

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.04.98.

30 Priorité : 09.04.97 DE 19714638.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.10.98 Bulletin 98/42.

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) : LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH
GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG—
DE et DAIMLER BENZ AKTIENGESELLSCHAFT —
DE.

72 Inventeur(s) : SALECKER MICHAEL, ZIMMER-
MANN MARTIN, KOSIK FRANZ et GRASS THOMAS.

73 Titulaire(s) :

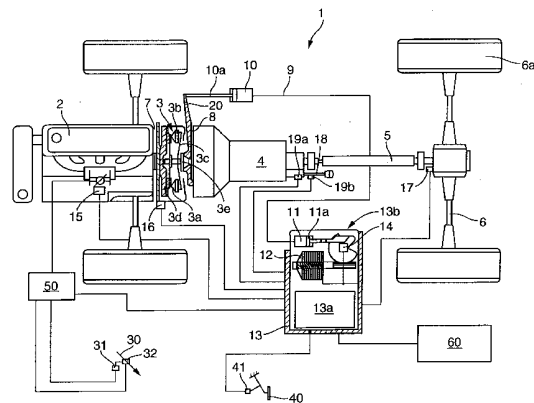
74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 VEHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UNE BOITE DE VITESSE ET UN DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN
EMBAYAGE AUTOMATIQUE.

57 Véhicule (1) comprenant une boîte à vitesses (4) et un
dispositif de commande d'un embrayage automatique (3),
qui comprend un module d'actionnement attaqué par un
module de commande (13) pour le réglage du couple de ro-
tation transmis par l'embrayage (3).

Lorsque l'apport d'énergie apporté aux garnitures de
friction de l'embrayage ou lorsque leur température ou leur
usure dépasse un seuil, le module de commande (13) règle
tout d'abord le couple de l'embrayage sans tenir compte de
l'apport d'énergie et ensuite il règle ce couple de manière
qu'il soit variable dans le temps, puis, finalement, il augmen-
te ce couple jusqu'à ce que la vitesse du moteur passe sous
un seuil.

Application aux voitures automobiles à embrayage auto-
matique lors d'une erreur de manoeuvre du chauffeur.



L'invention concerne un véhicule automobile comprenant une boîte à vitesses et un dispositif de commande d'un embrayage automatique du train de commande, qui comprend un module d'actionnement pouvant être attaqué par un module de commande pour le réglage du couple de rotation transmis par l'embrayage, le module de commande étant en communication de transmission de signaux avec des capteurs et avec d'autres modules électroniques, par exemple au moyen de conducteurs et/ou d'un bus de données, le module de commande calculant ou déterminant le glissement de l'embrayage sur les garnitures de friction et déterminant au moyen du glissement de l'embrayage et à l'aide du couple de rotation transmis par ce dernier un apport d'énergie aux garnitures de friction et/ou déterminant une élévation de température de ces garnitures et/ou déterminant une augmentation de l'usure de ces garnitures.

De tels véhicules automobiles sont décrits par exemple dans DE-OS 40 11 850 et DE-OS 196 02 006. Il peut se produire, en cas d'utilisation incorrecte de l'embrayage automatique, par exemple un arrêt du véhicule sur une pente sans actionnement des freins ou en cas d'un processus de démarrage avec une vitesse passée qui ne convient pas, un apport accru d'énergie aux garnitures de friction en raison d'une augmentation du glissement. Cette augmentation du glissement peut faire monter fortement la température des garnitures et donc en provoquer une forte usure et même éventuellement une détérioration.

Dans DE-OS 40 11 850, l'embrayage est fermé ou ouvert en cas de dépassement de l'énergie de friction. L'ouverture ou la fermeture de l'embrayage qui n'est pas communiquée au chauffeur du véhicule provoque en cas d'ouverture une séparation dans le train de commande et le véhicule ne peut plus être accéléré. Ceci peut provoquer dans certains cas des situations dangereuses lorsque le véhicule arrêté n'est plus déplaçable alors qu'il se trouve en danger.

Dans DE-OS 196 02 006, une variation dans le temps du couple de rotation transmis par l'embrayage est déclenchée, de sorte que le véhicule subit une secousse afin d'avertir le chauffeur par exemple avant

qu'apparaisse une température trop élevée ou une usure trop forte. Cette variation dans le temps du couple de rotation transmis par l'embrayage provoque un fonctionnement continu du module d'actionnement destiné à la commande du couple de rotation pouvant être transmis
5 lorsque le chauffeur ne réagit pas aux signaux d'avertissement des secousses. Ce fonctionnement continu peut imposer de manière indésirable par exemple une très forte charge thermique au module d'actionnement.

L'invention a pour objet de créer un véhicule automobile tel que mentionné plus haut, qui comprend un dispositif de commande d'un
10 embrayage automatique du train de commande, dans lequel une fonction d'avertissement du chauffeur est réalisée par exemple en cas d'un trop fort apport d'énergie ou d'une température élevée des garnitures de friction et néanmoins la charge, par exemple thermique, du module
15 d'actionnement est réduite ou minimisée.

L'invention a par ailleurs pour objet de créer un véhicule automobile tel que spécifié plus haut, qui comprend un dispositif de commande d'un embrayage automatique qui présente une fiabilité de fonctionnement qui est meilleure que celle des dispositifs connus de l'art
20 antérieur.

Selon une particularité essentielle de l'invention, le module de commande règle pendant un premier intervalle de temps de durée t_1 le couple de rotation transmis par l'embrayage (le couple de l'embrayage) sans tenir compte de l'apport d'énergie existant lorsque celui-ci est
25 supérieur à un seuil ou lors d'une élévation accrue de température par rapport à un seuil et/ou en cas d'accroissement de l'usure par rapport à un seuil, ensuite, au cours d'un deuxième intervalle de temps de durée t_2 , il commande le couple de rotation transmis par l'embrayage de manière qu'il soit variable dans le temps, par exemple pulsé et, au cours d'un
30 troisième intervalle de temps de durée t_3 , il élève le couple de rotation transmis par l'embrayage jusqu'à ce que la vitesse de rotation du moteur passe au-dessous d'un seuil. Ceci a l'avantage qu'au cours du premier intervalle de temps il se produit une attente pendant un laps de temps et

l'occasion est donnée au chauffeur de mettre fin de lui-même à la situation critique avant qu'au cours du deuxième intervalle de temps, la commande intervienne. Pendant le deuxième intervalle de temps, un avertissement doux par une secousse est produit, tandis qu'au cours du

5 troisième intervalle de temps, un avertissement mieux perceptible est déclenché par des secousses.

Il est avantageux, suivant une autre particularité de l'invention, qu'à la fin du déroulement du troisième intervalle de temps de durée t_3 ou au cours du troisième intervalle de temps, lorsque la

10 vitesse du moteur atteint le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$, le premier intervalle de temps de durée t_1 recommence.

Suivant une autre particularité de l'invention, il est avantageux qu'à la fin du troisième intervalle de temps de durée t_3 ou qu'au cours du troisième intervalle de temps, lorsque la vitesse du

15 moteur atteint le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$, le deuxième intervalle de temps de durée t_2 fasse suite.

Il est également avantageux que le module de commande prescrive de manière variable ou fixe au moins certaines des durées t_1 , t_2 et/ou t_3 .

Il est également avantageux qu'au moins certaines des durées t_1 , t_2 et/ou t_3 puissent être sélectionnées par le module de commande en fonction de la vitesse passée. Ainsi, la durée des intervalles de temps peut être adoptée de manière qu'elle soit variable.

20

Il peut être également judicieux que certaines des durées t_1 , t_2 et/ou t_3 puissent être réduites à une valeur nulle. Ceci peut s'effectuer par exemple en fonction de la vitesse passée. Ces durées variables adoptées, par exemple pouvant être sélectionnées en fonction de la vitesse passée, peuvent être déterminées par exemple à l'aide de diagrammes ou de courbes caractéristiques.

25

Il est avantageux qu'au cours du deuxième intervalle de temps, celui-ci soit terminé prématurément avant la fin de la durée t_2 lorsqu'une vitesse de rotation d'entrée de la boîte à vitesses, qui a été préalablement déterminée, atteint ou dépasse un seuil prescrit

30

$n_{b,\dot{v}.seuil}$.

Il est par ailleurs avantageux que le seuil $n_{mot-seuil}$ soit égal au seuil $n_{b,\dot{v}.seuil}$.

5 Il est également avantageux que le seuil $n_{mot-seuil}$ diffère du seuil $n_{b,\dot{v}.seuil}$.

Suivant une autre particularité avantageuse de l'invention, au moins le seuil $n_{mot-seuil}$ et/ou le seuil $n_{b,\dot{v}.seuil}$ est sélectionné par le module de commande par exemple en fonction de la vitesse passée.

10 L'invention va être décrite à titre d'exemple en regard des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une représentation schématique d'un véhicule, la figure 2 est un organigramme et la figure 3 est un graphique.

15 La figure 1 représente schématiquement un véhicule comprenant un module d'entraînement 2, tel qu'un moteur à combustion interne. Par ailleurs, un système 3 de transmission du couple de rotation et une boîte à vitesses 4 sont représentés dans le train de commande du véhicule. Dans cet exemple de réalisation, le système 3 de transmission du couple de rotation est disposé dans le flux de force entre
20 le moteur et la boîte à vitesses, un couple de commande du moteur étant transmis par le système 3 à la boîte à vitesses 4 et de celle-ci, à un arbre de sortie 5 et à un essieu 6 monté en aval, ainsi qu'aux roues 6a. L'embrayage 3 peut aussi être monté en aval de la boîte à vitesses.

25 Le système 3 est constitué d'un embrayage, par exemple d'un embrayage à friction, d'un embrayage à friction sec, d'un embrayage à disques, d'un embrayage à poudre magnétique ou d'un embrayage à convertisseur de pontage, l'embrayage pouvant être de type à autorégulation ou compensation de l'usure. Le système 3 peut être formé par ailleurs
30 d'un embrayage de démarrage et/ou d'un embrayage à inverseur du sens de rotation et/ou d'un embrayage de sécurité à couple de rotation pouvant être transmis en étant commandé spécifiquement. Le système 3 peut être un embrayage à friction à sec ou un embrayage à friction fonctionnant en

milieu humide, par exemple fonctionnant à l'intérieur d'un fluide. Il peut aussi s'agir d'un convertisseur de couple de rotation.

La boîte à vitesses 4 qui est représentée est d'un type à levier manuel de passage des vitesses. Conformément au principe de l'invention, la boîte à vitesses peut aussi être d'un type automatique dont au moins un système d'actionnement peut faire passer les vitesses automatiquement. En principe, une boîte automatique fait passer les vitesses avec interruption de la force de traction et le processus de changement des rapports de transmission s'effectue en étant commandé par au moins un système d'actionnement. Il est possible par ailleurs d'utiliser une boîte à vitesses automatique qui effectue les passages de vitesse sensiblement sans interruption de la force de traction et dont les rapports de transmission sont en général assurés par des engrenages à planétaire. Il est par ailleurs possible d'utiliser une boîte à vitesses réglable en continu, par exemple de type à réglage du contact de disques coniques. Une vitesse parmi plusieurs peut être passée dans la boîte.

Le système 3 transmet un couple de rotation du côté entrée 7 au côté sortie 8 du fait que le disque d'embrayage 3a reçoit une force du plateau de pression 3b, du ressort Belleville 3c et de la butée de débrayage 3e ainsi que volant 3d. Le levier de débrayage 20 est manoeuvré par un module d'actionnement tel que le système d'actionnement 13b pour assurer cette transmission de force.

L'attaque du système 3 s'effectue au moyen d'un module de commande 13 tel qu'un appareil de commande qui peut comprendre l'électronique de commande 13a et le système d'actionnement 13b. Suivant une variante avantageuse de réalisation, le système d'actionnement et l'électronique de commande peuvent aussi être disposés dans deux unités modulaires différentes telles que des boîtiers.

Le module de commande 13 peut comprendre l'électronique de commande et de puissance d'attaque du moteur électrique 12 du système d'actionnement 13b. Il est possible ainsi d'obtenir par exemple avantageusement que l'unique volume occupé par le système soit celui du système d'actionnement ainsi que de l'électronique. Le système

d'actionnement se compose d'un moteur de commande 12, par exemple électrique, celui-ci agissant sur un maître-cylindre 11 par l'intermédiaire d'une transmission telle qu'un engrenage à vis sans fin, un engrenage droit ou un mécanisme à manivelle ou un mécanisme à tige filetée. Cette
5 action sur le maître-cylindre peut s'effectuer directement ou par l'intermédiaire d'une tringlerie.

Le mouvement de l'élément de sortie du système d'actionnement, tel que le piston 11a du maître-cylindre, est détecté par un capteur 14 de course de l'embrayage qui détecte la position ou
10 l'emplacement ou la vitesse ou l'accélération d'une grandeur qui est proportionnelle à la position de serrage ou à la vitesse ou à l'accélération de l'embrayage. Le maître-cylindre 11 est raccordé au cylindre récepteur 10 par un conduit 9 de fluide sous pression tel qu'un conduit hydraulique. L'élément de sortie 10a du cylindre récepteur est relié fonctionnellement
15 au levier ou à l'élément 20 de débrayage de manière qu'un mouvement de l'élément de sortie 10a du cylindre récepteur 11 fasse que l'élément 20 de débrayage subisse également un déplacement ou un basculement afin d'amorcer le couple de rotation pouvant être transmis par l'embrayage 3.

Le système d'actionnement 13b, qui est destiné à commander ou à régler le couple de rotation transmis par le système 3, peut être
20 manoeuvré par fluide sous pression, c'est à dire qu'il peut être équipé d'un maître-cylindre et d'un cylindre récepteur à fluide sous pression. Celui-ci peut être par exemple un fluide hydraulique ou pneumatique. L'actionnement du maître-cylindre peut être assuré par un moteur
25 électrique 12 qui lui-même être commandé par voie électronique. L'élément de manoeuvre du système d'actionnement 13b peut en variante être aussi différent, par exemple s'actionnant par fluide sous pression. Il est possible par ailleurs d'utiliser des systèmes d'actionnement
30 magnétiques pour régler la position d'un élément.

Dans un embrayage à friction, le réglage du couple de rotation pouvant être transmis s'effectue par serrage des garnitures de friction du disque d'embrayage entre le volant 3d et le plateau de pression 3b. L'exercice de force sur le plateau de pression, c'est à dire sur les garnitures

de friction peut se commander de manière spécifique par la position de l'élément de débrayage 20 tel que la fourchette de l'embrayage ou le débrayeur central, le plateau de pression pouvant alors être déplacé entre deux positions extrêmes et réglé ainsi que fixé de manière quelconque.

5 L'une des positions extrêmes correspond à une position d'embrayage complet et l'autre, à une position de débrayage complet. Pour régler un couple de rotation transmissible qui est par exemple inférieur au couple du moteur momentanément présent, il est possible de mettre le plateau de serrage 3b à une position qui est située dans une zone intermédiaire

10 entre les deux positions extrêmes. L'embrayage peut être fixé à cette position par une commande spécifique de l'élément de débrayage 20. Mais il est aussi possible de régler des couples pouvant être transmis par l'embrayage qui soient de manière définie supérieurs aux couples momentanément présents du moteur. Il est possible dans un tel cas de

15 transmettre les couples momentanément présents du moteur et alors les irrégularités du couple de rotation qui se produisent dans le train de commande par exemple sous la forme de pointes de ce couple peuvent être amorties et/ou isolées.

Par ailleurs, des capteurs qui s'utilisent pour l'attaque, par

20 exemple pour la commande ou le réglage du système de transmission du couple de rotation et en particulier du couple transmissible par l'embrayage contrôlent au moins momentanément les grandeurs concernées de l'ensemble du système et délivrent les variables d'état, les signaux et les mesures nécessaires à la commande et qui sont traités par le

25 module de commande, une communication de transmission de signaux avec d'autres modules électroniques tels que par exemple l'électronique 50 du moteur ou une électronique d'un système anti-patinage (ABS) 60 ou un réglage anti-glissement (ASR) pouvant être prévue et pouvant persister. Les capteurs détectent par exemple des vitesses de rotation telles

30 que celles des roues ou du moteur, la position du levier de charge, la position du papillon, la position de la vitesse passée dans la boîte, une intention de changer de vitesse et d'autres grandeurs caractéristiques qui sont spécifiques au véhicule. La communication de transmission de

signaux entre les modules individuels de commande 13, 50 et par exemple 60 s'effectue par un bus de données qui peut être par exemple un bus CAN.

5 La figure 1 montre qu'un capteur 15 du papillon, un capteur 16 de la vitesse de rotation du moteur ainsi qu'un tachymètre 17 sont utilisés et les mesures ou informations sont transmises à l'appareil de commande. Le module électronique tel qu'un ordinateur, donc le module de commande 13a traite les grandeurs d'entrée du système et envoie des signaux de commande au système d'actionnement 13b.

10 La boîte à vitesses est du type à changement des rapports de transmission par paliers, les rapports de transmission pouvant changés au moyen d'un levier ou la boîte pouvant être actionnée ou manoeuvrée par ce levier. Par ailleurs, au moins un capteur 19b, qui est placé sur le levier de manoeuvre tel que le levier 18 de changement de vitesse de la boîte à commande manuelle, détecte l'intention de changer de vitesse et/ou la position de la vitesse passée et la transmet à l'appareil de commande. Le capteur 19a est articulé sur la boîte à vitesses et détecte la position momentanée de la vitesse passée et/ou une intention de changer de vitesse. L'identification d'une intention de changer de vitesse à l'aide d'au moins l'un des deux capteurs 19a, 19b peut s'effectuer par le fait que celui-ci est un capteur de force qui détecte les forces agissant sur le levier de changement de vitesse. Par ailleurs, le capteur peut aussi être d'un type à détection d'une course ou d'une position et alors le module de commande identifie une intention de changer de vitesse par la variation dans le temps du signal de position.

25 L'appareil de commande est au moins momentanément en communication de transmission de signaux avec tous les capteurs et il en dépouille les signaux ainsi que les grandeurs d'entrée du système de manière à envoyer des instructions de commande ou de réglage à l'au moins un système d'actionnement en fonction du point momentané de fonctionnement dynamique. L'élément 12 de commande du système d'actionnement tel qu'un moteur électrique reçoit du module de commande, qui déclenche l'actionnement de l'embrayage, une grandeur

30

réglante en fonction de mesures et/ou de grandeurs d'entrée du système et/ou de signaux reçus des capteurs raccordés. A cette fin, un programme de commande qui est mis en oeuvre dans l'appareil de commande sous forme d'un matériel et/ou d'un logiciel dépouille les signaux entrants et
5 calcule ou détermine les grandeurs de sortie à l'aide de comparaisons et/ou de fonctions et/ou de diagrammes caractéristiques.

Un module de détermination du couple de rotation, un module de détermination de la position de la vitesse passée, un module de détermination du glissement et/ou un module de détermination du
10 régime est avantageusement mis en oeuvre dans l'appareil de commande 13 ou celui-ci est en communication de transmission de signaux avec au moins l'un de ces modules. Les modules peuvent être mis en oeuvre par des programmes de commande sous forme de matériel et/ou de logiciel, de sorte qu'il est possible de déterminer, à l'aide des signaux entrants
15 provenant des capteurs, le couple de rotation du module d'entraînement 2 du véhicule 1, la position de la vitesse passée dans la boîte 4 et le glissement qui règne dans le système de transmission du couple de rotation, ainsi que le régime momentané du véhicule. Le module de détermination de la position de la vitesse passée détermine à l'aide des
20 signaux des capteurs 19a et 19b la vitesse momentanément passée. De plus, les capteurs sont articulés sur le levier de changement de vitesse et/ou sur des organes réglants situés à l'intérieur de la boîte, tels que par exemple l'axe central du levier de commande de changement de vitesse ou la tringle de changement de vitesse et ils détectent par exemple la position
25 et/ou la vitesse de ces composants.

Par ailleurs, un capteur 31 peut être disposé sur le levier de charge 30 tel que la pédale des gaz et en détecte la position. Un autre capteur 32 peut consister en un interrupteur de marche à vide, c'est à dire qu'il est branché lorsque la pédale des gaz est actionnée et qu'il est
30 débranché lorsque celle-ci n'est pas actionnée, de sorte que cette information numérique permet d'identifier si ce levier de charge, c'est à dire la pédale des gaz est actionnée. Le capteur 31 détecte le degré d'actionnement du levier de charge.

La figure 1 illustre à côté de la pédale des gaz 30 et des capteurs qui lui sont reliés un élément 40 d'actionnement des freins de service ou du frein de stationnement, par exemple une pédale de freinage, un levier manuel de freinage ou un élément d'actionnement, se manoeuvrant à la main ou au pied, du frein de stationnement. Au moins un capteur 41 est disposé sur l'élément d'actionnement 40 et en contrôle l'actionnement. Le capteur 41 est par exemple de type numérique, notamment un interrupteur et il détecte que l'élément d'actionnement est actionné ou ne l'est pas. Ce capteur peut être en communication de transmission de signaux avec un dispositif de signalisation tel que les feux de freinage qui indiquent que les freins sont actionnés. Ceci peut concerner aussi bien les freins de service que le frein de stationnement. Le capteur peut cependant aussi être de type analogique tel que par exemple un potentiomètre qui détermine le degré d'actionnement de l'élément correspondant. Ce capteur peut aussi être en communication de transmission de signaux avec un dispositif de signalisation.

Le module de commande peut effectuer une commande à l'aide d'un circuit ouvert avec ou sans adaptation. En variante de réalisation, un réglage peut être effectué à l'aide d'un circuit fermé avec rétroaction. De même, un procédé de commande peut être prévu avec une part de commande avec adaptation et une part de réglage.

La figure 1 représente donc schématiquement un véhicule automobile 1 comprenant une boîte à vitesses 4 et un dispositif de commande d'un embrayage automatique 3 placé dans le train de commande, ainsi qu'un module d'actionnement pouvant être attaqué par un module de commande 13 et qui est destiné au réglage du couple de rotation pouvant être transmis par l'embrayage 3 ; le module de commande 13 est en communication de transmission de signaux avec des capteurs et éventuellement avec d'autres modules électroniques, par exemple au moyen de conducteurs et/ou d'un bus de données, le module de commande 13 calculant ou déterminant le glissement de l'embrayage sur les garnitures de friction et déterminant un apport d'énergie aux garnitures de friction au moyen du glissement de l'embrayage 3 et à l'aide

du couple de rotation transmis par ce dernier et/ou déterminant une élévation de température des garnitures de friction et/ou déterminant un accroissement de l'usure des garnitures de friction, le module de commande réglant pendant un premier intervalle de temps de durée t_1 le couple transmis par l'embrayage sans tenir compte de l'apport d'énergie en cas d'accroissement de celui-ci par rapport à un seuil ou en cas d'une élévation de la température par rapport à un seuil et/ou en cas d'accroissement de l'usure par rapport à un seuil et ensuite, pendant un deuxième intervalle de temps de durée t_2 , commandant le couple de rotation transmis par l'embrayage de manière variable dans le temps, par exemple de manière pulsée et, pendant un troisième intervalle de temps de durée t_3 , élevant le couple de rotation transmis par l'embrayage jusqu'à ce que la vitesse de rotation du moteur passe au-dessous d'un seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ ou jusqu'à ce que la durée t_3 se soit écoulée.

La figure 2 illustre un organigramme 100 qui représente un déroulement d'une commande selon l'invention. Le procédé débute dans le bloc 101. L'apport d'énergie de friction est déterminé ou détecté dans le bloc 102. Ceci peut s'effectuer par exemple par détermination du glissement sur les garnitures de friction et par calcul, à l'aide du couple transmis par l'embrayage, d'une énergie de friction $E_{\text{frict}} = M_K \cdot n_s$, n_s désignant le glissement. Voir à ce sujet DE-OS 196 02 006. La température des garnitures de friction de l'embrayage peut se calculer à l'aide de l'apport d'énergie de friction et d'un modèle donné de température. Voir à ce sujet DE-OS 196 02 006. L'usure peut également se calculer à l'aide du modèle de température et de fonctions prescrites ou de courbes caractéristiques. L'énergie de friction permet de déterminer par intégration, de manière connue, une énergie et donc aussi un apport d'énergie à l'embrayage. L'énergie de friction permet de calculer une température. Le critère de comparaison peut donc être l'apport d'énergie au lieu de l'énergie de friction.

Une détection est faite dans le bloc 103 pour déterminer si l'énergie de friction, l'apport d'énergie, la température et/ou l'usure subit une élévation par rapport à des seuils de E_{frict} , A_{frict} , T_{seuil} et E_{usure} . Si

ceci est le cas, le premier intervalle de temps de durée t_1 , au cours duquel le couple de rotation transmis par l'embrayage M_K est encore commandé indépendamment de l'énergie de friction, de la température ou de l'usure, débute dans le bloc 104.

5 A la fin de la durée t_1 , une variation dans le temps du couple de rotation M_K , qui provoque une secousse du véhicule, est déclenchée à la fin de la durée t_1 dans le bloc 105 pendant le deuxième intervalle de temps de durée t_2 .

10 Un accroissement du couple de rotation M_K qui provoque une chute de la vitesse de rotation du moteur n_{mot} est déclenché à la fin de la durée t_2 dans le bloc 106 pendant le troisième intervalle de temps de durée t_3 . Cet accroissement est commandé jusqu'à ce que la vitesse de rotation du moteur atteigne ou passe au-dessous d'un seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ et que le moteur s'étouffe presque. Ensuite, le couple de rotation transmis par
15 l'embrayage est supprimé afin que le moteur ne s'étouffe pas. Le début du premier intervalle de temps ou du deuxième peut recommencer après la suppression du couple de rotation transmis par l'embrayage, à la fin du troisième intervalle de temps.

20 Il est possible par ailleurs de détecter au cours du deuxième intervalle de temps si la vitesse de rotation d'entrée de la boîte à vitesses ou une autre vitesse de rotation de la boîte dépasse un seuil prescrit $n_{\text{b.à v.seuil}}$. Dans ce cas, le deuxième intervalle de temps peut être interrompu et le troisième intervalle de temps peut débiter. Ainsi, le deuxième intervalle de temps est interrompu prématurément.

25 Les intervalles de temps ont sensiblement une même durée, c'est à dire qu'ils se déroulent à peu près de la même manière ou à une échelle de temps analogue. Au moins la durée t_1 du premier intervalle de temps comprend ou inclut un temps d'attente qui est plus long que la durée usuelle de calcul de microprocesseurs.

30 Les seuils $n_{\text{mot-seuil}}$ et $n_{\text{b.à v.seuil}}$ peuvent être adoptés en fonction de paramètres du véhicule et ils peuvent être sélectionnés en particulier en fonction de la vitesse passée.

La figure 3 représente un graphique sur lequel le couple de rotation M_K 201, qui est transmis par l'embrayage et qui est piloté par le module de commande, est porté en fonction du temps. Avant l'instant t_1 , le couple de rotation transmis est commandé sans tenir compte des effets de l'énergie de friction. A l'instant t_1 , l'énergie de friction calculée ou déterminée sensiblement en continu ou la température qui est déterminée par celle-ci ou l'usure déterminée à partir de cette température atteint ou dépasse un seuil. A partir de t_1 jusqu'à l'instant t_2 , donc pendant le premier intervalle de temps t_1 , la commande du couple de rotation transmis reste soustraite à l'influence de l'énergie de friction ou de la température ou de l'usure. Pendant ce temps, le chauffeur a l'occasion de mettre fin au processus momentané, par exemple de démarrage.

A partir de t_2 jusqu'à l'instant t_3 , donc pendant le deuxième intervalle de temps de durée t_2 , la commande du couple de rotation transmis s'effectue de manière qu'il soit variable, fluctuant ou pulsé. Ainsi, aussi bien l'amplitude que la durée de la période du couple de rotation transmis peut être variable dans le temps. Le couple de rotation transmis, qui est variable dans le temps, peut être commandé de manière périodique ou apériodique.

A partir de t_3 jusqu'à l'instant t_4 , donc pendant le troisième intervalle de temps de durée t_3 , le couple de rotation commandé transmis M_K croît jusqu'à ce que la vitesse du moteur atteigne ou passe au-dessous d'un seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ et donc qu'il soit possible que le moteur s'étouffe. Lorsque le seuil est atteint ou à la fin de la durée t_3 , le début du premier intervalle de temps ou du deuxième intervalle de temps peut recommencer.

Il va de soi que l'invention telle que décrite et représentée peut subir diverses modifications sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Véhicule automobile comprenant une boîte à vitesses et un dispositif de commande d'un embrayage automatique du train de commande, qui comprend un module d'actionnement pouvant être attaqué par un module de commande pour le réglage du couple de rotation transmis par l'embrayage, le module de commande étant en communication de transmission de signaux avec des capteurs et d'autres modules électroniques, par exemple par des conducteurs et/ou par un bus de données, le module de commande calculant ou déterminant le glissement de l'embrayage sur les garnitures de friction et déterminant au moyen du glissement de l'embrayage et à l'aide du couple de rotation transmis par ce dernier un apport d'énergie aux garnitures de friction et/ou déterminant une élévation de température des garnitures de friction et/ou déterminant un accroissement de l'usure de ces garnitures, caractérisé en ce qu'en cas d'un accroissement de l'apport d'énergie par rapport à un seuil ou d'une augmentation de l'élévation de température par rapport à un seuil et/ou d'un accroissement de l'usure par rapport à un seuil, le module de commande règle le couple de rotation transmis au cours d'un premier intervalle de temps de durée t_1 sans tenir compte de l'apport d'énergie, ensuite, au cours d'un deuxième intervalle de temps de durée t_2 , il commande le couple de rotation transmis par l'embrayage de manière variable dans le temps, par exemple qu'il soit pulsé et, au cours d'un troisième intervalle de temps de durée t_3 , il élève le couple de rotation transmis par l'embrayage jusqu'à ce que la vitesse de rotation du moteur passe au-dessous d'un seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ ou jusqu'à ce que la durée t_3 se soit écoulée.

2. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier intervalle de temps de durée t_1 recommence à la fin du troisième intervalle de temps de durée t_3 ou, pendant le troisième intervalle de temps.

jusqu'à ce que la vitesse du moteur atteigne le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$.

3. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que le déroulement des opérations se poursuit par le
5 deuxième intervalle de temps de durée t_2 à la fin du troisième de temps de durée t_3 ou au cours du troisième intervalle de temps, lorsque la vitesse du moteur atteint le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$.

4. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé
10 en ce qu'au moins certaines des durées t_1 , t_2 et/ou t_3 peuvent être prescrites de manière variable ou fixe par le module de commande.

5. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins certaines des durées t_1 , t_2 et/ou t_3
15 peuvent être adoptées par le module de commande en fonction de la vitesse passée.

6. Véhicule en variante de la revendication 1, caractérisé en ce que, pendant le deuxième intervalle de
20 durée t_2 lorsqu'une vitesse de rotation, préalablement déterminée, d'entrée de la boîte à vitesses atteint ou dépasse un seuil prescrit $n_{b.à v. \text{seuil}}$.

7. Véhicule selon la revendication 6, caractérisé en ce que le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ est égal au seuil $n_{b.à v. \text{seuil}}$.
25

8. Véhicule selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 7, caractérisé en ce que le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ diffère du seuil $n_{b.à v. \text{seuil}}$.

9. Véhicule selon l'une quelconque des
30 revendications 1 et 6 à 8, caractérisé en ce qu'au moins le seuil $n_{\text{mot-seuil}}$ et/ou le seuil $n_{b.à v. \text{seuil}}$ est adopté par le module de commande en fonction de la vitesse passée.

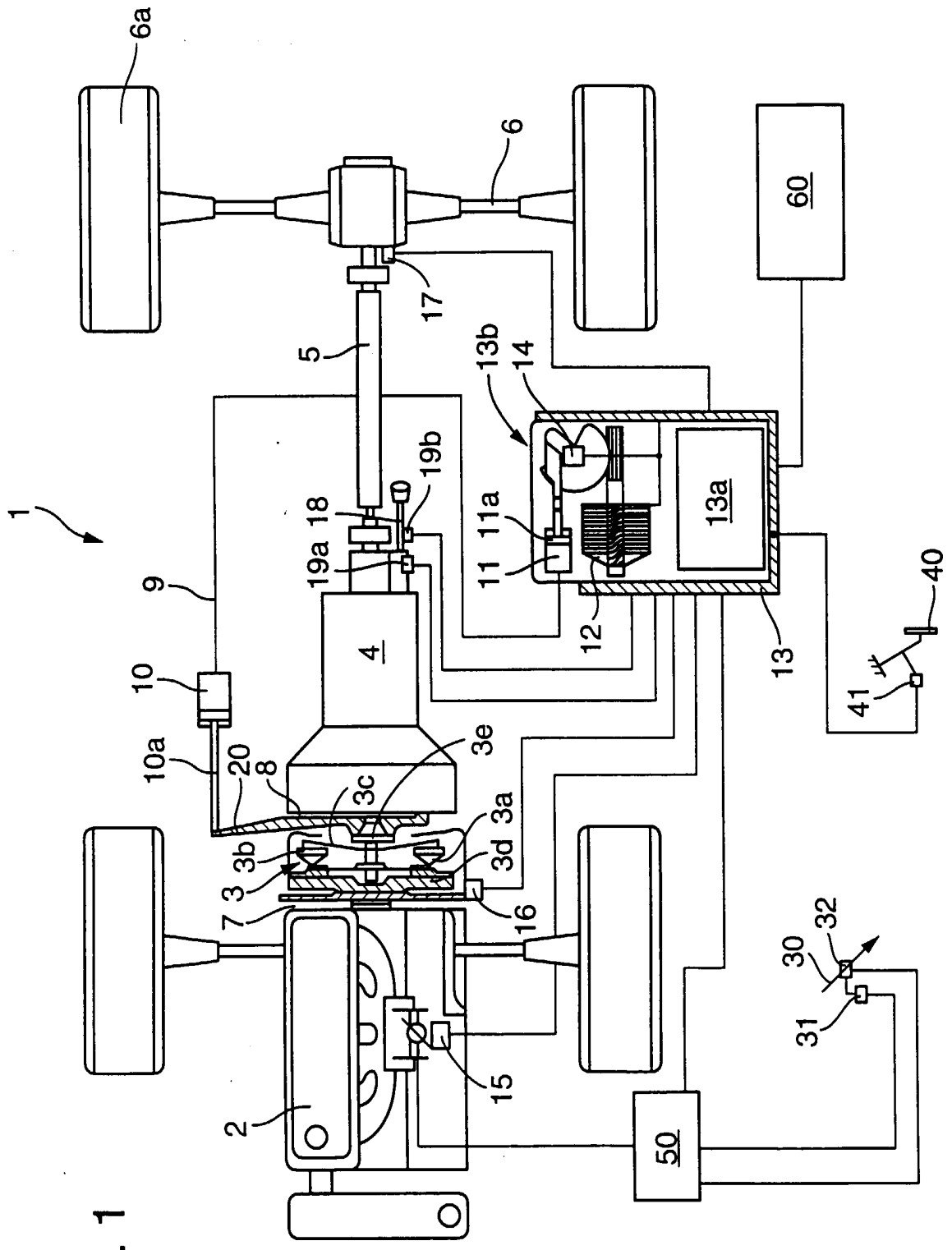


Fig. 1

2/3

100

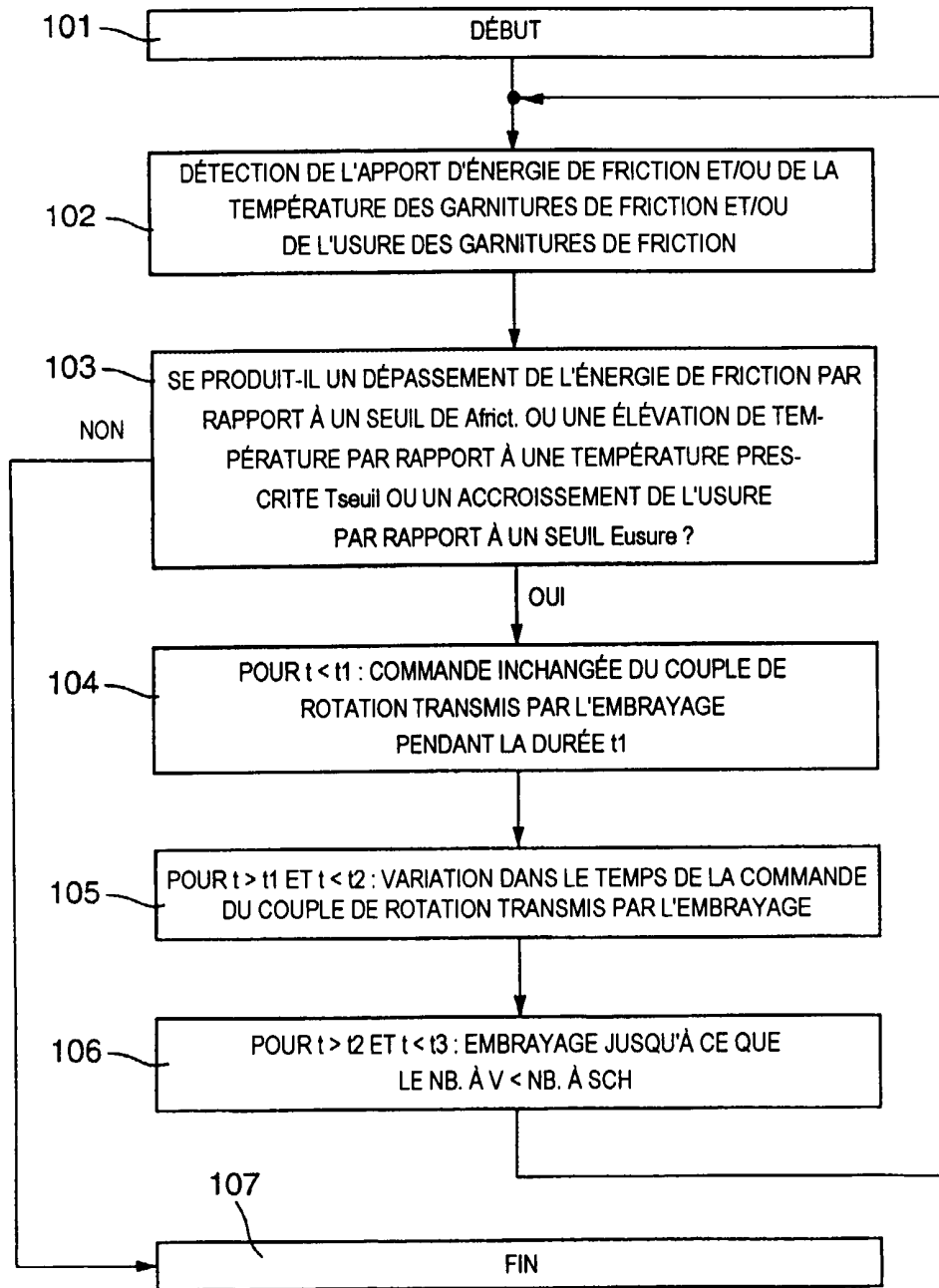


Fig. 2

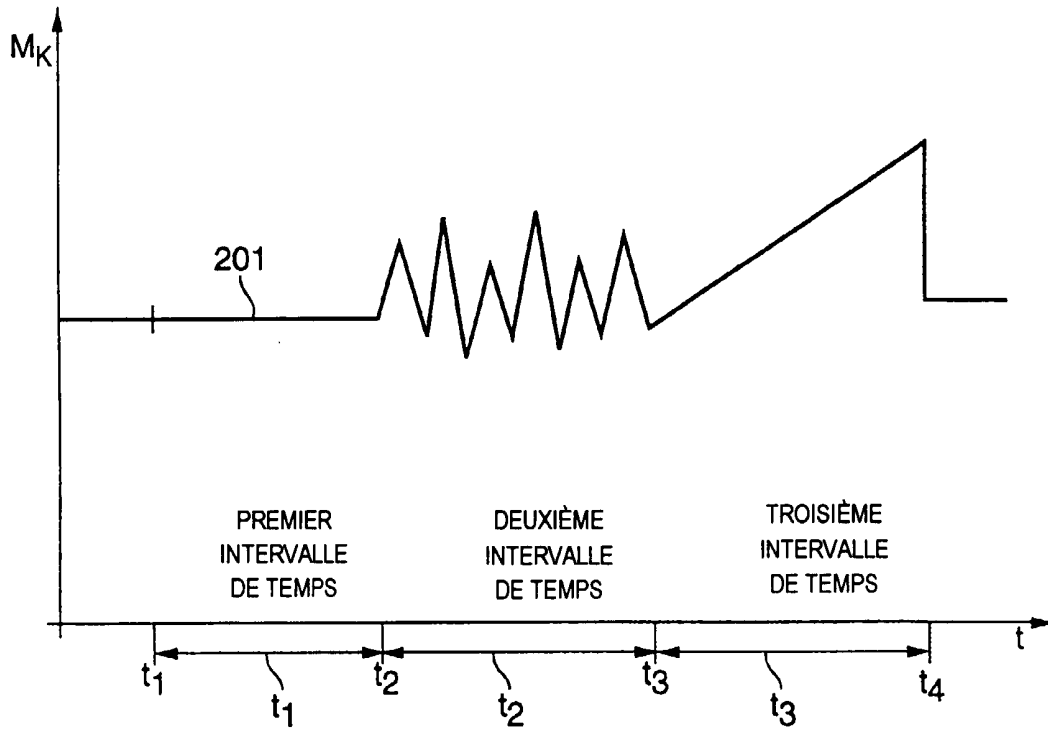


Fig. 3