

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **PROCEDE ET DISPOSITIF DE RECUPERATION DE L'ENERGIE DE FREINAGE.**

②② **Date de dépôt** : 11.12.12.

③③ **Priorité** : 14.12.11 DE 102011088478.5.

⑥③ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés** :

○ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande** : 21.06.13 Bulletin 13/25.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 09.02.18 Bulletin 18/06.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s)** : ATTIG JOACHIM et SCHIEK ULRICH.

⑦③ **Titulaire(s)** : ROBERT BOSCH GMBH.

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



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un procédé de récupération de l'énergie de freinage ainsi qu'un dispositif pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

5 **Etat de la technique**

Selon l'état de la technique, on connaît différents procédés de récupération de l'énergie de freinage encore appelé "procédé de freinage dynamique". Par exemple, le document DE 10 2009 028 751 A1 décrit un dispositif de navigation dont les informations de pilotage tien-
10 nent compte de la récupération de l'énergie de freinage pour alimenter la batterie du véhicule.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer un meilleur procédé de récupération de l'énergie de freinage.

15 **Exposé et avantages de l'invention**

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de récupération de l'énergie de freinage,
caractérisé en ce qu'en fonction de la vitesse du véhicule ainsi que d'un autre paramètre, on calcule un actionnement prédéfini du frein avec
20 une fonction de récupération d'énergie pour avoir la récupération souhaitée, et on indique au conducteur ou au système d'assistance de conduite, l'actionnement prédéfini du frein.

L'invention a également pour objet un dispositif ou appareil de commande appliquant un tel procédé de récupération de l'énergie
25 de freinage.

Le procédé selon l'invention a l'avantage de permettre une meilleure récupération de l'énergie de freinage en ce qu'on calcule l'actionnement prédéfini, notamment la pression prédéfinie à exercer sur la pédale du frein pour avoir la récupération souhaitée, notamment la ré-
30 cupération optimale d'énergie et en ce que cet actionnement prédéfini est communiqué au conducteur ou à un système d'assistance de conduite. Ainsi, le conducteur ou le système d'assistance de conduite pourront appliquer de façon optimale l'actionnement du freinage par récupération. En commandant la pédale de frein ou le système de
35 freins, on applique tout d'abord seulement le freinage par récupération

jusqu'à une pression prédéfinie exercée sur la pédale de frein. Ce n'est qu'ensuite, c'est-à-dire pour une pression plus forte exercée sur la pédale de frein, que le frein mécanique sera actionné qui ne récupère pas l'énergie de freinage sous forme d'énergie électrique. Le passage entre
5 l'action du freinage par récupération et l'intervention supplémentaire du freinage mécanique, n'est pas connu du conducteur dans le procédé selon l'état de la technique. Le procédé selon l'invention permet au conducteur ou au système d'assistance de conduite, d'utiliser de manière optimale la puissance du freinage par récupération ou d'activer le frein
10 mécanique ce qui permet une meilleure récupération de l'énergie de freinage.

Selon un autre développement, l'actionnement prédéfini est indiqué au conducteur de manière optique, acoustique et/ou haptique par une installation de sortie, ce qui constitue un affichage simple
15 du passage entre le freinage seul par récupération et le freinage supplémentaire par le freinage mécanique.

Selon un autre développement, pour déterminer le point de destination, on utilise les données d'une carte numérique, notamment les données concernant un point situé en avant soumis à une limitation de vitesse, ce qui permet de fixer de manière optimale le point
20 de destination auquel le véhicule doit être à la vitesse prédéfinie.

Selon un autre développement, pour calculer l'actionnement prédéfini du frein, on tient compte d'une information de la carte numérique concernant la pente du segment de trajet situé en avant. Cela permet de fixer de manière optimale le trajet d'actionnement du frein et la nature d'actionnement du frein, notamment la pression exercée sur la pédale de frein.
25

Selon un autre développement, on choisit l'actionnement prédéfini du frein pour ne pas dépasser la sollicitation maximale du freinage par récupération s'il n'y a pas de point de destination ce qui garantit que l'on récupère automatiquement l'énergie maximale disponible par l'opération de freinage en appliquant le freinage par récupération.
30

Selon un autre développement, le freinage par récupération a des rendements différents selon la nature de l'actionnement du
35

frein. Les rendements différents sont pris en compte pour le calcul de l'actionnement prédéfini du frein pour augmenter la récupération d'énergie, ce qui permet ainsi d'augmenter encore plus l'énergie récupérée.

5 Selon un autre développement, on détermine un trajet recommandé ou une durée recommandée pour actionner le frein. Le trajet ou la durée, notamment le début et la fin du trajet, sont communiqués au conducteur ou au système d'assistance de conduite, et permet d'utiliser de manière optimale le trajet disponible pour actionner le freinage par récupération.

10 Selon un autre développement, on détermine un point de destination auquel le véhicule doit être à une vitesse prédéfinie. Ce point de destination est communiqué au système d'assistance de conduite, notamment à un système de régulation automatique de vitesse.

15 Cela permet l'utilisation optimisée du freinage par récupération avec un système d'assistance de conduite.

 Selon un autre développement, on calcule un trajet entre un point de départ et un point de destination en utilisant une carte numérique. Le calcul du trajet tient compte de la récupération d'énergie par le freinage par récupération. De préférence, pour le calcul du trajet,

20 on recherche une consommation prédéfinie d'énergie, en particulier on cherche à minimiser la consommation d'énergie. On peut par exemple également minimiser la consommation d'énergie en tenant compte d'un allongement du trajet par rapport au trajet le plus court et/ou en tenant compte d'un allongement du temps par rapport au temps de trajet

25 minimum. En fonction du mode de réalisation sélectionné, le conducteur pourra prédéfinir par une entrée appropriée, l'allongement du trajet et/ou l'allongement du temps de trajet.

 En particulier, le rendement du freinage par récupération sera pris en compte en fonction du degré d'actionnement, notamment en fonction de la pression exercée sur la pédale de frein pour planifier le trajet.

30

 Selon un autre développement, le conducteur fixe par une entrée de données s'il veut une plus forte récupération d'énergie par le freinage par récupération au détriment de la vitesse moyenne.

35

Cette information est prise en compte pour le calcul du trajet et/ou pour fixer le point de destination et/ou le trajet de freinage ou la durée de freinage. Cela permet une utilisation individualisée du freinage par récupération ou freinage dynamique.

5 Les paramètres d'application du freinage par récupération peuvent être transmis par une liaison sans fil au véhicule pour être repris par l'appareil de commande. Les paramètres peuvent ainsi être réglés par une centrale qui les transmet par une liaison sans-fil au véhicule. Les paramètres peuvent être fixés en tenant compte d'autres
10 conditions aux limites que le véhicule ne connaît pas. Par exemple, un transporteur peut prédéfinir pour l'ensemble de ses véhicules et en fonction du travail, un temps ou une distance minimale ou encore une consommation minimale d'énergie, c'est-à-dire une plus forte récupération d'énergie par le freinage par récupération.

15 **Dessins**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un procédé de freinage dynamique représenté dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un véhicule,
- 20 - la figure 2 est un diagramme du rendement de la fonction de récupération du frein.

Description de modes de réalisation de l'invention

La figure 1 montre schématiquement un véhicule 1 équipé d'un frein 2 associé à une roue 3. Un appareil de commande 4 est
25 relié à une mémoire de données 5. Une interface 6 permet l'échange d'informations avec le conducteur. L'interface 6 est également reliée à l'appareil de commande 4. Un système d'assistance de conduite 7 actionne le frein 2 selon la fonction d'assistance de conduite choisie. Une pédale de frein 8 active le frein 2. Le frein 2 n'est représenté que schématiquement et se compose à la fois d'un frein purement mécanique et
30 d'un frein à récupération encore appelé frein pour le freinage dynamique.

Le frein mécanique détruit l'énergie de freinage. Dans le cas du frein par récupération ou frein dynamique, l'énergie de freinage
35 est transformée en énergie électrique pour être stockée dans une batte-

rie 15, par exemple celle du véhicule. En fonction de la nature de l'actionnement de la pédale de frein, en particulier en fonction de la pression exercée sur la pédale de frein et/ou de la course de la pédale, on utilise seulement le frein par récupération ou en plus du frein par récupération, on utilise également le frein mécanique. Jusqu'à une certaine pression exercée sur la pédale de frein ou une certaine course de la pédale de frein, seul le frein dynamique (frein par récupération d'énergie) est actionné. Lorsqu'on dépasse une course de pédale déterminée ou une pression de pédale déterminée, le frein mécanique est activé en plus. Le début de l'activation du frein mécanique peut être signalé au conducteur par un moyen optique, acoustique ou haptique, par exemple par l'intermédiaire de la pédale de frein.

Le système d'assistance de conduite 7 est en outre relié à l'appareil de commande 4. Un système de navigation 11 permet de planifier le trajet entre le point de départ et la destination sur une carte numérique.

Un capteur 12 détermine un paramètre de fonctionnement du véhicule, par exemple la vitesse ou la position locale ou autres pour transmettre l'information à l'appareil de commande 4, au système d'assistance de conduite 7 et au système de navigation 11. Une installation de communication 13 transmet les informations de l'appareil de commande 4 concernant la phase de freinage, telles que par exemple le point de départ du freinage, la destination du freinage et/ou l'état de freinage à d'autres véhicules, notamment des véhicules suiveurs.

L'installation de communication 13 permet de recevoir des données, des informations et des paramètres d'actionnement du frein en provenance d'une unité de calcul externe.

A l'aide d'un diagramme la figure 2 montre la quantité d'énergie de freinage E récupérée par la fonction de récupération du frein 2 pour une pression d'actionnement (p) de la pédale de frein 8 ; cette relation est figurée sous la forme d'une courbe caractéristique de rendement 9. Dans l'exemple de réalisation présenté, jusqu'à une seconde course d'actionnement p_2 , seule la fonction de récupération du frein 2 est activée. Le rendement de la fonction de récupération n'est pas identique pour toute la pression d'actionnement mais dans un pre-

mier segment et jusqu'à une première pression d'actionnement (p_1), le rendement est plus élevé que pour une pression d'actionnement plus grande. A partir de la seconde pression d'actionnement (p_2), en plus de la fonction de récupération du frein 2, on active également la fonction
5 purement mécanique du frein. La fonction de frein purement mécanique est représentée en trait interrompu par la courbe caractéristique 10. En fonction du mode de réalisation choisi pour le frein 2, le frein pourra également avoir une autre caractéristique pour la fonction de récupération (freinage dynamique) et pour la fonction de frein purement méca-
10 nique. Des données appropriées sont enregistrées dans la mémoire de données 5.

Dans la plupart des freins à récupération ou freins dynamiques, le rendement de récupération de l'énergie de freinage chute avec l'augmentation de la pression exercée sur la pédale de frein. Cette
15 situation est enregistrée dans la mémoire de données sous la forme d'une caractéristique de rendement correspondant à la figure 2.

L'idée de base de l'invention, consiste à optimiser la fonction de récupération au freinage, c'est-à-dire de l'utiliser avec un rendement aussi élevé que possible, en particulier sans activer une phase
20 de frein mécanique non voulue du frein. Par exemple, on peut allonger la course de freinage pour une récupération plus importante au détriment de la vitesse moyenne.

L'actionnement, c'est-à-dire la poussée ou pression exercée sur la pédale de frein et/ou la course de la pédale de frein par laquelle le conducteur actionne la pédale de frein 8, peut être activée sans
25 la fonction de freinage mécanique du frein pour être communiquée au conducteur. Cela se fait par exemple de manière haptique, par une réaction exercée sur la pédale de frein 8 ou en faisant vibrer le volant. En outre, cela peut également être émis de manière acoustique par un haut-parleur. L'information concernant le passage du frein à récupération pure à un frein mécanique supplémentaire, peut également être
30 indiquée de manière visuelle par un affichage. L'actionnement correspondant du frein peut également être transmis par le système d'assistance de conduite 7.

Le conducteur peut alors actionner la pédale de frein pour un freinage, avec une force qui n'utilise que le maximum de la fonction de récupération du frein et non en plus la fonction mécanique de frein.

5 L'affichage du passage entre la fonction de récupération simple du frein et sa fonction mécanique supplémentaire, est indiqué par l'appareil de commande 4 ou est transmis au système d'assistance de conduite 7. Selon un autre développement, l'appareil de commande 4 calcule le point de destination où le véhicule doit avoir une vitesse pré-
10 déterminée en tenant compte des données d'une carte numérique ou d'autres données de l'environnement. A titre d'exemple, une caméra pourra saisir un panneau de signalisation indiquant une limitation de vitesse à une distance fixée. De plus, en déterminant le point de destination, on pourra tenir compte des données de la carte numérique, notamment des données concernant le point situé en avant avec la
15 limitation de vitesse.

En fonction du point de destination calculé, l'appareil de commande 4 calcule l'actionnement du frein 2 d'une part pour récupérer le maximum d'énergie par la fonction de récupération ou freinage
20 dynamique et d'autre part pour qu'au point de destination, le véhicule circule à la vitesse souhaitée. L'actionnement correspondant est également affiché au conducteur ou est fourni au système d'assistance de conduite.

Le système d'assistance de conduite se présente par
25 exemple sous la forme d'une régulation automatique de vitesse ou d'une régulation automatique de distance et le système d'assistance de conduite tient compte de l'actionnement du frein prédéterminé par l'appareil de commande. Le système d'assistance de conduite 7 peut lui-même utiliser la courbe caractéristique de récupération 9 du frein 2 et en tenir
30 compte pour des opérations de freinage automatiques pour une récupération optimale de l'énergie de freinage. Le système d'assistance de conduite dispose par exemple de sa propre unité de calcul exécutant les fonctions du système d'assistance de conduite.

Selon un autre développement, le mode de décélération
35 actuel est communiqué aux véhicules suiveurs, par exemple par une

liaison de transmission de données dite "de véhicule à véhicule" pour que ces véhicules s'adaptent à la manœuvre de freinage ou puissent adapter leur propre stratégie de freinage.

Selon un autre développement, pour un calcul de trajet, le système de navigation 11 tient compte d'une stratégie optimisée de freinage par récupération. De manière préférentielle, le calcul du trajet recherche une consommation prédéfinie d'énergie et en particulier une consommation minimale d'énergie ou une telle consommation minimale en tenant compte de l'allongement du trajet par rapport au trajet le plus court et/ou en tenant compte de l'allongement du temps de parcours par rapport au temps de parcours le plus court. Le trajet allongé, prédéfini et/ou le temps de parcours allongé, peuvent représenter par exemple 5 % du trajet le plus court et/ou 5 % du temps de parcours le plus court. De plus, le trajet allongé et/ou le temps de parcours allongé, pourront être entrés individuellement par le conducteur.

Par l'interface 6, le conducteur peut prédéfinir une stratégie souhaitée et/ou une quantité d'énergie récupérée souhaitée ou encore activer ou neutraliser la stratégie de récupération d'énergie en communiquant ces informations au système de navigation 11. Le système de navigation 11 planifiant un trajet pourra tenir compte de la fonction de récupération pour atteindre une récupération optimale d'énergie. Le système de navigation peut donner au conducteur un trajet planifié en indiquant l'énergie récupérée et un trajet autre que le trajet le plus court dans le temps et/ou par la distance. Selon ce mode de réalisation, par une entrée appropriée, le conducteur pourra choisir l'un des trajets proposés. Le rendement du freinage par récupération sera pris en compte.

L'avantage du procédé décrit ci-dessus, est une meilleure récupération d'énergie, notamment une récupération d'énergie optimisée au freinage avec en même temps la vitesse maximale possible. Par exemple, la vitesse de croisière, c'est-à-dire la vitesse moyenne, pourra être aussi élevée que possible. De plus, avant une phase de freinage, la vitesse pourra rester aussi longtemps que possible au niveau haut avant un freinage bref mais efficace pour la récupération d'énergie en effectuant un freinage dynamique. On évite ainsi tous freinages et ra-

lentissements inutiles gênant la fluidité de la circulation. Le conducteur reçoit une information concernant le point de freinage optimum, c'est-à-dire la pression optimale à exercer sur la pédale de frein 8 pour utiliser de manière optimale la fonction de récupération du frein. En utilisant
5 un système d'assistance de conduite, on pourra effectuer un freinage avec une récupération optimale d'énergie de freinage.

Selon un autre développement, le système de navigation utilise les données d'une carte numérique qui sont les données concernant des segments de trajet avec des limitations de vitesse. Les seg-
10 ments de trajet à limitation de vitesse sont pris en compte pour calculer le point de destination. De plus, les données sont fournies à l'appareil de commande 4 ou encore elles sont déterminées automatiquement par le système de navigation 11. On pourra tenir compte des données relatives à une montée ou une descente du segment de trajet en avant pour
15 calculer le trajet et/ou déterminer le point de destination et/ou pour fixer l'actionnement prédéfini et/ou déterminer le début du freinage.

A partir de la vitesse actuelle du véhicule et d'autres caractéristiques du véhicule, telles que la courbe caractéristique de rendement de la fonction de récupération du frein 2 et de préférence en
20 tenant compte des propriétés de la route empruntée telle que les montées, de préférence en tenant compte d'une position correspondant à un endroit avec une limitation de vitesse ou une vitesse limitée, par exemple dans une courbe et de la valeur de la limitation de vitesse, on pourra déterminer la pression de frein avec laquelle doit être actionnée
25 la pédale de frein 8 pour arriver à une récupération optimale de l'énergie de freinage, c'est-à-dire l'utilisation optimale de la fonction de récupération. De manière préférentielle, on calcule un trajet de freinage ou une durée de freinage en indiquant au conducteur le début du freinage, la fin du freinage et la pression optimale à exercer sur la pédale de frein.
30 En fonction de la situation présente, la pression de freinage pourra varier pendant le freinage. S'il n'y a par exemple aucune information concernant un point situé en avant avec une limitation de vitesse, l'appareil de commande 4 détermine la pression de pédale qui correspond à l'actionnement maximum du freinage par récupération sans activer la fonction
35 de freinage mécanique. De plus, en fonction de la courbe

caractéristique de rendement de la fonction de récupération, on pourra varier la pression à exercer sur le frein pendant le freinage pour récupérer l'énergie maximale.

5 Selon un autre développement, l'appareil de commande 4 détermine une distance minimale du point de destination auquel le véhicule doit se trouver à la vitesse souhaitée et cette distance minimale est fixée pour que l'utilisation optimale de la fonction de récupération par le freinage permette de freiner le véhicule à une autre vitesse souhaitée jusqu'au point de destination. La distance minimale du point de destination constitue le point de départ de la phase de freinage optimum pour une récupération efficace de l'énergie. La distance résiduelle entre le début du freinage et le point de destination, est communiquée au conducteur par approximation, par exemple de manière graphique à l'aide d'un affichage. L'affichage peut également se faire de manière optique ou haptique. La distance minimale se situe par exemple à 50 m avant le point de destination correspondant à la limitation de vitesse (par exemple 50 km/h). La distance minimale dépend de la vitesse du véhicule et de l'autre vitesse souhaitée au point de destination. Dans cet exemple, la vitesse souhaitée est de 50 km/h au point de destination correspondant à la limite de vitesse. Pour fixer la distance minimale, on peut tenir compte de la courbe caractéristique de rendement du freinage par récupération. La distance minimale sera alors fixée pour permettre une récupération maximale de l'énergie de freinage.

25 Selon un autre développement, les différents paramètres pourront être réglés par un système de télématique et une interface de communication à partir d'une unité de calcul externe. Par exemple, pour un véhicule ou un groupe de véhicules, on pourra déterminer si les véhicules doivent avoir une vitesse moyenne élevée ou doivent récupérer plus d'énergie. Par exemple, le trajet de freinage jusqu'au point de destination, pourra être raccourci au détriment de la récupération d'énergie, ce qui permet une vitesse moyenne plus élevée. En revanche, si l'on veut récupérer plus d'énergie, alors on allonge la course de freinage au profit du rendement du freinage par récupération, de sorte que la vitesse moyenne diminue.

Selon un autre développement, l'appareil de commande communique avec le système d'assistance de conduite 7 qui dispose par exemple d'un dispositif automatique de freinage et de commande, par exemple d'un régulateur de vitesse et communique au système d'assistance de conduite le point de destination, c'est-à-dire le point de début du freinage et l'actionnement prédéfini du frein. Le freinage sera exécuté par le système d'assistance de conduite 7. Dans ce cas également, le frein sera actionné pour la récupération souhaitée d'énergie à l'aide du freinage par récupération. En fonction de la consigne, on pourra également atteindre une récupération d'énergie plus élevée à l'aide du système d'assistance de conduite au détriment de la vitesse. L'appareil de commande communique au système d'assistance de conduite, les instants optimisés pour le début et la fin de la phase de freinage. Le système d'assistance de conduite tient compte de ces informations pour la commande la plus efficace du point de vue énergie des phases de freinage.

NOMENCLATURE

	1	véhicule
	2	frein
5	3	roue
	4	appareil de commande
	5	mémoire de données
	6	interface
	7	système d'assistance de conduite
10	8	pédale de frein
	9	courbe caractéristique de rendement
	10	courbe caractéristique de la fonction de freinage mécanique
	11	système de navigation
	12	capteur
15	13	installation de communication
	15	batterie
	p1	première pression d'actionnement du frein
	p2	seconde pression d'actionnement du frein

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

1°) Procédé de récupération de l'énergie de freinage, caractérisé en ce qu'

- en fonction de la vitesse du véhicule ainsi que d'un autre paramètre, on calcule un actionnement prédéfini du frein avec une fonction de récupération d'énergie pour avoir la récupération souhaitée, cet autre paramètre étant un point de destination auquel le véhicule doit avoir une vitesse prédéfinie et
- on indique au conducteur ou au système d'assistance de conduite, l'actionnement prédéfini du frein.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'

on indique au conducteur l'actionnement prédéfini de manière optique ou acoustique par une installation de sortie ou de manière haptique, par la pédale de frein.

3°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

pour déterminer le point de destination, on tient compte des données d'une carte numérique, notamment des données concernant un point situé en avant avec une limitation de vitesse.

4°) Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

pour calculer l'actionnement prédéfini du frein, on tient compte d'une information de la carte numérique concernant une montée et/ou une descente d'un segment de trajet situé en avant.

5°) Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce qu'

en l'absence de point de destination avec une vitesse souhaitée, on sélectionne l'actionnement prédéfini du frein pour n'utiliser que la fonction de récupération du frein.

6°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la fonction de récupération a une courbe caractéristique de rendement
non-linéaire, et
5 pour le calcul de l'actionnement prédéfini du frein, on tient compte du
rendement de la fonction de récupération pour augmenter l'énergie ré-
cupérée.

7°) Procédé selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce qu'
on détermine un trajet ou une durée recommandée pour actionner le
frein, et
on communique le trajet ou la durée notamment le début et la fin du
freinage au conducteur ou au système d'assistance de conduite.

15 8°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
le point de destination auquel le véhicule doit avoir une vitesse prédéfi-
nie, est communiqué au système d'assistance de conduite, notamment
20 au système de régulation automatique de vitesse.

9°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
on utilise une carte numérique avec calcul de trajet entre le départ et la
25 destination,

- le calcul du trajet tient compte de la récupération d'énergie par la
fonction de récupération du frein,
- le calcul du trajet recherche une consommation prédéfinie d'énergie,
notamment une consommation minimale d'énergie ou cherche à mi-
30 nimiser la consommation d'énergie pour un trajet allongé, prédéfini,
et/ou pour un temps de parcours allongé, prédéfini.

10°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'

on introduit la quantité souhaitée d'énergie que la fonction de récupération du frein doit récupérer,

- cette quantité souhaitée d'énergie étant prise en compte pour le calcul du trajet et/ou pour fixer le point de destination et/ou pour fixer le trajet de freinage ou la durée du freinage.

11°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

l'actionnement prédéfini est la pression exercée sur la pédale de frein et/ou la course de la pédale de frein.

12°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'

au moins un paramètre du procédé est reçu par une transmission de données sans-fil ou est pris en compte dans l'exécution du procédé.

13°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

la fonction de récupération souhaitée est appliquée avec un rendement élevé.

14°) Appareil de commande pour la mise en œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, de récupération d'énergie de freinage selon lequel, en fonction de la vitesse du véhicule et en fonction d'un autre paramètre, selon lequel on calcule un actionnement prédéfini du frein avec une fonction de récupération d'énergie pour la récupération souhaitée d'énergie, et on indique au conducteur ou au système d'assistance de conduite, l'actionnement prédéfini du frein.

Fig. 1

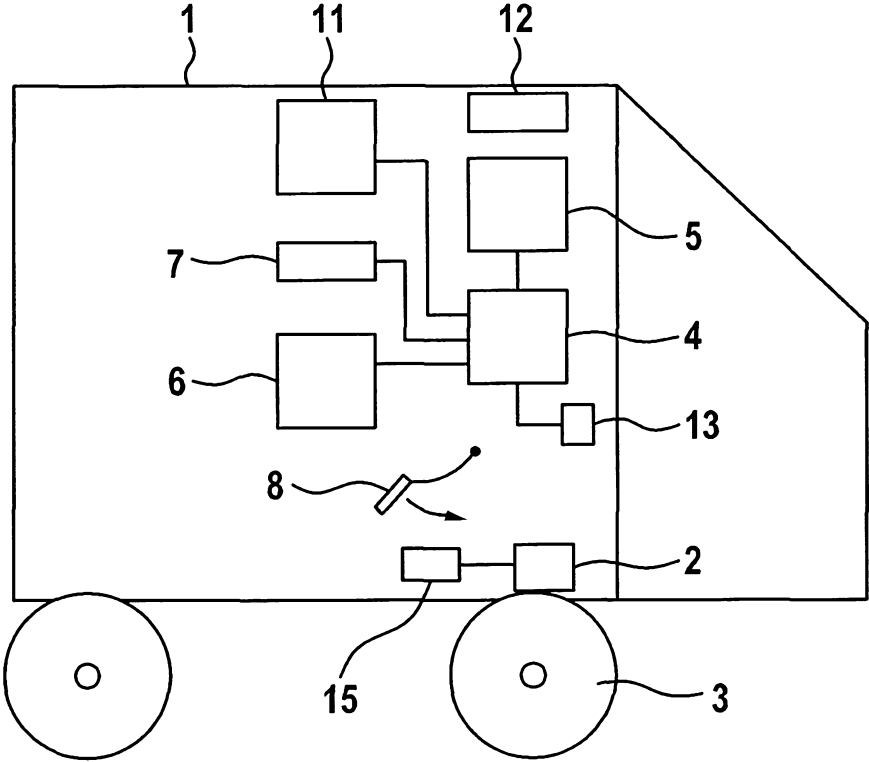
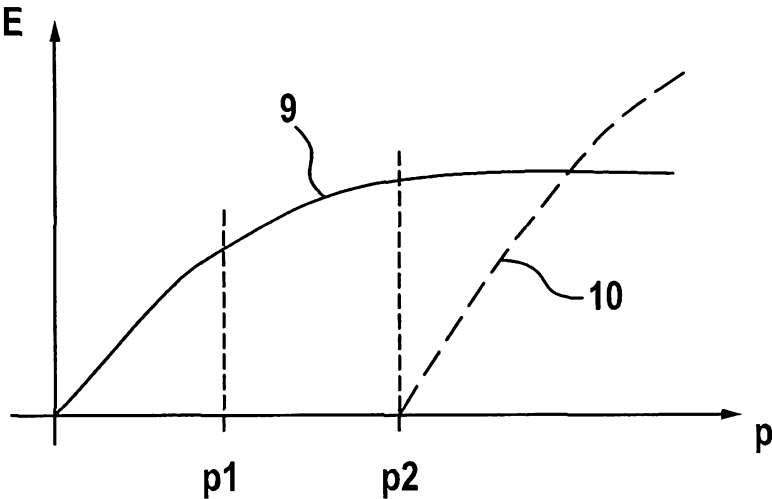


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☒ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

WO 2010010283 A2 (RENAULT SA [FR]; ENJOLRAS GILLES [FR])
28 janvier 2010 (2010-01-28)

JP 2009189074 A (DENSO CORP)
20 août 2009 (2009-08-20)

WO 2008155500 A2 (RENAULT SA [FR]; CAYOL OLIVIER [FR])
24 décembre 2008 (2008-12-24)

JP H07149166 A (MITSUBISHI MOTORS CORP)
13 juin 1995 (1995-06-13)

US 2005143878 A1 (PARK JIN HO [KR] ET AL.)
30 juin 2005 (2005-06-30)

DE 102009028751 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])
24 février 2011 (2011-02-24)

WO 2011003663 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; NIEM WOLFGANG [DE])
13 janvier 2011 (2011-01-13)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT