

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 746 353

21 N° d'enregistrement national : 97 03249

51 Int Cl⁶ : B 60 K 41/02

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.03.97.

30 Priorité : 21.03.96 DE 19611147.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 26.09.97 Bulletin 97/39.

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 MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT — DE.

72 Inventeur(s) : KOSIK FRANZ, GRASS THOMAS, HENNEBERGER KLAUS et REUSCHEL MICHAEL.

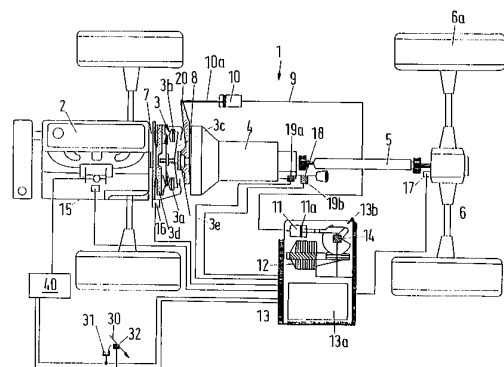
73 Titulaire(s) : .

74 Mandataire : REGIMBEAU.

54 DISPOSITIF POUR COMMANDER UN SYSTEME DE TRANSMISSION DE COUPLE.

57 Dans ce dispositif pour commander un système de transmission de couple (3) et le couple transmis par le système, dans la chaîne motrice d'un véhicule (1) comportant une boîte de vitesses (4) et un moteur (2) et au moins un actionneur (13b) pouvant être commandé par l'unité de commande (13), cette dernière est commutée dans au moins un état de fonctionnement en au moins deux états d'actionnement du système de transmission de couple avec un couple transmissible différent, un couple supérieur ou inférieur pouvant être commandé dans les états d'actionnement respectifs de manière à obtenir un couple supérieur ou inférieur pour l'entraînement du véhicule.

Application notamment aux boîtes de vitesses de voitures de tourisme.



FR 2 746 353 - A1



L'invention concerne un dispositif pour commander un système de transmission de couple dans la chaîne motrice d'un véhicule comportant une boîte de vitesses et un moteur, comprenant un actionneur pouvant être commandé par une unité de commande et servant à actionner le système de transmission de couple.

De tels dispositifs sont connus dans l'état de la technique. Des véhicules automobiles comportant un dispositif indiqué plus haut sont commandés par l'unité de commande lors de processus de démarrage ou d'accélération, par l'unité de commande à l'aide d'un procédé de telle sorte qu'une opération de démarrage s'effectue pour un couple moteur pouvant être prédéterminé et pour une vitesse de rotation du moteur pouvant être prédéterminée, le système de transmission de couple étant fermé de façon ciblée pour une vitesse de rotation déterminée du moteur et pour un couple moteur déterminé, de manière à accélérer le véhicule. Etant donné qu'il n'est pas avantageux dans tous les cas que le véhicule démarre avec une accélération maximale, en général le couple moteur est commandé ou réglé à une valeur qui est inférieure au couple moteur maximum. Si un véhicule partiellement chargé est accéléré par exemple sur un terrain plat, et par exemple à partir de l'état arrêté avec un tel dispositif et un tel procédé, l'accélération est en général suffisante. Si au contraire un véhicule fortement chargé est accéléré sur une rampe à partir de l'état arrêté, l'accélération du véhicule peut être trop faible.

La présente invention a pour but de créer un dispositif du type indiqué plus haut et un procédé permettant de charger par exemple également complètement un véhicule dans tous ses états et de démarrer ou d'accélérer d'une manière en permanence confortable sur une section de rampe. En outre l'invention a pour but d'indiquer un dispositif et/ou un procédé permettant une commutation ciblée commandée du couple d'accélération ou d'entraînement.

En outre, il faudrait réaliser un dispositif du type indiqué plus haut, pour perfectionner et simultanément réaliser à bon marché les dispositifs de l'état de la technique et qui permettent une utilisation confortable d'un tel dispositif.

Ceci est obtenu grâce au fait que l'unité de commande est commutée de façon ciblée entre au moins deux états d'actionnement du système de transmission de couple avec un couple transmissible différent, un couple transmissible différent, supérieur ou inférieur, pouvant être commandé dans les états respectifs d'actionnement de telle sorte qu'il en résulte un couple différent, supérieur ou inférieur, pour l'entraînement du véhicule.

Grâce à l'actionnement du levier de charge par le conducteur, le circuit électronique du moteur commande un couple moteur à une vitesse de rotation du moteur. Simultanément, le système de transmission de couple est commandé par l'unité de commande de telle sorte qu'un couple ciblé peut être transmis. Grâce à cette commande de l'unité de commande et du moteur, il s'établit un état d'équilibre par rapport au couple moteur et à la vitesse de rotation du moteur. Sous l'effet de la commutation ciblée réalisée à l'aide d'une commande ciblée du système de transmission de couple, on peut commander un autre état d'équilibre dans le cas d'une vitesse de rotation accrue et d'un couple moteur accru. Cette commutation ciblée du couple transmissible du système de transmission de couple fournit par conséquent une commande de la position d'équilibre dans le cas d'autres paramètres du moteur, qui peuvent conduire à un accroissement/une réduction ciblé(e) du couple moteur d'accélération.

Conformément à l'idée de l'invention il peut être approprié que l'unité de commande commande une commutation ciblée entre au moins deux états d'actionnement dans un état de fonctionnement, comme par exemple un processus de

démarrage ou un processus d'accélération. Les deux états d'actionnement différents sont caractérisés par des conditions différentes d'équilibre en ce qui concerne le couple moteur et la vitesse de rotation du moteur.

5 Il peut être approprié que l'unité de commande commande une commutation entre au moins deux états en fonction d'ensembles de données, tels que des signaux, des grandeurs ou d'autres paramètres de fonctionnement, qui sont déterminés et/ou traités par l'unité de commande.

10 Dans un dispositif selon l'invention, il est particulièrement avantageux que l'unité de commande compare au moins un ensemble de données comprenant au moins une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, et commande une commutation entre des états de fonctionnement, lorsqu'au moins
15 un ensemble de données atteint au moins, dépasse par le haut ou dépasse par le bas une valeur de seuil. La ou les valeurs de seuil peuvent être produites par l'unité de commande, ceci pouvant être exécuté en fonction du point de fonctionnement. En outre, cette ou ces valeur(s) de seuil
20 peuvent être déterminées à partir de champs de caractéristiques, de courbes caractéristiques ou à l'aide de relations fonctionnelles. Les valeurs de seuil peuvent être appelées à partir de la mémoire de données et peuvent être mémorisées dans des mémoires de données.

25 Conformément à l'idée de l'invention, il est avantageux que l'unité de commande commande une commutation entre les états d'actionnement, lorsqu'au moins un ensemble de données détectées ou déterminées en fonction du temps a atteint, dépasse par le haut ou par le bas au moins une
30 valeur de seuil pouvant être prédéterminée, après un instant prédéterminé.

 Il est en outre avantageux que l'unité de commande commande une commutation entre des états de fonctionnement, lorsqu'un capteur signale qu'un levier de charge,
35 telle qu'une pédale d'accélérateur, est actionné de telle

sorte qu'une valeur de seuil prédéterminée atteint ou dépasse par le haut ou dépasse par le bas la position du levier de charge.

Il est également approprié que l'unité de commande commande une commutation entre des états d'actionnement, lorsque, dans une première phase d'accélération ou lors d'une première phase de démarrage du véhicule, une grandeur représentant la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses ne dépasse pas une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, au bout d'un intervalle de temps prédéterminé.

Il peut être en outre approprié que l'unité de commande commande une commutation depuis un état de fonctionnement à faible couple transmissible, dans un état avec un couple transmissible plus élevé, de telle sorte que pendant une première phase, une réduction au moins légère du couple transmissible du système de transmission de couple est commandée et que, dans une seconde phase, le couple transmissible est accru à une valeur cible plus élevée.

Il peut être en outre approprié que l'unité de commande commande une commutation depuis un état dans lequel le couple transmissible du système de transmission de couple est plus élevé, dans un état dans lequel le couple transmissible est plus faible de telle sorte que, pendant une première phase, un accroissement du couple transmissible est commandé et, dans une seconde phase, le couple transmissible est réduit à une valeur plus faible.

Il peut être particulièrement approprié que le couple transmissible $M_{k\text{consigne}}$, commandé par l'unité de commande, du système de transmission de couple soit fonction de la vitesse de rotation n_{mot} du moteur : $M_{k\text{consigne}} = k \cdot f(n_{\text{mot}})$, k étant un facteur de proportionnalité qui peut être également modifié. Il est avantageux que dans le cas d'une commutation commandée depuis un état d'actionnement dans un autre état d'actionnement, l'unité de commande

détermine le couple transmissible du système de transmission de couple conformément à la relation $M_k = k \cdot f(n_{\text{mot}})$, l'unité de commande sélectionne la valeur de k dans une gamme de valeurs entre 0 et une valeur maximale k_{max} et la modifie lors d'un processus de commutation, par exemple en l'augmentant ou en la réduisant.

Conformément à l'invention, il est approprié que dans le cas d'une commutation commandée de façon ciblée depuis un premier état d'actionnement dans un second état d'actionnement avec un couple transmissible plus élevé, l'unité de commande commande le couple d'entraînement, qui agit sur le côté mené, de manière à accroître le couple moteur qui agit, sur le côté mené, sur la base du couple moteur transmissible.

Conformément à l'idée de l'invention, il peut être avantageux que, dans un procédé pour commander un système de transmission de couple dans la chaîne motrice d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses, un système de transmission de couple et un moteur et un dispositif pour commander le système de transmission de couple, au moins un actionneur, telle qu'une unité d'actionnement, pouvant être commandé par une unité de commande et servant à actionner le système de transmission de couple, l'unité de commande étant reliée selon une liaison permettant la transmission de signaux, à des capteurs et éventuellement à d'autres unités électroniques, l'unité de commande exécute au moins les étapes opératoires suivantes :

- a) identification d'un état de fonctionnement, tel qu'un état de démarrage et d'accélération, sur la base d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- b) identification d'une accélération trop faible du véhicule à l'aide d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- c) commande d'un état de fonctionnement modifié avec un

couple d'entraînement élevé.

Il peut être également approprié que l'unité de commande exécute au moins les étapes opératoires suivantes :

- 5 a) identification d'un état de fonctionnement tel qu'un état de démarrage ou d'accélération sur la base d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- 10 b) identification d'une accélération trop élevée du véhicule d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- c) commande d'un état de fonctionnement modifié à l'aide d'un couple d'entraînement réduit.

Conformément à l'invention, il peut être approprié que l'unité de commande identifie un état de fonctionnement tel qu'un état de démarrage ou d'accélération, sur la base d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur, un état de démarrage ou d'accélération pouvant être détecté à l'aide d'au moins un levier de charge actionné, de freins non actionnés et d'une vitesse engagée dans la boîte de vitesses.

Il peut être en outre approprié que l'unité de commande traite au moins une grandeur ou un ensemble de données en fonction du temps et compare au moins pour l'essentiel cette grandeur à une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, la grandeur étant une mesure de la vitesse ou de l'accélération du véhicule.

L'accroissement du couple disponible pour accélérer le véhicule peut être situé dans la gamme allant de quelques % jusqu'à 50 % du couple nominal, en fonction du couple moteur dans le cas d'un processus normal de démarrage sans processus de commutation aboutissant à un couple supérieur.

L'accroissement du couple pour accélérer le véhicule est obtenu uniquement au moyen de la commande du sys-

tème de transmission de couple, sans que le levier de charge soit actionné d'une manière modifiée. Ceci est obtenu par le fait que la situation initiale d'équilibre avec un couple moteur et une vitesse de rotation du moteur est réglée au moyen d'un couple transmissible, qui est appliqué au moteur sous la forme d'un couple de charge. Si le couple transmissible est réduit pendant un bref intervalle de temps, la vitesse de rotation du moteur est à un niveau élevé et il s'établit un état avec un couple moteur élevé. Si ensuite le couple transmissible du système de transmission de couple est accru, il s'établit à nouveau un état d'équilibre et le couple moteur résultant est plus élevé que dans le cas de l'état d'équilibre précédent.

En outre, il peut être approprié d'agencer un dispositif pour la commande d'un système de transmission de couple et le couple pouvant être transmis par le système de transmission de couple, dans la chaîne motrice d'un véhicule comportant une boîte de vitesses et un moteur, comprenant au moins un actionneur, par exemple une unité d'actionnement, pouvant être commandé par une unité de commande et servant à actionner le système de transmission de couple, de telle sorte que, dans au moins un état de fonctionnement, dans le cas d'un levier de charge actionné pour être amené sur une valeur du levier de charge, comme par exemple un état de démarrage ou d'accélération, dans le cas d'une accélération trop faible ou trop forte du véhicule, l'unité de commande est commutée entre au moins deux états d'actionnement du système de transmission de couple avec un couple transmissible différent, au moyen d'une commande ciblée du couple pouvant être transmis par le système de transmission de couple, de sorte que, pour une valeur donnée du levier de charge, il en résulte un couple moteur différent, par exemple plus élevé ou plus faible, disponible pour l'entraînement du véhicule. Il est particulièrement avantageux qu'une commutation sur un couple moteur

supérieur ou inférieur disponible pour l'accélération ou le démarrage du véhicule s'effectue, lors d'un actionnement simultané du levier de charge, essentiellement uniquement moyennant la modification ciblée de la commande/de l'activation/de la régulation du couple transmissible par l'embrayage.

En outre il peut être avantageux que le couple moteur supérieur disponible soit le couple moteur maximum.

En outre il peut être avantageux que l'unité de commande commande une commutation entre des états d'actionnement uniquement lorsqu'un capteur de signal d'un levier de charge, telle que la pédale d'accélérateur, est actionné de telle sorte qu'une valeur de seuil prédéterminée du levier de charge est atteinte ou dépassée par le haut ou dépassée par le bas.

Il peut être particulièrement avantageux que l'unité de commande détermine une accélération trop faible ou trop forte du véhicule sur la base d'ensembles de données, tels que des signaux, des grandeurs, des signaux de capteurs ou d'autres paramètres de fonctionnement, qui sont actifs, détectés et/ou traités par l'unité de commande, et commande une commutation entre deux états d'actionnement.

Il peut être en outre avantageux dans un dispositif selon l'invention, que l'unité de commande compare au moins un ensemble de données à au moins une valeur de seuil pouvant être prédéterminée et détermine une accélération trop faible ou trop forte lorsqu'au moins un ensemble de données atteint au moins, dépasse par le haut ou dépasse par le bas une valeur de seuil.

Il peut être approprié que l'unité de commande détermine une accélération trop faible ou une accélération trop forte et commande une commutation entre des états d'actionnement, lorsqu'au moins un ensemble de données détectées déterminées en fonction du temps n'est pas atteint, dépassé par le haut ou dépassé par le bas, au

moins une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, au bout d'un intervalle de temps prédéterminé.

Il est en outre approprié que l'unité de commande détermine une accélération trop faible et commande une commutation entre des états d'actionnement, lorsque dans une première phase d'accélération ou une première phase de démarrage du véhicule, une grandeur représentant la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses n'a pas augmenté au-delà d'une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, au bout d'un intervalle de temps prédéterminé.

Dans un dispositif selon l'invention, il peut être avantageux que l'unité de commande commande une commutation depuis un état d'actionnement avec un couple transmissible faible du système de transmission de couple et un couple moteur disponible plus faible dans un état correspondant à un couple transmissible plus élevé du système de transmission de couple et un couple disponible plus élevé de telle sorte que, dans une première phase, une réduction moins faible du couple transmissible du système de transmission de couple soit commandée et que dans une seconde phase, le couple transmissible du système de transmission de couple soit accru à une valeur cible plus élevée.

En outre il peut être approprié que l'unité de commande commande une commutation depuis un état correspondant à un couple transmissible plus élevé du système de transmission de couple et un couple moteur plus élevé disponible, dans un état correspondant à un couple transmissible plus faible du système de transmission de couple et un couple moteur plus faible disponible de telle sorte que, pendant une première phase, un accroissement du couple transmissible est commandé et, dans une seconde phase, le couple transmissible est réduit à une valeur cible plus faible.

De même il peut être avantageux que le couple transmissible $M_{k\text{consigne}}$, commandé par l'unité de commande,

du système de transmission de couple soit une fonction f de la vitesse de rotation n_{mot} du moteur :

$$M_{k\text{consigne}} = k \cdot f(n_{\text{mot}}).$$

Il peut être particulièrement avantageux que, dans le cas d'une commutation commandée depuis un état d'actionnement dans un autre état d'actionnement, l'unité de commande détermine le couple transmissible du système de transmission de couple conformément à $M_{k\text{consigne}} = k \cdot (n_{\text{mot}})$, l'unité de commande sélectionnant la valeur de k dans une gamme de valeurs entre 0 et une valeur maximale k_{max} et modifiant, par exemple en l'augmentant ou en la réduisant, la valeur de k lors d'une opération de commutation.

Il est en outre avantageux que, dans le cas d'une commutation commandée ciblée depuis un premier état d'actionnement dans un second état d'actionnement correspondant à un couple transmissible plus élevé à un couple moteur plus élevé disponible, l'unité de commande commande le couple moteur agissant sur le côté mené, de telle sorte que le couple moteur, qui agit côté mené sous l'effet du couple moteur transmissible, soit accru.

Le procédé conforme à l'invention pour la commande d'un système de transmission de couple dans le train moteur d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses, un système de transmission de couple et un moteur et comportant un dispositif pour commander le système de transmission de couple, au moins un actionneur, comme par exemple une unité d'actionnement, commandé par l'unité de commande et servant à actionner le système de transmission de couple, l'unité de commande étant reliée selon une liaison de transmission de signaux à des capteurs et éventuellement à d'autres unités électroniques, peut être agencée avantageusement de telle sorte que l'unité de commande exécute ou commande ou règle au moins des étapes opératoires indiquées ci-après :

- a) identification d'un état de fonctionnement, comme par exemple un état de démarrage ou d'accélération, en référence à au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- 5 b) identification de la valeur actuelle du levier de charge et comparaison de la valeur du levier de charge à une valeur de consigne et évaluation du fait que la valeur du levier de charge dépasse ou non la valeur de seuil,
- c) identification d'une accélération trop faible du véhicule au moyen d'un ensemble de données, tel qu'un signal de
- 10 capteur,
- d) commande du système de transmission de couple pour réaliser une commutation depuis un état correspondant à un couple transmissible plus faible et à un couple moteur plus
- 15 faible disponible, dans un état correspondant à un couple transmissible plus élevé du système de transmission de couple et à un couple moteur plus élevé disponible de telle sorte que, pendant une première phase, une réduction du couple moteur transmissible est commandée et, dans une
- 20 seconde phase, le couple transmissible est accru à une vitesse cible plus élevée.

Un procédé selon l'invention pour la commande d'un système de transmission de couple dans le train moteur d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses,

25 un système de transmission de couple et un moteur et comportant un dispositif pour commander le système de transmission de couple, au moins un actionneur, comme par exemple une unité d'actionnement, commandé par l'unité de commande et servant à actionner le système de transmission

30 de couple, l'unité de commande étant reliée selon une liaison de transmission de signaux à des capteurs et éventuellement à d'autres unités électroniques, peut être agencée avantageusement de telle sorte que l'unité de commande exécute ou commande ou règle au moins des étapes opératoires

35 indiquées ci-après :

- a) identification d'un état de fonctionnement, comme par exemple un état de démarrage ou d'accélération, en référence à au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- 5 b) identification de la valeur actuelle du levier de charge et comparaison de la valeur du levier de charge à une valeur de consigne et évaluation du fait que la valeur du levier de charge dépasse ou non la valeur de seuil,
- 10 c) identification d'une accélération trop faible du véhicule au moyen d'un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- d) commande du système de transmission de couple pour réaliser une commutation depuis un état correspondant à un couple transmissible plus faible et à un couple moteur plus
- 15 faible disponible, dans un état correspondant à un couple transmissible plus élevé du système de transmission de couple et à un couple moteur plus élevé disponible de telle sorte que, pendant une première phase, un accroissement du couple moteur transmissible est commandée et, dans une
- 20 seconde phase, le couple transmissible est accru à une vitesse cible plus faible.

Il peut être en outre avantageux que l'unité de commande identifie un état de fonctionnement, tel qu'un état de démarrage ou d'accélération, sur la base d'au moins

25 un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur, un état de démarrage ou d'accélération pouvant être détecté à l'aide d'au moins un levier de charge actionné, des freins non actionnés et une vitesse engagée dans la boîte de vitesses.

30 Il peut également être approprié que l'unité de commande détermine ou traite au moins une grandeur ou un ensemble de données en fonction du temps et compare au moins pour l'essentiel au moins cette grandeur à une valeur de consigne pouvant être prédéterminée, la grandeur étant

35 une mesure de la vitesse ou de l'accélération du véhicule.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 montre une représentation schématique d'un véhicule;
 - la figure 2 montre une représentation schématique d'une chaîne motrice d'un véhicule;
 - les figures 3 à 10 représentent des diagrammes;
- et
- 10 - les figures 11 à 13 représentent des schémas-blocs.

La figure 1 représente schématiquement un véhicule 1 comportant une unité d'entraînement 2, tel qu'un moteur ou un moteur à combustion interne. En outre on a
15 représenté un système de transmission de couple 3 et une boîte de vitesses 4 dans la chaîne motrice du véhicule. Dans cet exemple de réalisation, le système de transmission de couple 3 est disposé dans le flux de transmission de force entre le moteur et la boîte de vitesses, un couple
20 d'entraînement du moteur étant transmis par l'intermédiaire du système de transmission de couple à la boîte de vitesses et depuis la boîte de vitesses 4, sur le côté mené, à un arbre donné 5 et à un axe 6 disposé en aval ainsi qu'aux roues 6a.

25 Le système de transmission de couple 3 est agencé sous la forme d'un embrayage, tel qu'un embrayage à friction, un embrayage à disques, un embrayage à poudre magnétique ou un embrayage à convertisseur de couple, l'embrayage pouvant être un embrayage à autorégulation ou un
30 embrayage à compensation de l'usure. La boîte de vitesses 4 peut être agencée sous la forme d'une boîte de vitesses à commande manuelle, comme par exemple une boîte de vitesses à étages de changement de vitesse. Conformément à l'idée de l'invention, la boîte de vitesses peut être également une
35 boîte de vitesses automatisée, qui peut être actionnée de

façon automatisée à l'aide d'au moins un actionneur. Sous l'expression boîte de vitesses classique automatisée on désignera ci-après une boîte de vitesses automatisée, qui est commutée avec interruption de la force de traction et
5 le processus de démultiplication de la boîte de vitesses est exécuté d'une manière commandée à l'aide d'au moins un actionneur. En outre, on peut également utiliser une boîte de vitesses automatique, une boîte de vitesses automatique étant une boîte de vitesses essentiellement sans interrup-
10 tion de la force de traction lors de processus de changement de vitesses, et qui en général est constituée par des étages de mécanismes planétaires. En outre, on peut utiliser une boîte de vitesses réglable progressivement, comme par exemple une boîte de vitesses à courroie s'enroulant
15 sur des poulies coniques. La boîte de vitesses automatique peut être également équipée d'un système de transmission de couple 3 disposé sur le côté mené, comme par exemple un embrayage ou un embrayage à friction. Le système de transmission de couple peut en outre être agencé sous la forme
20 d'un embrayage de démarrage et/ou d'un embrayage à ensemble inverseur servant à inverser le sens de rotation et/ou un embrayage de sécurité comportant un couple transmissible pouvant être commandé de façon ciblée.

Le système de transmission de couple 3 comporte
25 un côté d'entraînement 7 et un côté mené 8, un couple étant transmis depuis le côté d'entraînement 7 au côté mené 8, par le fait que le disque d'embrayage 3a est chargé par une force au moyen du disque de pression 3b, du ressort Belleville 3c et de la butée de débrayage 3e ainsi que du volant
30 3d. Pour l'application de cette charge, le levier de débrayage 20 est actionné à l'aide d'un dispositif d'actionnement, tel qu'un actionneur.

La commande du système de transmission de couple 3 s'effectue à l'aide d'une unité de commande 13, tel qu'un
35 appareil de commande, qui peut comporter le circuit élec-

tronique de commande 13a et l'actionneur 13b. Dans une autre forme de réalisation avantageuse, l'actionneur et le circuit électronique de commande peuvent être également disposés dans deux unités de constructions différentes, tels que des boîtiers.

L'unité de commande 13 peut contenir le circuit électronique de commande et de puissance pour la commande du moteur électrique 12 et l'actionneur 13b. De ce fait on peut obtenir par exemple avantageusement le fait que le système requiert comme seul espace de montage, l'espace de montage pour l'actionneur équipé du circuit électronique. L'actionneur est constitué par un moteur d'entraînement 12, tel que le moteur électrique, le moteur électrique 12 agissant sur un maître-cylindre 11 par l'intermédiaire d'une transmission, telle qu'une transmission à vis sans fin ou une transmission à roue tangente ou une transmission à manivelle ou une transmission à broche filetée. Cette action sur le cylindre transmetteur peut s'effectuer directement par l'intermédiaire d'une tringlerie.

Le déplacement de la partie de sortie de l'actionneur comme par exemple du piston 11a du cylindre transmetteur, est détecté par un capteur 14 de la course d'embrayage, qui détecte la position ou l'emplacement ou la vitesse ou l'accélération d'une grandeur, qui est proportionnelle à la position ou à la position d'embrayage ou à la vitesse ou à l'accélération de l'embrayage. Le maître-cylindre 11 est relié au cylindre récepteur 10 par l'intermédiaire d'une canalisation 9 véhiculant un fluide sous pression, par exemple une canalisation hydraulique. L'élément de sortie 10a du cylindre récepteur coopère avec le levier de débrayage ou un moyen de débrayage 20 de sorte qu'un déplacement de la partie de sortie 10a du cylindre récepteur 10 est réalisé de telle sorte que le moyen de débrayage 20 est également déplacé ou basculé de manière à commander le couple transmissible par l'embrayage 3.

L'actionneur 13b servant à commander le couple transmissible du système de transmission de couple 3 peut être actionné par un 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. Le fluide sous pression peut être un fluide hydraulique ou un fluide pneumatique. L'actionnement du maître-cylindre du fluide sous pression peut être réalisé à l'aide d'un moteur électrique, le moteur électrique 12 pouvant être commandé électroniquement. L'élément d'entraînement de l'actionneur 13b peut être, en dehors d'un élément d'entraînement à moteur électrique, également un autre élément d'entraînement, actionné par exemple par un fluide sous pression. En outre, on peut utiliser des actionneurs magnétiques pour régler une position d'un élément.

Dans le cas d'un embrayage à friction, la commande du couple pouvant être transmis est exécutée grâce au fait que le serrage des garnitures de friction du disque d'embrayage est exécuté de façon ciblée entre le volant 3d et le disque de pression 3b. L'application d'une force au disque de pression ou aux garnitures de friction peut être commandée de façon ciblée au moyen de la position du moyen de débrayage 20, telle que la fourche de débrayage ou la butée centrale de débrayage, le disque de pression pouvant être déplacé, réglé et fixé à volonté entre deux positions d'extrémité. Une position d'extrémité correspond à une position d'embrayage totalement enclenchée et l'autre position d'extrémité correspond à une position de l'embrayage totalement désenclenchée. Pour la commande d'un couple transmissible, qui est par exemple inférieur au couple moteur appliqué instantanément, on peut commander par exemple une position des disques de pression 3d, qui est située dans une zone intermédiaire entre les deux positions d'extrémité. L'embrayage peut être fixé dans cette position à l'aide de la commande ciblée du moyen de débrayage 20. On

peut également commander des couples d'embrayage transmis-
sibles, qui sont supérieurs, d'une manière définie, aux
couples moteurs présents instantanément. Dans un tel cas,
les couples moteurs actuellement présents peuvent être
5 transmis, auquel cas les défauts d'uniformité du couple
dans la chaîne motrice sont amortis et/ou isolés sous la
forme par exemple de pointes du couple.

Pour l'activation, comme par exemple pour la com-
mande ou la régulation du système de transmission de
10 couple, on utilise en outre des capteurs, qui contrôlent au
moins par instants les grandeurs importantes de l'ensemble
du système et délivrent des grandeurs d'état, des signaux
et des valeurs de mesure nécessaires pour la commande et
qui sont traités par l'unité de commande, on peut prévoir
15 une liaison de transmission de signaux avec deux unités
électroniques, comme par exemple un circuit électronique du
moteur ou un autre circuit électronique du système
d'antiblocage (ABS) ou d'un système de régulation d'antipa-
tinage (ASR). Les capteurs détectent par exemple des
20 vitesses de rotation, telles que des vitesses de rotation
de roues, des vitesses de rotation du moteur, la position
du levier de charge, la position du papillon des gaz et la
position de la vitesse dans la boîte de vitesses, une
intention de changement de vitesse et d'autres grandeurs
25 caractéristiques spécifiques du véhicule.

Sur la figure 1 on voit qu'un capteur 15 du
papillon d'étranglement, un capteur 16 de la vitesse de
rotation du moteur ainsi qu'un capteur tachymétrique 17
sont utilisés et retransmettent des valeurs de mesure ou
30 des informations à l'appareil de commande. L'unité électro-
nique, telle qu'une unité à ordinateur, de l'unité de com-
mande 13a traite les grandeurs d'entrée du système et
retransmet les signaux de commande à l'actionneur 13b.

La boîte de vitesse est agencée sous la forme
35 d'une transmission à étages, les échelons de démultiplifica-

tion pouvant être changés à l'aide d'un levier de changement de vitesse ou bien la boîte de vitesses étant actionnée ou activée à l'aide de ce levier de changement de vitesse. En outre sur le levier de commande, tel que le levier de changement de vitesse 18 de la boîte de vitesses à commande manuelle est disposé au moins un capteur 19b, qui détecte l'intention de changement de vitesse et/ou la position de vitesse et la retransmet à l'appareil de commande. Le capteur 19a est articulé sur une boîte de vitesses et détecte la position actuelle de vitesse et/ou une intention de changement de vitesse. L'identification de l'intention de changement de vitesse moyennant l'utilisation d'au moins l'un des deux capteurs 19a, 19b peut s'effectuer par le fait que le capteur est un capteur de force, qui détecte la force qui agit sur le levier de changement de vitesse. Mais en outre le capteur est également agencé sous la forme d'un capteur de déplacement ou d'un capteur de position, l'unité de commande identifiant une intention de changement de vitesse à partir de la variation dans le temps du signal de position.

L'appareil de commande est relié à tous les capteurs, au moins par instants, selon une liaison de transmission de signaux et évalue les signaux du capteur et les grandeurs d'entrée du système de telle sorte qu'en fonction du point de fonctionnement actuel, l'unité de commande délivre des instructions de commande ou de régulation au moins à un actionneur. L'élément d'entraînement 12 à actionneur, tel que le moteur électrique, reçoit de la part de l'unité de commande, qui commande l'actionnement de l'embrayage, une grandeur de réglage en fonction de valeurs de mesure et/ou de grandeurs d'entrée du système et/ou de signaux du système de détection raccordé. A cet effet, un programme de commande est réalisé, dans l'appareil de commande, sous la forme d'un matériel et/ou d'un logiciel, qui évalue les signaux arrivants et calcule ou détermine des

grandeurs de sortie, à partir de comparaisons et/ou de fonctions et/ou de champs de caractéristiques.

L'appareil de commande 13 possède avantageusement une unité de détermination du couple, une unité de détermination de la position de vitesse, une unité de détermination du glissement et/ou une unité de détermination de l'état de fonctionnement ou est relié selon une liaison de transmission de signaux à au moins l'une de ces unités. Ces unités peuvent être mises en oeuvre à l'aide de programmes de commande sous forme matérielle et/ou sous forme logicielle, de sorte que le couple de l'unité d'entraînement du véhicule 1, la position de vitesse dans la boîte de vitesses 4 ainsi que le glissement, qui est présent au niveau du système de transmission de couple, et l'état de fonctionnement actuel du véhicule peuvent être déterminés à l'aide des signaux arrivant des capteurs. La détermination de la position de vitesse détermine la vitesse d'actionnement engagée, sur la base des signaux des capteurs 19a et 19b. Les capteurs sont articulés sur le levier de changement de vitesse et/ou sur des moyens de réglage internes à la boîte de vitesses, comme par exemple un arbre central de changement de vitesse ou une barre de changement de vitesse et ces détecteurs détectent par exemple la position et/ou la vitesse de ces composants. En outre, un capteur 31 du levier de charge peut être disposé sur le levier de charge 30, telle que la pédale d'accélérateur, qui détecte la position du levier de charge. Un autre capteur 32 peut agir en tant qu'interrupteur de ralenti, c'est-à-dire que lorsque la pédale d'accélérateur, comme par exemple la pédale de charge, est actionnée, cet interrupteur de ralenti 32 est fermé et, dans le cas où un signal n'est pas activé, cet interrupteur est ouvert de sorte que sur la base de cette information on peut savoir si le levier de charge, telle que la pédale d'accélérateur, est actionnée ou non. Le capteur 31 du levier de charge détecte le degré

d'actionnement du levier de charge.

La figure 2 représente schématiquement une chaîne motrice d'un véhicule comportant une unité d'entraînement 100, un système 102 de transmission du couple, une transmission 103, un différentiel 104 ainsi qu'un essieu moteur 5 109 et des roues 106. Le système de transmission de couple 102 est disposé ou fixé sur un volant 102a, qui porte en général une couronne dentée 102b de démarreur. Le système de transmission de couple comporte un disque de pression 10 102d, un couvercle d'embrayage 102e, un ressort Belleville 102f et un disque d'embrayage 102c comportant des garnitures de friction.

Entre le disque d'embrayage 102c et le volant 102a est disposé un disque d'embrayage 102c comportant également un dispositif d'amortissement. Un accumulateur de 15 force, tel qu'un ressort Belleville 102f, charge le disque de pression dans la direction axiale en direction du disque d'embrayage, une butée de débrayage 109, comme par exemple le dispositif de débrayage central actionné par exemple par 20 un fluide sous pression, est prévu pour l'actionnement du système de transmission de couple. Une butée de débrayage 110 est disposé entre le dispositif de débrayage central et les languettes du ressort Belleville 102f. Sous l'effet d'un décalage axial de la butée de débrayage, le ressort 25 Belleville est chargé et désaccouple l'embrayage. L'embrayage peut en outre être agencé sous la forme d'un embrayage actionné en compression ou en traction.

L'actionneur 108 est un actionneur d'une boîte de vitesses classique automatisée, qui contient également 30 l'unité d'actionnement pour le système de transmission de couple. L'actionneur 108 actionne des éléments de commutation internes à la boîte de vitesses, comme par exemple un arbre de commutation ou des barres de commutation ou un arbre central de commutation de la boîte de vitesses, 35 auquel cas sous l'effet de l'actionnement, les vitesses

peuvent être enclenchées ou désenclenchées selon une suite par exemple séquentielle ou bien selon une séquence quelconque. L'élément d'actionnement 109 de l'embrayage est actionné au moyen de la liaison 111. L'unité de commande 5 107 est reliée à l'actionneur par l'intermédiaire de la liaison de transmission de signaux 112, une unité 113 ou 115 de transmission de signaux étant reliée de manière ces signaux à l'unité de commande, la ligne 114 traitant des signaux arrivants, la ligne 113 traitant des signaux de 10 commande provenant de l'unité de commande et la ligne 115 établissant par exemple, au moyen d'un bus de transmission de données, une liaison avec d'autres unités électroniques.

Pour faire démarrer le véhicule essentiellement à partir de l'état arrêté ou à partir d'un déplacement de 15 roulement lent, c'est-à-dire pour accélérer le véhicule, le conducteur utilise essentiellement uniquement la pédale d'accélérateur, comme par exemple le levier de charge 30, l'actionnement automatisé ou réglé de l'embrayage commandant, au moyen de l'actionneur, le couple transmissible du 20 système de transmission de couple lors d'une opération de démarrage. Sous l'effet de l'actionnement du levier de charge, le désir du conducteur d'avoir un démarrage plus ou moins intense ou rapide est détecté à l'aide du capteur 31 du levier de charge et ensuite une commande est exécutée de 25 façon correspondante par l'unité de commande. La pédale d'accélérateur et les signaux du capteur de la pédale d'accélérateur sont utilisés en tant que grandeurs d'entrée pour commander le processus de démarrage du véhicule.

Lors d'une opération de démarrage, le couple 30 transmissible, tel que le couple d'embrayage $M_{k\text{consigne}}$, est déterminé essentiellement au moyen d'une fonction pouvant être prédéterminée ou sur la base de courbes caractéristiques ou de champs de caractéristiques, par exemple en fonction de la vitesse de rotation du moteur, la dépendance 35 vis-à-vis de la vitesse de rotation du moteur ou d'autres

grandeurs comme par exemple le couple moteur, étant obtenues avantageusement par l'intermédiaire d'un champ de caractéristiques ou d'une courbe caractéristique.

Si, lors d'une opération de démarrage, le levier de charge ou la pédale d'accélérateur est actionné à partir de l'état arrêté, une valeur déterminée α , un couple moteur est commandé au moyen d'une unité 40 de commande du moteur. L'unité automatisée 13 d'actionnement de l'embrayage commande, conformément à des fonctions ou à des champs de caractéristiques pouvant être prédéterminés, le couple transmissible du système de transmission de couple de sorte qu'il s'établisse un équilibre entre le couple moteur commandé et le couple d'embrayage. L'état d'équilibre se caractérise, en fonction de la position α du levier de charge, par une vitesse de rotation définie au démarrage, un couple au démarrage ou un couple moteur ainsi qu'un couple transmissible défini du système de transmission de couple, et un couple moteur transmis aux roues motrices, comme par exemple un couple d'entraînement. La relation fonctionnelle du couple de démarrage en fonction de la vitesse de rotation de démarrage sera désignée ci-après comme étant la fonction caractéristique de démarrage.

La figure 3 représente un diagramme, sur lequel on a représenté des vitesses de rotation et des énergies de perte en fonction du temps. La figure 3 représente à titre d'exemple le développement dans le temps de vitesses de rotation et d'énergies de perte lors d'une opération de démarrage, l'énergie de perte apparaissant sur la base d'un frottement dans la zone des surfaces de friction et des surfaces de friction antagonistes, comme par exemple les garnitures de friction, du système de transmission de couple.

La courbe 200 représente la vitesse de rotation du moteur en fonction du temps, la courbe 201 représente une vitesse de rotation de la boîte de vitesses, comme par

exemple la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses, et la courbe 202 représentée par des lignes formées de tirets ou par une ligne interrompue représentant l'énergie de perte cumulée, qui apparaît lors de
5 l'opération de démarrage au niveau du système de transmission de couple.

Pour des instants $t < t_0$ (203), la vitesse de rotation n_{mot} (200) du moteur est égale à la vitesse de rotation de ralenti 204 et la vitesse de rotation d'entrée
10 n_{get} 201 de la boîte de vitesses est essentiellement nulle. La vitesse de rotation d'entrée n_{get} de la boîte de vitesses peut être différente de zéro, à un faible degré, lorsque le véhicule roule en marche avant ou en marche
arrière, comme cela se présente éventuellement lorsqu'un
15 véhicule est dans un état non freiné sur un terrain non horizontal.

A l'instant $t = t_0$ (203), le levier de charge ou la pédale d'accélérateur est actionné et la vitesse de rotation du moteur augmente la vitesse de rotation de
20 ralenti 204 à une valeur 205. Lorsque le levier de charge est actionné, l'unité de commande du moteur commande le moteur de telle sorte que le couple moteur et la vitesse de rotation du moteur augmentent. Dans l'exemple de réalisation de la figure 3, la valeur 205 est égale par exemple à
25 2000/mn. Cette valeur est de préférence une valeur de la vitesse de rotation du moteur pour une opération de démarrage, qui fournit une accélération moyenne et un couple moyen pour le démarrage. L'intervalle de temps Δt , pendant lequel la vitesse de rotation du moteur augmente de la
30 valeur 204, c'est-à-dire essentiellement de la vitesse de rotation de ralenti, à la valeur 205, est caractérisée par 206. En même temps que s'effectue l'accroissement de la vitesse de rotation 200 du moteur, la vitesse de rotation d'entrée 201 de la boîte de vitesses augmente essentielle-
35 ment à partir de $t = t_0$. La vitesse de rotation 200 du

moteur passe, à partir de l'instant 207, à savoir la fin de l'intervalle de temps 206, à une vitesse de rotation essentiellement constante du moteur, le système de transmission de couple étant commandé de telle sorte que la vitesse de rotation d'entrée de transmission augmente d'une manière

5 approximativement uniforme ou d'une autre manière, comme par exemple d'une manière progressive ou dégressive.

Au point de synchronisme 208, la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses est essentiellement

10 égale à la vitesse de rotation du moteur et, pour des instants t supérieurs à l'instant 209, la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de rotation de la boîte de vitesses augmentent d'une manière essentiellement identique ou syn-

chrone.

15 La courbe 202 représente l'énergie de perte au niveau du système de transmission de couple, comme par exemple sous l'effet du frottement des garnitures de friction entre le volant et le disque de pression. L'énergie de perte diminue fortement de l'instant 203 à l'instant 209

20 et, à partir de 209, reste essentiellement constante. Le fort accroissement en 203 apparaît en raison du fait que, en 203, la différence entre la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses, par exemple le glissement, est maximale.

25 La figure 4 représente un diagramme, dans lequel on a représenté également la vitesse de rotation 200 du moteur et une vitesse de rotation 201 de la boîte de vitesses, comme par exemple la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses, en fonction du temps, et on a

30 porté en outre l'énergie de perte 202 en fonction du temps. Pour des instants $t < t_0$, la vitesse de rotation du moteur est située essentiellement dans la zone de la vitesse de rotation de ralenti, c'est-à-dire que le levier de charge n'est pas actionné et que le circuit électronique du moteur

35 règle le ralenti. La vitesse de rotation d'entrée 201 de la

boîte de vitesses est essentiellement nulle. A partir de $t = t_0$, le levier de charge est actionné et la vitesse de rotation 200 du moteur augmente, une valeur 210 étant atteinte à l'instant 211. Pour t supérieur à l'instant 211, la vitesse de rotation du moteur est essentiellement constante jusqu'à ce que le point de synchronisme 212 soit atteint. Dans la plage temporelle située entre l'instant t_0 (213) et l'instant 214, la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses augmente. Pour $t >$ l'instant 214, la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses augmentent essentiellement d'une manière synchrone.

L'énergie de perte, qui est représentée par la courbe 202, est fortement accrue par rapport à la perte d'énergie de l'exemple de réalisation de la figure 3. Ceci est dû au fait que la vitesse de rotation du moteur pendant la plage temporelle entre l'instant 211 et l'instant 214 est nettement accrue par rapport à la vitesse de rotation du moteur pendant l'intervalle de temps entre l'instant 207 et l'instant 209. De ce fait, le glissement initial est fortement accru par rapport à l'exemple de réalisation de la figure 3.

La figure 5 représente un diagramme, dans lequel on a forcé le couple moteur normalisé m_{mot} divisé par le couple moteur maximum $M_{\text{mot,max}}$ en fonction de la vitesse de rotation m_{mot} du moteur. Les différentes courbes 300 et 304 correspondent à des courbes pour des valeurs de couple normalisées en fonction de la vitesse de rotation dans le cas d'une grandeur α fixe pouvant être prédéterminée du levier de charge. La grandeur α du levier de charge désigne le degré ou la valeur d'actionnement du levier de charge, qui peut être détecté à l'aide d'un capteur du levier de charge. Par exemple, la courbe 300 caractérise le couple en fonction de la vitesse de rotation du moteur lorsque le levier de charge n'est pas actionné, c'est-à-dire pour

$\alpha = 0$. La courbe 304 caractérise le couple moteur normalisé en fonction de la vitesse de rotation du moteur dans le cas où le levier de charge est actionné au maximum, c'est-à-dire pour $\alpha = \alpha_{\max}$. Les courbes 301 et 303 sont des exemples
5 représentant respectivement une variation du couple en fonction de la vitesse de rotation du moteur pour une grandeur prédéterminée α du levier de charge. La flèche 305 caractérise la direction dans laquelle sont disposées les courbes correspondant à une augmentation de la grandeur du
10 levier de charge. Les courbes sont des courbes correspondant à une grandeur constante du levier de charge. La courbe 306 représente, conformément à la figure 3, le développement du couple moteur en fonction de la vitesse de rotation lors d'un processus de démarrage, la vitesse de
15 rotation finale du processus de démarrage d'environ 2000/mn étant atteinte en 307, ce qui correspond à la limite 205 de la figure 3. Les points d'intersection des courbes 300, 301, 303 et 304 avec la courbe 306 caractérisent le couple disponible de l'unité d'entraînement, comme par exemple du
20 moteur, lors d'un processus de démarrage. On voit clairement que, pour une vitesse de rotation maximale de 2000/mn, lorsque le levier de charge est actionné au maximum, le couple moteur réduit est situé dans la gamme de 0,8 à 0,9 et le couple moteur maximum n'est pas atteint.

25 La figure 6 représente, conformément à la figure 5, un couple moteur réduit $M_{\text{mot}}/M_{\text{mot,max}}$ en fonction de la vitesse de rotation n_{mot} du moteur, les courbes 300 et 304 correspondant aux courbes 300 et 304 de la figure 5. La flèche 305 indique à nouveau la direction d'un accroissement de la valeur du levier de charge. La courbe 310
30 correspond à une opération de démarrage ou bien au développement du couple moteur en fonction de la vitesse de rotation de ce dernier dans le cas d'un processus de démarrage illustré sur la figure 4, la valeur limite 210 de la figure
35 4 correspondant à la valeur limite 311 de la figure 5, qui

est égale par exemple à 4000 1/mn. En raison de la vitesse de rotation de limite accrue du moteur lors du processus de démarrage, la courbe 310 recoupe les courbes 300 et 304 en d'autres points que ceux auxquels la courbe 306 recoupe les courbes 300 et 304. Comme on le voit clairement, pour des vitesses de rotation plus élevées, le couple est proche du couple maximum dans le cas d'une grandeur constante du levier de charge. Un processus de démarrage à des vitesses de rotation accrues fournit par conséquent un couple accru pour accélérer un véhicule.

Les courbes représentées sur les figures 3 et 4 et reproduisant l'allure de la vitesse de rotation en fonction du temps, de la vitesse de rotation du moteur et de la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses résultent d'une commande du couple transmissible de telle sorte que le couple moteur passe à ou prend un état stationnaire par rapport au couple moteur transmissible et la vitesse de rotation du moteur pendant l'intervalle de temps 207 à 209 ou pendant l'intervalle de temps 211 à 214 est essentiellement constant.

La figure 7 représente un diagramme, dans lequel on a représenté le couple moteur et le couple d'embrayage transmissible en fonction du temps, et pour $t > t_0$, aussi bien le couple moteur que le couple d'embrayage transmissible sont sensiblement nuls ou seulement faibles, étant donné que pendant cette phase, le levier de charge, telle que la pédale d'accélérateur, n'est pas actionné.

La figure 8 représente un facteur k , qui est utilisé pour la commande du système de transmission de couple. Le couple d'embrayage de consigne est au moins fonction de la vitesse de rotation du moteur :

$$M_{k\text{consigne}} = k f(n_{\text{mot}}, \dots, \alpha, \dots),$$

d'autres grandeurs pouvant intervenir dans la relation fonctionnelle. En outre le couple d'embrayage de consigne ou le couple transmissible du système de transmission de

couple peut être seul fonction de la vitesse de rotation du moteur :

$$M_{k\text{consigne}} = k * f(n_{\text{mot}}).$$

Le facteur k est un facteur de proportionnalité
 5 ou un facteur de réglage à l'aide duquel de faibles modifications peuvent être commandées.

La figure 9 représente un diagramme, dans lequel la vitesse de rotation M_{mot} 400 du moteur et la vitesse de rotation d'entrée m_{get} 401 de la boîte de vitesses sont représentées en fonction du temps. Pour $t < t_0$, la vitesse
 10 de rotation du moteur est égale à la vitesse de rotation de ralenti 402. Pour $t = t_0$, le levier de charge est actionné et, lorsque la vitesse de rotation du moteur augmente, aussi bien le couple moteur que le couple d'embrayage 410
 15 augmentent de sorte qu'une vitesse de rotation essentiellement constante du moteur s'établit pendant l'intervalle de temps Δt_1 , auquel cas un couple d'embrayage essentiellement constant et un couple moteur essentiellement constant se règlent également.

20 La vitesse de rotation d'entrée 401 de la boîte de vitesses augmente pendant l'intervalle de temps Δt_1 , mais pas au-delà d'une valeur de seuil 420, et le véhicule n'est pas accéléré ou est seulement très faiblement accéléré. Cette accélération peut être suffisante ou trop
 25 faible en fonction du réglage du véhicule. Le fait que l'accélération soit trop faible peut consister par exemple au fait que le véhicule est fortement chargé et/ou tire une remorque et éventuellement circule sur une section montante. Dans ce cas le couple transmis du moteur ne suffit
 30 pas pour accélérer le véhicule ou l'accélérer suffisamment fortement. Au bout d'un certain temps d'attente préréglé pouvant être prédéterminé, la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses est interrogée par l'unité de commande et est comparée à une valeur de référence ou à une
 35 valeur de seuil. Si la vitesse de rotation d'entrée de la

boîte de vitesses est supérieure à cette valeur de seuil, le procédé d'accélération continue à être exécuté comme cela a été décrit jusqu'alors. Si la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses est inférieure à cette valeur limite ou à cette valeur de seuil, un procédé est déclenché selon lequel un couple moteur plus élevé est disponible et par conséquent un couple plus élevé est disponible au niveau des roues entraînées, ce qui permet d'accélérer le véhicule plus fortement à partir de cet instant.

Si pour $t = t_1$ il est établi que la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses est inférieure à une valeur de seuil, le facteur k est réduit de façon ciblée par l'unité de commande, comme cela est représenté sur la figure 8. Cette réduction de k est exécutée par exemple jusqu'à la valeur k_{\min} . Grâce à cette réduction du facteur k et au fait que le couple transmissible commandé du système de transmission de couple $m_{k\text{consigne}}$ est égal à k multiplié par une fonction de la vitesse de rotation du moteur résulte de ce qu'initialement, après l'instant t_1 , le couple d'embrayage 410 diminue et le couple moteur 411 augmente. Cet accroissement du couple moteur entraîne un accroissement de la vitesse de rotation 400 du moteur dans l'intervalle 412, ce qui a à nouveau pour conséquence le fait que le couple d'embrayage augmente conformément à la formule indiquée précédemment. Pendant l'intervalle de temps 413, le couple moteur est approximativement égal au couple d'embrayage de consigne. Sous l'effet de cet accroissement du couple et de l'accroissement simultané de la vitesse de rotation sur la base de la réduction du facteur k , la vitesse de rotation d'entrée 401 de transmission augmente pendant l'intervalle de temps Δt_2 et il se produit un processus d'accélération plus intense.

On a alors :

$$M_{k\text{consigne}} = k_1 * f(n_{\text{mot}}),$$

avec le facteur k_1 réduit contrairement à k .

Si les valeurs d'accélération du véhicule, c'est-à-dire si l'accroissement de la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses ou de la vitesse
5 du véhicule, sont suffisantes au bout d'un certain intervalle de temps après le début de l'accélération ou si par exemple l'énergie de perte est trop élevée au niveau des garnitures de friction, sur la base de ces données de mesure comparativement par exemple à des valeurs de seuil
10 ou à des champs de caractéristiques, l'unité de commande peut réduire à nouveau la vitesse de rotation du moteur ou le couple moteur, ceci s'effectuant par le fait que le facteur k de la relation indiquée ci-dessus, augmente à nouveau, comme représenté sur la figure 8, comme cela s'effectue
15 par exemple à partir de l'instant t_2 . Lorsque la valeur k augmente, le couple d'embrayage de consigne, qui est égal au facteur k multiplié par une fonction de la vitesse de rotation du moteur, augmente au-delà de la fonction représentée plus haut. De ce fait, le couple moteur 411 est
20 réduit et de ce fait la vitesse de rotation du moteur diminue. Sous l'effet de la réduction de la vitesse de rotation du moteur, le couple d'embrayage de consigne est simultanément réduit et il se produit une synchronisation du couple moteur 411 et du couple d'embrayage de consigne 410 au
25 point de synchronisation 415. Etant donné que la vitesse de rotation du moteur diminue pendant l'intervalle de temps 416, la pente de l'accroissement de la vitesse de rotation de la boîte de vitesses pendant l'intervalle de temps 416 diminue également, comme cela est caractérisé par 417. A
30 partir du point de synchronisme 418, la vitesse de rotation du moteur et la vitesse de rotation de la boîte de vitesses augmentent d'une manière essentiellement identique.

La figure 10 représente un diagramme, dans lequel le couple moteur réduit est représenté en fonction de la
35 vitesse de rotation, les courbes 300, 301, 302, 303 et 304

ainsi que les courbes 306 et 310 étant représentées conformément aux figures 5 et 6. Si alors, conformément à la figure 7 ou à la figure 9, il se produit un processus de démarrage avec une faible vitesse de rotation finale (par exemple à 2000/mn) contrairement à la courbe 306, le point 501 est atteint, et la vitesse de rotation et le couple moteur disponible ne sont pas suffisants, dans cette zone, pour accélérer le véhicule ou ne l'accélèrent pas de façon suffisante. L'unité de commande évalue les paramètres de fonctionnement, telles que les vitesses de rotation de roues ou les vitesses de rotation de la boîte de vitesse et pondère les paramètres de fonctionnement. Si les vitesses de rotation ou les valeurs d'accélération sont trop faibles, l'unité de commande commande un couple moteur plus élevé, auquel cas on passe de la courbe 306 par exemple à la courbe 310 conformément à la flèche 502, et la vitesse de rotation du moteur augmente et le couple moteur disponible augmente également. La commande s'effectue au moyen d'une réduction ciblée du couple transmissible du système de transmission de couple moyennant une réduction du facteur k , ce qui a pour effet que la vitesse de rotation du moteur augmente et que par conséquent à nouveau le couple transmissible augmente également. Si l'unité de commande commande le couple disponible vers des couples plus faibles conformément aux figures 7 et 9 pendant l'intervalle de temps 416, la flèche 502 est suivie dans la direction inverse.

Si l'accélération du véhicule pendant l'intervalle de temps Δt_1 est inférieure à une valeur de seuil, mais supérieure à une seconde valeur de seuil, le couple moteur peut être commandé de façon correspondante de telle sorte que des zones intermédiaires entre le couple moteur au point 501 et le couple moteur au point 502 sont commandées, par exemple un couple moteur conformément au point 503. Les points 504 et 505 montrent que, pour un levier de

charge $\alpha < \alpha_{\text{limite}}$, à un passage de la courbe 306 à la courbe 310 serait associée une réduction du couple moteur 10b. Conformément aux courbes caractéristiques, dans ce cas il est moins approprié d'obtenir, pour des positions du levier de charge inférieures à la valeur limite α_{limite} , un changement du couple moteur, au moyen d'un passage de la courbe 306 à la courbe 310. Un passage à une telle courbe avec un couple moteur plus faible peut cependant être approprié dans d'autres situations de fonctionnement. Par exemple, on peut commander une telle courbe caractéristique lorsque, dans le cas où des roues entraînées patinent sur un sol lisse, un couple moteur plus faible est souhaitable.

Dans le cas de la présence d'une vitesse de rotation trop faible de la boîte de vitesses ou d'une vitesse de rotation de roue trop faible ou d'une vitesse trop faible du véhicule au démarrage au bout d'un certain intervalle de temps l'unité de commande effectue une interrogation pour savoir dans quelle position du levier de charge le système est situé au moment de l'interrogation et, dans le cas où la position du levier de charge est supérieure à α_{limite} , et où l'accélération du véhicule est inférieure à une valeur limite pouvant être prédéterminée, la procédure pour accroître le couple est mise en oeuvre. Si la grandeur α du levier de charge est inférieure à α_{limite} , la procédure n'est pas exécutée étant donné qu'il en résulterait une réduction et non un accroissement du couple.

Une commutation du couple moteur disponible pour l'accélération ou le démarrage est obtenue au moyen de la commande du couple transmissible par l'embrayage, comme cela est représenté sur les figures 7 à 9. Par conséquent, on passe d'une courbe 306 ou du point de fonctionnement 501 à la courbe 310 ou au point de fonctionnement 502. De ce fait, le couple moteur, qui est présent dans le cas d'un actionnement α prédéterminé ou réglé du levier de charge, est augmenté sans que l'actionnement du levier de charge

doive être modifié. De même, une réduction correspondante du couple moteur peut être exécutée.

La figure 11 représente un schéma-bloc expliquant un exemple de réalisation d'un procédé selon l'invention, le bloc 601 caractérisant le démarrage du procédé, tandis que dans le bloc 602 des données de capteurs, des valeurs de mesure et d'autres paramètres de fonctionnement sont lus par l'unité de commande par exemple à partir de mémoires de données, par l'intermédiaire d'un bus de transmission de données à partir d'autres unités électroniques ou bien directement à partir des capteurs. Dans le bloc 603, une détermination est faite pour savoir si le véhicule est à l'arrêt ou sensiblement à l'arrêt, c'est-à-dire les vitesses de rotation de roues ou les vitesses de rotation de boîte de vitesses alors que le système de transmission de couple est ouvert ou des vitesses du véhicule sont contrôlées et comparées par exemple à des valeurs de seuil. Si le signal du capteur est inférieur à une valeur de seuil, l'unité de commande positionne l'état sur "arrêt", alors que sinon, "l'état de déplacement" est positionné dans le bloc 604 et que dans le bloc 605, la procédure de démarrage est terminée. Si l'interrogation dans le bloc 603 reçoit une réponse positive, c'est-à-dire si le véhicule est situé essentiellement à l'arrêt, une interrogation est faite dans le bloc 606 pour déterminer si le levier de charge a été actionné lorsque les freins ne sont pas actionnés et qu'une vitesse est engagée. Si ce n'est pas le cas, le procédé se poursuit par le bloc 602. Si l'interrogation effectuée dans le bloc 606 est évaluée de façon positive, le levier de charge est actionné et la vitesse de rotation du moteur est accrue par le circuit électronique du moteur. Sous l'effet de cet accroissement du circuit électronique du moteur, le couple d'embrayage de consigne $M_{k\text{consigne}}$ est commandé de façon ciblée de manière à être égal à une constante multipliée par une fonction de la

vitesse de rotation du moteur, de sorte qu'un couple transmissible est commandé et que le véhicule peut démarrer. L'accroissement de la vitesse de rotation du moteur dans le bloc 607 s'effectue au moyen de l'actionnement du levier de charge à l'aide du circuit électronique du moteur, tandis que la commande du couple transmissible $M_{k\text{consigne}}$ dans le bloc 608 est exécutée par l'unité de commande ou l'appareil de commande du dispositif selon l'invention.

Dans le bloc 609 une interrogation est faite pour savoir si au bout d'un intervalle de temps Δt_1 après le démarrage ou après l'instant $t = t_{\text{limite}}$, la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses ou une vitesse de rotation représentant cette dernière est inférieure à une valeur de seuil. Une vitesse de rotation représentant la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses peut être par exemple une vitesse de rotation de sortie de la boîte de vitesses ou une vitesse de rotation de roue comme par exemple une vitesse de rotation de roue moyenne ou une vitesse du véhicule. Si l'interrogation effectuée dans le bloc 609 reçoit une réponse positive, une interrogation est faite dans le bloc 610 pour savoir si la position du levier de charge est supérieure à une valeur limite α_{limite} . Si c'est le cas, l'accroissement du couple est exécuté par réduction du facteur k de la relation dans le bloc 608 à k_1 . Sous l'effet de la réduction du facteur k à la valeur k_1 , le couple transmissible commandé du système de transmission de couple diminue. De ce fait la charge appliquée au moteur est plus faible et la vitesse de rotation du moteur augmente, auquel cas le couple moteur disponible augmente. Sous l'effet de l'accroissement de la vitesse de rotation du moteur, le couple d'embrayage transmissible $M_{k\text{consigne}}$ augmente essentiellement ensuite sous l'effet de l'accroissement de la vitesse de rotation du moteur, ce qui a pour effet qu'un couple de sortie plus élevé peut être transmis côté mené et est par conséquent disponible pour

l'accélération du véhicule. L'accroissement du couple disponible est commandé dans le bloc 611. Dans le bloc 612 une interrogation est faite pour savoir si la vitesse de rotation du moteur est essentiellement égale à la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses. Si c'est le cas, une commutation est faite sur l'état "déplacement" dans le bloc 613 et le procédé est terminé en 614. Si la vitesse de rotation du moteur est différente de la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses, le couple d'embrayage de consigne est en outre commandé en fonction de la vitesse de rotation du moteur, le couple accru étant disponible au moyen du bloc 611.

La figure 12 représente un schéma-bloc, tel qu'un organigramme, qui représente à titre d'exemple le déroulement d'un procédé selon l'invention. L'identification d'une situation de charge extrême est déclenchée sur la base de la vitesse de rotation n_{get} de la boîte de vitesses, dans le bloc 700. Le déclenchement de ce mode opératoire s'effectue à des intervalles périodiques, comme par exemple à chaque milliseconde. La cadence, avec laquelle ce procédé est appelé, dépend de la cadence de l'unité formant ordinateur de l'unité de commande et peut aller d'une durée inférieure à 1 milliseconde jusqu'à une durée de quelques secondes. De préférence, une répétition dans la gamme des millisecondes, par exemple de 1 à 100 millisecondes, peut être appropriée. Après initialisation et démarrage de cette procédure, conformément au schéma-bloc, une interrogation est faite lors du bloc 701 pour savoir si un processus de démarrage est en cours et si la grandeur α est supérieure à une grandeur limite α_{limite} . On est en présence d'un procédé de démarrage lorsque par exemple le levier de charge est actionné et que le papillon des gaz est au moins partiellement actionné sur la base de l'actionnement du levier de charge. En outre un processus de démarrage est présent lorsqu'à cet effet une vitesse est simultanément engagée

dans la boîte de vitesses et que le frein de parcage ou le frein de fonctionnement du véhicule n'est pas actionné. Comme grandeur α , on peut utiliser, dans cet exemple de réalisation, la position du levier de charge ou la position du papillon des gaz. Si la condition du bloc 701 n'est pas satisfaisante, une initialisation est exécutée dans le bloc 702, c'est-à-dire qu'un compteur est positionné à zéro, le facteur k , qui est utilisé pour le calcul du couple d'embrayage de consigne, voir figure 11, bloc 608, est réglé à $K = 1$, et un octet d'état, qui signale une charge extrême, est positionné sur faux. Cet octet d'état, tel qu'un drapeau, est par exemple égal à zéro dans le cas où une charge extrême n'existe pas, c'est-à-dire que la charge extrême est positionnée sur "faux", ou bien dans le cas où une charge extrême est présente, c'est-à-dire dans le cas où la charge extrême est vraie, l'octet est utilisé pareillement.

Une fois que l'initialisation est exécutée dans le bloc 702, le compteur est incrémenté dans le bloc 703 avant que, dans le bloc 704, dans le mode opératoire la procédure soit terminée. Si lors de l'un des cycles d'exécution suivants de cette procédure, qui est appelée d'une manière cadencée comme cela a déjà été mentionné, l'interrogation reçoit une évaluation positive lors du bloc 701, une interrogation est faite lors du bloc 705 pour savoir si le compteur a atteint une première valeur de seuil S_1 . En outre une interrogation peut être également faite pour savoir si la valeur du compteur est supérieure ou inférieure à la valeur chiffrée S_1 . La valeur de seuil S_1 indique que la durée qui doit s'écouler, après le processus de démarrage, pour effectuer une interrogation visant à déterminer si une accélération suffisante ou une grandeur représentant l'accélération a atteint une valeur de seuil. A partir de l'instant auquel le compteur est placé à zéro ou est initialisé jusqu'à l'instant de la

valeur de seuil S_1 , il s'écoule par conséquent un intervalle Δt_1 , qui a été déjà représenté et décrit en référence aux figures 7 à 9.

Si l'interrogation faite dans le bloc 705 reçoit
5 une réponse positive, une interrogation faite dans le bloc
706 pour déterminer si la vitesse de rotation de transmis-
sion est inférieure à une valeur de seuil t_{get} , seuil de Δ .
Si l'interrogation faite dans le bloc 706 reçoit une
réponse positive, l'octet d'état, qui caractérise la charge
10 extrême, dans le bloc 707 était positionné sur vrai, c'est-
à-dire égal à 1, si l'interrogation faite dans le bloc 706
reçoit une réponse négative, l'octet d'état dans le bloc
708 est positionné sur faux, c'est-à-dire égal à zéro.
Ensuite, le compteur est incrémenté dans le bloc 703 et, en
15 704, le procédé pour ce cycle de cadence est terminé. Si
l'interrogation effectuée dans le bloc 705 reçoit une
réponse négative, une interrogation est faite dans le bloc
709 pour déterminer s'il existe une charge extrême, c'est-
à-dire si l'octet d'état était vrai ou si l'octet d'état
20 est égal à 1. Si c'est le cas, dans le bloc 710 une procé-
dure est déclenchée, qui entraîne un accroissement du
couple moteur disponible. Le procédé du bloc 710 est repré-
senté de façon plus détaillée sur la figure 13 et va être
décrit. Si l'intervalle de temps du bloc 709 reçoit une
25 réponse négative, le compteur est incrémenté dans le bloc
703 et, dans le bloc 704, le procédé est terminé pour le
présent cycle de cadence.

La figure 13 représente le bloc 710 de la figure
12 dans le cas d'une forme de réalisation plus précise,
30 auquel cas avec le procédé de la figure 13, la variation du
facteur multiplicatif K est commandée de manière à influencer
le couple d'embrayage ou la vitesse de rotation de démar-
rage. Cette commande fournit un couple d'entraînement accru
conduisant à une accélération plus forte du véhicule. Dans
35 le bloc 711, le sous-programme servant à modifier le fac-

teur multiplicatif K servant à influencer sur le couple d'embrayage ou la vitesse de rotation de démarrage est initialisé. Dans le bloc 712 une interrogation est faite pour savoir si l'état du compteur est supérieur à une valeur de seuil S_2 . Cette valeur de seuil S_2 correspond à l'instant t_2 sur la figure 7, à la suite duquel intervient un accroissement de la valeur K de la figure 8 pour réduire le couple moteur 411 de la figure 7. Si la valeur du compteur dans le bloc 712 est supérieure à une valeur de seuil, le facteur K est incrémenté, c'est-à-dire accru dans le bloc 713, auquel cas ceci s'effectue d'une manière linéaire ou exponentielle ou d'une manière quadratique ou selon un autre mode fonctionnel. Ensuite, dans le bloc 714, le facteur K est limité à une plage admissible de K_{\min} à K_{\max} , c'est-à-dire que dans le cas où la valeur K dépasse une valeur maximale sous l'effet de l'incrémentation dans le bloc 713, la valeur K est positionnée à la valeur maximale et y est limitée. Dans le bloc 715, le procédé est terminé pour le présent cycle de cadence.

Si l'interrogation du bloc 712 reçoit une réponse négative, c'est-à-dire si l'état du compteur n'est pas supérieur à la valeur de seuil S_2 , une interrogation est faite dans le bloc 716 pour déterminer si l'état du compteur est supérieur à la valeur de seuil S_1 . Si c'est le cas, dans le bloc 717 le facteur K est décrémenté, c'est-à-dire abaissé ou réduit, ceci pouvant s'effectuer d'une manière linéaire, exponentielle ou selon une autre fonction. Dans le bloc 714, le facteur K est à nouveau limité à la plage admissible allant de K_{\min} à K_{\max} , ceci s'effectuant lorsque la décrémentation de K dans le bloc 717 s'effectue de telle sorte que K tombe au-dessous de la valeur minimale K_{\min} , de sorte que dans ce cas la valeur de K est fixée et limitée à la valeur de K_{\min} .

Si l'interrogation faite dans le bloc 716 reçoit une réponse négative, le facteur K est à nouveau limité à

la plage admissible dans le bloc 714 avant qu'en 715 le procédé soit terminé pour le présent cycle de cadence.

L'invention n'est également pas limitée aux exemples de réalisation indiqués dans la description et au
5 contraire de nombreux changements et modifications entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour commander un système de transmission de couple et le couple pouvant être transmis par le système de transmission de couple, dans la chaîne motrice d'un véhicule comportant une boîte de vitesses et un moteur, comprenant au moins un actionneur, par exemple une unité d'actionnement, pouvant être commandé par une unité de commande et servant à actionner le système de transmission de couple, caractérisé en ce que, dans au moins un état de fonctionnement, comme par exemple un état de démarrage ou d'accélération, l'unité de commande est commutée de façon ciblée entre au moins deux états d'actionnement du système de transmission de couple avec un couple transmissible différent, un couple transmissible différent, supérieur ou inférieur, pouvant être commandé dans les états respectifs d'actionnement de telle sorte qu'il en résulte un couple différent, supérieur ou inférieur, pour l'entraînement du véhicule.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation ciblée entre au moins deux états d'actionnement dans un état de fonctionnement, comme par exemple un processus de démarrage ou un processus d'accélération.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation entre au moins deux états en fonction d'ensembles de données, tels que des signaux, des grandeurs ou d'autres paramètres de fonctionnement, qui sont déterminés et/ou traités par l'unité de commande.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'unité de commande compare au moins un ensemble de données comprenant au moins une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, et commande une commutation entre des états de fonctionnement, lorsqu'au moins un ensemble de données atteint au moins, dépasse par le haut

ou dépasse par le bas une valeur de seuil.

5 5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation entre des états d'actionnement, lorsqu'au moins un ensemble de données, détecté ou déterminé en fonction du temps, a atteint, a dépassé par le haut ou a dépassé par le bas au moins une valeur de seuil pouvant être prédéterminée après un instant prédéterminé.

10 6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation entre des états de fonctionnement, lorsqu'un capteur signale qu'un levier de charge, telle qu'une pédale d'accélérateur, est actionné de telle sorte qu'une valeur de seuil prédéterminée atteint ou dépasse par le haut ou 15 dépasse par le bas la position du levier de charge.

20 7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation entre des états d'actionnement, lorsque, dans une première phase d'accélération ou dans une première phase de démarrage du véhicule, une grandeur représentant la vitesse de rotation d'entrée de la boîte de vitesses ne dépasse pas une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, au bout d'un intervalle de temps prédéterminé.

25 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation depuis un état de fonctionnement à faible couple transmissible, dans un état avec un couple transmissible plus élevé, de telle sorte que pendant une première phase, une réduction au moins légère du couple transmissible du système de transmission de couple est com- 30 mandée et que, dans une seconde phase, le couple transmissible est accru à une valeur cible plus élevée.

35 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'unité de commande commande une commutation depuis un état dans lequel le

couple transmissible du système de transmission de couple est plus élevé, dans un état dans lequel le couple transmissible est plus faible de telle sorte que, pendant une première phase, un accroissement du couple transmissible est commandé et, dans une seconde phase, le couple transmissible est réduit à une valeur plus faible.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le couple transmissible $M_{k\text{consigne}}$, commandé par l'unité de commande, du système de transmission de couple est fonction de la vitesse de rotation n_{mot} du moteur : $M_{k\text{consigne}} = k \cdot f(n_{\text{mot}})$.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que dans le cas d'une commutation commandée depuis un état d'actionnement dans un autre état d'actionnement, l'unité de commande détermine le couple transmissible du système de transmission de couple conformément à la relation $M_{k\text{consigne}} = k \cdot f(n_{\text{mot}})$, l'unité de commande sélectionne la valeur de k dans une gamme de valeurs entre 0 et une valeur maximale k_{max} et la modifie lors d'un processus de commutation, par exemple en l'augmentant ou en la réduisant.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé que dans le cas d'une commutation commandée de façon ciblée depuis un premier état d'actionnement dans un second état d'actionnement avec un couple transmissible plus élevé, l'unité de commande commande le couple d'entraînement, qui agit sur le côté mené, de manière à accroître le couple moteur qui agit, sur le côté mené, sur la base du couple moteur transmissible.

13. Procédé pour commander un système de transmission de couple dans la chaîne motrice d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses, un système de transmission de couple et un moteur, et un dispositif pour commander le système de transmission de couple, au moins un actionneur, telle qu'une unité d'actionnement, pouvant être

commandé par une unité de commande et servant à actionner le système de transmission de couple, l'unité de commande étant reliée selon une liaison permettant la transmission de signaux, à des capteurs et éventuellement à d'autres
5 unités électroniques;

caractérisé en ce que l'unité de commande exécute au moins les étapes opératoires suivantes :

- a) identification d'un état de fonctionnement, tel qu'un état de démarrage et d'accélération, sur la base d'au
10 moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- b) identification d'une accélération trop faible du véhicule à l'aide d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- 15 c) commande d'un état de fonctionnement modifié avec un couple d'entraînement élevé.

14. Procédé pour commander un système de transmission de couple dans la chaîne motrice d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses, un système de
20 transmission de couple et un moteur, et un dispositif pour commander le système de transmission de couple, au moins un actionneur, telle qu'une unité d'actionnement, pouvant être commandé par une unité de commande, et servant à actionner le système de transmission de couple, et dans lequel
25 l'unité de commande est reliée selon une liaison de transmission de signaux à des capteurs et éventuellement à d'autres unités électroniques, caractérisé en ce que l'unité de commande exécute au moins les étapes opératoires suivantes :

- 30 a) identification d'un état de fonctionnement tel qu'un état de démarrage ou d'accélération sur la base d'au moins un ensemble de données, tel qu'un signal de capteur,
- b) identification d'une accélération trop élevée du véhicule
35 d'au moins un ensemble de données, tel qu'un

signal de capteur,

c) commande d'un état de fonctionnement modifié à l'aide d'un couple d'entraînement réduit.

5 15. Procédé selon l'une des revendications 13 ou
14, caractérisé en ce que l'unité de commande identifie un
état de fonctionnement tel qu'un état de démarrage ou
d'accélération, sur la base d'au moins un ensemble de don-
nées, tel qu'un signal de capteur, un état de démarrage ou
d'accélération pouvant être détecté à l'aide d'au moins un
10 levier de charge actionné, de freins non actionnés et d'une
vitesse engagée dans la boîte de vitesses.

15 16. Procédé selon l'une des revendications 13 ou
14, caractérisé en ce que l'unité de commande traite au
moins une grandeur ou un ensemble de données en fonction du
temps et compare au moins pour l'essentiel cette grandeur à
une valeur de seuil pouvant être prédéterminée, la grandeur
étant une mesure de la vitesse ou de l'accélération du
véhicule.

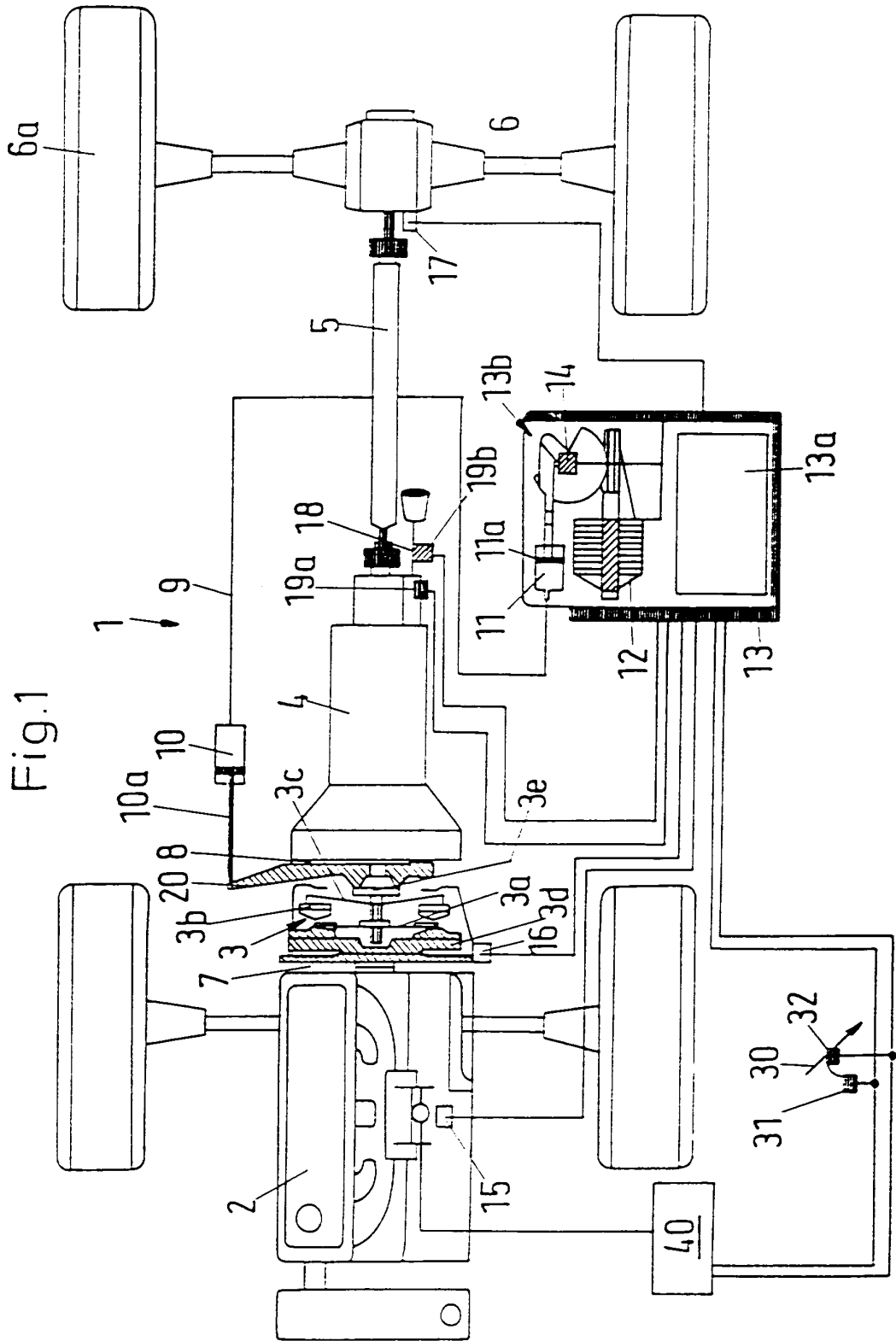


Fig.2

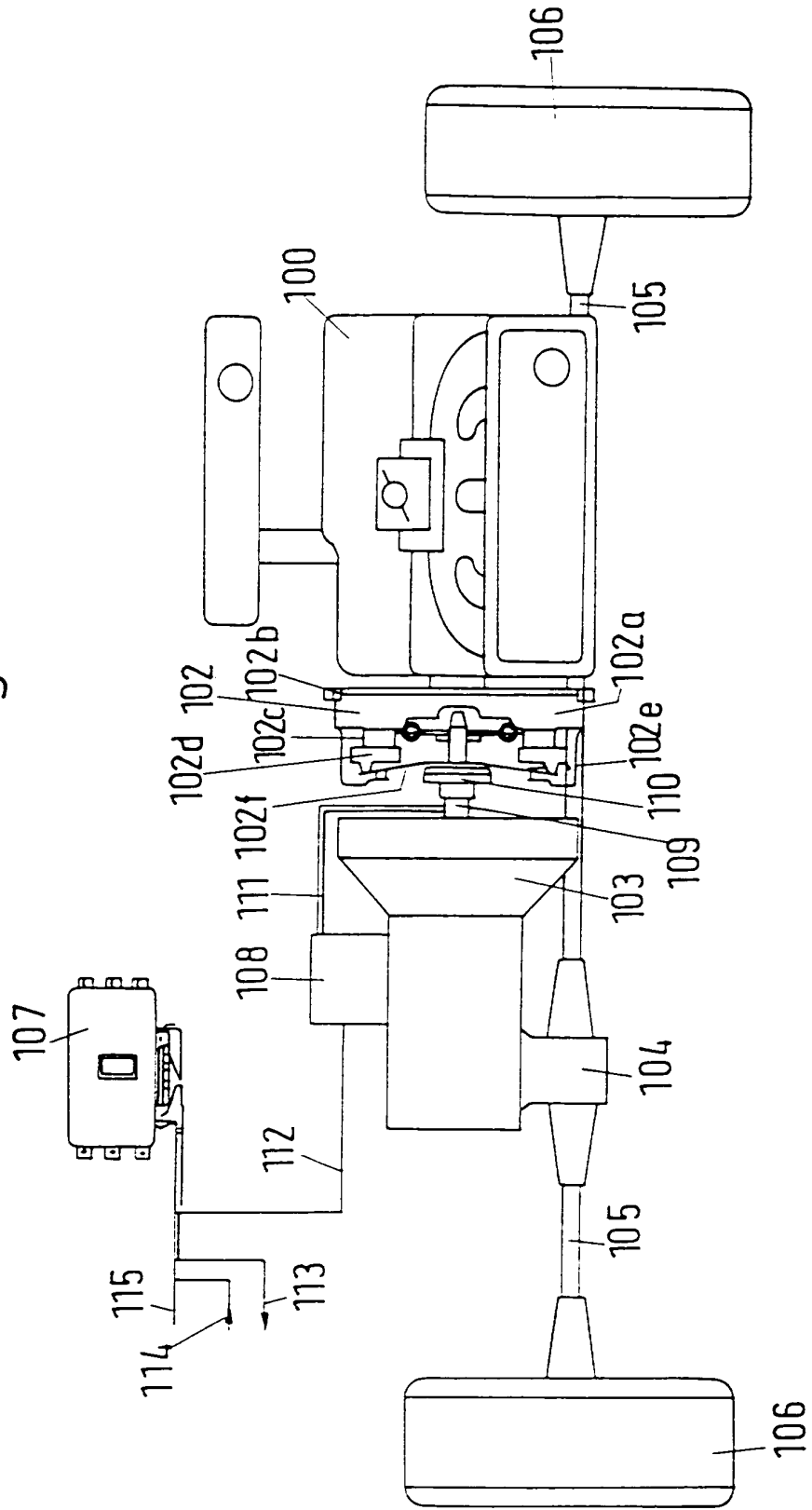


Fig.3

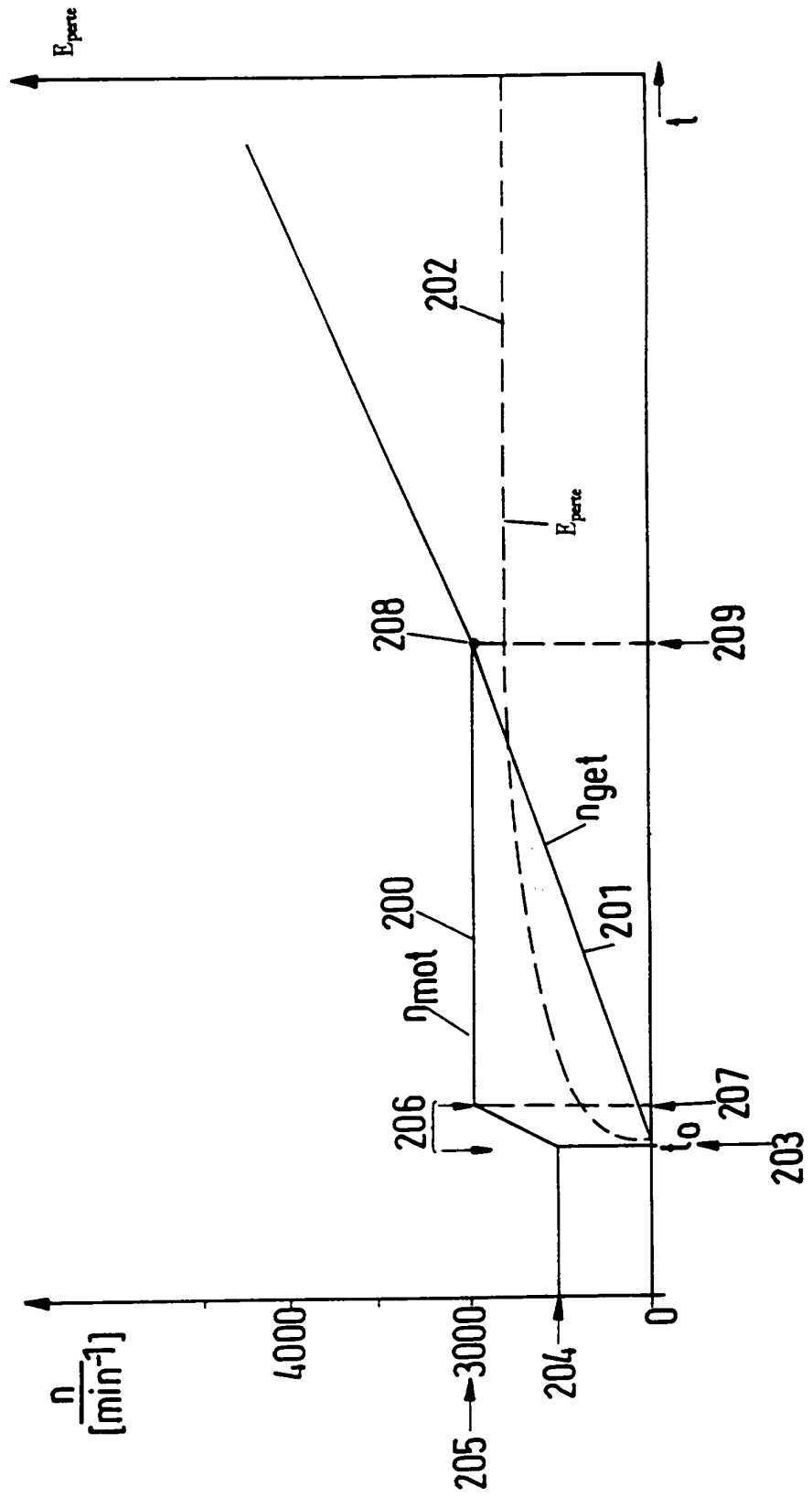
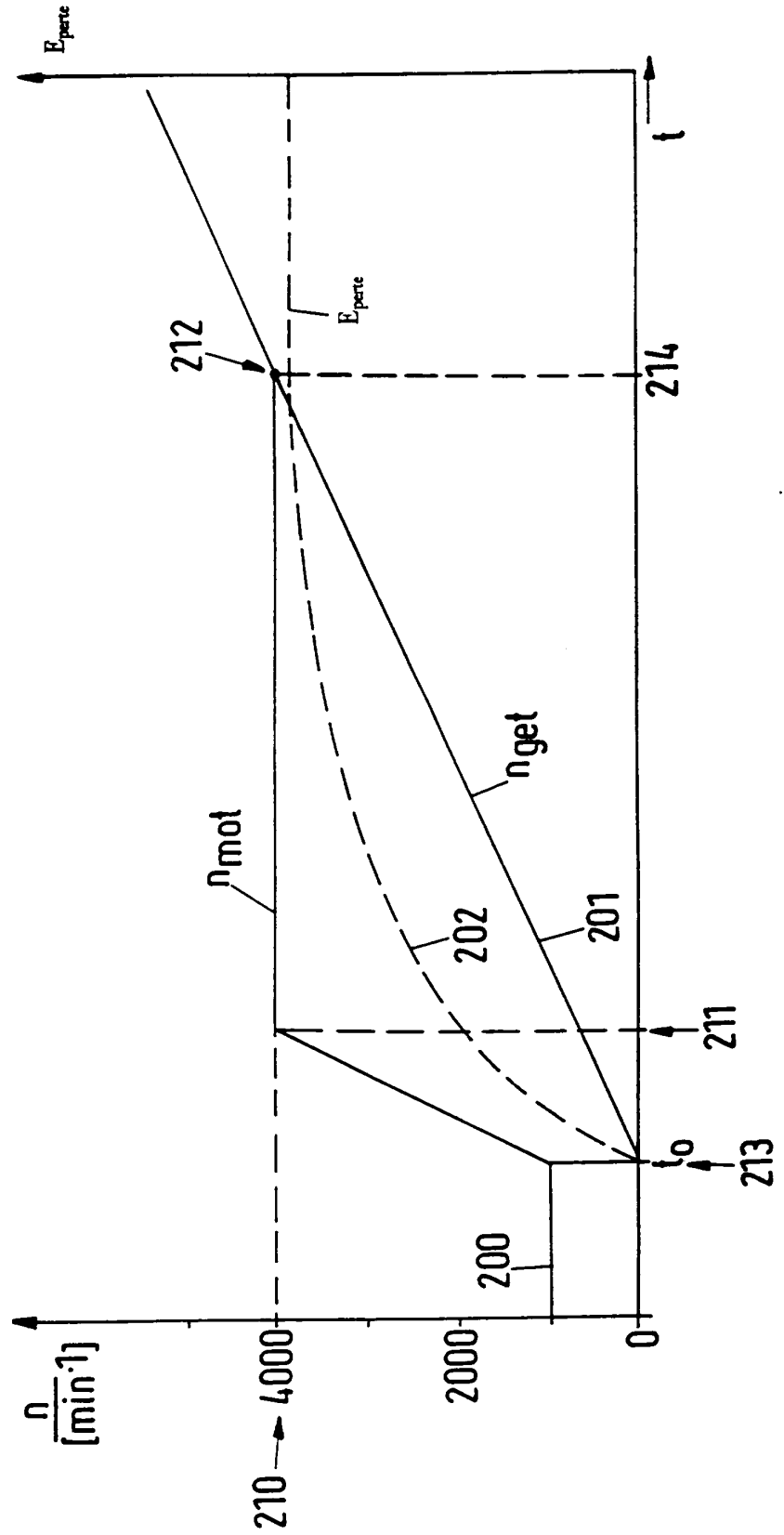


Fig.4



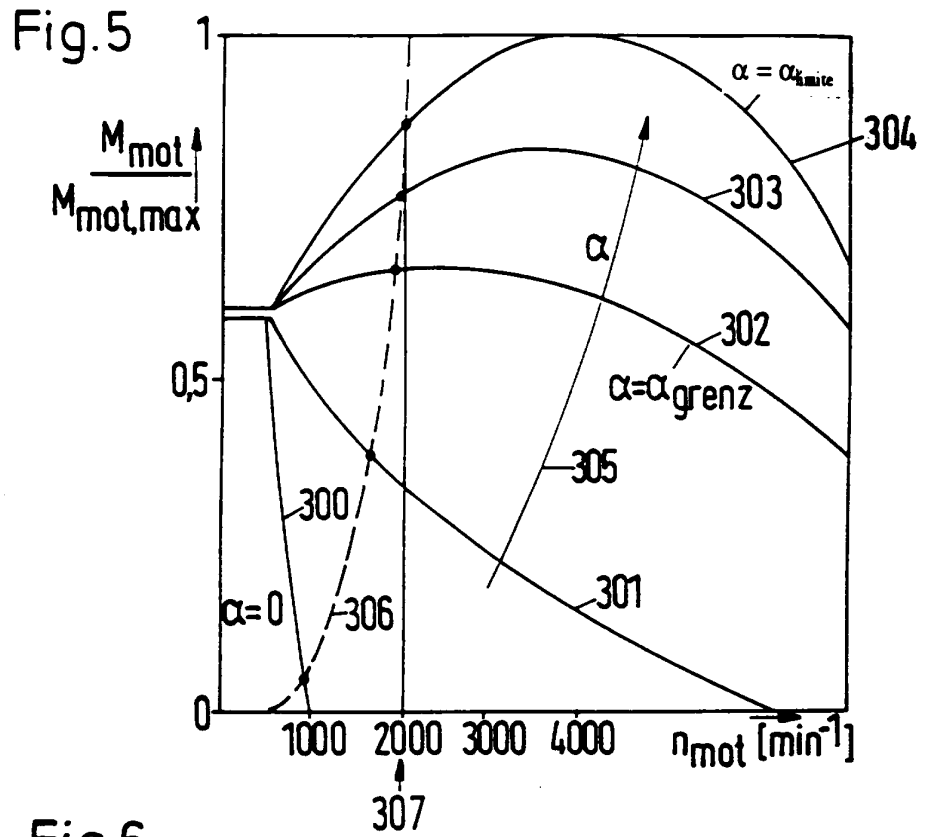


Fig.6

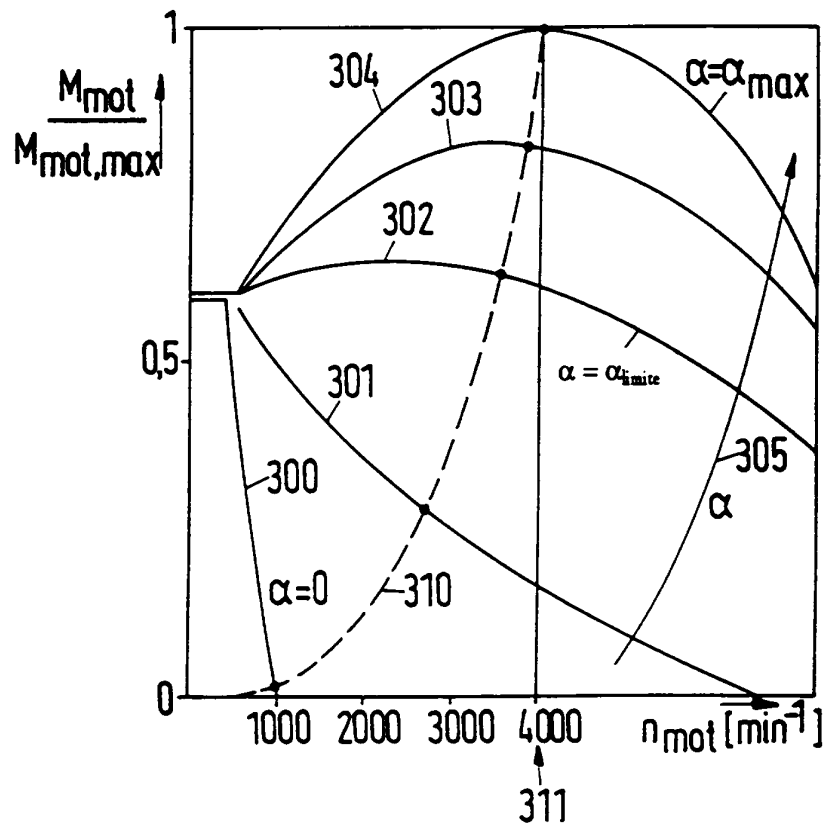


Fig.9

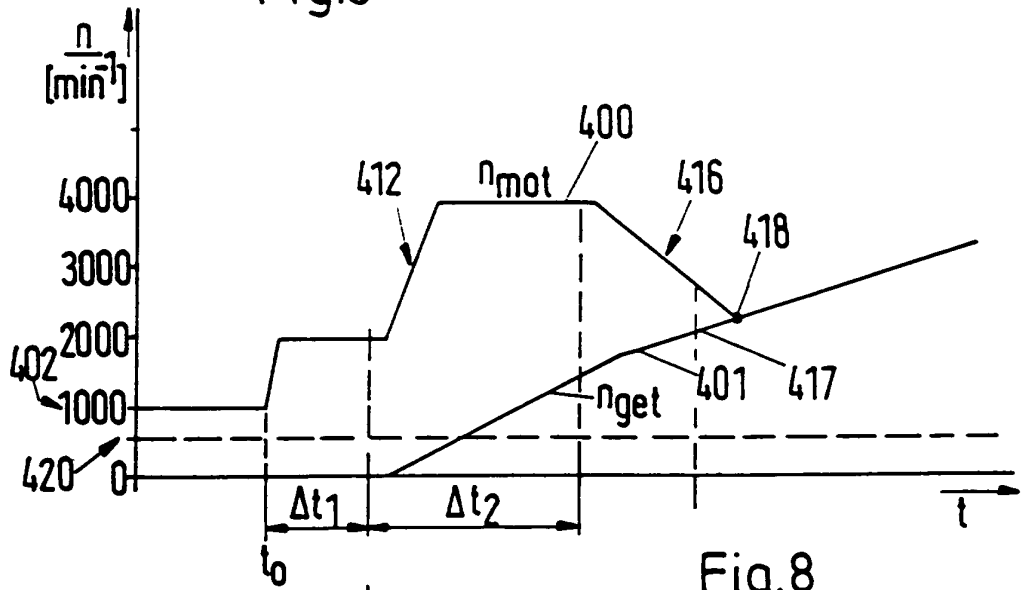


Fig.8

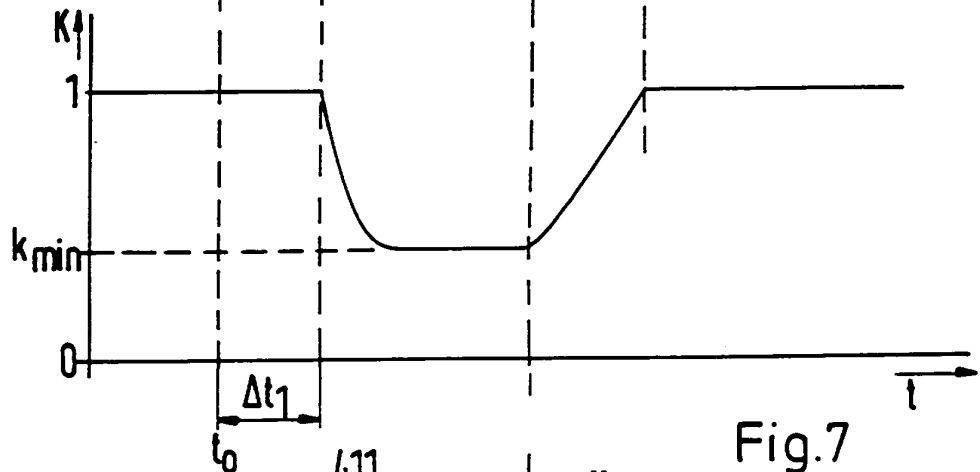


Fig.7

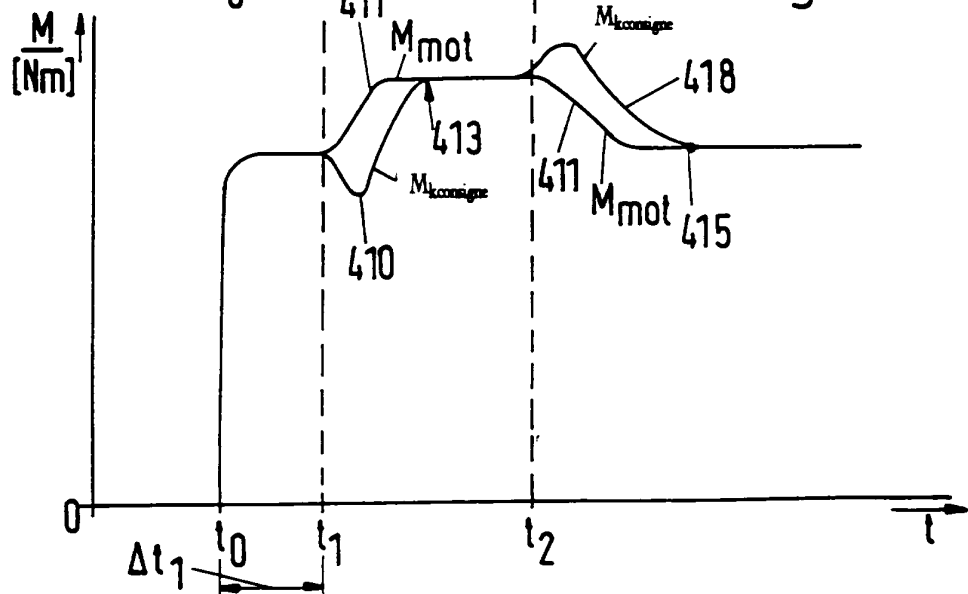
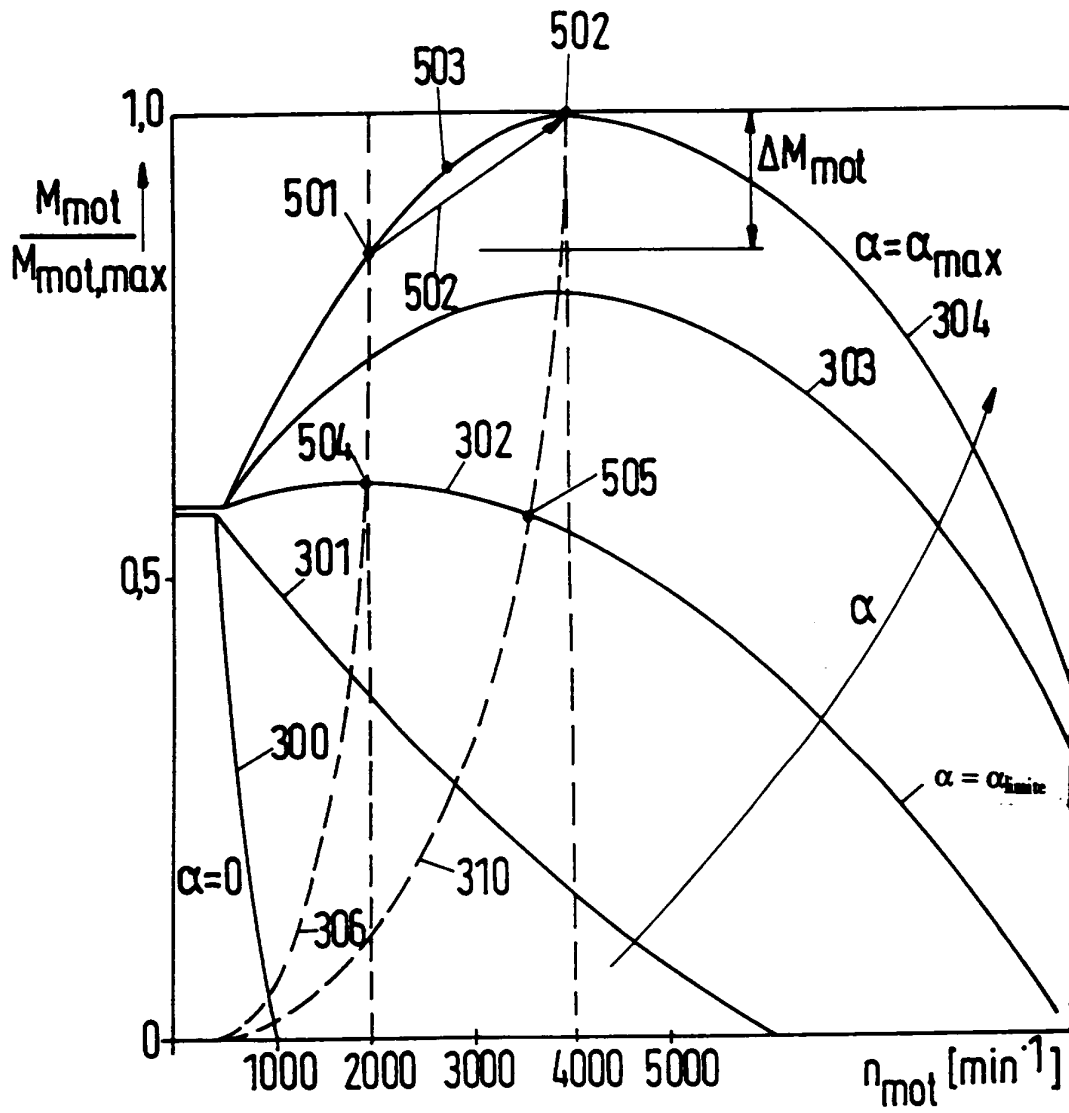
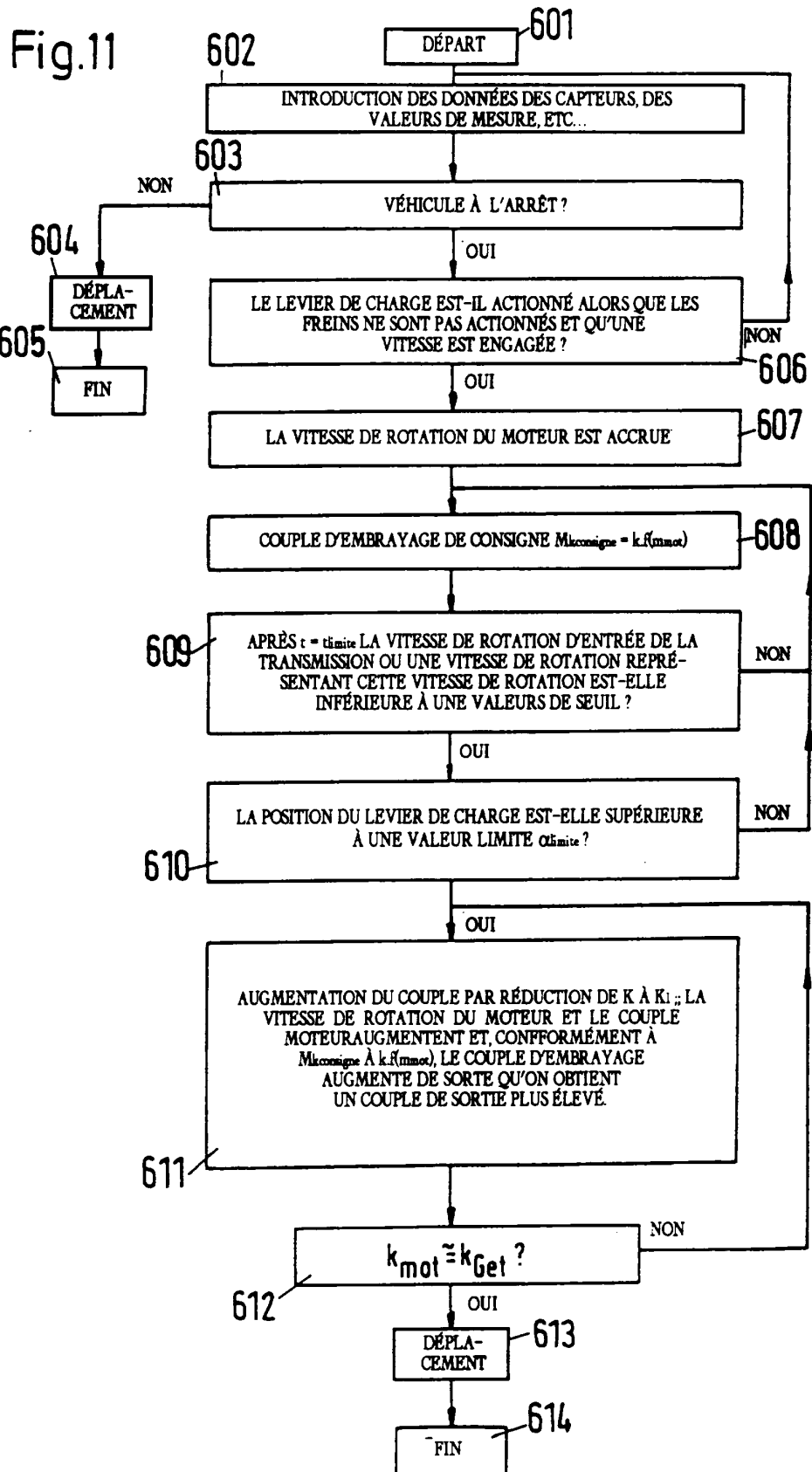


Fig.10



8 / 10



9/10

Fig.12

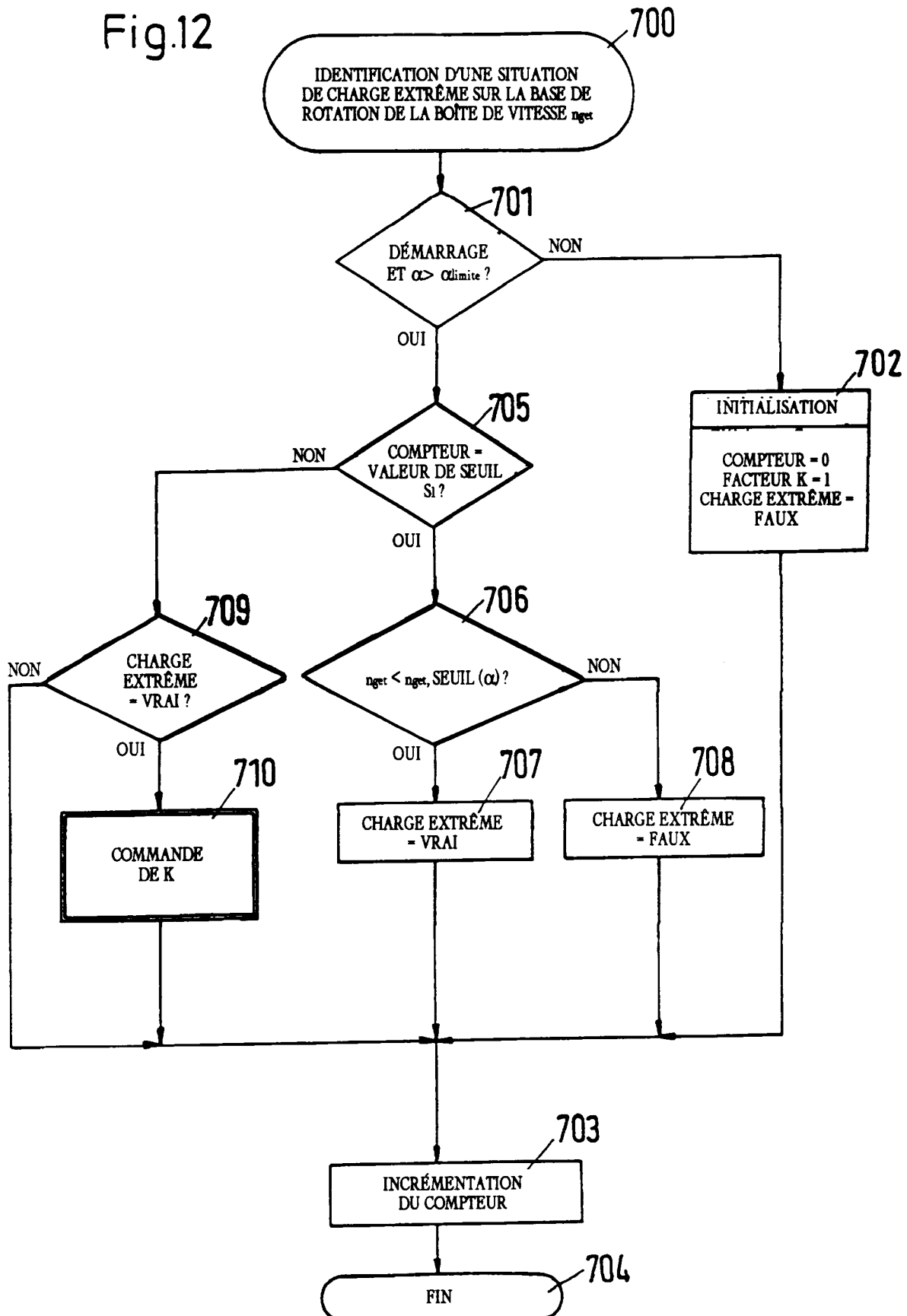


Fig.13

