

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 149 833

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

21 N° d'enregistrement national : 23 06181

51 Int Cl⁸ : B 60 L 7/10 (2023.01), B 60 W 20/14

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.06.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.12.24 Bulletin 24/51.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : BALENGHIEN OLIVIER et BEDU
AURELIEN.

73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 **PROCÉDÉ(S) DE CONTRÔLE DE FREINAGE
RÉGÉNÉRATIF D'UN VÉHICULE COMPRENANT AU
MOINS UN MOTEUR ÉLECTRIQUE.**

57 Un aspect de l'invention concerne un procédé 100 de contrôle de freinage régénératif d'un véhicule automobile équipé d'au moins un moteur électrique, successivement à un lâché de pied de la pédale d'accélérateur du véhicule, le procédé 100 exécute une étape de déterminer 101 une consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique pour

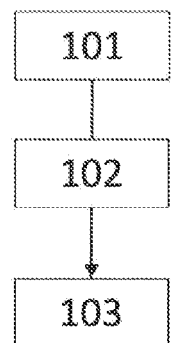
atteindre une valeur de décélération du véhicule prédéterminée, la consigne de couple de frein moteur étant fonction :

De la valeur de décélération du véhicule prédéterminée ; D'une valeur de la masse en cours du véhicule ; D'une valeur de vitesse en cours du véhicule ; D'une valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique ;

Le procédé comportant en outre une étape d'appliquer 102 un couple de frein moteur égal à la consigne de couple de frein moteur déterminée.

Figure 2

100



FR 3 149 833 - A1



Description

Titre de l'invention : PROCÉDÉ DE CONTRÔLE DE FREINAGE RÉGÉNÉRATIF D'UN VÉHICULE COMPRENANT AU MOINS UN MOTEUR ÉLECTRIQUE

- [0001] La présente invention se rapporte au contrôle du freinage régénératif d'un véhicule automobile. Plus précisément, elle a pour objet un procédé de contrôle de freinage régénératif d'un véhicule équipé d'au moins un moteur électrique, par exemple un véhicule électrique ou un véhicule hybride.
- [0002] Sur les véhicules électriques, lors d'un lâché de pied de la pédale d'accélérateur, le moteur électrique de traction prélève un couple en provenance des roues du véhicule, et transforme ce couple mécanique en énergie électrique pouvant par exemple être stockée dans une batterie du véhicule. Ce couple est généré par l'inertie du véhicule.
- [0003] Le couple prélevé par le moteur électrique est fonction d'un niveau de décélération prédéterminé, autrement dit préenregistré dans un calculateur du véhicule, ou sélectionnée par le conducteur.
- [0004] Effectivement, sur certains véhicules, le conducteur peut sélectionner, au moyen d'une molette, un premier niveau de décélération souhaité, par exemple égal $0,6\text{m/s}^2$, ou un deuxième niveau de décélération souhaité, par exemple égal à $1,2\text{m/s}^2$.
- [0005] A chacun des niveaux de décélération est associée une valeur de couple de frein moteur électrique fixe ne tenant pas compte de paramètres extérieurs pouvant influencer le niveau de décélération effectif du véhicule.
- [0006] Il est par exemple connu du document WO-A1-201587516 un procédé de freinage régénératif tenant compte d'une valeur fixe de la masse du véhicule. Cette valeur fixe de la masse du véhicule est préenregistrée dans un calculateur du véhicule. En revanche, si le conducteur sélectionne un niveau de décélération de $0,6\text{m/s}^2$, comme la valeur du couple de frein moteur électrique associée à ce niveau de décélération est fixe, la décélération effective du véhicule sera différente en fonction de la masse effective du véhicule. Par exemple, lorsque le véhicule automobile est fortement chargé, la distance parcourue pour stopper le véhicule au moyen du simple freinage régénératif sera considérablement augmentée. Une telle augmentation de la distance de freinage est susceptible de générer un accident.
- [0007] Le but de l'invention est notamment de proposer un procédé de contrôle de freinage régénératif d'un véhicule automobile équipé d'au moins un moteur électrique permettant d'appliquer une décélération fixe au véhicule.
- [0008] Dans ce contexte, l'invention se rapporte ainsi, dans son acceptation la plus large, à un procédé de contrôle de freinage régénératif d'un véhicule automobile équipé d'au

moins un moteur électrique, successivement à un lâché de pied de la pédale d'accélérateur du véhicule, le procédé exécute, via des moyens de contrôle dudit véhicule, une étape de déterminer une consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique pour atteindre une valeur de décélération du véhicule prédéterminée, ladite consigne de couple de frein moteur étant fonction :

- De ladite valeur de décélération du véhicule prédéterminée ;
- D'une valeur de la masse en cours du véhicule ;
- D'une valeur de vitesse en cours du véhicule ;
- D'une valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique.

[0009] Le procédé comporte en outre une étape, exécutée par le moteur électrique, d'appliquer un couple de frein moteur égal à la consigne de couple de frein moteur déterminée.

[0010] Grâce au procédé selon l'invention, si le conducteur sélectionne une valeur de décélération égale à 0,6, alors le couple de frein moteur appliqué dépend de cette décélération sélectionnée, de la masse en cours du véhicule, de la vitesse en cours du véhicule et de la vitesse de rotation en cours du moteur électrique. Le couple appliqué permet ainsi d'atteindre la décélération sélectionnée par le conducteur, et ce, peu importe le niveau de chargement du véhicule.

[0011] Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans le paragraphe précédent, le procédé selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0012] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la consigne de couple de frein moteur est définie par la relation suivante : $C_{mot} = (\text{Décel}) * M_{vhl} * V_{vhl} / W_{mot}$

[0013] Avec :

- C_{mot} = consigne de couple de frein moteur ;
- Décel = valeur de décélération du véhicule prédéterminée ;
- M_{vhl} = valeur de la masse en cours du véhicule ;
- V_{vhl} = valeur de vitesse en cours du véhicule ;
- W_{mot} = valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique.

[0014] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la consigne de couple de frein moteur est également fonction d'un angle d'inclinaison en cours du véhicule et de l'accélération de la pesanteur.

[0015] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la consigne de couple de frein moteur est définie par la relation suivante : $C_{mot} = (\text{Décel} + g * \sin(\alpha_{\text{pente}})) * M_{vhl} * V_{vhl} / W_{mot}$

[0016] Avec :

- g = accélération de la pesanteur ;

- α_{pente} = angle d'inclinaison en cours du véhicule.

- [0017] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la consigne de couple de frein moteur est également fonction d'un coefficient de sécurité.
- [0018] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la consigne de couple de frein moteur est définie par la relation suivante : $C_{\text{mot}} = ((\text{Décel} + g * \sin(\alpha_{\text{pente}})) * M_{\text{vhl}} * V_{\text{vhl}} / W_{\text{mot}}) * \beta$
- [0019] Avec : β = coefficient de sécurité
- [0020] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le coefficient de sécurité est compris entre 0,75 et 0,9.
- [0021] Selon un aspect non limitatif de l'invention, l'étape d'appliquer le couple de frein moteur est exécutée dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule est inférieure à une valeur seuil de déclenchement du frein moteur.
- [0022] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le procédé comporte une étape, exécutée par le moteur électrique, d'arrêter d'appliquer le couple frein moteur, le couple frein moteur appliqué étant arrêté dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur est supérieure à une valeur seuil d'arrêt du frein moteur.
- [0023] Un autre aspect de l'invention se rapporte à un véhicule automobile comportant au moins un moteur électrique, le véhicule étant remarquable en ce qu'il comporte des moyens de contrôle construits et agencés pour exécuter l'étape de déterminer une consigne de couple de frein moteur à appliquer audit moteur électrique pour atteindre une valeur de décélération dudit véhicule prédéterminée.
- [0024] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.
- [0025] [Fig.1] illustre, de façon schématique, un exemple de réalisation non limitatif d'un véhicule automobile selon l'invention.
- [0026] [Fig.2] illustre, de façon schématique, les étapes d'un procédé de contrôle de freinage régénératif mis en œuvre au sein du véhicule automobile.
- [0027] Les figures sont présentées à titre indicatif et nullement limitatives de l'invention.
- [0028] Sauf précision contraire, un même élément apparaissant sur des figures différentes présente une référence unique.
- [0029] La [Fig.1] illustre un véhicule 1 automobile électrique conforme à une mise en œuvre non limitative de l'invention.
- [0030] Le véhicule 1 comporte un moteur électrique 2 construit et agencé pour tracter le véhicule 1 et pour réaliser un freinage régénératif permettant de recharger électriquement une batterie électrique 3 que comporte le véhicule 1.
- [0031] Le moteur électrique 2 est notamment piloté au moyen d'une unité de contrôle moteur 4 (plus connue sous l'acronyme MCU pour « Motor Control Unit » en anglais).
- [0032] Le véhicule 1 comporte également un calculateur de type ESP/ABS 5 ainsi qu'un

boitier de servitude intelligent 6, plus connu sous l'acronyme BSI.

- [0033] Le véhicule 1 comporte en outre des moyens de contrôle 7. De façon non limitative, les moyens de contrôle 7 peuvent par exemple être formés par une unité de contrôle véhicule (plus connue sous l'acronyme VCU pour « Vehicle Control Unit » en anglais). Ces moyens de contrôle 7 sont construits et agencés pour échanger des données avec différents calculateurs, dont l'unité de contrôle moteur 4, le calculateur de type ESP/ABS 5 ainsi que le boitier de servitude intelligent 6.
- [0034] La [Fig.2] illustre les étapes du procédé 100 de contrôle de freinage régénératif selon l'invention.
- [0035] Successivement à un lâché de pied de la pédale d'accélérateur du véhicule 1, le procédé 100 exécute, via les moyens de contrôle 7 du véhicule 1, une étape de déterminer 101 une consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 pour atteindre une valeur de décélération prédéterminée du véhicule 1.
- [0036] Autrement dit, le conducteur appui sur la pédale d'accélérateur, puis lorsqu'il souhaite ralentir, il retire son pied de la pédale d'accélérateur afin d'enclencher le frein moteur électrique. Cette action de retirer le pied de la pédale d'accélérateur est dénommée « lâché de pied de la pédale d'accélérateur ». Cette action de lâché de pied est déterminée par un capteur de mesure de la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur puis transmise aux moyens de contrôle 7.
- [0037] Selon un premier mode de réalisation non limitatif, la valeur de décélération prédéterminée du véhicule peut être unique et enregistrée dans les moyens de contrôle 7.
- [0038] Selon un deuxième mode de réalisation non limitatif, la valeur de décélération prédéterminée du véhicule peut avoir été sélectionnée par le conducteur au moyen d'une molette située sur le tableau de bord du véhicule 1. Il peut par exemple sélectionner une valeur de décélération entre trois valeurs, à savoir $0,6\text{m/s}^2$, $1,2\text{m/s}^2$ et $1,8\text{m/s}^2$. Cette valeur de décélération sélectionnée par le conducteur est transmise aux moyens de contrôle 7.
- [0039] Cette valeur de décélération sélectionnée par le conducteur du véhicule 1 peut être transmise instantanément aux moyens de contrôle 7 dès lors que le conducteur modifie la valeur de décélération au moyen de la molette.
- [0040] La consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est ainsi fonction de la valeur de décélération prédéterminée du véhicule, qu'elle soit fixe et enregistrée dans les moyens de contrôle 7 ou sélectionnée par le conducteur puis enregistrée dans les moyens de contrôle 7.
- [0041] La consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est également fonction d'une valeur de la masse en cours du véhicule 1.
- [0042] Effectivement, la masse du véhicule 1 peut être modifiée en fonction du nombre de passagers et/ou du chargement du coffre du véhicule 1. Cette masse en cours du

véhicule peut être déterminée de façon non limitative en fonction de lois de route ou en fonction de mesures réalisées par des capteurs de détection de présence de passager et/ou de bagage dans le coffre du véhicule. Ainsi, en fonction de ces lois de route et/ou de ces mesures, le boîtier de servitude intelligent 6 peut, par exemple, estimer la masse en cours du véhicule 1 et la transmettre aux moyens de contrôle 7.

- [0043] Cette valeur de la masse en cours du véhicule 1 peut être déterminée périodiquement selon une première période comprise entre, par exemple, 1ms et 10ms.
- [0044] La consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est en outre fonction d'une valeur de vitesse en cours du véhicule 1.
- [0045] Cette valeur de vitesse en cours du véhicule 1 peut être estimée par le calculateur de type ESP/ABS 5, puis transmise aux moyens de contrôle 7.
- [0046] Selon un mode de réalisation non limitatif, la valeur de vitesse en cours du véhicule 1 est transmise aux moyens de contrôle 7 de façon continue.
- [0047] La consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est en outre fonction d'une valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique 2.
- [0048] Cette valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique 2 peut par exemple être estimée par l'unité de contrôle moteur 4 en fonction d'une mesure effectuée par un capteur de rotation implanté sur le rotor du moteur électrique 2, puis transmise aux moyens de contrôle 7.
- [0049] Selon un mode de réalisation non limitatif, la valeur de vitesse en cours du moteur électrique 2 est transmise aux moyens de contrôle 7 de façon continue.
- [0050] Selon un mode de réalisation non limitatif, la consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est également fonction d'un angle d'inclinaison en cours du véhicule 1 et de l'accélération de la pesanteur.
- [0051] Cette valeur de l'angle d'inclinaison en cours du véhicule 1 peut par exemple être mesurée par un capteur de pente que comporte le véhicule 1, puis transmise aux moyens de contrôle 7.
- [0052] Selon un mode de réalisation non limitatif, la valeur de l'angle d'inclinaison en cours du véhicule 1 est transmise aux moyens de contrôle 7 de façon continue.
- [0053] Selon un mode de réalisation non limitatif, la consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est également fonction d'un coefficient de sécurité. Ce coefficient de sécurité est prédéterminé et est, par exemple, enregistré dans les moyens de contrôle 7. Ce coefficient de sécurité est par exemple compris entre 0,75 et 0,9.
- [0054] Selon ce mode de réalisation non limitatif, la consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 est définie par la fonction suivante : $C_{mot} = ((\text{Décel} + g * \sin(\alpha_{\text{pente}})) * M_{vhl} * V_{vhl} / W_{mot}) * \beta$
- [0055] Avec :

- C_{mot} = consigne de couple de frein moteur à appliquer au moteur électrique 2 pour atteindre une valeur de décélération prédéterminée du véhicule 1 ;
- Décel = valeur de décélération prédéterminée du véhicule ;
- M_{vhl} = valeur de la masse en cours du véhicule ;
- V_{vhl} = valeur de vitesse en cours du véhicule ;
- W_{mot} = valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique ;
- g = accélération de la pesanteur = $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$;
- α_{pente} = angle d'inclinaison en cours du véhicule ;
- β = coefficient de sécurité.

[0056] Le procédé 100 comporte en outre une étape, exécutée par le moteur électrique 2, d'appliquer 102 un couple de frein moteur égal à la consigne de couple de frein moteur déterminée. A cette fin, la consigne de couple de frein moteur déterminée par les moyens de contrôle 7 est transmise à l'unité de contrôle moteur 4 qui pilote le moteur électrique 2.

[0057] Selon un mode de réalisation non limitatif, l'étape d'appliquer 102 le couple de frein moteur est exécutée dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur est inférieure à une valeur seuil de déclenchement du frein moteur. Par exemple, cette valeur seuil de déclenchement peut être de 5%. Ainsi, le moteur électrique 2 applique un couple de frein moteur égal à la consigne de couple de frein moteur déterminée dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur est inférieure à 5%, par exemple 4% ou 3%.

[0058] Cette course d'enfoncement peut être mesurée par un capteur de course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule 1, puis transmise à l'unité de contrôle moteur 4 qui pilote alors le moteur électrique 2 de sorte que ce dernier applique le couple de frein moteur.

[0059] Par ailleurs, le procédé 100 comporte une étape, exécutée par le moteur électrique 2, d'arrêter 103 d'appliquer le couple frein moteur, le couple frein moteur appliqué étant arrêté dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur est supérieure à une valeur seuil d'arrêt du frein moteur. Cette course d'enfoncement peut être mesurée par le capteur de course de la pédale d'accélérateur du véhicule, puis transmise à l'unité de contrôle moteur 4 qui pilote alors le moteur électrique 2 de sorte que ce dernier ne prélève plus de couple.

[0060] Par exemple, cette valeur seuil d'arrêt peut être de 10%. Ainsi, le moteur électrique 2 arrête d'appliquer un couple de frein moteur égal à la consigne de couple de frein moteur déterminée dès lors que la pédale d'accélérateur est enfoncée à plus de 10%, par exemple 11% de la course d'enfoncement.

[0061] Par ailleurs, le couple frein moteur appliqué est arrêté dès lors que la vitesse du véhicule 1 est nulle.

Revendications

[Revendication 1] Procédé (100) de contrôle de freinage régénératif d'un véhicule (1) automobile équipé d'au moins un moteur électrique (2), successivement à un lâché de pied de la pédale d'accélérateur dudit véhicule (1), le procédé (100) exécute, via des moyens de contrôle (7) dudit véhicule (1), une étape de déterminer (101) une consigne de couple de frein moteur à appliquer audit moteur électrique (2) pour atteindre une valeur de décélération dudit véhicule (1) prédéterminée, ledit procédé (100) étant caractérisé en ce que ladite consigne de couple de frein moteur est fonction :

- De ladite valeur de décélération dudit véhicule (1) prédéterminée ;
- D'une valeur de la masse en cours dudit véhicule (1) ;
- D'une valeur de vitesse en cours dudit véhicule (1) ;
- D'une valeur de vitesse de rotation en cours dudit moteur électrique (2) ;
- Ledit procédé (100) comportant en outre une étape, exécutée par ledit moteur électrique (2), d'appliquer (102) un couple de frein moteur égal à ladite consigne de couple de frein moteur déterminée.

[Revendication 2] Procédé (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la consigne de couple de frein moteur est définie par la relation suivante :
 $C_{mot} = (D_{écel}) * M_{vhl} * V_{vhl} / W_{mot}$

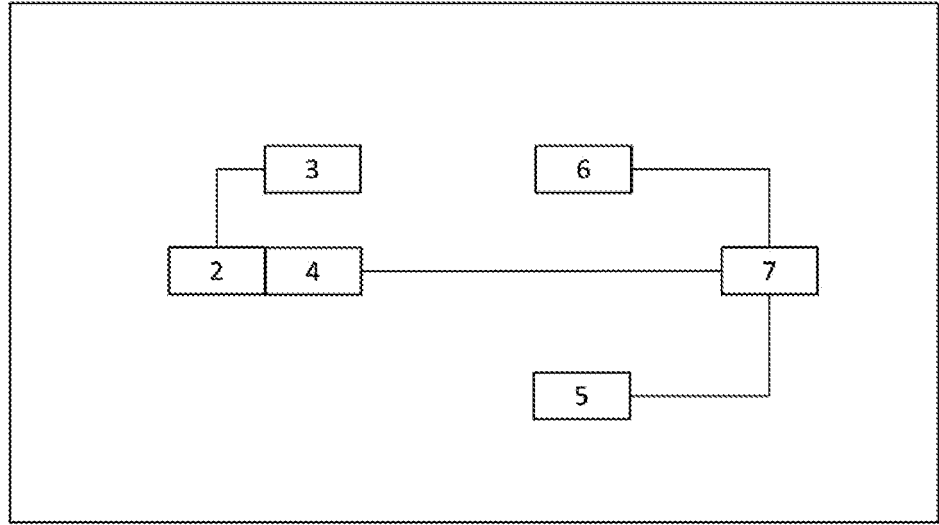
- Avec:
- C_{mot} = consigne de couple de frein moteur ;
- $D_{écel}$ = valeur de décélération du véhicule (1) prédéterminée ;
- M_{vhl} = valeur de la masse en cours du véhicule (1) ;
- V_{vhl} = valeur de vitesse en cours du véhicule (1) ;
- W_{mot} = valeur de vitesse de rotation en cours du moteur électrique (2).

- [Revendication 3] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédente, caractérisé en ce que la consigne de couple de frein moteur est également fonction d'un angle d'inclinaison en cours du véhicule (1) et de l'accélération de la pesanteur.
- [Revendication 4] Procédé (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la consigne de couple de frein moteur est définie par la relation suivante :
- $$C_{mot} = (\text{Décel} + g * \sin(\alpha_{\text{pente}})) * M_{vhl} * V_{vhl} / W_{mot}$$
- Avec:
 - g = accélération de la pesanteur ;
 - α_{pente} = angle d'inclinaison en cours du véhicule (1).
- [Revendication 5] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la consigne de couple de frein moteur est également fonction d'un coefficient de sécurité.
- [Revendication 6] Procédé (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la consigne de couple de frein moteur est définie par la relation suivante :
- $$C_{mot} = ((\text{Décel} + g * \sin(\alpha_{\text{pente}})) * M_{vhl} * V_{vhl} / W_{mot}) * \beta$$
- Avec: β = coefficient de sécurité
- [Revendication 7] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que le coefficient de sécurité est compris entre 0,75 et 0,9.
- [Revendication 8] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, l'étape d'appliquer (102) le couple de frein moteur est exécutée dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule (1) est inférieure à une valeur seuil de déclenchement du frein moteur.
- [Revendication 9] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape, exécutée par le moteur électrique (2), d'arrêter (103) d'appliquer le couple frein moteur, le couple frein moteur appliqué étant arrêté dès lors que la course d'enfoncement de la pédale d'accélérateur est supérieure à une valeur seuil d'arrêt du frein moteur.
- [Revendication 10] Véhicule (1) automobile comportant au moins un moteur électrique (2), ledit véhicule (1) étant caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de contrôle (7) construits et agencés pour exécuter l'étape de déterminer

(101) une consigne de couple de frein moteur à appliquer audit moteur électrique (2) pour atteindre une valeur de décélération dudit véhicule (1) prédéterminée.

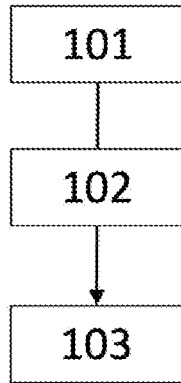
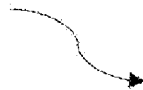
[Fig. 1]

1



[Fig. 2]

100



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 919994
FR 2306181

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|--|---|----------------------------------|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | US 2022/258754 A1 (MIZUNO SHUUTO [JP]) 18 août 2022 (2022-08-18) * alinéas [0028], [0032], [0035], [0048], [0061], [0062], [0065]; figure 1 * | 1-10 | B60L 7/10 B60W 20/14 |
| X | US 2019/176827 A1 (HAN SOO-LIM [KR] ET AL) 13 juin 2019 (2019-06-13) * alinéas [0030] - [0045]; figure 2 * | 1-10 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | B60L |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 7 décembre 2023 | | Bellatalla, Filippo | |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique 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> | | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2306181 FA 919994**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-12-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|--|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
| US 2022258754 A1 | 18-08-2022 | CN 114940074 A | 26-08-2022 |
| | | JP 2022123951 A | 25-08-2022 |
| | | US 2022258754 A1 | 18-08-2022 |
| ----- | | | |
| US 2019176827 A1 | 13-06-2019 | CN 109895775 A | 18-06-2019 |
| | | KR 20190068285 A | 18-06-2019 |
| | | US 2019176827 A1 | 13-06-2019 |
| ----- | | | |