

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/209141 A1

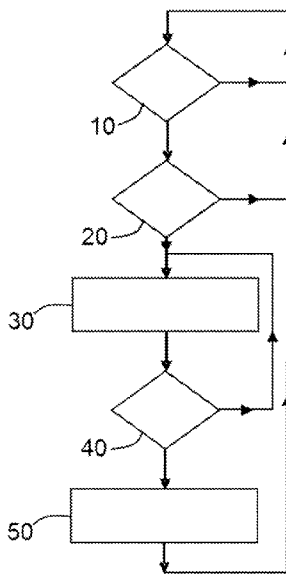
(43) Date de la publication internationale
10 octobre 2024 (10.10.2024)

- (51) Classification internationale des brevets :
B60T 7/04 (2006.01) *B60W 30/18* (2012.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2024/050273
- (22) Date de dépôt international :
06 mars 2024 (06.03.2024)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
FR2303451 06 avril 2023 (06.04.2023) FR
- (71) Déposant : **STELLANTIS AUTO SAS** [FR/FR] ; 2-10
Boulevard de l'Europe, 78300 Poissy (FR).
- (72) Inventeurs : **CORNU, Jean-Pierre** ; 3 DES CROIX DE
PIERRE, 78760 JOUARS PONTCHARTRAIN (FR). **DU-
BOURG, Xavier** ; 5 VILLA PAUL DE KOCK, 95130
FRANCONVILLE (FR). **DAUPHIN, Myriam** ; 21, rue
du Maréchal Foch, 78600 MAISONS-LAFFITTE (FR).
ZOUFIOS, Angelos ; 178 Boulevard Voltaire, Bâtiment B,
92600 ASNIERES SUR SEINE (FR). **LINANT, Francois**
; 27 RUE DE FLANDRE, 80260 CARDONNETTE (FR).

- (74) Mandataire : **BOURGUIGNON, Eric** ; STELLANTIS
AUTO SAS, VEIP-YT800, 2-10 Boulevard de l'Europe,
78300 POISSY (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, CV, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

(54) Title: CONTROL OF REGENERATIVE BRAKING MODES IN A LAND VEHICLE WITH A SPEED CONTROL FUNCTION

(54) Titre : CONTRÔLE DE MODES DE FREINAGE RÉCUPÉRATIF DANS UN VÉHICULE TERRESTRE À FONCTION DE CONTRÔLE DE VITESSE



[Fig. 3]

(57) Abstract: A control method is implemented in a land vehicle including a speed control function controlling the current speed of the vehicle as a function of a speed setpoint, and a powertrain providing first and second selectable regenerative braking modes and making it possible to recover regenerative braking torques having first and second levels, respectively, the first level being lower than the second level. This method comprises a step (10-50) in which, when the first regenerative braking mode is selected, and when a target acceleration required by the speed control function is lower than a potential minimum acceleration that can be provided by the powertrain in the first regenerative braking mode, the use of the second regenerative braking mode is imposed in order to comply with the speed setpoint.

(57) Abrégé : Un procédé de contrôle est implémenté dans un véhicule terrestre et comprenant une fonction de contrôle de vitesse contrôlant la vitesse en cours du véhicule en fonction d'une consigne de vitesse, et un GMP assurant des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau. Ce procédé comprend une étape (10-50) dans laquelle, lorsque le premier mode de freinage récupératif est sélectionné, et lorsqu'une accélération cible requise par la fonction de contrôle de vitesse est inférieure à une accélération minimale potentielle pouvant être assurée par le GMP dans le premier mode de freinage récupératif, on impose l'utilisation du second mode de freinage récupératif pour respecter la consigne de vitesse.



WO 2024/209141 A1

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

DESCRIPTION**TITRE : CONTRÔLE DE MODES DE FREINAGE RÉCUPÉRATIF DANS UN VÉHICULE TERRESTRE À FONCTION DE CONTRÔLE DE VITESSE**

La présente invention revendique la priorité de la demande française
5 N°2303451 déposée le 06.04.2023 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules terrestres comprenant un groupe
10 motopropulseur (ou GMP) propre à récupérer du couple de freinage récupératif et au moins une fonction de contrôle de vitesse propre à contrôler leur vitesse, et plus précisément le contrôle de modes de freinage récupératif dans de tels véhicules.

Etat de la technique

[0002] Certains véhicules terrestres, éventuellement de type automobile, comprennent :

[0003]- un groupe motopropulseur (ou GMP) propre à fournir à des roues
20 motrices un couple qui est fonction d'une consigne de couple et supérieur ou égal à un premier couple minimum,

[0004]- une pédale d'accélérateur ayant un pourcentage d'enfoncement à partir duquel est définie la consigne de couple, cette dernière étant supérieure ou égale à un deuxième couple minimum qui est strictement supérieur au premier couple minimum, et

25 [0005]- une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à générer la consigne de couple en fonction d'une consigne de vitesse pour contrôler la vitesse en cours.

[0006] Comme le sait l'homme de l'art, les fonctions de contrôle de vitesse
30 actuelles n'interviennent pas dans les stratégies de pilotage des freins d'un véhicule. Le seul moyen que ces fonctions ont à leur disposition pour

décélérer le véhicule lorsque cela est nécessaire c'est de générer des consignes de couple négatives permettant de récupérer du couple de freinage récupératif pour respecter leur consigne de vitesse.

5 [0007] Un inconvénient réside dans le fait qu'actuellement le couple de freinage récupératif maximal que peut récupérer une fonction de contrôle de vitesse est égal au deuxième couple minimum qui correspond à un pourcentage d'enfoncement nul (0%) de la pédale d'accélérateur et qui est strictement supérieur au premier couple minimum pour des raisons d'agrément de conduite et de sécurité. De ce fait, le niveau de décélération
10 pouvant être obtenu est relativement faible et donc la durée nécessaire au respect de la consigne de vitesse est relativement long.

[0008] On notera que le niveau de décélération est vraiment faible lorsque le conducteur du véhicule a sélectionné un premier mode de freinage récupératif parmi des premier et second modes de freinage récupératif
15 permettant de récupérer des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau (on parle ici de valeurs absolues). En effet, lorsque ce premier mode de freinage récupératif a été sélectionné, la faiblesse du niveau de décélération qui peut être obtenu grâce à la
20 récupération d'un couple de freinage récupératif faible (premier niveau), contraint la fonction de contrôle de vitesse à recourir très fréquemment en descente au système de freinage du véhicule. Par conséquent, une bonne partie de l'énergie de freinage se retrouve dissipée dans les freins en pure perte, alors même qu'elle aurait pu au moins partiellement servir à recharger
25 la batterie rechargeable du véhicule et ainsi augmenter l'autonomie kilométrique du véhicule.

[0009] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

30 [0010] Elle propose notamment à cet effet un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans un véhicule terrestre et comprenant :

[0011] - une pédale d'accélérateur,

[0012]- une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours du véhicule en fonction d'une consigne de vitesse, et

5 [0013]- un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans le véhicule des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau.

10 [0014] Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle, lorsque le premier mode de freinage récupératif est sélectionné, et lorsqu'une accélération cible requise par la fonction de contrôle de vitesse est inférieure à une accélération minimale potentielle pouvant être assurée par le groupe motopropulseur dans le premier mode de freinage récupératif, on impose l'utilisation du second mode de freinage
15 récupératif pour respecter la consigne de vitesse.

[0015] Grâce à l'invention, on peut désormais récupérer plus de couple de freinage récupératif, et donc décélérer (ou freiner) plus fortement le véhicule, tout en faisant moins souvent appel au système de freinage du véhicule, ce qui permet de respecter plus rapidement la consigne de vitesse et de
20 transformer en énergie électrique une plus grande quantité de couple de freinage récupératif pour recharger la batterie rechargeable.

[0016] Le procédé de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

25 [0017]- dans son étape, une fois le second mode de freinage récupératif imposé, on peut déterminer si une autre accélération cible, définie en fonction d'un pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur, est inférieure à l'accélération minimale potentielle, et dans l'affirmative on peut maintenir l'imposition du second mode de freinage récupératif ;

30 [0018]- en présence de la première option, dans son étape, lorsque l'autre accélération cible est supérieure à l'accélération minimale potentielle, on peut cesser d'imposer le second mode de freinage récupératif.

[0019] L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de contrôle du type de celui présenté ci-avant, dans un véhicule terrestre et comprenant, d'une

5 première part, une pédale d'accélérateur, d'une deuxième part, une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours du véhicule en fonction d'une consigne de vitesse, et, d'une troisième part, un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer

10 dans le véhicule des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau, pour contrôler l'utilisation des premier et second modes de freinage récupératif.

[0020] L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à

15 équiper un véhicule terrestre et comprenant :

[0021]- une pédale d'accélérateur,

[0022]- une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours du véhicule en fonction d'une consigne de vitesse, et

20 [0023]- un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans le véhicule des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau.

25 [0024] Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant, lorsque le premier mode de freinage récupératif est sélectionné, et lorsqu'une accélération cible requise par la fonction de contrôle de vitesse est inférieure à une accélération minimale potentielle

30 pouvant être assurée par le groupe motopropulseur dans le premier mode de freinage récupératif, à déclencher une imposition de l'utilisation du second mode de freinage récupératif pour respecter la consigne de vitesse.

[0025] L'invention propose également un véhicule terrestre, éventuellement de type automobile, et comprenant :

[0026] - une pédale d'accélérateur,

5 [0027] - une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours du véhicule en fonction d'une consigne de vitesse,

[0028] - un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans le véhicule des couples de freinage récupératif ayant respectivement
10 des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau, et

[0029] - un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

[0030] Par exemple, ce véhicule peut comprendre une batterie rechargeable propre à stocker de l'énergie électrique, et le groupe motopropulseur peut
15 comprendre au moins une machine motrice électrique propre à récupérer le couple de freinage récupératif et à transformer en énergie électrique ce couple de freinage récupératif récupéré pour recharger la batterie rechargeable.

20 **Brève description des figures**

[0031] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0032] [Fig. 1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de
25 réalisation d'un véhicule terrestre comprenant un dispositif de contrôle selon l'invention, un calculateur de contrôle de vitesse, et une chaîne de transmission à GMP hybride et calculateur de supervision,

[0033] [Fig. 2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de
30 réalisation d'un calculateur de supervision comprenant un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle selon l'invention,

[0034] [Fig. 3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

5 [0035] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un dispositif de contrôle DC3 associé, destinés à permettre un contrôle de l'utilisation des premier m1 et second m2 modes de freinage récupératif d'un véhicule terrestre V à fonction de contrôle de vitesse FCV.

[0036] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le
10 véhicule terrestre V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré sur la figure 1. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule terrestre. Elle concerne en effet tout type de véhicule terrestre comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP) comportant au moins une machine motrice électrique, une fonction de contrôle de vitesse,
15 et des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, le premier niveau étant inférieur au second niveau (on parle ici de valeurs absolues).

[0037] On a schématiquement représenté sur la figure 1 un véhicule
20 (terrestre) V comprenant une chaîne de transmission à GMP hybride (et donc notamment à machine motrice thermique MMT et machine motrice électrique MME), un calculateur de supervision CS, une batterie rechargeable BR, une pédale d'accélérateur PA, un calculateur de contrôle de vitesse CA, et un dispositif de contrôle DC3 selon l'invention.

25 [0038] On notera que le GMP pourrait aussi être de type tout électrique. Par ailleurs, la chaîne de transmission pourrait aussi permettre un mode quatre roues motrices (ou 4x4) ou 4x2.

[0039] Comme illustré, la chaîne de transmission comprend aussi, ici, un
30 arbre moteur AM, un premier dispositif de couplage DC1, un second dispositif de couplage DC2, une boîte de vitesses BV, et un arbre de transmission AT.

[0040] Le fonctionnement de la chaîne de transmission (et donc du GMP) est supervisé par un calculateur de supervision CS.

[0041] La machine motrice thermique MMT comprend un vilebrequin (non représenté) qui est solidarisé fixement à l'arbre moteur AM afin d'entraîner ce dernier (AM) en rotation. Cette machine motrice thermique MMT est propre à être couplée à la boîte de vitesses BV via le premier dispositif de couplage DC1, ainsi qu'ici via le second dispositif de couplage DC2 (optionnel). De plus, elle (MMT) est propre à être couplée à l'arbre primaire AP de la boîte de vitesses BV via le premier dispositif de couplage DC1, ainsi qu'ici via le second dispositif de couplage DC2 (optionnel). Ce dispositif de couplage DC1 est propre à délivrer un deuxième couple c2 à partir du premier couple c1 produit par la machine motrice thermique MMT, pour la boîte de vitesses BV. Enfin, cette boîte de vitesses BV est propre à délivrer un troisième couple c3 à partir du deuxième couple c2 délivré par le dispositif de couplage DC1, pour au moins un train T1 de roues motrices. Ce troisième couple c3 est défini par une consigne de couple ccg qui est transmise par le calculateur de supervision CS.

[0042] Par exemple, le train T1 peut être situé dans la partie avant PVV du véhicule V. Il est de préférence, et comme illustré, couplé à l'arbre de transmission AT via un différentiel (ici avant) DV. Mais dans une variante ce train T1 pourrait être celui référencé T2 qui est situé dans la partie arrière PRV du véhicule V.

[0043] Egalement par exemple, le premier dispositif de couplage DC1 peut être un embrayage (simple ou double). Mais il pourrait aussi s'agir d'un convertisseur de couple ou d'un crabot.

[0044] A titre d'exemple non limitatif, la boîte de vitesses BV peut être de type dit « à double embrayage (ou DCT) ». Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de boîte de vitesses. On notera qu'il est cependant préférable que la boîte de vitesses BV soit automatisée.

[0045] Dans l'exemple illustré non limitativement, le vilebrequin de la machine motrice thermique MMT est aussi couplé à une courroie CC, elle-même couplée à un alerno-démarrreur AD qui est alimenté en énergie

électrique par la batterie rechargeable BR (et qui peut aussi recharger cette dernière (BR)). Ainsi, l'alternateur AD peut fournir du couple à la courroie CC, laquelle peut fournir ce couple au vilebrequin.

5 [0046] On notera que cette batterie rechargeable BR peut, par exemple, être de type 48 V. Mais cela n'est pas une obligation. En effet, elle pourrait en variante être de type 12 V, 24 V, ou 400 V par exemple.

[0047] La machine motrice électrique MME est (ici) installée entre la machine motrice thermique MMT et le premier dispositif de couplage DC1, et est propre à fournir du couple sur ordre du calculateur de supervision CS
10 lorsqu'elle est alimentée en énergie électrique par la batterie rechargeable BR. Elle (MME) est aussi propre à récupérer un couple de freinage récupératif, défini par une consigne de couple de freinage récupératif (négative), pour freiner le véhicule V, et à transformer en énergie électrique ce couple de freinage récupératif récupéré pour recharger la batterie
15 rechargeable BR.

[0048] Lorsque le premier dispositif de couplage DC1 a été placé dans son état totalement couplé (ou complètement fermé) et que la machine motrice thermique MMT fournit du couple (positif) et/ou que la machine motrice électrique MME fournit du couple (positif), le premier dispositif de couplage
20 DC1 délivre du couple pour l'arbre primaire AP de la boîte de vitesses BV.

[0049] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 la chaîne de transmission comprend un second dispositif de couplage DC2 installé entre la machine motrice thermique MMT et le premier
25 dispositif de couplage DC1, afin de permettre un couplage de la machine motrice électrique MME entre les premier DC1 et second DC2 dispositifs de couplage. Ainsi, lorsque le second dispositif de couplage DC2 a été placé dans son état totalement découplé (ou complètement ouvert), seule la machine motrice électrique MME peut fournir du couple en amont du premier dispositif de couplage DC1.

30 [0050] Par exemple, ce second dispositif de couplage DC2 peut être un embrayage.

[0051] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 le premier dispositif de couplage DC1, l'éventuel second dispositif de couplage DC2, la machine motrice électrique MME et la boîte de vitesses BV font partie d'un ensemble de boîte de vitesses EBV. Mais
5 cela n'est pas une obligation.

[0052] La pédale d'accélérateur PA est actionnable (ici) par un pied du conducteur du véhicule V. Elle a un pourcentage d'enfoncement à partir duquel est définie la consigne de couple ccg, laquelle est alors représentative de la volonté du conducteur.

[0053] Le calculateur de contrôle de vitesse CA assure au moins une fonction de contrôle de vitesse FCV au sein du véhicule V pendant des phases de contrôle de vitesse assisté durant lesquelles elle contrôle la vitesse en cours vv du véhicule V en fonction d'une consigne de vitesse cv. On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la fonction de contrôle de
10 vitesse FCV est une fonction de limitation de vitesse propre, en cas d'activation, à générer une consigne de couple ccg permettant au véhicule V de ne pas dépasser une consigne de vitesse cv. Cette consigne de couple ccg générée est ensuite transmise au calculateur de supervision CS.
15

[0054] En fait, la consigne de couple ccg est déterminée par la fonction de
20 contrôle de vitesse FCV en fonction d'une accélération qu'elle a déterminée en fonction de l'écart entre la consigne de vitesse cv à respecter et la vitesse en cours vv du véhicule V et d'accélération minimale et maximale qui sont fonction de cet écart.

[0055] Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de fonction de contrôle de
25 vitesse. Elle concerne en effet tout type de fonction de contrôle de vitesse propre à générer une consigne de couple en fonction d'une consigne de vitesse. Ainsi, la fonction de contrôle de vitesse FCV pourrait aussi être une fonction de régulation de vitesse ou une fonction de bridage de vitesse ou encore une fonction de régulation de vitesse et de distance entre véhicules
30 (ou ACC (« Adaptive Cruise Control » - régulateur de vitesse adaptatif)), par exemple.

[0056] On notera que le calculateur de contrôle de vitesse CA et le calculateur de supervision CS peuvent, par exemple, communiquer via un réseau de communication interne RC du véhicule V, éventuellement multiplexé, comme illustré non limitativement sur la figure 1.

5 [0057] Le véhicule V offre aussi des premier m1 et second m2 modes de freinage récupératif qui sont sélectionnables par son conducteur et permettent de récupérer des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier n1 et second n2 niveaux. Dans ce cas, le premier niveau n1 (dit faible ou filant) est inférieur au second niveau n2 (dit
10 fort, ou « brake » en anglais). Il est important de noter que l'on mentionne un niveau, il s'agit d'une valeur absolue.

[0058] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de contrôle destiné à permettre le contrôle de l'utilisation des premier m1 et second m2 modes de freinage récupératif du véhicule V, lorsque le premier
15 mode de freinage récupératif m1 a été sélectionné par le conducteur et que la fonction de contrôle de vitesse FCV a été activée (par exemple par le conducteur).

[0059] Ce procédé (de contrôle) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de contrôle DC3 (illustré au moins partiellement
20 sur les figures 1 et 2) qui comprend à cet effet au moins un processeur PR1, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD. Ce dispositif de contrôle DC3 peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou «
25 software »). A titre d'exemple, il peut s'agir d'un microcontrôleur.

[0060] La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR1 d'une partie au moins du procédé de contrôle. Le processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des
30 connexions filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une opération électrique ou électronique.

[0061] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, le dispositif de contrôle DC3 fait partie du calculateur de supervision CS. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de contrôle DC3 pourrait comprendre son propre calculateur dédié, ou bien pourrait faire partie d'un
5 autre calculateur embarqué dans le véhicule V et assurant au moins une autre fonction, comme par exemple le calculateur de contrôle de vitesse CA.

[0062] Comme illustré non limitativement sur la figure 3, le procédé (de contrôle), selon l'invention, comprend une étape 10-50 qui est mise en œuvre chaque fois que la fonction de contrôle de vitesse FCV a été activée.

10 [0063] L'étape 10-50 du procédé comprend une sous-étape 30 dans laquelle, lorsque le premier mode de freinage récupératif m1 est sélectionné, et lorsqu'une première accélération cible ac_1 requise par la fonction de contrôle de vitesse FCV est inférieure à une accélération minimale potentielle amp pouvant être assurée par le GMP dans le premier mode de freinage
15 récupératif m1, on impose (par exemple le dispositif de contrôle DC3 déclenche l'imposition de) l'utilisation du second mode de freinage récupératif m2 pour respecter la consigne de vitesse cv .

[0064] On comprendra que l'on parle ici d'accélération qui sont négatives, et donc une première accélération est inférieure à une seconde accélération
20 lorsque sa valeur absolue est supérieure à celle de la seconde accélération.

[0065] En imposant (ou forçant) l'utilisation du second mode de freinage récupératif m2 à la place du premier mode de freinage récupératif m1 sélectionné, on peut désormais récupérer (beaucoup) plus de couple de freinage récupératif, et donc décélérer (ou freiner) (beaucoup) plus fortement
25 le véhicule V, tout en faisant (beaucoup) moins souvent appel au système de freinage du véhicule V. Il est donc désormais possible de respecter plus rapidement la consigne de vitesse cv , mais aussi dans le même temps de transformer en énergie électrique une plus grande quantité de couple de freinage récupératif pour recharger la batterie rechargeable BR, par exemple
30 pour offrir une plus grande autonomie kilométrique au véhicule V.

[0066] L'invention est donc tout particulièrement avantageuse, bien que non limitativement, lorsque le véhicule V est sur une pente descendante.

[0067] Par ailleurs, l'invention rend robuste à la pente des voies de circulation les fonctions de contrôle de vitesse quel que soit le mode de conduite sélectionné par le conducteur. En outre, l'invention permet un fonctionnement complètement transparent pour le conducteur.

5 [0068] Par exemple, et comme illustré non limitativement sur la figure 3, l'étape 10-50 du procédé peut comprendre une sous-étape 20 dans laquelle, on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut comparer la première accélération cible ac_1 requise par la fonction de contrôle de vitesse FCV à l'accélération minimale potentielle amp pouvant être assurée par le GMP
10 dans le premier mode de freinage récupératif m_1 . Si la première accélération cible ac_1 est supérieure à l'accélération minimale potentielle amp , on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut recommencer à effectuer l'étape 10-50 du procédé. En revanche, si la première accélération cible ac_1 est inférieure à l'accélération minimale potentielle amp , on (par exemple le
15 dispositif de contrôle DC3) effectue la sous-étape 30.

[0069] Egalement par exemple, et comme illustré non limitativement sur la figure 3, l'étape 10-50 du procédé peut comprendre une sous-étape 10 dans laquelle, on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut commencer par
20 déterminer si le premier mode de freinage récupératif m_1 a été sélectionné, en présence de l'activation de la fonction de contrôle de vitesse FCV. Dans la négative, on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut recommencer à effectuer l'étape 10-50 du procédé. En revanche, dans l'affirmative (premier mode de freinage récupératif m_1 sélectionné), on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) effectue la sous-étape 20.

25 [0070] Egalement par exemple, et comme illustré non limitativement sur la figure 3, l'étape 10-50 du procédé peut comprendre une sous-étape 40 dans laquelle, une fois le second mode de freinage récupératif m_2 imposé dans la sous-étape 30, on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut
30 déterminer si une seconde (ou autre) accélération cible ac_2 , définie en fonction du pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur PA, est inférieure à l'accélération minimale potentielle amp . Dans l'affirmative, on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut maintenir l'imposition du

second mode de freinage récupératif m2, et donc on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) peut effectuer de nouveau la sous-étape 30.

[0071] Cette option est destinée à déterminer s'il y a un conflit potentiel entre la volonté du conducteur, représentée par la seconde (ou autre) accélération cible ac2, et le besoin de récupération de couple de freinage récupératif de la fonction de contrôle de vitesse FCV. On comprendra en effet que la volonté du conducteur est prioritaire sur la récupération de couple de freinage récupératif. En d'autres termes, si le conducteur veut freiner son véhicule V, par exemple du fait qu'il se rapproche trop du véhicule qui est devant le sien, il va moins enfoncer la pédale d'accélérateur PA, et donc la valeur absolue de la seconde (autre) accélération cible ac2 va être supérieure à celle de l'accélération minimale potentielle amp, ce qui signifie qu'il faut maintenir l'imposition du second mode de freinage récupératif m2.

[0072] En revanche, lorsque la seconde (ou autre) accélération cible est supérieure à l'accélération minimale potentielle amp dans la sous-étape 40, on peut cesser d'imposer le (par exemple le dispositif de contrôle DC3 peut déclencher l'arrêt de l'imposition du) second mode de freinage récupératif m2 dans une sous-étape 50 de l'étape 10-50, comme illustré non limitativement sur la figure 3.

[0073] On comprendra en effet qu'il y a alors un conflit potentiel entre la volonté du conducteur, représentée par la seconde (ou autre) accélération cible ac2 et indiquant qu'il ne souhaite pas un freinage même léger, et le besoin de récupération de couple de freinage récupératif de la fonction de contrôle de vitesse FCV. Par conséquent, il faut cesser d'imposer le second mode de freinage récupératif m2.

[0074] On notera également, comme illustré non limitativement sur la figure 2, que le calculateur de supervision CS (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC3) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour stocker la consigne de vitesse cv, la première accélération cible ac1, la seconde accélération cible ac2 et l'accélération minimale potentielle amp, ainsi que d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur de

supervision CS (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC3) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins la consigne de vitesse cv , la première accélération cible $ac1$, la seconde accélération cible $ac2$ et l'accélération minimale potentielle amp , éventuellement après les avoir mises en forme et/ou démodulées et/ou amplifiées, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR2. De plus, ce calculateur de supervision CS (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC3) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer chaque message contenant un ordre d'imposition du second mode de freinage récupératif $m2$ ou chaque message contenant un ordre d'arrêt d'imposition du second mode de freinage récupératif $m2$.

[0075] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR1 est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler l'utilisation des premier $m1$ et second $m2$ modes de freinage récupératif lorsque le premier mode de freinage récupératif $m1$ a été sélectionné dans le véhicule V.

REVENDICATIONS

[Revendication 1] Procédé de contrôle pour un véhicule (V) terrestre et comprenant i) une pédale d'accélérateur (PA), ii) une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours dudit véhicule (V) en fonction d'une consigne de vitesse, et iii) un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans ledit véhicule (V) des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, ledit premier niveau étant inférieur audit second niveau, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-50) dans laquelle, lorsque ledit premier mode de freinage récupératif est sélectionné, et lorsqu'une accélération cible requise par ladite fonction de contrôle de vitesse est inférieure à une accélération minimale potentielle pouvant être assurée par ledit groupe motopropulseur dans ledit premier mode de freinage récupératif, on impose l'utilisation dudit second mode de freinage récupératif pour respecter ladite consigne de vitesse.

[Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50), une fois ledit second mode de freinage récupératif imposé, on détermine si une autre accélération cible, définie en fonction d'un pourcentage d'enfoncement de ladite pédale d'accélérateur (PA), est inférieure à ladite accélération minimale potentielle, et dans l'affirmative on maintient l'imposition dudit second mode de freinage récupératif.

[Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50), lorsque ladite autre accélération cible est supérieure à ladite accélération minimale potentielle, on cesse d'imposer ledit second mode de freinage récupératif.

[Revendication 4] Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle selon l'une des revendications 1 à 3, dans un véhicule (V) terrestre et comprenant i) une pédale d'accélérateur (PA), ii) une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours dudit véhicule (V) en fonction d'une consigne de

vitesse, et iii) un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans ledit véhicule (V) des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, ledit premier niveau étant
5 inférieur audit second niveau, pour contrôler l'utilisation desdits premier et second modes de freinage récupératif lorsque ledit premier mode de freinage récupératif a été sélectionné.

[Revendication 5] Dispositif de contrôle (DC3) pour un véhicule (V) terrestre et comprenant i) une pédale d'accélérateur (PA), ii) une fonction de contrôle de
10 vitesse propre, en cas d'activation, à contrôler une vitesse en cours dudit véhicule (V) en fonction d'une consigne de vitesse, et iii) un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans ledit véhicule (V) des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et
15 second niveaux, ledit premier niveau étant inférieur audit second niveau, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant, lorsque ledit premier mode de freinage récupératif est sélectionné, et lorsqu'une accélération cible requise par ladite fonction de contrôle de vitesse est
20 inférieure à une accélération minimale potentielle pouvant être assurée par ledit groupe motopropulseur dans ledit premier mode de freinage récupératif, à déclencher une imposition de l'utilisation dudit second mode de freinage récupératif pour respecter ladite consigne de vitesse.

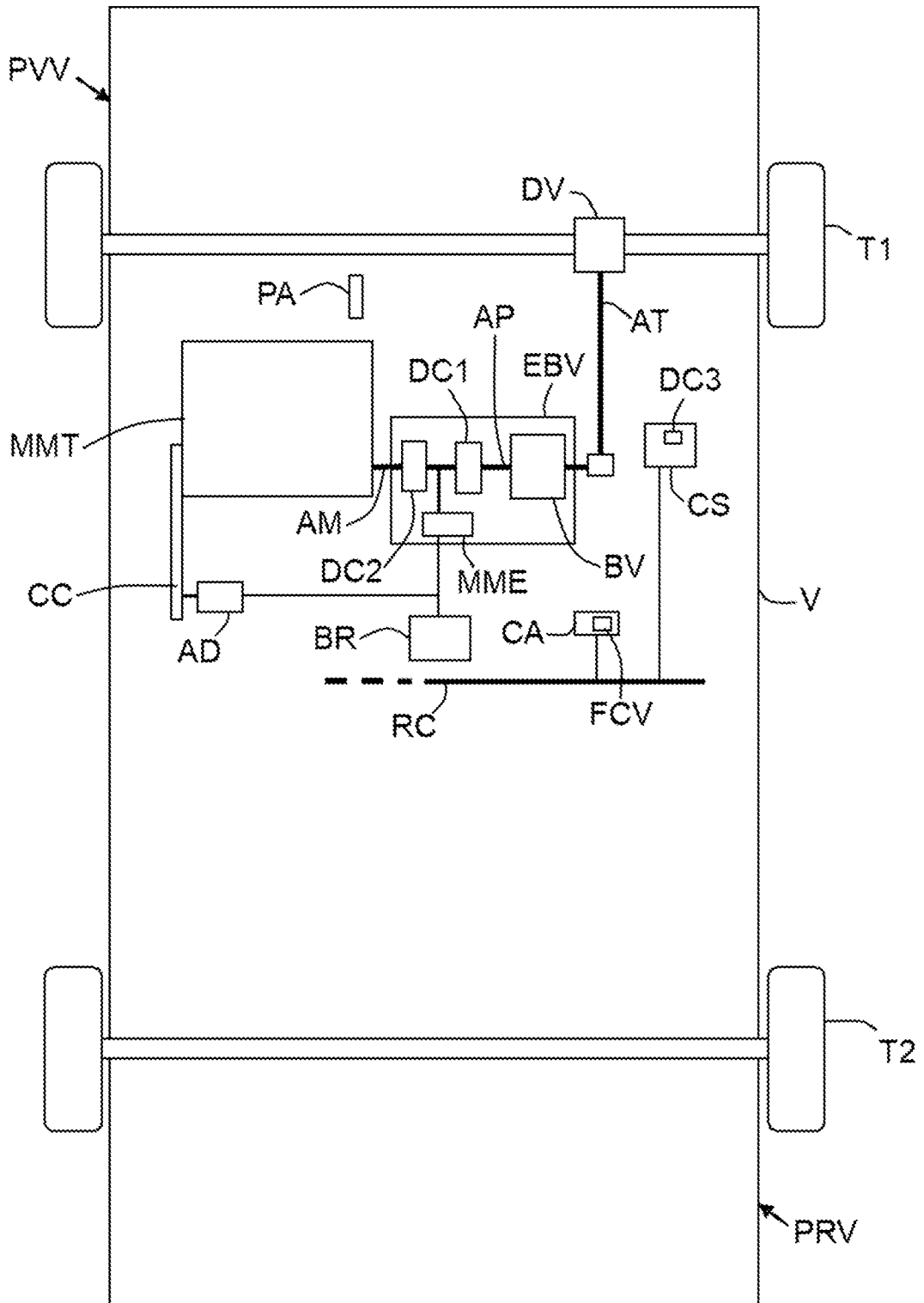
[Revendication 6] Véhicule (V) terrestre et comprenant i) une pédale d'accélérateur (PA), ii) une fonction de contrôle de vitesse propre, en cas
25 d'activation, à contrôler une vitesse en cours dudit véhicule (V) en fonction d'une consigne de vitesse, et iii) un groupe motopropulseur propre à assurer des premier et second modes de freinage récupératif sélectionnables et permettant de récupérer dans ledit véhicule (V) des couples de freinage récupératif ayant respectivement des premier et second niveaux, ledit premier
30 niveau étant inférieur audit second niveau, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de contrôle (DC3) selon la revendication 5.

[Revendication 7] Véhicule selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il

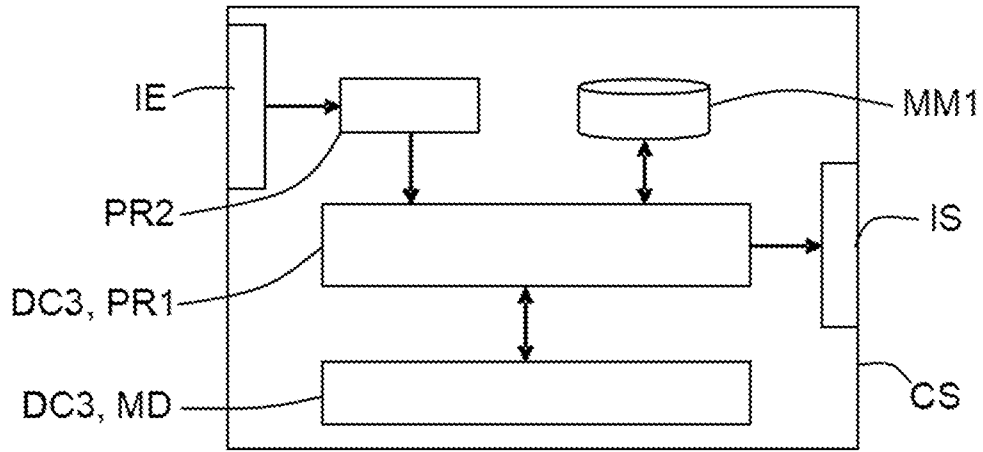
- comprend une batterie rechargeable (BR) propre à stocker de l'énergie électrique, et en ce que ledit groupe motopropulseur comprend au moins une machine motrice électrique (MME) propre à récupérer ledit couple de freinage récupératif et à transformer en énergie électrique ledit couple de freinage récupératif
- 5 récupératif récupéré pour recharger ladite batterie rechargeable (BR).

[Revendication 8] Véhicule selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il est de type automobile.

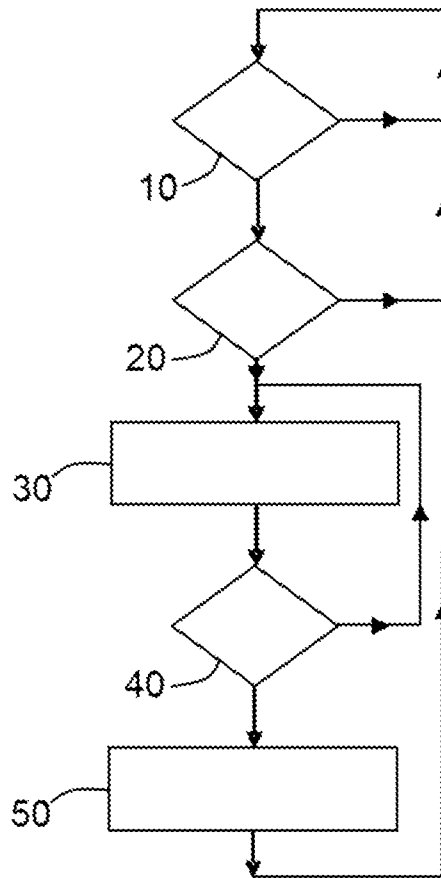
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2024/050273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60T 7/04</i> (2006.01); <i>B60W 30/18</i> (2012.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60T; B60W Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2021122371 A1 (CHOI YONG KAK [KR] ET AL) 29 April 2021 (2021-04-29) paragraph [0074] - paragraph [0145]; figures 7-9	1,4-8 2,3
Y A	US 2020148208 A1 (CHOI YONG KAK [KR] ET AL) 14 May 2020 (2020-05-14) paragraph [0161] - paragraph [0367]; figure 6	1,4,5 2,3
A	US 2020207212 A1 (YOSHIDA YUKI [JP] ET AL) 02 July 2020 (2020-07-02) the whole document	1
Y	EP 4147921 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 15 March 2023 (2023-03-15) paragraph [0068] - paragraph [0074]; figure 3	1,4-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 20 June 2024		Date of mailing of the international search report 28 June 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Graniou, Marc Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2024/050273

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2021122371	A1	29 April 2021	CN	112776796	A	11 May 2021
				KR	20210048617	A	04 May 2021
				US	2021122371	A1	29 April 2021

US	2020148208	A1	14 May 2020	CN	111231688	A	05 June 2020
				KR	20200054385	A	20 May 2020
				US	2020148208	A1	14 May 2020

US	2020207212	A1	02 July 2020	JP	7343972	B2	13 September 2023
				JP	2020108253	A	09 July 2020
				US	2020207212	A1	02 July 2020

EP	4147921	A1	15 March 2023	CA	3231595	A1	16 March 2023
				CN	117957152	A	30 April 2024
				EP	4147921	A1	15 March 2023
				WO	2023036643	A1	16 March 2023

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2024/050273

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60T7/04 B60W30/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60T B60W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2021/122371 A1 (CHOI YONG KAK [KR] ET AL) 29 avril 2021 (2021-04-29)	1,4-8
A	alinéa [0074] - alinéa [0145]; figures 7-9 -----	2,3
Y	US 2020/148208 A1 (CHOI YONG KAK [KR] ET AL) 14 mai 2020 (2020-05-14)	1,4,5
A	alinéa [0161] - alinéa [0367]; figure 6 -----	2,3
A	US 2020/207212 A1 (YOSHIDA YUKI [JP] ET AL) 2 juillet 2020 (2020-07-02) le document en entier -----	1
Y	EP 4 147 921 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 15 mars 2023 (2023-03-15) alinéa [0068] - alinéa [0074]; figure 3 -----	1,4-8
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <p style="text-align: center;">20 juin 2024</p>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <p style="text-align: center;">28/06/2024</p>	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé <p style="text-align: center;">Graniou, Marc</p>	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2024/050273

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2021122371 A1	29-04-2021	CN 112776796 A	11-05-2021
		KR 20210048617 A	04-05-2021
		US 2021122371 A1	29-04-2021

US 2020148208 A1	14-05-2020	CN 111231688 A	05-06-2020
		KR 20200054385 A	20-05-2020
		US 2020148208 A1	14-05-2020

US 2020207212 A1	02-07-2020	JP 7343972 B2	13-09-2023
		JP 2020108253 A	09-07-2020
		US 2020207212 A1	02-07-2020

EP 4147921 A1	15-03-2023	CA 3231595 A1	16-03-2023
		CN 117957152 A	30-04-2024
		EP 4147921 A1	15-03-2023
		WO 2023036643 A1	16-03-2023
