

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 27.10.93.

⑫③ Priorité : 29.10.92 DE 4236525.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 06.05.94 Bulletin 94/18.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MERCEDES-BENZ
AKTIENGESELLSCHAFT — DE.

⑦② Inventeur(s) : Fischer Jörg et Klein Bodo.

⑦③ Titulaire(s) :

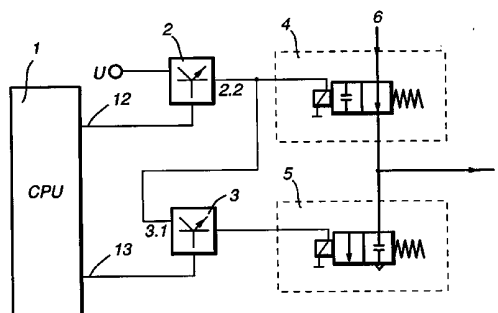
⑦④ Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf
Warcoin Ahner.

⑤④ Montage pour protéger un système de régulation électronique vis-à-vis d'états critiques pour la sécurité.

⑤⑦ L'invention concerne un montage pour protéger un
système de régulation électronique vis-à-vis d'états criti-
ques pour la sécurité.

Dans ce montage pour protéger un système de régula-
tion comprenant une unité de calcul, des étages de com-
mutation et des organes de réglage et dans lequel un
étage de commutation applique une tension (U) présente à
l'entrée de l'étage de commutation à la sortie de tension re-
liée à un organe de réglage, et pour exclure un état critique
dans lequel deux étages de commutation (2, 3) sont blo-
qués, l'entrée de tension (3.1) de l'étage (3) est raccor-
dée à la sortie de tension (2.1) de l'étage (2).

Application notamment à des systèmes de commande
électroniques installés dans des véhicules automobiles.



L'invention concerne un montage pour protéger un système de régulation électronique vis-à-vis d'états critiques pour la sécurité, dans lequel le système de régulation est constitué par une unité de calcul, plusieurs
5 étages de commutation commandés par l'unité de calcul et plusieurs organes de réglage branchés en aval et, lors de la présence d'un signal de commutation délivré par l'unité de calcul, l'étage de commutation concerné applique une tension d'alimentation, qui est présente à l'entrée de
10 tension de l'étage de commutation, à la sortie de tension, à laquelle est raccordée l'organe de réglage associé, un état critique pour la sécurité, dans lequel un premier étage de commutation est bloqué et un second étage de commutation est ouvert, étant exclu par des moyens
15 logiciels.

Dans des appareils de commande électroniques installés notamment dans des véhicules automobiles, on utilise souvent des étages de commutation électroniques (étages finals de puissance) pour la commande d'organes de
20 réglage. Ces étages de commutation sont des interrupteurs électroniques, dont la libération est commandée, sur la base d'un programme, par un signal de commutation délivré par l'unité de calcul, dans laquelle les conditions de la libération sont interrogées dans un système logiciel. Un
25 système de régulation du type indiqué est décrit par exemple dans la demande de brevet allemand DE 27 12 693 A1, ce système étant un système d'antiblocage (ABS).

Dans des systèmes relatifs à la sécurité, comme par exemple un système ABS, on détermine fréquemment des
30 combinaisons de signaux de commutation, qui doivent être considérés comme particulièrement critiques du point de vue de la sécurité, étant donné qu'ils conduisent à un état, dans lequel les organes de réglage coopèrent d'une manière dangereuse. C'est pourquoi, il faut éviter, dans
35 tous les cas, ces combinaisons de signaux de commutation.

Des procédés utilisés actuellement empêchent l'apparition de cette combinaison de signaux, d'une manière générale selon un mode logiciel. L'inconvénient de cette sécurité réalisée purement en mode logiciel est que, de ce fait, 5 l'apparition d'un état critique, qui est provoqué par un défaut dans l'unité de calcul ou par un défaut dans les étages de commutation branchés en aval, n'est pas empêchée. En général, l'unité de calcul peut identifier, à partir de signalisation en retour d'organes de réglage à l'aide 10 d'interrogations de vraisemblance, pour déterminer si un défaut est apparu, mais il peut alors déjà être trop tard.

L'invention a pour but de réaliser une protection du système de régulation électronique vis-à-vis d'états critiques pour la sécurité, qui va au-delà de la sécurité 15 réalisant un logiciel.

Ce problème est résolu conformément à l'invention grâce au fait que, comme dispositions redondantes de sécurité, l'entrée de tension du second étage de commutation est raccordée à la sortie de tension du premier 20 étage de commutation.

D'autres avantages de l'invention par rapport à l'état connu de la technique résident dans le fait qu'avec les dispositions conformes à l'invention, l'effet d'une combinaison, critique pour la sécurité, de signaux de 25 commutation est rendu inopérant d'une manière très simple sans introduire de couches supplémentaires, à l'aide des dispositions conformes à l'invention.

D'autres caractéristiques de la présente invention ressortiront dans la description qui va être 30 donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente le montage conforme à l'invention; et
- la figure 2 représente le montage conforme à 35 l'état de la technique.

Sur le dessin, à savoir les figures 1 et 2, on a représenté un système de régulation électronique, dans lequel une unité de calcul ou un ordinateur (CPU) 1 commande des étages de commutation 2, 3 qui, lors de la libération, transmettent une tension U - dans le cas d'un véhicule automobile en général la tension de la batterie ou une tension auxiliaire dérivée de la tension de la batterie - à l'organe de réglage 4 ou 5.

Dans le système ABS décrit précédemment, les électrovannes ou "soupapes (électro-) magnétique" (par la suite), d'une unité à soupape de commande de la pression du système ABS pour une roue correspondent aux organes de réglage 4, 5, la soupape d'admission correspondant à l'organe de réglage 4 et la soupape d'échappement à l'organe de réglage 5.

Lors du freinage complet réglé utilisant le système ABS, la pression de freinage commandée dans l'installation de freinage, est influencée en fonction de la décélération mesurée des roues, de sorte qu'un blocage des roues est empêché. Les processus sont les suivants : commande, maintien ou abaissement de la pression de freinage. Pour régler la pression de freinage, dans une installation de freinage à air comprimé, la pression de freinage 6, qui est préréglée par le conducteur au moyen de l'actionnement de la pédale de frein (non représentée), est envoyée par l'intermédiaire d'une canalisation à air comprimé (trait épaissi) à la soupape d'admission 4 de l'unité de commande de pression, d'où la pression de freinage est évacuée par la soupape d'échappement 5 ou est envoyée en tant que pression de freinage 7, réglée par le système ABS, au cylindre de frein de roue (non représenté). Les soupapes magnétiques 4, 5 peuvent être actionnées par voie électromagnétique et sont représentées dans leur position de repos, qu'elles prennent, sous l'effet de l'action d'un ressort de rappel incorporé, chaque fois qu'aucune tension de commande (U) n'est appliquée.

Les soupapes magnétiques 4, 5 sont commandées avec la tension U par les étages de commutation 2, 3 associés, la libération étant réalisée par un signal de commutation d'admission 12 ou un signal de commutation d'échappement 13 possédant le niveau logique "1".

Dans le tableau suivant, on a représenté, en fonction des signaux de commutation 12, 13 appliqués aux étages de commutation 2, 3, l'action appliquée à la pression de freinage, telle qu'elle est obtenue dans un montage conforme à l'état de la technique, figure 2.

	Signal de commutation d'admission 12	Signal de commutation d'échappement 13	Action conformément à la figure 2
15	"0"	"0"	Application de la pression de freinage
20	"1"	"0"	Maintien de la pression de freinage
	"1"	"1"	Réduction de la pression de freinage
25	"0"	"1"	Application + réduction de la pression de freinage

La combinaison des signaux de commutation de la première ligne représente le cas du freinage non réglé, dans lequel la pression de freinage 6 réglée par la pédale de frein est appliquée directement au cylindre de frein de roue. La seconde combinaison de signaux de commutation représente une action du dispositif ABS, lors de laquelle la pression de freinage est maintenue par le fait qu'un accroissement supplémentaire de la pression est empêché par blocage de la pression d'admission 4. La troisième

combinaison de signaux de commutation représente une action plus forte du dispositif ABS : la soupape d'admission 4 est bloquée et simultanément la soupape d'échappement 5 est ouverte, ce qui a pour effet que le cylindre de frein de roue est désaéré et que par conséquent la pression de freinage 7 est réduite. Ces trois premières combinaisons de signaux de commutation englobent toutes les interventions, qui sont nécessaires pour une régulation avec le système ABS, dans le circuit de frein.

10 Dans le cas de l'autre combinaison de signaux de commutation, qui est obtenue de façon combinatoire et est indiquée sur la dernière ligne du tableau, la soupape d'admission 4 et la soupape d'échappement 5 sont ouvertes simultanément. Dans le cas de cette commande des soupapes magnétiques 4, 5, l'ensemble du circuit de frein, y compris le réservoir d'air comprimé (non représenté), qui est branché en amont de l'unité à soupape de commande de la pression, est désaéré. Ce dernier cas ne doit jamais se produire étant donné que le système de freinage est également mis hors service pour d'autres essais de freinage.

Toutes les dispositions prises à l'intérieur de l'unité de calcul 1 pour éviter cette dernière combinaison de signaux, qui est critique pour la sécurité, ne fournissent cependant qu'une protection limitée dans le cas d'un montage conforme à la figure 2 : un défaut dans l'un des étages de commutation 2, 3 peut en effet provoquer de toute façon l'apparition d'un état critique pour la sécurité. Par exemple, il peut arriver que l'unité de calcul 2 commande les unités de commutation 2, 3 conformément à la première combinaison de signaux indiquée dans le haut du tableau, que le transistor de commutation situé dans l'étage de commutation 3 délivre cependant, en raison d'un court-circuit, la tension de commande U et la soupape d'échappement 5, ce qui est une action qui équivaut

à l'apparition de la combinaison de signaux de commutation critiques du point de vue de la sécurité, lors de laquelle l'ensemble du circuit de frein est désaéré de la manière indiquée plus haut.

5 Pour exclure cet état critique pour la sécurité, il est proposé conformément à l'invention de modifier le montage, au-delà des dispositions de sécurité exécutées en mode logiciel dans l'unité de calcul 1, et de réaliser par conséquent ce montage de manière qu'il soit redondant afin
10 qu'en dépit d'un défaut des étages de commutation 2, 3, l'état critique pour la sécurité ne puisse jamais apparaître.

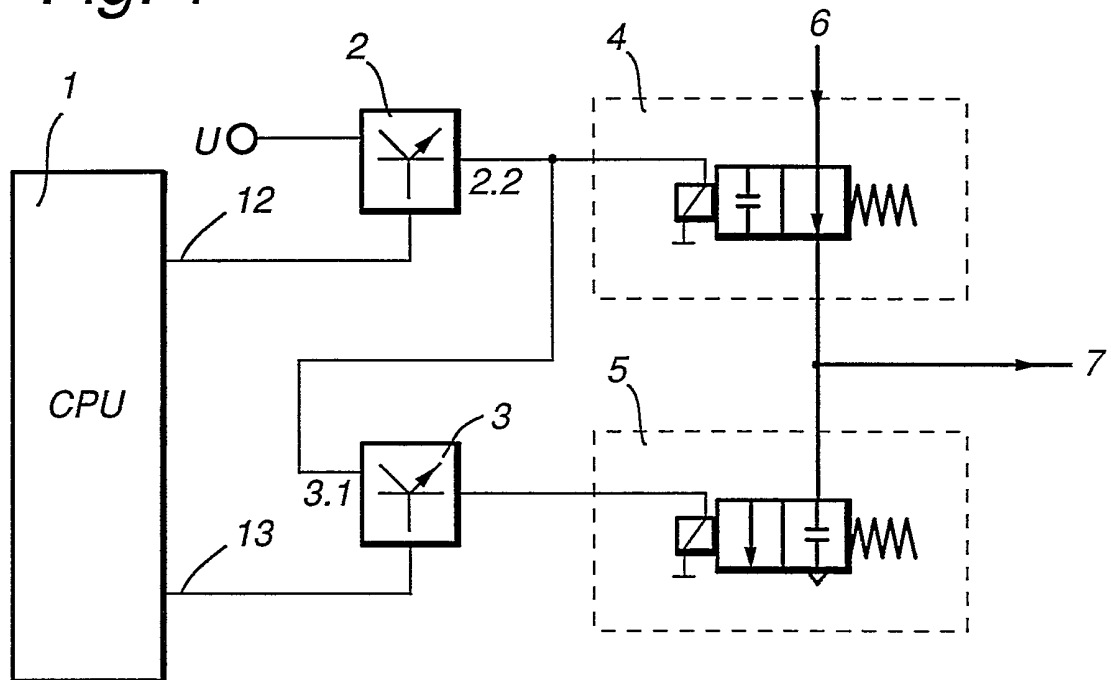
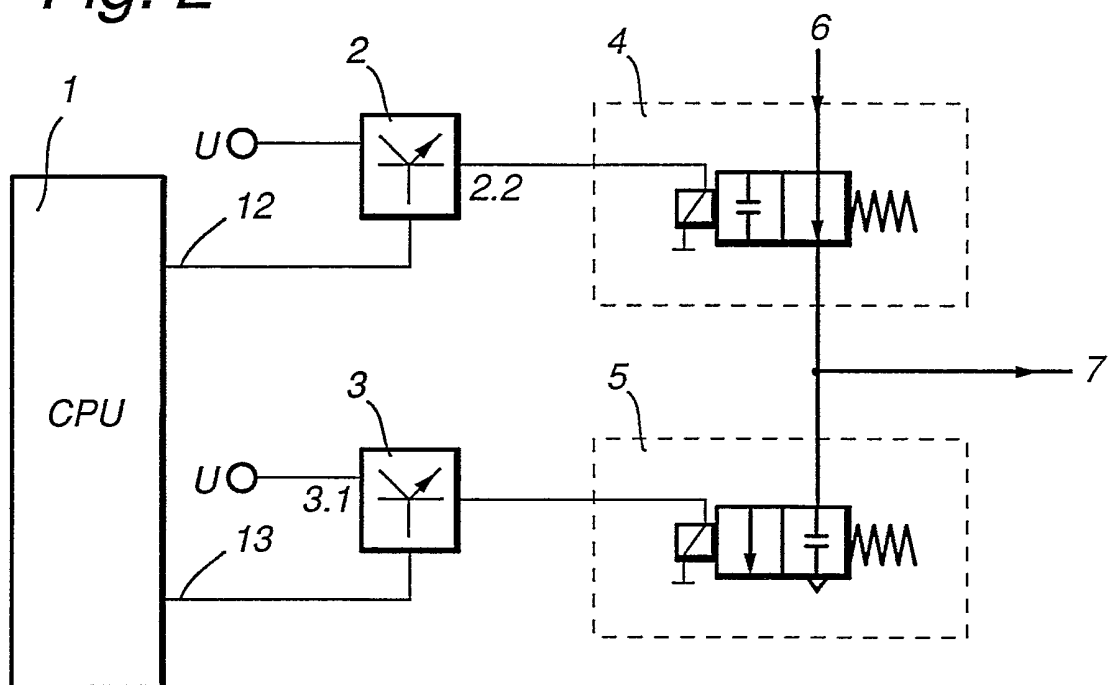
Conformément à l'invention, le montage conforme à l'état de la technique est modifié en ce sens que l'entrée
15 de tension 3.1 de l'étage de commutation 3 n'est pas relié directement à la tension U, mais à la sortie de tension 2.2 de l'étage de commutation 2, comme représenté sur la figure 1. Ceci garantit que la soupape d'échappement 5 ne peut être alimentée en courant que lorsque la soupape
20 d'admission 4 est également alimentée en courant et par conséquent est bloquée. L'état critique pour la sécurité - ouverture de la soupape d'échappement 5 lorsque la soupape d'admission 4 est ouverte - est par avance exclu grâce à un style de câblage.

25 La logique de commutation conforme à l'état de la technique, telle qu'elle est représentée dans le tableau indiqué précédemment, est conservée dans le montage conforme à l'invention, à l'exception de la dernière ligne. La combinaison initiale de signaux de commutation, qui est
30 critique pour la sécurité (signal de commutation d'admission 12 positionné sur "0" et signal de commutation d'échappement 13 positionné sur "1") fournit, dans le montage conforme à l'invention, le fonctionnement normal non critique pour la sécurité, lors duquel la pression de
35 frein 6 est envoyée sans être réglée au cylindre de frein.

La disposition redondante de sécurité peut être appliquée à des systèmes de régulation comportant plus de deux étages de commutation branchés en aval : conformément à l'enseignement technique selon l'invention, il est possible, dans
5 de nombreux cas, d'exclure, à un coût approprié d'une manière efficace, des états critiques du point de vue de la sécurité, grâce à un câblage, organisé plus ou moins hiérarchiquement, des étages de commutation.

REVENDICATIONS

1. Montage pour protéger un système de régulation électronique vis-à-vis d'états critiques pour la sécurité, dans lequel le système de régulation est constitué par une
- 5 unité de calcul, plusieurs étages de commutation commandés par l'unité de calcul et plusieurs organes de réglage branchés en aval et, lors de la présence d'un signal de commutation délivré par l'unité de calcul, l'étage de commutation concerné applique une tension d'alimentation
- 10 (U), qui est présente à l'entrée de tension de l'étage de commutation, à la sortie de tension, à laquelle est raccordée l'organe de réglage associé, un état critique pour la sécurité, dans lequel un premier étage de commutation est bloqué et un second étage de commutation
- 15 est ouvert, étant exclu par des moyens logiciels, caractérisé en ce que, comme dispositions redondantes de sécurité, l'entrée de tension (3.1) du second étage de commutation (3) est raccordée à la sortie de tension (2.1) du premier étage de commutation (2).
- 20 2. Montage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système de régulation électronique correspond à un système d'antiblocage (ABS) pour un véhicule, le premier étage de commutation (2) commandant la vanne d'admission (4), tandis que le second étage de commutation (3)
- 25 commande la vanne d'échappement (5) d'une unité à vannes de commande de pression ABS.

Fig. 1*Fig. 2*

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 492230
FR 9312813

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 466 373 (SOCIETE ANONYME FRANCAISE DU FERODO) * page 2, ligne 15 - page 5, ligne 1 * ---	1,2
A	EP-A-0 395 829 (ROCKWELL INTERNATIONAL CORPORATION) * colonne 3, ligne 26 - colonne 5, ligne 8 *	1,2
A	EP-A-0 222 047 (NEC HOME ELECTRONICS ET AL) * page 2, ligne 25 - page 3, ligne 22 * ---	1,2
A	EP-A-0 388 047 (LUCAS INDUSTRIES) * colonne 3, ligne 57 - colonne 5, ligne 35 *	1
A	EP-A-0 397 203 (NISSAN) * figure 14 * -----	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		G05B B60T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 Janvier 1994		Kelperis, K
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>		