier, Régie nationale des usines Renault
8 et 10, av. Emile-Zola, 92109 Boulogne-Billancourt.

Articulation à motorisation hydraulique.

La présente invention est relative à une articulation à motorisation hydraulique, c'est-à-dire à une articulation entre deux éléments de machine, actionnée par des organes moteurs hydrauliques. Une telle articulation comprend généralement des organes remplissant trois fonctions :

- le guidage d'un des éléments par rapport à l'autre (paliers lisses ou à corps roulants, palier hydrostatique...) ;
- la motorisation (vérin linéaire ou rotatif, moteur hydraulique) et éventuellement une transmission mécanique entre l'organe moteur et les éléments qu'il anime ;
- le passage du fluide vers les éléments situés en aval de l'articulation.

Ces articulations à actionnement hydraulique sont utilisées pour de nombreuses applications :

- bras de chargement de machines-outils, de presses, de fours ;
- machines fixes ou mobiles poly-articulées : robots industriels, grues, engins de travaux publics.

L'invention se rapporte particulièrement à l'actionnement de bras de robots industriels pour lesquels les masse et encombrement de l'articulation doivent être les plus réduits possible, et ce d'autant plus que l'articulation se situe en aval de la structure du robot. En effet, la masse de chaque articulation doit être mue par l'articulation amont et, par un effet de cascade, une diminution de la masse des actionneurs permet de réduire la puissance installée.

Dans les articulations existantes, notamment en robotique industrielle, les trois fonctions énoncées ci-dessus sont remplies par trois ou quatre types d'organes :

- le guidage par des paliers, en général à corps roulants,
 - la motorisation par un récepteur hydraulique qui comporte ses propres paliers,
- 5
- le passage du fluide vers les articulations aval à l'aide de tuyauteries flexibles,
 - éventuellement des organes de transmission (réducteur, bielle-mani-10 velle, chaîne...) entre l'organe moteur et l'axe qu'il anime.

C'est le cas des robots de soudure "RENAULT-ACMA" (marque déposée) de capacité 80 kg où les actionneurs sont des moteurs hydrauliques rapides actionnant chacun, au travers d'un réducteur mécanique, un axe muni de ses paliers, alors que la liaison vers les axes situés en aval s'effectue par tuyauteries flexibles. C'est également le cas pour les robots de peinture "RENAULT-ACMA" pour lesquels les actionneurs sont, hormis le premier axe, des vérins linéaires actionnant les différents axes directement ou par l'intermédiaire de systèmes à pignon-crémaillère.

20
L'invention a pour but la réalisation d'une articulation à motorisation hydraulique :

- d'encombrement et de masse réduits grâce au regroupement des fonctions de guidage, de motorisation et de passage du fluide hydraulique dans un seul organe ;
- de construction économique, grâce à l'intégration de plusieurs fonctions dans l'actionneur et à l'animation directe de l'axe par cet actionneur, sans organe mécanique intermédiaire.

30
35
Suivant la présente invention, l'articulation à motorisation hydraulique entre un bras amont et un bras aval, susceptibles de déplacements relatifs, sous la commande d'un vérin rotatif, qui est du type comportant un dispositif d'étanchéité externe, constitué de joints dynamiques et sous le contrôle d'un capteur de déplacement pour contrôler les mouvements du vérin rotatif, est remarquable en ce qu'un

joint d'étanchéité dynamique supplémentaire coopère avec lesdits joints d'étanchéité pour former un joint tournant à deux voies, respectivement une voie de pression et une voie de retour permettant de véhiculer les fluides entre le bras aval et le bras amont.

5

Suivant une caractéristique importante de réalisation, les paliers du vérin rotatif forment également paliers de guidage du bras amont par rapport au bras aval.

10 Suivant une autre caractéristique de réalisation l'articulation à motorisation hydraulique suivant l'invention, qui comporte un arbre de liaison et d'entraînement et une palette, est remarquable en ce que la dite palette est centrée et positionnée angulairement par rapport au dit arbre dont elle peut être désolidarisée.

15

D'autres caractéristiques ressortiront de la description qui suit et qui n'est donnée qu'à titre d'exemple. A cet effet on se reportera aux dessins joints dans lesquels :

20 - la figure 1 est une représentation en coupe suivant un plan passant par l'axe de symétrie longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une articulation, suivant la présente invention, dont l'axe est confondu ou parallèle avec celui d'un au moins des bras amont et aval ;

25

- les figures 2 et 3 représentent respectivement des coupes de l'articulation de la figure 1 suivant des plans de traces II-II et III-III sur la figure 1 ;

30

- la figure 4 représente, en coupe suivant un plan passant par l'axe de symétrie longitudinale, un second mode de réalisation de l'articulation suivant la présente invention ; et,

35

- la figure 5 représente en coupe suivant un plan passant par l'axe de symétrie longitudinale d'un troisième mode de réalisation d'articulation dont l'axe est perpendiculaire au plan défini par les axes amont et aval.

Sur le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3 on reconnaît les différents éléments suivants constituant un vérin rotatif d'asservissement déjà décrit et illustré dans la demande de brevet français n° 80/23106 déposée le 29 octobre 1980 par la demanderesse pour "vérin rotatif d'asservissement".

- deux flasques 201, 202 séparés par une came 203. Ces deux flasques sont rendus solidaires de la came 203 par des boulons 204 et positionnés par rapport à celle-ci par des pieds de centrage 205 ;
- un arbre 206 muni à ses extrémités d'un têton 207 d'entrainement d'un capteur de position angulaire et de cannelures 208 d'entrainement du bras aval. Une palette (fig. 3) 209 est solidaire de l'arbre 206 et comprend des éléments d'étanchéité 210, 211 entre la palette et les faces 212, 213 des flasques d'une part, la palette et l'alésage 214 de la came 203 d'autre part ;
- une butée 215 (figure 3) munie de moyens d'étanchéité 215 A, limitant les débattements angulaires de la palette 209 et coopérant avec les flasques 201, 202 et la came 203 pour délimiter deux chambres 216, 217 (figure 3) ;
- des moyens d'étanchéité 218, 219 (figure 1) d'une part 220, 221 d'autre part limitant les débits de fuite entre les chambres 216 et 217, et de ces chambres vers les extrémités de l'arbre d'entrainement 206 ;
- un organe de commande 222 (figure 1) des déplacements angulaires de l'arbre du vérin rotatif, classiquement une servovalve électro-hydraulique. Cet organe est relié à une source d'alimentation hydraulique sous pression par deux orifices 223, 224 (figure 2) mis en communication avec les orifices 225, 226 propres à l'organe de commande par des trous 227, 228. La liaison entre l'organe de commande 222 (figure 1) et les chambres 216, 217 s'effectue par l'intermédiaire des orifices 222 A et 222 B (figure 3) ;
- un dispositif de limitation de la pression différentielle entre les chambres 216, 217 du vérin rotatif. Ce dispositif est du type décrit

dans la demande de brevet mentionnée ci-dessus et comprend deux clapets 229, 230 rappelés sur des sièges 231, 232 par des ressorts 233, 234 et comprenant un orifice central 235, 236 pouvant être obturé par une bille 237.

5

Les particularités du vérin rotatif formant articulation suivant la présente invention tiennent notamment dans la réalisation d'un double joint tournant pour le transport des fluides vers le bras aval supporté par le plateau 248, qui s'effectue :

10

- pour la liaison "Pression" de l'orifice 223 (figure 2) à l'orifice 238 (figure 1) alimentant en pression l'axe aval par l'intermédiaire de perçages 227, 239 (figure 1), de la gorge 240 située entre les joints d'étanchéité 218 et 219 situés dans le flasque

15

201, des perçages 240 A, 241, 242 réalisés dans l'arbre 206, de la gorge 243 et des perçages 244, 245. Des joints d'étanchéité statique 246, 247 assurent le passage sans fuite de l'arbre 206 au plateau 248 support de l'axe aval.

20

On réalise donc ainsi, d'une part la liaison entre l'orifice "Pression" 227 et l'organe de commande 222 du vérin rotatif, d'autre part la liaison tournante entre ce même orifice 227 et celui 238 d'alimentation sous pression de l'axe aval, sans utiliser d'autre joint d'étanchéité dynamique que ceux (218, 219) propres au vérin rotatif.

25

- Pour la liaison "Retour" de l'orifice 249 du plateau 248 à l'orifice retour 224 (figure 2) par l'intermédiaire des perçages 250, 251, de la gorge 252, rendue étanche par les joints statiques 246 et 253, des perçages 254, 255 et 256 ménagés dans l'arbre 206, de la gorge 257 et des perçages 258, 259, 260 et 261.

30

La liaison tournante entre le flasque 202 et l'arbre 206 est rendue étanche grâce aux deux joints d'étanchéité dynamique 220 et 262. Le premier faisant partie du dispositif d'étanchéité du vérin, cette liaison tournante ne nécessite donc qu'un joint dynamique supplémentaire (262). L'alimentation sous pression de l'espace inter-

35

joints 263 se fait, à partir de la gorge 240 par un perçage 264 au travers de l'épaulement de l'arbre 206.

Une autre particularité de ce vérin rotatif formant articulation est
5 que les paliers 270, 271 de l'articulation et de l'organe moteur (le vérin rotatif) sont confondus. Ces paliers peuvent être de différents types: à corps roulants (à billes, à rouleaux), lisses avec ou sans équilibrage hydraulique.

10 On a donc bien réalisé une articulation mue par un vérin rotatif hydraulique intégrant les fonctions de palier et de passage du fluide vers les axes situés en aval.

15 La figure 4 représente un second mode de réalisation de l'articulation pour une même configuration des axes amont et aval. Cette disposition se distingue de celle décrite à partir des figures 1 à 3 par les points suivants :

- la palette 309 est rapportée sur l'arbre 306 par rapport auquel
20 elle est centrée, au jeu près entre l'alésage 380 de la palette et le diamètre extérieur de l'arbre 306, et positionnée angulairement par un moyen tel clavette 381, cannelures ;

- du fait de cette construction en deux parties de l'arbre et de la
25 palette, le plateau 348 et l'arbre 206 sont monoblocs. On supprime ainsi les joints d'étanchéité statique 246, 247, 253 entre l'arbre 206 et le plateau 348 ;

- les efforts s'exerçant en aval du plateau 348 et transmis par l'intermédiaire de celui-ci et des paliers 370 et 371 ne sollicitent pas les organes de liaison entre les flasques 301 et 302 et la came 303.

Dans cette disposition, le passage du fluide ("Pression" et "Retour")
35 vers les axes situés en aval s'effectue plus directement que dans le cas précédent, par exemple, pour la canalisation "Retour", par les

perçages 327 et 339, la gorge 340, les perçages 340 A et 341.

La figure 5 illustre un troisième mode de réalisation dans lequel l'axe de l'articulation est perpendiculaire au plan défini par les 5 déplacements des bras amont et aval, constituant un second type d'articulation que l'on peut appeler articulation en chappe.

L'articulation relie deux bras 490 et 491 respectivement solidaires du corps et de l'arbre 406 du vérin rotatif. La conception est voisine de celle exposée précédemment à l'aide de la figure 4 hormis la fixation du dispositif 492 de détection de la position angulaire de l'arbre 406, dispositif qui est fixé sur une rondelle 493 solidaire du flasque 401 et qui outre son rôle de support du capteur 406 permet le blocage du roulement 470.

15 D'autre part, le flasque 402 et la came 403, dont le chemin intérieur 414 est durci superficiellement ou rapporté, par exemple par frettage, sont monoblocs. La face de glissement 413 est donc rapportée par une plaque 494 contenant les joints 421.

20 En résumé, les trois versions illustrées respectivement par les figures 1 à 3, 4 et 5 remplissent bien la triple fonction nécessaire à une articulation de robot industriel :

25 - motorisation, par vérin rotatif, actionnant le bras aval, sans transmission mécanique intermédiaire, et comprenant des organes de limitation de pression (figure 2) et l'implantation nécessaire à la fixation et au raccordement de l'organe de commande 222 ;

30 - centrage d'un bras par rapport à l'autre et de l'arbre du vérin rotatif par rapport à son corps à l'aide des mêmes paliers 270, 271 ; 370, 371 ; 470, 471 ;

35 - passage du fluide de l'amont vers l'aval avec un joint tournant à deux voies dont la réalisation ne nécessite qu'un joint d'étanchéité dynamique en plus de ceux propres au dispositif d'étanchéité du vérin rotatif.

REVENDICATIONS

1. Articulation à motorisation hydraulique entre un bras amont et un bras aval susceptibles de se déplacer relativement l'un par rapport à 5 l'autre sous la commande d'un vérin rotatif comprenant un dispositif d'étanchéité externe constitué de joints dynamiques (218, 219, 220, 221) et un capteur de déplacement pour contrôler les mouvements du vérin rotatif, caractérisée en ce qu'un joint d'étanchéité dynamique supplémentaire (262) coopère avec lesdits joints (218, 219, 220, 221) 10 pour former un joint tournant à deux voies, respectivement une voie de pression (241) et une voie de retour (254, 260) permettant de véhiculer les fluides entre le bras aval (248) et le bras amont (201).
2. Articulation à motorisation hydraulique suivant la revendication 1, 15 caractérisée en ce que les paliers (270, 271) du vérin rotatif forment également paliers pour les bras amont (201) et aval (248).
3. Articulation à motorisation hydraulique suivant la revendication 1 ou 2 comportant un arbre de liaison et d'entraînement et une palette, 20 caractérisée en ce que ladite palette (309) est centrée et positionnée angulairement par rapport audit arbre (306) dont elle peut être désolidarisée.

25

30

35

1/3

Fig. 1

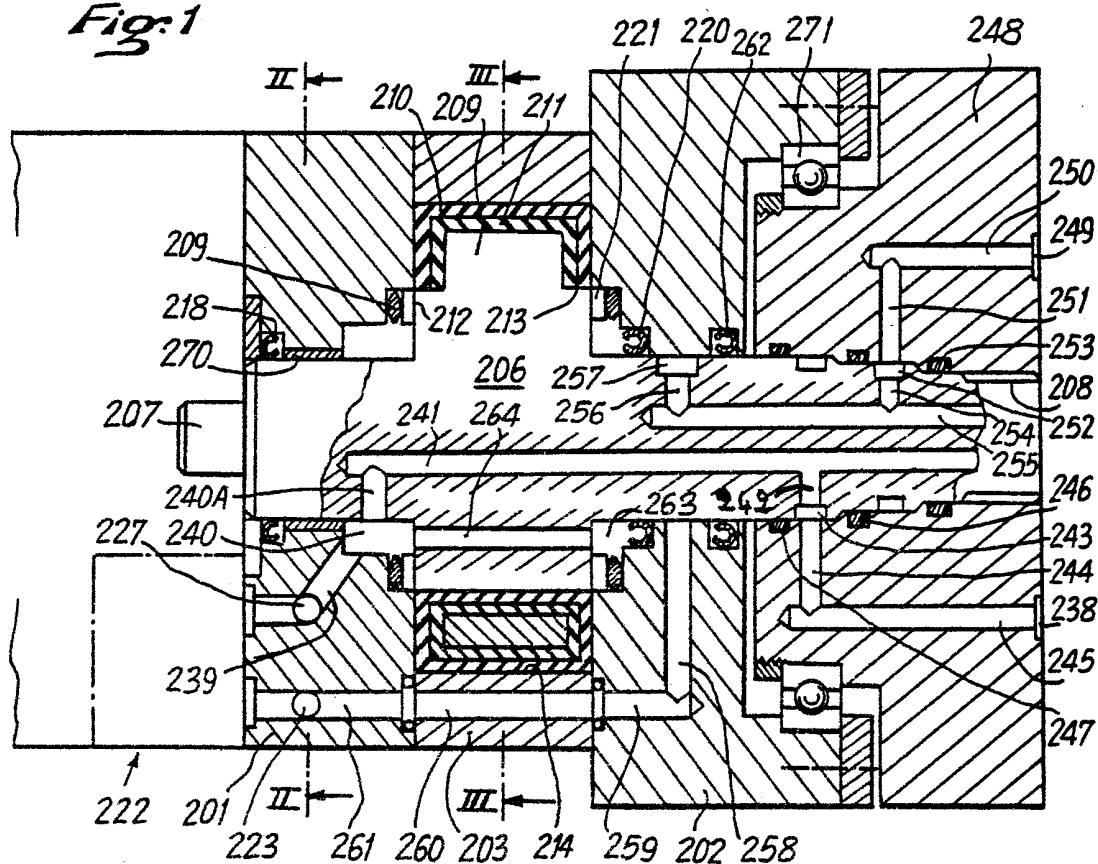
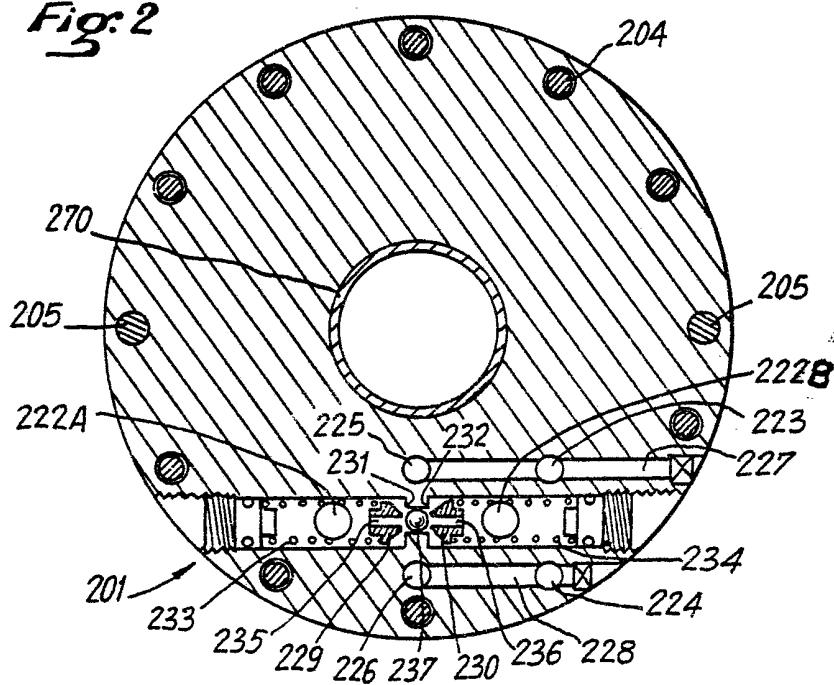
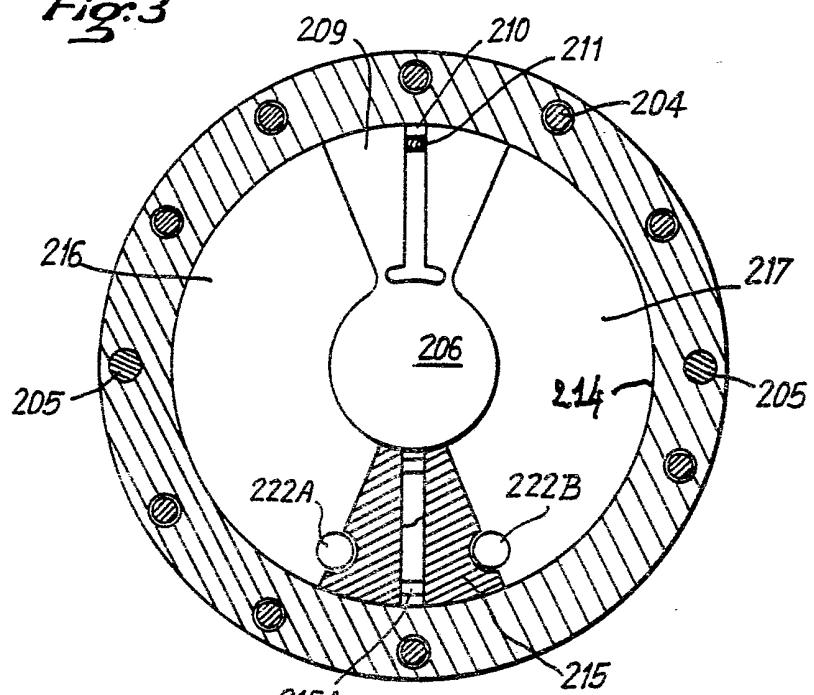
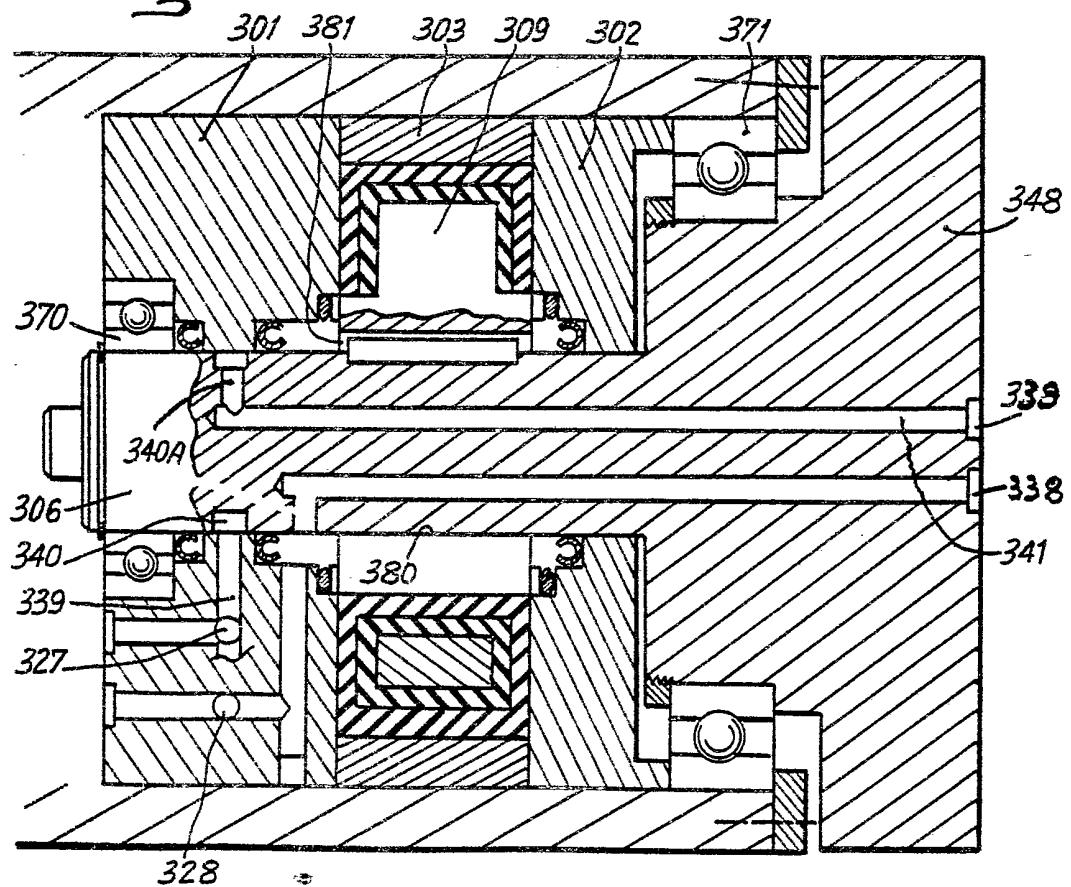


Fig. 2



213

Fig. 3*Fig. 4*

3/3

Fig. 5