

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 635 585**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **89 11145**

⑤1 Int Cl⁵ : G 01 L 3/24; B 60 K 23/02.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 17 août 1989.

③0 Priorité : DE, 18 août 1988, n° P 38 28 128.7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 8 du 23 février 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société de droit allemand dite : FICH-
TEL & SACHS AG. — DE.*

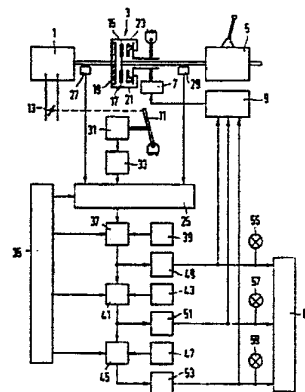
⑦2 Inventeur(s) : Rudy Tellert ; Lothar Wustefeld.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Dispositif de contrôle d'un embrayage à friction.

⑤7 Pour contrôler un embrayage à friction, notamment d'un
véhicule automobile, on détermine la friction instantanée, dans
un dispositif de calcul 25, en fonction du couple de rotation à
transmettre à l'embrayage 3, et du glissement de l'embrayage.
Des valeurs moyennes de la friction sont totalisées dans
plusieurs mémoires 37, 41, 45 et corrigées en fonction du
temps, par des dispositifs de correction 39, 43, 47, mais avec
des taux de variation différents, suivant la température de
l'embrayage 3 sur les surfaces des garnitures 15, la tempéra-
ture moyenne du volant 19 et de la plaque de pression 23
ainsi que suivant le transfert de chaleur à l'environnement. Les
dispositifs de contrôle 49, 51, 53 associés aux mémoires 37,
41, 45, assurent le contrôle de ces températures en fonction
de valeurs limites spécifiques données. Ce dispositif permet
donc un contrôle plus exact et plus rapide de la température
de l'embrayage à friction.



FR 2 635 585 - A1

D

Dispositif de contrôle d'un embrayage à friction

La présente invention a pour objet un dispositif de contrôle d'un embrayage à friction, en particulier d'un véhicule automobile, comportant un dispositif de détermination du couple de rotation qui enregistre le couple de rotation instantané à transmettre à l'embrayage, un dispositif de détermination du glissement, qui enregistre la vitesse différentielle instantanée entre la vitesse d'entrée et la vitesse de sortie de l'embrayage, un dispositif de calcul qui, indépendamment du dispositif de détermination du couple de rotation et du dispositif de détermination du glissement, fournit les données correspondant à la friction instantanée, un dispositif d'intégration qui intègre, en fonction du temps, les frictions instantanées pour déterminer les valeurs moyennes de la friction, un dispositif de contrôle qui compare les valeurs moyennes de la friction aux valeurs limites données, afin de produire un signal de dépassement de la valeur limite et un dispositif de correction pour la correction, en fonction du temps, des données comparées entre elles par le dispositif de contrôle.

On connaît un dispositif de ce type par la demande DE-A-36 01 708. A l'aide de ce dispositif, on peut enregistrer la surcharge thermique d'un embrayage à friction et la signaler, sans qu'il soit nécessaire de prévoir un capteur de température à intégrer dans les composants tournants de l'embrayage, au prix d'une complexité de construction relativement importante. Dans le dispositif connu, on détermine la friction conduisant à l'échauffement de l'embrayage, par opération d'embrayage et on l'additionne sur plusieurs opérations d'embrayage. On fait varier la valeur totale en fonction du taux d'actionnement de l'embrayage, c'est-à-dire de la fréquence à laquelle les opérations d'embrayage se succèdent, afin de tenir compte du refroidissement de l'embrayage par rayonnement thermique.

A l'aide du dispositif connu, on peut, certes, enregistrer un échauffement inadmissible de l'ensemble de l'embrayage et le contrôler, mais on ne peut pas enregistrer une surchauffe

que les données contenues dans les blocs de mémoire constituent une mesure de l'échauffement, c'est-à-dire la température des composants associés de l'embrayage. Les données concernant la friction et acheminées vers les blocs de mémoire correspondent, dans ce cas, à l'énergie thermique envoyée, dans chaque cas, aux composants d'embrayage associés, tandis que les données de correction tiennent compte de l'écoulement de l'énergie thermique provenant de ces composants. Les données de correction et les valeurs limites peuvent être déterminées empiriquement. Pour la correction, on peut faire varier, en fonction, du temps, soit les données concernant la friction, soit les valeurs limites. Les données relatives à la friction peuvent être calculées comme le produit de la vitesse de glissement de l'embrayage et du couple de rotation à transmettre par l'embrayage, comme décrit par exemple dans la demande DE-A-36 01 708. Le couple de rotation peut être déterminé à partir de la position d'embrayage ou de la position d'un organe de réglage de la puissance, par exemple une pédale d'accélérateur ou un clapet d'étranglement, en liaison avec une mémoire de tableaux.

Le dispositif de contrôle suivant l'invention permet de faire la distinction entre au moins trois plages de températures significatives du comportement à l'usure de l'embrayage. Une première plage de températures comprend des situations de fonctionnement qui ne conduisent, dans l'ensemble, qu'à des températures admissibles des composants de l'embrayage, c'est-à-dire à des températures négligeables en ce qui concerne l'usure. Dans une deuxième plage de températures, il peut déjà se produire une usure plus importante des garnitures d'embrayage, sans que d'autres composants soient échauffés de manière inadmissible. Dans une troisième plage de températures, la limite de la température maximale admissible des garnitures de friction d'embrayage est dépassée, de sorte que des dommages irréversibles sont causés aux garnitures.

C'est pourquoi, dans le cadre de l'invention, on distingue

instantanée des garnitures de friction de l'embrayage, qui peut conduire à une usure trop importante ou à un endommagement irréversible des garnitures.

On connaît un autre dispositif de contrôle d'un embrayage à friction par la demande DE-A-33 34 725. Dans ce dispositif, on enregistre, à nouveau, le couple de rotation à transmettre par l'embrayage et le glissement se produisant à l'embrayage et, à partir de ces données, on calcule les données correspondant à la friction instantanée. A partir d'une mémoire de tableaux, on prélève des valeurs limites des temps de repos, en fonction de la friction calculée, lesquelles valeurs ne doivent pas être dépassées par la durée pendant laquelle l'embrayage patine. Ce dispositif connu tient insuffisamment compte, aussi, du flux thermique à l'intérieur de l'embrayage, qui peut conduire à une surchauffe locale des composants de l'embrayage, en particulier des garnitures de friction, sans que ceci soit enregistré par le dispositif connu.

L'invention a pour but de perfectionner un dispositif de contrôle d'un embrayage à friction du type précité, de manière que l'on puisse enregistrer aussi un échauffement inadmissible des différents composants de l'embrayage, en particulier du risque de surchauffe des garnitures de friction.

Partant du dispositif précité, ce but est atteint, suivant l'invention, par le fait que plusieurs blocs de mémoire sont prévus pour les données à comparer par le dispositif de contrôle, par le fait que le dispositif de contrôle produit des signaux séparés de dépassement de valeur limite pour les données de chaque bloc de mémoire et par le fait que le dispositif de correction corrige, en fonction du temps, les données stockées dans les différents blocs de mémoire, avec des taux de variation différents.

Dans le dispositif de contrôle suivant l'invention, on tient compte du fait que les composants de l'embrayage ont des capacités de stockage de la chaleur différentes et peuvent céder la chaleur plus ou moins rapidement. Ce comportement est simulé à l'aide des blocs de mémoire, de manière

de manière avantageuse, un pouvoir d'absorption d'énergie de l'embrayage à court terme, à moyen terme et à long terme. Le pouvoir d'absorption à court terme ne tient pas compte de la capacité thermique de l'embrayage, mais uniquement de l'énergie thermique, qui est contenue dans les zones superficielles des garnitures de friction ou les zones superficielles de la plaque de pression adjacente et du volant. L'énergie thermique contenue dans les zones superficielles peut conduire, à court terme, à des températures de pointe très élevées qui peuvent se situer à une température supérieure à la température admissible des garnitures de friction. Pour l'énergie absorbée par l'embrayage, à moyen terme, c'est avant tout la capacité thermique de sa plaque de pression et du volant qui est déterminante. L'énergie thermique produite, à court terme, sur les surfaces de friction, est évacuée par ses composants. Le pouvoir d'absorption thermique de ces composants est cependant limité et dépend du type de construction de l'embrayage ou de la masse de ses composants. L'état à long terme tient compte du transfert à long terme de la chaleur à l'air ambiant.

Les variations de températures, dans les plages de températures décrites ci-dessus, se produisent à des vitesses différentes. Tandis que l'absorption d'énergie, à moyen terme, de la plaque de pression et du volant et, à plus forte raison, l'absorption d'énergie à long terme, caractérisée par le transfert de chaleur à l'air ambiant, s'effectue relativement lentement, une surchauffe des garnitures de friction peut survenir à court terme très rapidement. Pour l'absorption d'énergie, à moyen terme et à long terme, il peut donc être suffisant, suivant les cas, que le conducteur soit avisé, lors du dépassement des valeurs limites, par un signal optique ou acoustique, du risque de surchauffe qui menace l'embrayage. En raison des pointes de températures très élevées qui peuvent être atteintes, à court terme, dans les zones superficielles des garnitures de friction, il peut être avantageux de réduire automatiquement, si possible sans délai, le travail d'embrayage.

en plus ou à la place d'un avertissement du conducteur. Il s'est avéré intéressant, dans ce cas, de débrayer automatiquement l'embrayage, par un servomécanisme motorisé, en fonction du signal de dépassement de valeur limite du dispositif de
5 contrôle, mais de préférence de l'embrayer rapidement complètement.

Dans une variante préférée de l'invention, on prévoit des mémoires séparées pour simuler l'échauffement dans le temps, à court terme, à moyen terme et à long terme. Il est bien en-
10 tendu que l'on peut prévoir, aussi, un nombre supérieur ou inférieur de mémoires.

Les mémoires peuvent être montées les unes derrière les autres et, par conséquent, reprendre les données déjà corrigées, en fonction du temps, provenant de la mémoire précédente. Mais
15 elles peuvent aussi, enregistrer parallèlement les données relatives à la friction qui sont ensuite corrigées suivant le comportement énergétique simulé qui leur correspond. En particulier, les mémoires peuvent être des mémoires totalisatrices du dispositif d'intégration, ce qui réduit la complexité de
20 construction ou de calcul pour le déroulement des algorithmes nécessaires à la correction.

D'une manière avantageuse, il est prévu une mémoire de documentation supplémentaire dans laquelle est inscrit chaque dépassement de valeur limite. On peut, ainsi, documenter le
25 déroulement du fonctionnement, par exemple, pour contrôler un conducteur ou pour attester d'éventuelles affirmations dans un cas de recours à la garantie. La mémoire de documentation peut être, par exemple, un tachygraphe qui existe de toute façon.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent
30 de la description détaillée qui suit, des modes de réalisation de l'invention illustrés, à titre d'exemples non limitatifs, aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est un schéma électrique fonctionnel d'un dispositif de contrôle d'un embrayage à friction de véhicules
35 automobiles et

la figure 2 est un schéma électrique fonctionnel partiel

d'une variante du dispositif de la figure 1.

La figure 1 représente, de manière schématique, un moteur à combustion interne 1 d'un véhicule automobile, qui commande une boîte de vitesses 5, par l'intermédiaire d'un embrayage à friction 3. L'embrayage à friction 3 comporte un servoméca-

5 à friction 3. L'embrayage à friction 3 comporte un servoméca-

nisme motorisé 7, représenté de manière schématique, qui est commandé par une commande d'embrayage 9, par exemple en fonction de la vitesse de rotation du moteur à combustion interne 1 et qui embraye et débraye l'embrayage à friction 3. On connaît des embrayages de ce type commandés automatiquement, et

10 il n'est pas nécessaire de les décrire plus en détail. La boîte de vitesses 5 est manoeuvrée manuellement, mais il peut aussi s'agir d'une boîte de vitesses automatique. La puissance du moteur à combustion interne 1 est commandée à partir d'une

15 pédale d'accélérateur 11 qui est accouplée, de manière non représentée, à un organe de réglage de la puissance, par exemple à un clapet d'étranglement 13.

La friction transformée en chaleur, dans l'embrayage 3, est proportionnelle au produit de la vitesse de glissement et

20 du couple de rotation transmis à l'embrayage 3. La vitesse de glissement est égale à la différence entre la vitesse d'entrée de l'embrayage et la vitesse de sortie. La température des différents composants de l'embrayage dépend du pouvoir de con-

25 duction thermique des composants de l'embrayage, de la capacité d'accumulation de chaleur de ces composants et de la faculté qu'a l'embrayage de céder de la chaleur à l'ambiance. L'énergie thermique est produite sur les surfaces frottant

l'une contre l'autre des garnitures de friction 15 d'un disque d'embrayage désigné dans son ensemble par 17, relié à un arbre

30 d'entrée de la boîte de vitesses 5 d'une part, et sur les surfaces d'un volant 19 relié au vilebrequin du moteur à combustion interne 1, ou d'une plaque de pression 23 poussée vers le

35 volant 19, par l'intermédiaire du carter d'embrayage 21, d'autre part. L'énergie thermique produite dans les zones superficielles s'écoule dans le volant 19 et la plaque de pression 23, la capacité thermique du volant 19 et de la plaque de

pression 23 déterminant la température à laquelle la température superficielle qui s'élève pendant une courte durée, du fait de la friction, s'établira, à moyen terme. Le transfert de chaleur de l'ensemble de l'embrayage 3 à l'environnement détermine, à long terme, la température d'équilibre. La température superficielle des garnitures de friction 15 peut s'accroître très fortement, à court terme, en particulier au-delà de la température maximale admissible pour les garnitures de friction, ce qui peut causer des dommages irréversibles aux garnitures de friction 15. En outre, la température du volant 19 et de la plaque de pression 23 peut s'élever, à moyen terme, suffisamment pour provoquer une usure accrue des garnitures de friction 15, même si la température des garnitures de friction 15 reste au-dessous de la température maximale admissible à laquelle se produisent des dommages irréversibles. Une augmentation, à long terme, de la température de l'embrayage 3 dans son ensemble, a les mêmes effets.

Pour contrôler l'état de fonctionnement de l'embrayage 3, un dispositif de calcul 25 calcule des données qui constituent la mesure de la friction instantanée de l'embrayage 3. Le dispositif de calcul 25 reçoit un signal représentant la vitesse d'entrée de l'embrayage 3, d'un capteur de vitesse 27, et un signal qui représente la mesure de la vitesse de sortie de l'embrayage 3, d'un capteur de vitesse 29. La position de la pédale de l'accélérateur 11 constitue une mesure indirecte du couple de rotation à transmettre par l'embrayage 3. Suivant la position de la pédale d'accélérateur 11, enregistrée par un capteur de position 31, on lit, dans une mémoire de tableau 33 dans laquelle est enregistrée la courbe caractéristique couple de rotation-puissance du moteur à combustion interne 1, le couple de rotation associé à la position instantanée de la pédale d'accélérateur 11 et on l'envoie au dispositif de calcul 25. Le dispositif de calcul 25 calcule, au rythme d'une commande de rythme 35, les valeurs instantanées de la friction instantanée, qu'il achemine vers une mémoire totalisatrice 37, également

au rythme de la commande de rythme 35. La mémoire totalisatrice 37 forme, par suite de son action d'intégration, la valeur moyenne temporelle des valeurs instantanées de la friction envoyées successivement. Son contenu constitue donc la

5 mesure de l'énergie thermique produite dans les zones superficielles des garnitures de friction 15, du volant 19 et de la plaque de pression 23. La mémoire totalisatrice 37 reçoit en outre des données de correction, d'un dispositif de correction 39, au rythme de la commande de rythme 35, lesquelles réduisent

10 à nouveau, pas à pas et successivement, la valeur totalisée dans la mémoire 37 et simulent le transfert de chaleur des zones superficielles vers le volant 19 et la plaque de pression 23. La valeur de correction apportée par le dispositif de correction 39, c'est-à-dire à soustraire, peut être, par exemple,

15 une fraction prédéterminée, constante, de la valeur contenue à l'instant dans la mémoire totalisatrice.

Le comportement, en température, de l'embrayage 3, à moyen terme, est représenté par le contenu d'une autre mémoire 41 qui reprend le contenu de la mémoire 37 au rythme de la commande de rythme 35, le contenu de la mémoire 41 étant, toutefois, réduit par un autre dispositif de correction 43, pas à pas, également au rythme de la commande de rythme, afin de

20 tenir compte de la capacité de mémoire limitée et du transfert de chaleur du volant 19 et de la plaque de pression 23. Pour le dispositif de correction 43, on peut prévoir, aussi, de réduire la friction moyenne extraite, pas à pas, de la mémoire 37, d'une fraction prédéterminée de la friction, au rythme de la commande de rythme 35. Le taux de variation par lequel le

25 dispositif de correction 43 modifie le contenu de la mémoire 41, est toutefois inférieur au taux de variation déterminé par le dispositif de correction 39, par suite de la plus grande

30 capacité thermique du volant 19 et de la plaque de pression 21.

Pour simuler le comportement en température, à long terme, de l'embrayage 3, il est prévu une troisième mémoire 45 qui

35 reprend les données relatives à la friction de la mémoire 41,

au rythme de la commande de rythme 35, mais qui corrige ces données en fonction d'un dispositif de correction 47, également au rythme de la commande de rythme 35. Le dispositif de correction 47 qui, dans une première approximation, ne doit
5 tenir compte que du transfert de chaleur de l'embrayage 3 à l'environnement, peut soustraire une valeur constante de la valeur envoyée par la mémoire 41, à chaque période de rythme. Le taux de variation par lequel le contenu de la mémoire 45 est diminué, diffère de ceux des dispositifs de correction 39,
10 41, et il est, en particulier, inférieur à ces deux taux de variation.

Le contenu des mémoires 37, 41 et 45 est comparé, chaque fois, par des circuits de contrôle associés 49, 51 ou 53, à des valeurs limites qui constituent la mesure des températures
15 admissibles. La valeur limite donnée par le dispositif de contrôle 49 représente la température superficielle maximale admissible des garnitures de friction 15 qui ne peuvent être dépassées, sans que l'on ait à redouter des dommages irréversibles pour les garnitures 15. Si le contenu de la mémoire 37
20 dépasse cette valeur limite, le circuit de contrôle 49 produit un signal de dépassement de valeur limite qui embraye complètement l'embrayage 3, par la commande d'embrayage 9, pour réduire la friction. Le signal de dépassement de valeur limite peut être indiqué au conducteur, dans un dispositif de signa-
25 lisation 55.

La valeur limite donnée par le circuit de contrôle 51, représente une température du volant 19 ou de la plaque de pression 23 qui, à moyen terme, peut conduire à une usure accrue des garnitures 15. Un signal de dépassement de valeur limite
30 produit par le circuit de contrôle 51, lorsque la valeur limite est dépassée, est indiqué au conducteur, dans un dispositif de signalisation 57, et utilisé, en outre, pour modifier la caractéristique d'accouplement de la commande d'embrayage 9, par exemple, du fait que la vitesse à laquelle
35 l'embrayage 3 est engagé, est augmentée pour réduire la friction.

Il en va de même pour un signal de dépassement de valeur limite produit par le circuit de contrôle 53, qui indique une température trop élevée de l'embrayage 3, dans un dispositif de signalisation 59, et qui, le cas échéant, modifie la caractéristique d'accouplement de la commande d'embrayage 9.

Une mémoire de documentation 61 dans laquelle sont enregistrés tous les signaux de dépassement de valeur limite et qui documente, chronologiquement, le fonctionnement de l'embrayage 3, est raccordée aux circuits de contrôle 49, 51, 53.

Le contenu de la mémoire de documentation 61 peut être utilisé pour le contrôle de la conduite et, le cas échéant, à des fins de diagnostic de l'embrayage. La mémoire de documentation 61 peut être, par exemple, un tachygraphe qui, de toute façon, est prévu pour les camions et qui enregistre les signaux de dépassement de valeur limite sur la feuille de route.

La figure 2 représente une variante du dispositif de contrôle qui ne diffère de celui de la figure 1 que par la manière dont les données sont enregistrées dans les différentes mémoires représentant le comportement, en température, de l'embrayage. Les composants de même fonction sont désignés par les mêmes références que sur la figure 1 qui sont suivies de la lettre a, pour faire la distinction. Pour plus de détails concernant la construction et le fonctionnement du dispositif, il est renvoyé à la description faite en référence à la figure 1.

Tandis que dans le dispositif de la figure 1, les mémoires 37 sont disposées les unes derrière les autres, et les données relatives à la friction sont reprises de la mémoire précédente, dans le dispositif de la figure 2, chacune des mémoires 37a, 41a et 45a est une mémoire totalisatrice et forme indépendamment, une valeur moyenne de la friction, au rythme de la commande de rythme 35a, à partir des valeurs instantanées de la friction, envoyées au dispositif de calcul 25a.

Les données de correction dont les dispositifs de correction 39a, 43a et 47a diminuent les données totalisées dans les mémoires 37a, 41a et 45a, sont calculées de manière à simuler,

aussi, le comportement en température de l'embrayage 3, à court terme, à moyen terme ou à long terme. On peut prévoir, dans ce cas, que le dispositif de correction 39a diminue le contenu de la mémoire 37a d'une fraction prédéterminée du contenu, par période de rythme, et que le dispositif de correction 43a diminue le contenu de la mémoire 41a, d'une fraction prédéterminée du contenu, qui est toutefois inférieure à la fraction de la correction opérée dans la mémoire 37a. En revanche, le dispositif de correction 47a peut, à nouveau, réduire le contenu de la mémoire 45a, d'une valeur constante, par période de rythme. Les dispositifs de contrôle 49a, 51a et 53a correspondent au dispositif de contrôle du dispositif de la figure 1.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de contrôle d'un embrayage à friction, en particulier d'un véhicule automobile, comportant :

- 5 a) un dispositif de détermination du couple de rotation (31, 33) qui enregistre le couple de rotation instantané à transmettre à l'embrayage (3),
- b) un dispositif de détermination du glissement (27, 29), qui enregistre la vitesse différentielle instantanée entre la vitesse d'entrée et la vitesse de sortie de l'embrayage (3),
- 10 c) un dispositif de calcul (25) qui, indépendamment du dispositif de détermination du couple de rotation (31, 33) et du dispositif de détermination du glissement (27, 29), fournit les données correspondant à la friction instantanée,
- d) un dispositif d'intégration (37, 37a, 41a, 45a) qui intègre, en fonction du temps, les frictions instantanées pour déterminer les valeurs moyennes de la friction,
- 15 e) un dispositif de contrôle (49, 51, 53) qui compare les valeurs moyennes de la friction aux valeurs limites données, afin de produire un signal de dépassement de la valeur limite,
- 20 f) et un dispositif de correction (39, 43, 47) pour la correction, en fonction du temps, des données comparées entre elles par le dispositif de contrôle (49, 51, 53),
- caractérisé en ce que plusieurs blocs de mémoire (37, 41, 45) sont prévus pour les données à comparer par le dispositif
- 25 de contrôle (49, 51, 53), en ce que le dispositif de contrôle (49, 51, 53) produit des signaux séparés de dépassement de valeur limite pour les données de chaque bloc de mémoire (37, 41, 45) et en ce que le dispositif de correction (39, 43, 47) corrige, en fonction du temps, les données stockées dans les
- 30 différents blocs de mémoire (37, 41, 45) avec des taux de variation différents.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins deux blocs de mémoire (37, 41, 45) dont les données peuvent être corrigées avec des taux de variation différents, le dispositif de correction (39, 43, 47)

35

corrigeant, avec un premier taux de variation, les données d'un premier bloc de mémoire (45), pour simuler le transfert de chaleur de l'embrayage à friction (3) à l'environnement ou/et corrigeant, avec un deuxième taux de variation, les données d'un deuxième bloc de mémoire (41), pour simuler l'échauffement de la plaque de pression d'embrayage (23) et du volant (19), ou/et corrigeant, avec un troisième taux de variation, les données d'un troisième bloc de mémoire (37), pour simuler l'échauffement des garnitures de friction d'embrayage (15).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le signal de dépassement de valeur limite, produit par le dispositif de contrôle (51, 53), en fonction des données stockées dans le premier (45) ou/et le deuxième (41) bloc de mémoire, met en marche un dispositif de signal d'alarme (57, 59).

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'embrayage à friction (3) comporte un servomécanisme (7) motorisé et en ce que le signal de dépassement de valeur limite, produit par le dispositif de contrôle (51), en fonction des données stockées dans le deuxième bloc de mémoire (41), augmente la vitesse d'accouplement du servomécanisme (7).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'embrayage à friction (3) comporte un servomécanisme motorisé (7) et en ce que le signal de dépassement de valeur limite produit par le dispositif de contrôle (49), en fonction des données stockées dans le troisième bloc de mémoire (37), commande la friction dans le sens d'une réduction, en particulier engage l'embrayage (3).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le deuxième taux de variation est supérieur au premier taux de variation ou/et le troisième taux de variation est supérieur au premier ou/et au deuxième taux de variation.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1

à 6, caractérisé en ce qu'une mémoire de documentation (6), qui mémorise les dépassements de valeur limite, à des fins de documentation, est associée au dispositif de contrôle (49, 51, 53).

5 8. Dispositif selon l'ensemble des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les données fournies par le dispositif d'intégration (37 ; 37a, 41a, 45a), peuvent être stockées dans les mémoires (37, 41 à 45) et en ce que le dispositif de correction (39, 43, 47) corrige, dans le temps, les données du
10 dispositif d'intégration (37 ; 37a, 41a, 45a).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les mémoires (37, 41, 45) sont montées les unes derrière les autres et en ce que le dispositif de correction (39, 43, 47) délivre des données corrigées, en fonction du temps, à
15 la mémoire (37, 41, 45) suivante, dans l'ordre, les mémoires (37, 41, 45) étant reliées entre elles de manière que les taux de variation de la correction, en fonction du temps, diminuent de préférence, dans l'ordre des mémoires.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce
20 que les mémoires (37a, 41a, 45a) reçoivent, parallèlement, les données du dispositif d'intégration et en ce que le dispositif de correction (39a, 43a, 47a) corrige, séparément, les données stockées dans les différentes mémoires (37a, 41a, 45a).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8
25 à 10, caractérisé en ce que les mémoires (37, 37a, 41a, 45a) sont conçues comme des mémoires totalisatrices du dispositif d'intégration.

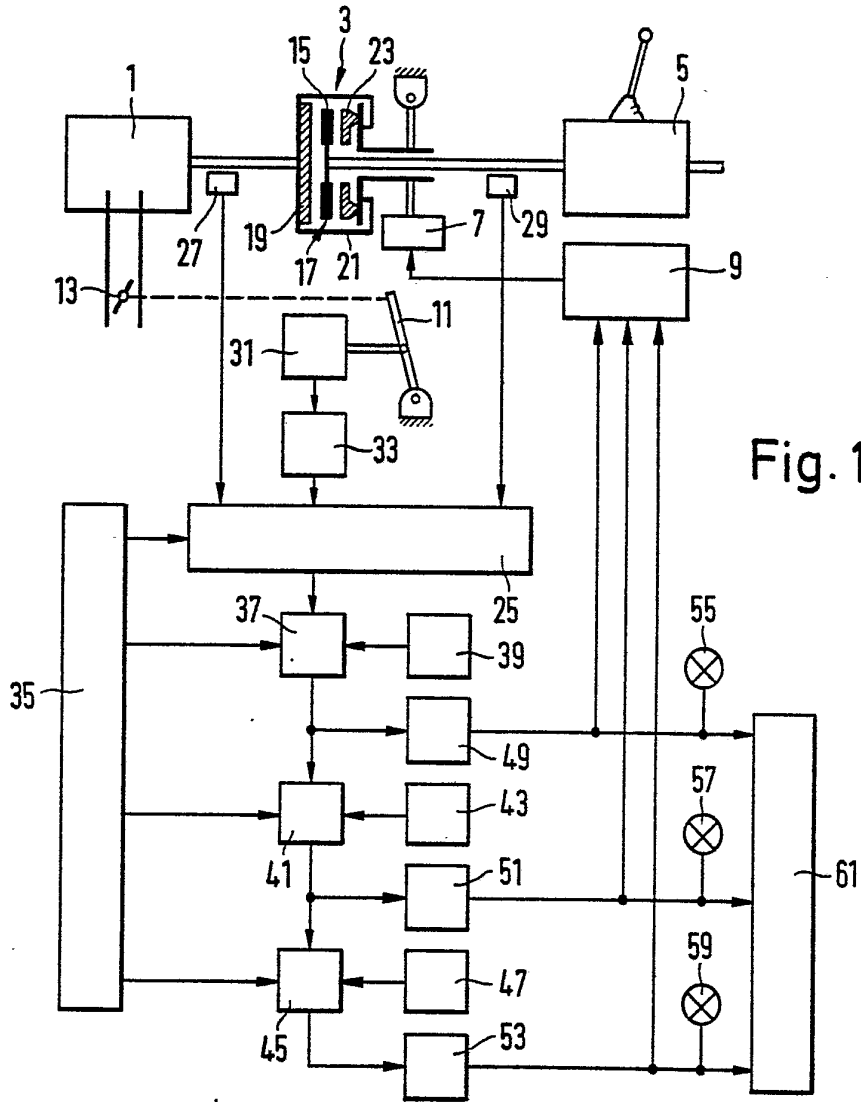


Fig. 1

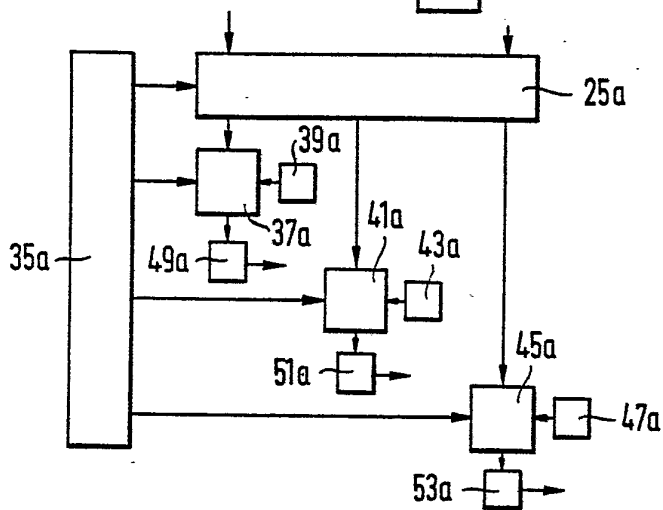


Fig. 2