

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.03.01.

30 Priorité : 04.03.00 GB 00005186.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 07.09.01 Bulletin 01/36.

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.

73 Titulaire(s) :

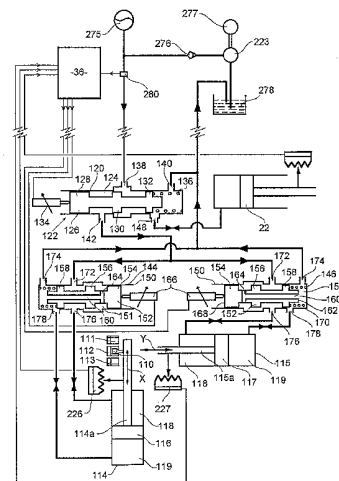
74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 SYSTEME DE MANOEUVRE HYDRAULIQUE.

57 Le but de l'invention est de créer un système de manoeuvre de construction simple et fiable.

Système de manoeuvre hydraulique pour une boîte de vitesses automatique comportant: un mécanisme hydraulique (22) de positionnement de l'embrayage (14), un mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) qui présente la forme d'un poussoir à double action comportant une première et une seconde chambres de travail (118, 119) qui agissent sur les faces opposées d'un piston (116, 117), un robinet principal de commande (120) qui relie sélectivement le mécanisme de positionnement de l'embrayage à une source de fluide hydraulique (275) ou à un réservoir (278) et commande également la liaison d'un robinet de commande du passage des vitesses (144, 146) avec la source de fluide hydraulique (275); le robinet de commande du passage des vitesses (144, 146) reliant sélectivement la première et la seconde chambres (118, 119) avec le robinet principal de commande (120) ou le réservoir (278) et les liaisons étant non élastiques.

L'invention concerne un système de manoeuvre hydraulique et s'applique en particulier à une boîte de vitesses automatique de véhicule.



Cette invention concerne des systèmes de manœuvre hydrauliques et en particulier des systèmes de manœuvre hydrauliques pour boîtes de vitesses automatiques ainsi que ces boîtes de vitesses.

Dans des boîtes de vitesses automatiques, par exemple des types décrits
5 dans le document WO97/05410 ou WO97/40300, dont la publication est
reprise ici à titre de référence, on emploie des mécanismes de positionnement
à pression de fluide pour commander la manœuvre d'un mécanisme de
positionnement de l'embrayage et/ou d'un mécanisme de passage des vitesses.
Selon le document WO97/05410 on emploie des robinets de commande
10 distincts pour commander le mécanisme de positionnement de l'embrayage et
le mécanisme de passage des vitesses.

Le document WO97/40300 fait connaître un système de manœuvre
hydraulique dans lequel un robinet principal de commande commande aussi
bien le mécanisme de manœuvre de l'embrayage que, en commun avec des
15 robinets secondaires, un mécanisme de positionnement des coulisseaux de la
boîte de vitesses et un mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur du
dispositif de passage des vitesses. L'emploi de ce type d'un robinet principal de
commande unique réduit le nombre des composants, apporte des économies
dans la dimension totale et le coût du système. Toutefois la construction du
20 robinet principal de commande est sensiblement plus compliquée, ce qui réduit
les économies de coût.

En outre, dans le cas des systèmes exposés jusqu'ici, le robinet principal
de commande est disposé dans un ensemble, sous forme d'un groupe
hydraulique avec une source de fluide hydraulique sous pression et un
25 réservoir. Le groupe hydraulique est disposé loin du mécanisme de
positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses et du mécanisme de
positionnement de l'élément sélecteur et des robinets correspondants qui sont
montés sur, ou près de, la boîte de vitesses. Habituellement le groupe
hydraulique est relié avec le mécanisme de positionnement des coulisseaux de
30 la boîte de vitesses et le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur
et les robinets correspondants au moyen de tuyaux souples élastomères dont
l'élasticité pose des problèmes lors de l'exploitation du système hydraulique.

En service, le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses et le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur sont fermés pendant un changement de vitesse, pour garantir que la vitesse reste engagée, tandis que l'embrayage réembraye lorsque le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses et le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur se trouvent dans les positions correctes pour le rapport de conversion nécessaire de la boîte de vitesses, ce qui donne un verrouillage hydraulique. Dès que l'embrayage est réembrayé, il est souhaitable de baisser la pression dans les mécanismes de positionnement. Dans ce but c'est la pression agissant du côté du mécanisme de positionnement qui est directement commandé par le robinet principal de commande qui doit baisser la première. L'élasticité relativement faible de la liaison entre le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses et le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur d'une part et le robinet de sélection de la vitesse et le robinet d'engagement de la vitesse correspondants d'autre part signifie que les pressions s'égalisent par l'intermédiaire des mécanismes de positionnement pour un très faible mouvement de ces mécanismes. Si d'autre part c'est le côté du mécanisme de positionnement commandé par le robinet de sélection de la vitesse et robinet d'engagement de la vitesse qui est le premier déchargé, on en arrive, malgré l'élasticité élevée de la conduite d'alimentation principale, à un mouvement notable des mécanismes de positionnement. Cela ne pose pas de problème dans le cas du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur où le mouvement est limité, en dehors du plan neutre. Par contre, le mouvement du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses peut de cette façon faire en sorte que la boîte de vitesses saute hors de la vitesse engagée. Dans le cas des systèmes de manœuvre proposés jusqu'ici, il faut un contrôle exact du robinet principal de commande et du robinet de sélection de la vitesse et robinet d'engagement de la vitesse pour garantir la séquence correcte de diminution de la pression.

Le but de l'invention est de créer un système de manœuvre qui soit de construction simple et ne présente pas les inconvénients mentionnés de l'état de la technique.

Selon un aspect de la présente invention, un système de manœuvre hydraulique pour un système de boîte de vitesses automatique comporte :

- un mécanisme hydraulique de positionnement de l'embrayage qui commande d'embrayer l'embrayage ;
- 5 — un mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses pour commander l'engagement d'une vitesse, le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses comportant un poussoir à double action qui contient une première et une seconde chambre de travail qui agissent sur les côtés opposés d'un piston ;
- 10 — un robinet principal de commande, le robinet principal de commande reliant sélectivement le mécanisme de positionnement de l'embrayage avec une source de fluide hydraulique sous pression ou avec un réservoir, le robinet principal de commande commandant également la liaison d'un robinet de commande du passage des vitesses avec la source de fluide
- 15 hydraulique sous pression ;

dans le cas duquel ce robinet de commande du passage des vitesses relie sélectivement la première et la seconde chambres de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses avec le robinet principal de commande ou avec le réservoir ; et

- 20 — les liaisons entre le robinet principal de commande et le robinet de commande du passage des vitesses et entre le robinet de commande du passage des vitesses et le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses étant sensiblement non élastiques.

Selon l'exemple de réalisation préféré de l'invention, le robinet principal

25 de commande peut se déplacer entre :

- a) une première position dans laquelle le mécanisme de positionnement de l'embrayage est relié au réservoir et la liaison entre le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses et la source de fluide hydraulique sous pression est supprimée ;
- 30 b) une seconde position dans laquelle le mécanisme de positionnement de l'embrayage est relié avec le réservoir et le robinet de commande du

passage des vitesses est relié avec la source de fluide hydraulique sous pression ;

- 5 c) une troisième position dans laquelle aussi bien le mécanisme de positionnement de l'embrayage que le robinet de commande du passage des vitesses sont reliés avec la source de fluide hydraulique sous pression.

De préférence le robinet de commande du passage des vitesses peut se déplacer entre

- 10 a) une première position dans laquelle la première et la seconde chambres de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses et le raccord au robinet principal de commande sont tous reliés avec le réservoir ;

- 15 b) une seconde position dans laquelle la première chambre de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est relié avec le robinet principal de commande et la seconde chambre du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est relié avec le réservoir ;

- 20 c) une troisième position dans laquelle la première chambre de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est relié avec le robinet principal de commande et la seconde chambre de travail ne l'est pas ;

- d) une quatrième position dans laquelle la première et la seconde chambres de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses sont reliées avec le robinet principal de commande.

25 La présente invention permet d'employer un robinet principal de commande commun pour manœuvrer un mécanisme de positionnement de l'embrayage et un mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses, tandis que la diminution de la pression du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est possible sans beaucoup déplacer le mécanisme de positionnement d'un composant de la
30 boîte de vitesses, ce qui pourrait conduire à un désengagement de la vitesse engagée.

On décrit maintenant l'invention, uniquement à titre d'exemple, en se référant aux dessins joints sur lesquels :

- La figure 1 représente schématiquement une boîte de vitesses semi-automatique avec emploi d'un système de manœuvre hydraulique selon la présente invention ;
- La figure 2 représente un mécanisme de sélection de la vitesse et une coulisse de boîte de vitesses correspondante du système de boîte de vitesses représenté sur la figure 1 ;
- La figure 3 représente schématiquement le système de manœuvre hydraulique du système de boîte de vitesses représenté sur la figure 1 ;
- La figure 4 représente une coupe latérale schématique du robinet principal de commande du système de manœuvre hydraulique représenté sur la figure 3, dans une seconde position excitée ;
- La figure 5 représente une vue semblable à la figure 4 du robinet principal de commande dans une troisième position excitée ;
- La figure 6 représente une vue latérale schématique du robinet de commande du passage des vitesses du système de manœuvre hydraulique représenté sur la figure 3 dans une seconde position excitée ;
- La figure 7 représente une vue semblable à la figure 6 du robinet de commande du passage des vitesses dans une troisième position excitée ;
- La figure 8 représente une vue semblable à la figure 6 du robinet de commande du passage des vitesses dans une quatrième position excitée ;
- La figure 9 représente une vue semblable à la figure 3 sur laquelle est représenté un exemple de réalisation variante du système de manœuvre hydraulique selon la présente invention.

La figure 1 des dessins joints représente un moteur 10 avec un démarreur et un circuit 10a de mise en circuit du démarreur qui, par l'embrayage 14, comme un embrayage à friction de la ligne d'entraînement principale, est couplé avec une boîte de vitesses 12 multiétagée comme une boîte de vitesses synchronisée, par exemple avec réducteur, par l'intermédiaire d'un arbre d'entraînement 15. Du carburant est amené au moteur par un

volet d'étranglement 16 qui contient un papillon des gaz 18 manœuvré par la pédale d'accélérateur 19. L'invention peut s'appliquer de la même façon dans le cas d'un moteur à essence ou d'un moteur diesel avec injection électronique ou injection mécanique du carburant.

5 L'embrayage 14 est manœuvré par une fourchette 20 de débrayage de l'embrayage qui est manœuvrée par un cylindre hydraulique récepteur 22 sous la commande d'un moyen 38 de commande du mécanisme de positionnement de l'embrayage.

10 Un levier de vitesse 24 travaille dans une coulisse 50 qui présente deux branches 51 et 52 qui sont reliées par un chemin transversal 53 qui s'étend de l'extrémité de la branche 52 jusqu'au milieu, entre les extrémités de la branche 51. La coulisse 50 définit cinq positions ; « R » à l'extrémité de la branche 52 ; « N » au milieu, entre les extrémités du chemin transversal 53 ; « S » à la liaison de la branche 51 avec le chemin transversal 53 ; et « + » et
15 « - » aux extrémités de la branche 51. Sur la branche 51, le levier 24 est précontraint dans la position médiane « S ». La position « N » du levier de vitesse correspond à la zone neutre ; « R » correspond au passage en marche arrière ; « S » correspond au passage en marche avant ; un petit déplacement du levier dans la position « + » émet une instruction selon laquelle la boîte de
20 vitesses passe sur un rapport de conversion de vitesse vers le haut ; et un petit déplacement du levier de vitesse 24 dans la position « - » émet une instruction selon laquelle la boîte de vitesses passe sur un rapport de conversion de vitesse vers le bas.

25 Les positions des leviers 24 sont saisies par une rangée de détecteurs, par exemple des microcontacts ou des détecteurs optiques qui sont disposés autour de la coulisse 50 de la boîte de vitesses. Des signaux provenant des détecteurs sont transmis à un poste de commande électronique 36. Un signal de sortie du poste de commande 36 commande un mécanisme de changement de vitesse 25 qui engage les rapports de conversion de vitesse de la boîte de vitesses 12
30 en coïncidence avec le déplacement du levier de vitesse 24 par le conducteur du véhicule.

En plus des signaux provenant du levier de vitesse 24, le poste de commande 36 reçoit des signaux en provenance de :

- un détecteur 19a qui indique le degré de manœuvre de la pédale d'accélérateur 19 ;
 - un détecteur 30 qui indique le degré d'ouverture du robinet de commande 18 du papillon des gaz ;
 - 5 — un détecteur 26 qui indique la vitesse de rotation du moteur ;
 - un détecteur 42 qui indique la vitesse de rotation du disque entraîneur de l'embrayage ; et
 - un détecteur 34 qui indique la position du cylindre récepteur de l'embrayage.
- 10 Le poste de commande 36 emploie les signaux provenant de ces détecteurs pour commander la manœuvre de l'embrayage 14 pendant le démarrage à partir de l'arrêt et pendant le changement de vitesse, comme décrit par exemple dans les documents de brevet EP 0038113, EP 0043660, EP 0059035, EP 0101220 et WO 92/13208 dont les publications sont
- 15 reprises ici à titre de référence.

En plus des détecteurs mentionnés ci-dessus, le poste de commande 36 reçoit également des signaux provenant d'un détecteur 52 de la vitesse du véhicule, d'un interrupteur d'allumage 54 et d'un contacteur de freinage 56 qui est associé au système principal de freinage, par exemple le frein au pied

20 58 du véhicule.

Au poste de commande 36 est relié un bruiteur 50 qui avertit, rend attentif le conducteur du véhicule lorsque des conditions d'exploitation déterminées apparaissent. En plus ou à la place du bruiteur 50 on peut employer une lampe témoin qui s'éclaire subitement ou un autre moyen

25 d'affichage. Un indicateur 60 de la vitesse engagée est également prévu pour indiquer le rapport de conversion de vitesse sélectionné.

Comme représenté sur la figure 2, le mécanisme de changement de vitesse 25 comporte par exemple au moins deux, trois ou quatre, ou davantage, coulisseaux 111, 112, 113 qui sont montés parallèlement l'un à

30 l'autre pour se déplacer selon une direction axiale. A chaque coulisseau 111, 112, 113 sont associés, de façon traditionnelle, par l'intermédiaire d'une fourchette de débrayage de l'embrayage et d'un poste de synchronisation, un

ou deux rapports de conversion de vitesse de la boîte de vitesses 12, de sorte que le déplacement des coulisseaux 111, 112, 113 selon une direction axiale opère l'engagement dans l'un des rapports de conversion correspondants et que le déplacement des coulisseaux 111, 112, 113 selon la direction axiale opposée opère l'engagement dans l'autre des rapports de conversion correspondants.

Habituellement un premier et un second rapport de conversion sont associés au coulisseau 111, de sorte que, lors du déplacement axial du coulisseau 111 dans une première direction, on passe en première vitesse, ou que, lors du déplacement axial du coulisseau 111 dans une seconde direction, on passe en deuxième vitesse ; un troisième et un quatrième rapports de conversion sont associés au coulisseau 112 de sorte que, lors du déplacement axial du coulisseau 112 dans la première direction on passe en troisième vitesse ou que, lors du déplacement axial du coulisseau 112 dans une seconde direction on passe en quatrième vitesse ; et un cinquième rapport et un rapport de conversion de marche arrière sont associés au coulisseau 113 de sorte que, lors du déplacement axial du coulisseau 113 dans la première direction on passe en cinquième vitesse tandis que lors du coulissement axial du coulisseau 113 dans la seconde direction, on passe en marche arrière.

Un élément sélecteur 110 est monté pour se déplacer dans une direction de sélection X, transversalement aux axes des coulisseaux 11, 112, 113, et dans une direction d'engagement de la vitesse Y, pour se déplacer axialement par rapport aux coulisseaux 111, 112, 113. L'élément sélecteur 110 peut donc se déplacer dans la direction X le long d'un plan neutre A-B, de sorte qu'il peut être amené dans l'un, sélectionné, des coulisseaux 111, 112, 113 puis engagé avec ce coulisseau. L'élément sélecteur 110 peut alors se déplacer selon la direction Y pour faire coulisser axialement les coulisseaux 111, 112, 113, qui sont engagés, dans une direction dans laquelle ils s'engagent avec l'un des rapports de conversion correspondants.

Comme représenté sur la figure 3, l'élément sélecteur 110 peut se déplacer selon la direction de sélection X au moyen d'un mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114 manœuvré par une pression de fluide, le long du plan neutre A-B de la coulisse représentée sur la figure 2,

pour aligner l'élément sélecteur 110 avec l'un des coulisseaux 111, 112, 113 et sélectionner ainsi une paire de rapports de vitesse qui sont associés à ce coulisseau. On peut alors déplacer l'élément sélecteur 110 selon la direction Y au moyen d'un mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115 manœuvré par la pression du fluide pour déplacer les coulisseaux 111, 112, 113 axialement dans une direction pour s'engager avec l'un des rapports de conversion de vitesse correspondant.

Les mécanismes de positionnement 114 et 115 comportent chacun un poussoir à double action avec piston 116 ou 117 qui divisent les mécanismes de positionnement 114, 115 en deux chambres de travail 118, 119, les chambres de travail 118, 119 étant disposées des côtés opposés de chaque piston 116, 117. Des tiges de manœuvre 114a, 115a s'étendent depuis une face des pistons 116 ou 117 et sont positivement reliés au mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 110 pour son mouvement selon la direction de sélection et d'engagement de la vitesse X ou Y. Du fait de la liaison des tiges de manœuvre 114a, 115a avec les pistons 116, 117, la surface de travail des pistons 116, 117 qui se trouve dans la chambre de travail 118 est inférieure à la surface de travail des pistons 116, 117 qui se trouvent dans la chambre de travail 119.

Un robinet principal de commande 120 à manœuvre électromagnétique comporte un corps 122 qui définit un alésage 124. Un noyau 126 est disposé à glissement dans l'alésage 124, la bobine 126 présentant trois nervures périphériques 128, 130, 132 qui sont espacées axialement et viennent à faible tolérance dans l'alésage 124. Un électro-aimant 134 agit sur une extrémité de la bobine 126 de sorte que, lors de l'excitation de l'électro-aimant 134, la bobine 126 se déplace axialement dans l'alésage 124 à l'encontre d'une charge exercée par un ressort de compression 136 qui agit sur l'extrémité opposée de la bobine 126.

Une entrée 138 dans l'alésage 124 est reliée avec une source de liquide hydraulique sous pression sous forme d'un accumulateur sous haute pression 275. Une pompe à entraînement électrique 223 est prévue pour charger l'accumulateur 275 par l'intermédiaire d'un clapet de non-retour 276. Un transducteur de pression 280 mesure la pression dans l'accumulateur 275 et,

par l'intermédiaire du poste de commande 36, commande la pompe à entraînement électrique 223 pour maintenir à une valeur appropriée la pression dans l'accumulateur 275. Une sortie 140 hors de l'alésage 124 est reliée à un réservoir 278. Une première ouverture 142 venant de l'alésage 124 est reliée aux robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 et une seconde ouverture 148 est reliée au cylindre récepteur de l'embrayage 22.

Les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 sont tous les deux des robinets à manœuvre électromagnétique comportant un corps 150 qui définit un alésage 151, un noyau 152 étant monté à glissement dans l'alésage 151. Le noyau 152 présente trois nervures périphériques 154, 156, 158 espacées axialement l'une de l'autre, les nervures venant à faible tolérance dans l'alésage 151. Un alésage axial 160 s'ouvre à l'extrémité 162 du noyau 152 et il est relié avec un alésage transversal 164, l'alésage transversal 164 s'ouvrant entre les nervures 154 et 156 du noyau 152. Un électro-aimant 166 agit sur une extrémité 168 du noyau 152 qui est éloignée de l'extrémité 162, de sorte que, lors de l'excitation de l'électro-aimant 166, le noyau 152 se déplace axialement dans l'alésage 151 à l'encontre d'une charge qui s'exerce par un ressort de compression 170 qui agit sur une extrémité 162 du noyau 152.

Une entrée 172 dans l'alésage 151 est reliée à l'ouverture 142 du robinet principal de commande 120. Une sortie 174 hors de l'alésage 151 est reliée au réservoir 278. Une ouverture 176 du robinet de sélection de la vitesse 144 est reliée à la première chambre de travail 118 du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114. L'ouverture 176 du robinet 146 est reliée à la première chambre de travail 118 du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115. L'ouverture 178 du robinet de sélection de la vitesse 114 est reliée avec la seconde chambre de travail 119 du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114 et l'ouverture 178 du robinet d'engagement de la vitesse 146 est reliée avec la seconde chambre de travail 119 du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115.

La construction et le mode de fonctionnement des robinets 144 et 146 et des mécanismes de positionnement 114 et 115 sont sensiblement identiques et on ne décrit donc dans la description qui suit que le mode de fonctionnement du robinet de sélection de la vitesse 144 et du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114.

Lorsqu'une vitesse est engagée dans la boîte de vitesses et que l'embrayage 14 est embrayé, les électro-aimants 134 et 166 ne sont pas sous tension et les robinets 120, 144 et 146 se trouvent dans les premières positions qui sont représentées sur la figure 3. Dans cette position, les cylindres récepteurs d'embrayage 22 et les deux chambres de travail 118, 119 du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114 et du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115 sont reliées avec le réservoir. Il en résulte qu'il n'y a pas de déplacement du cylindre récepteur principal 22 ni du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114 ou du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 11.

Lorsqu'est initié un changement de vitesse, par exemple par le conducteur du véhicule qui déplace un peu le levier de vitesse 24 pour l'amener dans la position « + », ou par déclenchement automatique, l'électro-aimant 134 est excité pour amener le noyau 126 du robinet principal de commande 120 en une troisième position comme représenté sur la figure 5. Dans cette troisième position, aussi bien le robinet de sélection de la vitesse 144 et le robinet d'engagement de la vitesse 146 que le cylindre récepteur de l'embrayage 22 sont reliés avec l'accumulateur 275 par l'intermédiaire des ouvertures 142 et 172 et la sortie vers le réservoir 178 est obturée. La liaison du cylindre récepteur de l'embrayage 22 avec l'accumulateur 275 active la fourchette de débrayage de l'embrayage 20 pour débrayer l'embrayage 14.

En même temps que l'excitation de l'électro-aimant 134, les électro-aimants 166 des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 sont excités pour amener le noyau 152 en une troisième position comme représenté sur la figure 7. Dans cette position, la nervure 158 du noyau 152 obture l'ouverture 178, ce par quoi la chambre de travail 119 est fermée et il se produit un verrouillage hydraulique qui interdit un déplacement du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114 et du mécanisme de

positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115, bien que leurs chambres de travail 118 soient reliées à l'accumulateur 275 par les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 et le robinet principal de commande 120.

5 Du fait du débrayage de l'embrayage 14, les électro-aimants 166 des robinet de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 peuvent être excités sélectivement, ce par quoi les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 se déplacent entre la seconde et la quatrième positions pour désengager la vitesse actuellement sélectionnée et engager la boîte de
10 vitesses dans une nouvelle vitesse.

L'excitation des électro-aimants 166 pour le déplacement du robinet de sélection ou d'engagement de la vitesse 114, 146 dans la seconde position représentée sur la figure 6, dans laquelle la chambre de travail 119 est reliée au réservoir 278, tandis que la chambre de travail 118 est reliée avec
15 l'accumulateur 275, produit une différence de pression sur les pistons 116 et 117, ce par quoi les tiges de manœuvre 114a, 115a viennent en rétraction. L'excitation des électro-aimants 166 pour le déplacement du robinet de sélection ou d'engagement de la vitesse 144, 146 dans la quatrième position représentée sur la figure 8, dans laquelle les deux chambres de travail 118 et
20 119 sont reliés avec l'accumulateur 275, font que du fait de la différence des surfaces de travail des pistons 116 et 117, les tiges de manœuvre 114a, 115a viennent en extension. Ensuite, par une commande correcte des électro-aimants 166 des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146, l'élément sélecteur 110 peut se déplacer pour engager la vitesse désirée.

25 Les potentiomètres 226 et 227 sont reliées avec les tiges de manœuvre 114a ou 115a pour fournir des signaux qui indiquent la position des tiges de manœuvre correspondantes. Des signaux provenant des potentiomètres 226, 227 sont envoyés au poste de commande 36 pour fournir une indication de la position des tiges de manœuvre 114a, 115a pour chacun des rapports de
30 conversion de la boîte de vitesses 12 et également pour indiquer la position des tiges de manœuvre 115a lorsque l'élément sélecteur 100 se trouve dans le plan neutre A-B de la figure 2. Il est ainsi possible d'étalonner le système de boîte de vitesses de façon que des signaux de position prédéterminés en

provenance des potentiomètres 226 et 227 correspondent à l'engagement sur chacun des rapports de conversion de la boîte de vitesses 12.

Des mesures fournies par les potentiomètres 226 et 227 peuvent ainsi être employées par un système de régulation en boucle fermée pour
5 commander les robinets 144 et 146 pour amener les tiges de manœuvre 114a et 115a dans des positions prédéterminées pour l'engagement sur le rapport de conversion désiré.

Lorsque le rapport de conversion désiré est engagé, le système excite les électro-aimants 166 des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse
10 144, 146 pour ramener les robinets 144, 146 dans leur troisième position, ce par quoi les ouvertures 178 sont obturées et il se produit un verrouillage hydraulique qui interdit le déplacement des mécanismes de positionnement 114, 115.

L'électro-aimant 134 du robinet principal de commande 120 peut alors
15 être excité pour faire passer le robinet principal de commande 120 de sa seconde dans sa troisième position, ce par quoi le liquide provenant du cylindre récepteur de l'embrayage 22 peut revenir dans le réservoir 278 ce par quoi il est possible de réembrayer l'embrayage 14. Le système fait passer le robinet principal de commande 120 de la seconde à la troisième position de
20 sorte que l'embrayage 14 est alors réembrayé, comme décrit par exemple dans les documents EP 0038113 ; EP 0043660 ; EP 0059035 ; EP 0101220 ou WO 92/13208.

Lorsque l'embrayage 14 est réembrayé, l'électro-aimant 134 du robinet principal de commande 120 peut être mis hors tension de sorte qu'il revient
25 dans sa première position représentée sur la figure 3. De même les électro-aimants 166 des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 peuvent être mis hors tension. Le retour des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse dans la première position, représentée sur la figure 3, ouvre la chambre de travail 119 en direction du réservoir 278, ce par quoi
30 la pression y décroît. Du fait de la propriété de non-élasticité des liaisons entre le robinet principal de commande 120 et les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 et entre les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse et le mécanisme de positionnement de l'élément

sélecteur 114 et le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115, la surpression régnant dans la chambre de travail 118 se répartit par suite d'un déplacement infinitésimal du mécanisme de positionnement 114, 115, ce déplacement ne suffisant pas pour provoquer un désengagement de la vitesse engagée. Enfin, la pression régnant dans la conduite entre le robinet principal de commande 120 et les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 décroît lorsque les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 atteignent la première position et que le robinet principal de commande 120 est relié au réservoir 278 par les alésages 164 et 160.

Pour réduire au minimum l'élasticité dans les liaisons entre le robinet principal de commande 120 et les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 et entre les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 144, 146 et le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur et le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 114, 115, ces liaisons doivent être aussi courtes que possible et être constituées d'un matériau non élastique. Selon un exemple de réalisation préféré de l'invention, les alésages 124 et 151 du robinet principal de commande 120 et des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse 114, 146 ainsi que du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur 114 et du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses 115, peuvent être définis par un corps commun dans lequel les alésages 124, 151 des différents composants sont correctement reliés l'un à l'autre par des passages à travers le corps commun. L'ensemble robinet/mécanisme de positionnement ainsi formé serait à monter sur ou près de la boîte de vitesses 12.

La pompe à entraînement électrique 223, l'accumulateur 275, le réservoir 276 et le poste de commande 36 peuvent également être montés avec l'ensemble robinet/mécanisme de positionnement ou peuvent être montés loin de cet ensemble et lui être reliés par exemple par des tuyaux souples élastomères résistant à la pression.

Dans l'exemple de réalisation variante représenté sur la figure 9, le robinet de sélection de la vitesse 144 présente une ouverture supplémentaire 190 qui est positionnée de façon que, lorsque le robinet 144 se trouve dans

sa première position, hors tension, il soit ouvert, par des alésages 164 et 160, vers le réservoir 278, mais, au début du déplacement du robinet 144 hors de sa première position, avant que le robinet 144 atteigne sa seconde position, il soit obturé par la nervure 154. L'ouverture 190 est reliée à la conduite de charge de l'accumulateur entre la pompe à entraînement électrique 223 et le clapet de non retour 276.

Dans le cas de cet exemple de réalisation, lorsque la pompe à entraînement électrique 223 est mise sous tension, lorsque le robinet de sélection de la vitesse 144 est hors tension, la sortie de la pompe 223 renvoie directement au réservoir 278. La pompe à entraînement électrique 223 peut alors démarrer sous des conditions de charge réduites, le robinet de sélection de la vitesse 144 se déplaçant pour obturer l'ouverture 190 lorsqu'il est nécessaire de charger l'accumulateur 275. Ceci présente l'avantage que pour entraîner la pompe 223 on peut employer un moteur électrique 277 de puissance plus faible. De plus, lorsque la charge de l'accumulateur 275 est achevée, la pression régnant dans le circuit de charge peut être réduite par le robinet de sélection de la vitesse 144, ce qui réduit toute tendance de cette partie du circuit à fuir sous pression.

Il est évident, que, tandis que dans l'exemple de réalisation mentionné ci-dessus on a modifié le robinet de sélection de la vitesse 144 pour disposer d'un moyen de vidange de la pompe, on pourrait en variante modifier le robinet d'engagement de la vitesse.

Différentes modifications peuvent être apportées sans s'écarter de l'invention. Par exemple bien que dans l'exemple de réalisation mentionné ci-dessus le circuit hydraulique soit décrit en se référant à une boîte de vitesses semi-automatique, l'invention peut s'appliquer de la même façon à des boîtes de vitesses entièrement automatiques ou à des systèmes à boîtes de vitesses à manœuvre automatique.

REVENDEICATIONS

1. Système de manoeuvre hydraulique pour un système de boîte de vitesses automatique, caractérisé en ce qu'il comporte :

5 un mécanisme hydraulique de positionnement de l'embrayage qui commande d'embrayer l'embrayage ;

10 un mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) pour commander l'engagement d'une vitesse, le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses comportant un poussoir à double action (114, 115) qui contient une première et une seconde chambre de travail qui agissent sur les côtés opposés d'un piston;

15 un robinet principal de commande, le robinet principal de commande reliant sélectivement le mécanisme de positionnement de l'embrayage avec une source de fluide hydraulique sous pression ou avec un réservoir, le robinet principal de commande commandant également la liaison d'un robinet de commande du passage des vitesses avec la source de fluide hydraulique sous pression ;

20 dans le cas duquel ce robinet de commande du passage des vitesses relie sélectivement la première et la seconde chambres de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) avec le robinet principal de commande ou avec le réservoir ; et

les liaisons entre le robinet principal de commande et le robinet de commande du passage des vitesses et entre le robinet de commande du passage des vitesses et le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) étant sensiblement non élastiques.

25 2. Système de manoeuvre hydraulique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le robinet principal de commande (120) peut se déplacer entre

30 a) une première position dans laquelle le mécanisme de positionnement de l'embrayage est relié au réservoir (278) et la liaison entre le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses et la source de fluide hydraulique sous pression est supprimée ;

b) une seconde position dans laquelle le mécanisme de positionnement de l'embrayage est relié avec le réservoir (278) et le robinet de commande du passage des vitesses est relié avec la source de fluide hydraulique sous pression ;

5 c) une troisième position dans laquelle aussi bien le mécanisme de positionnement de l'embrayage que le robinet de commande du passage des vitesses sont reliés avec la source de fluide hydraulique sous pression.

3. Système de manœuvre hydraulique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le robinet de commande du passage des vitesses
10 (144, 146) peut se déplacer entre :

a) une première position dans laquelle la première et la seconde chambres de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses et le raccord au robinet principal de commande sont tous reliés avec le réservoir;

15 b) une seconde position dans laquelle la première chambre de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est reliée avec le robinet principal de commande et la seconde chambre du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est reliée avec le réservoir ;

20 c) une troisième position dans laquelle la première chambre de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses est relié avec le robinet principal de commande et la seconde chambre de travail ne l'est pas ;

d) une quatrième position dans laquelle la première et la seconde
25 chambres de travail du mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses sont reliées avec le robinet principal de commande.

4. Système de manœuvre hydraulique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le mécanisme de changement de vitesse comporte deux mécanismes de positionnement d'un composant de la boîte de
30 vitesses, un mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur (114) pour déplacer un élément sélecteur selon une première direction, et un mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses (115) pour déplacer

un élément sélecteur selon une seconde direction, le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur (114) et le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses (115) présentant des robinets de sélection et d'engagement de la vitesse indépendants, les robinets de sélection et d'engagement de la vitesse reliant sélectivement le mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur (114) et le mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses (115) avec le robinet principal de commande ou avec le réservoir.

5
10
15
20
25
30

5. Système de manœuvre hydraulique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le robinet principal de commande (120) comporte une bobine montée à glissement dans un alésage, la bobine présentant trois nervures périphériques qui viennent à faible tolérance dans l'alésage, une entrée dans l'alésage étant prévue pour le raccord de la source de fluide hydraulique sous pression, une sortie hors de l'alésage (124) étant reliée avec le réservoir ; ainsi qu'une première ouverture qui s'ouvre dans l'alésage, la première ouverture étant reliée avec le robinet de commande du passage des vitesses ainsi qu'une seconde ouverture qui s'ouvre dans l'alésage, la seconde ouverture étant reliée au mécanisme de positionnement de l'embrayage ;

20 dans le cas duquel, dans une première position de la bobine, la première ouverture est isolée d'avec l'entrée et d'avec la sortie et la seconde ouverture est reliée à la sortie;

25 dans une seconde position de la bobine, la première ouverture est reliée à l'entrée et la seconde ouverture est reliée à la sortie ;

30 dans une troisième position de la bobine, la première et la seconde ouvertures sont reliées avec l'entrée.

6. Système de manœuvre hydraulique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le robinet de commande du passage des vitesses (144, 146) comporte une bobine montée à glissement, dans l'alésage, la bobine présentant trois nervures périphériques qui viennent à faible tolérance dans l'alésage, une entrée dans l'alésage étant prévue pour la liaison avec le robinet principal de commande ; une sortie hors de l'alésage étant prévue pour

la liaison avec le réservoir ; une première ouverture s'ouvre dans l'alésage, la première ouverture étant reliée avec une première chambre de travail du mécanisme de positionnement de l'élément sélecteur (114) ; et une seconde ouverture s'ouvre vers l'alésage, la seconde ouverture étant reliée avec une
5 seconde chambre de travail du mécanisme de positionnement des coulisseaux de la boîte de vitesses; un alésage axial s'ouvre à une extrémité de la bobine, l'alésage axial étant relié avec un alésage transversal qui s'ouvre entre une première et une seconde nervures de la bobine ;

dans le cas duquel, dans une première position de la bobine, l'entrée et
10 la première ouverture sont reliées avec la sortie par l'alésage transversal et un alésage axial, et la seconde ouverture est reliée avec la sortie ;

dans une seconde position de la bobine, la première ouverture est reliée avec l'entrée et la seconde ouverture est reliée avec la sortie ; l'entrée et la seconde ouverture étant isolées d'avec la sortie ;

15 dans une troisième position de la bobine, la première ouverture est reliée avec l'entrée et la seconde ouverture est obturée par une nervure de la bobine ;

dans une quatrième position de la bobine, la première et la seconde ouvertures sont reliées avec l'entrée.

20 7. Système de manœuvre hydraulique selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) comporte un poussoir à double action (114, 115) avec un piston dans le cas duquel la surface de travail d'un côté du piston est supérieure à celle de l'autre côté du piston, la première ouverture
25 du robinet de commande du passage des vitesses étant reliée avec le côté du piston présentant la plus petite surface de travail.

8. Système de manœuvre hydraulique selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que les alésages du robinet principal de commande (120) et du, ou de chaque, robinet de commande du passage des vitesses,
30 sont conçus dans un corps commun, une liaison entre le robinet principal de commande (120) et les robinets de commande du passage des vitesses est formée par des passages à travers le corps.

9. Système de manœuvre hydraulique selon la revendication 8, caractérisé par le fait que des perçages pour le, ou pour chaque, mécanisme de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) sont conçus dans le corps commun, des liaisons entre les robinets de commande du passage des vitesses et les mécanismes de positionnement d'un composant de la boîte de vitesses (114, 115) sont également formés par des passages dans le corps commun.

10. Système de manœuvre hydraulique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la source de fluide hydraulique sous pression (223) comporte un accumulateur, l'accumulateur étant chargé par une pompe (223) à entraînement électrique, le robinet de commande du passage des vitesses reliant, dans une première position, la conduite de charge allant de la pompe à l'accumulateur, avec le réservoir, la liaison entre la conduite de charge et le réservoir étant supprimée lors d'un déplacement du robinet de commande du passage des vitesses hors de sa première position.

11. Système de boîte de vitesses automatique comportant un système de manœuvre hydraulique selon l'une des revendications 1 à 10.

ORIGINAL



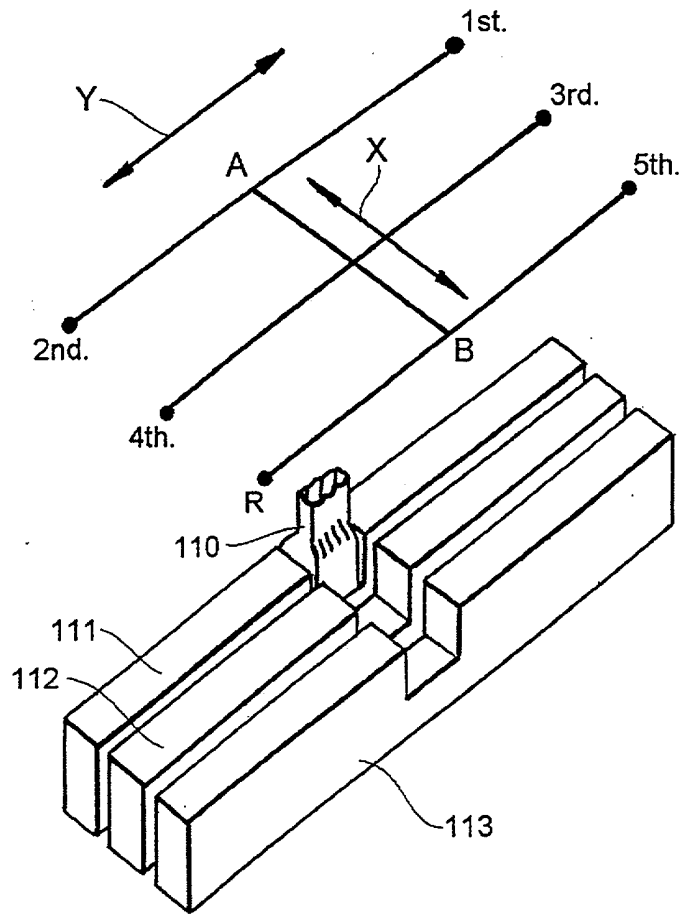


Fig 2

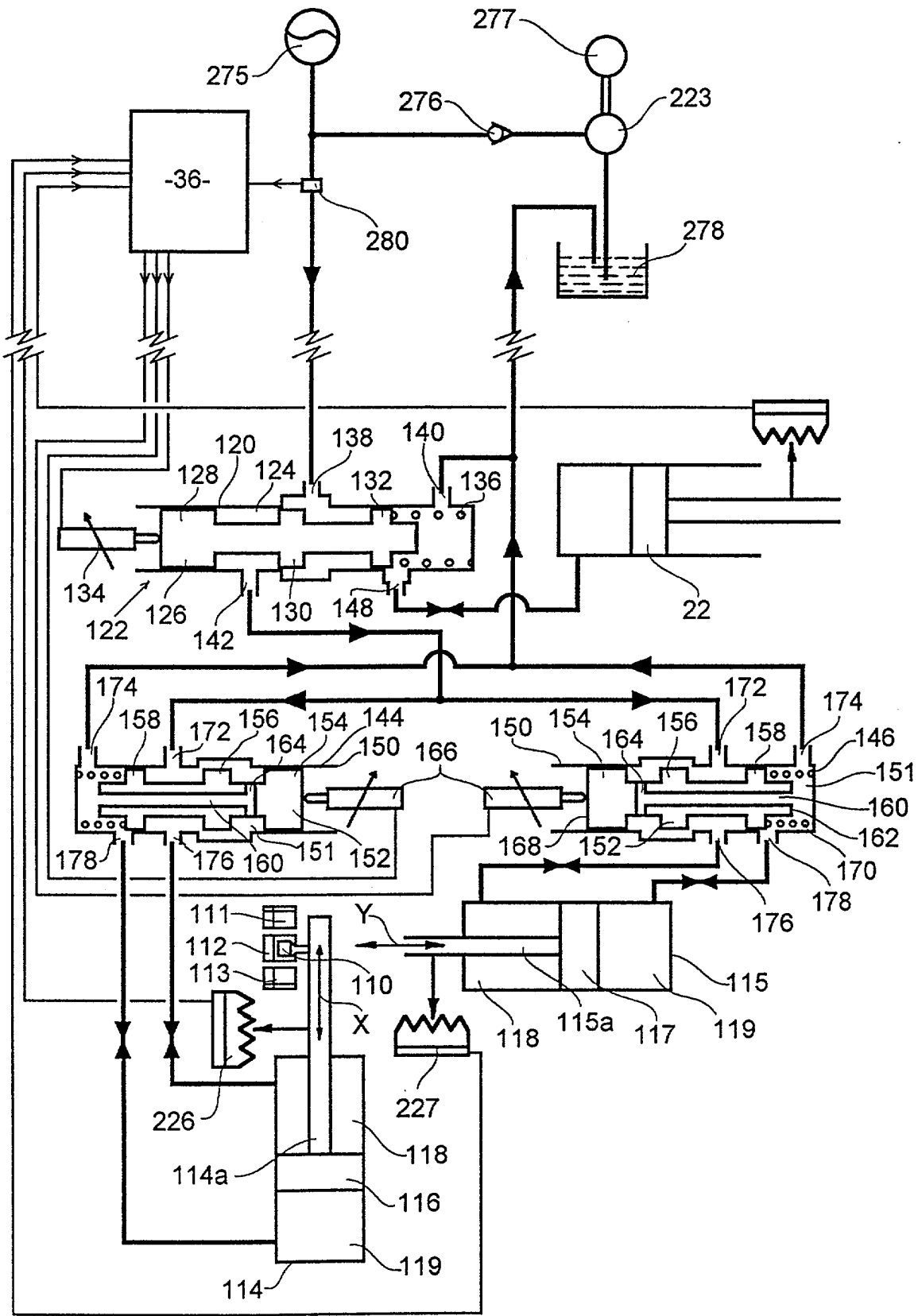


Fig 3.

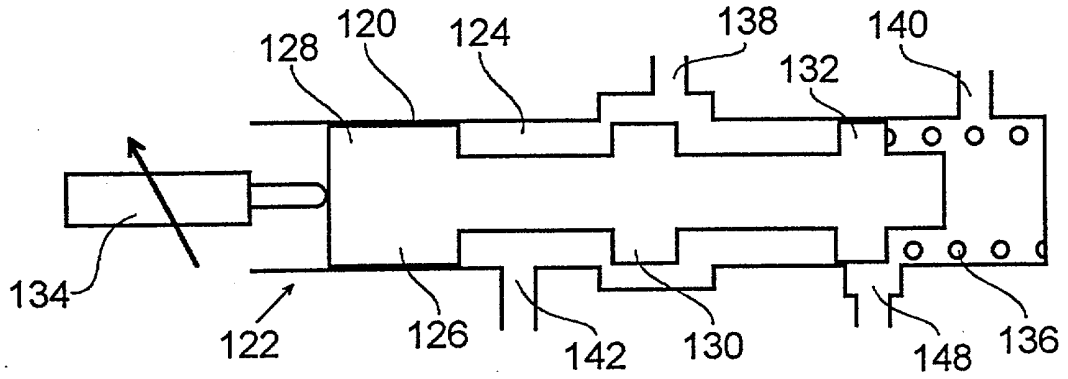


Fig 4.

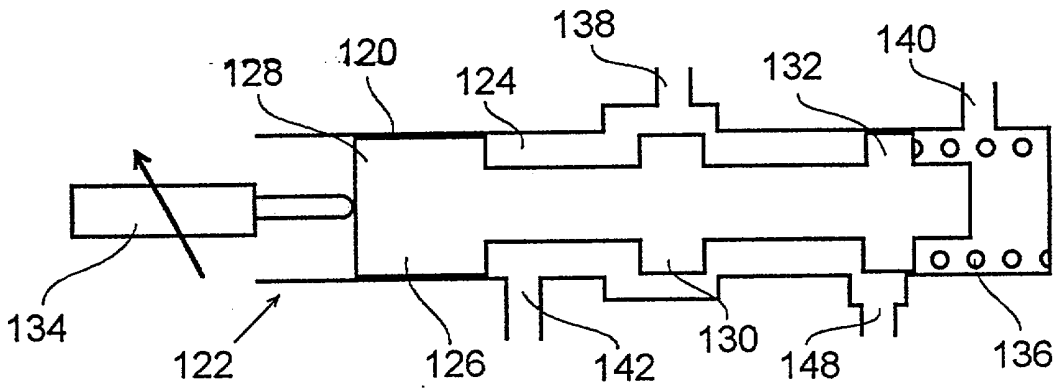


Fig 5.

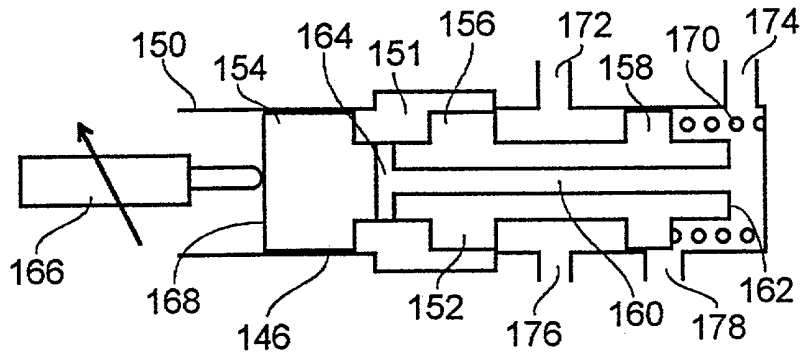


Fig 6.

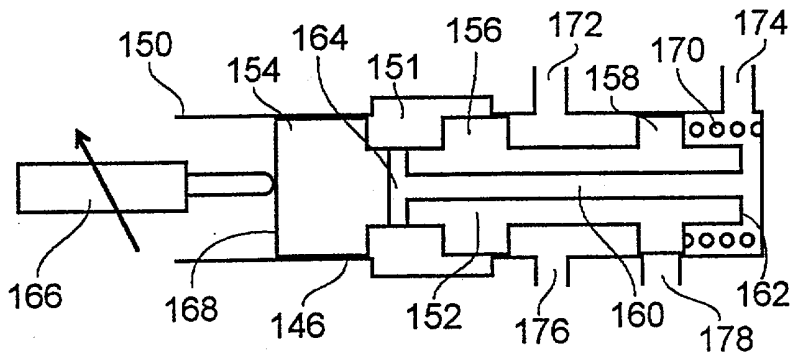


Fig 7.

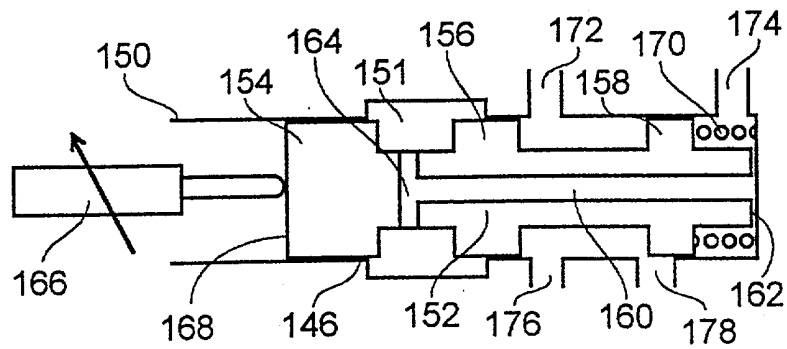


Fig 8.

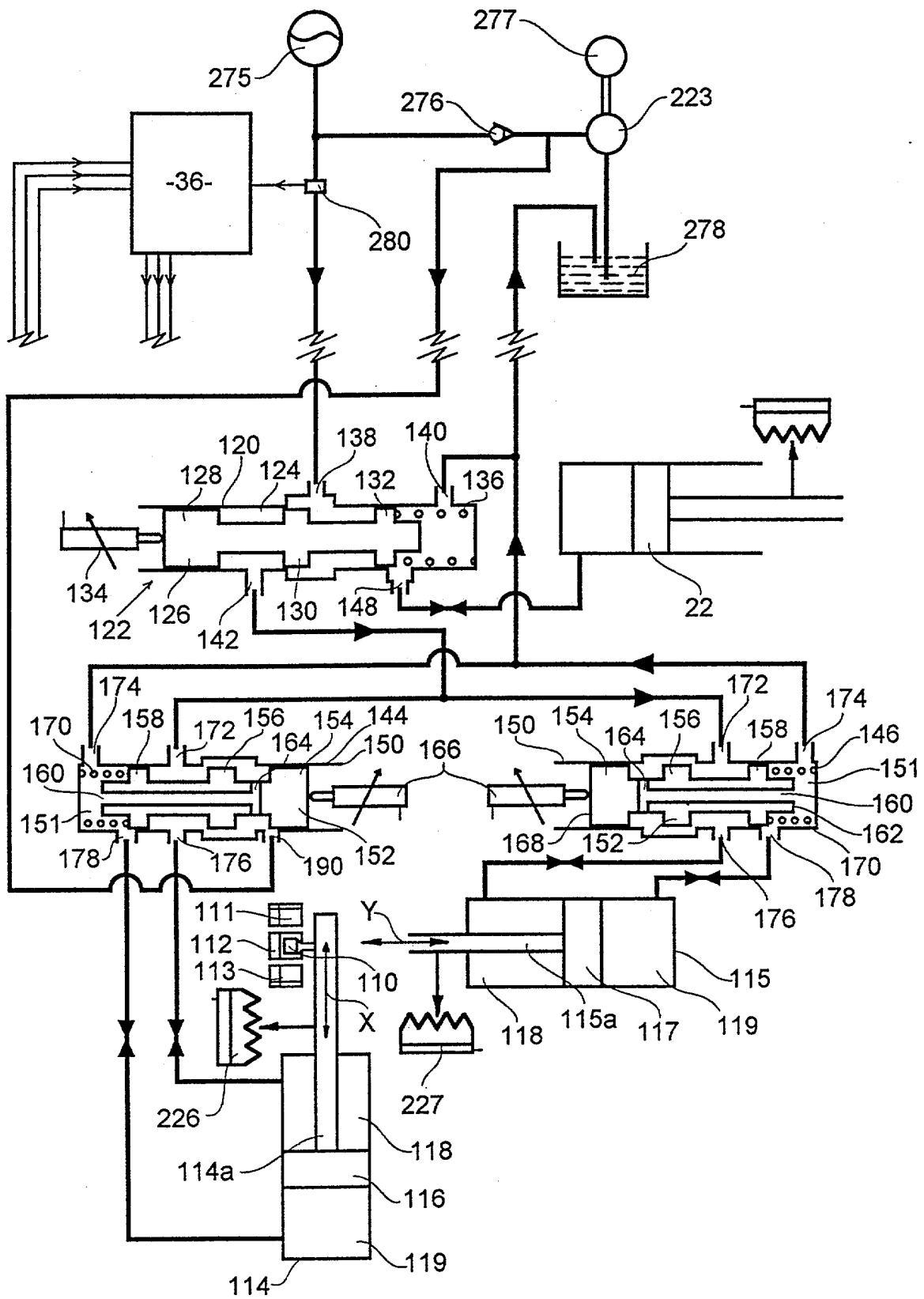


Fig 9.