

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 07556

(54) Ensemble boîte de vitesse essieu avant combiné pour système d'entraînement d'un véhicule à quatre roues motrices.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 60 K 17/34; F 16 H 5/36.

(22) Date de dépôt..... 30 avril 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : JP, 15 juillet 1981, n° 110 436/1981.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 21-1-1983.

(71) Déposant : Société dite : NISSAN MOTOR COMPANY, LIMITED. — JP.

(72) Invention de : Kunihiro Suzuki.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un système d'entraînement à quatre roues motrices pour un véhicule automobile ayant au moins deux paires de roues consistant en une paire de roues avant et une paire de roues arrière et
5 plus particulièrement, elle se rapporte à un mécanisme transaxle ou ensemble boîte de vitesse essieu avant combiné à utiliser dans un système d'entraînement d'un véhicule à quatre roues motrices pour un tel véhicule.

Selon la présente invention, on prévoit un mécanisme
10 transaxle à utiliser dans un système d'entraînement à quatre roues motrices pour un véhicule ayant au moins des première et seconde paires de roues, comprenant une unité motrice ayant un arbre de sortie rotatif autour d'un axe en direction latérale au véhicule ; une unité de transmission de puissance
15 comprenant des arbres d'entrée et de sortie de transmission, chacun ayant un axe de rotation parallèle à une extension de l'axe de rotation de l'arbre de sortie de l'unité motrice; un pignon intermédiaire d'entraînement rotatif autour d'un axe parallèle aux axes respectifs de rotation des arbres
20 d'entrée et de sortie de transmission, l'arbre de sortie de transmission étant maintenu en engagement d'entraînement avec le pignon d'entraînement ; une première unité d'entraînement des roues comprenant un moyen répartiteur de puissance servant à répartir la puissance motrice du pignon
25 d'entraînement en deux composantes de puissance et un ensemble différentiel servant à transmettre l'une des deux composantes de puissance à la première paire ci-dessus mentionnée de roues ; une seconde unité d'entraînement des roues comprenant un moyen de transfert de puissance à angle
30 droit pouvant venir en engagement avec le moyen répartiteur de puissance ci-dessus, et servant à transmettre l'autre des deux composantes de puissance motrice en direction d'avant en arrière du véhicule ; le moyen répartiteur de puissance étant situé activement entre le pignon intermédiaire d'en-
35 traînement et la seconde unité d'entraînement des roues et constituant un moyen formant changement de vitesse lente et rapide servant à transférer la puissance motrice du pignon

intermédiaire d'entraînement à l'ensemble différentiel, sélectivement à deux rapports différents de transmission ; et un train d'entraînement placé entre le moyen de transfert de puissance à angle droit et la seconde paire ci-dessus
5 mentionnée de roues et pouvant être entraîné par la composante de puissance motrice qui est transmise par le moyen de transfert.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence au dessin schématique annexé donné uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lequel :

- le dessin joint montre la construction générale et l'agencement d'un mode de réalisation préféré d'un mécanisme transaxle selon la présente invention, en vue en coupe.

En se référant maintenant au dessin, un mécanisme transaxle selon la présente invention est prévu en combinaison avec une unité motrice typiquement constituée d'un moteur à combustion interne qui est schématiquement indiqué
20 en 1 sur le dessin. Le moteur à combustion interne 1 a un arbre de sortie de puissance 1a qui est constitué, par exemple, par le vilebrequin d'un moteur à combustion interne ordinaire pour un usage automobile. Le mécanisme transaxle proposé par la présente invention doit être utilisé dans un véhicule où le moteur est placé latéralement par rapport à la carrosserie. Le moteur 1 représenté ici est ainsi installé sur la structure de la carrosserie (non représentée) d'un véhicule à roues de façon que l'arbre de sortie
30 1a s'étende en direction latérale à la carrosserie du véhicule. Le mécanisme transaxle selon l'invention est de plus supposé être incorporé dans un véhicule automobile de la conception à moteur à l'avant, et ainsi, le moteur 1 est placé dans une partie avant de la carrosserie du véhicule.
35 Le mécanisme transaxle à utiliser dans un tel système d'entraînement à quatre roues motrices comprend une unité d'embrayage 2, et une unité de transmission de puissance 3.

Dans le mode de réalisation représenté de la présente invention, on suppose de plus, à titre d'exemple, que l'unité d'embrayage 2 est du type mécanique à disque de friction et que l'unité de transmission de puissance 3 est du type à commande manuelle. Le mécanisme transaxle selon la présente invention comprend, en plus de l'unité de transmission 3, une unité d'entraînement des roues avant 4 et une unité d'entraînement des roues arrière 5 qui sont renfermées, avec l'unité de transmission, dans un carter ou boîtier de transaxle 6.

L'unité de transmission de puissance 3 comprend des arbres d'entrée et de sortie 7 et 8. Les parties extrêmes et opposées de l'arbre d'entrée 7 sont respectivement tourillonnées dans des paliers 9 et 9' qui sont reçus dans le carter de transaxle 6, et s'étendant en alignement avec l'axe de rotation de l'arbre 1a de sortie du moteur. L'arbre de sortie de transmission 8 a de même ses parties extrêmes et opposées qui sont respectivement tourillonnées dans des paliers 10 et 10' reçus dans le carter de transaxle 6 et s'étendant parallèlement à l'arbre d'entrée de transmission 7. L'arbre d'entrée de transmission 7 est sélectivement couplé à et découplé de l'arbre 1a de sortie du moteur par l'unité d'embrayage 2. L'unité de transmission 3 est supposée être du type à quatre vitesses et une marche arrière, et ainsi elle comprend cinq pignons d'entrée rotatifs avec l'arbre d'entrée de transmission 7 et consistant en pignons d'entrée de la première à la quatrième 11 à 14, et un pignon de marche arrière 15. Par ailleurs, sur l'arbre de sortie de transmission 8 sont montés quatre pignons menés qui sont rotatifs indépendamment les uns des autres sur l'arbre 8 et consistant en pignons menés de la première à la quatrième 16 à 19. Les pignons menés 16 à 19 sur l'arbre de sortie de transmission 8 sont maintenus en prise avec les pignons menants 11 à 14 respectivement, sur l'arbre d'entrée de transmission 7. L'unité de transmission 3 comprend de plus un arbre de renvoi de marche arrière 20 ayant un

pignon de renvoi 21 de marche arrière qui est rotatif et axialement mobile sur l'arbre 20 dans et hors d'une position axiale où il est maintenu en prise avec le pignon de marche arrière 15 sur l'arbre d'entrée de transmission 7
5 comme le montrent les tracés fantômes sur le dessin. L'arbre de renvoi 20 s'étend également parallèlement à l'arbre d'entrée de transmission 7 et ses parties extrêmes et opposées sont fixées au carter 6.

L'unité de transmission 3 comprend de plus un ensemble
10 22 formant embrayage de synchronisation de la première à la seconde et un ensemble 23 formant embrayage de synchronisation de la troisième à la quatrième, dont chacun est rotatif avec l'arbre de sortie de transmission 8. L'ensemble 22 formant embrayage de synchronisation de la première
15 à la seconde est prévu entre les pignons menés 16 et 17 de première et de seconde et il peut venir sélectivement en engagement avec ces pignons 16 et 17. De même, l'ensemble 23 formant embrayage de synchronisation de la troisième à la quatrième est prévu entre les pignons menés de troisième
20 et de quatrième 18 et 19 et il peut venir sélectivement en engagement avec ces pignons 18 et 19. Sur l'arbre de sortie de transmission 8 est monté fixement un pignon de sortie de transmission 24 qui est ainsi rotatif avec l'arbre de sortie de transmission 8.

25 Le mécanisme transaxle selon la présente invention comprend de plus un pignon intermédiaire d'entraînement 25 placé entre l'unité de transmission 3 et l'unité d'entraînement des roues avant 4. Le pignon intermédiaire d'entraînement 25 est maintenu en prise avec le pignon de sortie de transmission 24 ci-dessus mentionné et il est rotatif par
30 rapport au carter 6 autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation de l'arbre de sortie de transmission 8. Le pignon 25 a une partie formant moyeu qui est tourillonnée dans un palier 26 reçu dans le carter 6.

35 L'unité d'entraînement des roues avant 4 comprend un arbre creux 27 qui est solidement connecté au pignon inter-

médiaire 25 et qui s'étend axialement parallèlement à l'axe de rotation de ce pignon 25. L'arbre creux 27 a une partie axiale qui est tourillonnée dans un palier 28 reçu dans le carter 6 et il est en conséquence rotatif avec le pignon d'entraînement 25 autour de l'axe de rotation de ce pignon 25. L'arbre creux 27 a une partie périphérique interne intérieurement cannelée 27a qui est adjacente à son extrémité axiale opposée au pignon 25. L'unité d'entraînement des roues avant 4 comprend de plus deux arbres latéraux 29 et 29' ayant des parties extrêmes axialement externes qui sont tourillonnées dans des paliers 30 et 30', respectivement, lesquels sont reçus dans le carter 6. Les arbres latéraux 29 et 29' ont des axes respectifs de rotation qui sont alignés et qui coïncident partiellement avec l'axe de rotation du pignon intermédiaire 25, et qui sont ainsi parallèles aux arbres d'entrée et de sortie 7 et 8 de l'unité de transmission 3. Les arbres latéraux 29 et 29' s'étendent axialement en directions opposées latéralement à la carrosserie du véhicule, à partir d'un ensemble différentiel des roues avant 31. L'ensemble différentiel 31 comprend un carter de différentiel 32 rotatif autour d'un axe aligné avec les axes de rotation des arbres latéraux 29 et 29'. Le carter 32 a des parties formant moyeux axiaux et opposés qui sont respectivement tourillonnées dans des paliers 33 et 33' reçus dans le carter de transaxle 6, et il porte deux pignons coniques de différentiel 34 lesquels sont montés rotatifs sur un arbre transversal commun 35 fixé au carter 32 et qui s'étend à angle droit avec l'axe de rotation du carter 32. Les pignons coniques individuels 34 sont ainsi rotatifs non seulement ensemble avec le carter 32 et l'arbre transversal 35 autour de l'axe de rotation du carter 32 mais également indépendamment l'un de l'autre autour de l'axe central de l'arbre 35, c'est-à-dire un axe perpendiculaire à l'axe de rotation du carter 32. Les pignons coniques de différentiel 34 sont placés entre et sont maintenus en prise avec deux pignons coniques latéraux de différentiel 36 et 36' qui sont également portés dans le carter de différentiel 32 et qui sont

rotatifs autour de l'axe de rotation du carter 32. Les pignons coniques latéraux 36 et 36' sont solidement connectés à ou calés sur les parties extrêmes axialement internes des arbres latéraux 29 et 29' respectivement, s'étendant dans le carter 32 dans une direction latérale à la carrosserie du véhicule. Un arbre latéral 29 s'étend vers l'extérieur du carter 32 et partiellement à travers l'arbre creux 27 et à travers un alésage axial dans le pignon intermédiaire 25. L'autre arbre latéral 29' s'étend vers l'extérieur du carter 32 en direction opposée à l'arbre latéral 29. Les arbres 29 et 29' font partie des ensembles d'essieu avant et ils sont activement connectés, à leurs extrémités axialement externes, aux arbres d'entraînement des roues avant (non représentés), respectivement. Les arbres d'entraînement des roues avant s'étendent également en direction latérale à la carrosserie du véhicule et ils sont connectés à leurs extrémités axiales externes, aux essieux des roues avant respectivement, par un moyen approprié d'accouplement comme des joints universels, bien que cela ne soit pas représenté. Le carter 32 de l'ensemble différentiel 31 tel que ci-dessus décrit, a l'une de ses parties formant moyeux axiaux présentant une extension axiale creuse 32a dirigée vers l'arbre creux 27 s'étendant axialement à partir du pignon intermédiaire 25 comme cela est représenté.

L'unité 4 d'entraînement des roues avant comprend de plus un moyen répartiteur de puissance servant à répartir la puissance motrice du pignon intermédiaire 25 en deux composantes de puissance motrice, dont une doit être transmise à l'ensemble différentiel 31 et dont l'autre doit être transmise à l'unité d'entraînement des roues arrière 5. Dans le mode de réalisation d'un mécanisme à transaxle selon l'invention, un tel moyen répartiteur de puissance sert également à permettre une connexion d'entraînement entre le pignon intermédiaire 25 et le carter 32 de l'ensemble différentiel 31 ci-dessus décrit, sélectivement à deux vitesses différentes. Le moyen répartiteur de puissance

prévu dans l'unité d'entraînement des roues avant est ainsi constitué d'un ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 qui comprend un organe menant 38 ayant une partie annulaire extérieurement cannelée 38a et une
5 extension axiale creuse 38b. La partie annulaire cannelée 38a entoure coaxialement une partie axiale de l'arbre latéral 29, et elle est placée axialement adjacente à la partie formant moyeu axial extérieurement cannelée du carter de différentiel 32. L'extension axiale creuse 38b s'étend
10 axialement de la partie annulaire 38a, en relation coaxiale avec l'arbre latéral 29, et elle présente une partie extrême menante extérieurement cannelée, qui est axialement calée sur la partie périphérique interne cannelée 27a précédemment mentionnée de l'arbre creux 27. L'organe menant
15 38 est ainsi rotatif avec le pignon intermédiaire 25 autour de l'axe de rotation de l'arbre latéral 29, et son extension axiale 38b est tourillonnée dans un palier 39 reçu dans le carter 6 comme on peut le voir. L'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 comprend de plus des premier
20 et second pignons droits 40 et 41 qui sont également disposés en relation coaxiale avec l'arbre latéral 29 et de façon que la partie annulaire 38a ci-dessus mentionnée de l'organe menant 38 soit placée axialement entre les premier et second pignons droits 40 et 41. Le premier pignon droit
25 40 est coaxialement rotatif sur l'extension axiale creuse 38b de l'organe menant 38 et il présente une partie annulaire extérieurement cannelée 40a ou une partie d'embrayage 40a axialement adjacente à une face extrême de la partie annulaire 38a de l'organe menant 38. Par ailleurs, le
30 second pignon droit 41 a une partie périphérique interne intérieurement cannelée qui est calée sur l'extension axiale extérieurement cannelée 32a précédemment mentionnée du carter de différentiel 32, et a une partie annulaire extérieurement cannelée 41a ou partie d'embrayage 41a
35 qui est axialement adjacente à l'autre face extrême de la partie annulaire 38a de l'organe menant 38. Sur la partie annulaire extérieurement cannelée 38a de l'organe

menant 38 est calé un élément d'accouplement annulaire 42 qui est intérieurement cannelé. L'élément d'accouplement 42 est axialement mobile sur la partie annulaire extérieurement cannelée 38a de l'organe menant 38 sélectivement en engagement avec la partie annulaire extérieurement cannelée 40a du premier pignon droit 40 ou la partie annulaire extérieurement cannelée 41a du second pignon droit 41.

L'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 comprend de plus des premier et second réducteurs qui sont coaxialement rotatifs sur un arbre commun de réduction 43 qui est fixé à ses deux extrémités axiales au carter 6, et dont l'axe central est parallèle à l'axe de rotation de l'organe menant 38 ci-dessus décrit. Dans le mode de réalisation représenté ici, les premier et second pignons de transfert sont couramment constitués d'un organe réducteur unitaire 44 rotatif sur l'arbre de réducteur 43, et ayant des première et seconde parties d'engrenage ou de pignon 44a et 44b axialement espacées l'une de l'autre. Ces première et seconde parties d'engrenage 44a et 44b de l'organe réducteur 44 sont maintenues en prise avec les premier et second pignons droits 40 et 41 respectivement. Dans l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 ainsi construit et agencé, les premier et second pignons droits 40 et 41 sont supposés avoir N_1 et N_2 nombre de dents, respectivement, tandis que les première et seconde parties d'engrenage 44a et 44b de l'organe réducteur 44 sont supposées avoir n_1 et n_2 nombre de dents respectivement. On suppose de plus, dans ce cas, que le nombre n_1 des dents de la première partie d'engrenage 44a de l'organe réducteur 44 est exactement ou largement égal au nombre N_1 de dents du premier pignon droit 40 et est supérieur au nombre n_2 de dents de la seconde partie d'engrenage 44b de l'organe réducteur 44. Par ailleurs, le nombre N_2 de dents du second pignon droit 41 est plus important que le nombre n_2 de dents de la seconde partie d'engrenage 44b de l'organe réducteur 44.

Par ailleurs, l'unité 5 d'entraînement des roues arrière comprend un arbre de transfert de puissance 45, un ensemble de changement d'entraînement à deux roues motrices/quatre roues motrices 46 et un ensemble de transfert de puissance à angle droit 47. L'arbre de transfert de puissance 45 a ses parties extrêmes axiales et opposées qui sont respectivement tourillonnées dans des paliers 48' et 48' reçus dans le carter 6, et il est rotatif autour d'un axe parallèle à l'arbre de réducteur 43 ci-dessus décrit. L'ensemble de transfert de puissance à angle droit 47 est activement connecté par un train d'entraînement des roues arrière, aux essieux des roues arrière (non représentés), tandis que l'ensemble de changement d'entraînement à deux roues motrices/quatre roues motrices 46 est adapté à sélectivement établir ou interrompre la connexion d'entraînement entre l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 et le train d'entraînement des roues arrière. Dans ce but, l'ensemble d'entraînement à deux roues/quatre roues motrices 46 comprend à la base au moins trois éléments d'embrayage consistant en un premier élément d'embrayage maintenu en connexion d'entraînement avec le train d'entraînement des roues arrière et rotatif avec, par exemple, l'arbre 45 de transfert de puissance aux roues arrière, un second élément d'embrayage rotatif avec l'organe réducteur 44 ou fondamentalement avec le pignon intermédiaire d'entraînement 25 et un troisième élément d'embrayage rotatif avec l'un des premier et second éléments d'embrayage et sélectivement mobile en et hors d'engagement avec l'autre des premier et second éléments d'embrayage. Dans le mode de réalisation représenté ici, le premier élément d'embrayage est constitué par un organe d'embrayage annulaire extérieurement cannelé 49 qui est monté ou calé sur une partie extrême axiale de l'arbre de transfert de puissance des roues arrière 45, et est ainsi coaxialement rotatif avec l'arbre 45. Par ailleurs, le second élément d'embrayage ci-dessus mentionné est constitué d'un embrayage 50 coaxialement rotatif sur l'arbre de transfert de puissance 45 et maintenu en prise avec la première partie d'engrenage 44a

de l'organe réducteur 44. L'embrayage 50 a une partie annulaire extérieurement cannelée 50a qui est placée axialement adjacente à l'organe d'embrayage 49. L'ensemble de changement d'entraînement deux roues/quatre roues 46
5 comprend de plus un élément d'accouplement annulaire intérieurement cannelé 51 qui est calé sur l'organe d'embrayage 49. L'élément d'accouplement 51 constitue le troisième élément d'embrayage ci-dessus mentionné, et il est axialement mobile sur l'organe d'embrayage annulaire et extérieurement cannelé
10 49 sélectivement dans et hors d'engagement avec la partie annulaire extérieurement cannelée 50a de l'embrayage 50.

L'ensemble de transfert de puissance à angle droit 47 se compose essentiellement de la combinaison d'un pignon conique menant 52 et d'un pignon conique mené 53. Le pignon
15 conique menant 52 est intérieurement cannelé et il est calé sur la partie extrême axiale extérieurement cannelée de l'arbre de transfert de puissance des roues arrière 45 et il est ainsi coaxialement rotatif avec l'arbre de transfert de puissance 45. Le pignon conique mené 53 est maintenu
20 en prise avec le pignon conique menant 52 et il a une extension axiale vers l'arrière 53a qui est tourillonnée dans des paliers 54 et 54' reçus dans le carter 6. Le pignon conique mené 53 est rotatif autour d'un axe qui s'étend à angle droit avec l'axe de rotation du pignon
25 conique menant 52, c'est-à-dire en direction d'avant en arrière de la carrosserie du véhicule. L'extension axiale 53a du pignon conique mené 53 fait saillie vers l'arrière du carter 6 à travers une ouverture formée dans l'extension et elle est connectée, à son extrémité arrière, à un arbre
30 de transmission (non représenté) qui s'étend vers l'arrière du pignon conique mené 53 en direction d'avant en arrière du véhicule. L'arbre de transmission fait partie du train d'entraînement des roues arrière et il est connecté, à son extrémité arrière, à un ensemble réducteur final et différentiel des roues arrière (non représenté) qui est construit
35 et agencé de façon à produire, entre ses organes d'entrée et de sortie, un rapport de transmission égal à celui obtenu dans l'ensemble différentiel 31 de l'unité d'entraînement

des roues avant 4. Deux arbres latéraux s'étendent axialement en direction latérale à la carrosserie du véhicule à partir de l'ensemble réducteur final et différentiel des roues arrière, comme les arbres latéraux 29 et 29' de
5 l'unité d'entraînement des roues avant 4. Ces arbres latéraux sont activement connectés à leurs extrémités axialement externes, aux arbres d'entraînement des roues arrière respectivement. Les arbres d'entraînement des roues arrière s'étendent également en direction latérale à la carrosserie
10 du véhicule et ils sont connectés à leurs extrémités axiales externes, aux essieux des roues arrière respectivement, par un moyen d'accouplement approprié.

On décrira maintenant le fonctionnement du système d'entraînement à quatre roues motrices comprenant le mécanisme transaxle construit et agencé comme on l'a décrit
15 ci-dessus.

Quand le moteur 1 fonctionne et que l'unité d'embrayage 2 est en condition couplée, la puissance motrice délivrée par l'arbre de sortie 1a du moteur 1 est transmise par
20 l'unité d'embrayage 2 à l'arbre d'entrée 7 de l'unité de transmission de puissance 3. Si, dans ces conditions, l'un des pignons menés 16 à 19 de l'arbre de sortie de transmission 8 est couplé à l'arbre 8 par l'ensemble formant embrayage de synchronisation associé 22 ou 23 ou que le
25 pignon de renvoi en marche arrière 21 est maintenu en prise avec le pignon d'entraînement en marche arrière 15 et l'ensemble formant embrayage de synchronisation 22, la puissance motrice appliquée à l'arbre d'entrée de transmission 7 est transmise à l'arbre de sortie de transmission 8 par la paire
30 choisie de pignons sur les arbres 7 et 8 ou par les pignons 15 et 21. L'arbre de sortie de transmission 8 est par suite entraîné en rotation à une vitesse proportionnelle au rapport choisi avec la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée de transmission 7. La rotation de l'arbre de sortie de transmission 8 est transmise par le pignon de sortie de transmission 24 sur l'arbre 8 au pignon intermédiaire d'entraînement
35 25 qui est maintenu en prise constante avec le pignon de

sortie de transmission 24. La rotation du pignon intermédiaire d'entraînement 25 est à son tour transmise par l'arbre creux 27 à l'organe menant 38 de l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 par l'engagement calé entre la partie extrême cannelée 27a de l'arbre creux 27 et l'extension axiale 38b de l'organe menant 38. La partie annulaire 38a de l'organe menant 38 et l'élément annulaire d'accouplement 42 calé sur la partie annulaire 38a sont par conséquent entraînés en rotation ensemble autour de l'axe de rotation de l'arbre latéral 29.

Si, dans ce cas, l'élément d'accouplement annulaire 42 de l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 est maintenu à la position axiale en engagement avec la partie annulaire cannelée 40a du premier pignon droit 40, l'organe menant 38 est maintenu en engagement d'entraînement avec le premier pignon droit 40 par l'élément d'accouplement 42. Dans ces conditions, la puissance d'entraînement transmise à l'organe menant 38 par le pignon intermédiaire 25 est de plus transmise par l'élément d'accouplement 42 et le premier pignon droit 40 à la première partie d'engrenage 44a et en conséquence à la seconde partie d'engrenage 44b de l'organe réducteur 44 qui est ainsi mis en rotation sur l'arbre de réducteur 43. L'organe réducteur 44 entraîne à son tour le second pignon droit 41 pour une rotation également autour de l'axe de rotation de l'arbre latéral 29 par la seconde partie d'engrenage 44a de l'organe 44. En conséquence, le carter 32 de l'ensemble différentiel 31 est mis en rotation autour d'un axe à angle droit avec l'arbre transversal 35 par l'engagement calé entre le second pignon droit 41 et l'extension axiale cannelée 32a du carter 32. La vitesse de rotation du carter 32 ainsi entraîné par l'organe menant 38, l'élément d'accouplement 42, le premier pignon droit 40, l'organe réducteur 44 et le second pignon droit 41 est dictée par la vitesse de rotation de l'organe menant 38 et les nombres respectifs des dents des pignons droits 40 et 41 et des parties d'engrenage 44a et 44b de l'organe réducteur 44. Dans l'agencement de l'ensemble

changement de vitesse lente et rapide 37 où le nombre N_1 de dents du premier pignon droit 40 et le nombre n_1 de dents de la première partie d'engrenage 44a de l'organe 44 sont exactement ou largement égaux l'un à l'autre comme on

5 l'a précédemment noté, l'organe réducteur 44 est entraîné pour tourner à une vitesse qui est exactement ou à peu près égale à la vitesse de rotation du premier pignon droit 40 et en conséquence de l'organe menant 38. La vitesse de rotation du carter 32 est ainsi dictée par la vitesse de

10 rotation de l'organe menant 38 et le rapport de transmission entre le second pignon droit 41 et la seconde partie d'engrenage 44b de l'organe réducteur 44. Comme, dans ce cas, le nombre n_2 de dents de la partie d'engrenage 44b est plus faible que le nombre N_2 de dents du second pignon droit 41

15 comme on l'a également noté précédemment, le second pignon droit 41 et en conséquence le carter de différentiel 32 sont entraînés en rotation à une vitesse proportionnelle et plus faible que l'organe réducteur 44 et en conséquence que l'organe menant 38 et le pignon intermédiaire 25.

20 Si, par ailleurs, l'élément annulaire d'accouplement 42 de l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 est maintenu à la position axiale en engagement avec la partie annulaire 41a du second pignon droit 41, l'organe menant 38 est maintenu en engagement d'entraînement avec le

25 second pignon droit 41 par l'élément d'accouplement 42. Dans ces conditions, la puissance motrice transmise à l'organe menant 38 par le pignon intermédiaire 25 est de plus transmise par l'élément d'accouplement 42 et le second pignon droit 41 au carter 32 de l'ensemble différentiel 31. L'organe

30 menant 38, l'élément d'accouplement 42, le second pignon droit 41 et le carter 32 sont entraînés en rotation, pour cette raison, comme une seule unité autour des axes alignés de rotation des arbres latéraux 29 et 29'. Le carter 32 de l'ensemble différentiel 31 est entraîné en rotation autour

35 d'un axe à angle droit avec l'arbre transversal 35 à une vitesse égale à la vitesse de rotation de l'organe menant 38

et en conséquence du pignon intermédiaire 25. La puissance motrice est de cette façon transmise du pignon intermédiaire 25 au carter 32 de l'ensemble différentiel 31 à deux vitesses différentes selon les positions axiales de l'élément d'accouplement 42 sur la partie annulaire 38a de l'organe menant 38.

Quand l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 est à la condition où l'élément annulaire d'accouplement 42 est maintenu en engagement avec le premier pignon droit 40, la puissance motrice transmise au premier pignon droit 40 est transmise non seulement au carter de différentiel 32 par les première et seconde parties d'engrenage 44a et 44b de l'organe réducteur 44 et le second pignon droit 41 mais également à l'unité d'entraînement des roues arrière 5 par la première partie d'engrenage 44a de l'organe réducteur 44. Quand, par ailleurs, l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 est dans la condition où l'élément d'accouplement 42 est maintenu en engagement avec le second pignon droit 41, la puissance motrice transmise au second pignon droit 41 est transférée non seulement au carter de différentiel 32 par l'élément annulaire d'accouplement 42 et le second pignon droit 41 mais également à l'unité d'entraînement des roues arrière 5 par la seconde partie 44b d'engrenage et en conséquence la première partie d'engrenage 44a de l'organe réducteur 44. Ainsi, l'organe réducteur 44 et l'élément d'accouplement 42 de l'ensemble de changement de vitesse lente et rapide 37 servent non seulement à la réduction de la vitesse de rotation de la puissance motrice à transmettre de l'organe menant 38 au carter de différentiel 32 mais également comme organe de transfert de puissance aux roues arrière par lequel la puissance motrice transmise à l'organe menant 38 est partiellement transmise à l'unité d'entraînement des roues arrière 5. Dans l'ensemble différentiel 31, le carter 32 entraîné en rotation par le second pignon droit 41 entraîne les pignons coniques de différentiel 37 pour une rotation avec le carter 32 autour de l'axe central de

l'arbre transversal 35. Les pignons coniques de différentiel 34 entraînent à leur tour les pignons coniques latéraux de différentiel 36 et 36' pour une rotation par rapport au carter 32 autour d'un axe à angle droit avec l'axe central de l'arbre transversal 35. Ainsi, la puissance motrice transmise à l'ensemble différentiel 31 de l'unité d'entraînement des roues avant 4 est de plus répartie en deux composantes de sortie, qui sont respectivement transmises aux arbres latéraux 29 et 29' et par ces arbres et les arbres d'entraînement des roues avant, aux roues avant respectivement.

Par ailleurs, la puissance motrice transmise soit par le premier pignon droit 40 à la première partie d'engrenage 44a de l'organe réducteur 44 ou par le second pignon droit 41 à la seconde partie d'engrenage 44b de l'organe réducteur 44 est transmise de la première partie d'engrenage 44a de l'organe réducteur 44 à l'embrayage 50 sur l'arbre de transfert de puissance 45. Si, dans ce cas, l'élément d'accouplement 51 de l'ensemble de changement d'entraînement à deux roues/quatre roues 46 est maintenu à la position axiale en engagement avec la partie annulaire cannelée 50a de l'embrayage 50, la puissance motrice impartie par l'organe réducteur 44 à l'embrayage 50 est, comme on l'a mentionné ci-dessus, transmise par l'élément d'accouplement 51 et l'organe annulaire d'embrayage 49 à l'arbre 45 de transfert de puissance aux roues arrière et entraîne l'arbre de transfert de puissance 45 pour une rotation autour de son axe central. L'arbre 45 de transfert de puissance entraîne ainsi le pignon conique menant 52 de l'ensemble de transfert de puissance à angle droit 47 pour une rotation avec l'arbre de transfert de puissance 45, et le pignon conique menant 52 entraîne à son tour le pignon conique mené 53 pour une rotation autour de son axe en direction d'avant en arrière de la carrosserie du véhicule. La puissance motrice transmise à l'organe menant 38 est à son tour transmise non seulement à l'ensemble différentiel 31 mais

également à l'arbre de transmission (non représenté) par l'ensemble de changement d'entraînement à deux roues/quatre roues 46 et les pignons coniques menant et mené 52 et 53 de l'ensemble de transfert de puissance à angle droit 47.

5 La puissance motrice transmise à l'arbre de transmission est transférée à l'ensemble réducteur final et différentiel des roues arrière et est ainsi de plus répartie en deux composantes de puissance d'entraînement entraînant respectivement les arbres d'entraînement des roues arrière. Ces

10 composantes de puissance entraînent les essieux des roues arrière pour une rotation autour de leurs axes respectifs. Ainsi, la paire de roues avant et la paire de roues arrière sont entraînées pour une rotation et donc le véhicule fonctionne en condition de propulsion sur quatre roues.

15 Si, cependant l'élément d'accouplement 51 de l'ensemble 46 de changement de deux roues motrices à quatre roues motrices dans l'unité d'entraînement des roues arrière 5 est maintenu à la position axiale dégagée de la partie annulaire dentelée 50a de l'embrayage 50, l'arbre de

20 transfert de puissance 45 est découplé de l'organe réducteur 44 et donc l'organe d'embrayage 49 et en conséquence l'arbre de transfert de puissance 45 sont isolés de la puissance motrice transmise à l'embrayage 50 et ils peuvent fonctionner ensemble à vide avec le pignon conique menant

25 52 sur l'arbre 45. Dans ce cas, seules les roues avant sont entraînées en rotation et donc le véhicule fonctionne en condition de deux roues motrices.

Tandis que l'on a supposé, dans le mode de réalisation de la présente invention, que l'unité motrice était

30 placée à une partie avant de la carrosserie du véhicule, l'unité motrice d'un mécanisme transaxle selon la présente invention peut être installée à une partie longitudinale médiane ou arrière de la carrosserie du véhicule.

L'un des avantages remarquables du mécanisme transaxle

35 proposé par la présente invention et que l'on vient de

décrire est qu'un tel mécanisme peut être réalisé simplement en modifiant un mécanisme transaxle pour un système à deux roues motrices de façon que l'unité d'entraînement des roues avant du mécanisme transaxle contienne de plus un ensemble

5 de changement de vitesse lente et rapide en combinaison avec l'ensemble différentiel existant. Cela peut contribuer à une réduction importante du prix de production d'un mécanisme transaxle à utiliser dans un système d'entraînement à quatre

10 roues motrices ayant une caractéristique de changement de vitesse lente et rapide ainsi qu'une caractéristique de changement de deux roues motrices/quatre roues motrices.

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

1. Ensemble boîte de vitesse essieu avant combiné pour système d'entraînement d'un véhicule à quatre roues motrices ayant des première et seconde paires de roues caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 une unité motrice (1) ayant un arbre de sortie (1a) rotatif autour d'un axe en direction latérale au véhicule;
- une unité de transmission de puissance (3) ayant des arbres d'entrée (7) et de sortie (8) de transmission, ayant chacun un axe de rotation parallèle à une extension de
- 10 l'axe de rotation de l'arbre de sortie de l'unité motrice;
- un pignon intermédiaire d'entraînement (25) rotatif autour d'un axe parallèle aux axes respectifs de rotation des arbres d'entrée et de sortie de transmission, l'arbre de sortie de transmission étant maintenu en engagement
- 15 d'entraînement avec ledit pignon ;
- une première unité d'entraînement des roues (4) comprenant un moyen répartiteur de puissance (37) servant à répartir la puissance motrice du pignon d'entraînement en deux composantes et un ensemble différentiel servant à
- 20 transmettre l'une des deux composantes de puissance à la première paire de roues ;
- une seconde unité d'entraînement des roues (5) comprenant un moyen de transfert pouvant venir en engagement avec le moyen répartiteur de puissance et servant à trans-
- 25 mettre l'autre des deux composantes de puissance motrice en direction d'avant en arrière du véhicule;
- le moyen répartiteur de puissance étant activement placé entre le pignon d'entraînement et la seconde unité d'entraînement des roues et constituant un moyen de
- 30 changement de vitesse lente et rapide (37) pour transférer la puissance motrice du pignon d'entraînement à l'ensemble différentiel sélectivement à deux rapports de transmission; et
- un train d'entraînement placé entre le moyen de transfert

et la seconde paire de roues et pouvant être entraîné par la composante de puissance motrice transmise par le moyen de transfert.

5 2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de changement de vitesse lente et rapide comprend un premier pignon (40) rotatif indépendamment du pignon intermédiaire d'entraînement, un second pignon (41) en connexion d'entraînement avec l'ensemble différentiel, un élément d'accouplement (42) rotatif avec le pignon in-
10 termédiaire et mobile sélectivement en engagement avec les premier et second pignons, un premier engrenage réducteur (44a) maintenu en prise avec le premier pignon et en engagement d'entraînement avec la seconde unité d'entraînement des roues et un second engrenage réducteur (44b)
15 rotatif avec le premier et maintenu en prise avec le second pignon.

3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que les premier et second pignons sont rotatifs autour d'axes couramment alignés avec l'axe de rotation du
20 pignon intermédiaire d'entraînement et en ce que l'élément d'accouplement est axialement mobile sélectivement en engagement avec les premier et second pignons dans une direction parallèle aux axes.

4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en
25 ce que les premier et second engrenages réducteurs sont rotatifs ensemble autour d'axes alignés l'un avec l'autre et parallèles aux axes de rotation des premier et second pignons.

5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications
30 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que le second pignon a un plus grand nombre de dents que le second engrenage réducteur.

6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications
35 1 à 4, caractérisé en ce que le moyen de transfert comprend un pignon conique menant (52) rotatif autour d'un axe en direction latérale au véhicule et un pignon mené (53)

rotatif autour d'un axe en direction d'avant en arrière du véhiculé et maintenu en prise avec le pignon conique menant.

5 7. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que la seconde unité d'entraînement des roues comprend de plus un moyen de changement de deux roues motrices/quatre roues motrices placé entre le moyen répartiteur de puissance et le train d'entraînement et servant à sélectivement établir et à interrompre la connexion
10 d'entraînement entre le moyen répartiteur de puissance et le train d'entraînement par le moyen de transfert.

8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que le moyen de transfert comprend un pignon conique menant (52) rotatif autour
15 d'un axe parallèle aux axes de rotation des engrenages réducteurs et un pignon conique mené (53) rotatif autour d'un axe en direction d'avant en arrière du véhicule et maintenu en prise avec le pignon conique menant, la seconde
20 unité d'entraînement des roues comprenant de plus un moyen de changement (46) de deux roues/quatre roues qui comprend un premier élément d'embrayage (49) rotatif avec le pignon conique menant, un second élément d'embrayage (50) maintenu en prise avec l'un des premier et second engrenages réducteurs et un troisième élément d'embrayage (51) mobile sur
25 l'un des premier et second éléments d'embrayage sélectivement dans et hors d'engagement avec l'autre des premier et second éléments d'embrayage.

