

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 503 895

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 07444

(54) Dispositif de commande pour mécanisme de transmission de véhicule à moteur.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 05 G 3/00; B 60 K 20/12; F 16 H 57/02.

(22) Date de dépôt..... 14 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 15-10-1982.

(71) Déposant : Société dite : FUJI JUKOGYO KK, résidant au Japon.

(72) Invention de : Shintaro Uchiyama.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

1

La présente invention se rapporte à un dispositif de commande pour un mécanisme de transmission de véhicule automobile à quatre roues motrices qui peut également être sélectivement propulsé par les seules roues avant ou par les 5 seules roues arrière. Elle concerne plus particulièrement un mécanisme de transmission comprenant une boîte de vitesses secondaire, combinée à une boîte de vitesses principale et un embrayage pour supprimer la transmission de la puissance aux roues avant et aux roues arrière, de sorte que le 10 véhicule peut être propulsé dans une gamme de puissances élevées avec les quatre roues motrices ou à un régime économique avec les quatre roues motrices.

Un tel mécanisme qui comprend une boîte de vitesses secondaire et un embrayage doit nécessairement être muni 15 d'un levier de vitesses pour commander la boîte de vitesses secondaire et d'un autre levier de manœuvre pour commander l'embrayage. Ceci augmente les difficultés de la commande des boîtes de vitesse et de l'accouplement.

Pour résoudre ces problèmes, le brevet US 4 170 273, 20 décrit un mécanisme de transmission pour véhicule à quatre roues motrices dans lequel une boîte de vitesses secondaire et un dispositif d'accouplement peuvent être commandés par un seul et même levier de vitesses pour changer le rapport de la boîte de vitesses secondaire et pour transformer le 25 mécanisme de propulsion à quatre roues motrices en un mécanisme à deux roues motrices à traction avant.

Le dispositif de commande de ce mécanisme de transmission comprend une barre de changement pouvant coulisser axialement pour déplacer un dispositif d'accouplement ou de 30 synchronisation de la boîte de vitesses secondaire, une barre de commande qui coulisse parallèlement à la barre de changement, un levier de changement de vitesse relié à la barre de commande, une fourchette de changement coulissant sur la barre de commande et en prise avec le dispositif de synchronisation, des premiers moyens d'engagement pour mettre la 35

- barre de commande et la fourchette en prise fixe l'une par rapport à l'autre dans une première plage de déplacement du levier de vitesses, des deuxièmes moyens d'engagement pour mettre la barre de commande et la barre de changement
- 5 en prise fixe l'une par rapport à l'autre dans une deuxième plage de déplacement, qui est adjacente à la première plage, et une butée prévue sur une plaque de guidage et servant à arrêter la barre de changement et la fourchette de changement.
- 10 Dans un tel dispositif, la butée fixée à la plaque de guidage est soumise à des forces qui tendent à la déplacer par l'intermédiaire de la barre de changement et de la fourchette. Il en résulte que la plaque de guidage et sa plaque de fermeture sont sujettes à être détériorées par ces forces.
- 15 La déformation de la plaque de fermeture entraîne un défaut de fonctionnement du mécanisme et/ou des fuites d'huile.
- Le but de l'invention est de réaliser un dispositif de commande de mécanisme de transmission ayant une grande rigidité qui lui assure une bonne fiabilité de fonctionnement.
- 20 Cette invention a pour objet un dispositif de commande qui comporte une barre de changement coulissante qui commande le dispositif de synchronisation de la boîte de vitesses secondaire, une barre de commande également coulissante et une barre fixe, ces trois barres étant parallèles; un levier de vitesses relie à la barre de commande, une fourchette coulissant sur la barre fixe et sur la barre de commande et reliée à un dispositif d'accouplement et un bras fixé à la barre de changement et coulissant sur la barre de commande et sur la barre fixe. Un premier dispositif de verrouillage verrouille la fourchette successivement avec la barre de commande puis avec la barre fixe au cours du déplacement de la barre de commande tandis qu'un deuxième dispositif de verrouillage verrouille le bras successivement
- 25
- 30
- 35

ces mêmes déplacements. Une bague d'arrêt est fixée sur la barre de commande et entraîne alternativement la fourchette et ce bras.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront d'ailleurs au cours de la description qui va suivre. Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple,

- la Fig. la est une vue en coupe montrant la moitié de gauche d'un mécanisme de transmission auquel l'invention est appliquée ;

- la Fig. lb est une vue en coupe montrant la moitié de droite de ce même mécanisme ;

- la Fig. 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la Fig. la ;

- la Fig. 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de la Fig. la ;

- la Fig. 4 est une vue en coupe suivant la ligne IV-IV de la Fig. lb ;

- les Fig. 5a et 5b illustrent le fonctionnement du dispositif de commande suivant l'invention.

Sur les dessins, la référence 1 désigne un volant fixé à l'extrémité du vilebrequin d'un moteur, lequel est disposé longitudinalement dans la partie avant du véhicule. Un premier arbre de transmission principale 3 est monté rotatif dans le prolongement du vilebrequin et un embrayage 2 est monté sur ce premier arbre de transmission principale pour l'accoupler au volant 1 de manière à transmettre la puissance du moteur. Une boîte de vitesses secondaire à deux vitesses, S, est disposée au-dessus de l'essieu avant F, et transmet la puissance du moteur à un deuxième arbre de transmission principale 10. La boîte secondaire S comprend, comme on peut le voir sur la Fig. 2, un pignon 5 formé sur le premier arbre de transmission principale 3, des pignons intermédiaires 7 et 8 montés rotatifs sur un arbre intermédiaire 6, un pignon 11 qui tourne sur le deuxième arbre de

transmission principale 10 et un dispositif synchroniseur
12 du type à verrouillage par inertie qui sert de moyens
d'accouplement pour la boîte secondaire et qui est monté sur
le deuxième arbre de transmission principale 10 par des can-
nelures. Les pignons 5 et 11 engrènent respectivement avec
les pignons 7 et 8.

Le deuxième arbre de transmission principale 10 se trouve dans l'alignement du premier arbre 3 et se prolonge dans le carter 13 d'une boîte de vitesse principale à quatre vitesses M, dans lequel il tourne dans des roulements de support 14 et 15. La boîte principale M comprend un étage inférieur à deux rapports de vitesse et un étage supérieur à deux rapports de vitesse. L'étage inférieur à deux rapports comprend des pignons 16 et 17 formés sur le deuxième arbre de transmission principale 10, des pignons 18 et 19, montés rotatifs sur un troisième arbre de transmission principale 21 et en prise avec les pignons 16 et 17 respectivement, et un dispositif de synchronisation 20, de l'étage inférieur qui est monté, par l'intermédiaire de cannelures, sur l'arbre 21, entre les pignons 18 et 19. L'étage supérieur, à deux rapports, comprend des pignons 22 et 23 montés rotatifs sur le deuxième arbre de transmission principale 10, un dispositif 24 de synchronisation de l'étage supérieur qui est fixé, au moyen de cannelures, sur l'arbre 10 entre les pignons 22 et 23, et des pignons 25 et 26 montés, par l'intermédiaire de cannelures, sur le troisième arbre de transmission principale 21 et en prise respectivement avec les pignons 22 et 23. Il convient de remarquer que le train de marche arrière n'est pas représenté sur les dessins.

Le troisième arbre de transmission principale 21 tourbillonne dans des paliers 27 et 28 et comporte un pignon hypoïde 30 formé à son extrémité avant. Le pignon hypoïde 30 engrène avec une couronne 31 d'un mécanisme réducteur final T. Ce réducteur est placé sous la boîte secondaire S

dans l'espace compris entre l'embrayage 2 et la boîte principale M et il est adapté pour transmettre la sortie du troisième arbre de transmission principale 21 aux roues avant par l'intermédiaire de l'essieu avant F. L'extrémité 5 arrière du troisième arbre de transmission 21 émerge du carter 13 et porte un pignon 37 calé sur son extrémité.

Sur l'extrémité arrière du carter 13 de la boîte principale est prévu un carter 33 dans lequel un arbre 34 d'entraînement de l'essieu arrière est monté rotatif au moyen 10 de roulements 35 et 36. Sur l'arbre 34 est monté rotatif un pignon 38 qui engrène avec le pignon 37. Un mécanisme de synchronisation 40 d'entraînement des roues arrière, qui fait partie d'un accouplement N, destiné à embrayer la propulsion à quatre roues motrices, est monté sur l'arbre 34 15 d'entraînement des roues arrières par des cannelures. L'arbre 34 est relié à l'essieu arrière par l'intermédiaire d'un arbre de transmission (non représenté).

Le dispositif de commande de l'embrayage de la boîte secondaire S et de l'accouplement du troisième arbre de 20 transmission 21 à l'arbre 34 d'entraînement des roues arrière sera décrit ci-après. Dans la boîte secondaire S, une fourchette 46 est fixée à un arbre 44 par une goupille 45, et les extrémités opposées de cette fourchette sont engagées à glissement dans une gorge circonférentielle 42 d'un 25 manchon 41 qui fait partie du dispositif de synchronisation 12 suivant un mode de construction bien connu. Un levier 47 solidaire de l'arbre 44 est articulé sur une biellette 48 dont l'extrémité arrière est reliée à une barre de changement 49 par l'intermédiaire d'un organe de liaison 53. La 30 barre de changement 49 est montée coulissante dans le carter 33. Comme on peut le voir sur la Fig. 4, il est prévu, parallèlement à la barre de changement 49 une barre de commande coulissante 50 et une barre fixe 51 fixée au carter H par une goupille 52. L'extrémité arrière de la barre de commande 35 50 est reliée à un levier de changement de vitesse 54

par un joint à rotule. Le levier de changement de vitesse 54 est articulé sur une ferrure 55 par un axe 56.

Comme le montre la Fig. 1b, le levier de changement de vitesse 54 peut être amené dans une position FF de propulsion par les roues avant, une position 4WDH de propulsion par les quatre roues à grande vitesse et une position 4WDL de propulsion par les quatre roues à petite vitesse, de sorte que la barre de commande 50 peut être placée dans trois positions.

Un bras 57 est fixé à la barre de changement 49 par une goupille 58 et coulisse sur les deux barres 50 et 51. Une fourchette 59 coulisse sur la barre de commande 50 et sur la barre fixe 51. Une extrémité de la fourchette 59 est en prise avec une gorge 61 d'un manchon 60 appartenant au dispositif synchroniseur 40 ainsi que représenté sur la Fig. 1b. Une bague d'arrêt élastique 62 est montée sur la barre de commande 50 entre le bras 57 et la fourchette 59, de manière à déplacer ce bras et cette fourchette. Une bague d'arrêt 63 est fixée à la barre fixe 51 pour limiter le mouvement du bras 57 vers l'avant.

Entre les barres 50 et 51 est prévu un premier dispositif de verrouillage 64. Ce dispositif comprend une goupille 69 qui coulisse dans le bras 57, une encoche 70 sur la barre 50 et une encoche 71 sur la barre 51. Un deuxième dispositif de verrouillage 65 est également interposé entre les barres 50 et 51. Ce deuxième dispositif de verrouillage comprend une goupille 72 qui coulisse dans la fourchette 59, une encoche 73 ménagée dans la barre 50 et une encoche 74 dans la barre 51. Un dispositif de verrouillage à bille 66 comprend des encoches 75 et 76 ménagées dans la barre 49 et une bille 77 qui est repoussée élastiquement contre la barre 49 par un ressort 78 logé dans le carter 33. Un dispositif de verrouillage à bille 67 comprend une encoche 79 ménagée dans la barre 50, une bille 80 et un ressort 81 logé dans le carter 33. Un dispositif de verrouillage à bille

68 comprend des encoches 82 et 83 ménagées dans la barre 51, une bille 84 et un ressort 85 logé dans la fourchette 59. Un couvercle 86 est fixé au carter 33 par des vis 87 comme le montre la Fig. 1b.

En fonctionnement, pour obtenir la propulsion par les roues avant, on pousse le levier de changement 54 dans sa position FF représentée sur la Fig. 1b. Ceci place la barre de commande 50 dans sa position extrême de droite (Fig. 4), de sorte que la fourchette 59 est amenée par la bague d'arrêt 62 dans sa position de droite, dans laquelle la goupille 72 est engagée dans l'encoche 73 de la barre de commande 50 tandis que la bille de verrouillage 84 est dans l'encoche 82 de la barre fixe 51. Dans cette position, le manchon 60 du dispositif synchroniseur 40 est dans sa position de droite, de sorte que l'embrayage n'enfreint pas le pignon 38. De cette façon, la puissance du moteur n'est pas transmise aux roues arrière. Le bras 57 et la barre de changement 49 se trouvent également dans leur position de droite, dans laquelle la bille 77 est engagée dans l'encoche 75 de la barre de commande 49 et verrouille cette barre.

Dans cette position, la biellette 48 se trouve dans sa position de droite, de sorte que la fourchette 46 est actionnée de façon à déplacer le manchon 41 du synchroniseur 12 de la boîte secondaire S vers la gauche et à établir l'accouplement entre le pignon 5 et le dispositif synchroniseur 12.

De cette façon, la puissance du moteur est transmise au deuxième arbre de transmission principale 10 par l'intermédiaire de l'embrayage 2, du premier arbre de transmission principale 3, du pignon 5 et du manchon 41 du synchroniseur 12 sans réduction dans la boîte secondaire S. La boîte principale M transmet la rotation du deuxième arbre de transmission principale 10 au troisième arbre de transmission principale 21 par l'intermédiaire des engrenages à quatre rapports. Plus particulièrement, si le dispositif synchroniseur

20 est actionné par la manoeuvre d'un levier de vitesse (non représenté) de manière à établir un embrayage entre le synchroniseur 20 et le pignon 18, le troisième arbre de transmission principale 21 est entraîné en rotation à sa vitesse la plus basse. Si l'embrayage est établi entre le synchroniseur 20 et le pignon 19, l'arbre 21 tourne à sa deuxième vitesse. Par ailleurs, la liaison entre le synchroniseur 24 et le pignon 22 donne une troisième vitesse de l'arbre 21 et l'embrayage du synchroniseur 24 avec le pignon 10 23 fait tourner l'arbre 21 avec une quatrième vitesse. La sortie de l'arbre 21 est transmise à l'essieu avant par les pignons 30 et 31 pour entraîner les roues avant. D'un autre côté, étant donné que l'accouplement N n'est pas en prise avec le pignon 38 les roues arrière ne sont pas entraînées. 15 De cette façon, seules les roues avant sont entraînées dans la gamme des vitesses élevées sans réduction dans le boîte secondaire S.

Lorsque le levier 54 est tiré dans la position de propulsion à quatre roues motrices à grande vitesse 4WDH de la Fig. 1b, la barre de commande 50 est déplacée vers la gauche jusqu'à la position intermédiaire (Fig. 5a). Etant donné que la goupille 72 est engagée dans l'encoche 73 de la barre de commande 50, la fourchette 59 est elle aussi déplacée vers la gauche en même temps que la barre 50. Le bras 57 est immobilisé par l'engagement de la goupille 69 dans l'encoche 71 du dispositif de verrouillage 64. Lorsque la fourchette 59 atteint la position de la Fig. 5a, la bille 80 s'engage dans l'encoche 79 et la bille 84 dans l'encoche 83. De cette façon, la fourchette 59 est arrêtée dans sa position centrale. Le manchon 60 du synchroniseur 40 est alors déplacé vers la gauche et attaque le pignon 38. L'arbre 34 est donc entraîné en rotation par l'intermédiaire du troisième arbre de transmission principale 21, des pignons 37 et 38 et du manchon 60. Etant donné que la barre de changement 35 49 n'est pas déplacée, la boîte secondaire S se trouve dans

son état de transmission à grande vitesse. Les roues avant et arrière sont donc entraînées dans une gamme de vitesses élevées sans réduction dans la boîte secondaire S.

Lorsque le levier de changement 54 est amené dans sa position de propulsion à quatre roues motrices à basse vitesse 4WDL, la barre de commande 50 est poussée dans sa position extrême de gauche. Au cours de ce mouvement, la fourchette 59 reste dans la position de la Fig. 5a, la goupille 72 est déplacée par la rampe de l'encoche 73 pour s'engager dans l'encoche 74. Le bras 57 est entraîné par la bague d'arrêt 62 de sorte que la goupille 69 est déplacée par la rampe de l'encoche 71, ce qui la dégage de cette encoche 71 et l'engage dans l'encoche 70. De cette façon, la barre de changement 49 se déplace conjointement avec le bras 57 et est immobilisée par l'engagement de la bille de verrouillage 77 dans l'encoche 76 dans sa position extrême de gauche. Le déplacement de la barre de changement 49 provoque une rotation du levier 47 et de la fourchette 46 dans le sens inverse de celui des aiguilles d'une montre, par l'intermédiaire de la biellette 48, et déplace le manchon 41 du synchroniseur 12 de manière à accoupler le synchroniseur et le pignon 11. La rotation du premier arbre de transmission principale 3 est donc transmise au deuxième arbre de transmission principale 10 avec réduction par les pignons 5, 7, 8 et 11. Ainsi, les roues avant et arrière sont entraînées dans leur gamme inférieure de vitesses.

Lorsque le levier 54 est repoussé de la position 4WDL à la position 4WDH, le bras 57 est entraîné conjointement avec la barre 50 pour amener ainsi la barre de changement 49 dans sa position centrale. Lorsqu'on pousse le levier 54 plus loin pour l'amener à sa position FF, la fourchette 59 est amenée dans la position FF par la bague d'arrêt 62.

Il ressort de ce qui précède que la boîte secondaire et le dispositif d'accouplement qui établit la propulsion à quatre roues motrices, peuvent être commandés par un seul

et même levier de changement de vitesse qui change le rapport de la boîte secondaire et transforme le mécanisme de propulsion en mécanisme à quatre roues motrices. Le dispositif de commande suivant l'invention comporte une barre fixe
5 51 qui sert à verrouiller le bras 57 et la fourchette de changement 59, l'un par rapport à l'autre. De cette façon, la rigidité du dispositif est augmentée et la déformation d'éléments tels que la plaque de guidage ou le carter peut être évitée, de sorte que la fiabilité du mécanisme est ga-
10 rantie.

Bien que, dans la forme de réalisation décrite plus haut, les roues avant soient les roues motrices principales et les roues arrière les roues motrices secondaires, il est possible de faire en sorte que les roues arrière soient les
15 roues motrices principales et les roues avant les roues mo- trices secondaires.

Par ailleurs, étant donné que, suivant l'invention, la barre de commande est verrouillée par deux dispositifs de verrouillage à bille dans sa position centrale, entre la
20 première et la deuxième plages de déplacement, l'effet de verrouillage est garanti et on dispose d'une meilleure per- ception de la manœuvre.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de commande pour mécanisme de transmission de véhicule à moteur, comprenant un premier arbre de transmission principale (3) relié au vilebrequin du moteur par l'intermédiaire d'un embrayage (2) une boîte de vitesses secondaire (S) adjacente au premier arbre de transmission principale, un deuxième arbre de transmission principale (10) adjacent à la boîte de vitesses secondaire, cette dernière comprenant des trains d'engrenages de réduction (5, 7, 8, 11) et un dispositif synchroniseur (12) actionné manuellement pour choisir le rapport de transmission entre la sortie du premier arbre de transmission principale (3) et le deuxième arbre de transmission principale (10), un troisième arbre de transmission principale (21) parallèle au deuxième arbre de transmission principale (10), une boîte de vitesses principale (M) montée sur les deuxième et troisième arbres de transmission principale, des moyens (30, 31 ; 37, 38, 40) pour transmettre la sortie du troisième arbre de transmission principale (21) à l'essieu avant et à l'essieu arrière, et un dispositif d'accouplement (40), prévu dans ces moyens de transmission de la sortie du troisième arbre de transmission, pour enclencher ou interdire la transmission de cette sortie à l'un ou l'autre des essieux avant et arrière, ce dispositif de commande étant caractérisé en ce qu'il comporte une barre de changement (49) coulissante qui commande le dispositif synchroniseur (12) de la boîte de vitesses secondaire (S) ; une barre de commande (50) coulissant parallèlement à la barre de changement (49) ; une barre fixe (51) parallèle à la barre de changement et à la barre de commande ; un levier de changement de vitesse (54) relié à la barre de commande (50) ; une fourchette de changement de vitesse (59) coulissant sur la barre de commande et sur la barre fixe, et reliée à un dispositif d'accouplement (N) ; un bras (57) fixé à la barre de changement et coulissant sur la barre de commande (50) et sur la barre fixe (51) ;

des premiers moyens de verrouillage (65) interposés entre la barre de commande (50), la fourchette (59) et la barre fixe (51) pour verrouiller entre elles la barre de commande (50) et la fourchette de changement de vitesse (59) dans une première plage de déplacement de la barre de commande (50), de sorte la fourchette (59) est déplacée par une manœuvre du levier de changement de vitesse (54), et pour verrouiller la fourchette (59) sur la barre fixe dans une deuxième plage de déplacement de la barre de commande (50) ; un deuxième dispositif de verrouillage (64) interposé entre la barre de commande (50), le bras (57) et la barre fixe (51) pour verrouiller entre eux la barre de commande (50) et le bras (57) dans une deuxième plage de déplacement de la barre de commande, adjacente à la première plage, de façon à déplacer la barre de changement (49), et pour verrouiller le bras sur la barre fixe (51) dans la première plage de déplacement de la barre de commande (50) ; et une bague d'arrêt (62) montée sur la barre de commande (50) entre la fourchette (59) et le bras (57) pour entraîner la fourchette (59) ou le bras (57).

2 - Dispositif de commande suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chacun des premier et deuxième dispositifs de verrouillage (65 et 64) comprend une goupille (72 ou 69) coulissant radialement et qui établit le verrouillage, et des encoches (73, 74 ou 70, 71) qui comportent chacune des rampes de rétraction de la goupille lors d'un déplacement axial de la barre de commande (50).

3 - Dispositif de commande suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des dispositifs de verrouillage à bille (67, 68 et 66) servant à verrouiller la barre de commande (50) et la barre de changement (49) dans leurs positions extrêmes.

4 - Dispositif de commande suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les dispositifs de verrouillage à bille (66, 67 et 68) sont interposés entre la barre de chan-

13

gement (49) et un organe (33) qui la supporte, entre la barre de commande (50) et l'organe (33) qui la supporte et entre la barre fixe (51) et la fourchette de changement (59), de sorte que la barre de commande (50) est verrouillée par 5 deux dispositifs de verrouillage à bille (67 et 68) dans sa position centrale entre la première et la deuxième plages de déplacement.

FIG. 1a

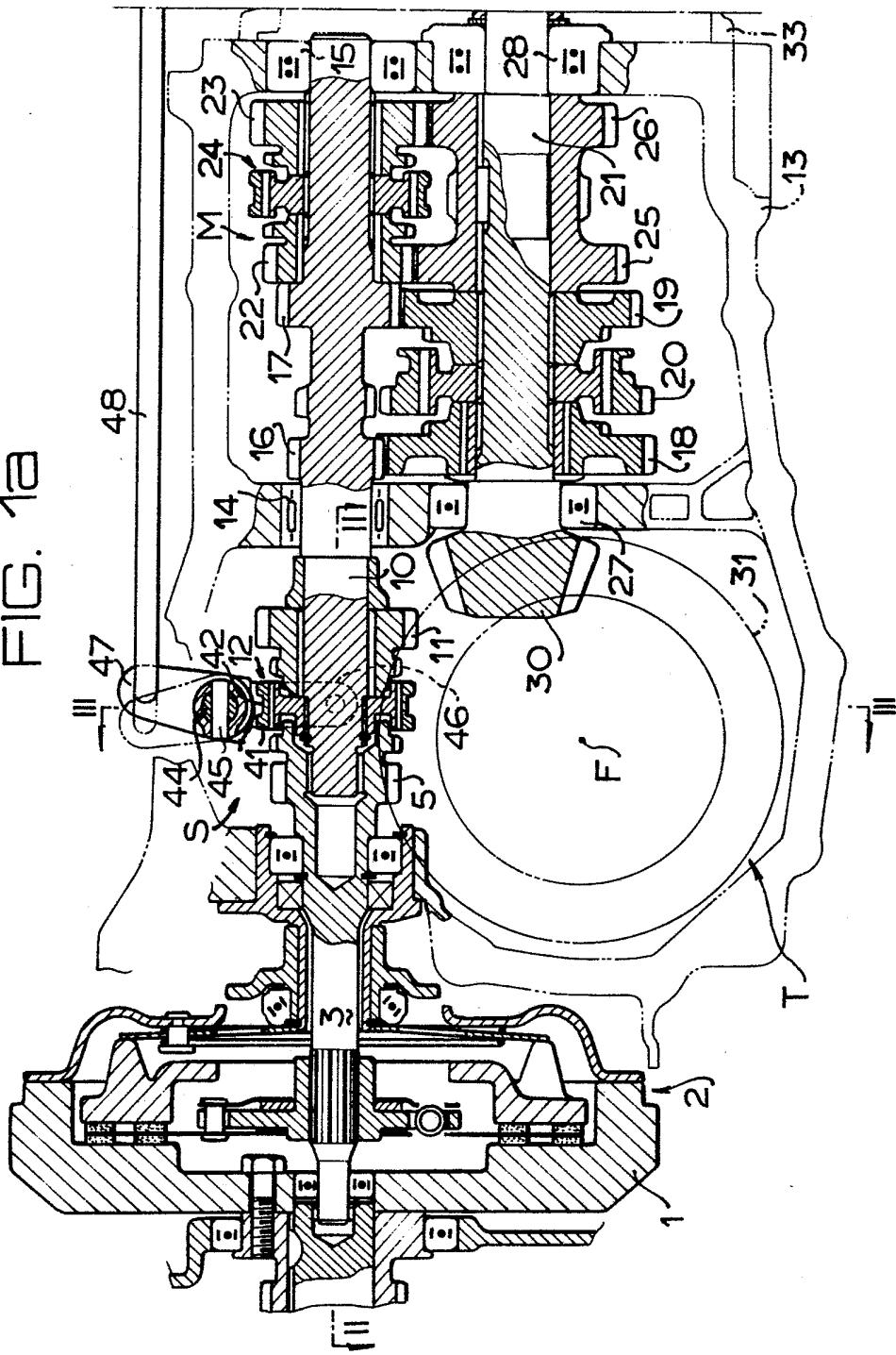


FIG. 2

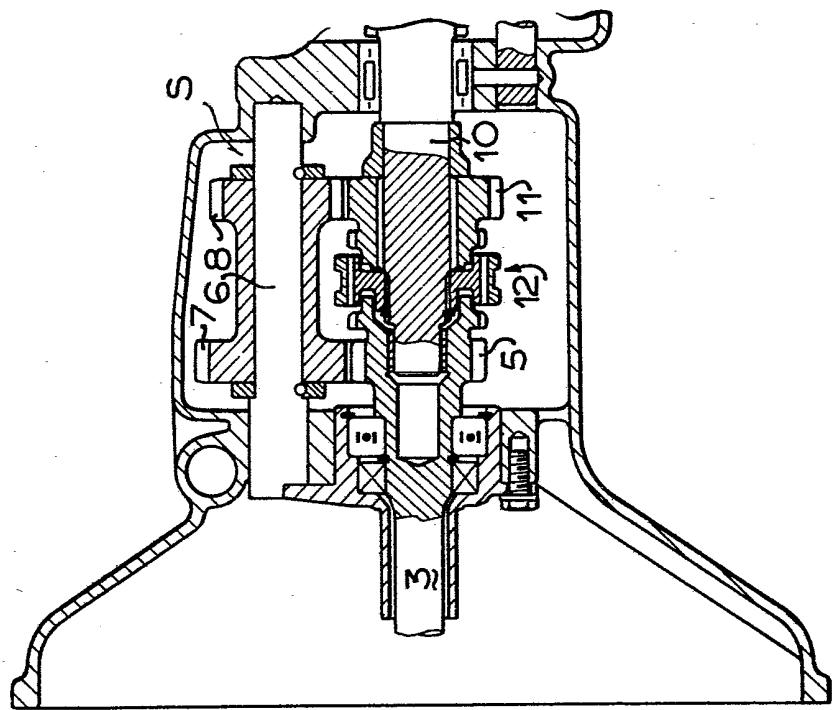
4WDH
FF
4WDL

FIG. 1b

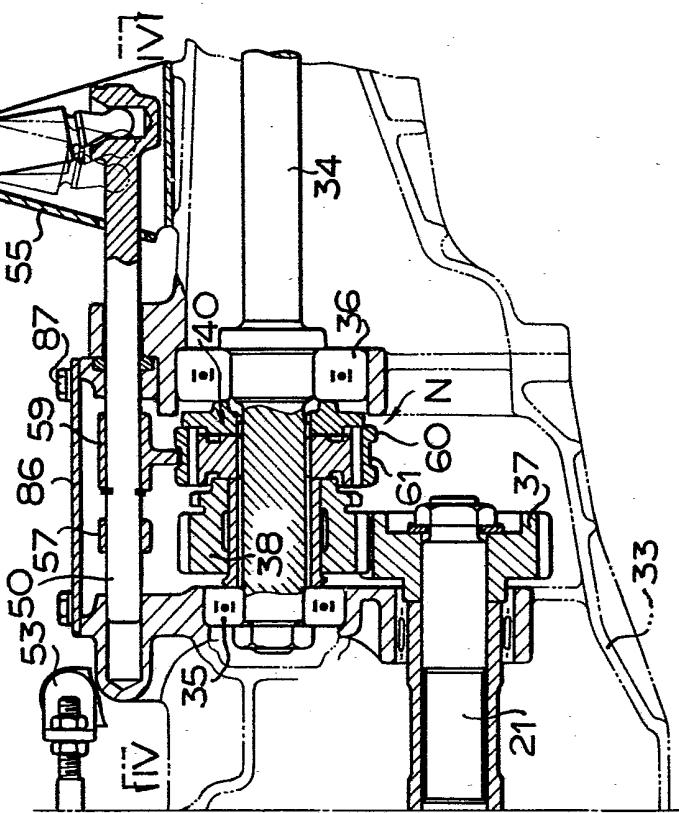


FIG. 3

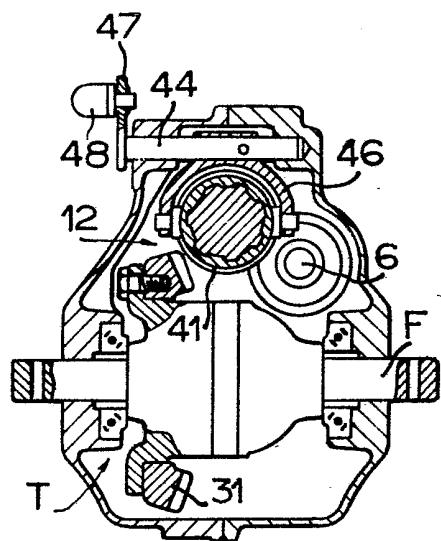


FIG. 4

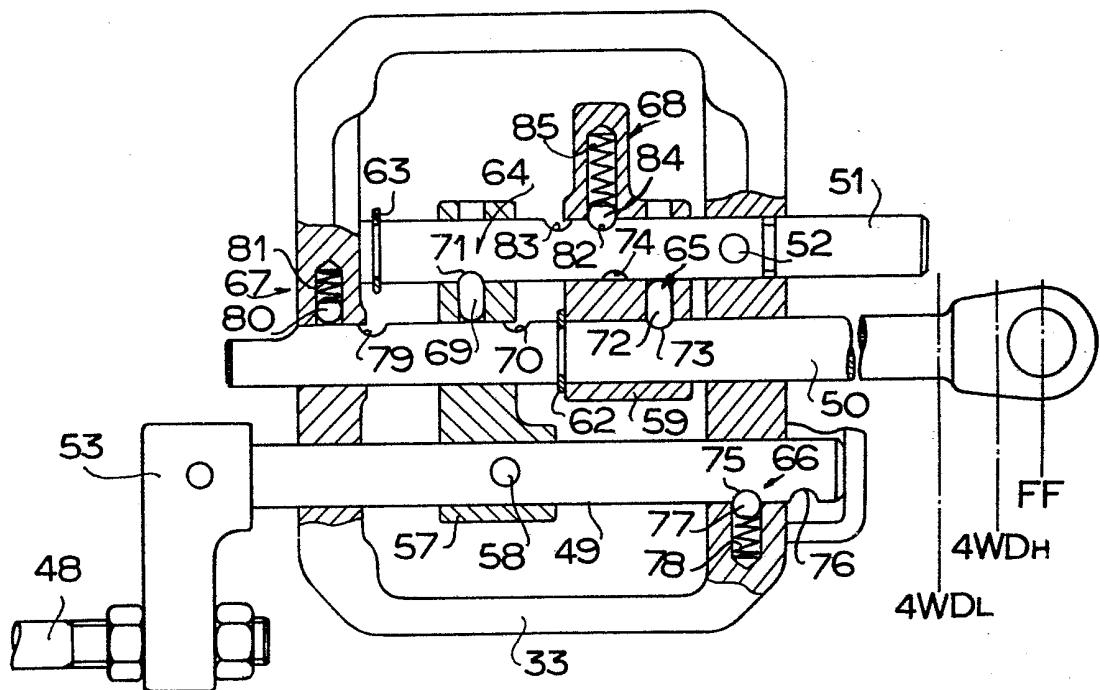


FIG. 5a

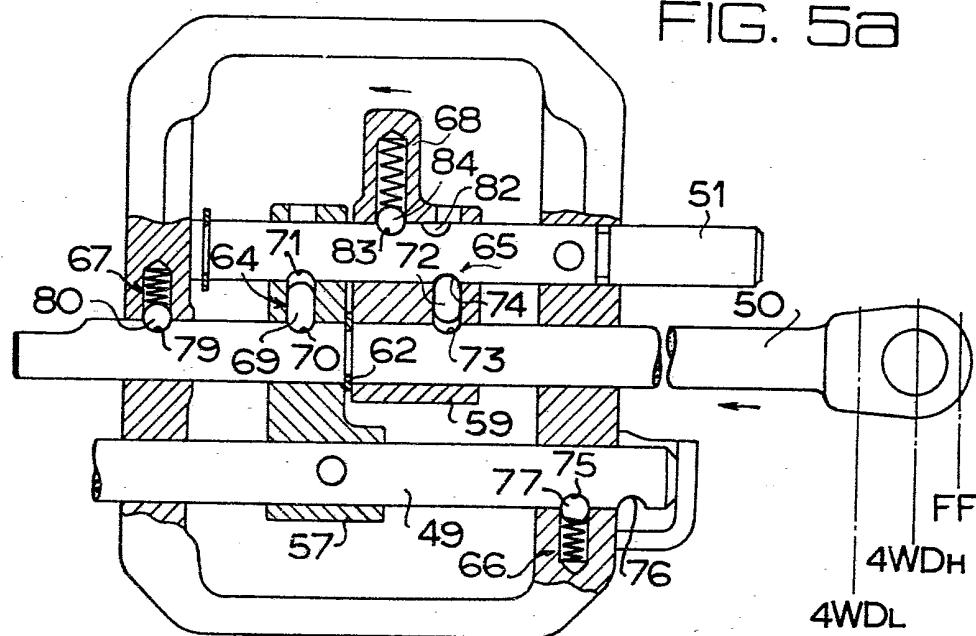


FIG. 5b

