

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.11.02.

30 Priorité : 20.11.01 DE 10156940.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.05.03 Bulletin 03/21.

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) : ZF SACHS AG — DE.

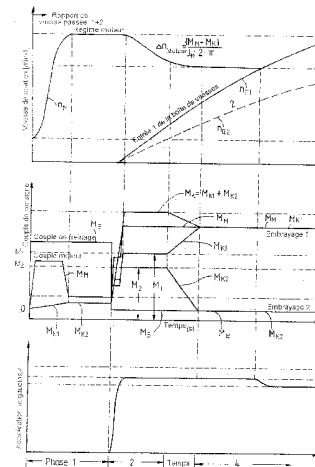
72 Inventeur(s) : THOMAS JOHN.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54 PROCÉDE DE DEMARRAGE D'UN VÉHICULE AVEC LA PLUS GRANDE ACCELERATION POSSIBLE, A L'AIDE D'UNE BOITE DE VITESSES COMMUTEE EN CHARGE ET D'UN EMBRAYAGE DOUBLE OU MULTIPLE.

57 Procédé de démarrage d'un véhicule avec la plus grande accélération possible à l'aide d'une ligne de transmission comportant un embrayage double ou multiple. Tout d'abord, le véhicule étant encore à l'arrêt on accélère la vitesse de rotation de l'unité d'entraînement n_M au niveau de vitesse de rotation de sortie qui correspond au moins à la plage moyenne et de préférence à la plage supérieure d'une plage définie par une vitesse de rotation minimale de ralenti et une vitesse de rotation maximale pour l'unité d'entraînement, et ensuite on fait fonctionner l'unité d'entraînement et le premier et le second dispositif d'embrayage en commun en les embrayant de façon que d'une part l'unité d'entraînement fournisse un couple (M_M) qui se situe au moins dans la plage supérieure comprise entre le couple nul et le couple d'entraînement maximum possible suivant le niveau de vitesse de rotation, et d'autre part pour que le premier dispositif d'embrayage transmette un premier couple (M_1) et le second dispositif un second couple (M_2) à l'arbre d'entrée respectif de la boîte de vitesses, la somme des couples correspondant également à la plage supérieure d'un intervalle de couple entre un couple nul et celui correspondant à la vitesse de rotation maximale.



Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé de démarrage d'un véhicule automobile comportant une ligne de transmission équipée d'une unité d'entraînement, d'une boîte de vitesses ayant au moins deux arbres d'entrée de boîte de vitesses et une installation d'embrayage double ou multiple pour transmettre le couple entre l'unité d'entraînement et la boîte de vitesses, l'installation d'embrayage ayant un premier dispositif d'embrayage associé à un premier arbre d'entrée de boîte de vitesses et un second dispositif d'embrayage associé à un second arbre d'entrée de boîte de vitesses, qui peuvent être actionnés sélectivement et indépendamment dans le sens de l'embrayage et/ou dans le sens du débrayage pour induire un couple d'entraînement de l'unité d'entraînement dans la boîte de vitesses, sélectivement par l'intermédiaire du premier arbre d'entrée et/ou du second d'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, dont le couple d'entraînement introduit est transmis en fonction d'un état de rapport de vitesse instantané de la boîte de vitesses sur au moins un arbre de sortie de boîte de vitesses, le cas échéant après transformation du couple de façon correspondante selon un rapport de démultiplication instantanée d'un rapport de vitesse passé par rapport à l'arbre d'entrée respective de la boîte de vitesses, et dont le couple de l'arbre de sortie de la boîte de vitesses est transmis aux roues motrices du véhicule, procédé dans lequel au cours d'une phase de démarrage par le premier et le second dispositif d'embrayage au moins l'un des deux fonctionne avec patinage et les deux dispositifs d'embrayage transmettent simultanément en fonction d'une capacité instantanée de transmission de couple des dispositifs d'embrayage, le couple d'entraînement au premier et au second arbre d'entrée de boîte de vitesses, en réglant pour les deux arbres d'entrée de boîte de vitesses chaque fois un rapport de vitesse, pour transmettre le couple d'entraînement transmis à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses respectif de façon correspondante au rapport de boîte de vitesses respectif jusqu'à l'arbre de sortie de la boîte de vitesses de sorte que l'arbre de sortie de boîte de vitesses reçoive un couple d'entraînement total correspondant pour l'entraînement des roues motrices.

On connaît un tel procédé par exemple selon le document DE 38 12 327 C2. La description des figures de ce document montre en liaison avec la figure 9 que les courbes vitesse de rotation/temps représentées dans cette figure (augmentation linéaire de la vitesse de rotation des arbres d'entrée des boîtes de vitesses) reposent sur l'hypothèse que la

vitesse de rotation du moteur reste constante. Il n'est pas clair s'il s'agit d'une hypothèse destinée à simplifier la représentation des vitesses de rotation ou d'un exemple de démarrage. D'autres indications concernant la nature et la façon de démarrer ne sont pas données

5 **État de la technique**

Le démarrage à l'aide de deux embrayages intégrés à une boîte de vitesses est en outre connu selon le document DE 199 11 027 A1. En outre on se reportera au document DE 35 46 454 C2 qui décrit deux dispositifs d'embrayage d'un embrayage double qui ne sont que branchés
10 en parallèle pour transmettre le couple transmis en commun par ces deux embrayages par le rapport de vitesse utilisé, c'est-à-dire par l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses associé à ce rapport de vitesse, pour transmettre le couple à la boîte de vitesses et ensuite aux roues motrices.

Le document DE 196 53 855 C1 décrit un procédé de démarrage d'un véhicule ainsi qu'une installation de commande pour la mise
15 en œuvre de ce procédé de démarrage appelé démarrage sportif (démarrage de course). Il est proposé de créer de manière intentionnelle du patinage au niveau des roues motrices du véhicule et de réguler ce patinage par l'intermédiaire d'un embrayage à friction en forme d'embrayage simple. Pour préparer le démarrage, au début de la phase de démarrage,
20 l'embrayage à friction étant encore ouvert ou le véhicule à l'arrêt, on commande le moteur pour augmenter son régime au-delà du seuil prédéterminé du régime du moteur.

Exposé de l'invention

25 La présente invention concerne un procédé du type défini ci-dessus permettant un démarrage particulièrement efficace, de préférence un démarrage dit de sport ou de course du véhicule, selon lequel on utilise avantageusement toutes les possibilités offertes par une installation d'embrayage double ou multiple pour d'une part arriver à une accélération
30 importante du véhicule et d'autre part maintenir la charge de l'installation d'embrayage ou les dispositifs d'embrayage dans un cadre déterminé.

À cet effet l'invention concerne un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que

- 35 i) tout d'abord le véhicule étant encore à l'arrêt on conduit la vitesse de rotation (n_M) de l'unité d'entraînement à un niveau de vitesse de rotation de sortie qui se situe dans une zone moyenne, de préférence dans une zone supérieure, d'un intervalle de vitesse de rotation défini par une vitesse de rotation minimale ou vitesse de rotation de ralenti et

une vitesse de rotation maximale autorisée dans l'unité d'entraînement, et

ii) ensuite on fait fonctionner l'unité d'entraînement et le premier et le second dispositif d'embrayage en commun en les embrayant jusqu'à ce

5 que

- d'une part l'unité d'entraînement fournisse un couple d'entraînement (M_M) qui se situe au moins dans une zone supérieure d'un intervalle de couple d'entraînement défini par le couple d'entraînement nul et un couple d'entraînement maximum possible pour le niveau de vitesse de

10 rotation, et

- d'autre part le premier dispositif d'embrayage transmette un premier couple (M_1) et le second dispositif d'embrayage un second couple (M_2) à l'arbre d'entrée respectif de la boîte de vitesses, la somme (M_k) des couples correspondant également au moins à une plage supérieure de l'intervalle de couple d'entraînement défini par le couple

15 d'entraînement nul et le couple d'entraînement maximum possible pour le niveau de la vitesse de rotation.

La caractéristique i) repose sur la considération qu'il est avantageux pour une accélération particulièrement intense ou optimale du

20 véhicule, d'augmenter la vitesse de rotation de l'unité d'entraînement, en général un moteur ou une turbine à combustion interne, au début de la phase de démarrage à un niveau de vitesse de rotation (régime) aussi élevé que possible, la vitesse de rotation maximale de l'entraînement (moteur) étant définie au préalable par les limites de sollicitation de l'installation

25 d'embrayage. Ainsi, selon la caractéristique ii) on pourra appeler un couple d'entraînement important par l'unité d'entraînement si bien qu'en fonction surtout de la possibilité de transmission du couple d'entraînement par les roues motrices à la chaussée, on peut effectivement obtenir l'accélération recherchée pour le véhicule. On peut avoir du

30 patinage entre les roues motrices et la chaussée ou encore l'éviter ou du moins la limiter, par exemple par une régulation anti-patinage qui par action dans la gestion de l'unité d'entraînement (gestion du moteur) réduit de manière correspondante le couple moteur (couple d'entraînement), ou par commande ou régulation du couple global transmis par les dispositifs

35 d'embrayage et recueilli à la sortie de la boîte de vitesses comme couple moteur total correspondant. Dans cette dernière possibilité on peut prévoir une commande ou une régulation du premier et/ou du second couple.

De manière préférentielle, avant l'embrayage en commun du premier et du second dispositif d'embrayage, on embraye au moins l'un des deux dispositifs d'embrayage, de façon préalable et suffisamment pour que le dispositif d'embrayage concerné transmette un couple significati-
5 vement inférieur au premier et au second couple mais dépassant légèrement le couple de traînée produit. Cela permet d'éviter les temps morts liés à l'intervalle d'air ou des causes analogues dans les dispositifs d'embrayage de façon que sensiblement en réaction à un signal de départ, l'opération d'accélération puisse se faire sans aucun retard gênant.

10 Selon un développement particulièrement avantageux du procédé, la somme du premier et du second couple est supérieure au couple d'entraînement fourni par l'unité d'entraînement suivant le niveau de vitesse de rotation à la condition que la vitesse de rotation de l'entraînement reste essentiellement constante, si bien que la vitesse de
15 rotation de l'entraînement par suite de l'embrayage des deux dispositifs d'embrayage diminue. Selon un autre développement, l'énergie de rotation accumulée dans l'unité d'entraînement y compris dans le côté d'entrée de l'installation d'embrayage est utilisée au cours d'une première phase de l'opération de démarrage proprement dite, pour fournir un couple
20 d'entraînement total, augmenté à l'arbre de sortie de la boîte de vitesses. Cela permet d'obtenir ainsi un couple d'entraînement total plus grand que cela ne serait possible dans la situation d'une vitesse de rotation d'entraînement restant essentiellement constante. Cela est valable dans tous les cas si la somme du premier et du second couple est supérieure au
25 couple d'entraînement maximum possible indépendamment du niveau de la vitesse de rotation. Dans le cas des moteurs à combustion interne, dans la plage supérieure de l'intervalle de vitesse de rotation, le couple d'entraînement maximum fourni par le moteur lorsqu'on accélère n'est que légèrement augmenté si bien qu'en stockant l'énergie de rotation
30 avant le démarrage proprement dit, on atteint effectivement une augmentation significative du couple moteur transmissible aux roues motrices et cette augmentation présente au moins l'effet psychologique pour le conducteur concerné dans la mesure où le conducteur perçoit le démarrage comme un véritable démarrage sportif ou démarrage de course.

35 Selon un développement il est proposé que si la vitesse de rotation d'entraînement se rapproche d'un niveau de vitesse de rotation seuil situé en dessous du niveau de vitesse de rotation de sortie ou atteint ce niveau, sur les deux dispositifs d'embrayage on débraye le second et on

continue d'embrayer le premier ou on le maintient à l'état embrayé instantanément de sorte que la vitesse de rotation d'entraînement ne descend pas en dessous du niveau de vitesse de rotation de seuil ou du moins ne descend pas de manière significative en dessous de ce niveau. Après la
5 consommation de l'énergie de rotation ainsi accumulée, on continue l'accélération avec le couple moteur fourni effectivement par l'unité d'entraînement. Lorsque dans le premier dispositif d'embrayage, on utilise le rapport de vitesse le plus bas, alors du fait de la démultiplication correspondant à ce rapport de vitesse dans la boîte de vitesses, le couple
10 d'entraînement recueilli sur l'arbre de sortie de la boîte de vitesses est maximum. On aura quasiment un démarrage « habituel » assuré seulement par un embrayage (ici un seul dispositif d'embrayage).

Le premier couple peut être supérieur au second couple. Cela est particulièrement intéressant si le premier dispositif d'embrayage
15 correspond au rapport de vitesse le plus bas passé dans la boîte de vitesses.

Selon une variante de réalisation du procédé de l'invention, le premier couple est inférieur au couple d'entraînement que peut fournir l'unité d'entraînement au niveau de vitesse de rotation à la condition
20 d'une vitesse de rotation restant essentiellement constante. Dans ce contexte mais également indépendamment de celui ci, il est particulièrement avantageux que le couple d'entraînement total recueilli sur l'arbre de sortie de la boîte de vitesses, fourni à partir du premier et du second couple est sensiblement égal au couple d'entraînement fourni à l'arbre de sortie
25 de la boîte de vitesses comme couple transmis par le premier dispositif d'embrayage à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses après débrayage du second dispositif d'embrayage et poursuite du mouvement d'embrayage du premier dispositif d'embrayage.

Selon une autre variante de réalisation du procédé de
30 l'invention, le premier couple est sensiblement égal au couple d'entraînement fourni par l'unité d'entraînement pour le niveau de vitesse de rotation dans l'hypothèse d'une vitesse de rotation essentiellement constante. Dans ce contexte mais également indépendamment de celui-ci il est prévu avantageusement que le couple d'entraînement total recueilli
35 sur l'arbre de sortie de la boîte de vitesses correspondant au premier et au second couple est supérieur au couple d'entraînement recueilli sur l'arbre de sortie de la boîte de vitesses du fait du couple transmis par le premier

dispositif d'embrayage au premier arbre d'entrée de la boîte de vitesses après débrayage du second dispositif d'embrayage.

Comme déjà indiqué, on peut exécuter le procédé de façon que si la vitesse de rotation du premier arbre d'entrée de la boîte de vitesses atteint le niveau du seuil de la vitesse de rotation, cette vitesse de rotation continue d'augmenter en commun avec la vitesse de rotation de l'unité d'entraînement.

Selon un développement avantageux du procédé de l'invention, les deux dispositifs d'embrayage sont à étages multiples, de préférence à deux étages, et ils sont embrayés pour transmettre le premier et le second couple et l'embrayage à plusieurs étages se fait pour que les excitations en vibration de la ligne de transmission se compensent en partie au niveau des différents étages. Cela permet d'éviter les oscillations de changement de charge dans la ligne de transmission ou du moins de réduire ces oscillations.

Le procédé peut être exécuté sous la commande et/ou la régulation d'une installation de commande du véhicule ou de la ligne de transmission. Ainsi, il est en outre proposé que l'exécution du procédé de démarrage soit déclenchée en ce que tout d'abord un émetteur de signal de déplacement du véhicule, le cas échéant de la pédale d'accélérateur, est actionné plus fortement pour dépasser un seuil dans le sens de l'activation ou de la montée en régime de l'unité d'entraînement et qu'en même temps un émetteur de signal de frein du véhicule c'est-à-dire la pédale de frein est actionnée plus fortement qu'une valeur minimale dans le sens de l'activation du système de frein du véhicule et qu'ensuite, l'actionnement étant maintenu pour l'émetteur de signal de déplacement, l'émetteur de signal de frein est actionné dans le sens d'une désactivation essentiellement totale du système de frein.

Dans ce contexte, il est avantageux que l'actionnement de l'émetteur de signal de frein soit actionné plus fortement que le seuil dans le sens de l'activation ou de la montée en régime de l'unité d'entraînement en même temps que l'actionnement de l'émetteur de signal de frein est actionné plus fortement que la valeur minimale dans le sens de l'activation du système de frein, et que la vitesse de rotation de l'entraînement arrive au niveau de la vitesse de rotation de sortie, que le cas échéant l'embrayage d'au moins l'un des deux dispositifs d'embrayage est déclenché préalablement et que l'actionnement de l'émetteur de signal de frein dans le sens d'une désactivation essentiellement totale du système de

frein, déclenche l'embrayage du premier et du second dispositif d'embrayage pour transmettre le premier et le second couple.

Selon le document DE 196 53 855 C1 il est déjà connu de signaler un démarrage sportif (démarrage de course) par un commutateur de démarrage correspondant ; ce commutateur est un commutateur qui vient en plus des autres éléments de manœuvre habituels. Mais il n'est pas évident que la nécessité de l'actionnement d'un composant de manœuvre supplémentaire soit acceptée par les conducteurs intéressés par le « démarrage de course ». C'est pourquoi l'invention propose que tout d'abord l'émetteur de signal de déplacement du véhicule tel que la pédale d'accélérateur soit enfoncée au-delà d'une valeur de seuil dans le sens de l'activation ou de la montée en régime de l'unité d'entraînement et qu'en même temps un émetteur de signal de frein du véhicule telle que la pédale de frein soit actionnée plus fortement qu'une valeur minimale dans le sens de l'activation du système de frein du véhicule et qu'ensuite, l'actionnement étant maintenu pour l'émetteur de signal de déplacement, l'émetteur de signal de frein souhaite actionner dans le sens essentiellement de la désactivation totale du système de frein, c'est-à-dire que la pédale de frein soit libérée pour signaler la demande de démarrage et déclencher le démarrage suivant cette demande. Selon l'invention, pour signaler la demande de démarrage et déclencher l'opération de démarrage correspondante, on attend que le conducteur effectue des manœuvres et des actionnements qui sont perçus comme des déroulements « naturels » pour les opérations de démarrage correspondantes, et qui sont alors nécessaires pour un démarrage sportif ou interviennent si sur la base d'un actionnement purement manuel, l'embrayage à friction du véhicule automobile doit être démarré de cette manière.

On suppose qu'en liaison avec l'invention, au moins l'installation d'embrayage est actionnée d'une manière totalement automatique et que le conducteur ne dispose pas de pédale d'embrayage ou de moyens analogues. De manière préférentielle la boîte de vitesses est également actionnée de manière automatique.

La présente invention concerne en outre une installation de commande pour un véhicule automobile. Cette installation est conçue pour que par une commande appropriée d'une unité d'entraînement et/ou d'une boîte de vitesses et/ou d'une installation d'embrayage servant à la transmission du couple entre l'unité d'entraînement et la boîte de vitesses et/ou dans un système de frein ainsi que le cas échéant d'autres compo-

sants ou fonctionnalités du véhicule, on reconnaisse le cas échéant comme démarrage sportif, une opération de démarrage du véhicule à effectuer et/ou une demande correspondante du conducteur.

5 Selon l'invention, il est prévu de concevoir l'installation de commande pour que l'opération de démarrage soit exécutée comme décrit ci-dessus et/ou que la demande de démarrage selon le procédé de l'invention soit reconnue comme décrit ci-dessus et qu'ensuite l'opération de démarrage correspondante soit déclenchée selon le procédé de l'invention. L'invention concerne également un véhicule équipé d'une telle
10 installation de commande.

Dessins

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

- 15 - la figure 1 montre schématiquement une ligne de transmission d'un véhicule automobile équipé d'un embrayage double à lamelles et d'une boîte de vitesses à commutation sous charge fonctionnant selon le procédé de l'invention et d'une unité de commande exécutant le procédé de l'invention,
- 20 - la figure 2 montre schématiquement une variante de la ligne de transmission de la figure 1 selon laquelle l'embrayage double à lamelles humides est remplacé par un embrayage double à sec, à disques de friction,
- la figure 3 montre des diagrammes servant à décrire un exemple de réalisation d'un procédé selon l'invention pour exécuter un démarrage
25 de course,
- la figure 4 montre des diagrammes servant à décrire une variante du procédé de la figure 3.

Description de modes de réalisation

30 La figure 1 montre l'exemple d'une ligne de transmission 1 d'un véhicule automobile.

La ligne de transmission comprend une unité motrice 12 sous la forme d'un moteur à combustion en particulier d'un moteur à combustion interne comme l'indique schématiquement le vilebrequin 14.
35 Une boîte de vitesses de commutation en charge 18 est reliée par deux arbres d'entrée de boîte de vitesses 20, 22 emboîtés coaxialement, par l'intermédiaire d'un embrayage double 24 ou au moteur 12. L'embrayage double 24 comporte deux dispositifs d'embrayage 26, 28 dont l'un est relié

à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses 20 et l'autre à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses 22. L'exemple de réalisation est un dispositif d'embrayage à lamelles humides, qui sont actionnées de manière hydraulique par l'intermédiaire d'un cylindre capteur (non représenté) intégré chaque fois dans l'embrayage double. Une pompe hydraulique 30 correspondante est représentée schématiquement. Le circuit d'huile de refroidissement associé à l'embrayage double avec sa pompe à huile de refroidissement et les autres accessoires ne sont pas représentés.

Lorsqu'on actionne les deux dispositifs d'embrayage, les vannes de commande 32, 34 sont commandées électriquement par une unité de commande 36. L'unité de commande reçoit les signaux d'entrée de la pédale d'accélérateur 38, d'une unité de sélection et/ou d'influence 39 de rapport de vitesse, d'un capteur de vitesse de rotation 40 associé à l'arbre d'entrée 20 de la boîte de vitesses, d'un capteur de vitesse de rotation 42 associé à l'arbre d'entrée 22 de la boîte de vitesses ainsi que d'un capteur de vitesse de rotation 44 associé à l'arbre de sortie du moteur (vilebrequin 14). L'unité de commande peut en outre recevoir des signaux et des valeurs de mesure d'autres capteurs et générateurs de signaux tels que le capteur de vitesse de déplacement du véhicule, d'un capteur d'angle de direction, d'un capteur d'état d'actionnement de frein (il s'agit de la pédale de frein 46 représentée à la figure 1) et autres capteurs et accessoires.

En comparant d'une part la vitesse de rotation fournie par le capteur de vitesse de rotation 44 et la vitesse de rotation fournie par le capteur de vitesse de rotation 40 ou 42 d'autre part, l'unité de commande peut déterminer l'état de patinage du dispositif d'embrayage 26 ou du dispositif d'embrayage 28. L'unité de commande 36 commande un organe de réglage de puissance du moteur 22 pour régler le couple ou la puissance fournie par le moteur.

La figure 1 montre un générateur-démarrreur 50 associé au vilebrequin comportant un stator associé au moteur 12 et un rotors associé à l'entrée de l'embrayage double 24. Le générateur-démarrreur associé au vilebrequin 50 est activé par l'unité de commande 36 notamment pour démarrer le moteur 12.

Pour la boîte de vitesses à embrayage double ou boîte de vitesses à commutation en charge 18 il convient de remarquer qu'il s'agit de préférence d'une boîte de vitesses totalement synchronisée par une installation de synchronisation 52 appropriée. L'installation de synchroni-

sation 52 est non nécessairement une installation de synchronisation centrale pour l'ensemble de la boîte de vitesses. L'installation de synchronisation peut également comporter des moyens de synchronisation habituels tels que des bagues de synchronisation. L'arbre de sortie de la boîte de vitesses porte la référence 54. La boîte de vitesses est de préférence commandée de manière totalement automatique par l'unité de commande 36 par l'installation d'actionnement 56.

La figure 2 montre un autre exemple d'une ligne de transmission 10 d'un véhicule automobile. Seules les modifications par rapport à la ligne de transmission de la figure 1 seront décrites. À la place de l'embrayage double 24 avec deux dispositifs d'embrayage à lamelles humides 26, 28, la figure 2 montre un embrayage double 24 avec deux dispositifs d'embrayage à sec 26, 28 du type embrayage à friction. Les deux dispositifs d'embrayage à disque de friction peuvent être par exemple actionnés par des cylindres de capteur hydraulique intégrés dans l'embrayage double, par l'intermédiaire d'une commande hydraulique selon la figure 2.

Dans certains cas de fonctionnement, par exemple au démarrage du véhicule on peut chercher à réduire au minimum la sollicitation de l'embrayage. Dans le cas d'embrayage double ou d'embrayage multiple on peut prévoir à cet effet de répartir la perte de puissance entre au moins deux (ou les deux) dispositifs d'embrayage de chaque installation d'embrayage. Cette solution est utilisée en particulier pour effectuer un démarrage sportif.

On peut également suivre d'autres conceptions pour éviter les problèmes thermiques dans l'embrayage à cause des pertes de puissance importantes ou les réduire. Dans le cas d'embrayage à lamelles on peut notamment envisager d'augmenter le nombre de lamelles. La réduction possible d'un régime de démarrage sportif n'est en général pas souhaitable. On envisagera plutôt d'autres moyens pour assurer le stockage intermédiaire des pertes de puissance maximale dans les lamelles ou l'installation d'embrayage, puissance ainsi perdue que l'on ne peut évacuer très rapidement.

La présente invention envisage un procédé qui, indépendamment des moyens constructifs, permet un démarrage particulièrement efficace du véhicule on applique en particulier l'enseignement selon l'invention au démarrage sportif. L'enseignement selon l'invention est en principe indépendant du type d'embrayage double ou multiple. Suivant le

type de construction (embrayage double à lamelles humides d'une part ou embrayage double à sec du type embrayage à friction d'autre part) on aura d'autres conditions limites concernant la charge supportée par les dispositifs d'embrayage, qui doivent être prises en compte dans la réalisation ou
5 l'exécution du procédé. Dans la suite de la description de l'invention on suppose qu'il s'agit d'une ligne de transmission de véhicule avec un embrayage double à lamelles humides correspondant à un mode de réalisation préférentiel de l'invention.

Pour arriver à une accélération optimale du véhicule, il est
10 proposé d'augmenter la vitesse de rotation du moteur au début de la phase de démarrage à un régime aussi élevé que possible (le cas échéant le régime maximum possible). De façon préalable on définit la vitesse de rotation maximale autorisée du moteur (de manière générale la vitesse de rotation maximale autorisée pour l'unité d'entraînement) par des limites
15 de charge de l'installation d'embrayage. Du point de vue du maximum de l'accélération du véhicule l'idéal est que le moteur tourne à son régime maximum possible c'est-à-dire qu'il soit monté en régime jusqu'à la coupure par la gestion du moteur.

Non seulement pour simplifier on peut envisager la mesure
20 consistant à transmettre l'ensemble du couple d'embrayage à la chaussée, couple qu'il faut transmettre par l'installation d'embrayage dans le cas d'un démarrage sportif. En effet, on peut prévoir un système de régulation anti-patinage (ASR) ou encore commander l'installation d'embrayage ou la réguler de façon à éviter tout patinage ou à n'avoir qu'un patinage déter-
25 miné au niveau des roues motrices.

Un démarrage sportif peut être avantageusement déclenché par le conducteur notamment comme le signale de la manière suivante l'unité de commande 36 pour être lancé à l'instant souhaité : le conducteur actionne la pédale d'accélération 38 en fonction de son souhait concernant la vitesse qu'il veut donner au véhicule ou à l'accélération du
30 véhicule. Le cas échéant le conducteur enfonce complètement la pédale d'accélération 38. En même temps le conducteur actionne le frein de fonctionnement par l'actionnement correspondant de la pédale de frein 46.

Pour des opérations de démarrage « normal », qui ne sont
35 pas conçues pour des accélérations particulièrement importantes pour le véhicule, l'actionnement de la pédale d'accélérateur se traduirait par le déplacement du véhicule avec régulation du couple d'embrayage correspondant. Or comme le frein de fonctionnement est actionné, le véhicule

reste à l'arrêt. Si après un temps prédéterminé, l'unité de commande 36 ne reconnaît pas l'augmentation significative de la vitesse de rotation à l'entrée de la boîte de vitesses ou au niveau des roues motrices, le système considère qu'il s'agit des conditions de départ sportif. En variante ou en plus, l'ordre "départ sportif" pourrait également se déduire du fait qu'à la fois la pédale d'accélérateur 38 et la pédale de frein 46 ont été actionnées ou sont actionnées plus que ce qui correspond à un actionnement minimum.

Lorsque le système a reconnu la demande de départ sportif, dans la mesure où il ne constate pas de surcharges existantes (dans le cas d'une installation d'embrayage à lamelles humides il s'agit de la température d'huile de refroidissement de l'embrayage, qui est affichée pour le conducteur par une lampe de fonction qui clignote (ou un moyen d'affichage analogue) on peut augmenter le régime du moteur au régime prédéterminé au début de l'actionnement de la pédale de l'accélérateur 38 ; le couple fourni par le moteur augmente de façon correspondante puis, pour maintenir le niveau de vitesse de rotation atteint, on diminue de nouveau en partie comme le montrent les diagrammes de la figure 3 par la courbe de vitesse de rotation du moteur n_M et la courbe de couple moteur M_M dans la première phase (dans le temps). De manière préférentielle, on règle la vitesse de rotation du moteur sur la vitesse de rotation de consigne. En même temps, on actionne légèrement les deux dispositifs d'embrayage de l'embrayage double dans le sens de l'embrayage et on les maintient dans un état légèrement embrayé de sorte que les deux dispositifs d'embrayage se trouvent dans la plage de transmission de couple (voir les courbes de couples d'embrayage M_{k1} et M_{k2}).

Déjà au début de la phase 1, les arbres d'entrée de boîte de vitesses associés aux deux dispositifs d'embrayage, ont déjà passé un rapport de vitesse approprié comme rapport de démarrage tel que le premier rapport de vitesse pour l'un des dispositifs d'embrayage et le second rapport pour l'autre dispositif d'embrayage ; ainsi les deux dispositifs d'embrayage qui transmettent maintenant un couple dans la phase 1, travaillent contre le système de freinage du véhicule. En embrayant légèrement les deux dispositifs d'embrayage on évite les temps morts par l'intervalle d'air ou analogue pour la poursuite de l'actionnement des dispositifs d'embrayage. Les dispositifs d'embrayage peuvent ainsi réagir très rapidement pour transmettre des couples importants dans la poursuite du mouvement d'embrayage. Ainsi Il est possible d'augmenter le couple

d'embrayage avec une perte de temps réduite au minimum. Le couple d'embrayage transmis dans la phase 1 doit se situer dans une plage telle que même lorsque la demande de démarrage sportif est appliquée de façon prolongée, c'est-à-dire dans le cas d'une extension prolongée dans le temps de la phase 1, cela se traduit par aucun dommage au niveau de l'embrayage. Dans le cas de dispositifs d'embrayage humides, en phase 1 on peut augmenter la puissance de refroidissement des dispositifs d'embrayage pour tenir compte du mode de patinage instantané et en prévision du démarrage sportif proprement dit.

Par la libération du frein de fonctionnement c'est-à-dire par la libération de la pédale de frein 46 on lance le démarrage sportif proprement dit. L'unité de commande reconnaît cette libération du frein de fonctionnement et l'exploite comme signal de déclenchement pour effectuer le démarrage proprement dit (dans l'exemple il s'agit d'un démarrage dans le sens du démarrage sportif). Pour démarrer on embraye plus fortement les deux dispositifs d'embrayage pour transmettre un couple moteur à la boîte de vitesses qui accélère fortement le véhicule et d'obtenir ainsi un couple moteur total sur les arbres de sortie de boîte de vitesses et ainsi les roues motrices entraînées. Le couple moteur total ne résulte pas de la simple addition des couples M_{k1} , M_{k2} transmis à la boîte de vitesses par les deux dispositifs d'embrayage ; (les valeurs M_1 , M_2 correspondent à la phase 2). En effet, il faut tenir compte des rapports de boîte de vitesses au niveau de chaque rapport de vitesse et qui nécessite le cas échéant une transformation du couple induit vers un niveau de couple plus élevé ou plus faible. Un couple M_0 induit par l'arbre d'entrée de boîte de vitesses 1 est transformé par le rapport de vitesse 1 auquel se trouve par exemple cet arbre d'entrée de boîte de vitesses pour donner un couple $f_x M_0$. Si on transmet le même couple par l'arbre d'entrée de boîte de vitesses 2, relié par exemple au rapport 2, à la sortie de la boîte de vitesses on aura le couple $f_x M_0 \times i_2/i_1$. Le rapport i_1/i_2 correspond au changement de démultiplication entre le premier et le second rapport de vitesse, f est le coefficient décrivant la transformation du couple dans la première vitesse.

Pour avoir un démarrage particulièrement efficace il est en soi souhaitable d'utiliser un rapport de vitesse aussi faible que possible car à partir du couple fourni par le moteur on rend maximum le couple d'entraînement à la sortie de la boîte de vitesses. Si selon l'invention le couple moteur disponible au moins dans la première phase d'accélération est transmis par les deux dispositifs d'embrayage de l'embrayage double,

cela nécessite, rapporté au couple total M_k fourni à la boîte de vitesses, une réduction du couple disponible à la sortie de la boîte de vitesses. Après une proposition de développement correspondant à celui de la figure 3, cette situation est compensée par la mise en œuvre du second rapport
5 pour transmettre une partie du couple total disponible avec réduction de couple à la sortie de la boîte de vitesses en compensant par la fourniture d'un couple moteur supplémentaire provenant de l'énergie de rotation accumulée.

On peut décrire cette compensation le mieux avec un exemple
10 pratique. Si par exemple on part d'une vitesse de rotation du moteur de 6.000 min^{-1} , au début du démarrage sportif et d'un couple moteur de 400 Nm correspondant à cette vitesse de rotation du moteur, pour le cas où tout le couple doit être transmis par le dispositif d'embrayage, on aura une puissance perdue d'environ 250 kW (puissance de friction = différence
15 des vitesses de rotation $[(U/\text{min}) \times \text{couple moteur Nm}] \times 2\pi/60$). Cette puissance perdue peut dépasser les possibilités d'évacuation de la chaleur et de stockage de la chaleur qui dépendent de la construction de sorte que l'on ne peut effectuer un tel démarrage sauf au prix de détériorations. Maintenant le problème consiste à réduire la puissance maximale perdue
20 dans l'embrayage de démarrage proprement dit (le dispositif d'embrayage associé à la phase de démarrage, pratiquement au premier rapport).

Si le couple moteur est maintenant transmis par les deux dispositifs d'embrayage, cela réduit les valeurs maximales des puissances
25 perdues des dispositifs d'embrayage suivant la répartition du couple entre les deux dispositifs d'embrayage. Du point de vue d'un couple maximum à la sortie de la boîte de vitesses il est recommandé de réduire le couple transmis ou à transmettre par le dispositif d'embrayage associé à la phase de démarrage seulement à une valeur qui correspond à la possibilité de charge maximale de l'embrayage. En liaison avec le couple résiduel
30 transmis par l'autre dispositif d'embrayage on aura alors éventuellement un couple moteur à la sortie de la boîte de vitesses qui répond à la demande.

Si au contraire on veut disposer à la sortie de la boîte de vitesses d'un couple comme celui qui serait théoriquement possible par la
35 transmission du couple d'entraînement de l'unité d'entraînement par un seul dispositif d'embrayage et par le rapport de démarrage sans tenir compte de la surcharge de l'embrayage, alors on peut augmenter de manière correspondante le couple transmis par l'autre dispositif d'embrayage

(dont l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est relié par exemple au second rapport de vitesse).

Mais si toutefois on suppose que l'unité d'entraînement fournit déjà le couple moteur maximum possible, il n'est plus possible d'augmenter le couple transmis globalement à la boîte de vitesses. Mais on propose alors, avant le début du démarrage proprement dit, de stocker de l'énergie de rotation dans le moteur et de récupérer le couple supplémentaire en freinant la rotation du moteur. Pour cette raison dans la phase 1 de la figure 3, on fait monter la vitesse de rotation du moteur au-delà de la valeur maximale, par exemple à une vitesse de rotation de 7.000 min⁻¹ pour exploiter l'exemple ci-dessus.

Si l'on part d'une différence de vitesse de rotation de 7.000 min⁻¹ et d'un couple moteur de 400 Nm, on peut par exemple embrayer l'embrayage de démarrage 1 (le rapport de vitesse de démarrage 1 est appliqué à son arbre d'entrée de boîte de vitesses) pour transmettre un couple de 270 Nm. On obtient alors sur la base des données évoquées ci-dessus à titre d'exemple au niveau de ce dispositif d'embrayage, une puissance perdue de 197 kW.

Si l'on suppose une variation de démultiplication i_1/i_2 égale à 1,7 entre le premier et le second rapport, le second dispositif d'embrayage (dont l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses est relié au second rapport de vitesse) doit être suffisamment embrayé pour transmettre un couple d'environ 220 Nm. Cette valeur se calcule à partir du couple moteur et du couple transmis par le premier dispositif d'embrayage de la manière suivante :

couple d'embrayage 2 = (couple moteur - couple d'embrayage 1) x $i_1 - i_2$.

À partir des données numériques de l'exemple ci-dessus on obtient alors au niveau du second dispositif d'embrayage une puissance perdue d'environ 160 kW.

En utilisant l'énergie de rotation, le couple M_k induit globalement par les dispositifs d'embrayage dont la boîte de vitesses est supérieure à la valeur du couple moteur M_M fourni par le moteur de sorte que la vitesse de rotation du moteur diminue. En rapprochant la vitesse de rotation du moteur d'une vitesse de rotation cible (par exemple la vitesse de rotation 6.000 min⁻¹) on transmet complètement le couple disponible du côté de l'entrée au dispositif d'embrayage 1 en ce que dans la phase 3 on débraye complètement le dispositif d'embrayage 2 et on embraye le dispositif d'embrayage au moins de façon à transmettre le couple moteur

fourni par l'unité d'entraînement sans autre réduction de la vitesse de rotation. On se reportera aux courbes données à titre d'exemple pour le couple d'embrayage du dispositif d'embrayage 1 (courbe M_{k1}) au couple d'embrayage du dispositif d'embrayage 2 (courbe M_{k2}) et au couple moteur (courbe M_M) ainsi que les vitesses de rotation n_{g1} , n_{g2} des deux arbres d'entrée de boîte de vitesses selon la figure 3. Les augmentations des courbes n_{g1} , n_{g2} traduisent les démultiplications des boîtes de vitesses dans le rapport de vitesse respectif les unes par rapport aux autres. Selon le déroulement proposé on aura un couple supplémentaire récupéré par le freinage de l'unité d'entraînement y compris du côté d'entrée de l'installation d'embrayage seulement dans la phase 2 sur la figure 3. Dans la phase 4, le dispositif d'embrayage 1 transmet alors tout le couple moteur M_M .

Les dispositifs d'embrayage peuvent être actionnés de manière commandée pour régler les couples M_1 , M_2 selon la figure 3 en particulier par l'unité de commande 36. Dans le cas de dispositifs d'embrayage à lamelles humides, qui sont actionnés à la manière hydraulique par des cylindres capteurs (actionneurs) hydrauliques, on peut appliquer aux manœuvres d'embrayage commandées des relations entre la pression hydraulique et le couple d'embrayage qui en résulte ; ces relations peuvent être enregistrées dans les champs de caractéristiques (de préférence adaptables en fonctionnement). De manière correspondante on peut dans le cas de dispositifs d'embrayage à sec du type à disque de friction, établir des relations entre la course d'actionnement et le couple d'embrayage résultant de l'actionnement commandé.

La figure 4 montre une variante de réalisation dans laquelle en branchant un second dispositif d'embrayage on rend maximum le couple d'entraînement disponible au début de la phase d'accélération à la sortie de la boîte de vitesses. Le couple d'entraînement M_M fourni par l'unité d'entraînement pour une vitesse de rotation restant constante de l'unité d'entraînement est transmis dès le début de l'opération de démarrage, complètement par le dispositif d'embrayage 1 si bien que du fait du rapport de démarrage (en particulier le premier rapport de la boîte de vitesses) on aura déjà un couple d'entraînement maximum à la sortie de la boîte de vitesses. L'utilisation de l'énergie de rotation accumulée dans la phase 1 permet une augmentation supplémentaire du couple en ce qu'en plus on embraye également le second dispositif d'embrayage de sorte que le moteur sera freiné. Dans la phase 2, on transmet ainsi à la boîte de vi-

tesses un couple supplémentaire par le dispositif d'embrayage 2 si bien que l'on aura un couple d'entraînement global, augmenté de manière correspondante à la sortie de la boîte de vitesses. Si la vitesse de rotation du moteur atteint un seuil (par exemple la vitesse de rotation de 6000 min^{-1} ,
5 la vitesse de rotation de sortie pourrait par exemple être de 7000 u/min^{-1}) alors le dispositif d'embrayage 2 débraye de sorte que seul le dispositif d'embrayage 1 transmet du couple à savoir le couple moteur fourni par l'unité d'entraînement (moteur) sans freinage supplémentaire.

L'accélération longitudinale qui en résulte pour le véhicule
10 dans le cas de l'exemple de la figure 3 et de celui de la figure 4 découle à titre d'exemple du diagramme inférieur. Dans le cas de la figure 3, le couple d'entraînement pour les phases 2 et 3 et pour le segment initial de la phase 4 reste constant ce qui donne une accélération longitudinale constante correspondante du véhicule. Au contraire de cela, dans le cas de la
15 figure 4, le couple d'entraînement à la sortie de la boîte de vitesses et ainsi l'accélération du véhicule dans la phase 2 est plus grande que dans la phase 4. La poursuite de la chute de l'accélération longitudinale du véhicule qui apparaît dans les diagrammes au cours de la poursuite de la phase 4 entraîne que si la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée de la boîte
20 de vitesse 1 atteint la vitesse de rotation du moteur, le patinage du dispositif d'embrayage 1 est épuisé et pour continuer l'accélération du véhicule il faut utiliser la vitesse de rotation de l'unité d'entraînement c'est-à-dire qu'il faut accélérer encore l'unité d'entraînement. Du fait du couple d'inertie de rotation globale disponible, il en résulte une accélération lon-
25 gitudinale légèrement plus faible du véhicule pour le même couple moteur.

La fermeture des dispositifs d'embrayage se fait sur les exemples des figures 3 et 4 à deux niveaux pour exciter deux fois la ligne de transmission suivant ses fréquences propres dépendant des rapports de vitesse et cela pour que par combinaison des oscillations des deux ex-
30 citations avec un déphasage correspondant on obtienne finalement une ligne de transmission aussi libérée que possible des vibrations.

Les procédés décrits ci-dessus sont exécutés par une installation de commande correspondante en se référant aux exemples des figures 1 et 2 par l'unité de commande 36 ; pour cela cette unité de com-
35 mande met en œuvre l'unité d'actionnement et le double embrayage ou les dispositifs d'embrayage de celui-ci.

L'invention concerne ainsi entre autre un procédé de démarrage d'un véhicule avec une accélération importante ou aussi impor-

tante que possible sur la base de la ligne de transmission du véhicule équipé d'une installation d'embrayage double ou multiple. Selon l'invention il est proposé que

- 5 i) tout d'abord, le véhicule étant encore à l'arrêt, on fait passer la vitesse de rotation de l'unité d'entraînement au niveau d'une vitesse de rotation de sortie qui se situe au moins dans une plage moyenne et de préférence dans la plage supérieure d'un intervalle de vitesse de rotation, défini par une vitesse de rotation minimale ou vitesse de rotation de ralenti et une vitesse de rotation maximale autorisée
- 10 pour l'unité d'entraînement, et
- ii) ensuite on fait fonctionner l'unité d'entraînement et on embraye le premier et le second dispositif d'embrayage en commun jusqu'à ce que
- d'une part l'unité d'entraînement fournisse un couple d'entraînement
- 15 qui se situe au moins dans une plage supérieure d'un intervalle de couple d'entraînement, défini par le couple d'entraînement nul et par le couple d'entraînement maximal possible pour le niveau de vitesse de rotation, et
- d'autre part le premier dispositif d'embrayage transmette un premier
- 20 couple et le second dispositif d'embrayage un second couple à l'arbre d'entrée respectif de la boîte de vitesses, couples dont la somme se situe également au moins dans la plage supérieure de l'intervalle de couple d'entraînement défini par le couple d'entraînement nul et le couple d'entraînement maximum possible pour le niveau de vitesse de rota-
- 25 tion.

REVENDEICATIONS

- 1°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile comportant une ligne de transmission équipée d'une unité d'entraînement (12), d'une boîte de vitesses (18) ayant au moins deux arbres d'entrée de boîte de vitesses et
- 5 une installation d'embrayage double ou multiple (24) pour transmettre le couple entre l'unité d'entraînement et la boîte de vitesses,
- l'installation d'embrayage ayant un premier dispositif d'embrayage (26) associé à un premier arbre d'entrée (20) de boîte de vitesses et un second dispositif d'embrayage (28) associé à un second arbre d'entrée de boîte de
- 10 vitesses (22), qui peuvent être actionnés sélectivement et indépendamment dans le sens de l'embrayage et/ou dans le sens du débrayage pour induire un couple d'entraînement de l'unité d'entraînement dans la boîte de vitesses, sélectivement par l'intermédiaire du premier arbre d'entrée et/ou du
- 15 second d'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, dont le couple d'entraînement introduit est transmis en fonction d'un état de rapport de vitesse instantané de la boîte de vitesses (18) sur au moins un arbre de sortie de boîte de vitesses (54), le cas échéant après transformation du couple de façon correspondante selon un rapport de démultiplication instantanée d'un rapport de vitesse passé par rapport à l'arbre d'entrée res-
- 20 pective de la boîte de vitesses, et dont le couple de l'arbre de sortie de la boîte de vitesses est transmis aux roues motrices du véhicule, procédé dans lequel
- au cours d'une phase de démarrage par le premier et le second dispositif d'embrayage au moins l'un des deux fonctionne avec patinage et les deux
- 25 dispositifs d'embrayage transmettent simultanément en fonction d'une capacité instantanée de transmission de couple des dispositifs d'embrayage, le couple d'entraînement au premier et au second arbre d'entrée de boîte de vitesses, en réglant pour les deux arbres d'entrée de
- 30 boîte de vitesses chaque fois un rapport de vitesse, pour transmettre le couple d'entraînement transmis à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses respectif de façon correspondante au rapport de boîte de vitesses respectif jusqu'à l'arbre de sortie de la boîte de vitesses de sorte que l'arbre de sortie de boîte de vitesses reçoive un couple d'entraînement total correspondant pour l'entraînement des roues motrices,
- 35 caractérisé en ce que
- i. tout d'abord le véhicule étant encore à l'arrêt on conduit la vitesse de rotation (n_M) de l'unité d'entraînement (12) à un niveau de vitesse de rotation de sortie qui se situe dans une zone moyenne, de préfé-

rence dans une zone supérieure, d'un intervalle de vitesse de rotation défini par une vitesse de rotation minimale ou vitesse de rotation de ralenti et une vitesse de rotation maximale autorisée dans l'unité d'entraînement, et

- 5 ii. ensuite on fait fonctionner l'unité d'entraînement (12) et le premier (26) et le second (28) dispositif d'embrayage en commun en les embrayant jusqu'à ce que
- d'une part l'unité d'entraînement fournisse un couple d'entraînement (M_M) qui se situe au moins dans une zone supérieure d'un intervalle de couple d'entraînement défini par le couple d'entraînement nul et un couple d'entraînement maximum possible pour le niveau de vitesse de rotation, et
 - d'autre part le premier dispositif d'embrayage transmette un premier couple (M_1) et le second dispositif d'embrayage un second couple (M_2) à l'arbre d'entrée respectif de la boîte de vitesses, la somme (M_k) des couples correspondant également au moins à une plage supérieure de l'intervalle de couple d'entraînement défini par le couple d'entraînement nul et le couple d'entraînement maximum possible pour le niveau de la vitesse de rotation.

20

2°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 1,

caractérisé en ce qu'

avant d'embrayer en commun le premier et le second dispositif d'embrayage, on embraye au moins l'un et de préférence les deux dispositifs d'embrayage (26, 28) d'une manière préalable, jusqu'à ce que le dispositif d'embrayage concerné transmette un couple significativement plus petit que le premier et le second couple mais dépassant quelque peu le couple de traînée produit.

30

3°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

la somme (M_k) du premier et du second couple est supérieure au couple d'entraînement (M_M) fourni par l'unité d'entraînement au niveau de vitesse de rotation à la condition d'une vitesse de rotation d'entraînement restant essentiellement constante, de sorte que la vitesse d'entraînement en rota-

35

tion (n_M) chute au cours de la poursuite de l'embrayage des deux dispositifs d'embrayage.

4°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 3,

caractérisé en ce que

si la vitesse de rotation d'entraînement se rapproche d'un niveau de vitesse de rotation de seuil situé en dessous du niveau de vitesse de rotation de sortie ou atteint ce niveau, parmi les deux dispositifs d'embrayage, le second (28) est débrayé et le premier (26) continue d'être embrayé ou est maintenu à l'état embrayé instantané de sorte que la vitesse de rotation d'entraînement ne descend pas en dessous du niveau de vitesse de rotation seuil ou ne descend pas de manière importante en dessous de ce niveau.

5°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

le rapport de vitesse le plus bas des rapports de vitesse passés est associé au premier dispositif d'embrayage (26).

6°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

le premier couple (M_1) est supérieur au second couple (M_2).

7°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce que

le premier couple (M_1) est inférieur au couple d'entraînement (M_M) fourni par l'unité d'entraînement au niveau de vitesse de rotation à la condition d'une vitesse de rotation d'entraînement restant essentiellement constante.

8°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

le couple d'entraînement total produit sur l'arbre de sortie (54) de la boîte de vitesses, à partir du premier et du second couple (M_1 , M_2) est sensiblement le même qu'un couple d'entraînement appliqué à un arbre de sortie de boîte de vitesses à partir du couple transmis par le premier dispositif
5 d'embrayage au premier arbre d'entrée de boîte de vitesses après débrayage du second dispositif d'embrayage (28) et poursuite de l'embrayage du premier dispositif d'embrayage (26).

9°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
10 tion 1,

caractérisé en ce que

le premier couple (M_1) est sensiblement égal au couple (M_M) fourni par l'unité d'entraînement au niveau de vitesse de rotation avec une vitesse de rotation d'entraînement restant essentiellement constante.

10°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon l'une des revendications 4 à 7 ou selon la revendication 9,

caractérisé en ce que

le couple d'entraînement total obtenu sur l'arbre de sortie de boîte de vitesses, à partir du premier couple (M_1) et du second couple (M_2) est plus
20 grand que le couple d'entraînement de l'arbre de sortie de la boîte de vitesses que l'on obtient par le premier dispositif d'embrayage (26) transmettant le couple au premier arbre d'entrée (20) de la boîte de vitesses après débrayage du second dispositif d'embrayage (28).

11°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
25 tion 1,

caractérisé en ce que

si la vitesse de rotation du premier arbre d'entrée de boîte de vitesses atteint le niveau de vitesse de rotation seuil, la vitesse de rotation commune
30 continue d'être accélérée avec la vitesse de rotation d'entraînement.

12°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
35 tion 1,

caractérisé en ce que

les deux dispositifs d'embrayage (26, 28) peuvent être équipés de plusieurs étages, de préférence de deux étages, pour transmettre le premier couple (M_1) et le second couple (M_2), et l'embrayage à plusieurs étages se

fait de façon que les excitations d'oscillations de la ligne de transmission se compensent au moins partiellement du fait des différents étages embrayés.

5 13°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le procédé est exécuté sous la commande/régulation d'une installation de
commande (36) du véhicule automobile.

10

14°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 13,

caractérisé en ce que

l'exécution du procédé de démarrage est déclenchée en ce que

15

tout d'abord

- un émetteur de signal de déplacement (38) du véhicule, le cas échéant la pédale d'accélération (38) est actionné pour dépasser une valeur de seuil dans le sens d'une activation ou d'une montée en régime de l'unité d'entraînement et simultanément on actionne un émetteur de
20 signal de frein (46) du véhicule, le cas échéant la pédale de frein (46) plus fortement qu'une valeur minimale dans le sens de l'activation du système de freinage du véhicule et,

20

- ensuite, en maintenant l'actionnement de l'émetteur de signal de déplacement (38), de l'émetteur (46) du signal de frein est actionné dans
25 le sens d'une activation essentiellement complète du système de freinage.

25

15°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 14,

30

caractérisé en ce que

l'actionnement de l'émetteur de signal de déplacement (38) est plus fort que la valeur de seuil dans le sens d'une activation ou d'une montée en régime de l'unité d'entraînement en même temps que l'actionnement de l'émetteur de signal de frein (46) est plus fort que la valeur minimum dans
35 le sens d'une activation du système de frein, la vitesse de rotation de l'entraînement est conduite au niveau de la vitesse de rotation de sortie et le cas échéant l'embrayage d'au moins l'un des dispositifs d'embrayage (26, 28) est déclenché de manière préalable, et l'actionnement de

35

l'émetteur de signal de frein (46) dans le sens d'une désactivation essentiellement complète du système de frein déclenche l'embrayage du premier dispositif d'embrayage (26) et du second dispositif d'embrayage (28) pour transmettre le premier couple (M_1) et le second couple (M_2).

5

16°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile selon la revendication 11,

caractérisé en ce que

10 il est exécuté par une installation d'embrayage (24) à lamelles dont le premier et le second dispositif d'embrayage sont réalisés chaque fois de préférence pour un dispositif d'embrayage à lamelles humides (24, 26).

15

17°) Procédé de signalisation d'une demande spéciale de démarrage d'un conducteur de véhicule transmis à l'unité de commande (36) du véhicule conçue pour une commande correspondante d'une unité d'entraînement (12) et/ou d'une boîte de vitesses (18) et/ou pour une installation d'embrayage (24) transmettant le couple entre l'unité d'entraînement et la boîte de vitesses ou/et d'un système de frein ainsi que le cas échéant d'autres composants ou fonctionnalités du véhicule dans une phase de démarrage spéciale du véhicule correspondant à cette demande de démarrage, le cas échéant d'un démarrage sportif, et pour déclencher cette opération de démarrage,

20

caractérisé en ce que

25 tout d'abord il faut actionner un émetteur de signal de déplacement (38) du véhicule le cas échéant la pédale d'accélérateur (38) plus fortement qu'une valeur de seuil dans le sens de l'activation ou de la montée en régime de l'unité d'entraînement et simultanément il faut actionner un émetteur de signal de frein (46) du véhicule, le cas échéant une pédale de frein (46) plus fortement qu'une valeur minimale dans le sens de
30 l'activation du système de frein du véhicule, et

ensuite, l'actionnement de l'émetteur de signal de déplacement (38) étant maintenu, l'émetteur de signal de frein (46) est actionné dans le sens d'une désactivation essentiellement totale du système de frein le cas échéant par libération de la pédale de frein (46) pour signaler la demande
35 de démarrage et déclencher celle-ci en fonction de cette demande.

18°) Installation de commande d'un véhicule automobile conçue pour une commande appropriée d'une unité d'entraînement (12) et/ou d'une boîte

de vitesses (18) et/ou d'une installation d'embrayage (24) pour la transmission du couple entre l'unité d'entraînement et la boîte de vitesses et/ou d'un système de frein ainsi que le cas échéant d'autres composants ou fonctionnalités du véhicule pour une opération de démarrage spéciale, 5 le cas échéant un démarrage sportif du véhicule, et/ou pour déceler une demande correspondante du conducteur, caractérisée en ce que

l'installation de commande (36) est conçue pour exécuter l'opération de démarrage selon le procédé de l'une des revendications 1 à 16 ou/et détecter la demande du conducteur selon le procédé de la revendication 17 10 et ensuite déclencher le cas échéant l'opération de démarrage correspondante en concordance avec la revendication 17.

19°) wVéhicule équipé d'une installation de commande (36) selon la revendication 18. 15

TRADUCTION FIGURE 3

- 1°) Rapport de vitesse passée.
- 2°) Régime moteur.
- 3°) Moteur.
- 4°) Vitesse de rotation.
- 5°) Entrée 1 de la boîte de vitesses.
- 6°) Embrayage 1.
- 7°) Embrayage 2.
- 8°) Couple de freinage.
- 9°) Couple moteur.
- 10°) Couple de consigne.
- 11°) Accélération longitudinale.
- 12°) Temps.

TRADUCTION FIGURE 4

- 1°) Rapport de vitesse passée.
- 2°) Régime moteur.
- 3°) Moteur.
- 4°) Vitesse de rotation.
- 5°) Entrée 1 de la boîte de vitesses.
- 6°) Embrayage 1.
- 7°) Embrayage 2.
- 8°) Couple de freinage.
- 9°) Couple moteur.
- 10°) Couple de consigne.
- 11°) Accélération longitudinale.
- 12°) Temps.

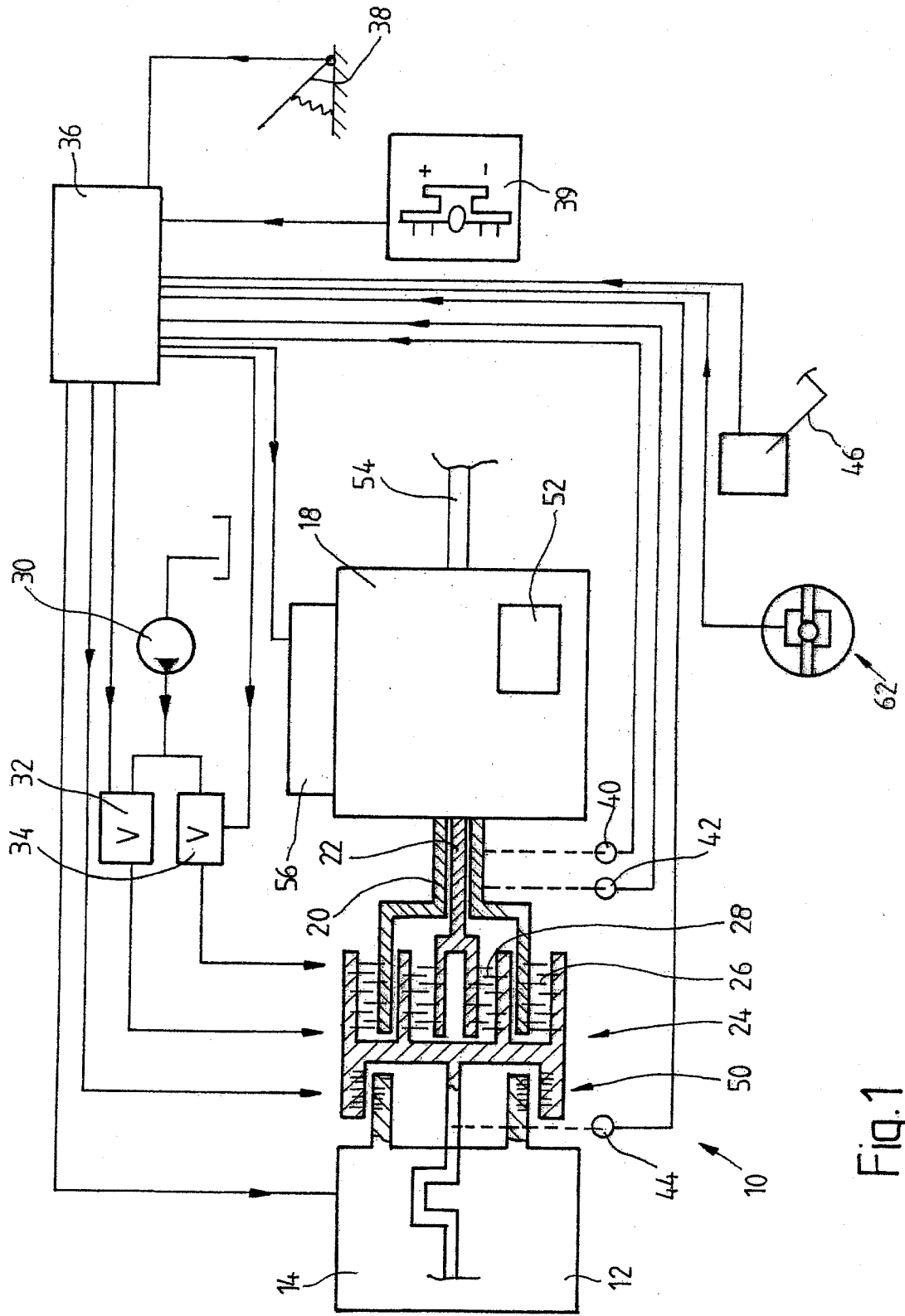


Fig. 1

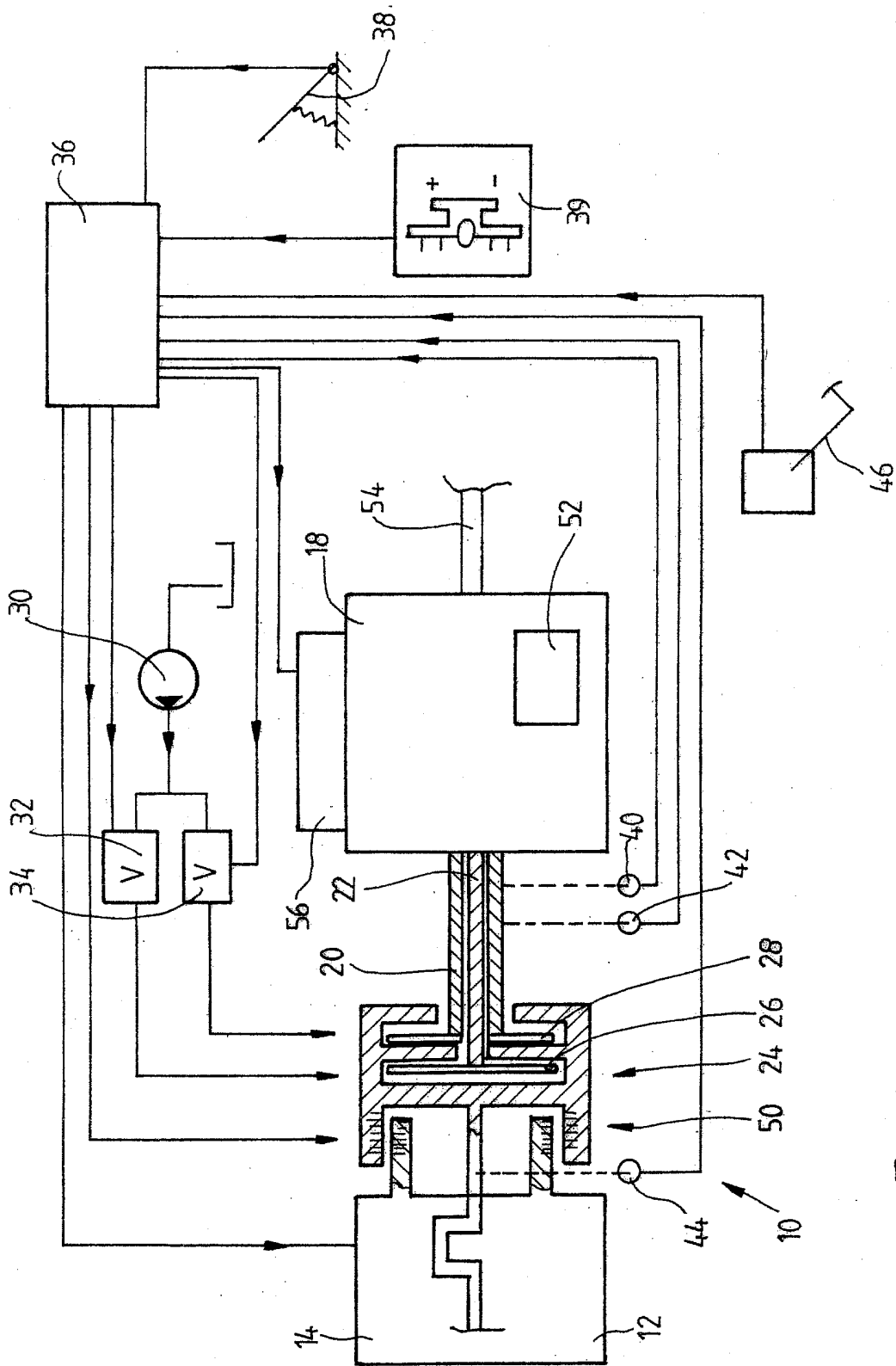
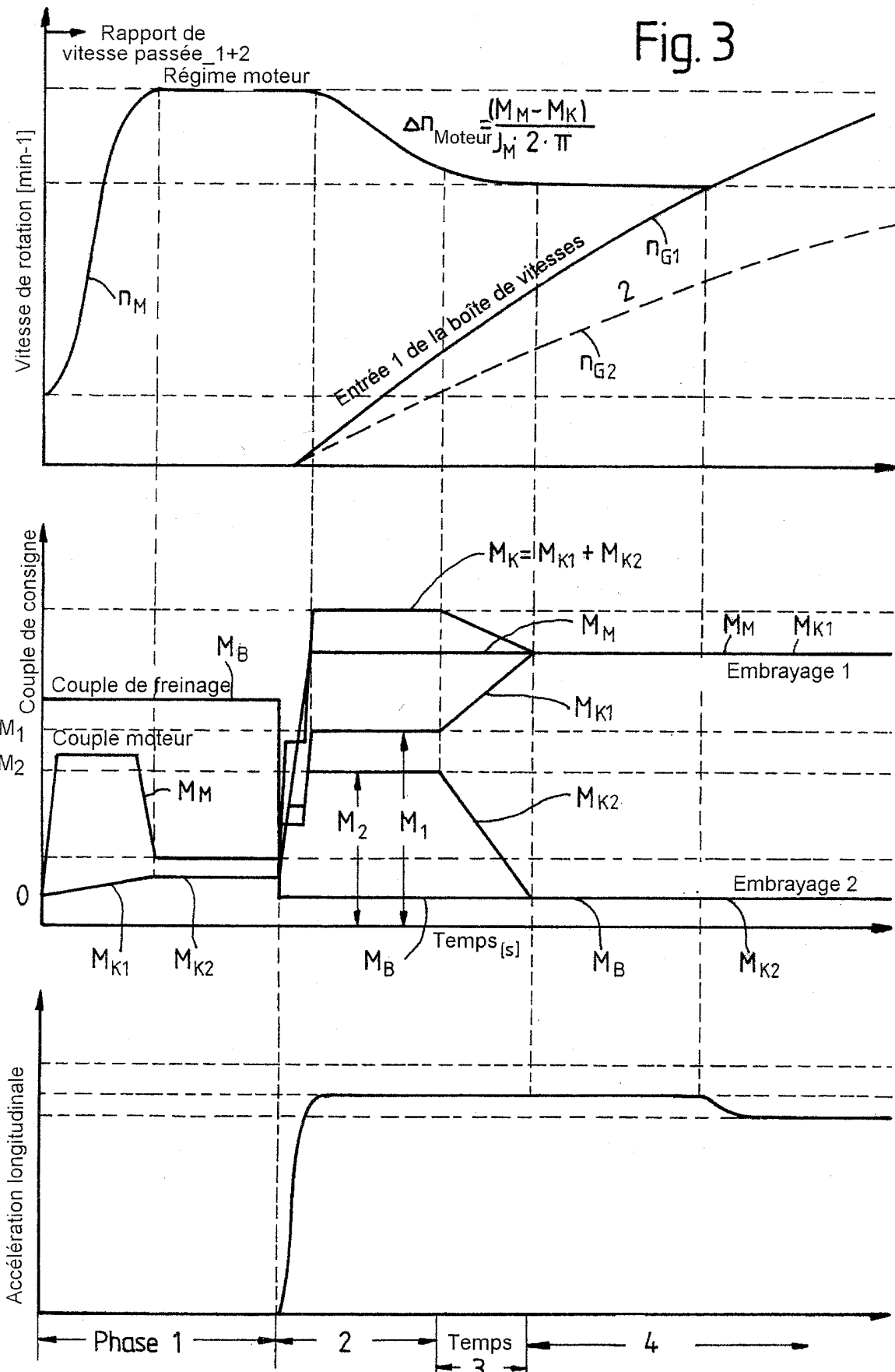


Fig. 2

Fig. 3



4/4

Fig. 4

