

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 692 850

(21) N° d'enregistrement national : 93 06514

(51) Int Cl⁵ : B 60 K 41/06

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 01.06.93.

(30) Priorité : 02.06.92 JP 14173292.

(71) Demandeur(s) : HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI
KAISHA — JP.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 31.12.93 Bulletin 93/52.

(72) Inventeur(s) : Matsuura Masaaki, Tanaka Kunihiko,
Kuroki Masahiro et Onozawa Seiji.

(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.

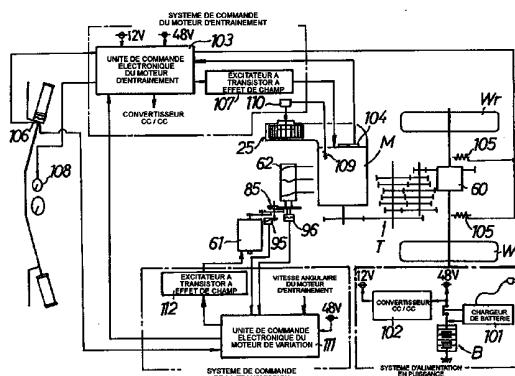
(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(74) Mandataire : Société de Protection des Inventions.

(54) Dispositif de commande de changement de vitesses équipant un véhicule.

(57) Ledit dispositif comprend un moyen (103) délivrant des signaux de changement de vitesses; un moyen (107) réducteur de puissance de sortie, pour réduire ou interrompre la puissance de sortie d'une source d'entraînement (M), sur la base dudit signal de changement de vitesse; un élément ou moteur d'actionnement (61) pour changer les vitesses d'une transmission (T) lors de la réduction ou de l'interruption de la puissance de sortie de ladite source (M); et un moyen (107) d'augmentation de la puissance de sortie, pour augmenter la puissance de sortie de ladite source (M) à l'achèvement dudit changement de vitesses.



FR 2 692 850 - A1



DISPOSITIF DE COMMANDE DE CHANGEMENT DE VITESSES
EQUIPANT UN VEHICULE

La présente invention se rapporte à un dispositif de commande de changement de vitesses équipant un véhicule et, plus particulièrement, à un tel dispositif de commande qui assure le changement de rapports par la force d'entraînement d'un élément d'actionnement, sans utiliser aucune pédale de changement de vitesses.

Dans un engrenage de changement de vitesses généralement employé dans un motocycle ou véhicule similaire, le mouvement d'un organe de changement de vitesses du type pédale est transmis à un tambour sélecteur par l'intermédiaire d'un mécanisme à rochet, de manière à commander sélectivement une pluralité de fourchettes de sélection qui sont en prise, par cames, avec le tambour sélecteur animé d'une rotation intermittente pour effectuer le changement de rapports.

L'on connaît également, en tant que mécanisme électrique de changement de vitesses ne faisant pas appel à la pédale, un agencement technique dans lequel un tambour sélecteur est mis en rotation par un moteur, actionné sur la base d'un signal de commande de changement de vitesses délivré par un sélecteur de rapports (tel qu'exposé, par exemple, dans le modèle d'utilité japonais n° S61-81043 soumis à l'inspection publique).

L'on fera observer que, dans un mécanisme d'entraînement du tambour sélecteur ayant recours à un organe de changement de vitesses du type pédale, même si le pignon de la transmission n'est pas mis en prise en douceur, le changement de rapport est finalement exécuté en répétant l'opération de changement de vitesse ; néanmoins, dans le mécanisme électrique de changement de vitesses, une commande complexe est nécessaire pour effectuer correctement l'opération de changement de rapports.

La présente invention a été élaborée en tenant compte des circonstances qui précèdent, et elle a pour objet d'assurer le changement de rapports en douceur au moyen de l'élément d'actionnement, avec un agencement structurel simple.

5 Conformément à la présente invention, pour atteindre l'objet précité, il est proposé un dispositif de commande de changement de vitesses équipant un véhicule, qui transmet une puissance de sortie d'une source d'entraînement à des roues menantes, par l'intermédiaire d'une transmission, dispositif caractérisé par le fait qu'il comprend : un moyen délivrant des signaux de changement de vitesses, pour délivrer un signal de changement de vitesse ; un moyen réducteur de puissance de sortie, pour réduire ou interrompre la puissance de sortie de la source d'entraînement, sur la base du signal de changement de vitesse ; un élément d'actionnement pour changer les vitesses de la transmission lors de la réduction ou de l'interruption de la puissance de sortie de la source d'entraînement ; et un moyen d'augmentation de la puissance de sortie, pour augmenter la puissance de sortie de la source d'entraînement à l'achèvement du changement de vitesses.

10 L'invention va à présent être décrite plus en détail à titre d'exemples nullement limitatifs, en regard des dessins annexés sur lesquels :

15 la figure 1 est une élévation latérale de l'agencement structurel d'ensemble d'un motocycle ;

la figure 2 est une élévation latérale d'un corps postérieur du véhicule ;

20 la figure 3 est une illustration à échelle agrandie, montrant la partie principale de la figure 2 ;

25 la figure 4 est une coupe selon la ligne 4-4 de la figure 2 ;

la figure 5 est une coupe, à échelle agrandie, d'un engrenage de changement de vitesses ;

30 la figure 6 est une coupe selon la ligne 6-6 de la figure 5 ;

la figure 7 est un schéma synoptique d'un système de

commande ;

les figures 8(A) et 8(B) sont des vues explicatives du fonctionnement ;

la figure 9 est un graphique illustrant une variation 5 du courant dans le moteur d'entraînement à l'instant d'un changement de rapport ;

la figure 10 est un graphique montrant la relation existant entre la vitesse angulaire du moteur d'entraînement, et le rendement ; et

10 la figure 11 est un graphique représentant la relation existant entre la vitesse angulaire du moteur d'entraînement, et la puissance de sortie.

Comme illustré sur la figure 1, un motocycle électrique V présente un châssis avant 1 constitué par des tubes 15 d'acier soudés, et une roue avant Wf actionnée par un guidon 2 en appui sur le côté antérieur dudit châssis. Une console postérieure 5 est supportée à rotation vers la droite et vers la gauche, par une console antérieure 3 prévue dans la région postérieure du châssis avant 1, par l'intermédiaire d'un tou-20 rillon de pivotement 4 légèrement descendant vers l'avant le long de la direction longitudinale du corps du véhicule.

L'extrémité antérieure d'un premier châssis arrière 6, constitué par des tubes d'acier, est fixée rigidement à la console postérieure 5. Un groupe propulseur P, muni d'une paire 25 de roues arrière Wr de droite et de gauche, est monté sur un second châssis arrière 7 qui est constitué par des tubes d'acier et est supporté, par le premier châssis 6, avec libre faculté d'oscillation vers le haut et vers le bas. Le premier châssis arrière 6 est relié au second châssis arrière 30 7 au moyen d'une paire d'amortisseurs arrière 8 de droite et de gauche. De ce fait, lors d'un braquage du motocycle V, le châssis avant 1 peut accomplir une oscillation vers la droite et vers la gauche par rapport aux premier et second châssis arrière 6 et 7, et le second châssis arrière 7 peut 35 également osciller vers le haut et vers le bas par rapport au premier châssis arrière 6.

Un pare-brise 10 et un pavillon 11, destinés à protéger un conducteur du vent, de la pluie et du rayonnement solaire direct, sont reliés à la région antérieure d'un corps 9 fabriqué en résine synthétique et recouvrant le châssis 5 avant 1 du véhicule, et l'extrémité postérieure du pavillon 11 est en appui sur l'extrémité supérieure d'une colonne 14 se dressant entre un siège 12 et un coffre à bagages 13.

Comme illustré sur la figure 2, un cadre 22 de support de batteries est suspendu à l'intérieur du premier châssis 10 arrière 6, par l'intermédiaire d'une pluralité d'amortisseurs 21 en caoutchouc. Le corps principal 23 d'un compartiment à batteries est ajusté et prend appui sur le cadre de support 22, et la surface supérieure dudit corps principal 23 est coiffée par un capot 24 du compartiment à batteries. Des batteries, destinées à mener un moteur d'entraînement M (voir la figure 4) prévu sur le groupe propulseur P, sont logées à l'intérieur du corps principal 23 et une unité de commande électronique, un excitateur à transistor à effet de champ, un chargeur de batteries, et organes similaires, sont montés 15 à l'intérieur du capot 24 du compartiment à batteries. Des batteries, destinées à mener un moteur d'entraînement M (voir la figure 4) prévu sur le groupe propulseur P, sont logées à l'intérieur du corps principal 23 et une unité de commande électronique, un excitateur à transistor à effet de champ, un chargeur de batteries, et organes similaires, sont montés 20 à l'intérieur du capot 24 du compartiment à batteries.

Un ventilateur électrique 25 est disposé dans la partie frontale du corps principal 23 du compartiment à batteries. L'air de refroidissement, aspiré de l'extérieur par le ventilateur électrique, est tout d'abord introduit dans l'espace interne du corps principal 23 afin de refroidir l'unité 25 de commande électronique, l'excitateur à transistor à effet de champ, le chargeur de batteries, et éléments similaires, puis il est introduit dans l'espace interne du groupe propulseur P, par l'intermédiaire d'un conduit flexible 26, pour refroidir le moteur d'entraînement M. L'air de refroidissement, dont la température a monté suite au refroidissement du moteur M, est introduit dans l'espace interne du corps principal 23 par l'intermédiaire d'un conduit flexible 27, pour réchauffer les batteries, après quoi il est évacué vers 30 l'extérieur. L'air de refroidissement, dont la température a monté suite au refroidissement du moteur M, est introduit dans l'espace interne du corps principal 23 par l'intermédiaire d'un conduit flexible 27, pour réchauffer les batteries, après quoi il est évacué vers 35 l'extérieur.

Il convient ci-après, en se référant aux figures 3

et 4, de décrire l'agencement structurel du groupe propulseur P.

Le groupe propulseur P présente un carter qui est scindé, par deux surfaces verticales de subdivision s'étendant dans le sens longitudinal du corps du véhicule, en trois boîtiers comprenant, plus précisément, un boîtier 33 de gauche, un boîtier central 34 et un boîtier 35 de droite.

Les trois boîtiers 33, 34 et 35 sont reliés les uns aux autres d'un seul tenant, pour constituer un bloc unique.

Le boîtier 33 de gauche présente, de façon solidaire, un carter 33₃ du moteur d'entraînement qui est interposé entre une console 33₁ et un carter d'essieu 33₂ de gauche. Le boîtier central 34 comporte un carter de transmission 34₂ de gauche, coiffant la moitié de gauche d'une transmission T dans la partie postérieure d'une console 34₁. Le boîtier 35 de droite présente un carter de transmission 35₂ de droite, coiffant la moitié de droite de la transmission T dans la partie postérieure d'un carter d'essieu 35₁ de droite.

Le moteur d'entraînement M, logé à l'intérieur du carter 33₃ du boîtier 33 de gauche, consiste en un moteur à courant continu exempt de balais, qui présente un roulement à billes 43 prévu sur un capot 42 recouvrant la région ouverte à l'extrémité de gauche dudit carter 33₃, et un arbre rotatif 45 supporté par un roulement à billes 44 prévu sur la paroi de droite dudit carter 33₃. L'arbre rotatif 45 possède un rotor 48 muni d'un aimant permanent 47 situé sur la périphérie extérieure d'un noyau 46 en fer, et un stator 51, comportant un noyau 49 en fer autour duquel une bobine 50 est enroulée, est supporté autour du rotor 48.

Entre le carter de transmission 34₂ de gauche du boîtier central 34 et le carter de transmission 35₂ de droite du boîtier 35 de droite, se trouvent, parallèlement les uns aux autres, un arbre principal 54 supporté par une paire de roulements à billes 52 et 53, un arbre de renvoi 57 supporté par une paire de roulements à billes 55 et 56, et un boîtier 60 de différentiel supporté par une paire de paliers 58 et 59.

Une pluralité de trains d'engrenages de la transmission T est supportée par l'arbre principal 54 et par l'arbre de renvoi 57. Des fourchettes de sélection 63a à 63c, en appui sur un tambour sélecteur 62 auquel un moteur de variation 61 imprime une rotation, sont mises en prise avec les trains d'engrenages précités afin d'établir le palier souhaité de changement de vitesses dans la transmission T (voir la figure 3).

L'arbre principal 54 et l'arbre rotatif 45 du moteur d'entraînement M sont agencés coaxialement l'un à l'autre, leurs extrémités opposées étant solidarisées au moyen d'un accouplement 64 en caoutchouc. Un amortisseur 67, conçu pour absorber le choc de changement de rapports, est implanté sur un pignon mené extrême 66 qui est prévu sur l'extrémité de droite du boîtier 60 du différentiel, et qui engrène dans un pignon menant extrême 65 de l'arbre de renvoi 57. Ainsi, la force d'entraînement du moteur d'entraînement M est transmise au boîtier 60 à partir de l'arbre 54, par l'intermédiaire de l'arbre 57, puis est ensuite transmise à des arbres d'essieux 68 et 69 de gauche et de droite.

Sur la figure 4, la référence numérique 70 désigne de surcroît un mécanisme de freinage de stationnement, destiné à verrouiller l'arbre principal 54 par l'actionnement d'un câble Bowden 71.

Il convient de décrire ci-après, à l'appui des figures 5 et 6, l'agencement structurel de l'engrenage de changement de vitesses.

Un arbre 81 porte-fourchettes et le tambour sélecteur 62 sont en appui sur la région supérieure de la transmission T. Les trois fourchettes de sélection 63a à 63c, qui sont supportées à coulissolement axial par l'arbre 81 et sont reliées aux trains d'engrenages, viennent respectivement en prise avec trois gorges 62₁ à 62₃ qui forment cames et sont ménagées sur la périphérie extérieure du tambour 62, ce qui assure leur entraînement.

Un axe 83, partant de l'une des extrémités du tambour sélecteur 62 en appui dans un roulement à billes 82, est ani-

mé d'une rotation intermittente par la force d'entraînement du moteur de variation 61, par l'entremise d'un mécanisme d'arrêt 85 à croix de Malte. En effet, la force d'entraînement du moteur 61, supporté à l'extérieur de boîtes d'engrenages 86 et 87 prévues sur les surfaces postérieure et de gauche du boîtier 35 de droite, est transmise à une roue dentée 92 d'un second arbre intermédiaire 91, à partir de l'arbre de sortie du moteur de variation 61, par l'entremise de roues dentées 89 et 90 calées rigidement sur un premier arbre intermédiaire 88. Le mécanisme d'arrêt 85 à croix de Malte se compose d'un rotor menant 93, assujetti à la région extrême du second arbre intermédiaire 91, et d'un rotor mené 94 supporté à rotation relative par l'axe 83 du tambour sélecteur.

Le rotor menant 93 présente un tenon 93_1 excentré par rapport au second arbre intermédiaire 91, et une partie saillante de positionnement 93_2 en arc de cercle, façonnée sur le côté opposé au tenon 93_1 . En contrepartie, le rotor mené 94 présente cinq gorges 94_1 s'étendant radialement selon un intervalle de 60° et en prise avec le tenon 93_1 , et six parties évidées de positionnement 94_2 en arc de cercle qui sont ménagées sur la périphérie extérieure des gorges 94_1 , selon un intervalle de 60° , et sont en prise avec la partie saillante de positionnement 93_2 . La boîte d'engrenages 87 est dotée d'un interrupteur 95 de fin de course destiné à déterminer la position prise par rotation par le second arbre intermédiaire 91, c'est-à-dire la position spécifique prise, par rotation, par le rotor menant 93 du mécanisme d'arrêt 85 à croix de Malte. Un codeur rotatif 96 est également prévu pour déterminer la position que le tambour sélecteur 62 a prise par rotation, c'est-à-dire la position de décalage dans la région extrême de l'axe 83 dudit tambour.

La rotation du rotor mené 94, supporté à rotation relative par l'axe 83 du tambour sélecteur, est transmise à cet axe 83 par l'intermédiaire d'un mécanisme 97 à course morte. Le mécanisme 97 à course morte est composé d'une cheville 98,

installée sur une partie du rotor mené 94 dans laquelle aucune gorge 94₁ n'est pratiquée ; d'une pièce menée 99, munie d'une saillie 99₁ reliée rigidement à l'axe 83 et s'étendant à l'intérieur de la cheville 98, parallèlement à cette dernière ; et d'un ressort hélicoïdal 100 pourvu d'une paire de zones 100₁ de venue en prise, qui est enroulé autour de l'axe 83 du tambour et retient, à ses deux extrémités, la cheville 98 et la saillie 99₁ de la pièce menée 99.

Il convient de décrire ci-après, en se référant à la figure 7, un dispositif de commande comprenant un système d'alimentation en puissance, un système de commande du moteur d'entraînement et un système de commande de la transmission.

Le système d'alimentation en puissance du dispositif de commande présente une pluralité de batteries B montées à l'intérieur du corps principal 23 du compartiment à batteries ; un chargeur 101 pour charger les batteries B ; et un convertisseur 102 CC/CC (courant continu/courant continu) pour ramener, de 48 V à 12 V, la tension de sortie de chaque batterie B. Le chargeur 101 est doté d'une prise connectée à une alimentation extérieure en courant alternatif domestique. Le circuit d'alimentation en puissance, partant des batteries B, est déconnecté lors d'une mise en charge assurée par le chargeur 101.

Le système de commande du moteur d'entraînement renferme une unité de commande électronique 103. L'unité 103 de commande électronique du moteur d'entraînement reçoit des signaux provenant d'un capteur 104 détectant la vitesse angulaire du moteur d'entraînement M ; d'un capteur 105 détectant la vitesse angulaire des roues arrière Wr de droite et de gauche ; d'un capteur 106 d'ouverture de l'accélérateur, conçu pour détecter l'angle de rotation d'une poignée d'accélération ; et d'une unité de commande électronique du moteur de variation, décrite ci-après. L'unité de commande 103 pilote l'entraînement du moteur M par l'intermédiaire d'un excitateur 107 à transistor à effet de champ, puis elle applique les signaux au convertisseur 102 CC/CC et à un mesu-

leur 108 de la capacité résiduelle des batteries, de manière à les actionner. L'unité de commande 103 est équipée, de surcroit, d'un interrupteur thermostatique 110 qui est actionné par le message de sortie provenant d'un capteur 109 détectant la température du moteur d'entraînement M, et qui actionne le ventilateur électrique 25 lorsque la température de ce moteur M excède la valeur arrêtée.

Une unité 111 de commande électronique du moteur de variation du système de commande de la transmission reçoit 10 des signaux émanant de l'unité 103 de commande du moteur d'entraînement ; du capteur 106 d'ouverture de l'accélérateur ; du codeur rotatif 96 détectant la position du tambour sélecteur 62 ; et de l'interrupteur 95 de fin de course conçu pour détecter la position du rotor menant 93 du mécanisme d'arrêt 85 à croix de Malte. L'unité 11 commande 15 l'entraînement du moteur de variation 61 par l'intermédiaire d'un excitateur 112 à transistor à effet de champ.

Il convient, à présent, de décrire le fonctionnement de la forme de réalisation selon la présente invention, munie de l'agencement structurel ci-avant.

Lorsque le moteur d'entraînement M du groupe propulseur P est entraîné par la puissance électrique fournie par les batteries B, la rotation de l'arbre rotatif 45 est transmise à l'arbre principal 54 de la transmission T par l'intermédiaire de l'accouplement 64 en caoutchouc. La rotation de l'arbre principal 54 est réduite par les trains d'engrenages du palier spécifique de changement de vitesses, afin d'être transmise à l'arbre de renvoi 57, puis elle est ensuite transmise aux roues arrière Wr de droite et de gauche 30 par l'intermédiaire du pignon menant extrême 65, de l'amortisseur 67, du pignon mené extrême 66 et du boîtier 60 du différentiel.

Lorsque le changement de rapport n'est pas effectué, comme illustré sur la figure 6, la partie de positionnement 35 93₂ du rotor menant 93 du mécanisme 85 à croix de Malte est mise en prise avec l'une quelconque des parties évidées de

positionnement 94_2 du rotor mené 94, si bien que ce rotor 94 est en mesure d'être positionné à l'emplacement désigné. En conséquence, la saillie 99_1 du mécanisme 97 à course morte assujetti à l'axe 83 du tambour sélecteur est retenue par les 5 zones 100_1 de venue en prise, aux deux extrémités du ressort hélicoïdal 100, afin d'occuper la même position par rapport à la cheville 98 du rotor mené 94 ; et, de ce fait, le tambour sélecteur 62 est lui aussi amené à la position d'arrêt correspondant à celle dudit rotor mené 94.

10 Lors du fonctionnement du motocycle, par exemple lorsque l'unité 103 de commande électronique du moteur d'entraînement transmet un signal de changement de vitesse pour passer au rapport supérieur, le moteur de variation 61 est entraîné par l'intermédiaire de l'unité 111 de commande électronique et de l'excitateur 112 à transistor à effet de champ. Suite à la rotation de ce moteur 61, le tenon 93_1 du rotor menant 93 atteint la position représentée sur la figure 8(A) et le changement de rapport est amorcé, avec actionnement concomitant de l'interrupteur 95 de fin de course. 15

20 Lorsque le signal de cet interrupteur 95 est transmis à l'unité de commande 103 par l'entremise de l'unité de commande 111, ladite unité 103 réduit le courant délivré au moteur d'entraînement M par l'intermédiaire de l'excitateur 107 à transistor à effet de champ. Il en résulte une diminution instantanée de la pression superficielle d'engrènement des trains d'engrenages du palier de changement de vitesse établi dans la transmission T à l'instant considéré et, durant la période précitée, le nouveau palier de changement de vitesse est établi en douceur par rotation du tambour sélecteur 62. 25

30

En effet, lorsque le rotor menant 93 est animé d'une rotation dans le sens de la flèche, à partir de la position illustrée sur la figure 8(A), le téton 93_1 est mis en prise avec l'une des gorges 94_1 du rotor mené 94, pour faire tourner ce rotor 94 de 60° dans la direction du passage au rapport supérieur. Ainsi, lorsqu'une rotation de 60° est impri- 35

mée au rotor mené 94 du mécanisme 85 à croix de Malte, le mouvement de la cheville 98 est transmis à la saillie 99₁ de la pièce menée 99, par l'intermédiaire du ressort hélicoïdal 100, de sorte que le tambour sélecteur 62 est animé d'une 5 rotation de 60° et est immobilisé dans la nouvelle position de changement de rapport. Du fait de la rotation du tambour 62, les fourchettes de sélection 63a à 63c, respectivement en prise avec les gorges 62₁ à 62₃ formant cames, sont déplacées le long de l'arbre 81 porte-fourchettes afin d'établir, dans la transmission T, le nouveau palier de changement de rapport.

Lorsque le codeur rotatif 96, connecté au tambour sélecteur 62, détecte l'achèvement précité du passage au rapport supérieur, le signal de ce codeur est transmis à l'unité 103 de commande électronique du moteur d'entraînement par l'entremise de l'unité 111 de commande électronique du moteur de variation, de sorte que ladite unité 103 augmente en douceur le courant délivré au moteur d'entraînement M afin, par 15 l'intermédiaire de l'excitateur 107 à transistor à effet de champ, de ramener à un minimum le choc provoqué par le changement de rapport. En outre, lorsque l'interrupteur 95 de fin de course détecte que le rotor menant 93 atteint la position illustrée sur la figure 8(B), l'unité 11 de commande électronique du moteur de variation interrompt, par l'intermédiaire 20 de l'excitateur 112 à transistor à effet de champ, le courant délivré audit moteur de variation 61.

La figure 9 met en évidence la variation du courant délivré au moteur d'entraînement M au cours du processus de changement de rapport exposé ci-avant. Comme illustré sur 30 cette figure, le courant délivré au moteur d'entraînement M est rapidement augmenté simultanément au début du changement de vitesse provoqué par l'interrupteur 95 de fin de course, puis ce courant est progressivement augmenté simultanément à la détection, par le codeur rotatif 96, de l'achèvement du 35 changement de vitesse. Ensuite, une fois le changement de vitesse achevé, le courant est réglé à une valeur inférieure

à la valeur du courant précédent le début du changement de vitesse, si bien que les puissances de sortie du moteur d'entraînement M sont égales l'une à l'autre, avant et après le changement de rapport.

5 Pour le cas où le changement de rapport susmentionné ne s'effectue pas en douceur, pour une quelconque raison, et donc si les fourchettes de sélection 63a à 63c et le tambour sélecteur 62 sont momentanément immobilisés, l'effet exercé par le mécanisme 97 à course morte, prévu entre le tambour sélecteur 62 et le mécanisme 85 à croix de Malte, empêche qu'un effort excessif soit imposé au moteur de variation 61. Plus précisément, lorsque la cheville 98, prévue sur le rotor mené 94 du mécanisme 85 à croix de Malte, est animée 10 d'une rotation dans la condition coïncidant avec une immobilisation provisoire de la pièce menée 99 solidaire du tambour sélecteur 62, cette cheville 98 est mise en rotation par rapport à la saillie 99₁ de la pièce menée 99, de manière à déformer élastiquement la paire de zones 100₁ de venue en prise du ressort hélicoïdal 100, en les écartant l'une de 15 l'autre. Il en résulte qu'une rotation peut être imprimée au moteur de variation 61, même si le tambour sélecteur est immobilisé, ce qui permet d'éviter que l'édit moteur 61 soit soumis à l'effort excessif. Etant donné que la force élastique est appliquée, au tambour sélecteur 62 immobilisé, par 20 le ressort hélicoïdal 100, la force élastique de ce ressort 100 fait tourner l'édit tambour 62 jusqu'à l'emplacement désigné, lorsque l'immobilisation cesse, en vue d'établir ainsi le palier de changement de rapport souhaité.

Même si le tambour sélecteur 62 entraîné par le moteur 30 de variation 61 est provisoirement immobilisé de la manière susdéscriite, sous l'action du mécanisme 97 à course morte interposé entre le mécanisme 85 à croix de Malte et l'édit tambour 62, l'édit moteur 61 est empêché de subir l'effort excessif et le changement de rapport peut s'effectuer en douceur. 35 De surcroît, au cours du processus de changement de rapport évoqué ci-dessus, le choc provoqué par le changement de rap-

port est absorbé sous l'effet de l'amortisseur 67 prévu sur l'ac-couplement 64 en caoutchouc et sur le pignon mené extrême 66 entre l'arbre rotatif 45 du moteur d'entraînement M et l'ar-bre principal 54 de la transmission T.

5 Le passage au rapport inférieur s'opère de la même ma-nière que le passage précité au rapport supérieur. En effet, le moteur de variation 61 est animé d'une rotation dans la direction inverse de celle susdéscriée, sur la base du signal de changement de vitesse du passage au rapport inférieur, 10 transmis par l'unité 103 de commande électronique du moteur d'entraînement. Lorsque le rotor menant 93 se déplace ensuite de la position illustrée sur la figure 6 à la position repré-sentée sur la figure 8(B), le courant délivré au moteur d'en-traînement M est diminué alors même que le tambour sélecteur 15 62 est mis en rotation par l'intermédiaire du mécanisme d'ar-rêt 85 à croix de Malte, établissant ainsi le nouveau palier de changement de rapport dans la transmission T. A l'achève-ment du passage au rapport inférieur, le courant délivré au 20 moteur M est augmenté en douceur et, lorsque le rotor menant 93 atteint la position illustrée sur la figure 8(A), l'al-imentation en courant du moteur de variation 61 est interrom-pue.

Il convient de décrire, ci-après, le processus selon 25 lequel l'unité 103 de commande électronique du moteur d'en-traînement délivre le signal de passage au rapport supérieur ou au rapport inférieur, c'est-à-dire la manière dont le nou-veau palier de changement de rapport est sélectionné.

La figure 10 montre la relation existant entre la vi-tesse angulaire du moteur d'entraînement M, détectée par le 30 capteur 104, et le rendement dudit moteur M par rapport à différentes ouvertures de l'accélérateur, détectées par le capteur 106. Par exemple, si l'on admet que l'ouverture de l'accélérateur est θ et que la vitesse angulaire du moteur M est N_e , ledit moteur M fonctionne au rendement maximal n pour 35 une ouverture θ de l'accélérateur (en se référant au point A). Cependant, lorsque la vitesse angulaire du moteur M ex-

cède la valeur Ne précitée pour une ouverture θ de l'accélérateur, le rendement dudit moteur M est inférieur à la valeur η (en se référant au point B). Dans ce cas, la vitesse angulaire du moteur M est réduite en augmentant l'effort imposé lors du passage au rapport supérieur, ce qui permet de conserver le rendement η précité. En revanche, si l'on admet que l'ouverture de l'accélérateur est θ et que la vitesse angulaire du moteur M est inférieure à Ne , le rendement dudit moteur M est moindre que la valeur η susmentionnée (en se référant au point C). Dans ce cas, la vitesse angulaire du moteur M est accrue en réduisant l'effort imposé lors du passage au rapport inférieur, ce qui permet de conserver le rendement η précité.

Ainsi, la vitesse angulaire de consigne, permettant d'atteindre le rendement maximal du moteur d'entraînement M pour chaque ouverture de l'accélérateur, est obtenue par restitution des données mémorisées et, dans le cas où la vitesse angulaire réelle du moteur M accuse, par rapport à la vitesse angulaire de consigne précitée, un écart d'une valeur bien spécifique, le signal d'un passage au rapport supérieur ou au rapport inférieur est délivré. Par conséquent, il est possible de faire fonctionner le moteur d'entraînement M , pour chaque ouverture de l'accélérateur, dans la plage de rendement élevé symbolisée par la flèche sur la figure 10, et de réduire la consommation de puissance des batteries B afin de prolonger la distance de déplacement possible.

La figure 11 montre la variation intervenant dans le rendement du moteur d'entraînement M , en fonction de la vitesse angulaire et de la puissance de sortie de ce moteur M pour une ouverture considérée de l'accélérateur. Par exemple, lorsque la puissance de sortie W_1 du moteur M s'avère nécessaire, si la vitesse angulaire de ce moteur M est Ne_1 , il est possible d'atteindre le rendement maximal admissible de 90 % (en se référant au point A). De ce fait, le passage au rapport supérieur s'opère lorsque la vitesse angulaire excède la valeur Ne_1 précitée, et le passage au rapport in-

5 férieur s'effectue lorsqu'elle est inférieure à ladite valeur Ne_1 . Ainsi, il est possible d'amener la vitesse angulaire du moteur M à la valeur Ne_1 précitée, et d'accroître le rendement. De façon similaire, lorsque la puissance de sortie W_2 du moteur d'entraînement M s'avère nécessaire, il est possible d'atteindre le rendement maximal admissible de 75 % (en se référant au point B) en effectuant le changement de rapport de telle sorte que la vitesse angulaire dudit moteur M soit Ne_2 .

10 Une forme de réalisation de la présente invention a été décrite ci-avant ; cependant, la présente invention n'est pas limitée à cette forme de réalisation et l'agencement structurel peut subir diverses modifications.

15 Par exemple, dans la forme de réalisation considérée, la puissance de sortie du moteur d'entraînement M est réduite au cours du changement de rapport ; toutefois, elle peut être interrompue. De même, dans la forme de réalisation considérée, l'on a illustré un véhicule utilisant un moteur électrique en tant que source d'entraînement ; néanmoins, la présente invention peut être appliquée à des véhicules utilisant un moteur à combustion interne en tant que source d'entraînement. Dans ce cas, la réduction et l'interruption de la puissance de sortie de la source d'entraînement peut être obtenue par commande temporisée de l'allumage et par mise hors fonction de l'embrayage. En outre, le signal de changement de vitesse permettant d'amorcer le changement de rapport peut être délivré par l'interrupteur manuel. De surcroît, au lieu de détecter, à l'aide d'un seul et unique interrupteur 95 de fin de course, si le rotor menant 93 20 atteint ou non la position illustrée sur la figure 8(A) ou 25 8(B), cette détection peut être assurée par deux interrupteurs de fin de course.

30 Conformément à la présente invention, comme décrit ci-avant, une diminution ou une interruption de la puissance de sortie de la source d'entraînement, sur la base du signal de changement de vitesses, permet de relâcher provisoirement

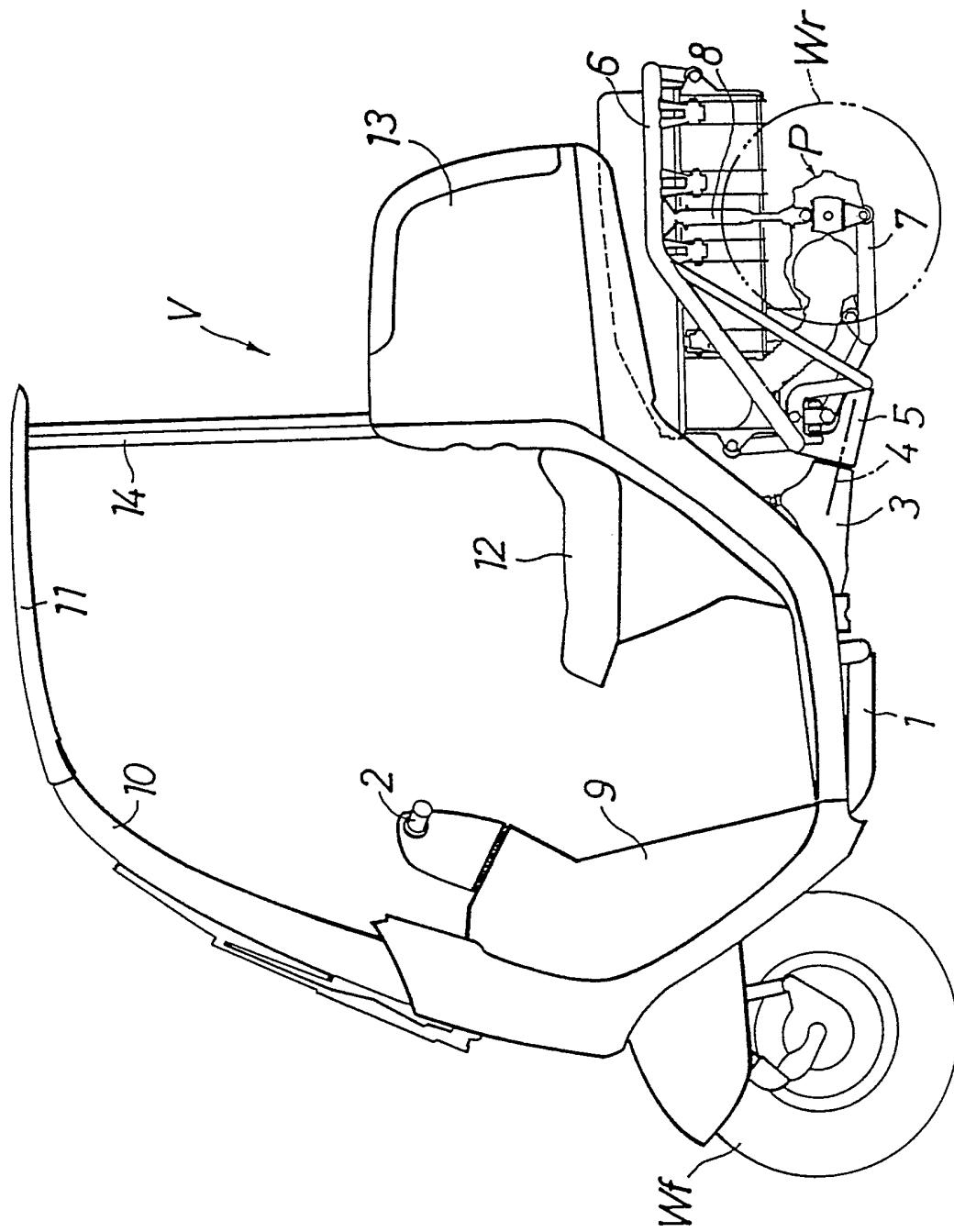
la pression superficielle d'engrènement des trains d'engrenages de la transmission ; le changement de rapports de cette transmission est effectué par le dispositif de commande durant la période correspondante ; et, à l'achèvement du 5 changement de rapports, la puissance de sortie de la source d'entraînement est de nouveau augmentée. Il est par conséquent possible de procéder en douceur au changement de rapports, à l'aide du dispositif de commande, moyennant un agencement structurel simple.

10 Il va donc de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif de commande décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

- R E V E N D I C A T I O N -

Dispositif de commande de changement de vitesses équipant un véhicule, qui transmet une puissance de sortie d'une source d'entraînement (M) à des roues menantes (Wr), par l'intermédiaire d'une transmission (T), dispositif caractérisé par le fait qu'il comprend : un moyen (103) délivrant des signaux de changement de vitesses, pour délivrer un signal de changement de vitesse ; un moyen (107) réducteur de puissance de sortie, pour réduire ou interrompre la puissance de sortie de ladite source d'entraînement (M), sur la base dudit signal de changement de vitesse ; un élément d'actionnement (61) pour changer les vitesses de ladite transmission (T) lors de la réduction ou de l'interruption de ladite puissance de sortie de ladite source d'entraînement (M) ; et un moyen (107) d'augmentation de la puissance de sortie, pour augmenter ladite puissance de sortie de ladite source d'entraînement (M) à l'achèvement dudit changement de vitesses.

Fig. 1



Ergonomics 2020, 13, 2

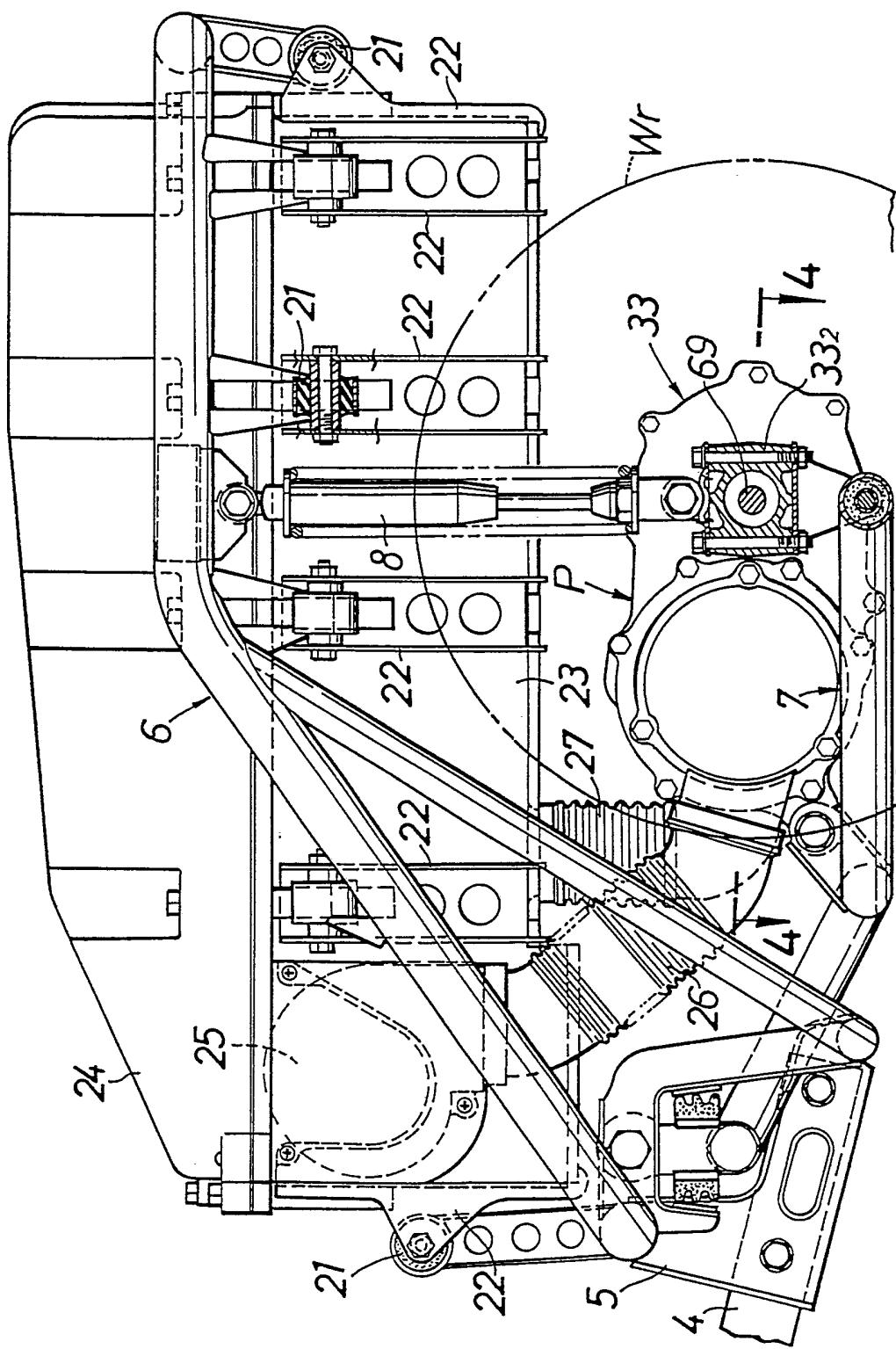


FIG. 3

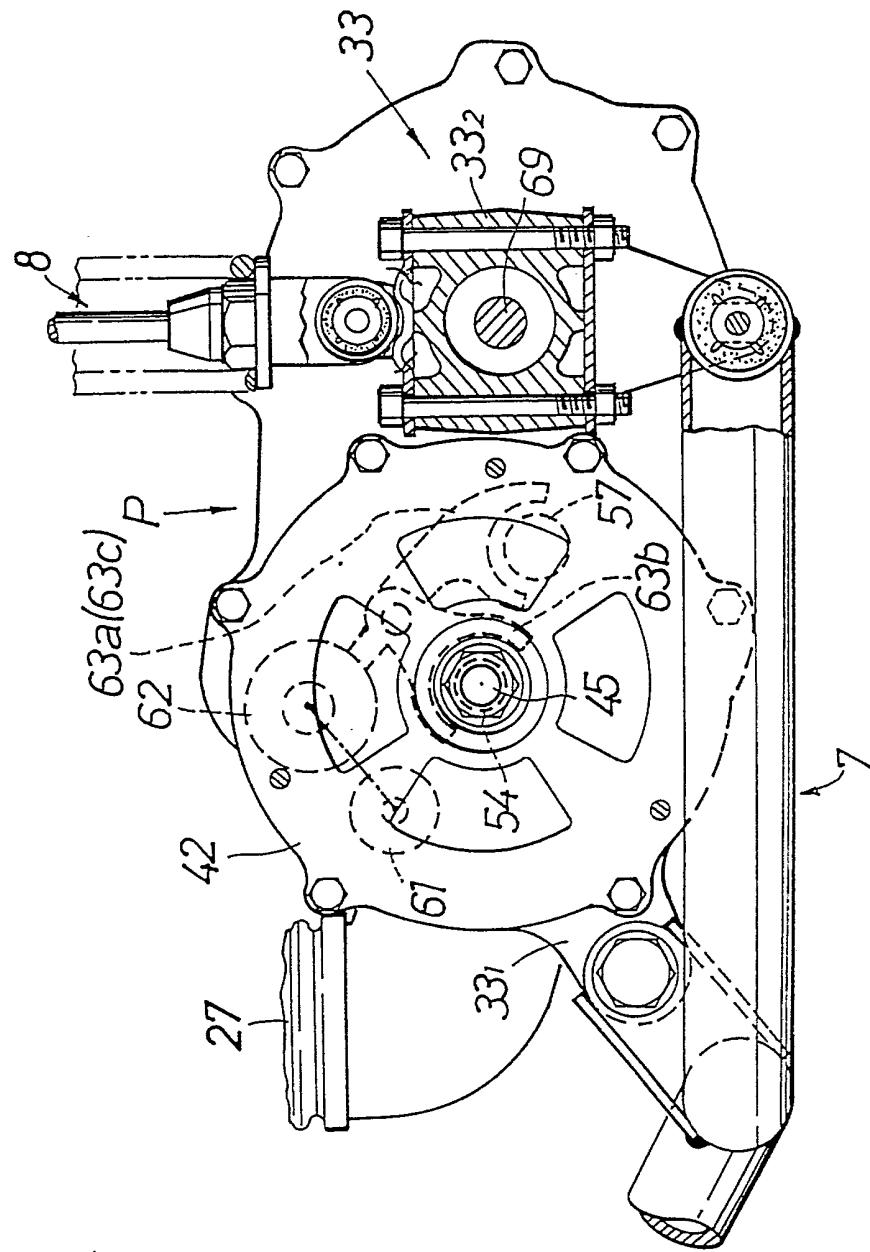
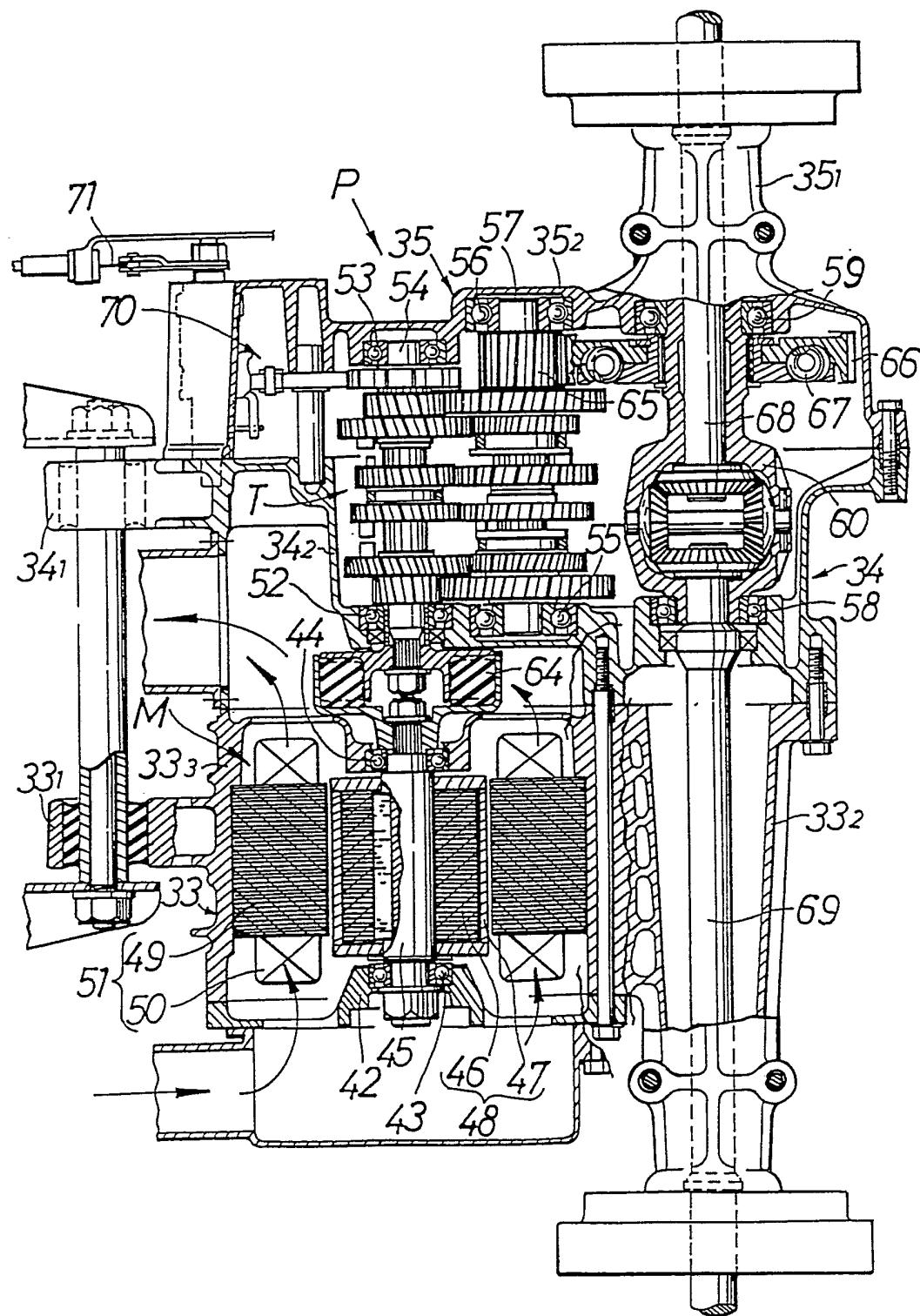


Fig. 4



50

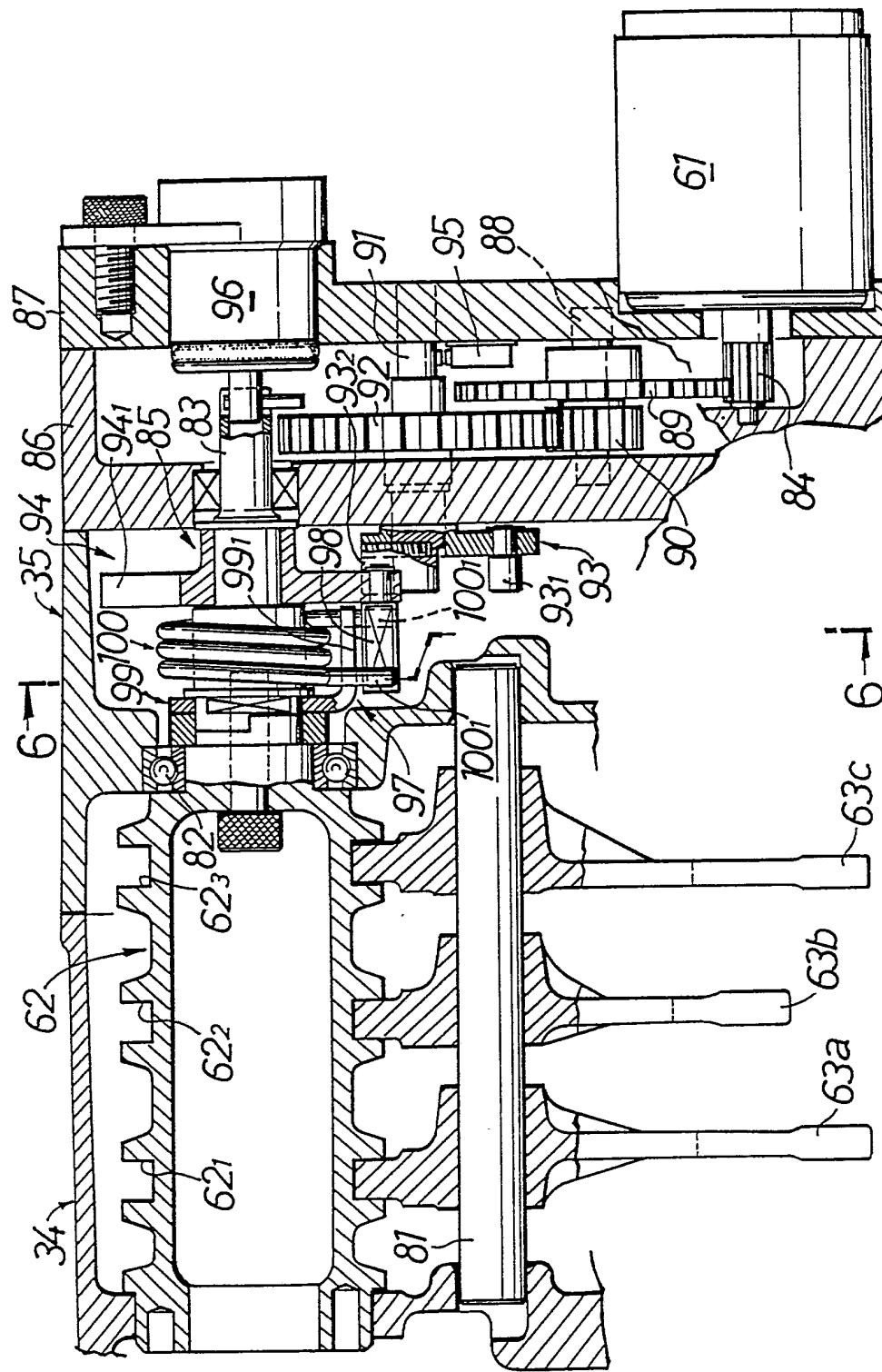
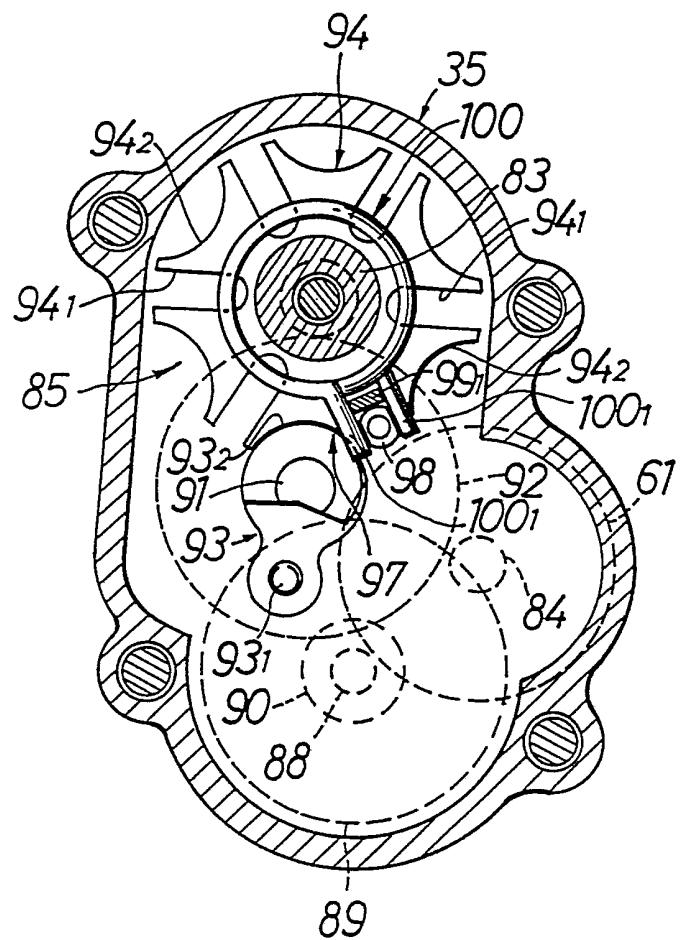
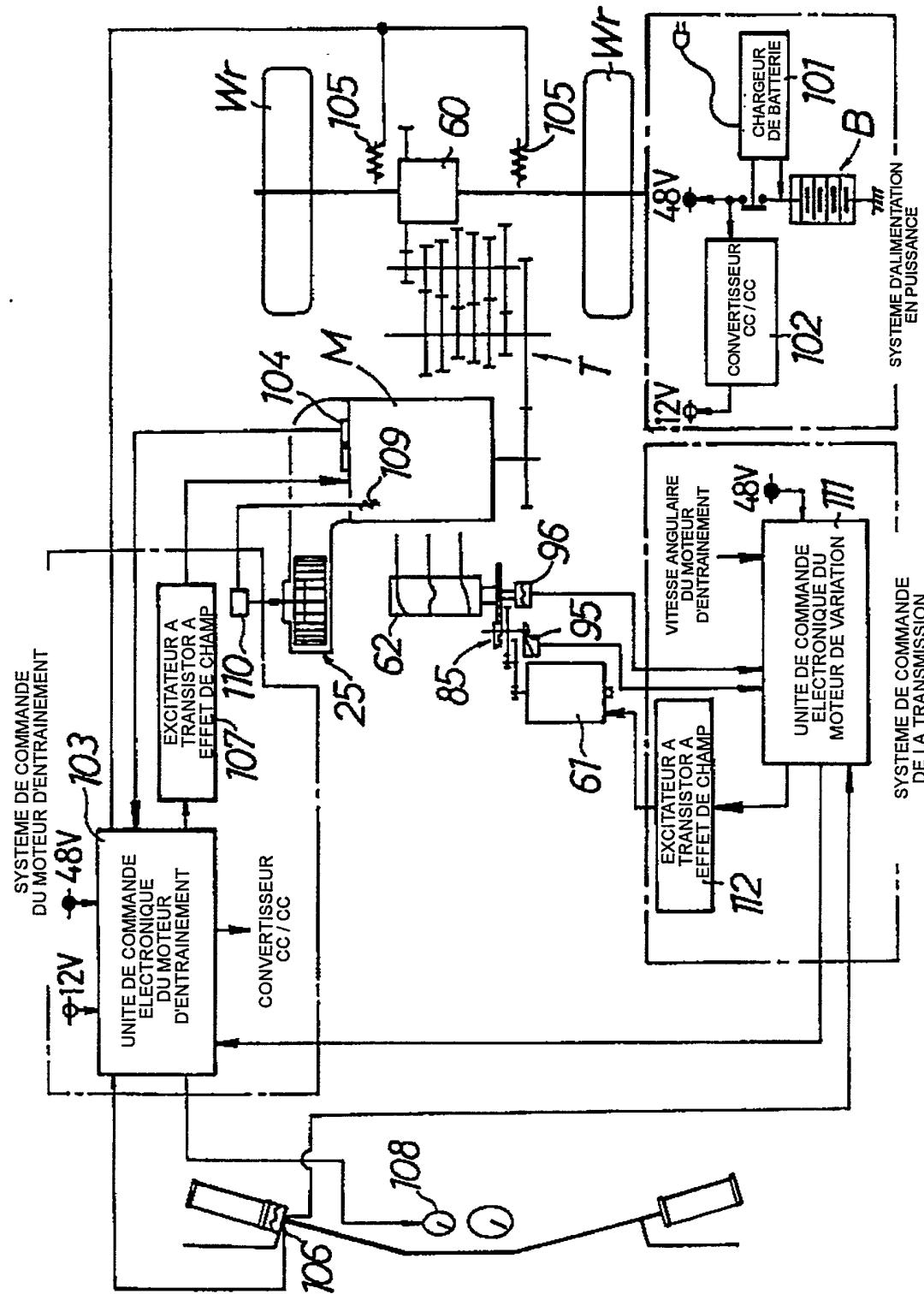


Fig. 6



7/10

FIG. 7



8/10

Fig. 8 (A)

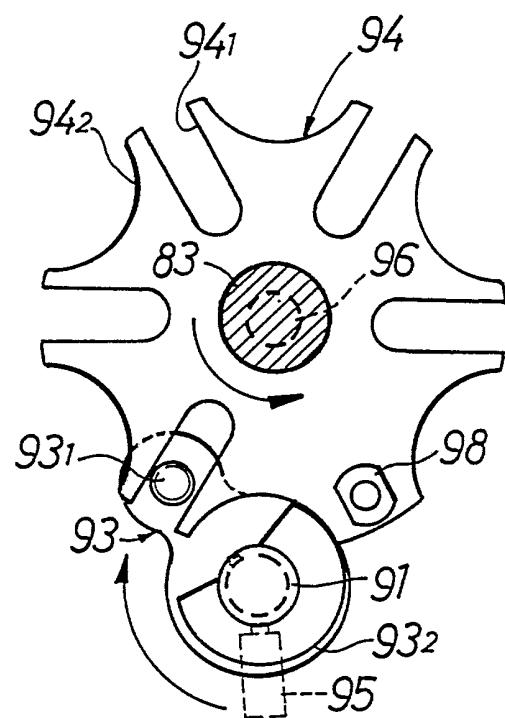


Fig. 8 (B)

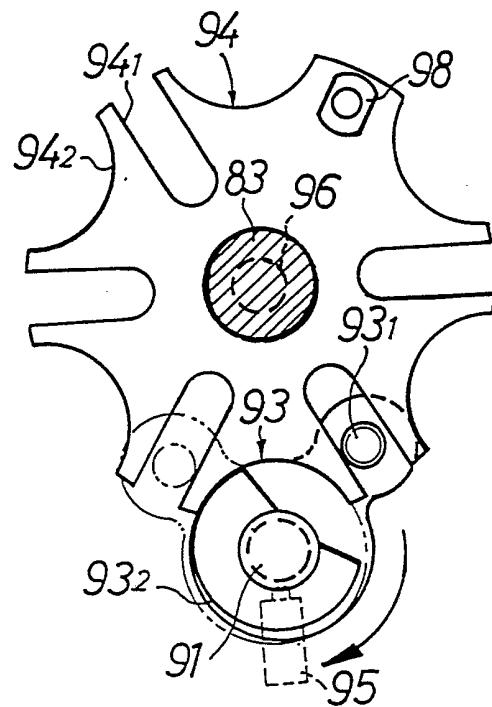
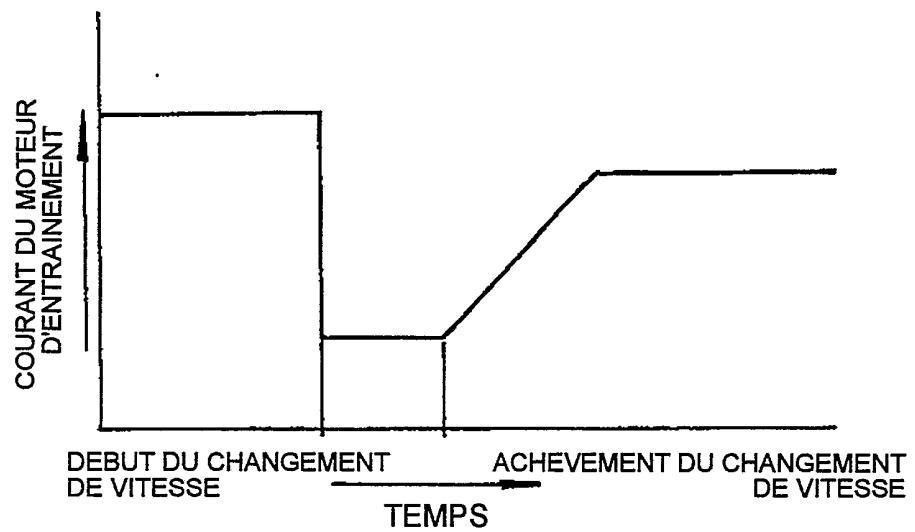


Fig. 9



10/10

Fig. 10

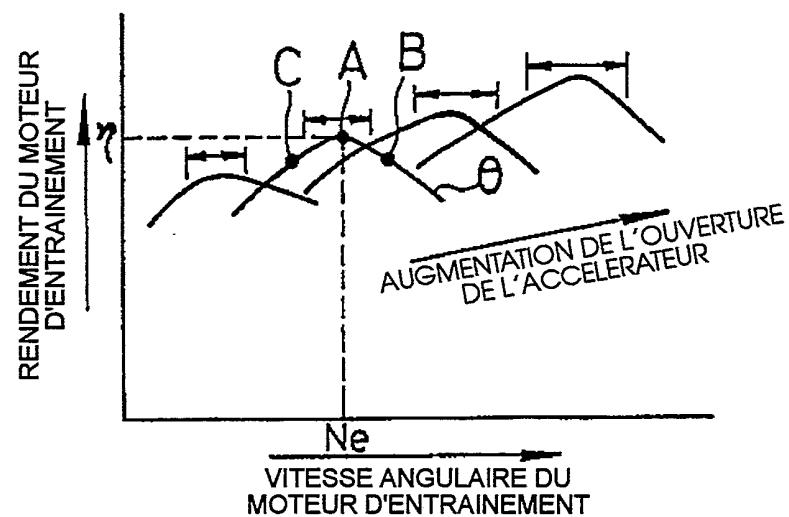


Fig. 11

