

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 964 630

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 11 57791

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 T 13/66 (2006.01), B 60 T 13/74, 7/12, B 60 W  
40/06, 40/10

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.09.11.

③0 Priorité : 10.09.10 DE 102010040570.1.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 16.03.12 Bulletin 12/11.

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 — DE.

⑦2 Inventeur(s) : BAEHRLE MILLER FRANK et BLAT-  
TERT DIETER.

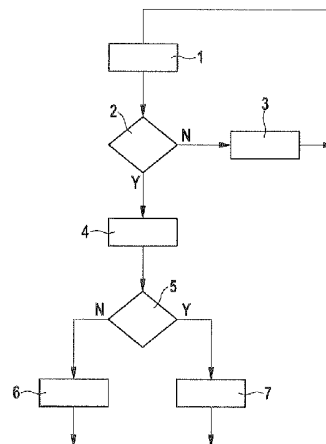
⑦3 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 PROCÉDE DE REGLAGE DE LA FORCE DE SERRAGE EXERCÉE PAR UN FREIN DE STATIONNEMENT.

⑤7 Procédé de réglage de la force de serrage exercée  
par un frein de stationnement selon lequel, le frein de sta-  
tionnement est un dispositif de frein à moteur électrique  
comportant un moteur électrique de frein, ainsi qu'un dis-  
positif de frein hydraulique.

On détermine la pression avant régnant dans le dispo-  
sitif de frein hydraulique avant l'actionnement du dispositif  
de frein hydraulique et au cas où la pression avant dépasse un  
seuil de pression, on fournit une force de serrage hydrau-  
lique par la pression avant dans le dispositif de frein hydrau-  
lique.



FR 2 964 630 - A1



**Domaine de l'invention**

La présente invention se rapporte à un procédé de réglage de la force de serrage exercée par un frein de stationnement qui est un dispositif de frein à moteur électrique comportant un moteur électrique de frein, ainsi qu'un dispositif de frein hydraulique.

**Etat de la technique**

On connaît des freins de stationnement de véhicule dont l'actionnement bloque le véhicule à l'arrêt, de manière permanente en générant une force de serrage permanente. Les freins de stationnement peuvent comporter un moteur électrique dont le mouvement d'actionnement est transmis par une transmission, par exemple un entraînement à broche, directement au piston du frein de roue hydraulique. Le moteur électrique du frein est dimensionné pour permettre de bloquer le véhicule exclusivement par l'action de freinage développé par le moteur de frein, jusqu'à une certaine pente. Si la pente dépasse une valeur limite, on actionne en plus l'installation de frein de roue hydraulique du véhicule pour augmenter suffisamment la force de frein et garantir l'immobilisation du véhicule.

**But de l'invention**

La présente invention a pour but de développer un procédé permettant de fournir la pression de serrage du frein de stationnement d'un véhicule, de manière plus économique et de réduire en même temps la sollicitation du frein de stationnement.

**Exposé et avantage de l'invention**

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de réglage de la force de freinage d'un frein de stationnement du type décrit ci-dessus, caractérisé en ce qu'on détermine la pression avant régnant dans le dispositif de frein hydraulique avant l'actionnement du dispositif de frein hydraulique et si cette pression avant dépasse un seuil de pression, on fournit une force de serrage hydraulique par la pression avant dans le dispositif de frein hydraulique.

Le procédé selon l'invention permet de régler le frein de stationnement d'un véhicule équipé d'un dispositif de frein à moteur électrique comportant un moteur électrique de frein et en plus, un dispositif hydraulique de frein. Les deux dispositifs de frein permettent

de générer chacun une partie de la force totale de serrage ; l'amplitude de la partie respective se règle entre la valeur nulle et une valeur maximale.

5 Selon un développement préférentiel, la force de serrage requise est appliquée autant que possible par le dispositif de frein à moteur électrique le dispositif de frein hydraulique étant uniquement actionné à titre complémentaire au cas où la force de serrage cible ne peut être fournie exclusivement par le dispositif de frein électrique. La fraction de la force de serrage que doit fournir le dispositif de frein hydraulique, varie de façon correspondante entre la valeur nulle et une  
10 valeur maximale.

Dans le procédé de l'invention, on utilise la pression avant régnant dans le dispositif de frein hydraulique pour générer une force de serrage. La pression avant est la pression que le conducteur applique en actionnant la pédale de frein, et cette pression est mesurée  
15 directement en sortie du maître-cylindre de frein. La pression avant est ainsi générée avant l'actionnement du frein de stationnement, de préférence par l'opération de freinage qui précède et/ou qui continue d'être appliquée par l'actionnement commandé par le conducteur. En particulier, au cas où le dispositif de frein hydraulique du frein de stationnement est identique au frein de roue normal, lors de l'actionnement du frein par la commande de la pédale de frein et/ou par le système d'assistance de conduite, par exemple une installation de régulation de vitesse (système ACC), un programme de stabilisation électronique (système ESP) ou une installation de freinage (système CDP), on aura dans le système de freins hydraulique, des pressions qui peuvent servir au frein de stationnement lorsqu'on arrête le véhicule. De manière caractéristique, lorsque le conducteur arrête le véhicule sur une chaussée en pente, il actionne la pédale de frein et coupe ensuite le  
20 moteur et/ou actionne le frein de stationnement ou encore le frein de stationnement est activé automatiquement. Comme l'actionnement de la pédale de frein est effectué directement en amont par le conducteur, il règne une pression hydraulique avant dans le système de freins que l'on utilise selon le procédé de l'invention pour générer la force de serrage du frein de stationnement.  
35

Selon l'invention, au cas où la pression avant régnant dans le dispositif de frein hydraulique dépasse un seuil de pression, la force de serrage hydraulique, complémentaire ou exclusive, sera fournie uniquement par cette pression avant et cela sans actionnement actif supplémentaire du dispositif de frein hydraulique. De manière  
5 avantageuse, par l'intermédiaire du moteur électrique de frein, on génère en même temps une force de serrage de sorte que la force totale de serrage se compose d'une fraction provenant du moteur de frein électrique et d'une fraction provenant du dispositif de frein hydraulique  
10 provenant de la pression avant.

Comme autre condition pour générer la force de serrage hydraulique à partir de la pression avant, on peut prendre en compte en plus la pente de la chaussée qui doit dépasser un seuil d'inclinaison. La force de serrage générée par le moteur électrique est avantageusement  
15 limitée à la valeur générée pour une pente correspondant au seuil d'inclinaison ; il s'agit habituellement de la valeur nominale de la force de serrage que peut générer le moteur électrique.

Cette procédure garantit un fonctionnement économique, car si la pression avant est suffisamment forte, il ne faut fournir aucun  
20 travail supplémentaire dans le dispositif de frein hydraulique à la génération supplémentaire de la pression hydraulique. L'énergie résiduelle du système hydraulique est utilisée pour appliquer la force de serrage.

Le seuil d'inclinaison dont le dépassement utilise la pression avant pour générer la force de serrage hydraulique dans le cas  
25 du dépassement du seuil, se situe par exemple à 20 %. Le seuil de pression auquel se compare la pression la pression avant, est par exemple de 50 bars.

Dans la mesure où l'on dépasse le seuil d'inclinaison (ou seuil de pente), et si la pression avant n'atteint par le seuil de pression, on actionne avantageusement le dispositif de frein hydraulique pour  
30 avoir une pression de frein hydraulique, supplémentaire pour générer la force de serrage supplémentaire. Dans ce cas, la force de serrage supplémentaire ne peut être obtenue avec une sécurité suffisante, uniquement par la pression avant régnant dans le dispositif de frein  
35

hydraulique. C'est pourquoi, on actionne le dispositif de frein hydraulique pour générer la force de serrage supplémentaire requise pour atteindre la force de serrage cible, nécessaire, par le moyen hydraulique.

5                    Selon un autre développement avantageux, en cas de dépassement vers le bas du seuil d'inclinaison, la pression avant n'est pas utilisée dans le dispositif de frein hydraulique. Dans ce cas, la force de serrage est fournie exclusivement par le dispositif de frein à moteur électrique, dimensionnée pour immobiliser en sécurité le véhicule  
10 jusqu'au seuil d'inclinaison ou pente.

                    Selon un autre développement avantageux, on détermine la pression efficace en corrélation avec la pression avant du frein de roue hydraulique constituant le frein de stationnement à partir de la pression avant du système de freins hydraulique. Habituellement, les  
15 freins de roues de l'essieu arrière, sont les freins de stationnement, de sorte que l'on peut mesurer la pression avant du système de freins et en déduire la pression avant au niveau des freins de roues de l'essieu arrière. La pression de l'essieu avant et celle de l'essieu arrière, sont liées et par exemple par la répartition électronique de la force de  
20 freinage entre les freins de roues des différents essieux, on peut avoir des différences de pression. Pour tenir compte de telles différences, pour des raisons de sécurité, on retranche une tolérance de pression aux freins de roues constituant les freins de stationnement, en ce qu'on retranche une tolérance de pression de la pression avant obtenue pour  
25 le système de freins ou encore on tient compte d'un coefficient de sécurité  $< 1$ . La tolérance ou le coefficient de sécurité représente par exemple 50 %, de sorte que la pression avant dans le frein de roue hydraulique qui fait partie du frein de stationnement, est appliquée uniquement à 50 % de la pression avant mesurée par le système de  
30 freins.

                    Le procédé selon l'invention de réglage du frein de stationnement, est exécuté dans un appareil de commande et de régulation faisant partie du frein de stationnement d'un véhicule ou qui communique avec les composants du frein de stationnement. Il peut  
35 être avantageux d'utiliser comme appareil de régulation ou de

commande, l'appareil de commande du système ESP (programme de stabilisation électronique de trajectoire), c'est-à-dire de réaliser la fonction selon l'invention, comme fonction complémentaire d'un appareil de commande ESP.

5 L'invention a également pour objet un appareil de régulation ou de commande pour la mise en œuvre du procédé tel que défini ci-dessus.

10 Cet appareil étant caractérisé par un moyen pour déterminer la pression avant régnant dans le dispositif de frein hydraulique avant l'actionnement du dispositif de frein hydraulique et un moyen fournissant une force de serrage hydraulique par la pression avant dans le dispositif de frein hydraulique si la pression avant dépasse un seuil de pression.

#### **Dessin**

15 La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un procédé de réglage de la force de serrage exercée par le frein de stationnement d'un véhicule, représenté schématiquement dans le dessin annexé dans lequel :

20 La figure montre un ordinogramme pour la mise en œuvre du procédé de réglage de la force de serrage d'un frein de stationnement.

#### **Description d'un mode de réalisation de l'invention**

25 L'ordinogramme représenté à l'unique figure, concerne un procédé de réglage de la force de serrage exercée par un frein de stationnement ; le frein de stationnement comprend d'une part, un dispositif de frein électrique à moteur de frein électrique et d'autre part, un dispositif de frein hydraulique comme frein de roue hydraulique équipant l'essieu arrière du véhicule. Le dispositif de frein hydraulique fait partie du frein hydraulique normal du véhicule. Le moteur électrique de frein est monté sur L'étrier du frein de roue et sollicite le piston de frein hydraulique.

35 Selon une première étape 1 du procédé, on détermine la pente de la chaussée sur laquelle doit s'arrêter le véhicule. Dans l'étape de procédé 2, suivante, on détermine si la pente dépasse un seuil de pente ou d'inclinaison, par exemple égal à 20 %. Dans la mesure où

cela n'est pas le cas, selon la branche non ("N"), on passe à l'étape de procédé suivante selon laquelle, la force de serrage cible  $F_N$ , est générée exclusivement par l'actionnement du moteur de frein électrique du dispositif de frein à moteur électrique. Après avoir desserré le frein de stationnement, on peut recommencer le procédé par l'étape 1.

Si la requête de l'étape 2 indique que la pente dépasse le seuil, la branche oui ("Y"), conduit à l'étape de procédé 4, suivante. Dans l'étape de procédé 4, on détermine la pression avant dans le dispositif de frein hydraulique qui fait partie du frein de stationnement. Le dispositif de frein hydraulique faisant partie du frein de stationnement, est le frein de roue hydraulique équipant l'essieu arrière du véhicule. Dans le système de freins, on peut déterminer la pression avant mais qui n'est pas nécessairement identique à la pression de frein appliquée à l'essieu arrière ; cela peut résulter par exemple d'une action produite par le répartiteur électronique de la force de frein qui répartit la force de frein entre les freins des roues de l'essieu avant et de l'essieu arrière. On veut déterminer la pression avant  $p_{h,av}$ , qui résulte avec certitude de l'actionnement de la pédale de frein par le conducteur. Les pressions de freins qui résultent d'une action d'un système d'assistance du conducteur, utilisent également la valeur de la pression avant et peuvent également être évaluées.

Pour déterminer la pression  $p_{h,Ha}$  des freins de roues de l'essieu arrière, on mesure d'abord la pression avant à l'aide d'un capteur de pression. Pour tenir compte d'éventuels écarts entre la pression systématique et la pression au niveau de l'essieu arrière sans que cela ne se traduise par une perte de sécurité, on détermine la pression  $p_{h,Ha}$  des freins de roues de l'essieu arrière en retranchant à la pression avant  $p_{h,av}$ , mesurée, une pression de tolérance. La pression de tolérance représente par exemple 50 % de sorte que la pression avant, évaluée, pour les freins de roues de l'essieu arrière constituant les freins de stationnement, sera la moitié de la pression avant mesurée.

Après avoir déterminé la pression avant  $p_{h,av}$  du système de freins, on vérifie dans l'étape de procédé 5, suivante, si la pression avant  $p_{h,av}$ , dépasse un seuil de pression par exemple de 50 bars. Si cela n'est pas le cas, on poursuit la branche non jusqu'à l'étape de procédé

6, et on actionne à la fois le dispositif de frein à moteur électrique jusqu'à régler la force de frein  $F_{N,el}$ , maximale possible que peut fournir le moteur électrique, ainsi que le dispositif de frein hydraulique qui génère en complément une pression de frein supplémentaire  $p_{h,comp}$  pour obtenir la force de serrage hydraulique  $F_{N,h}$ .

En revanche, si la requête de l'étape de procédé 5, indique que la pression avant  $p_{h,av}$  dans le système de freins hydraulique, dépasse le seuil de pression, on poursuit par la dérivation ou jusqu'à l'étape de procédé 7. Selon l'étape de procédé 7, le dispositif de frein à moteur électrique génère la force de serrage  $F_{N,el}$  maximale ou nominale du moteur électrique et de plus exclusivement par la pression avant  $p_{h,av}$  dans le dispositif de frein hydraulique, on fournit une force de serrage supplémentaire hydraulique  $F_{N,h}$  pour atteindre la force de serrage cible, requise.

Après la fin du procédé suivant l'étape de procédé 6 ou 7, on revient au début du déroulement du procédé à l'étape 1 et en cas de nouvel actionnement du frein de stationnement, on parcourt de nouveau l'ensemble du procédé.

### RE V E N D I C A T I O N S

1°) Procédé de réglage de la force de serrage ( $F_N$ ) exercée par un frein de stationnement, qui est un dispositif de frein à moteur électrique comportant un moteur électrique de frein, ainsi qu'un dispositif de frein hydraulique,  
5 procédé caractérisé en ce qu'  
on détermine la pression avant ( $p_{h,av}$ ) régnant dans le dispositif de frein hydraulique avant l'actionnement du dispositif de frein hydraulique et si la pression avant ( $p_{h,av}$ ) dépasse un seuil de pression, on fournit une  
10 force de serrage hydraulique ( $F_{N,h}$ ) par la pression avant ( $p_{h,av}$ ) dans le dispositif de frein hydraulique.

2°) Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que  
15 si la pente dépasse un seuil d'inclinaison de pente, la force de serrage hydraulique ( $F_{N,h}$ ), est fournie au dispositif de frein hydraulique par la pression avant ( $p_{h,av}$ ).

3°) Procédé selon la revendication 1,  
20 caractérisé en ce qu'  
on limite la force de serrage ( $F_{N,el}$ ) générée par le dispositif de frein à moteur électrique, à la valeur correspondant au seuil de la pente de la chaussée.

25 4°) Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'  
si la pression avant ( $p_{h,av}$ ), est inférieure à un seuil de pression et si en même temps, la pente dépasse un seuil de pente, on génère une pression de frein complémentaire ( $p_{h,comp}$ ) dans le dispositif de frein  
30 hydraulique pour générer une force de serrage complémentaire ( $F_{N,h}$ ).

5°) Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'  
en cas de dépassement vers le bas du seuil d'inclinaison, on ne tient  
35 pas compte de la pression avant ( $p_{h,av}$ ) dans le dispositif de frein

hydraulique, et on fournit la force de serrage ( $F_N$ ) exclusivement par le dispositif de frein à moteur électrique.

- 6°) Procédé selon la revendication 1,  
5 caractérisé en ce qu'  
on détermine la pression ( $p_{h,Ha}$ ) des frein de roues constituant les freins de stationnement, à partir de la pression avant ( $p_{h,av}$ ) du système de freins.
- 10 7°) Procédé selon la revendication 6,  
caractérisé en ce qu'  
on mesure la pression avant ( $p_{h,av}$ ) du système de freins du véhicule, et on en déduit la pression ( $p_{h,Ha}$ ) d'un frein de roue constituant le frein de stationnement de l'essieu arrière.
- 15 8°) Procédé selon la revendication 6 ou 7,  
caractérisé en ce qu'  
on forme la pression ( $p_{h,Ha}$ ) du frein de roue constituant le frein de stationnement, en l'évaluant sur le fondement de la pression avant  
20 connue du système de freins.
- 9°) Procédé selon la revendication 8,  
caractérisé en ce qu'  
on forme la pression ( $p_{h,Ha}$ ) par évaluation pour le frein de roue  
25 constituant le frein de stationnement, en retranchant une tolérance de pression de la pression avant connue du système de freins.
- 10°) Appareil de régulation ou de commande pour la mise en œuvre du  
procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,  
30 appareil caractérisé par  
un moyen pour déterminer la pression avant ( $p_{h,av}$ ) régnant dans le dispositif de frein hydraulique avant l'actionnement du dispositif de frein hydraulique et un moyen fournissant une force de serrage hydraulique ( $F_{N,h}$ ) par la pression avant ( $p_{h,av}$ ) dans le dispositif de frein  
35 hydraulique si la pression avant ( $p_{h,av}$ ) dépasse un seuil de pression.

11°) Frein de stationnement de véhicule équipé d'un appareil de régulation ou de commande selon la revendication 10.

1 / 1

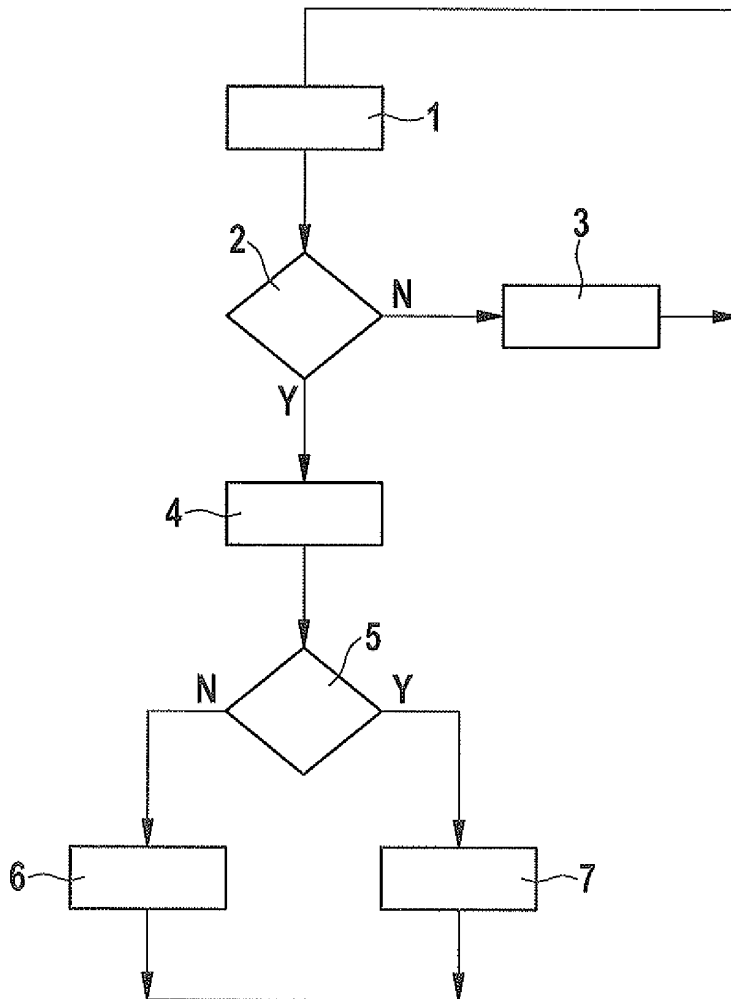


FIGURE UNIQUE