

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.03.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.09.01 Bulletin 01/37.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : *RENAULT — FR.*

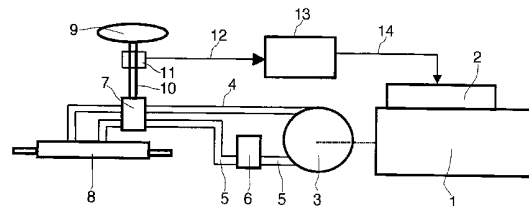
72 Inventeur(s) : CALEGARI LIONEL, QUIOT JEAN  
MARC, SOUFFLET DIDIER et SAINT MARTIN PHI-  
LIPPE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54 PROCEDE ET SYSTEME DE CONTROLE D'UN REGIME RALENTI D'UN MOTEUR D'UN VEHICULE EQUIPE  
D'UNE DIRECTION ASSISTEE.

57 Procédé et système de régulation d'un moteur thermique 1 de véhicule en régime ralenti, ledit véhicule étant pourvu d'un moyen d'assistance 3 du mécanisme de direction 8, dans lequel on génère un signal de consommation d'énergie par le moyen d'assistance de direction à partir d'un signal provenant d'un capteur angulaire 11 du mécanisme de direction, pour accroître l'alimentation du moteur thermique 1.



**Procédé et système de contrôle d'un régime ralenti d'un moteur  
d'un véhicule équipé d'une direction assistée.**

La présente invention relève du domaine des véhicules motorisés pourvus d'une direction assistée.

Dans le cas d'un véhicule équipé d'un moteur thermique, lors d'un fonctionnement en régime de ralenti, la régulation du moteur thermique peut être fortement perturbée lors de l'utilisation de la direction assistée. En effet, l'énergie consommée par la direction assistée augmente la charge du moteur thermique et fait chuter le régime de ce dernier. Cette baisse du régime a plusieurs conséquences :

- une diminution de la vitesse de la pompe de direction assistée, dans le cas d'une direction assistée hydraulique, ce qui a pour effet de réduire le niveau d'assistance,

- une génération possible de bruits par la boîte de vitesses liés à un régime trop faible du moteur thermique,

- l'arrêt ou calage éventuel du moteur thermique lié à une chute trop importante de sa vitesse de rotation provoquée par les sollicitations de la direction assistée.

De façon classique, on informe un calculateur de contrôle du moteur de l'utilisation de la direction assistée hydraulique afin qu'il régule le régime en tenant compte de la charge supplémentaire. Pour cela, on place un pressostat sur le tuyau haute pression du circuit hydraulique de direction assistée. En effet, la pression dans le circuit augmente lors de l'utilisation de la direction assistée. Le pressostat change d'état électrique lorsque la pression atteint un seuil déterminé et maintient cet état tant que la pression reste au-dessus dudit seuil. Le pressostat retrouve son état initial quand la pression redevient inférieure au seuil. L'information

fournie par le pressostat traduit, du point de vue du moteur, une augmentation du couple résistant. Cette modification de charge peut, sur certains moteurs thermiques, principalement à essence, provoquer le calage. L'information fournie par le pressostat permet de gérer cette variation transitoire de la charge résistante. Pour anticiper la baisse du régime du moteur thermique, le calculateur dudit moteur thermique augmente la consigne de ralenti, ce qui rend le moteur thermique capable de supporter la charge supplémentaire demandée par la direction assistée sans présenter les inconvénients évoqués plus haut.

Cette solution donne satisfaction mais présente toutefois quelques inconvénients. L'utilisation d'un pressostat entraîne un surcoût dû à ce capteur lui-même, ainsi qu'à son environnement qui nécessite l'utilisation de colliers, tuyaux et de moyens de connectique supplémentaires. De plus, le pressostat nécessite une maintenance et peut être source de défaillance.

Un objet de l'invention est de proposer un autre moyen pour fournir une information de l'utilisation de la direction assistée en régime ralenti du moteur thermique.

Un objet de l'invention est de proposer un procédé et un système de régulation d'un moteur thermique tenant compte de l'assistance de direction et dépourvu de pressostat.

Le procédé, selon l'invention, est destiné à la régulation d'un moteur thermique de véhicule en régime ralenti, ledit véhicule étant pourvu d'un moyen d'assistance du mécanisme de direction. Le procédé comprend une étape de génération d'un signal de consommation d'énergie par le moyen d'assistance de direction à partir d'un signal provenant d'un capteur angulaire du mécanisme de direction, pour accroître le régime du moteur thermique.

Avantageusement, ledit signal de consommation d'énergie est généré si la vitesse du véhicule est inférieure à un seuil prédéterminé.

Avantageusement, ledit signal de consommation d'énergie est généré si l'angle détecté par le capteur est supérieur à un plafond prédéterminé.

Dans un mode de réalisation de l'invention, ledit signal de consommation d'énergie est généré si la vitesse angulaire détectée par le

capteur est supérieure à un plafond prédéterminé.

Avantageusement, ledit signal de consommation d'énergie étant généré, une temporisation est enclenchée si la moyenne de la vitesse angulaire détectée par le capteur pendant une durée donnée est inférieure à un seuil prédéterminé.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la temporisation est reinitialisée et la génération dudit signal de consommation d'énergie maintenue si l'angle détecté par le capteur est supérieur à un plafond prédéterminé ou si la vitesse angulaire détectée par le capteur est supérieure à un plafond prédéterminé, ou si la moyenne de la vitesse angulaire détectée par le capteur pendant ladite durée donnée est supérieure audit seuil prédéterminé.

Dans un mode de réalisation de l'invention, à la fin de la durée de temporisation la génération dudit signal de consommation d'énergie est arrêtée.

L'invention a également pour objet un système de régulation d'un moteur thermique de véhicule en régime ralenti. Ledit véhicule est pourvu d'un moyen d'assistance du mécanisme de direction. Le système comprend un moyen pour générer un signal de consommation d'énergie par le moyen d'assistance de direction à partir d'un signal provenant d'un capteur angulaire du mécanisme de direction, pour accroître l'alimentation du moteur thermique.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le capteur angulaire est relié à une unité électronique de commande du moteur thermique.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le capteur angulaire est relié à une unité électronique d'un système de contrôle de trajectoire du véhicule.

Ainsi, l'invention permet de remplacer l'information de dépassement d'un seuil de pression dans le circuit de direction assistée détecté aujourd'hui par un pressostat, par une information d'angle du volant de direction. L'information d'angle du volant de direction est de plus en plus fréquemment disponible sur les véhicules, notamment grâce à l'implantation en série de système de contrôle de trajectoire. La solution proposée permet de s'affranchir d'un capteur de seuil de pression et des différents accessoires qu'il nécessite et d'utiliser le capteur d'angle du

volant dans le même but. De plus, l'invention permet d'anticiper la montée en pression du circuit hydraulique d'assistance de direction car l'angle du volant est en avance de phase par rapport à la détection de la montée de pression réalisée par un pressostat selon l'art antérieur.

5 La pression seuil de déclenchement du pressostat est généralement de l'ordre de 20 à 30 bars, qui correspond à une variation d'angle du volant de l'ordre de  $10^\circ$  dans le pire des cas, c'est-à-dire si une roue est bloquée.

10 L'invention propose donc de générer un signal de valeur logique "1" lorsque la variation d'angle du volant atteint ce seuil. A proximité de la butée de crémaillère, c'est-à-dire pour un angle supérieur à un seuil de butée, l'activation du signal au niveau logique "1" sera systématique. En ce qui concerne la désactivation ou le retour à la valeur logique "0", on observe la non variation de l'angle du volant durant une période de temps.

15 Au terme de cette période, une temporisation sera déclenchée avant la désactivation réelle du signal. Durant cette temporisation, toute variation de l'angle supérieur à un seuil fixé, réactive les étapes de désactivation depuis le départ. Cette stratégie s'applique lorsque la vitesse du véhicule est faible, proche de 0 km/h.

20 La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée de quelques modes de réalisation pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est un organigramme de l'algorithme de calcul d'un signal de consommation d'énergie par le moyen d'assistance de direction;

25 - les figures 2 à 4 sont des vues schématiques de trois modes de réalisation du système conforme à l'invention.

Dans ce qui suit, on utilisera les variables et les constantes suivantes :

30 Vveh : vitesse du véhicule,

Etat-pressostat : état actif ou non du signal pressostat équivalent,

Var-angle-dT : moyenne de variation de l'angle du volant durant une période T,

35 Etat-temporisation : état actif ou non de la temporisation,

- Fin-temporisation : indique si la fin de temporisation est atteinte,

- Var-angle-ref : variation d'angle depuis la dernière mise à zéro de cette variable,

5 - angle : valeur de l'angle du volant,

- Vveh-min : seuil de vitesse du véhicule à partir duquel on applique la stratégie,

- seuil-angle-dT : plafond d'angle en dessous duquel on considère le volant immobile,

10 - seuil-angle : angle à partir duquel on active le signal pressostat équivalent,

- angle-butée : plafond d'angle à partir duquel on considère que l'on a atteint la butée de crémaillère.

15 A titre d'exemple, les valeurs suivantes des constantes peuvent être utilisées : Vveh-min = 1 km/h; seuil-angle-dT = 3°; seuil-angle = 10°; angle-butée : 560°.

Bien entendu, ces constantes pourront faire l'objet de réglage plus fin à étalonner lors de la mise au point et dépendant de chaque type de véhicule.

20 Par convention, on considère que la valeur 1 d'une variable logique correspond à un état actif et la valeur 0 à un état inactif.

25 Comme on peut le voir sur la figure 1, lors de la mise en route du véhicule, les variables Etat-pressostat, Var-angle-ref, Etat-temporisation et Fin-temporisation, sont à l'état inactif. Puis, on effectue un premier test en comparant la valeur absolue de la vitesse du véhicule au seuil de vitesse Vveh-min. Si la valeur absolue de la vitesse du véhicule n'est pas inférieure audit seuil, alors on maintient les variables Etat-pressostat et Var-angle-ref à l'état inactif et on effectue à nouveau ce test. Au contraire, si la valeur absolue de la vitesse du véhicule est inférieure audit seuil, alors on passe au test suivant.

30 On effectue un test sur la variable Etat-pressostat. Si la variable Etat-pressostat est inactive, ce qui signifie que l'on n'a pas accru le régime ralenti du moteur, on effectue alors un test pour déterminer s'il convient d'activer la variable Etat-pressostat. Ce test est double et porte sur la variation de l'angle du volant et sur l'angle du volant lui-même. Ainsi, si la

35

valeur absolue de la variable Var-angle-ref est supérieure à la constante seuil-angle ou si la valeur absolue de la variable angle est supérieure à la constante angle-butée, alors on active la variable Etat-pressostat qui prend la valeur "1". Dans le cas contraire, aucune modification des variables n'est effectuée. Dans les deux cas, on retourne en début d'algorithme pour effectuer à nouveau le test sur la vitesse du véhicule.

5  
10  
15  
Au contraire, s'il s'avère, lors du test sur l'état de la variable Etat-pressostat, que son état n'est pas inactif, on effectue alors un test sur la moyenne de variation d'angle et sur l'état actif ou non de la temporisation. Ainsi, si la valeur absolue de la variable Var-angle-dT est inférieure à la constante seuil-angle-dT et si la variable Etat-temporisation est inactive, alors on établit : Etat-temporisation = 1, Fin-temporisation = 0 et Var-angle-ref = 0. Ainsi, on déclenche la temporisation pendant une durée prédéterminée. Si les deux conditions sur la moyenne de variation de l'angle durant une période T et sur l'état de la temporisation ne sont pas réunies, on n'effectue pas de modification de la valeur des variables.

20  
25  
Dans les deux cas, on effectue ensuite un test triple sur la variation d'angle depuis la dernière remise à zéro, la moyenne de la variation d'angle et l'angle lui-même. Si la valeur absolue de la variable Var-angle-ref est supérieure à la constante seuil-angle ou si la valeur absolue de la variable Var-angle-dT est supérieure à la constante seuil-angle-dT ou si la valeur absolue de la variable angle est supérieure à la constante angle-butée, on désactive la temporisation. Autrement dit, la variable Etat-temporisation prend la valeur zéro et la valeur- Fin-temporisation prend également la valeur zéro.

30  
35  
Si l'une de ces trois conditions n'est pas réunie, on n'effectue pas de modification des variables. Ainsi, si les conditions d'activation du signal pressostat équivalent sont rencontrées, on annule la temporisation et le compteur de temporisation doit recommencer à zéro. Dans les deux cas, on effectue ensuite un test pour savoir si la fin de la temporisation est atteinte. Si la variable Fin-temporisation a la valeur "1", alors la temporisation est arrivée à son terme et on désactive le signal pressostat équivalent, ce qui se traduit par la remise à zéro des quatre variables Etat-pressostat, Var-angle-ref, Etat-temporisation et Fin-temporisation. Dans

le cas contraire, les variables ne sont pas modifiées. Dans les deux cas, on est parvenu à la fin d'algorithme et on recommence le premier test sur la vitesse du véhicule.

On comprend donc que la variable Etat-pressostat que l'on peut également appeler "signal de consommation d'énergie par la direction assistée" est activée en cas de très faible vitesse du véhicule et si l'angle du volant se rapproche d'une des butées d'extrémité ou si le conducteur imprime au volant une certaine variation de l'angle et est maintenue tant que ces deux conditions sont réunies ainsi que tant qu'une troisième condition sur la moyenne de variation de l'angle durant une période T est satisfaite et est désactivée après une période de temporisation au cours de laquelle aucune de ces trois conditions d'activation n'est satisfaite.

Comme on peut le voir sur la figure 2, un véhicule automobile comprend un groupe moto-propulseur 1 commandé par l'unité électronique 2 telle qu'un calculateur de contrôle. Le groupe moto-propulseur 1 entraîne une pompe hydraulique 3 de direction assistée équipée de tuyaux de sortie haute pression 4 et de tuyaux d'entrée basse pression 5. Sur les tuyaux de sortie basse pression, est prévu un réservoir 6 de liquide hydraulique. Les tuyaux 4 et 5 passent par une valve 7 et aboutissent à une crémaillère de direction 8 dont ils assistent le mouvement par l'intermédiaire d'un actionneur hydraulique non représenté disposé dans la crémaillère 8. La valve 7 est commandée par un volant de direction 9, par l'intermédiaire d'un arbre de direction 10 sur lequel est disposé un capteur d'angle 11. Le capteur d'angle 11 envoie sur un câble de liaison 12 un signal d'angle du volant à un calculateur 13 de contrôle de trajectoire, lequel émet en sortie sur un câble de liaison 14 aboutissant à l'unité électronique 2 un signal pressostat équivalent élaboré selon l'algorithme illustré sur la figure 1. Dans cette variante, on voit donc que l'élaboration du signal pressostat équivalent à partir du signal d'angle de volant est effectuée par le calculateur de contrôle de trajectoire.

La variante illustrée sur la figure 3 est proche de la précédente, à ceci près que le câble de liaison 12 relie directement le capteur d'angle 11 à l'unité électronique 2 de commande du moteur. L'unité électronique 2 élabore le signal pressostat équivalent et commande le régime de rotation

du moteur en fonction du signal pressostat équivalent.

Dans la variante illustrée sur la figure 4, le signal d'angle du volant est envoyé au calculateur 13 de contrôle de trajectoire qui le transmet à l'unité électronique 2 par l'intermédiaire d'un bus de communication 15. Le signal d'angle du volant peut être envoyé sur le bus 15 sous une forme brute ou légèrement traitée. L'unité électronique de commande du moteur récupère cette information pour élaborer le signal pressostat équivalent.

Dans tous les cas, les signaux peuvent transiter entre les différents éléments, soit par des liaisons analogiques, soit par un bus numérique, soit par toute autre liaison permettant la transmission d'informations.

Dans le cas où le capteur d'angle du volant est de type relatif, c'est-à-dire est un capteur de rotation et non de position, deux possibilités peuvent être prévues. La première consiste à supprimer dans l'algorithme de la figure 1 les tests concernant la variable angle par rapport à la constante angle butée. La seconde consiste à effectuer un traitement permettant de repérer la position angulaire, dans la mesure où on connaît la position angulaire des butées mécaniques de rotation du volant.

L'invention permet de simuler la présence d'un pressostat et d'élaborer le même signal que celui utilisé à ce jour dans l'art antérieur, ce qui permet d'éviter des modifications logicielles et/ou matérielles en aval tout en supprimant le pressostat. Quelques légères différences peuvent se présenter. Par exemple, dans le cas d'un sol gelé où la rotation du volant ne provoque pas d'augmentation de la pression du circuit de direction assistée, le signal pressostat équivalent passera de la valeur zéro à la valeur 1, d'où une augmentation du régime ralenti alors que la charge du moteur n'a pas ou peu augmentée. Toutefois, cette légère différence n'entraîne pas d'inconvénient gênant tel que le calage du moteur ou des bruits de boîte de vitesses.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de régulation d'un moteur thermique de véhicule en régime ralenti, ledit véhicule étant pourvu d'un moyen d'assistance du mécanisme de direction, dans lequel on génère un signal de consommation d'énergie par le moyen d'assistance de direction à partir d'un signal  
5 provenant d'un capteur angulaire du mécanisme de direction, pour accroître l'alimentation du moteur thermique.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit signal de consommation d'énergie est généré si la vitesse du véhicule est inférieure à un seuil prédéterminé.

10 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ledit signal de consommation d'énergie est généré si l'angle détecté par le capteur est supérieur à un plafond prédéterminé.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit signal de consommation d'énergie est  
15 généré si la vitesse angulaire détectée par le capteur est supérieure à un plafond prédéterminé.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, ledit signal de consommation d'énergie étant généré, une temporisation est enclenchée si la moyenne de la vitesse  
20 angulaire détectée par le capteur pendant une durée donnée est inférieure à un seuil prédéterminé.

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel la temporisation est réinitialisée et la génération dudit signal de consommation d'énergie maintenue si l'angle détecté par le capteur est supérieur à un plafond  
25 prédéterminé ou si la vitesse angulaire détectée par le capteur est supérieure à un plafond prédéterminé, ou si la moyenne de la vitesse angulaire détectée par le capteur pendant ladite durée donnée est supérieure audit seuil prédéterminé.

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, dans lequel à la fin de la  
30 durée de temporisation la génération dudit signal de consommation d'énergie est arrêtée.

8. Système de régulation d'un moteur thermique de véhicule en régime ralenti, ledit véhicule étant pourvu d'un moyen d'assistance (3) du

mécanisme de direction (8), caractérisé par le fait qu'il comprend un moyen pour générer un signal de consommation d'énergie par le moyen d'assistance de direction à partir d'un signal provenant d'un capteur angulaire (11) du mécanisme de direction, pour accroître l'alimentation du moteur thermique.

5

9. Système selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le capteur angulaire (11) est relié à une unité électronique (2) de commande du moteur thermique.

10

10. Système selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le capteur angulaire est relié à une unité électronique (13) d'un système de contrôle de trajectoire du véhicule.

1/3

FIG.1

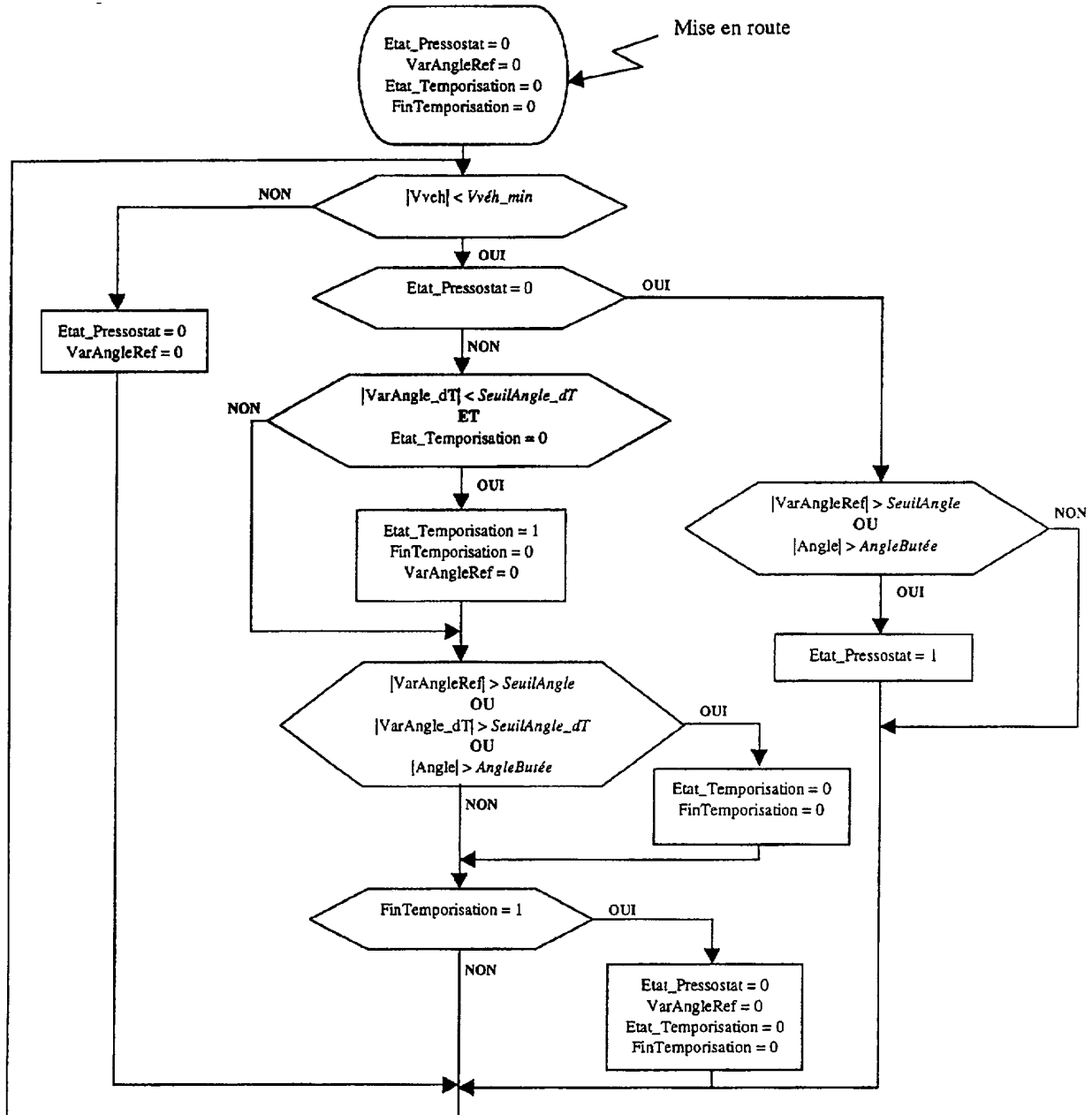
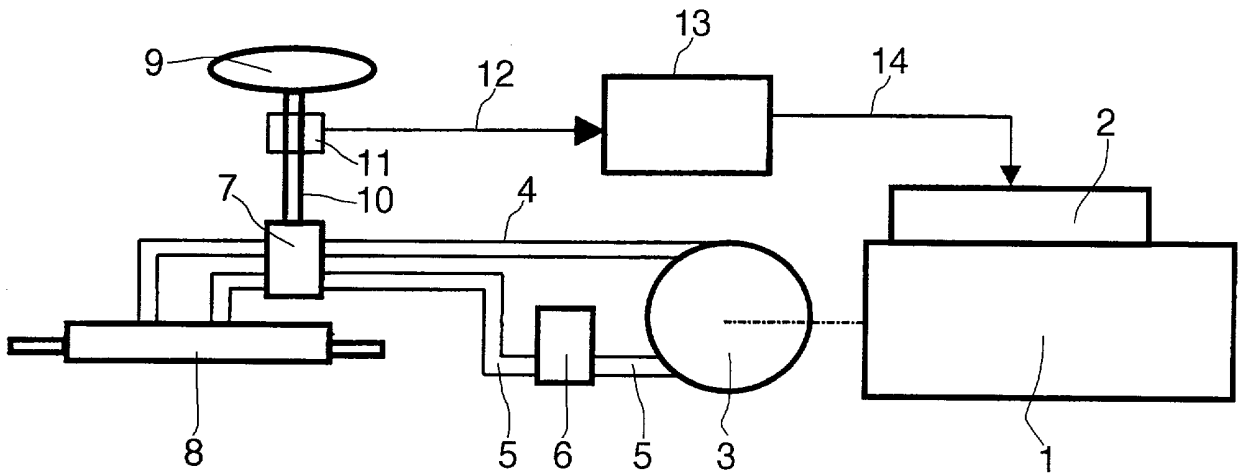
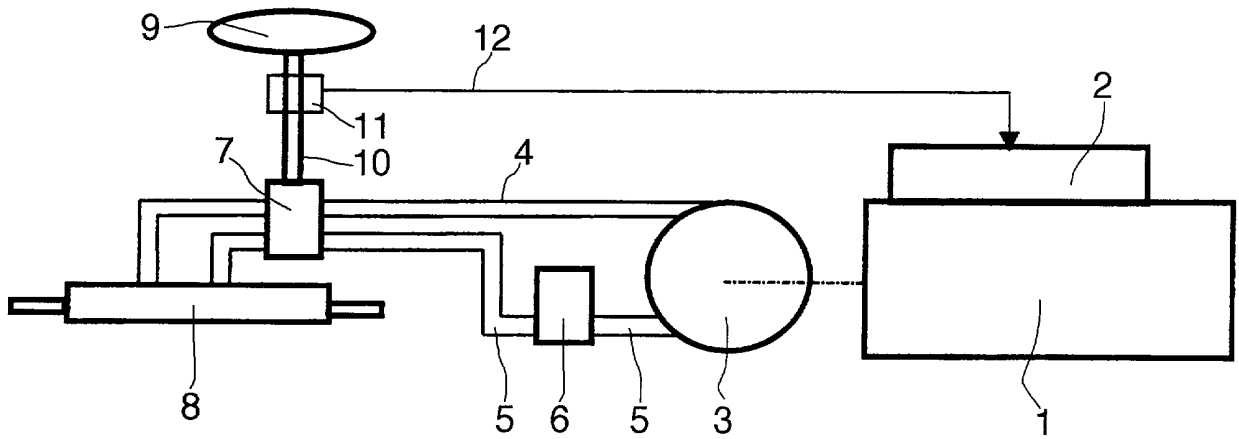
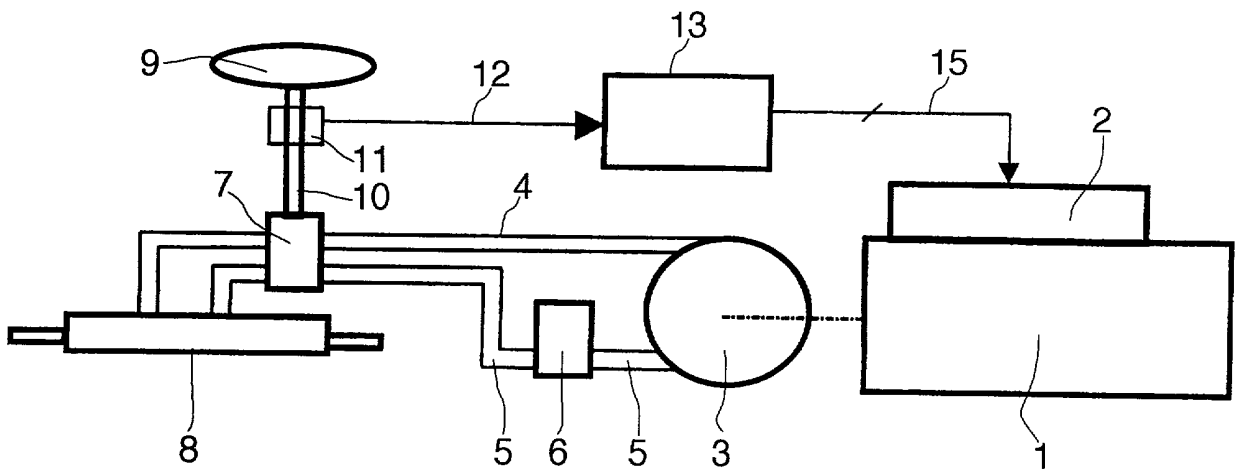


FIG.2

3/3

FIG.3FIG.4

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 584624  
FR 0003129

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 940 572 A (FORD GLOBAL TECH INC) 8 septembre 1999 (1999-09-08) * colonne 2, ligne 6 - ligne 30 * * colonne 5, ligne 32 - colonne 6, ligne 30; figures *	1-4,8-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 273 (M-518), 17 septembre 1986 (1986-09-17) & JP 61 096146 A (MAZDA MOTOR CORP), 14 mai 1986 (1986-05-14) * abrégé *	1,3,4,8,9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 300 (M-433), 27 novembre 1985 (1985-11-27) & JP 60 138239 A (TOYOTA JIDOSHA KK), 22 juillet 1985 (1985-07-22) * abrégé *	1,3,8-10
A	* abrégé *	4,5
A	EP 0 802 314 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22 octobre 1997 (1997-10-22) * le document en entier *	1-3,8,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
		F02D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
7 juin 2000		Moualed, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)