(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 818 935**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **01 16914**

(51) Int Cl[7] : **B 60 K 41/02**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 27.12.01.

(30) **Priorité :** 28.12.00 DE 10065589.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 05.07.02 Bulletin 02/27.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

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

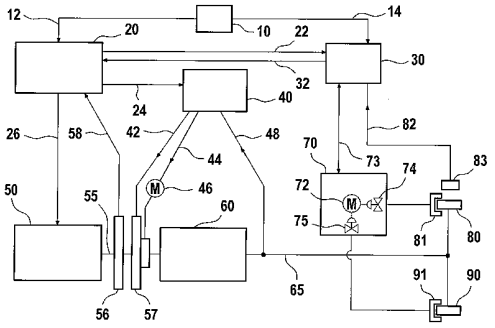
(72) **Inventeur(s) :** BOLZ MARTIN PETER.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET HERRBURGER.

(54) DISPOSITIF ET PROCEDE DE DEMARRAGE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE.

(57) Dispositif et procédé de commande de démarrage d'un véhicule automobile comprenant une commande d'embrayage pour fermer la liaison de transmission de force entre le moteur (50) du véhicule et au moins une roue (80, 90) de celui-ci, un système de maintien en pente, une installation de détection de la position des pédales (10) pour détecter la fin de l'actionnement de la pédale de frein, une installation de commande de moteur qui, si l'on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein, commande le moteur pour créer un couple de précontrainte. La commande d'embrayage est conçue pour commander la liaison de transmission de force entre le moteur et au moins une roue (80, 90) du véhicule pour que le couple de précontrainte soit appliqué à au moins une roue du véhicule lorsqu'on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein.



FR 2 818 935 - A1

La présente invention concerne un dispositif de commande de démarrage pour commander le démarrage d'un véhicule automobile.

L'invention concerne également un procédé de mise en œuvre d'un tel dispositif de démarrage.

Dans de nombreux systèmes de commande de la puissance de moteurs à combustion interne, actuels d'un véhicule, on ne transmet plus directement la position de la pédale d'accélérateur au volet d'étranglement du moteur à combustion interne du véhicule par une liaison mécanique. Au lieu de cela, on commande généralement le volet d'étranglement à l'aide d'un actionneur électrique par l'intermédiaire d'une unité de commande électronique. Dans de tels systèmes, le conducteur du véhicule utilise la pédale d'accélérateur pour déterminer un signal de consigne destiné à l'unité de commande électronique qui indique la puissance au moteur à combustion interne.

Selon le document DE 197 26 214 A1, on connaît un système de commande combiné d'un embrayage assisté et du moteur à combustion interne du véhicule.

Selon le document DE 197 26 214 A1, l'embrayage assisté et le moteur à combustion interne du véhicule font partie de la ligne de transmission. En présence d'un état de fonctionnement prédéterminé, notamment dans le domaine des vitesses faibles du véhicule, comme par exemple au démarrage à partir de l'arrêt, l'embrayage assisté et le moteur à combustion interne du véhicule sont commandés pour que la position de la pédale d'accélérateur prédétermine l'accélération ou la vitesse du véhicule. Alors qu'en général, en dehors de l'opération de démarrage, la ligne de transmission commande la puissance ou le couple fourni selon la position de la pédale d'accélérateur, selon le document DE 197 26 214 A1, pendant l'opération de démarrage, la pédale d'accélération commande l'accélération ou la vitesse. Cela permet un démarrage plus confortable du véhicule à partir de l'arrêt.

De plus, on connaît des installations de freinage automatiques évitant qu'après que le conducteur ait arrêté d'actionner la pédale d'accélérateur, le véhicule n'avance ou ne recule. Ces systèmes sont appelés suppressions de mouvements rampants, systèmes de maintien en pente ou systèmes d'assistance au démarrage. Un système de maintien en pente est un système permettant d'éviter les mouvements d'avance ou de recul d'un véhicule. Les systèmes de maintien en pente sont habituellement utilisés en combinaison avec des boîtes de vitesses

automatiques. Ils comportent un capteur détectant le mouvement d'une roue du véhicule, une installation de calcul et une installation de transmission de signal ainsi qu'une installation de frein.

Un tel système de maintien en pente est par exemple décrit dans le document US 5 415 467. Selon ce document, le système applique une pression de frein aux cylindres de frein de roue même si le conducteur arrête d'exercer une pression sur la pédale de frein pour maintenir le véhicule à l'arrêt. Des capteurs de roue détectent tout mouvement des roues et fournissent des signaux correspondant au mouvement à l'unité de calcul. L'unité de calcul émet alors un signal pour une installation de transmission de signal ; celle-ci émet à son tour un signal d'actionnement à l'installation de frein. L'installation de calcul détermine le signal de sortie à partir des signaux d'entrée fournis par les capteurs de roue, d'un signal d'entrée d'un capteur d'actionnement de la pédale de frein et d'un signal d'entrée d'un capteur détectant un actionnement de la pédale d'accélérateur. L'installation de calcul commande ainsi la pression des freins dans les cylindres de frein de roue jusqu'à ce que le conducteur actionne la pédale d'accélérateur. Si entre l'instant auquel le conducteur s'arrête d'actionner la pédale de frein jusqu'à l'instant auquel le conducteur actionne de nouveau la pédale de frein, le véhicule commence avancer ou à reculer, les capteurs de roue détectent le mouvement et l'installation de calcul commande l'installation de frein ; dans le cas présent, il s'agit d'une installation hydraulique anti-blocage (système ABS) de façon à augmenter le couple de freinage appliqué aux roues. Dès que le conducteur actionne la pédale d'accélérateur et indique ainsi qu'il veut faire sortir le véhicule de la position d'arrêt, la pression des freins dans les cylindres de frein de roue diminue et ainsi le couple de freinage appliqué aux roues.

On connaît d'autres systèmes de maintien en pente décrits dans les documents GB 2 314 596 et US 4 415 467. Dans de tels systèmes de maintien en pente, lorsqu'on détecte une vitesse longitudinale présélectionnée du véhicule, cela augmente automatiquement la force de freinage, indépendamment de l'intervention du conducteur. Cela se fait par l'augmentation de la pression des freins dans les cylindres de frein de roue. La pression des freins et ainsi le couple de freinage appliqué aux roues est maintenu jusqu'à la réception d'un ordre de démarrage comme par exemple l'actionnement de la pédale d'accélérateur.

Dans les systèmes décrits ci-dessus, on rencontre néanmoins une difficulté si le conducteur actionne la pédale d'accélérateur, du moins au début le système de frein coupe le mouvement du véhicule ou le freine. De plus, cela détériore le comportement du véhicule à l'accélération, car au moins au début, l'accélération est coupée ou est diminuée. Cela se traduit par un comportement plus lent et plus mou du véhicule.

De plus une élasticité de l'ensemble de la ligne de transmission augmentée fréquemment par un ou plusieurs volants d'inertie massiques, et du jeu dans la ligne de transmission du véhicule, qui existe toujours du fait des tolérances de fabrication, se traduisent par des vibrations et des bruits, engendrés par l'application du couple moteur à la ligne de transmission accélérée très rapidement, jusqu'à ce que soit dépassée l'élasticité et le jeu, et freinée brusquement lorsque l'élasticité et le jeu sont compensés et que la résistance des roues est appliquée à la ligne de transmission.

La présente invention a pour but de développer un dispositif de commande de démarrage ainsi qu'un procédé de démarrage offrant un meilleur comportement du véhicule.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif du type défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend

- une commande d'embrayage pour fermer la liaison de transmission de force entre le moteur du véhicule et au moins une roue de celui-ci,
- un système de maintien en pente,
- une installation de détection de la position des pédales pour détecter la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule, et
- une installation de commande de moteur, qui lorsqu'est détectée la fin de l'actionnement de la pédale de frein, commande le moteur pour générer un couple de précontrainte,
- la commande d'embrayage commandant la liaison de transmission de force entre le moteur et au moins une roue du véhicule de façon que le couple de précontrainte soit appliqué à au moins une roue du véhicule si l'installation de détection de la position des pédales détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule.

L'invention concerne également un dispositif de commande de démarrage pour commander le démarrage d'un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une commande d'embrayage pour fermer la liaison de transmission de force entre un volant moteur et au moins une roue du véhicule,
- un système de maintien en pente, et
- une installation de détection de position de pédale pour détecter la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule,
- la commande d'embrayage commandant la liaison de force entre le volant moteur et au moins une roue du véhicule de façon à appliquer un couple de précontrainte à au moins une roue du véhicule, si l'installation de détection de la position de la pédale détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule.

L'invention concerne également un procédé de démarrage d'un véhicule automobile à l'aide d'une commande d'embrayage pour fermer une liaison de transmission de force entre le moteur du véhicule et au moins une roue de celui-ci, et avec un système de maintien en pente selon lequel on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule et si la fin de l'actionnement de la pédale de frein est détectée, le moteur génère un couple de précontrainte qui commande la liaison de transmission de force entre le moteur et au moins une roue du véhicule par la commande d'embrayage pour que le couple de précontrainte soit appliqué à au moins une roue.

L'invention concerne également un procédé de démarrage d'un véhicule automobile avec une commande d'embrayage pour fermer la liaison de transmission de force entre un volant moteur et au moins une roue du véhicule et un système de maintien en pente selon lequel on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein et si cette fin d'actionnement est confirmée, on commande la liaison de transmission de force entre le volant moteur et au moins une roue par la commande d'embrayage de façon à appliquer à au moins une roue un couple de précontrainte emmagasiné dans le volant moteur.

La présente invention permet avantageusement un meilleur comportement au démarrage du véhicule à partir de l'arrêt. De plus, l'invention permet avantageusement d'éliminer les vibrations gênantes dans la ligne de transmission et les bruits qu'elles engendrent. De plus, l'invention permet avantageusement une accélération rapide du véhicule à partir de l'arrêt.

Suivant d'autres caractéristiques avantageuses du dispositif,

- le système de maintien en pente est réalisé pour maintenir un couple de freinage minimum sur au moins une roue si l'installation de détection de la position des pédales détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule ;
- l'installation de détection de la position des pédales est conçue pour qu'après avoir saisi la fin de l'actionnement de la pédale de frein, elle saisisse l'actionnement de la pédale d'accélérateur, et le système de maintien en pente est conçu pour diminuer le couple de rotation minimum, graduellement dans un intervalle de temps prédéterminé si l'installation de détection de la position des pédales détecte la fin de l'actionnement de la pédale d'accélérateur ;
- l'installation de détection de la position des pédales est conçue pour détecter un degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et l'installation de commande du moteur est conçue pour déterminer un couple de consigne en fonction du degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et un couple de neutralisation du couple de freinage minimum, ce couple de neutralisation du couple de freinage minimum ayant le même module que le couple de freinage minimum, et le moteur est commandé pour générer un couple de démarrage global dont l'amplitude correspond à la somme des couples de neutralisation, de couple de freinage minimum et du couple de consigne, si l'installation de détection de la position de la pédale détecte l'actionnement de la pédale d'accélérateur ;
- le couple de précontrainte est suffisamment grand pour dépasser le jeu de la liaison de transmission de force entre le moteur du véhicule et au moins une roue.

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

- la figure 1 est un schéma par blocs d'un exemple de réalisation d'une installation de commande de démarrage selon l'invention,
- la figure 2 montre un chronogramme représentant la courbe du couple appliquée aux roues en fonction du temps dans l'exemple de réalisation de la figure 1,
- la figure 3 montre un ordinogramme de l'exemple de réalisation du fonctionnement de l'installation de commande de démarrage de la figure 1.

La figure 1 montre un schéma par blocs d'une installation de commande de démarrage selon la présente invention. La référence 10 désigne une installation de détection de la position d'une pédale qui détecte l'actionnement de la pédale d'accélérateur et celle de la pédale de frein. Lorsque le conducteur du véhicule actionne la pédale d'accélérateur, l'installation de détection 10 fournit un signal d'accélération 12 à une installation de commande 20 du moteur à combustion interne. Si l'installation de détection de la position d'une pédale 10 détecte l'actionnement de la pédale de frein, elle émet un signal de frein 14 à l'installation de commande du système ABS 30 (installation ou système de commande de frein anti-blocage). L'installation de commande 20 du moteur à combustion interne et l'installation de commande du système ABS 30 communiquent par des liaisons 22, 32 représentées schématiquement. Par les liaisons 22, 32, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne, une installation de commande 30 du système ABS échangent des informations concernant par exemple l'accélération souhaitée, la pression de frein appliquée aux cylindres de frein des roues et le couple moteur appliqué aux roues. L'installation de commande du moteur à combustion interne 20 commande une installation d'étranglement, les injecteurs, l'injection de carburant et le réglage de l'angle d'allumage du moteur à combustion interne 50 par des signaux de sortie correspondants. Ces signaux sont transmis au moteur à combustion interne 50 par une liaison 26 représentée schématiquement. Le moteur à combustion interne 50 est relié par un vilebrequin 55 à un volant moteur 56 et un embrayage 57. L'embrayage 57 relie le moteur à combustion interne 50 à la boîte de vitesses 60.

La référence 58 désigne la liaison entre un capteur d'angle de vilebrequin non représenté et l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. La liaison 58 transmet la vitesse de rotation du vilebrequin à l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne.

L'installation de commande 20 du moteur à combustion interne est reliée par une liaison 24 à une installation de commande d'embrayage 40. L'installation de commande d'embrayage 40 détermine s'il existe une transmission de force entre le côté entraîné de l'embrayage 57 et le côté de sortie de l'embrayage 57 à l'aide de capteurs non représentés transmettant un signal correspondant par une liaison 42 à l'installation de commande d'embrayage 40. A la place de cette installation

de capteurs, on peut également prévoir une installation déterminant la force d'embrayage qui détermine la force appliquée par l'embrayage à partir de la position de l'embrayage et du couple moteur. L'installation de commande d'embrayage 40 est en outre reliée par une liaison 44 à une installation d'actionnement 46 comme par exemple un servomoteur ou un actionneur hydraulique. L'installation d'actionnement 46 commande l'embrayage 57 pour avoir une transmission de force entre le côté moteur de l'embrayage 57 et le côté de sortie de ce même embrayage 57. En d'autres termes, l'installation d'actionnement 46 commande l'embrayage 57 pour réaliser une liaison entre le volant moteur 56 relié lui-même par le vilebrequin 55 au moteur à combustion interne 50 et la boîte de vitesses 60 pour ouvrir ou fermer cette liaison. Comme la boîte de vitesses 60 est reliée aux roues 80, 90 par la ligne de transmission 65, en fermant l'embrayage 57, on réalise une liaison de transmission de force entre le moteur à combustion interne 50 et au moins l'une des roues 80, 90.

La ligne de transmission 65 comporte un capteur de vitesse de rotation (non représenté) qui émet un signal de sortie 48 en fonction de la vitesse de rotation de la ligne de transmission 65 à l'installation de commande d'embrayage 40. Les références 81 et 82 désignent respectivement les installations de frein de roues représentées associées aux roues 80, 90. La référence 70 désigne l'unité hydraulique du système ABS relié aux installations de frein de roues 81, 91 et appliquant une pression de frein aux installations de frein de roues 81, 91.

La référence 83 désigne un capteur de vitesse de rotation qui détecte la vitesse de rotation d'une roue 80 et fournit un signal correspondant 82 à l'installation de commande d'embrayage 30. L'installation de commande ABS 30 est reliée par une liaison 73 à l'unité hydraulique du système ABS 70.

L'unité hydraulique du système ABS 70 comprend une installation d'établissement de pression 72 telle qu'une pompe. L'installation 72 est reliée par une vanne de modulateur 74 à l'installation de frein de roues 81 de la roue 80. L'installation d'établissement de pression 72 est également reliée par une autre vanne de modulation 75 à l'installation de frein de roues 91 de la roue 90.

Par la liaison 73, l'installation de commande ABS 30 fournit des signaux de commande à l'unité hydraulique du système ABS 70 concernant au moins l'une des pressions de frein appliquées par les installations de frein de roues 81, 91 de l'unité hydraulique du système

ABS 70 pour l'installation de montée en pression 72 et les vannes de modulation 74, 75. L'unité hydraulique 70 est équipée de l'installation d'établissement de la pression 72 pour appliquer une pression de frein aux installations de frein de roues 81, 91, pour la modifier à partir de la valeur prédéterminée par l'installation de commande 30 du système ABS ; cette valeur est prédéterminée par la liaison 73 et elle est alors augmentée ou diminuée. Ce montage réalise le système de maintien en pente.

Si le conducteur actionne la pédale de frein du véhicule, en dessous d'un certain seuil de vitesse égal par exemple à 10 kilomètres-heure, l'unité hydraulique 70 détecte la pression de frein appliquée par l'installation de frein de roues 81, 91 et ainsi le couple de freinage appliqué aux roues 80, 90. La détection du couple de freinage se termine lorsque le véhicule est à l'arrêt. Les valeurs de couple détectées sont transmises par la liaison 73 à l'installation de commande ABS 30. L'installation de commande ABS 30 détecte une valeur maximale des valeurs de couple saisies.

Si maintenant le conducteur arrête d'actionner la pédale de frein, l'installation de commande 30 du système ABS commande l'unité hydraulique 70 par la liaison 73 pour que l'unité hydraulique 70 applique une pression minimale de freinage aux installations de frein de roues 81, 91, pour appliquer un couple minimum aux roues 80, 90. Ce couple est minimum, et correspond à la valeur minimale des couples de freinage saisis lorsqu'on freine le véhicule, multipliés par un coefficient prédéterminé compris de préférence entre 0,1 et 0,9.

Pour maintenir le couple de freinage minimum des roues 80, 90, l'unité hydraulique 70 du système ABS bloque par la commande des vannes de modulation 74, 75, la pression de frein appliquée pendant l'actionnement aux installations de frein de roues 81 ; cela signifie que l'on maintient la pression de frein. Si la pression de frein bloquée n'est pas suffisante, l'installation d'établissement de pression 72 de l'unité hydraulique 70 augmente la pression de frein appliquée aux installations de frein de roues 81, 91.

De plus, l'installation de commande 30 du système ABS est conçue pour que si le capteur de vitesse de rotation 83, après l'actionnement de la pédale de frein et avant l'actionnement de la pédale d'accélérateur détecte une rotation d'une roue 80, il émet des signaux à l'unité hydraulique 70 pour que cette unité hydraulique 70 augmente le

couple minimum par l'installation d'établissement de pression 72 pour interdire tout mouvement du véhicule dans les deux directions.

L'installation de commande 20 du moteur à combustion interne commande de préférence le moteur à combustion interne 50 pour qu'après que le conducteur ait terminé d'actionner la pédale de frein, le moteur à combustion interne 50 générer un couple de précontrainte. Ce couple de précontrainte peut également s'obtenir avec l'énergie accumulée dans le volant moteur 56. Le couple de précontrainte est transmis par l'intermédiaire de l'embrayage 57 actionné par l'installation d'actionnement 46 par l'installation de commande d'embrayage 40, par l'intermédiaire de la boîte de vitesses 60 à la ligne de transmission 65.

Si après avoir enlevé son pied de la pédale de frein, le conducteur actionne la pédale d'accélérateur, cela libère les installations de frein de roues 81, 91. Cette libération ne se produit toutefois pas brutalement, mais l'installation de commande 30 du système ABS commande l'unité hydraulique 30 de ce même système ABS pour que la pression de frein appliquée aux installations de frein de roues 81, 91 soit diminuée pour obtenir une courbe en forme de rampe (descendante) de la pression de frein et ainsi du couple de freinage appliqué aux roues 80, 90. En peu de temps, de préférence en moins de 0,2 à 1,5 seconde, le couple de freinage sera complètement neutralisé. Le gradient de la diminution du couple de freinage dépend de l'amplitude de l'actionnement de la pédale d'accélérateur ou du gradient de cet actionnement. Pendant la diminution du couple de freinage, l'installation de commande d'embrayage 40 commande l'installation d'actionnement 46 de l'embrayage 57 pour que le couple développé par le moteur à combustion interne 50 ou celui emmagasiné dans le volant moteur 56 soit appliqué par la boîte de vitesses 60 à la ligne de transmission 65 et ainsi aux roues 80, 90 et soit augmenté en fonction du gradient de la diminution du couple de freinage et du couple de démarrage demandés à partir de la pédale d'accélérateur. On élimine ainsi le jeu dans la liaison entre le moteur à combustion interne 50 ou le volant moteur 56 et les roues 80, 90 ainsi que l'élasticité de ressort de l'ensemble de la ligne de transmission. De plus, en éliminant ce jeu qui existe toujours du fait des tolérances de fabrication, on élimine les vibrations au démarrage du véhicule. La précontrainte de la ligne de transmission réduit les vibrations dans la liaison entre le moteur à combustion interne 50 ou son volant moteur 56 et les roues 80, 90, qui pourraient produire un basculement ou un effet de tangage au démarrage

du véhicule, car entre autres la constante de ressort de la ligne de transmission 65 augmente avec la force appliquée. On réduit également la réaction, ce qui garantit un démarrage en douceur. Cette situation sera décrite ci-après en référence à la figure 2.

La figure 2 montre un diagramme traçant schématiquement la courbe du couple de freinage appliquée aux roues 80, 90, en fonction du temps. En abscisses dans le diagramme de la figure 2, on a représenté le temps. La référence 130 désigne un graphique en traits pleins représentant la courbe du couple de freinage appliquée aux roues 80, 90 en fonction du temps. La référence 140 désigne par un trait en pointillés, la courbe du couple de freinage demandée par la pédale de frein en fonction du temps. La référence 150 correspond à une courbe en traits-points, représentant le couple transmis par le moteur à combustion interne 50 et l'embrayage 57 à la ligne de transmission 65, en fonction du temps. La référence 160 désigne en traits interrompus la courbe du couple moteur demandé par le conducteur par l'intermédiaire de la pédale d'accélérateur, en fonction du temps.

Dans l'intervalle de temps t_0-t_2, le véhicule est l'arrêt. Pendant cette durée, l'installation de commande ABS 30 commande l'unité hydraulique 70 du système ABS pour que le mouvement d'avance et le mouvement de recul du véhicule soient bloqués indépendamment de ce que le conducteur actionne la pédale de frein ou non.

A l'instant t_0, le conducteur enlève son pied de la pédale de frein et à l'instant t_1, il termine complètement l'actionnement de la pédale de frein. Cela se traduit dans le graphique 140 par la courbe correspondante du couple de freinage. Si le conducteur enlève son pied de la pédale de frein, l'installation de saisie de la position de la pédale 10 transmet le signal de frein 14 à l'installation de commande 30. L'installation de commande 30 agit ainsi sur l'unité hydraulique 70 pour maintenir le couple de freinage minimum par les installations de frein de roues 81, 91. Le couple de freinage des roues 80, 90 reste selon l'exemple de réalisation de la figure 2 au niveau qui résulte de la courbe de freinage avant l'instant t_0, après que le conducteur ait arrêté d'actionner la pédale de frein. A l'instant t_0', le couple de freinage ne diminue plus comme le demande le conducteur, mais reste au couple minimum déterminé précédemment.

A l'instant t_1, l'installation de commande ABS 30 émet un signal par les liaisons 22, 32 à l'installation de commande 20 du moteur à

combustion interne. A la réception de ce signal, l'installation de commande 20 agit sur le moteur à combustion interne 50 pour que celui-ci génère le couple de précontrainte, prédéterminé. Ensuite, l'installation de commande 20 émet un signal transmis par la ligne 24 à l'installation de commande d'embrayage 40 ; celle-ci commande ensuite l'installation l'actionnement 46 par la liaison 44 ; l'embrayage 57 est ainsi actionné, c'est-à-dire fermé pour que le couple de précontrainte soit transmis par le moteur à combustion interne 50 par le volant moteur 56, l'embrayage 57, la transmission 60 et la ligne de transmission 65 aux roues 80, 90. Comme le montre le graphique 150, le couple appliqué par le moteur à combustion interne 50 et l'embrayage 57 à la ligne de transmission 65, augmente fortement après l'instant t_1 jusqu'à atteindre le couple de précontrainte. Le couple de précontrainte reste alors maintenu jusqu'à l'instant t_2. Si cela est nécessaire, le couple de précontrainte transmis à la boîte de vitesses 60 par le moteur à combustion interne, peut être réduit par le réglage du couple de l'embrayage 57 à l'aide de l'installation de commande d'embrayage 40 et de l'installation d'actionnement 56.

Le couple de précontrainte est suffisamment important pour vaincre le jeu et l'élasticité dans la liaison entre le moteur à combustion interne 50 et les roues 80, 90. C'est ainsi que l'on choisit par exemple le couple de précontrainte pour que les ressorts de l'amortisseur de torsion prévus dans la liaison entre le moteur à combustion interne 50 et les roues 80, 90 ainsi que l'ensemble de la ligne de transmission soient mis en tension. Le couple de précontrainte est inférieur au couple de freinage appliqué aux roues 80, 90, pendant l'intervalle de temps t_1-t_2. Cela garantit que l'ensemble de la ligne de transmission allant du moteur à combustion interne 50 aux roues 80, 90 soit précontraint et que néanmoins le véhicule reste à l'arrêt. Le couple de précontrainte garantit ainsi la précontrainte de la ligne de transmission entre le moteur à combustion interne 50 et les roues 80, 90 et l'établissement d'un couple entre les installations de frein de roues 81, 91 et les paliers du moteur.

Dans une variante de cet exemple de réalisation, le couple de précontrainte est généré par une énergie de rotation emmagasinée dans le volant moteur 56 entre le moteur à combustion interne et l'embrayage 57. Alors il n'est pas nécessaire, pour vaincre le jeu dans la ligne de transmission entre le volant moteur 56 et les roues 80, 90, d'augmenter la puissance motrice fournie par le moteur à combustion interne. De façon

avantageuse, cela permet un fonctionnement du moteur à combustion interne optimisé du point de vue de la consommation.

A l'instant t_2, le conducteur actionne la pédale d'accélérateur. Puis, l'installation de saisie de la position des pédales 10 émet le signal d'accélération 12 à l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. Puis, l'installation de commande 20 transmet un signal par les liaisons 22, 32 à l'installation de commande 30 du système ABS ; ce signal indique que la pédale d'accélérateur a été actionnée. Puis, l'installation de commande 30 agit sur l'unité hydraulique 70 du système ABS pour que la pression de frein appliquée aux installations de frein de roues 81, 91 diminue progressivement jusqu'à l'instant t_3. Ainsi le couple de freinage appliqué aux roues 80, 90 diminue graduellement de l'instant t_2 jusqu'à l'instant t_3 où il est pratiquement nul.

Si dans l'intervalle de temps t_2-t_3 , le véhicule est accéléré, pour garantir que le véhicule soit effectivement accéléré suivant la position de la pédale d'accélérateur, on applique un couple moteur aux roues 80, 90 dont le module est supérieur à celui du couple moteur prédéterminé par la pédale d'accélérateur et est nécessaire pour vaincre le couple de freinage appliqué à cet instant aux roues 80, 90. Cette procédure est décrite de manière plus détaillée ci-après.

Pour lisser la transition de l'intervalle de temps t_2-t_3, l'installation de commande 30 du système ABS est conçue pour déterminer le couple de neutralisation du couple de freinage minimum, nécessaire pour vaincre le couple de freinage appliqué aux roues 80, 90 dans l'intervalle de temps t_2-t_3. Cette valeur évaluée du couple est transmise à l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. Après réception du signal d'accélération 12, l'installation de commande 20 détermine un couple de consigne en fonction de la position de la pédale d'accélérateur. Le couple de consigne déterminé sur la base de la position de la pédale d'accélérateur est alors augmenté de l'amplitude de la valeur du couple évaluée, transmis par l'installation de commande 30 du système ABS à l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. En d'autres termes, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne détermine à partir de la position de la pédale d'accélérateur et de la valeur évaluée du couple de l'installation de commande 30 du système ABS, un couple moteur global nécessaire pour atteindre l'accélération demandée par la pédale d'accélérateur dans

l'intervalle entre les instants t_2 et t_3, bien que dans cet intervalle t_2-t_3, un couple de freinage reste appliqué aux roues 80, 90. La valeur maximale du couple moteur global déterminée par l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne est le maximum du couple moteur que peut demander l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. Cette procédure sera décrite à l'aide du tracé des graphiques 150, 160 de la figure 2.

A l'instant t_2, on augmente fortement le couple appliqué par le moteur à combustion interne 50 par l'intermédiaire de l'embrayage 57 et de la boîte de vitesses 60 à la ligne de transmission 65. A l'instant t_2, le couple appliqué aux roues 80, 90 par la ligne de transmission 65 dépasse le couple de freinage appliqué aux roues 80, 90, de sorte que le véhicule se met en mouvement à l'instant t_2. Plus la pente croissante du couple moteur est importante (pente représentée par le graphique 150) et plus rapide sera la diminution du couple de freinage comme le montre le graphique 130 et ainsi plus courte sera la période t_2-$t_{2'}$, nécessaire au véhicule pour se mettre en mouvement après actionnement de la pédale d'accélérateur. Dans le présent exemple de réalisation, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne, l'installation de commande 30 du système ABS et l'installation de commande 40 de l'embrayage sont conçues pour que selon les conditions dans lesquelles se trouve le véhicule automobile, on commande l'augmentation du couple moteur et la diminution du couple de freinage pour minimiser la période t_2-$t_{2'}$.

A l'instant $t_{2''}$, le couple moteur appliqué par la ligne de transmission aux roues 80, 90 atteint une valeur qui correspond à la somme des amplitudes du couple moteur demandée à cet instant par le conducteur par l'intermédiaire de la pédale d'accélérateur et du couple de freinage appliqué à cet instant aux roues 80, 90. Après l'instant $t_{2''}$, la courbe du couple appliquée par la ligne de transmission 65 aux roues 80, 90 correspond à la somme des amplitudes du couple moteur demandées par le conducteur par la pédale d'accélérateur et du couple de freinage appliqué aux roues 80, 90 ; en d'autres termes, cela correspond à l'addition des graphiques 130 et 160.

A l'instant t_3, le couple de freinage appliqué aux roues 80, 90 est pratiquement nul, de sorte que les roues 80, 90 ne reçoivent que le couple moteur.

A la place de la courbe progressive en forme de rampe du couple de freinage dans l'intervalle de temps t_2-t_3, il est également possible de concevoir l'installation de commande 30 du système ABS pour qu'après avoir atteint une vitesse minimale prédéterminée, le gradient de la rampe augmente et ainsi le temps pendant lequel un couple de freinage est appliqué aux roues 80, 90 diminuent.

L'installation de saisie de la position des pédales 10, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne, l'installation de commande 30 du système ABS et l'installation de commande 40 de l'embrayage sont de préférence constituées par des installations de calcul. Il est également possible de réaliser de telles installations sous la forme de EPLD.

La figure 3 montre un ordinogramme qui donne un exemple de réalisation du fonctionnement de l'installation de commande objet de la figure 1.

Après le démarrage dans l'étape S10, le traitement passe à l'étape S12 dans lequel l'installation de commande 30 du système ABS détermine si l'installation de détection de la position des pédales 10 émet le signal de freinage 14. Puis, le traitement se poursuit jusqu'à l'étape S14 dans laquelle l'installation de commande 30 du système ABS demande si la pédale de frein a été libérée ou non. Si l'interrogation dans l'étape S14 montre que la pédale de frein reste actionnée, le traitement revient à l'étape S12.

Si dans l'étape S14, on détermine que la pédale de frein a été libérée, le traitement se poursuit à l'étape S16 dans laquelle l'installation de commande 30 du système ABS commande l'unité hydraulique 30 de ce système ABS pour appliquer un couple de freinage minimum aux roues 80, 90. Ce couple de freinage minimum peut être comme indiqué ci-dessus soit un couple minimum dépendant d'un couple maximum appliqué lors de l'opération de freinage précédente en dessous d'un seuil de vitesse prédéterminé ou encore le couple de freinage peut être appliqué en fonction de l'actionnement de la pédale de frein par le conducteur pendant l'arrêt du véhicule aux roues 80, 90.

Dans l'étape S16, l'installation de commande 30 du système ABS détermine en outre à l'aide du capteur de vitesse 80 si le véhicule se déplace ou non. Si l'installation de commande 30 constate que le véhicule se déplace, cette installation 30 commande l'unité hydraulique 70 du système ABS pour que l'installation d'établissement de la pression 72

augmente la pression de frein appliquée aux installations de frein de roues 81, 91 et ainsi le couple appliqué aux roues 80, 90. Cela réalise la régulation du couple de freinage appliqué aux roues 80, 90.

L'installation de commande 30 du système ABS émet dans l'étape S16 un signal à l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. Ce signal indique que la pédale de frein a été libérée. Puis, le traitement se poursuit par l'étape S18.

Dans l'étape S18, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne commande le moteur 50 pour que celui-ci crée le couple de précontrainte transmis par l'intermédiaire du vilebrequin 55 et du volant moteur 56 au côté moteur de l'embrayage 57. De plus, l'installation de commande 20 émet un signal à l'installation de commande d'embrayage 40. A la réception de ce signal de l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne, l'installation de commande d'embrayage 40 commande l'installation d'actionnement 46 pour que cette installation 46 commande l'embrayage 57 pour appliquer le couple de précontrainte appliqué au côté moteur de l'embrayage 57 pour le transmettre au côté de sortie de l'embrayage 57. Le couple de précontrainte est ainsi appliqué à la boîte de vitesses 60 qui le transmet par la ligne de transmission 65 aux roues 80, 90.

L'installation de commande d'embrayage 40 peut en outre être conçu pour réguler l'installation d'actionnement 46 sur la base du signal de sortie du capteur de vitesse de rotation 48 de la ligne de transmission 65 pour que le couple transmis du côté moteur de l'embrayage 57 au côté de sortie de l'embrayage 57 soit minimisé pour que seul le couple minimum nécessaire pour vaincre le jeu et l'élasticité soit appliqué à la liaison entre le moteur à combustion interne 50 et les roues 80, 90 par l'intermédiaire de la boîte de vitesses à la ligne de transmission 65 et ainsi finalement aux roues 80, 90. Cela permet de préférence de réduire la sollicitation de la boîte de vitesses 60 et de la ligne de transmission 65, ce qui allonge la durée de vie de ces installations. Le traitement se poursuit ensuite par l'étape S20.

A l'étape S20, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne détermine si l'installation 10 détectant la position des pédales émet le signal d'accélération 12. Puis le traitement se poursuit par l'étape S22 au cours de laquelle dans l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne, on demande si la pédale d'accélérateur est actionnée, c'est-à-dire enfoncée ou non. Si dans l'étape S22, on constate

que la pédale d'accélérateur n'est pas enfoncée, le traitement se poursuit jusqu'à l'étape S16.

Si dans l'étape S22, on constate que la pédale d'accélérateur a été enfoncée, le traitement se poursuit par l'étape S24.

Dans l'étape S24, l'installation de commande 30 du système ABS transmet la valeur évaluée du couple de freinage appliqué aux roues 80, 90 à l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne. Cette valeur évaluée est déterminée de préférence à l'aide de champs de caractéristiques ou de tables de mise à jour sur la base du couple de freinage réglé pendant l'arrêt du véhicule par exemple par l'actionnement de la pédale de frein par le conducteur.

Dans l'étape S24, l'installation de commande 20 du moteur à combustion interne, utilisant le signal d'accélération 12 qui indique le souhait d'accélération du conducteur et de la valeur évaluée du couple de l'installation de commande 30 du système ABS, émet un signal de commande au moteur à combustion interne 50 de façon à réaliser l'accélération du véhicule demandée par la position de la pédale d'accélérateur, bien qu'au moins au début un couple de freinage reste appliqué aux roues 80, 90, par exemple par l'addition du couple moteur demandé par la position de la pédale d'accélérateur avec la valeur évaluée du couple de l'installation de commande 30 du système ABS.

Puis le traitement se poursuit jusqu'à la fin de l'étape S26.

Le traitement décrit à la figure 3 est exécuté cycliquement pendant le fonctionnement du véhicule. Cela garantit que dans l'intervalle t_2 à t_3 selon la figure 2, les composants du couple générés par le moteur à combustion interne 50, nécessaire pour vaincre le couple de freinage appliqué aux roues 80, 90 par l'unité hydraulique 70 du système ABS, diminuent progressivement.

REVENDICATIONS

1°) Dispositif de commande de démarrage pour commander le démarrage d'un véhicule automobile,
caractérisé en ce qu'il comprend

- une commande d'embrayage (40, 46) pour fermer la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le moteur (50) du véhicule et au moins une roue (80, 90) de celui-ci,
- un système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91),
- une installation de détection de la position des pédales (10) pour détecter la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule, et
- une installation de commande de moteur (20), qui lorsqu'est détectée la fin de l'actionnement de la pédale de frein, commande le moteur (50) pour générer un couple de précontrainte,
- la commande d'embrayage (40, 46) commandant la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le moteur (50) et au moins une roue (80, 90) du véhicule de façon que le couple de précontrainte soit appliqué à au moins une roue (80, 90) du véhicule si l'installation de détection de la position des pédales (10) détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule.

2°) Dispositif de commande de démarrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que
le système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91) est réalisé pour maintenir un couple de freinage minimum sur au moins une roue (80, 90) si l'installation de détection de la position des pédales (10) détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule.

3°) Dispositif de commande de démarrage selon la revendication 2, caractérisé en ce que
l'installation de détection de la position des pédales (10) est conçue pour qu'après avoir saisi la fin de l'actionnement de la pédale de frein, elle saisisse l'actionnement de la pédale d'accélérateur, et le système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91) est conçu pour diminuer le couple de rotation minimum, graduellement dans un intervalle de temps prédéterminé si l'installation de détection de la position des pédales (10) détecte la fin de l'actionnement de la pédale d'accélérateur.

4°) Dispositif de commande de démarrage selon la revendication 3,

caractérisé en ce que
l'installation de détection de la position des pédales (10) est conçue pour détecter un degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et l'installation de commande (20) du moteur est conçue pour déterminer un couple de consigne en fonction du degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et un couple de neutralisation du couple de freinage minimum, ce couple de neutralisation du couple de freinage minimum ayant le même module que le couple de freinage minimum, et le moteur est commandé pour générer un couple de démarrage global dont l'amplitude correspond à la somme des couples de neutralisation, de couple de freinage minimum et du couple de consigne, si l'installation de détection de la position de la pédale (10) détecte l'actionnement de la pédale d'accélérateur.

5°) Dispositif de commande de démarrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le couple de précontrainte est suffisamment grand pour dépasser le jeu de la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le moteur (50) du véhicule et au moins une roue (80, 90).

6°) Dispositif de commande de démarrage pour commander le démarrage d'un véhicule automobile,
caractérisé en ce qu'
il comprend :

- une commande d'embrayage (40, 46) pour fermer la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre un volant moteur (56) et au moins une roue (80, 90) du véhicule,
- un système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91), et
- une installation de détection de position de pédale (10) pour détecter la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule,
- la commande d'embrayage (40, 46) commandant la liaison de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le volant moteur (56) et au moins une roue (80, 90) du véhicule de façon à appliquer un couple de précontrainte à au moins une roue (80, 90) du véhicule, si l'installation de détection de la position de la pédale (10) détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule.

7°) Dispositif de commande de démarrage selon la revendication 6, caractérisé en ce que
le système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91) est conçu pour maintenir un couple de freinage minimum sur au moins une roue (80, 90) si l'installation de détection de la position des pédales (10) détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule.

8°) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que
l'installation de détection de position des pédales (10) est conçue pour qu'après la saisie de la fin de fonctionnement de la pédale de frein, elle saisit l'actionnement de la pédale d'accélérateur et le système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91) est conçu pour diminuer progressivement le couple minimum dans un intervalle de temps prédéterminé si l'installation de détection (10) détecte la fin de l'actionnement de la pédale d'accélérateur.

9°) Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que
l'installation de détection de la position des pédales (10) est conçue pour détecter un degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et l'installation de commande d'entraînement (20) est prévue pour déterminer un couple de consigne correspondant au degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et un couple de neutralisation du couple de freinage minimum, le couple de neutralisation du couple de freinage minimum ayant le même module que le couple de freinage minimum, et le moteur (50) du véhicule est commandé pour générer un couple de démarrage global dont le module correspond à la somme du couple de neutralisation du couple de freinage minimum et du couple de consigne si l'installation de détection (10) constate que la pédale d'accélérateur est actionnée.

10°) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que
le couple de précontrainte est suffisamment important pour dépasser le jeu dans la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le volant moteur (56) du véhicule et au moins une roue (80, 90).

11°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile à l'aide d'une commande d'embrayage (40, 46) pour fermer une liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le moteur (50) du véhicule et au moins une roue (80, 90) de celui-ci, et avec un système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91)
selon lequel
on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein du véhicule et si la fin de l'actionnement de la pédale de frein est détectée, le moteur (50) génère un couple de précontrainte qui commande la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le moteur (50) et au moins une roue (89, 90) du véhicule par la commande d'embrayage (40, 46) pour que le couple de précontrainte soit appliqué à au moins une roue (80, 90).

12°) Procédé selon la revendication 11,
caractérisé en ce que
lorsqu'on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein, on maintient à l'aide du système du maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91), au moins un couple de freinage minimum appliqué à au moins à une roue (80, 90).

13°) Procédé selon la revendication 12,
caractérisé en qu'
après avoir détecté la fin de l'actionnement de la pédale de frein, on détecte l'actionnement de la pédale d'accélérateur et si cet actionnement est constaté, on diminue progressivement le couple minimum dans un intervalle de temps prédéterminé.

14°) Procédé selon la revendication 13,
caractérisé en ce qu'
on détecte le degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et si la pédale est actionnée, on détermine un couple de consigne en fonction du degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et un couple de neutralisation du couple de freinage minimum, ce couple de neutralisation du couple de freinage minimum ayant le même module que le couple de freinage minimum et le moteur (50) génère un couple de démarrage global dont le module est égal à la somme du couple de neutralisation, du couple de freinage minimum et du couple de consigne.

15°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14,
caractérisé en ce que
le couple de précontrainte est suffisamment grand pour dépasser le jeu dans la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le moteur (50) du véhicule et au moins une roue (80, 90).

16°) Procédé de démarrage d'un véhicule automobile avec une commande d'embrayage (40, 46) pour fermer la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre un volant moteur (56) et au moins une roue (80, 90) du véhicule et un système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91)
selon lequel
on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein et si cette fin d'actionnement est confirmée, on commande la liaison de transmission de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le volant moteur (56) et au moins une roue (80, 90) par la commande d'embrayage (40, 46) de façon à appliquer à au moins une roue (80, 90) un couple de précontrainte emmagasiné dans le volant moteur (56).

17°) Procédé selon la revendication 16,
caractérisé en ce que
si l'on détecte la fin de l'actionnement de la pédale de frein, à l'aide du système de maintien en pente (30, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 91), on maintient un couple de freinage minimum sur au moins une roue (80, 90).

18°) Procédé selon la revendication 17,
caractérisé en ce qu'
après avoir détecté la fin de l'actionnement de la pédale de frein, on détecte l'actionnement de la pédale d'accélérateur et si la pédale d'accélérateur est actionnée, on diminue progressivement le couple minimum dans un intervalle de temps prédéterminé.

19°) Procédé selon la revendication 18,
caractérisé en ce qu'
on détecte un degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et si la pédale d'accélérateur est actionnée, on détermine un couple de consigne correspondant au degré d'actionnement de la pédale d'accélérateur et un couple de neutralisation du couple de freinage minimum, ce couple de

neutralisation du couple de freinage minimum ayant la même amplitude que le couple de freinage minimum, et à l'aide de l'entraînement (50) on génère un couple de démarrage global dont l'amplitude est égale à la somme du couple de neutralisation, du couple de freinage minimum et du couple de consigné.

20°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, caractérisé en ce que
le couple de précontrainte est suffisamment grand pour dépasser le jeu dans la liaison de force (55, 56, 57, 60, 65) entre le volant moteur (56) et au moins une roue (80, 90).

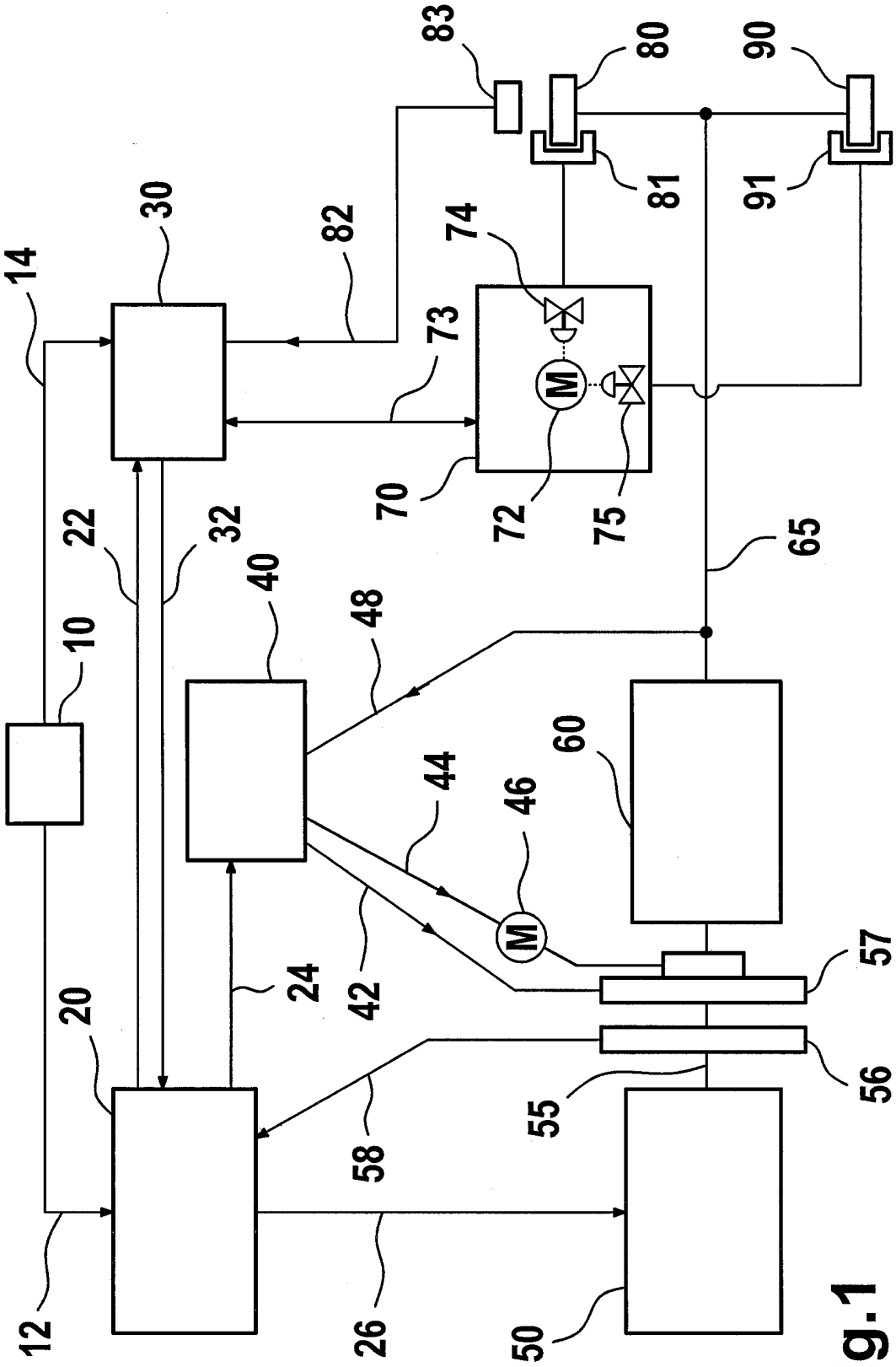
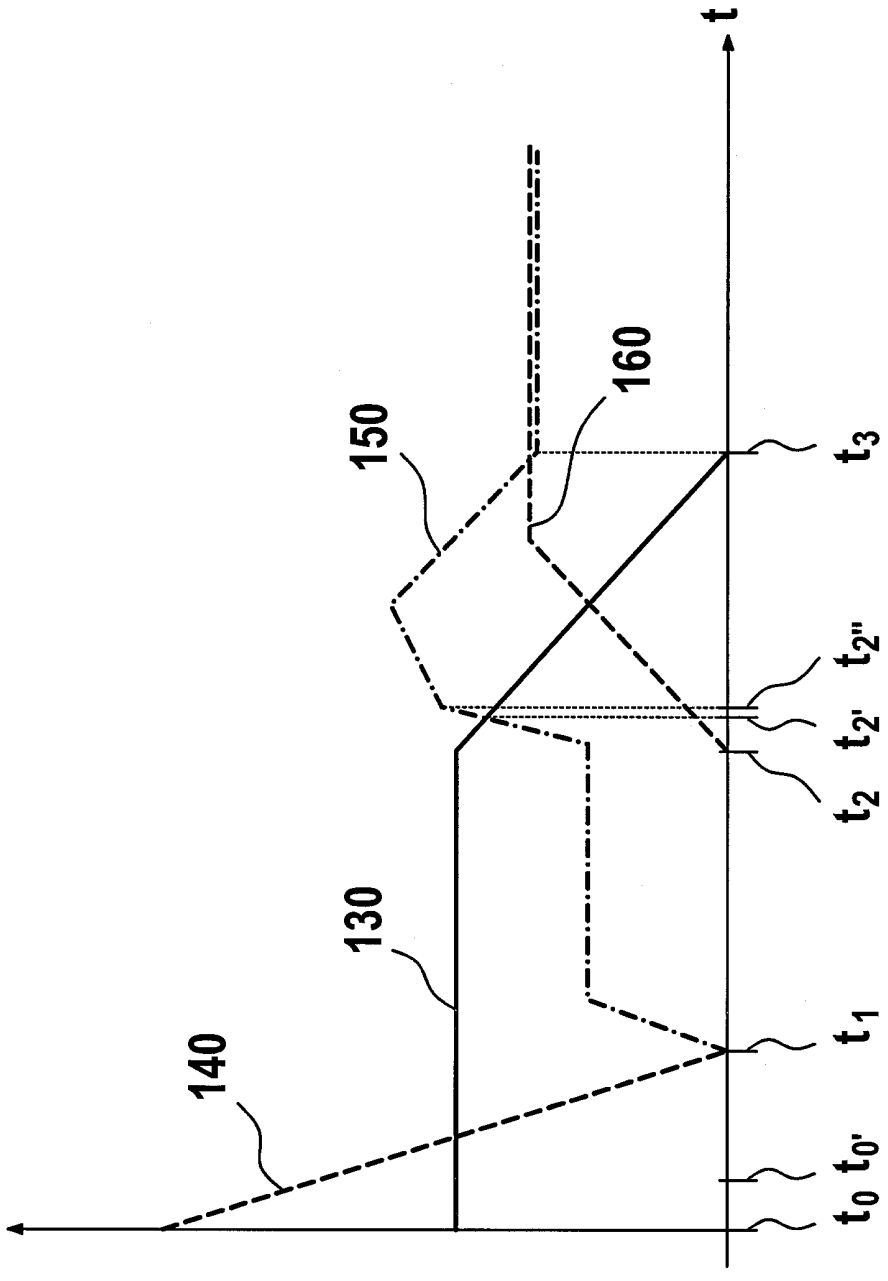

83
80
90
81
91
30
82
74
14
73
M
70
72
75
65
22
32
40
48
10
60
44
46
M
57
24
42
20
56
55
58
12
26
50

Fig.1

Fig.2



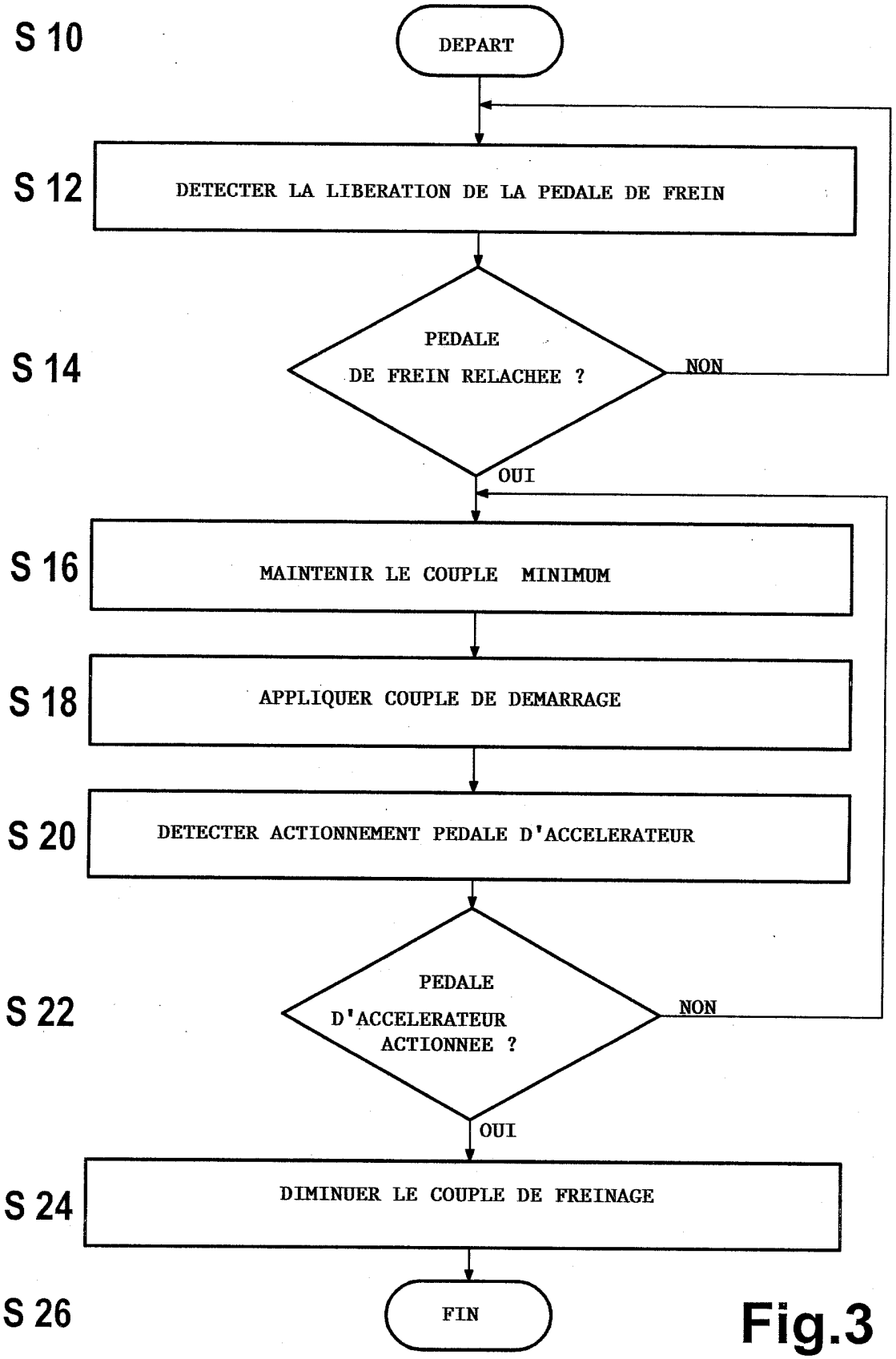

S 10
DEPART
S 12
DETECTER LA LIBERATION DE LA PEDALE DE FREIN
S 14
PEDALE
DE FREIN RELACHEE ?
NON
OUI
S 16
MAINTENIR LE COUPLE MINIMUM
S 18
APPLIQUER COUPLE DE DEMARRAGE
S 20
DETECTER ACTIONNEMENT PEDALE D'ACCELERATEUR
S 22
PEDALE
D'ACCELERATEUR
ACTIONNEE ?
NON
OUI
S 24
DIMINUER LE COUPLE DE FREINAGE
S 26
FIN

Fig.3