

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.12.00.

30 Priorité : 24.01.00 GB 00001364.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.07.01 Bulletin 01/30.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGS-
BAU GMBH — DE.

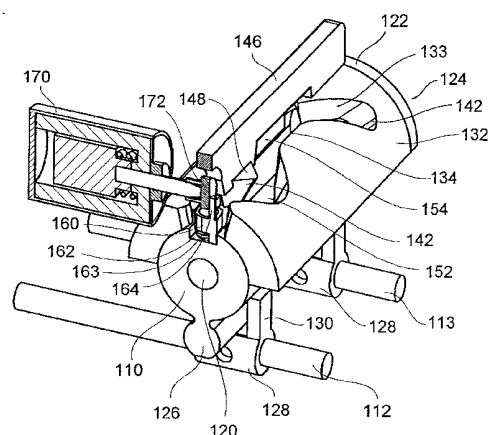
72 Inventeur(s) : HARRIES DAVID ANTHONY et
BELINDE JAME HUGUES.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 MECANISME D'ENCLENCHEMENT DE RAPPORT.

57 L'invention concerne un mécanisme d'enclenchement de rapport pour transmission automatisée à boîte de vitesses (12), comprenant: un sélecteur (110) et des rails de commutation (112, 113) mobiles chacun axialement et tels qu'une paire différente de rapports est associée à chaque rail et qu'un déplacement axial du rail dans chaque direction provoque un enclenchement respectif d'un rapport. Il est caractérisé en ce qu'un moyen est agencé pour déplacer le sélecteur (110) le long d'un axe transversal aux axes des rails, le sélecteur pouvant ainsi être indexé avec un rail et venir en prise avec lui; le sélecteur comporte une configuration réalisée pour venir en prise avec une piste (134) à deux trajets (152, 154); lors d'un déplacement du sélecteur, amener cette configuration en prise dans la piste fait pivoter ce sélecteur autour de l'axe transversal, dans un sens ou l'autre selon le trajet suivi; le rail en prise avec le sélecteur est alors déplacé axialement pour enclencher le rapport; et un moyen est agencé pour passer sélectivement d'un trajet à l'autre, en fonction du rapport à sélectionner.



La présente invention concerne un mécanisme d'enclenchement d'un rapport de vitesse appelé simplement rapport en général dans ce qui suit, qui est aussi un mécanisme d'engrènement d'engrenages comme l'indiquerait une traduction littérale des deux mots anglo-saxons gear engagement et, en particulier, un mécanisme d'enclenchement de rapport destiné à un système de transmission automatisée qui comprend une boîte de vitesses à plusieurs rapports distincts dans lequel des rapports sont enclenchés en utilisant des actionneurs sous commande d'une unité de commande électronique

Jusqu'ici, des systèmes de transmission automatiques ou semi automatiques de ce type, par exemple ceux qui sont décrits dans les documents WO97/05410 ou WO97/40300 dont la description est incorporée ici par référence, utilisent un mécanisme classique de sélection de rapports, comme ceux qui sont utilisés dans une boîte de vitesses manuelle, et un déplacement du sélecteur est commandé par une paire d'actionneurs à double effet afin de contrôler le déplacement du moyen sélecteur dans une première direction pour sélectionner une paire de rapports et dans une deuxième direction pour provoquer l'enclenchement de l'une des paires sélectionnées de rapports.

C'est un but de la présente invention que de réaliser un mécanisme d'enclenchement de rapport à structure et fonctionnement simplifiés, à utiliser dans un système de transmission automatique ou semi-automatique.

Pour atteindre ce but, la présente invention réalise un mécanisme d'enclenchement de rapport, destiné à un système de transmission automatisée qui comprend une boîte de vitesses à plusieurs rapports distincts, et comprenant un organe sélecteur et une série de rails de commutation aptes chacun à être déplacé axialement et tels qu'une paire différente de rapports est associée à chacun des rails de commutation et qu'un déplacement axial du rail de commutation dans une première direction provoquant un enclenchement de l'un des rapports associés tandis qu'un déplacement axial du rail de commutation dans la direction opposée provoquant un enclenchement de l'autre desdits rapports associés, caractérisé en ce qu'un moyen est agencé pour déplacer l'organe sélecteur le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation, de sorte que l'organe sélecteur peut être indexé avec un rail sélectionné parmi les rails de commutation et venir en

prise avec lui ; l'organe sélecteur comporte une configuration réalisée pour venir en prise avec une piste, la piste définit deux trajets et amener en prise dans la piste la configuration agencée sur l'organe sélecteur provoque, lors d'un déplacement de l'organe sélecteur le long de l'axe transversal, un

5 pivotement de cet organe sélecteur autour de l'axe transversal, dans un sens ou dans l'autre selon le trajet suivi, au fur et à mesure que l'organe sélecteur se déplace pour venir en prise avec chacun des rails de commutation de sorte que le rail de commutation qui est en prise avec l'organe sélecteur est déplacé axialement pour provoquer un enclenchement d'un rapport qui lui est associé ;

10 et un moyen est agencé pour passer sélectivement d'un trajet à l'autre, en fonction du rapport à sélectionner.

La configuration agencée sur l'organe sélecteur peut être formée de manière à venir en prise avec des configurations portées sur la piste, d'une façon telle que la configuration est amenée à suivre, selon l'orientation de la

15 configuration, un premier trajet de la piste ou l'autre trajet de la piste.

La configuration agencée sur l'organe sélecteur peut être sollicitée vers une première orientation ; un moyen étant agencé pour amener la configuration à passer de la première orientation vers une deuxième orientation.

Un électroaimant peut alors être agencé pour amener la configuration agencée sur l'organe sélecteur à passer de sa première orientation à sa

20 deuxième orientation.

La configuration agencée sur l'organe sélecteur peut comprendre un suiveur de forme rhomboïde à deux paires de côtés parallèles et à coins aigus opposés en diagonale ; le suiveur étant attaché à pivotement à l'organe sélecteur et étant mobile entre une première orientation dans laquelle une première

25 paire de côtés parallèles est disposée parallèlement aux parois de la piste et une deuxième orientation dans laquelle l'autre paire de côtés parallèles est disposée parallèlement aux parois de la piste ; les coins aigus du suiveur formant, selon la direction de déplacement de l'organe sélecteur, le bord avant du suiveur dans la première orientation du suiveur ; les bords avant du suiveur dans la

30 première orientation étant disposés sur des côtés de la piste opposés aux bords qui sont les bords avant du suiveur lorsque le suiveur est dans sa deuxième orientation ; et la piste étant divisée en trajets différents, la piste étant divisée

en son centre d'une façon telle que le trajet pris par le suiveur dépend du côté de la piste sur lequel les bords avant du suiveur sont disposés.

Un tel suiveur peut être monté à pivotement sur l'organe sélecteur dans un évidement ; l'évidement limitant un déplacement du suiveur entre sa première orientation et sa deuxième orientation.

On peut prévoir, pour un tel suiveur, un moyen élastique qui le sollicite vers sa première orientation.

Lorsque le mécanisme comporte un suiveur du type décrit ci-dessus ;

- une saillie peut s'étendre à partir de l'extrémité supérieure du suiveur en étant adjacente à l'un des bords avant de ce dernier ;
- la saillie étant apte à être en prise avec un plongeur actionné par un électroaimant ; et
- le plongeur actionné par l'électroaimant intervenant lorsque ce dernier est excité pour amener le suiveur à passer de sa première orientation à sa deuxième orientation.

La saillie agencée sur le suiveur peut alors être apte à venir en prise avec un rail de guidage par lequel le suiveur peut être amené à passer de sa première orientation à sa deuxième orientation, et/ou le plongeur actionné par l'électroaimant peut être monté de manière à se déplacer avec l'organe sélecteur et à pouvoir faire passer le suiveur de sa première orientation à sa deuxième orientation à différents points le long de la piste.

Dans le cas d'un mécanisme à utiliser dans une boîte de vitesses à cinq vitesses, on peut prévoir que le mécanisme d'enclenchement de rapport inclut trois rails de commutation ; la piste s'étend coaxialement à l'axe transversal de déplacement de l'organe sélecteur et inclut à chaque extrémité une paire de ramifications correspondant à un premier et à un troisième rails de commutation ; et la piste est divisée, à un emplacement intermédiaire entre ses extrémités, à une position qui correspond à un deuxième rail de commutation.

La piste peut alors être formée par une ouverture dans un trajet incurvé qui est agencé en relation juxtaposée au trajet de déplacement de l'organe sélecteur ; l'ouverture définissant des extrémités ramifiées de la piste et une partie centrale de largeur accrue ; un guide étant monté sur la plaque incurvée

et comportant une saillie en forme de losange qui fait saillie vers le bas dans la partie de largeur accrue de la piste afin de diviser la piste en deux trajets.

Un tel guide peut être monté coaxialement par rapport à l'ouverture de la plaque incurvée et définir un rail de guidage qui s'étend entre la saillie en
5 forme de losange et l'extrémité ramifiée qui correspond au troisième rail de commutation ; le rail de guidage étant à l'écart de la piste mais tel que la configuration agencée sur l'organe sélecteur peut venir en prise avec lui pour amener l'organe sélecteur à passer à un autre trajet.

Un plongeur actionné par un électroaimant peut être disposé entre
10 l'extrémité ramifiée de la piste qui correspond au premier rail de commutation et la division intermédiaire de la piste qui correspond au deuxième rail de commutation ; le plongeur actionné par l'électroaimant étant agencé pour amener, lors d'un actionnement de l'électroaimant, la configuration agencée sur l'organe sélecteur à passer d'une première orientation à une deuxième
15 orientation, lorsque l'organe sélecteur est positionné entre le premier et le deuxième rails de commutation.

L'organe sélecteur peut être monté sur un arbre pour se déplacer le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation ; l'arbre permettant à l'organe sélecteur de se déplacer librement en rotation tandis
20 qu'il est déplacé axialement.

Un moyen actionneur peut alors être monté en vue d'un déplacement de rotation par rapport à l'arbre ; l'organe sélecteur se déplaçant axialement avec l'arbre.

L'organe sélecteur peut être mobile axialement et à rotation avec l'arbre ;
25 un actionneur intervenant sur l'organe sélecteur pour déplacer axialement l'organe sélecteur par rapport à l'arbre.

L'organe sélecteur peut être déplacé le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation au moyen d'un actionneur hydraulique ou pneumatique à double effet ou d'un actionneur électrique.

30 Une unité de commande électronique peut être agencée pour commander un déplacement de l'organe sélecteur le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation et pour amener la

configuration agencée sur l'organe sélecteur à passer à un autre des trajets, afin d'effectuer les changements requis de rapport de vitesse.

De façon plus générale, l'invention concerne un mécanisme d'enclenchement de rapport caractérisé en ce qu'il est sensiblement conforme
5 à la présente description qui se réfère aux Figures des dessins annexés, et aux représentations données par ces Figures.

Les buts, particularités et avantages de la présente invention exposés ci-dessus ainsi que d'autres ressortiront davantage de la description qui suit de modes de réalisation préférés en conjonction avec les dessins dans lesquels :

- 10 — La Figure 1 représente schématiquement un système de transmission semi-automatisé conforme à la présente invention ;
- la Figure 2 illustre une grille des vitesses et des rails de commutation associés, utilisés dans le mécanisme d'enclenchement de rapport de la présente invention ;
- 15 — la Figure 3 est une vue isométrique en coupe transversale du mécanisme d'enclenchement de rapport de la présente invention ;
- la Figure 4 est une vue en plan en coupe transversale du mécanisme illustré à la Figure 2 ;
- la Figure 5 est une vue en élévation de côté en coupe transversale du
20 mécanisme illustré à la Figure 2 ;
- la Figure 6 est une vue en élévation partielle en bout du mécanisme illustré à la Figure 2 ;
- les Figures 7A à 7F représentent, en vue en plan et en élévation et de côté, des positions différentes du mécanisme illustré aux Figures 3 à 6
25 pour la sélection de chaque rapport ; et
- la Figure 8 illustre schématiquement un circuit de commande électro-hydraulique du mécanisme d'enclenchement de rapport illustré à la Figure 3.

La Figure 1 des dessins annexés représente un moteur 10 qui comporte
30 un démarreur et un circuit associé 10a de démarreur et qui est couplé au moyen de l'embrayage d'entraînement principal à friction 14 à une boîte de vitesses synchronisée 12 à vitesses multiples du type à arbres secondaires, par

l'intermédiaire d'un arbre d'entrée 15 de boîte de vitesses. Du carburant est amené au moteur par un dispositif d'étranglement 16 qui inclut un papillon 18, manœuvré par une pédale d'accélérateur 19. L'invention est également applicable à des moteurs à essence ou diesels, à injection électronique ou mécanique de carburant.

L'embrayage 14 est actionné par une fourche de débrayage 20 qui est manœuvrée par un cylindre hydraulique asservi 22, sous commande d'un moyen 38 de commande d'actionneur d'embrayage.

Un levier sélecteur 24 de rapport intervient dans une grille 50 de vitesses à deux branches 51 et 52 et une piste transversale 53 s'étend entre l'extrémité de la branche 52 et un point intermédiaire entre les extrémités de la branche 51. La grille 50 définit cinq positions ; "R" à l'extrémité de la branche 52 ; "N" à un point intermédiaire entre les extrémités de la piste transversale 53 ; "S" à la jonction de la branche 51 avec la piste transversale 52 ; et "+" et "-" aux extrémités de la branche 51. Dans la branche 51, le levier 24 est sollicité vers la position centrale "S". La position "N" du levier 24 de sélecteur correspond à la position neutre ; "R" correspond à la sélection du rapport de marche arrière ; "S" correspond à une sélection d'un mode en marche avant ; un déplacement temporaire du levier sélection vers la position "+" envoie à la boîte de vitesses une instruction de passer au rapport de vitesse plus élevé ; et un déplacement temporaire du levier sélecteur 24 vers la position "-" envoie à la boîte de vitesses une instruction de rétrograder d'un rapport.

Les positions du levier 24 sont captées par une série de capteurs, par exemple des microcommutateurs ou des capteurs optiques, positionnés autour de la grille 50. Des signaux envoyés par les capteurs sont amenés à l'unité de commande électronique 36. Une sortie de l'unité de commande électronique 36 commande un mécanisme 25 d'enclenchement de rapport, qui engrène les rapports de la boîte de vitesses 12 en fonction du déplacement communiqué au levier 24 de sélecteur par le conducteur du véhicule.

En plus des signaux provenant du levier 24 de sélecteur de rapport, l'unité de commande 36 reçoit des signaux de :

- un capteur 19a, indicatif du degré d'appui sur la pédale d'accélérateur 19 ;
- un capteur 34, indicatif du degré d'ouverture du papillon 18 de commande ;
- un capteur 26 indicatif de la vitesse du moteur ;
- un capteur 42 indicatif de la vitesse du plateau d'appui d'embrayage ;
- 5 — un capteur 34 indicatif de la position du cylindre asservi d'embrayage ; et
- un capteur 32 indicatif du rapport sélectionné.

L'unité de commande utilise les signaux de ces capteurs pour commander un actionnement de l'embrayage 14, soit lors du démarrage à partir de l'état de repos, soit lors de changements de rapports, par exemple de la manière
10 décrite dans les demandes de brevets européens EP O 038 113, EP O 043 660, EP O 059 035, EP O 101 220 et la demande WO92/13208 dont les descriptions sont incorporées ici par référence.

En plus des capteurs mentionnés ci-dessus, l'unité de commande 36 reçoit aussi des signaux d'un capteur 52 de vitesse du véhicule, d'un contacteur de démarrage 54 et d'un contacteur 56 de frein associé au système
15 principal de freinage, par exemple au frein à pied 58 du véhicule.

Un vibreur sonore 50 est connecté à l'unité de commande 36 pour indiquer au conducteur du véhicule que certaines conditions de fonctionnement se produisent ou pour l'en avertir. Une lumière clignotante d'avertissement ou un autre moyen indicateur peut être utilisé, en plus du vibreur
20 sonore 50, ou au lieu de celui-ci. Un indicateur 60 de rapport enclenché est également agencé pour indiquer le rapport de vitesse sélectionné.

Comme illustré aux Figures 2 à 7, le mécanisme 25 d'enclenchement de rapport comprend trois rails de commutation 111, 112, 113 montés
25 parallèlement entre eux en vue pour se déplacer en direction axiale. Chaque rail de commutation 111, 112, 113 est associé de manière classique à deux des rapports de la boîte de vitesses 15, par l'intermédiaire d'une fourche de sélecteur et d'une unité de synchronisation, de sorte qu'un déplacement des rails de commutation 111, 112, 113 dans une première direction axiale
30 provoque un enclenchement de l'un des rapports associés et un déplacement axial du rail de commutation 111, 112, 113 dans la direction axiale opposée provoque un enclenchement de l'autre rapport associé.

Comme illustré à la Figure 2, typiquement, le premier et le deuxième rapports sont associés au rail de commutation 111, de sorte qu'un déplacement du rail de commutation 111 dans une première direction engrène le premier rapport ou qu'un déplacement du rail de commutation 111 dans une deuxième direction engrène le deuxième rapport ; le troisième et le quatrième rapports sont associés au rail de commutation 112, de sorte qu'un déplacement du rail de commutation 112 dans la première direction enclenche le troisième rapport ou qu'un déplacement du rail de commutation 111 dans la deuxième direction enclenche le quatrième rapport ; le cinquième rapport et le rapport de marche arrière sont associés au rail de commutation 113, de sorte qu'un déplacement du rail de commutation 113 dans la première direction enclenche le cinquième rapport ou qu'un déplacement du rail de commutation 111 dans la deuxième direction enclenche le rapport de marche arrière.

Comme illustré aux Figures 3 à 8, un organe sélecteur 110 est monté sur un arbre 120 pour se déplacer avec l'arbre 120 le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation 111, 112, 113, l'arbre 120 étant logé à coulissement et à rotation dans des structures de paliers montées dans des plaques d'extrémité 122 d'un carter 124. L'organe sélecteur 110 est de forme généralement cylindrique et comporte une configuration de patte 126 qui s'étend axialement. Des configurations de colliers 128 montées sur les rails de commutation 111, 112, 113 définissent chacune une paire de saillies séparées axialement 130 entre lesquelles la configuration de patte 126 agencée sur l'organe sélecteur 111 peut pénétrer lorsque l'organe sélecteur 110 se déplace transversalement par rapport aux rails de commutation 111, 112, 113.

Le carter 124 inclut une plaque incurvée 132 qui s'étend de manière concentrique à l'arbre 120 selon une relation juxtaposée au trajet de l'organe sélecteur 110. La plaque incurvée 132 comprend une ouverture 133 qui définit une piste 134. La piste 134 se ramifie à ses deux extrémités, les ramifications 136 et 138 de la première extrémité correspondant au rail de commutation 111 et les ramifications 140 et 142 à l'autre extrémité correspondant au rail de commutation 113. La piste 134 est d'une largeur généralement uniforme mais comprend une partie 144 à largeur accrue qui correspond au rail de commutation 112. Un guidage 146 est monté sur la

plaque incurvée 132, le guidage 146 s'étendant de manière coaxiale à l'arbre 120 au centre de la piste 134. Le guidage 146 comporte une saillie 148 en forme de losange qui s'étend vers le bas pour entrer dans la partie 144 de largeur accrue de la piste 134, afin de diviser la piste 134 en deux trajets 150 et 152, de largeur égale aux autres parties de la piste 134. Le guidage 146 définit aussi une configuration 154 de rail qui s'étend longitudinalement par rapport à la piste 134, entre la saillie 148 et l'extrémité ramifiée de la piste 134 qui correspond au rail de commutation 113.

Un suiveur 160 de forme rhomboïde est monté à pivotement sur l'organe sélecteur 110 pour pénétrer dans la piste 134. Le suiveur 160 est monté dans un évidement 162 de l'organe sélecteur 110 d'une manière telle qu'un déplacement de pivotement du suiveur 160 est limité entre :

- la première position dans laquelle des côtés parallèles opposés du suiveur 160 sont parallèles aux côtés de la piste 134, les autres côtés s'étendant vers l'avant et vers des côtés opposés de la piste 134 par rapport à des directions opposées de déplacement de l'organe sélecteur 110 ; et
- une deuxième position dans laquelle lesdits autres cotés sont parallèles aux côtés de la piste 134 et lesdits côtés opposés parallèles s'étendent vers l'avant et vers des côtés opposés de la piste 134 par rapport à des directions opposées de déplacement de l'organe sélecteur 110 ;
- les côtés du suiveur qui s'étendent vers l'avant, par rapport au déplacement dans des directions opposées, s'étendant vers des côtés opposés de la piste dans la première et dans la deuxième positions.

Le suiveur 160 est sollicité vers sa première position au moyen d'un ressort de torsion 163. Une saillie 164 s'étend à partir de la surface supérieure du suiveur 160, à partir d'une extrémité avant de celui-ci, par rapport au déplacement de l'organe sélecteur 110 dans une première direction. La saillie 164 s'étend au-delà de la surface supérieure de la plaque incurvée 132 de façon à venir en prise avec la configuration 154 de rail du guide 146.

Un électroaimant 170 est en position intermédiaire entre les ramifications 136 et 138, qui correspondent au rail de commutation 111, et les trajets 150, 152, qui correspondent au rail de commutation 112. Un plongeur 172 est commandé par l'électroaimant 170. L'agencement du plongeur 172

est tel que, lorsque l'électroaimant 170 est désexcité, le plongeur 172 vient en prise avec la saillie 164 lorsque le suiveur 160 est dans sa première position et, lorsque l'électroaimant 170 est excité, le plongeur 172 intervient sur la saillie 164, de manière à commuter le suiveur 160 dans sa deuxième position,
5 en opposition à la force de sollicitation du ressort 163.

Un actionneur hydraulique 214 à double effet, illustré à la Figure 8, intervient sur l'arbre 120 pour déplacer axialement l'arbre 120 et l'organe sélecteur 110 qui y est monté. Une connexion rotative 180 est agencée sur l'arbre 120 de façon à permettre un déplacement de rotation libre de l'organe
10 sélecteur 110 lors de son déplacement axial sous l'effet de l'actionneur 214. En variante, l'organe sélecteur 110 peut être axialement fixe par rapport à l'arbre 120 mais peut tourner par rapport à lui, ou l'arbre 120 peut être fixe, l'organe sélecteur 110 y étant monté pour se déplacer axialement et en rotation par rapport à lui, l'actionneur 214 intervenant directement sur
15 l'organe sélecteur 110 en utilisant un mécanisme de connexion approprié.

En partant de la position illustrée à la Figure 4, dans laquelle l'électroaimant 170 est désexcité, un déplacement de l'organe sélecteur 110 vers la gauche, selon l'illustration de la Figure 8, amène le bord avant 182 du suiveur 160 à venir en prise avec la ramification 136, tandis que la patte 126 pénètre
20 entre les saillies 130 sur la configuration en collerette 128 montée sur le rail de commutation 111. En venant en prise dans la ramification 136, le suiveur 160 amène l'organe sélecteur 110 à tourner en sens contraire au sens horaire, en déplaçant axialement le rail de commutation 111 vers la droite, selon l'illustration de la Figure 3, et en enclenchant le deuxième rapport comme
25 illustré à la Figure 7B.

Lorsque l'électroaimant est désexcité, un déplacement de l'organe sélecteur 110 vers la droite amène le bord avant 184 du suiveur 160 à venir en prise avec le trajet 152, lorsque la patte 126 pénètre entre les saillies 130 de la configuration de collerette 128 montée sur le rail de commutation 112.
30 Lorsqu'il vient en prise avec le trajet 152, le suiveur 160 provoque un pivotement de l'organe sélecteur 110 en sens horaire, en déplaçant le rail de commutation 112 vers la gauche et en enclenchant le troisième rapport, comme illustré à la Figure 7C.

Une poursuite du déplacement de l'organe sélecteur 110 vers la droite amène ensuite le suiveur 160 à suivre le trajet 152 de sorte que l'organe sélecteur 110 est pivoté en sens contraire au sens horaire pour ramener la configuration de patte 126 dans un plan neutre. Une poursuite du déplacement vers la droite amène ensuite la saillie 164 à venir en prise avec le trajet 154, en commutant le suiveur 160 de sorte que, lorsque la patte 126 pénètre entre les saillies 130 de la configuration de collerette 128 montée sur le rail de commutation 113, le bord avant 184 du suiveur 160 vient en prise avec la ramification 140 en amenant l'organe sélecteur 110 à pivoter en sens contraire au sens horaire et en déplaçant le rail de commutation 113 vers la droite pour enclencher la marche arrière comme illustré à la Figure 7F.

En partant de la position illustrée à la Figure 4, exciter l'électroaimant 170 commute le suiveur 160 vers sa deuxième position. Un déplacement de l'organe sélecteur 110 vers la gauche, selon la vue de la Figure 8, amène maintenant le bord avant 182 du suiveur 160 à venir en prise avec la ramification 138 tandis que la patte 126 pénètre entre les saillies 130 de la configuration de collerette 128 montée sur le rail de commutation 111, en provoquant un pivotement de l'organe sélecteur 110 en sens horaire, un déplacement du rail de commutation 111 vers la gauche et un enclenchement du premier rapport, comme illustré à la Figure 7A.

Lorsque l'électroaimant 170 est excité, un déplacement de l'organe sélecteur vers la droite amène le bord avant 184 du suiveur 160 à venir en prise dans le trajet 150, tandis que la patte 126 pénètre entre les saillies 130 de la configuration de collerette 128 montée sur le rail de commutation 112. Lorsqu'il vient en prise dans le trajet 150, le suiveur 160 provoque une rotation de l'organe sélecteur 110 en sens contraire au sens horaire et un déplacement du rail de commutation 112 vers la droite en enclenchant le quatrième rapport, comme illustré à la Figure 7D.

Dès lors que la configuration 164 est à l'écart du plongeur 172, le ressort 163 amène le suiveur 160 à revenir à sa première position. Une poursuite du déplacement de l'organe sélecteur 110 vers la droite provoque un pivotement de l'organe sélecteur 110 en sens horaire de sorte que la configuration de patte 126 est ramenée dans le plan neutre. Puis, lorsque la

configuration de patte 126 pénètre entre les saillies 130 de la configuration de collerette 128 sur le rail de commutation 113, le bord avant 184 du suiveur 160 vient en prise avec la ramification 142. Lorsqu'il vient en prise avec la ramification 142, le suiveur 160 provoque un pivotement de l'organe sélecteur en sens horaire et un déplacement du rail de commutation 113 vers la gauche en enclenchant le cinquième rapport, comme illustré à la Figure 7E.

Par conséquent, pour changer de vitesse au moyen de la boîte de vitesses, en partant de la position neutre illustrée à la Figure 4 :

- a) pour enclencher le premier rapport, l'électroaimant 170 est excité et l'actionneur 214 est commandé pour déplacer l'organe sélecteur vers la gauche, vers une position qui correspond au rail de commutation 111 ;
- b) pour passer du premier rapport au deuxième rapport, l'électroaimant 170 est désexcité et l'actionneur 214 est commandé pour déplacer vers la droite l'organe sélecteur 110 en retour vers la position neutre illustrée à la Figure 4, l'actionneur 214 est ensuite commandé pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers la gauche, vers une position qui correspond au rail de commutation 111 ;
- c) pour passer du deuxième rapport au troisième, l'actionneur 214 est commandé pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers la droite, en passant par la position neutre illustrée à la Figure 4, vers une position qui correspond au rail de commutation 112 ;
- d) pour passer du troisième rapport au quatrième, l'actionneur 214 est commandé pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers la gauche en retour vers la position neutre illustrée à la Figure 4, et l'électroaimant 170 est excité pour commuter le suiveur 160 vers sa deuxième position, l'actionneur 214 est ensuite commandé pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers la droite, en retour vers une position qui correspond au rail de commutation 112 ;
- e) finalement, pour passer du quatrième rapport au cinquième, l'actionneur 214 est commandé pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers la droite, vers une position qui correspond au rail de commutation 113.

Pour enclencher la marche arrière à partir de la position neutre illustrée à la Figure 3, l'électroaimant 170 est désexcité et l'actionneur 214 est

commandé pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers la droite, vers une position qui correspond au rail de commutation 113.

On comprend que d'autres changements de vitesse, par exemple du premier rapport au troisième ou du deuxième rapport au quatrième, peuvent être effectués par une commande appropriée de l'électroaimant 170 et de l'actionneur 214, l'organe sélecteur 110 étant ramené à la position neutre illustrée à la Figure 4 lorsque le suiveur 160 doit changer de trajet.

Un moyen capteur 160 est agencé pour indiquer quand l'organe sélecteur 110 est dans la position neutre illustrée à la Figure 4, afin que l'électroaimant 170 puisse être excité selon les besoins pour faire passer le suiveur 160 de sa première à sa deuxième positions. Un tel moyen capteur peut comprendre un rhéostat 227 qui capte la position de l'actionneur 214, comme illustré à la Figure 8. Il est possible d'agencer en variante un interrupteur de proximité ou un moyen similaire qui est actionné par l'organe sélecteur 110 lorsqu'il est dans la position neutre illustrée à la Figure 4.

Comme illustré à la Figure 8, un circuit hydraulique qui commande l'embrayage 14 et le mécanisme 25 d'enclenchement de rapport intégrés dans le système de transmission décrit ci-dessus comprend une vanne principale de commande 220 de flux manœuvrée par électroaimant pour connecter sélectivement le cylindre asservi 220 d'embrayage et/ou l'actionneur hydraulique 214 d'enclenchement de rapport à un accumulateur de pression hydraulique 224 ou à un réservoir 226. L'accumulateur 224 est chargé à une pression prédéterminée et est maintenu, par l'intermédiaire d'une soupape de retenue 224a, à une pression supérieure à une pression minimale de service au moyen d'une pompe 223 à moteur électrique, dès lors que le contacteur de démarrage a été actionné. Un transducteur 260 de pression surveille la pression de l'accumulateur 224 et la pompe 223 est commandée par l'unité de commande électronique 236 de manière à maintenir dans l'accumulateur 224 une pression supérieure à la pression minimale de service prédéterminée.

La vanne principale de commande 220 comprend une bobine 250 qui est décalée par un électroaimant 220a en opposition à un ressort 251. La bobine 250 est décalée par l'électroaimant 220a sous commande de l'unité de commande 36 vers l'une de trois positions.

Dans une première position de la vanne principale de commande 220, illustrée à la Figure 8, la chambre de travail du cylindre asservi 22 d'embrayage est mise à la pression du réservoir 226 en contournant la plage 225 de la bobine 220, par l'intermédiaire du trajet d'écoulement Z, et la ligne d'amenée
5 265 est connectée au réservoir 226 entre les plages 257 et 258.

Dans une deuxième position de la vanne de commande 220, la bobine 250 est décalée vers la droite de sorte que la chambre de travail du cylindre asservi 22 d'embrayage reste connectée au réservoir 226 par l'intermédiaire du trajet d'écoulement Z, tandis que la plage 265 est isolée du réservoir 226
10 par la plage 258 et est connectée à l'accumulateur de pression 224 entre les plages 257 et 258.

Dans une troisième position de la vanne de commande 220, la bobine 250 est déplacée plus loin vers la droite de sorte que : le trajet d'écoulement Z est fermé et que la chambre de travail du cylindre asservi 222 d'embrayage
15 est connectée à l'accumulateur de pression 224, entre les plages 256 et 257, tandis que la ligne 265 reste connectée à l'accumulateur 224.

La ligne 265 connecte le mécanisme 25 d'enclenchement de rapport à l'accumulateur de pression hydraulique 224 ou au réservoir 226, selon la position de la vanne principale de commande 220.

20 L'organe sélecteur 110 est mobile transversalement aux rails de commutation 111, 112 113 sous l'effet de l'actionneur 214 à pression de fluide, de façon à aligner l'organe sélecteur 110 avec l'un des trois rails de commutation 111, 112, 113 et à sélectionner la paire de rapports associés à ce rail de sélecteur.

25 L'actionneur 214 comprend un piston plongeur à double effet à tige de manœuvre 214a qui est connectée fonctionnellement à l'arbre 120, sur lequel l'organe sélecteur 110 est monté, au moyen d'une connexion 180 à pivotement entre eux. La tige de manœuvre 214a s'étend d'un premier côté d'un piston 216 de l'actionneur 214, de sorte que la surface de travail de
30 l'extrémité tige du piston 216 est plus petite que celle qui se trouve sur l'extrémité tête opposée. En raison des superficies différentielles des côtés du piston 216, le piston 216 est décalé le long de l'actionneur 214 lorsque les deux côtés du piston 216 sont connectés à l'accumulateur 224, de façon à

mettre en extension la tige de manœuvre associée 214a. En revanche, si le côté d'extrémité tête du piston 216 est connecté au réservoir 226 tandis que le côté d'extrémité tige est connecté à l'accumulateur 224, la pression différentielle entre les faces du piston 216 l'amène à être décalé le long de l'actionneur 214 en exerçant une traction la tige de manœuvre associée 214a.

L'amenée d'un fluide hydraulique à l'extrémité tige du piston 216 est commandée directement par la vanne de contrôle principale 220. L'amenée de fluide hydraulique à l'extrémité tête du piston 216 est commandée par la vanne principale de commande 220 au moyen d'une autre vanne de commande 221 à flux proportionnel manœuvrée par électroaimant. La vanne 221 connecte le côté tête du piston 216 à la vanne principale de commande 220 ou au réservoir 226.

Les vannes de commande 220 et 221 à flux proportionnel sont commandées par l'unité de commande électronique 36 de façon à appliquer des pressions appropriées sur des côtés opposés du piston 216 afin de commander le déplacement du piston 216 et de la tige de manœuvre associée 214a pour sélectionner le rail de commutation 111, 112 ou 113 requis, comme décrit dans les documents WO97/05410 et WO97/40300, dont les descriptions sont incorporées ici par référence.

Un potentiomètre 127 est connecté à la tige de manœuvre 214a pour envoyer un signal indicatif de la position de la tige de manœuvre et de l'organe sélecteur 110 qui lui est connecté. Des signaux du potentiomètre 227 sont envoyés à l'unité de commande 236 pour fournir une indication de la position de la tige de manœuvre 214a et de l'organe sélecteur 110. Le système de transmission peut ainsi être calibré de façon que des signaux prédéterminés de position provenant du potentiomètre 127 correspondent à la mise de l'organe sélecteur 110 en prise avec chacun des rails de commutation 111, 112 et 113.

Des mesures du potentiomètre 127 peuvent ensuite être utilisées dans le système de commande à boucle fermée pour commander les vannes 220 et 221 pour déplacer l'organe sélecteur 110 vers des positions prédéterminées pour venir en prise avec les rails souhaités de déplacement 111, 112, 113.

Lorsque la vanne de commande principale 220 est dans la position illustrée à la Figure 8, qui représente la condition désexcitée de l'électroaimant

220a, le cylindre asservi 22 d'embrayage et le mécanisme 25 d'enclenchement de rapport par l'intermédiaire de la ligne 265, sont tous deux connectés au réservoir 226. Le cylindre asservi 22 d'embrayage et l'actionneur 214 ne sont donc pas sous pression.

5 Lors d'un déplacement de la vanne de commande 220 vers sa deuxième position, l'actionneur 22 d'embrayage reste sans pression, mais le mécanisme 25 d'enclenchement de rapport est mis sous pression. Une commande appropriée de l'électroaimant 221a par l'unité de commande 36 de la
10 manière décrite dans les documents WO97/05410 ou WO97/40300 peut ensuite amener l'actionneur 214 à sélectionner un rail de commutation approprié 111, 112 ou 113. L'unité de commande 36 actionne aussi sélectivement l'électroaimant 170 pour que le suiveur 160 passe au trajet approprié, afin que le rapport approprié soit sélectionné.

15 Un déplacement de la vanne de commande principale 220 vers sa troisième position connecte la chambre de travail du cylindre asservi 22 d'embrayage à l'accumulateur 224 en débrayant ainsi l'embrayage 14.

Le cylindre asservi 22 d'embrayage et le mécanisme 25 d'enclenchement de rapport peuvent ainsi être commandés par l'unité de commande 36 en actionnant de façon appropriée les électroaimants 220a, 221a et 170, pour provoquer
20 les changements de vitesse, soit au démarrage à partir du repos, soit tandis que le véhicule est en mouvement, soit lorsque le véhicule parvient à l'arrêt.

Diverses modifications peuvent être apportées sans s'écarter de l'invention. Par exemple, alors que l'invention a été décrite en référence à un système de transmission semi-automatique dans lequel l'embrayage et le
25 mécanisme d'enclenchement de rapport sont tous deux à manœuvre hydraulique, l'invention peut également être utilisée avec des système de transmission totalement automatisés.

Selon un autre mode de réalisation, l'électroaimant 170 peut être monté pour se déplacer avec l'organe sélecteur 110 d'une manière telle que le
30 suiveur 160 peut être passé dans l'une de deux positions : une première position intermédiaire entre le premier et le deuxième rails de commutation 111, 112 comme illustré à la Figure 4, et une deuxième position intermédiaire entre le deuxième et le troisième rails de commutation 112, 113.

En outre, alors qu'un moyen hydraulique est utilisé dans le mode de réalisation pour l'actionnement de l'embrayage et le déplacement de l'organe sélecteur 110 de rapport, des actionneurs hydrauliques, pneumatiques et/ou électriques, par exemple des moteurs électriques ou des électroaimants
5 peuvent être utilisés comme décrit par exemple dans les documents DE19504847 ; WO97/01456 ou DE19734023, dont les descriptions sont incorporées ici par référence.

REVENDICATIONS

1. Mécanisme d'enclenchement de rapport, destiné à un système de transmission automatisée qui comprend une boîte de vitesses à plusieurs rapports distincts, et comprenant un organe sélecteur (110) et une série de rails de commutation (111, 112, 113) aptes chacun à être déplacé axialement et tels qu'une paire différente de rapports est associée à chacun des rails de commutation et qu'un déplacement axial du rail de commutation dans une première direction provoque un enclenchement de l'un des rapports associés tandis qu'un déplacement axial du rail de commutation dans la direction opposée provoque un enclenchement de l'autre desdits rapports associés ; caractérisé en ce qu'un moyen est agencé pour déplacer l'organe sélecteur le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation, de sorte que l'organe sélecteur peut être indexé avec un rail sélectionné parmi les rails de commutation et venir en prise avec lui ; l'organe sélecteur comporte une configuration réalisée pour venir en prise avec une piste, la piste définit deux trajets et amener en prise dans la piste la configuration agencée sur l'organe sélecteur provoque, lors d'un déplacement de l'organe sélecteur le long de l'axe transversal, un pivotement de cet organe sélecteur autour de l'axe transversal, dans un sens ou dans l'autre selon le trajet suivi, au fur et à mesure que l'organe sélecteur se déplace pour venir en prise avec chacun des rails de commutation de sorte que le rail de commutation qui est en prise avec l'organe sélecteur est déplacé axialement pour provoquer un enclenchement d'un rapport qui lui est associé ; et un moyen est agencé pour passer sélectivement d'un trajet à l'autre, en fonction du rapport à sélectionner.
2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que la configuration agencée sur l'organe sélecteur (110) est formée de manière à venir en prise avec des configurations portées sur la piste (134), d'une façon telle que la configuration est amenée à suivre, selon l'orientation de la configuration, un premier trajet de la piste ou l'autre trajet de la piste.
3. Mécanisme selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la configuration agencée sur l'organe sélecteur (110) est sollicitée vers une pre-

mière orientation ; et un moyen est agencé pour amener la configuration à passer de la première orientation vers une deuxième orientation.

4. Mécanisme selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'un électro-aimant (170) est agencé pour amener la configuration agencée sur l'organe sélecteur (110) à passer de sa première orientation à sa deuxième orientation.

5. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la configuration agencée sur l'organe sélecteur comprend un suiveur (160) de forme rhomboïde à deux paires de côtés parallèles et à coins aigus opposés en diagonale ; le suiveur est attaché à pivotement à l'organe sélecteur et est mobile entre une première orientation dans laquelle une première paire de côtés parallèles est disposée parallèlement aux parois de la piste (134) et une deuxième orientation dans laquelle l'autre paire de côtés parallèles est disposée parallèlement aux parois de la piste ; les coins aigus du suiveur forment, selon la direction de déplacement de l'organe sélecteur, le bord avant du suiveur dans la première orientation du suiveur ; les bords avant du suiveur dans la première orientation sont disposés sur des côtés de la piste opposés aux bords qui sont les bords avant du suiveur lorsque le suiveur est dans sa deuxième orientation ; et la piste est divisée en trajets (152, 154) différents, la piste étant divisée en son centre d'une façon telle que le trajet pris par le suiveur dépend du côté de la piste sur lequel les bords avant du suiveur sont disposés.

6. Mécanisme selon la revendication 5, caractérisé en ce que le suiveur (160) est monté à pivotement sur l'organe sélecteur (110) dans un évidement, et en ce que l'évidement limite un déplacement du suiveur entre sa première orientation et sa deuxième orientation.

7. Mécanisme selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'un moyen élastique (163) sollicite le suiveur (160) vers sa première orientation.

8. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'une saillie (164) s'étend à partir de l'extrémité supérieure du suiveur en étant adjacente à l'un des bords avant de ce dernier ; la saillie est apte à être en prise avec un plongeur (172) actionné par un électroaimant ; et le plongeur actionné par l'électroaimant intervient lorsque ce dernier est excité pour amener le suiveur à passer de sa première orientation à sa deuxième orientation.

9. Mécanisme selon la revendication 8, caractérisé en ce que la saillie (164) agencée sur le suiveur (160) est apte à venir en prise avec un rail de guidage par lequel le suiveur (160) peut être amené à passer de sa première orientation à sa deuxième orientation.

5 10. Mécanisme selon la revendication 8 caractérisé en ce que le plongeur (172) actionné par l'électroaimant est monté de manière à se déplacer avec l'organe sélecteur et peut faire passer le suiveur de sa première orientation à sa deuxième orientation à différents points le long de la piste (134).

10 11. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications précédentes à utiliser dans une boîte de vitesses à cinq vitesses, caractérisé en ce que le mécanisme d'enclenchement de rapport inclut trois rails de commutation (111, 112, 113) ; la piste (134) s'étend coaxialement à l'axe transversal de déplacement de l'organe sélecteur et inclut à chaque extrémité une paire de ramifications correspondant à un premier et à un troisième rails de commutation ; et la piste
15 est divisée, à un emplacement intermédiaire entre ses extrémités, à une position qui correspond à un deuxième rail de commutation.

20 12. Mécanisme selon la revendication 11 caractérisé en ce que la piste (134) est formée par une ouverture dans un trajet incurvé qui est agencé en relation juxtaposée au trajet de déplacement de l'organe sélecteur ; l'ouverture définit des extrémités ramifiées de la piste et une partie centrale de largeur accrue ; un guide est monté sur la plaque incurvée et comporte une saillie en forme de losange qui fait saillie vers le bas dans la partie de largeur accrue de la piste afin de diviser la piste en deux trajets (152, 154).

25 13. Mécanisme selon la revendication 12, caractérisé en ce que le guide est monté coaxialement par rapport à l'ouverture de la plaque incurvée et définit un rail de guidage qui s'étend entre la saillie en forme de losange et l'extrémité ramifiée qui correspond au troisième rail de commutation (113) ; et le rail de guidage est à l'écart de la piste (134) mais est tel que la configuration agencée sur l'organe sélecteur peut venir en prise avec lui pour
30 amener l'organe sélecteur à passer à un autre trajet.

14. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'un plongeur (172) actionné par un électroaimant est disposé entre l'extrémité ramifiée de la piste (134) qui correspond au premier rail de

commutation et la division intermédiaire de la piste qui correspond au deuxième rail de commutation ; et le plongeur actionné par l'électroaimant est agencé pour amener, lors d'un actionnement de l'électroaimant, la configuration agencée sur l'organe sélecteur à passer d'une première orientation à une
5 deuxième orientation, lorsque l'organe sélecteur est positionné entre le premier et le deuxième rails de commutation.

15 15. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe sélecteur est monté sur un arbre (120) pour se déplacer le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation (111, 112, 113) ; et l'arbre permet à l'organe sélecteur de se
10 déplacer librement en rotation tandis qu'il est déplacé axialement.

16. Mécanisme selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'un moyen actionneur est monté en vue d'un déplacement de rotation par rapport à l'arbre (120) ; et l'organe sélecteur (110) se déplace axialement avec l'arbre.

15 17. Mécanisme selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'organe sélecteur (110) est mobile axialement et à rotation avec l'arbre (120) ; et un actionneur intervient sur l'organe sélecteur pour déplacer axialement l'organe sélecteur par rapport à l'arbre.

20 18. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe sélecteur (110) est déplacé le long d'un axe transversal à un axe longitudinal des rails de commutation (111, 112, 113) au moyen d'un actionneur hydraulique ou pneumatique à double effet ou d'un actionneur électrique.

25 19. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une unité de commande électronique est agencée pour commander un déplacement de l'organe sélecteur le long d'un axe transversal aux axes longitudinaux des rails de commutation (111, 112, 113) et pour amener la configuration agencée sur l'organe sélecteur à passer à un autre des trajets (152, 154) afin d'effectuer les changements requis de rapport de vitesse.

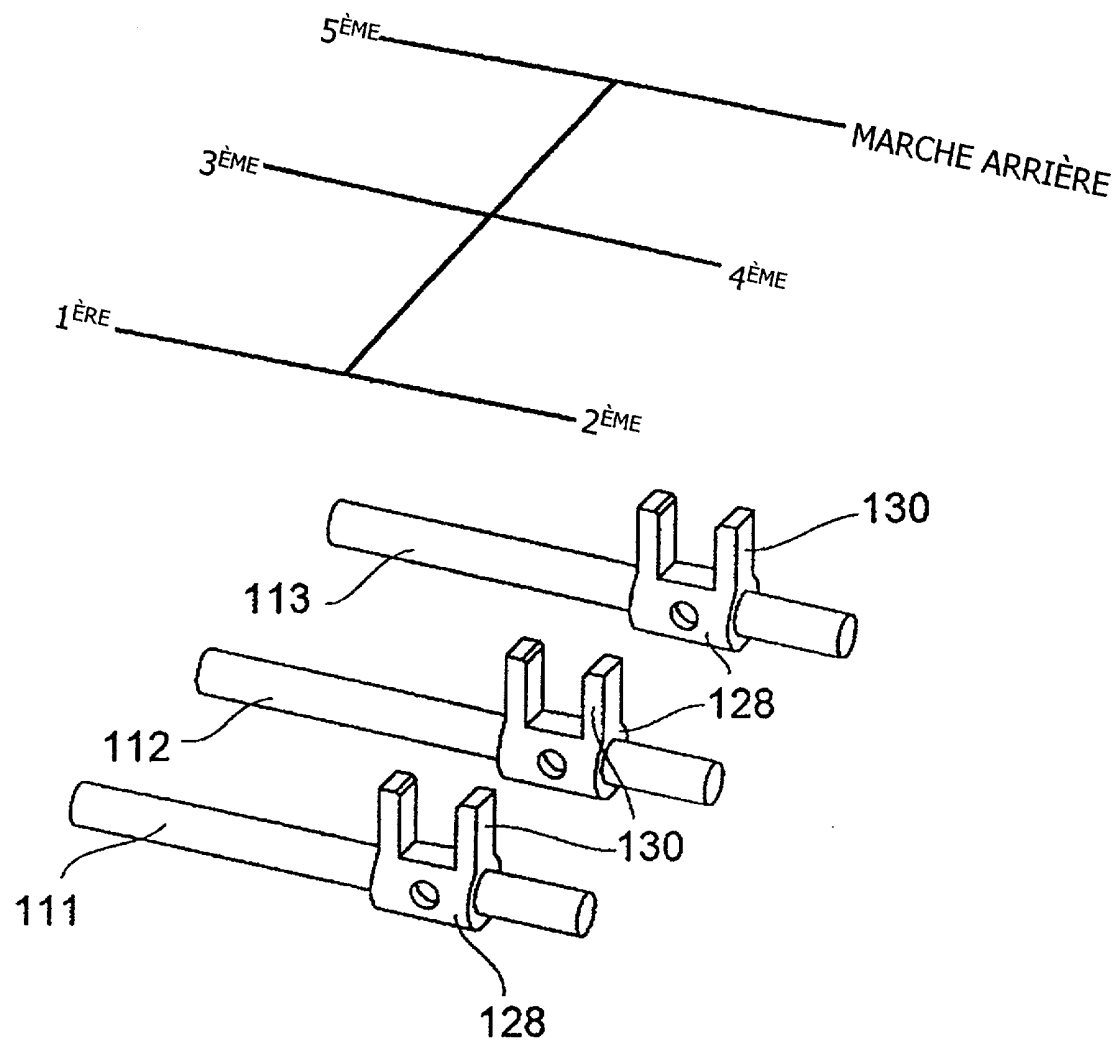


Fig 2.

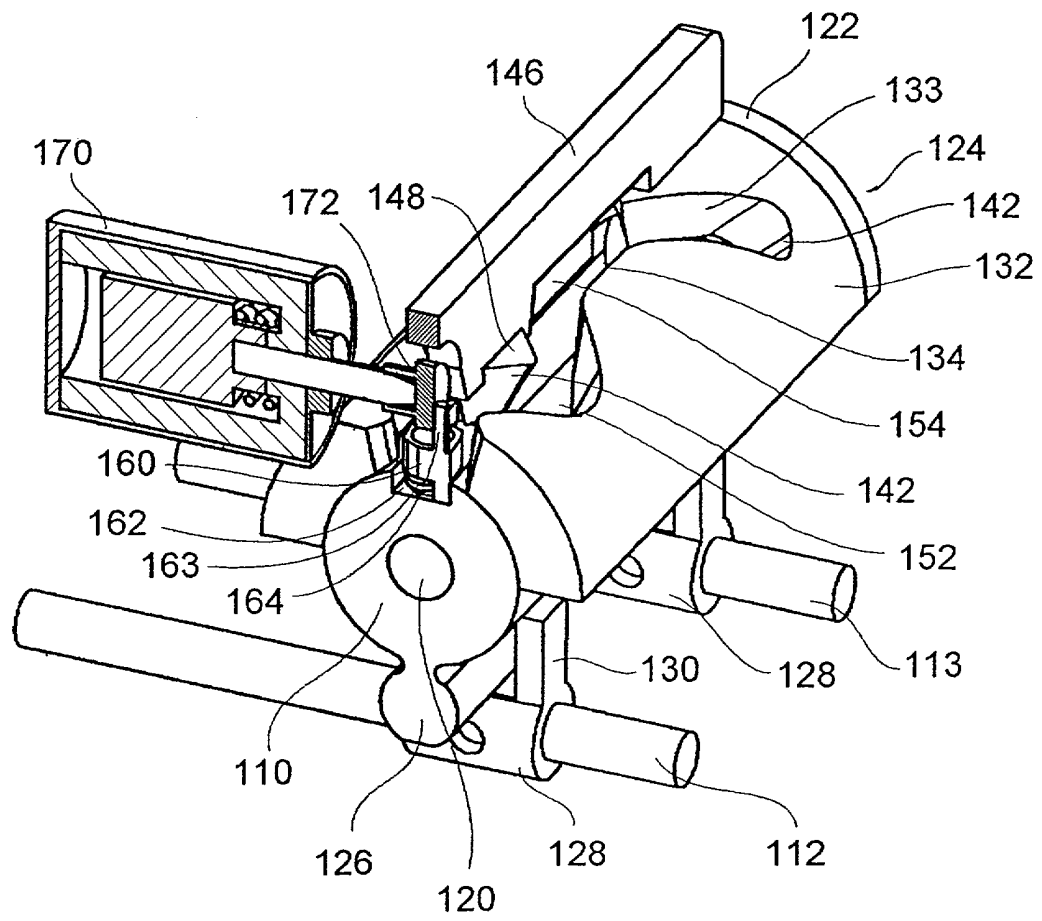


Fig 3.

4/9

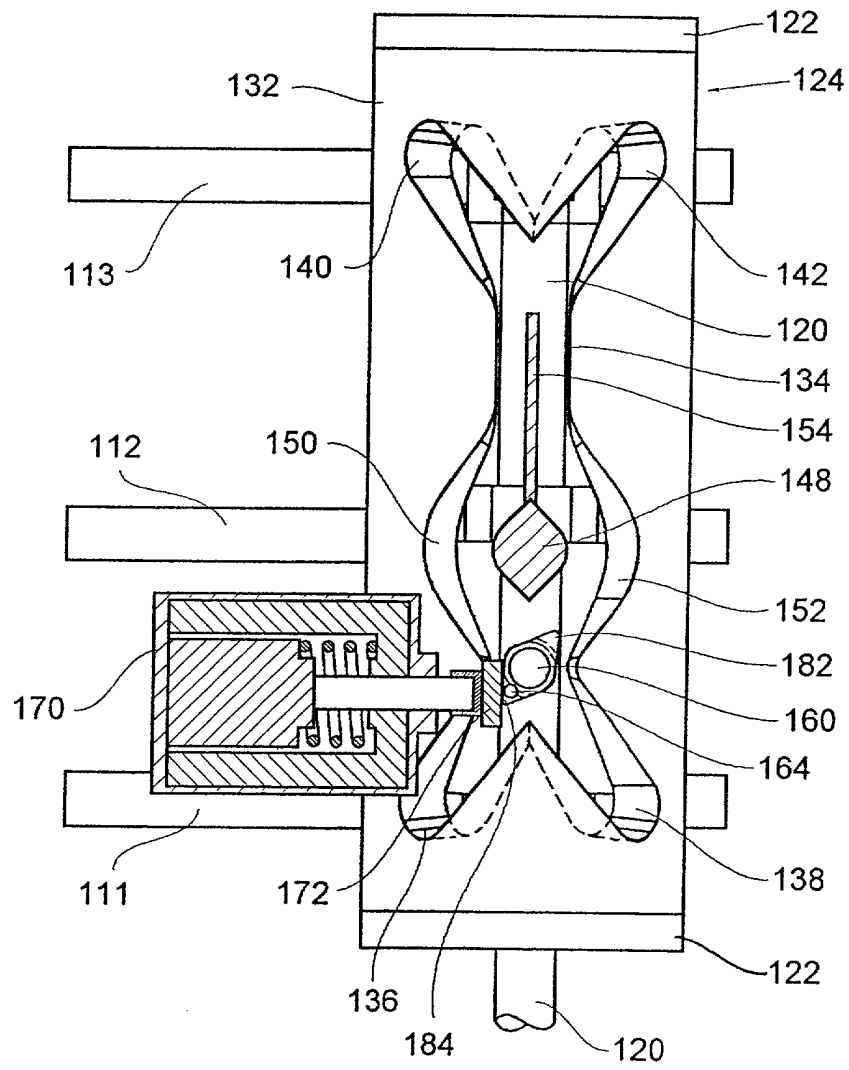


Fig 4.

5/9

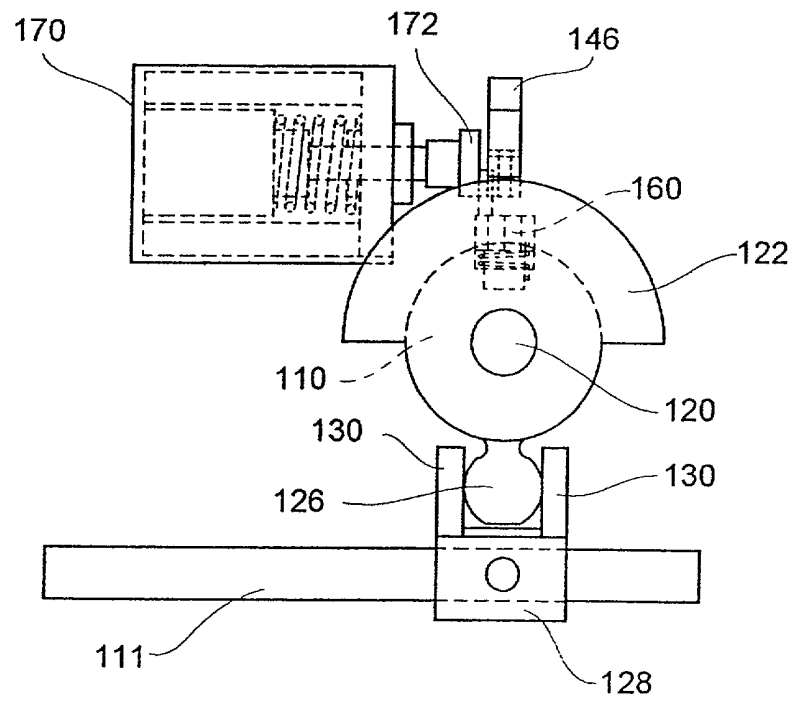


Fig 5.

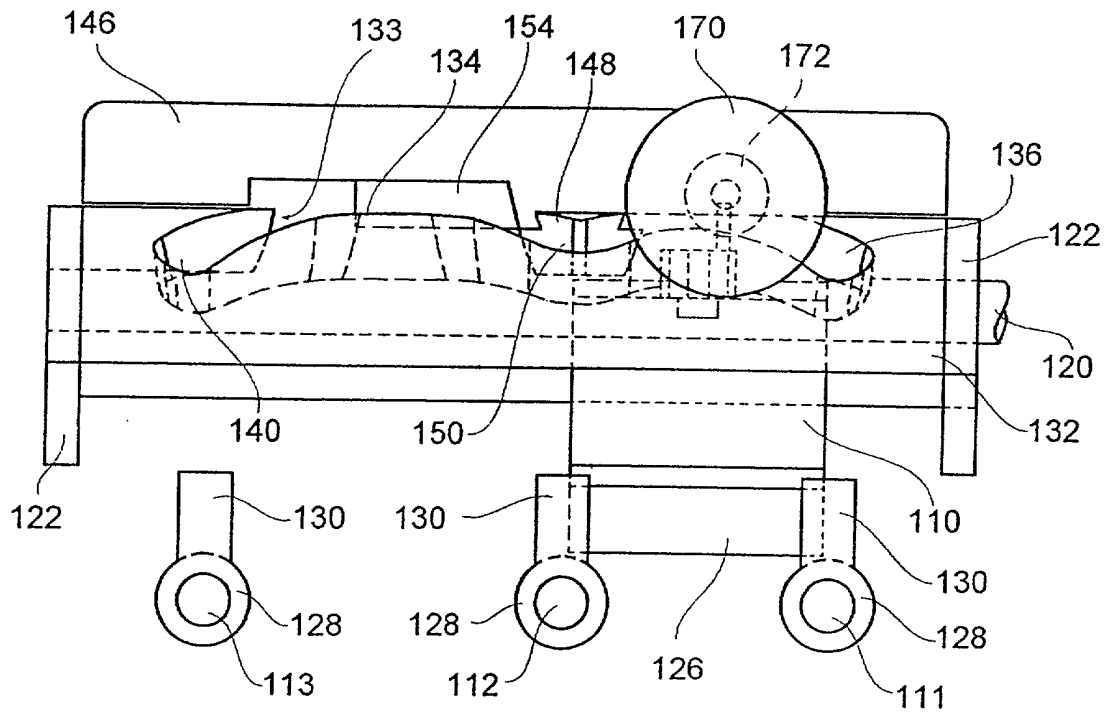


Fig 6.

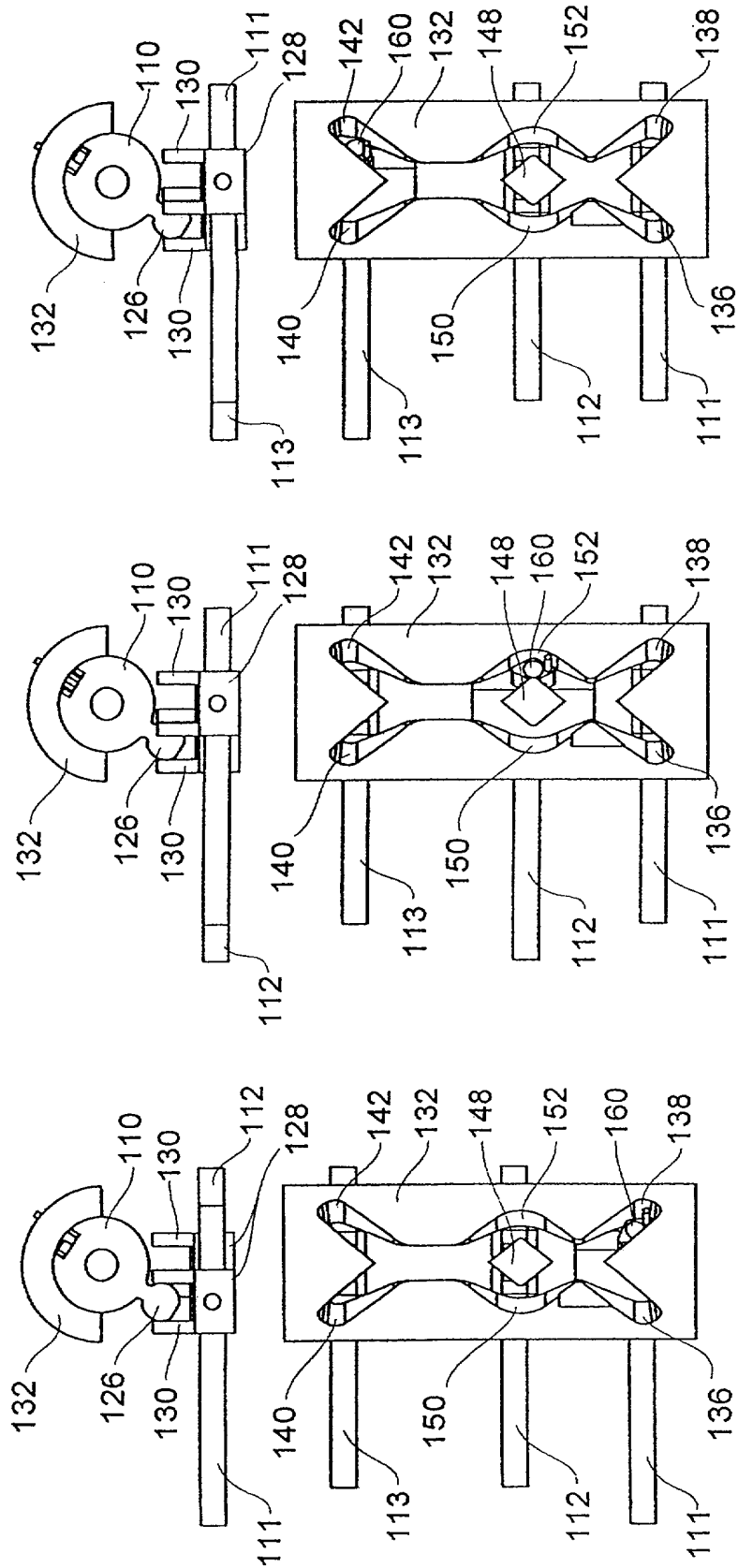


Fig 7A.

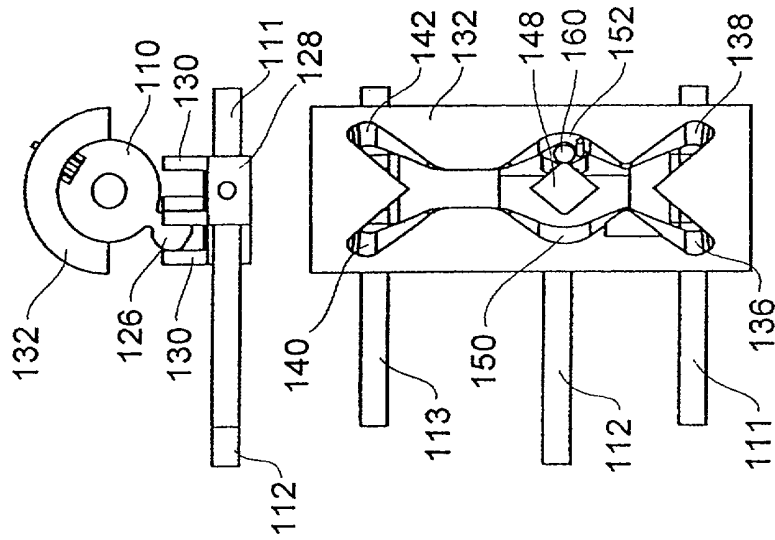


Fig 7C.

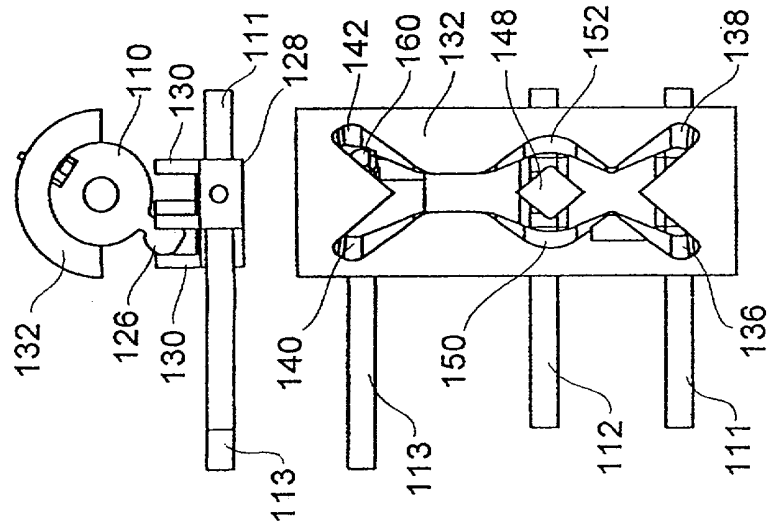


Fig 7E.

8/9

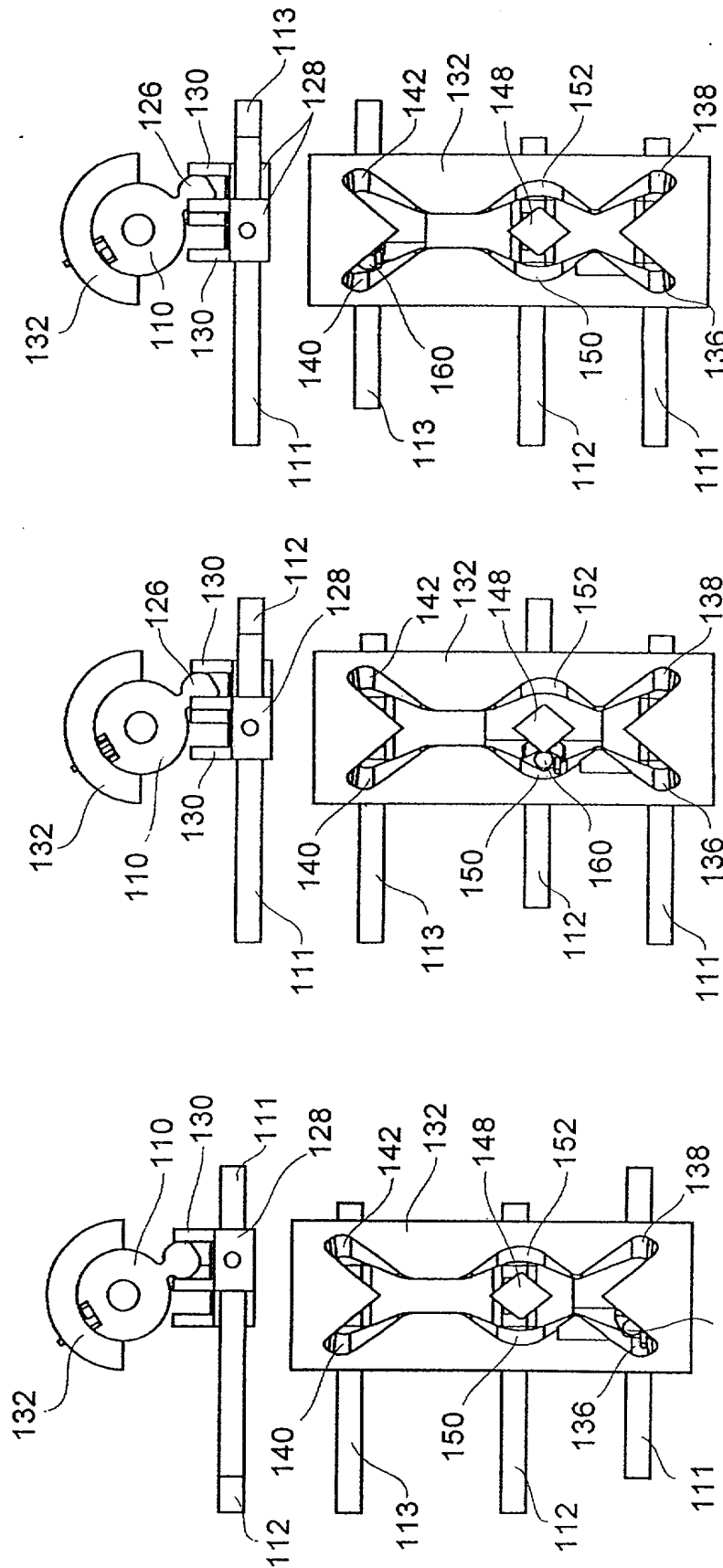


Fig 7B.

Fig 7D.

Fig 7F.

