

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 29.03.01.

30) Priorité : 29.03.00 DE 10015649.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.10.01 Bulletin 01/41.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung — DE.

72) Inventeur(s) : POLJANSEK MARKO et FREI RASMUS.

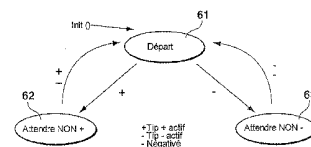
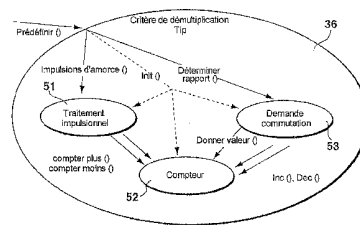
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54) SYSTEME POUR REGLER UN RAPPORT DE TRANSMISSION D'UNE BOITE DE VITESSES DE VEHICULE AUTOMOBILE.

57) Système pour régler un rapport de transmission d'une boîte de vitesses d'un véhicule automobile, dans lequel des moyens de sélection actionnés par le conducteur lui permettent de prédéfinir des impulsions pour modifier les rapports de démultiplication de la boîte de vitesses. Dans un premier objet partiel (traitement impulsif 51), on saisit les impulsions, dans un second objet partiel (compteur 52), on détermine et on mémorise les états de comptage en fonction des impulsions valables, et dans un troisième objet partiel (demande de commutation 53), on détermine les demandes de commutation en fonction des états de comptage et en tenant compte de conditions limites prédéterminées.

Le logiciel règle le rapport de transmission de la boîte de vitesses selon les demandes de commutation, indépendamment du traitement des impulsions.



FR 2 807 491 - A1



## Etat de la technique

L'invention concerne un système pour régler un rapport de transmission d'une boîte de vitesses d'un véhicule automobile.

On connaît les commandes adaptatives de transmission par exemple selon les documents DE 39 22 051, DE 41 36 613, et également selon l'article ATZ, Automobiltechnische Zeitschrift 94 (1992) 9, pages 428 et suivantes, et d'après ATZ, Automobiltechnische Zeitschrift 95 (1993) 9, pages 420 et suivantes.

Dans les boîtes de vitesses automatiques, les changements de rapport sont en général définis suivant la vitesse longitudinale du véhicule et la charge du moteur (position du volet d'étranglement). Cela se fait en utilisant un champ de caractéristiques. Dans les systèmes de commande adaptatives de transmission, le champ de caractéristiques qui définit les variations de rapport de transmission est adapté au comportement du conducteur (type de conduite), à la situation de circulation et/ou à la situation de roulement auxquelles est exposé le véhicule. Pour classer le comportement du conducteur, on tient en général compte de la conduite plus ou moins sportive ou plus ou moins économique de la conduite. Pour évaluer la situation de circulation ou de conduite, on peut par exemple distinguer la circulation urbaine ou la circulation en amont d'une courbe ou le passage dans une courbe, en montagne ou en mode de poussée. Par l'exploitation des points évoqués ci-dessus, on sélectionne la courbe caractéristique adaptée parmi les différentes courbes caractéristiques disponibles. On peut de plus prévoir un décalage du champ de caractéristiques de base comme cela est décrit dans le document DE 195 24 914 A.

Dans les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatiques (AT), il est usuel d'offrir au conducteur la possibilité d'un passage manuel des vitesses, car la commande effectuée en déterminant le type de conducteur et la situation de conduite permet certes de s'adapter au conducteur et aux données instantanées de la chaussée, mais non de fixer une conduite « prévisionnelle » qui peut être seulement assurée par le conducteur. Dans de nombreux véhicules, à côté du mode automatique pour le fonctionnement par impulsions (mode Tipp), il est prévu un couloir de commutation distinct (couloir M). Dans les boîtes de vitesses semi-automatiques (ASG), on englobe ce « mode manuel » ou « mode impulsional Tipp » dans le mode de fonctionnement principal pour pousser le client final à abandonner la boîte de vitesses manuelle classique. L'expression

« mode impulsif Tipp ou mode Tipp » repose sur le fait que généralement on ne prédéfinit pas de souhait direct de rapports de vitesses, mais partant du rapport actuel, le conducteur peut solliciter séquentiellement chaque fois un rapport au-dessus ou un rapport en dessous.

5 Pour le mode Tipp, il existe une grande diversité de demandes de constructeurs de véhicules comme par exemple la commande de boîte de vitesses (GS) qui réagit aux ordres impulsifs Tipp.

La présente invention a pour but de développer une structure unique de commande de la transmission par des ordres Tipp qui  
10 puissent s'adapter aussi facilement que possible aux différentes demandes.

### **Avantages de l'invention**

A cet effet l'invention concerne un système du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que des moyens de sélection actionnés par le  
15 conducteur lui permettent de prédéfinir des impulsions pour modifier les rapports de démultiplication de la boîte de vitesses, dans un premier objet partiel, le traitement des impulsions, on saisit les impulsions, dans un second objet partiel, le compteur, on détermine et on mémorise les états de comptage en fonction des impulsions valables, dans un troisième objet  
20 partiel, la demande de commutation, on détermine les demandes de commutation en fonction des états de comptage et en tenant compte de conditions limites prédéterminées, et on règle le rapport de transmission de la boîte de vitesses selon les demandes de commutation.

Selon l'invention, on prédétermine les impulsions et on les  
25 convertit en des ordres de commutation concrets pour la boîte de vitesses, d'une manière totalement indépendante ; ces objets partiels ne communiquent qu'indirectement entre eux par l'objet partiel compteur. Dans chacun des trois objets partiels, on peut ainsi faire des modifications spécifiques aux clients, c'est-à-dire à la demande, de manière indépendante ; la détermination des impulsions et la demande de commutation  
30 peuvent même être traitées dans des trames de temps différentes pour répondre aux signaux pour des demandes respectives dans le temps. Ces interfaces définies des objets permettent leur échange, ce qui valorise notamment le réemploi du programme dans des versions de commande différentes.  
35

Selon un développement avantageux de l'invention, les moyens de sélection sont conçus pour que le conducteur puisse prédéfinir un souhait de montée ou de descente de rapport.

Dans le premier objet partiel, le traitement impulsif, on saisit avantageusement les impulsions pour ne saisir qu'une seule impulsion par actionnement des moyens de sélection.

5 Dans le second objet partiel qui peut être réalisé sous la forme d'un compteur, on augmente ou on diminue un état de comptage en fonction d'une impulsion saisie par le premier objet partiel.

Le troisième objet partiel, c'est-à-dire la demande de commutation, comporte avantageusement une première partie à savoir l'interdiction de commutation Tipp ; à l'aide de celle-ci on vérifie si le rapport de transmission souhaité par l'actionnement des moyens de sélection est ou non autorisé. Il est notamment prévu d'interdire de telles opérations de commutation de transmission qui aboutiraient à un régime du moteur trop élevé ou trop faible.

De plus le troisième objet partiel, c'est-à-dire la demande de commutation, peut comporter une seconde partie à savoir le levier impulsif à l'aide duquel, dans le cas d'une opération de rétrogradation souhaitée par l'actionnement du moyen de sélection, on attend pendant une durée prédéfinie jusqu'à ce que soit initialisée l'opération de rétrogradation. Il est notamment prévu pendant cette durée, de lire l'état de comptage du deuxième objet partiel c'est-à-dire le compteur. Si pendant cette durée, le conducteur actionne de nouveau le moyen de sélection pour demander encore une rétrogradation, on peut, dans la mesure du possible, commander une double rétrogradation.

Le troisième objet partiel, c'est-à-dire la demande de commutation comporte une troisième partie à savoir la caractéristique de commutation Tipp. A l'aide de celle-ci, on détermine si le rapport de boîte réglé momentanément se trouve dans une plage prédéterminée. Une opération de commutation est alors déclenchée si le rapport de transmission réglé momentanément se trouve en dehors de la plage. A l'aide de la caractéristique de commutation Tipp, on peut déclencher une rétrogradation en fonction de l'actionnement d'un commutateur KD (action rapide)).

### **Dessins**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement une ligne de transmission d'un véhicule sous la forme d'un schéma par blocs,

- les figures 2, 3, 4 montrent les structures de la commande de transmission,
- les figures 5, 6, 7 montrent le fonctionnement du critère de transmission Tipp sous forme détaillée.

## 5 Description des exemples de réalisation

La figure 1 montre schématiquement la ligne ou chaîne de transmission d'un véhicule automobile. Le moteur 510 tourne à la vitesse de rotation  $N_{mot}$  (régime moteur) ; il est relié par un embrayage ou un convertisseur de couple 520 et par la boîte de vitesses 530 aux roues motrices 54 du véhicule. Le conducteur actionne la pédale d'accélérateur 56 et un angle  $\alpha$  de la pédale d'accélérateur. La position  $\alpha$  de la pédale d'accélérateur 56 commande la puissance et/ou le couple que doit fournir le moteur 510 du véhicule.

En actionnant le levier sélecteur ou le commutateur 25, le conducteur peut initier des montées ou des descentes de rapport de transmission.

La position  $\alpha$  de la pédale d'accélérateur (56), les impulsions (T) créées par l'actionnement du levier sélecteur, ou du commutateur sélecteur 25 ainsi que d'autres signaux sont appliqués à l'unité de commande de transmission 55. Tous les autres signaux sont par exemple les signaux fournis par un capteur d'accélération transversale, un capteur de vitesse de rotation de roues, un capteur de température et/ou les signaux provenant de la commande du moteur. L'unité de commande de transmission 55 définit alors principalement en fonction des signaux d'entrée, un rapport de boîte de vitesses qui se règle à l'aide du signal S dans la boîte de vitesses 530.

Les figures 2 et 3 montrent des structures hiérarchiques pour la commande des fonctions des différents éléments de la ligne de transmission.

La figure 2 montre le bloc programme coordinateur de véhicule 21 qui dépend en général en première ligne de la demande du conducteur, et qui fournit une demande de puissance motrice ou une demande de couple moteur pour les roues du véhicule. Le gestionnaire couple/régime 22 convertit cette demande en différents composants pour les pilotes 23, 24, 25 correspondant au moteur 510, au convertisseur de couplage 520 et à la boîte de vitesses 530. L'invention concerne une partie du pilote 25 de la boîte de vitesses.

La structure représentée à la figure 3, correspond a la sélection proprement dite du rapport de boîte de vitesses à régler dans le sélecteur de rapport de vitesses 20. Cette information de rapport est appliquée comme signal de réglage S à la boîte de vitesses 530 (figure 1). Les informations pour déterminer le rapport de vitesses à régler sont fournies par les différents composants au sélecteur de rapport de vitesses 20. Cela peut se faire par exemple par des ordres d'interrogation concrète du côté du sélecteur de rapport de vitesses 20. Les composants, sont par exemple les blocs suivants présentés à la figure 2 :

- 10 - le bloc « paramètre du véhicule » 23 contient en mémoire les données spécifiques au véhicule,
- le bloc « pédale d'accélérateur » 24 fournit la position de la pédale d'accélérateur actionnée par le conducteur,
- le bloc « champ de commande de transmission » 25 permet au conducteur d'introduire directement sa demande de montée ou de descente de rapport de vitesses. A côté du commutateur sélecteur Tipp, en mode automatique, le conducteur peut demander par exemple les programmes de commutation différents ou programmes qui règlent les rapports de vitesses (par exemple P, 1, 2, 3, N, D, circulation hivernale, mode économique/sportif),
- 15 - le bloc « moteur » 26 fournit au sélecteur de rapport de vitesses, les données du moteur telles que le régime, la charge appliquée au moteur et/ou la température du moteur,
- le bloc « régulation dynamique de stabilité » 27 contient les données concernant le comportement dynamique de stabilité instantanée,
- 25 - la référence 28 désigne un afficheur situé dans le champ de vision du conducteur,
- le bloc « type de conducteur » 22, donne une grandeur qui caractérise le comportement du conducteur. Il indique en général si le conducteur souhaite une conduite plus ou moins sportive ou plus ou moins économique.
- 30

Les flèches représentées à la figure 3 entre le sélecteur de rapport de vitesses 20 et les blocs 21 à 28 représentent des ordres d'interrogation concrets émis par le sélecteur de rapport de vitesses 20. En réponse aux requêtes, les blocs envoient alors les informations souhaitées au sélecteur de rapport de vitesses 20. La communication entre le sélecteur 20 et les différents blocs peut toute fois se faire également en transmettant au sélecteur de rapport de vitesses les signaux correspondants,

35

de manière continue sans que le sélecteur 20 n'envoie d'ordres de requêtes particuliers.

La figure 4 montre l'objet programme de circulation qui fait partie de l'objet pilote de boîte de vitesses 25 de la figure 2 avec sa structure d'objet partiel et de communication. Le pilote de boîte de vitesses 25 sélectionne le rapport de transmission approprié ou le rapport de vitesses approprié dans l'objet programme de conduite qui est demandé de l'extérieur par le procédé « Régler\_Entraînement », pour sélectionner un rapport de transmission.

Le programme de conduite traite le problème de la sélection d'un rapport de transmission par ses objets partiels « prog conduite-stat » 31, « prog conduite-Dyn » 32, et le sélecteur de critères 33 qui se produisent chaque fois précisément ainsi que par un nombre quelconque de critères de démultiplication 34, 35, 36.

Le critère de démultiplication 36 est le critère de démultiplication « Tip » (UKTIP) qui sera décrit de manière plus détaillée ci-après.

La fonction Tippi est représentée par le critère de démultiplication Tip (UKTIP) 36. Comme cela est indiqué à la figure 5, ce critère se répartit en des objets partiels traitement impulsionnel 51, compteur 52 et demande de commutation 53. Le traitement des impulsions 51 exploite les entrées T faites par le conducteur et transmet une demande de rapport valable du conducteur vers le compteur 52. La demande de commutation 53 vérifie si des demandes de commutation venant du conducteur sont mémorisées dans le compteur 52 et il exécute ces demandes en tenant compte des conditions aux limites et des critères de sécurité.

Le critère de démultiplication Tip 36 coordonne ainsi les demandes de ses objets partiels. La structure apparaît à la figure 5.

Le critère de démultiplication Tip 36 devient actif lorsque le conducteur rencontre les moyens correspondants dans le champ de manœuvre de la transmission 25 ; dans le cas contraire, le critère reste inactif et renvoie le signal « NON » comme demande de rapport de vitesses vers le programme de conduite.

Le rôle du champ de manœuvre de la transmission 25 est d'exploiter les activités du conducteur qui permettent de conclure qu'il faut commuter manuellement ; au passage dans cet état, le traitement impulsionnel 51, le compteur 52 et la demande de commutation 53 sont initialisés à nouveau.

Comme il est possible d'interrompre le critère de démultiplication Tip 36, même si le conducteur veut continuer à changer manuellement de vitesse (par exemple en cas de critère de démultiplication de priorité plus élevée) le critère UKTIP 36 vérifie dans chaque cycle si la proposition de rapport de vitesses du dernier cycle doit être exécutée directement par UKTIP 36. Si cela n'est pas le cas (UKTIP 36 a été interrompu) alors tous les objets partiels 51, 52, 53 sont de nouveau initialisés à zéro pour revenir à un état défini et pour prévenir toute commutation non logique ou non voulue.

Après l'initialisation, à chaque appel de UKTIP 36, on appelle tout d'abord le traitement impulsif 51 qui modifie le compteur 52 en fonction des actions du conducteur, et ensuite la demande de commutation 53 ; celle-ci lit le compteur 52 et renvoie une demande de rapport de vitesses correspondante jusqu'à ce que le levier sélecteur 25 soit de nouveau dans le couloir M (mode manuel).

#### 1. Traitement impulsif 51 (figure 6) :

Le traitement impulsif est implémenté dans une réalisation simple sous la forme d'un automate d'état ayant trois états

- « Départ » 61,
- « attendre NON + » 62
- « attendre NON - » 63

Il commence par le départ du programme et après l'appel du procédé d'initialisation par UKTIP 36 dans l'état « départ » 61.

On attend dans l'état « départ » 61 jusqu'à ce que le conducteur déclenche sur le levier sélecteur 25 la position « plus » (ou « moins »). Puis, on passe à l'état « attendre NON + » 62 (ou « attendre NON - » 63) (ordres « + » et « - » à la figure 6).

Lors d'un changement d'état, le compteur Tip 52 est incrémenté (ou décrémente) [ordres « ± » et « = » dans la figure 6]. Dans l'état « attendre NON + » 62 (ou « attendre NON - » 63), on attend jusqu'à ce que le levier sélecteur 65 soit de nouveau dans sa position neutre entre « Plus » et « Moins ». Cela signifie que ni « Plus », ni « Moins » n'ont été déclenchés. On revient alors à l'état de départ 61.

#### 2. Compteur 52 :

Le compteur 52 sert d'interface entre le traitement impulsif 51 et la demande de commutation 53. Il fournit les méthodes suivantes :



« Compter Plus 0 » : le compteur 52 est augmenté d'une unité ; la méthode est utilisée par le traitement impulsionnel 51 pour communiquer des impulsions Tipp valables.

5 « Compter Moins 0 » : le compteur 52 est décompté d'une unité ; la méthode est utilisée par le traitement impulsionnel 51 pour communiquer des impulsions Tipp valables.

« Init 0 » : le compteur 52 est mis à zéro. Le procédé est utilisé par le critère de démultiplication Tip 36 pour initialiser le compteur 52 au début du déclenchement Tipp.

10 « Donner valeur 0 » : on donne en retour l'état de comptage actuel. La méthode est utilisée par la demande de commutation 53 pour pouvoir exécuter les demandes Tipp du conducteur.

« Inc 0 » : le compteur 52 est augmenté d'une unité. Cette méthode est utilisée par la demande de commutation 53 pour effacer des demandes de rétrogradation, qui ont été lues et converties, ensuite du compteur 52.

« Dec 0 » : le compteur est abaissé d'une unité. La méthode est utilisée par la demande de commutation 53 pour effacer ensuite dans le compteur 52 des demandes de montée de rapport lues et converties.

20 « Mettre valeur 0 » : le compteur 52 est mis à la valeur transmise. Cette méthode est utilisée par la demande de commutation 53 pour effacer des demandes de déclenchement Tipp du compteur 52 si une commutation a été demandée à partir de la courbe caractéristique limite (voir la description concernant la demande de commutation).

25 3. Demande de commutation 53 :

La demande de commutation 53 met son rapport interne à l'initialisation sur le rapport de destination actuel. Ensuite, on appelle les trois parties de programme suivantes :

- courbe caractéristique de commutation Tipp
- 30 - levier Tipp
- interdiction Tipp.

3a) : Courbe caractéristique Tipp :

Dans la partie de programme courbe caractéristique de commutation Tipp, on détermine tout d'abord le rapport de vitesses suivant une courbe caractéristique limite spéciale qui doit par exemple éviter le passage du moteur en surrégime ou son passage en sous régime.

Une commutation de transmission devient nécessaire, si le rapport selon la courbe caractéristique limite diffère du rapport de desti-

nation actuel de la boîte de vitesses ou si le conducteur a actionné le commutateur KD (en général en enfonçant la pédale d'accélérateur). Cette fonction de panique n'est mise en œuvre que si le conducteur souhaite une accélération maximale et le rapport de vitesses nécessaire à cet effet  
5 peut s'utiliser sans ordre Tipp correspondant.

3b) : Fonction levier Tipp (figure 7) :

La partie de programme levier Tipp est implémentée comme automate d'état avec deux états « départ » 71 et « attendre la double rétro-  
gradation » 72. Après le départ du programme et l'initialisation par le cri-  
10 tère de démultiplication Tip 36, l'automate passe à l'état « départ » 71.

Dans l'état « départ » 71, si aucune commutation n'est ac-  
tive, on effectue la lecture du compteur 52. Si une demande de passage de  
rapport supérieur est faite (état de comptage supérieur à zéro), le comp-  
15 teur 52 est décrémenté et la demande de commutation du rapport supé-  
rieur est transmise à la partie de programme interdiction de commutation  
Tipp (voir la description donnée ci-après). Si une rétrogradation est de-  
mandée (état de comptage inférieur à zéro), le compteur 52 est incrémenté  
et on passe à l'état « attendre double rétrogradation) 72. En plus, on dé-  
marre un temps d'attente de double rétrogradation. Si aucune demande  
20 ne se trouve dans le compteur 52, on attend à l'état départ.

A l'état « attendre double rétrogradation » 72, on lit le  
compteur 52 aussi longtemps que le temps d'attente de double rétrogra-  
dation n'est pas écoulé. Si maintenant, pendant ce temps, une demande  
de montée de rapport arrive, le compteur 52 est incrémenté et aucune  
25 commutation n'est demandée. L'automate revient alors de nouveau à l'état  
de départ.

Au contraire si une autre rétrogradation est demandée, le  
compteur 52 est incrémenté, une double commutation est alors demandée  
et on revient à l'état de départ. Si le temps d'attente de double rétrograda-  
30 tion se termine sans que n'arrive un autre ordre Tipp, une simple rétro-  
gradation est demandée et on repasse à l'état de départ.

3c) Fonction interdiction de commutation Tipp :

Dans la partie de programme interdiction de commutation  
Tipp, on vérifie si une commutation manuelle dans le rapport souhaité  
35 aboutirait à un régime non autorisé (survitesse ou calage du moteur), pour  
interdire une telle commutation.

Double rétrogradation :

Si la double rétrogradation demandée pourrait conduire à un surrégime, elle est transformée en une rétrogradation simple. Ensuite on parcourt la partie de programme pour la rétrogradation.

5 Rétrogradation :

Si la rétrogradation demandée risque de conduire à un surrégime, la commutation n'est pas demandée.

Montée de rapport :

10 Si la montée de rapport risque de faire descendre le régime trop bas, la commutation n'est pas demandée.

Résumé :

L'invention a l'avantage de réaliser la détermination impulsionnelle 51 et sa conversion (demande de commutation 53) en des commutations de consigne pratiques pour la transmission d'une manière  
15 totalement indépendante dans le programme.

La détermination impulsionnelle 51 et la demande de commutation 53 ne communiquent qu'indirectement entre elles par l'objet compteur 52. Dans chacune des trois parties, on peut effectuer des variations indépendantes les unes des autres de manière spécifique au souhait  
20 du client ; la détermination impulsionnelle 51 et la demande de commutation 53 peuvent même être traitées selon les trames de temps différentes pour tenir compte des demandes chronologiques respectives concernant les différents signaux. Par les interfaces définies des objets. On rend possible l'interchangeabilité de ceux-ci, ce qui favorise notamment une réuti-  
25 lisation des programmes.

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

1°) Système pour régler un rapport de transmission d'une boîte de vitesses d'un véhicule automobile,

caractérisé en ce que

- 5 - des moyens de sélection (25) actionnés par le conducteur lui permettent de prédéfinir des impulsions (T) pour modifier les rapports de démultiplication de la boîte de vitesses,
- dans un premier objet partiel (traitement impulsionnel 51), on saisit les impulsions (T),
- 10 - dans un second objet partiel (compteur 52), on détermine et on mémorise les états de comptage en fonction des impulsions valables,
- dans un troisième objet partiel (demande de commutation 53), on détermine les demandes de commutation en fonction des états de comptage et en tenant compte de conditions limites prédéterminées, et
- 15 - on règle le rapport de transmission de la boîte de vitesses selon les demandes de commutation.

2°) Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

- 20 les moyens de sélection (25) sont réalisés pour que le conducteur puisse prédéfinir soit une demande de passage de rapport supérieur, soit une demande de passage de rapport inférieur.

3°) Système selon la revendication 1,

25 caractérisé en ce que

dans un premier objet partiel (traitement impulsionnel 51), on saisit les impulsions (T) pour ne saisir qu'une seule impulsion par actionnement du moyen de sélection (25).

30 4°) Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le second objet partiel (compteur 52) est réalisé sous la forme d'un compteur et en fonction de l'impulsion saisie par le premier objet partiel, on augmente ou on abaisse l'état de comptage.

35

5°) Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le troisième objet partiel (demande de commutation 53) comprend une première partie (interdiction de commutation Tipp) qui permet de vérifier si un rapport de vitesses souhaité par l'actionnement du moyen de sélection (25) est ou non autorisé, et il est notamment prévu d'éviter de telles opérations de commutation de transmission qui pourraient aboutir à un surrégime ou un sous régime non autorisé du moteur du véhicule.

6°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le troisième objet partiel (demande de commutation 53) comprend une seconde partie (levier Tipp) à l'aide de laquelle en cas d'une opération de rétrogradation souhaitée par l'actionnement du moyen de sélection (25), on attend pendant une durée prédéterminée jusqu'à ce qu'une opération de rétrogradation soit initiée et notamment pendant cette durée, on lit l'état de comptage du second objet partiel (compteur 52).

7°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le troisième objet partiel (demande de commutation 53) comprend une troisième partie (courbe caractéristique de commutation Tipp) permettant de déterminer si le rapport de vitesses réglées actuellement se trouve dans une plage prédéterminée, et une opération de commutation est déclenchée si le rapport de vitesses réglées actuellement est en dehors de la plage.

8°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le troisième objet partiel (demande de commutation 53) présente une troisième partie (courbe caractéristique de commutation Tipp) avec laquelle, en fonction de l'actionnement d'un commutateur (KD), on déclenche une opération de rétrogradation.



Fig. 2

2 / 5

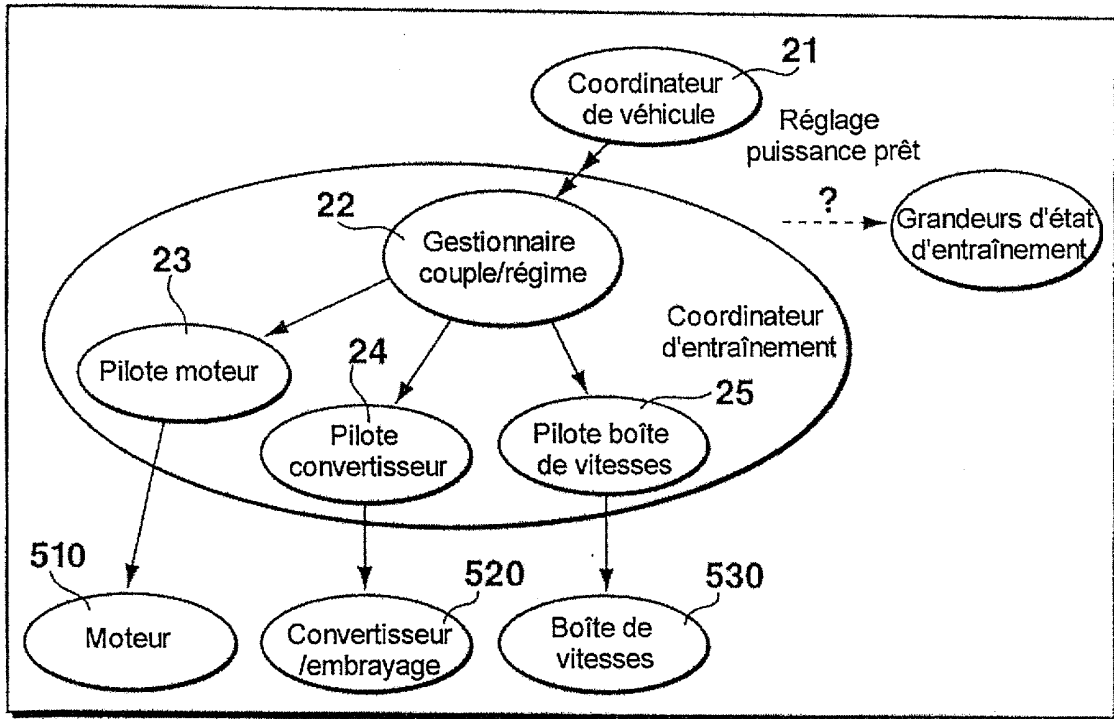


Fig. 4

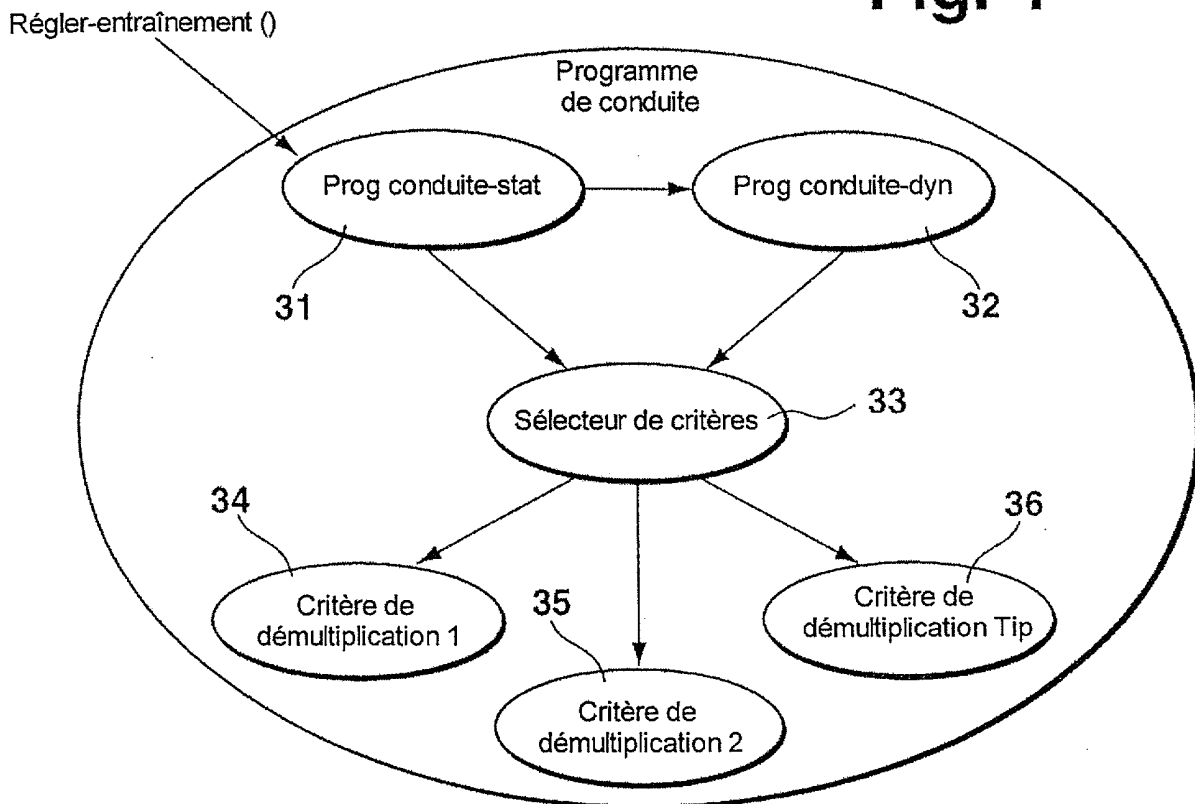
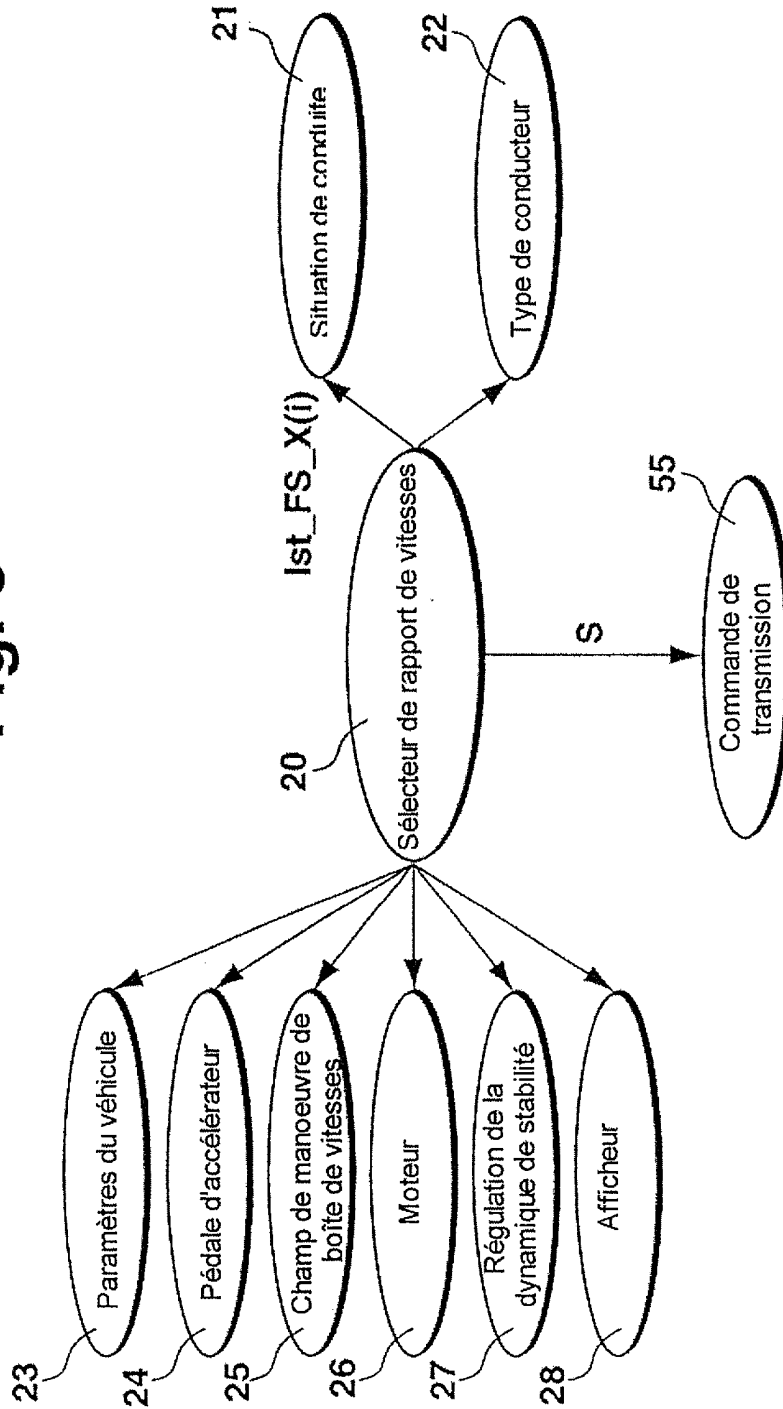
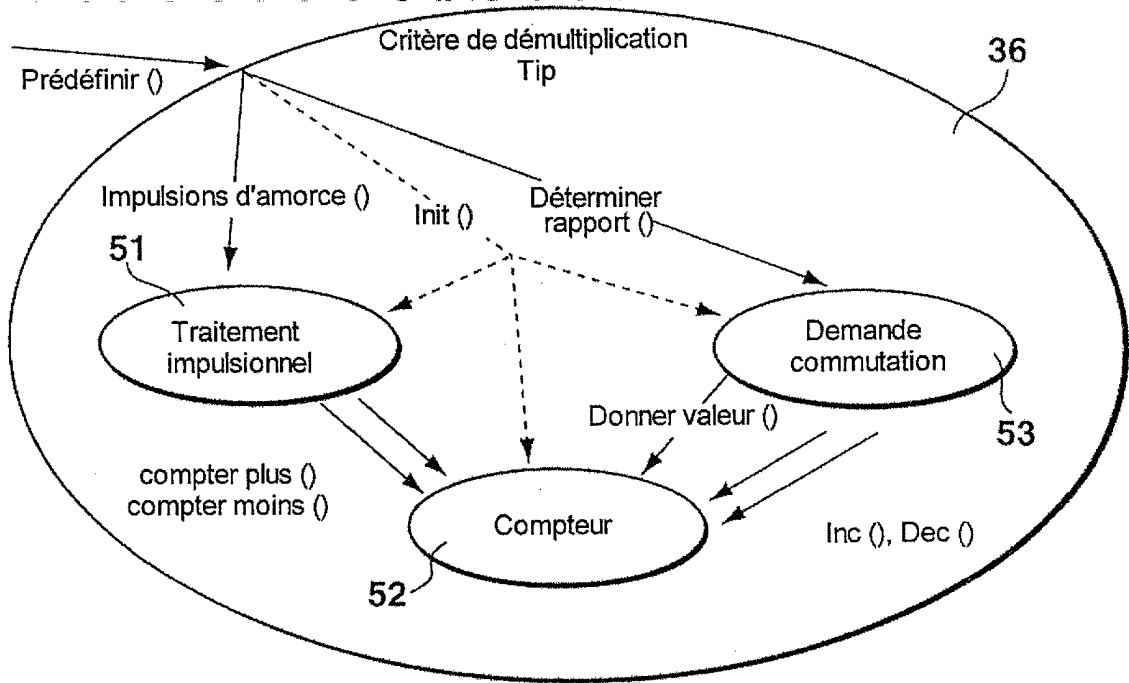


Fig. 3





**Fig. 5**



**Fig. 6**

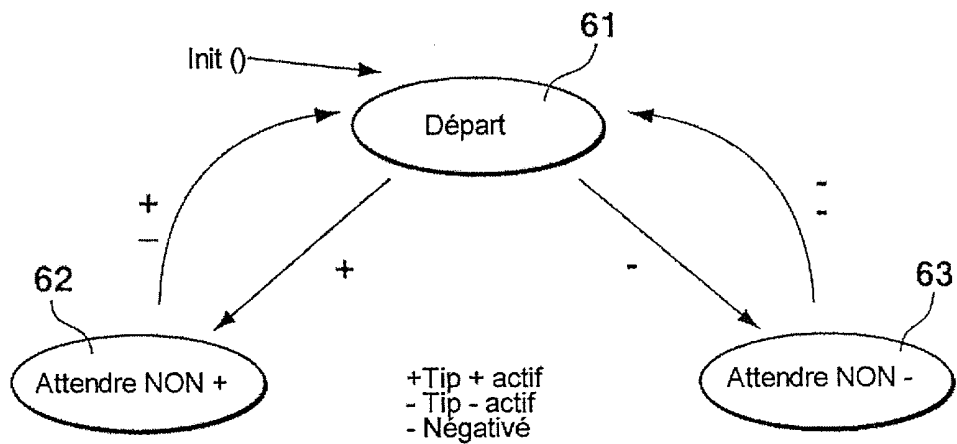


Fig. 7

