

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 042 765

②1 N° d'enregistrement national : **15 60143**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 W 20/40 (2017.01), B 60 W 20/12**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 23.10.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.04.17 Bulletin 17/17.

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) : *PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.*

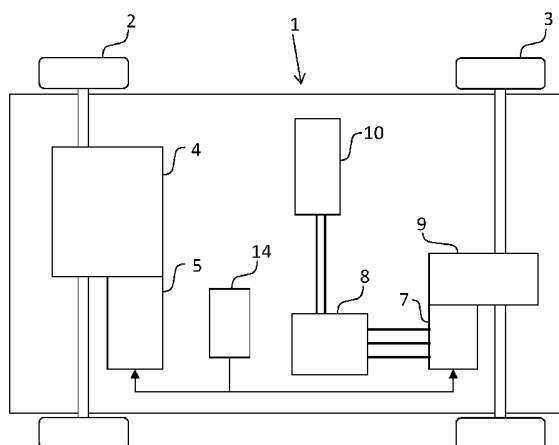
⑦2 Inventeur(s) : MILHAU YOHAN et BARDET ARNAUD.

⑦3 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑤4 **PROCEDE DE COUPLAGE D'UN MOTEUR DE TRACTION D'UN VEHICULE HYBRIDE.**

⑤7 Ce procédé de couplage d'un moteur (7) à un train de roues (3) d'un véhicule hybride (1) comporte des étapes consistant à détecter une demande du conducteur pour passer d'un premier rapport de transmission vers un deuxième rapport de transmission inférieur et à demander le couplage du moteur (7) au train de roues (3) du véhicule.



FR 3 042 765 - A1



PROCEDE DE COUPLAGE D'UN MOTEUR DE TRACTION D'UN VEHICULE HYBRIDE

La présente invention se rapporte à un procédé de couplage d'un
5 moteur à un train de roues d'un véhicule hybride.

L'invention appartient au domaine des véhicules hybrides comprenant
au moins un moteur thermique et au moins un autre moteur de traction, tel
qu'un moteur électrique. D'autres types de moteurs de traction peuvent
également être envisagés, tels qu'un moteur hydraulique ou encore à air
10 comprimé.

Ce procédé s'applique à un véhicule automobile comportant une
chaîne de traction disposant d'un organe de couplage pour coupler un
moteur de traction à un train de roues de ce véhicule.

La décision de couplage est habituellement réalisée en fonction de
15 paramètres qui sont relatifs au fonctionnement du véhicule lui-même. Il est
en effet nécessaire de décider du couplage ou du découplage d'un moteur
de traction en fonction des conditions de roulage du véhicule, en particulier
pour éviter de générer des pertes mécaniques lorsque ce moteur n'est pas
utilisé.

Par exemple, on connaît par le document FR-A1-2 927 849 un
20 procédé de couplage d'un moteur de traction d'un véhicule au train de roues
de ce véhicule. Ce procédé permet de prendre une décision de couplage de
ce moteur lorsqu'un paramètre caractéristique du déplacement du véhicule,
tel que la vitesse du véhicule, franchit un seuil.

Le couplage d'un moteur de traction nécessitant un délai de l'ordre
25 d'une seconde durant lequel ce moteur ne peut fournir de couple aux roues
du véhicule, un tel procédé a notamment comme inconvénient que la
fourniture de puissance aux roues du véhicule peut être perçue comme trop
tardive par le conducteur du véhicule.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'art antérieur
30 en anticipant le besoin de fourniture de couple aux roues par l'un des
moteurs de traction du véhicule.

Dans ce but, la présente invention propose un procédé de couplage
d'un moteur à un train de roues d'un véhicule hybride, ledit procédé étant
35 caractérisé en ce qu'il comporte des étapes consistant à :

- détecter une demande du conducteur pour passer d'un premier rapport de transmission vers un deuxième rapport de transmission inférieur ;
- demander le couplage du moteur au train de roues du véhicule.

5 Ainsi, l'invention permet d'anticiper le couplage d'un moteur de traction du véhicule et donc de fournir plus tôt aux roues du véhicule un couple correspondant à la demande du conducteur.

Selon une caractéristique particulière, le procédé comporte en outre des étapes consistant :

- 10
- détecter qu'une durée depuis la demande la plus récente de passage vers un rapport de transmission inférieur est écoulée ;
 - demander le découplage entre le moteur et le train de roues.

15 Selon une caractéristique particulière, la durée mentionnée ci-dessus dépend de la pente ou de l'altitude de la route sur laquelle circule le véhicule, de la vitesse du véhicule, ou du mode de fonctionnement du véhicule, ou d'un paramètre représentatif d'un couple de consigne à appliquer au train de roues du véhicule.

Selon une caractéristique particulière, cette durée est comprise entre 500 millisecondes et 180 secondes.

20 En variante, le procédé comporte en outre une étape consistant à vérifier si la valeur du couple de consigne du moteur est comprise entre des valeurs prédéfinies.

En variante, le procédé comporte en outre une étape consistant à déterminer si le véhicule est dans un mode de fonctionnement prédéfini.

25 Selon une caractéristique particulière, la demande de passage vers un rapport inférieur consiste en une action du conducteur sur un levier de vitesses ou une palette.

30 L'invention porte aussi sur un véhicule hybride comportant une transmission, un moteur couplé à un train de roues du véhicule et un moyen de passage de rapport de transmission, ce véhicule comportant des moyens de commande adaptés pour mettre en œuvre un tel procédé.

Selon une caractéristique particulière, le moteur du véhicule est un moteur électrique.

35 L'invention sera mieux comprise et d'autres aspects et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation, donné à titre d'exemple nullement limitatif et en référence aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 présente schématiquement un mode particulier de réalisation d'un véhicule hybride conforme à l'invention, comprenant une chaîne de traction et un calculateur de gestion de cette chaîne de traction ;
- 5 - la figure 2 est un logigramme illustrant des étapes d'un procédé de couplage conforme à l'invention ; et
- la figure 3 est un graphique temporel présentant l'évolution d'un paramètre de sortie, correspondant à une demande de couplage du procédé de la figure 2, en fonction des variations d'un paramètre d'entrée relatif à une demande de rapport inférieur.

10

Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, un véhicule hybride du type d'un véhicule 1 illustré par la figure 1.

La figure 1 présente le véhicule 1 comportant une chaîne de traction et un calculateur 14 de gestion de la chaîne de traction.

15

La chaîne de traction du véhicule 1 comprend un premier moteur 5 de traction associé à une première transmission 4 et un deuxième moteur 7 de traction associé à une deuxième transmission 9.

20

Par exemple, la première transmission 4 est chargée d'entraîner en rotation le train de roues avant 2 du véhicule 1, tandis que la seconde transmission 9 est chargée d'entraîner en rotation le train de roues arrière 3 du véhicule 1. Mais l'inverse est également possible.

Le premier moteur 5 est par exemple un moteur thermique.

25

On notera que la première transmission 4 peut être automatisée ou non. Par conséquent, il pourra s'agir d'une boîte automatique, d'une boîte de vitesses manuelle pilotée ou non, ou d'une boîte de vitesses à double embrayage (ou DCT), ou encore d'une transmission à variation continue (ou CVT).

30

Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le deuxième moteur 7 est de type moteur électrique. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de moteur. Ainsi, elle concerne également les moteurs hydrauliques ou à air comprimé, dès lors qu'ils permettent de récupérer de l'énergie, par exemple lors de décélérations du véhicule 1.

35

Ce deuxième moteur 7 étant, dans l'exemple retenu pour la présentation de l'invention, un moteur électrique, il est connecté à un convertisseur de puissance 8 (ou onduleur) pour échanger de l'énergie avec

un dispositif de stockage d'énergie électrique 10, par exemple de type batterie basse tension, telle qu'une batterie 220 Volt.

La deuxième transmission 9 comprend un organe de couplage du deuxième moteur 7 au train de roues arrière 3.

5 Cet organe de couplage est connu en soi. C'est par exemple un mécanisme à crabots ou bien un embrayage.

Le véhicule 1 comporte par ailleurs un module d'interface permettant au conducteur de demander un passage d'un rapport de démultiplication donné de la première transmission 4 du véhicule vers un rapport de
10 démultiplication inférieur. Une telle demande de passage vers un rapport inférieur consiste par exemple en une action sur un levier de vitesses ou une palette du module d'interface.

La figure 2 est un logigramme présentant des étapes d'un procédé de couplage conforme à l'invention, permettant de définir un paramètre de sortie
15 DC de demande de couplage en fonction d'un paramètre d'entrée DRI de demande de rapport inférieur.

Un tel procédé peut être mis en œuvre par le calculateur 14 de gestion de la chaîne de traction, mais cela n'est pas obligatoire. En variante, ce procédé pourrait en effet être mis en œuvre par un autre équipement,
20 directement ou indirectement, couplé à ce calculateur 14. Ce procédé peut être mis en œuvre par des modules logiciels (ou informatiques ou encore « software »), ou par une combinaison de circuits électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels.

Le paramètre d'entrée DRI est un paramètre d'état égal à 1 lorsqu'une
25 demande de passage vers un rapport inférieur de la première transmission 4 est émise par le module d'interface mentionné plus haut et égal à 0 dans le cas contraire.

Le paramètre de sortie DC est un paramètre d'état égal à 1 lorsqu'une
30 demande de couplage de l'organe de couplage de la deuxième transmission 9 est émise par le calculateur 14 et égal à 0 dans le cas contraire.

Une première étape 21 du procédé consiste à demander le découplage de l'organe de couplage de la deuxième transmission 9, le paramètre de sortie DC est alors égal à 0.

A la suite de la première étape 21, une deuxième étape 22 consiste à
35 détecter un critère de couplage qui est fonction du paramètre d'entrée DRI. Si le critère de couplage est détecté, on exécute une troisième étape 23.

Dans le cas contraire, on continue de demander le découplage et on retourne à la première étape 21.

Le critère de couplage de la deuxième étape 22 est détecté lorsque le paramètre d'entrée DRI est égal à 1, c'est-à-dire lorsqu'une demande de passage de rapport inférieur est émise par le module d'interface avec le conducteur.

En variante, des paramètres d'entrée supplémentaires peuvent être utilisés lors de la deuxième étape 22 de détection du critère de couplage. Par exemple, le critère de couplage est détecté si le véhicule est dans un mode de fonctionnement particulier (mode économique, boîte de vitesses en mode automatique, ...).

Conformément à l'invention, la troisième étape 23 consiste à demander le couplage de l'organe de couplage. Le paramètre de sortie DC est alors égal à 1.

A la suite de la troisième étape 23, une quatrième étape 24 consiste à détecter un critère de découplage. Si le critère de découplage est détecté, on retourne à la première étape 21. Dans le cas contraire, on continue de demander le couplage et on retourne à la troisième étape 23.

Le critère de découplage de la quatrième étape 24 est détecté lorsqu'une durée d est écoulée depuis la transition la plus récente vers la valeur 1 du paramètre d'entrée DRI, c'est-à-dire depuis la demande la plus récente de passage de rapport inférieur a été effectuée par le conducteur.

La valeur de la durée d est par exemple comprise entre 500 millisecondes et 180 secondes. La valeur de d peut être une constante ou dépendre de la pente ou de l'altitude de la route sur laquelle circule le véhicule, de la vitesse du véhicule, ou du mode de conduite du véhicule, ou encore d'un paramètre représentatif d'un couple de consigne à appliquer au train de roues 2 ou 3 du véhicule. Ce paramètre peut par exemple s'exprimer en Newton-mètre (N.m) ou en pourcentage d'enfoncement d'une pédale du véhicule.

En variante, d'autres conditions peuvent être introduites lors de la quatrième étape 24 de détection du critère de découplage. Par exemple, le critère de découplage est détecté si certaines des conditions supplémentaires suivantes sont remplies :

- la valeur du couple de consigne du deuxième moteur 7 est comprise entre -20 et +20 N.m (valeurs exprimées dans le référentiel du deuxième moteur) ;

- le paramètre représentatif d'une consigne de couple à appliquer à un train de roues est inférieur à un seuil de consigne prédéfini : par exemple la valeur du pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule est inférieure à 5% ;
- 5 - l'accélération latérale du véhicule est inférieure à un seuil d'accélération latérale prédéfini : par exemple $0,5 \text{ m/s}^2$;
- l'accélération longitudinale est inférieure à un seuil d'accélération longitudinale prédéfini : par exemple 2 m/s^2 ;
- un levier de vitesses du véhicule change d'état (ou de position) ;
- 10 - le mode de conduite du véhicule est modifié.

La figure 3 présente un graphique temporel d'évolution de paramètre de sortie DC en fonction des variations du paramètre d'entrée DRI.

A l'instant t_0 , il n'y a pas de demande de rapport inférieur de la part du conducteur du véhicule et aucune couplage n'est demandé, le paramètre d'entrée DRI et le paramètre de sortie DC valent donc 0. On se trouve alors dans la première étape 21 du procédé de la figure 2.

Entre les instants t_0 et t_1 , le paramètre d'entrée DRI reste égal à 0. Le critère de couplage de la deuxième étape 22 n'est pas respecté et le paramètre de sortie DC reste donc égal à 0.

A l'instant t_1 , le conducteur effectue une demande de passage de rapport inférieur. Le paramètre d'entrée DRI vaut alors 1 et le critère de couplage de la deuxième étape 22 est donc détecté. On passe donc à la troisième étape 23 du procédé et le paramètre de sortie DC de demande de couplage vaut alors 1.

Entre les instants t_1 et t_2 , le critère de découplage de la quatrième étape 24 n'est pas détecté car la durée d depuis la dernière demande de passage de rapport inférieur n'est pas écoulée. La demande de couplage est donc maintenue et le paramètre de sortie DC est maintenu à 1.

A l'instant t_2 , la durée d depuis la demande de rapport inférieur est écoulée. Le critère de découplage de la quatrième étape 24 est donc détecté et la demande de couplage est stoppée. On retourne alors à la première étape 21 du procédé et le paramètre de sortie DC vaut 0.

A l'instant t_3 , le conducteur effectue une autre demande de rapport inférieur. Le paramètre d'entrée DRI passe donc à la valeur 1, conformément à ce qui a été décrit précédemment pour l'instant t_1 .

A l'instant t_4 , la durée d depuis la demande la plus récente de passage de rapport inférieur n'est pas encore écoulée et le conducteur

effectue une nouvelle demande de rapport inférieur. Le paramètre d'entrée DRI passe donc de nouveau à la valeur 1.

5 A l'instant t_5 , la durée d depuis la deuxième demande de passage de rapport inférieur est écoulée, mais pas celle depuis la demande de passage de rapport inférieur effectuée à l'instant t_4 . Le critère de découplage de la quatrième étape 24 n'est donc pas détecté et le paramètre de sortie DC reste donc égal à 1.

10 A l'instant t_6 , la durée d depuis la demande la plus récente de passage de rapport inférieur est écoulée (demande effectuée à l'instant t_4). Le critère de découplage de la quatrième étape 24 est donc détecté et la demande de couplage est stoppée. On retourne alors à la première étape 21 du procédé et le paramètre de sortie DC vaut 0.

15 Ainsi, la mise en œuvre d'un tel procédé dans un véhicule automobile permet d'anticiper le couplage d'un moteur de traction du véhicule et donc de fournir plus tôt aux roues du véhicule un couple correspondant à la demande du conducteur.

REVENDICATIONS

1. Procédé de couplage d'un moteur (7) à un train de roues (3) d'un véhicule hybride (1), ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte des étapes consistant à :
- détecter (22) une demande du conducteur pour passer d'un premier rapport de transmission vers un deuxième rapport de transmission inférieur ;
 - demander le couplage (23) dudit moteur (7) audit train de roues (3).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des étapes consistant à :
- détecter qu'une durée (d) depuis la demande la plus récente de passage vers un rapport de transmission inférieur est écoulée ;
 - demander le découplage (24) entre ledit moteur (7) et ledit train de roues (3).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite durée dépend de la pente ou de l'altitude de la route sur laquelle circule le véhicule, de la vitesse du véhicule, ou du mode de fonctionnement du véhicule, ou d'un paramètre représentatif d'un couple de consigne à appliquer au train de roues (3) du véhicule.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite durée est comprise entre 500 millisecondes et 180 secondes.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape consistant à vérifier si la valeur du couple de consigne dudit moteur (7) est comprise entre des valeurs prédéfinies.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape consistant à déterminer si le véhicule (1) est dans un mode de fonctionnement prédéfini.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite demande de passage vers un rapport inférieur consiste en une action du conducteur sur un levier de vitesses ou une palette.
8. Véhicule hybride (1) comportant une transmission (4), un moteur (7) couplé à un train de roues du véhicule et un moyen de passage de

rapport de transmission, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande (14) adaptés pour mettre en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

5 9. Véhicule (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit moteur (7) est un moteur électrique.

1/2

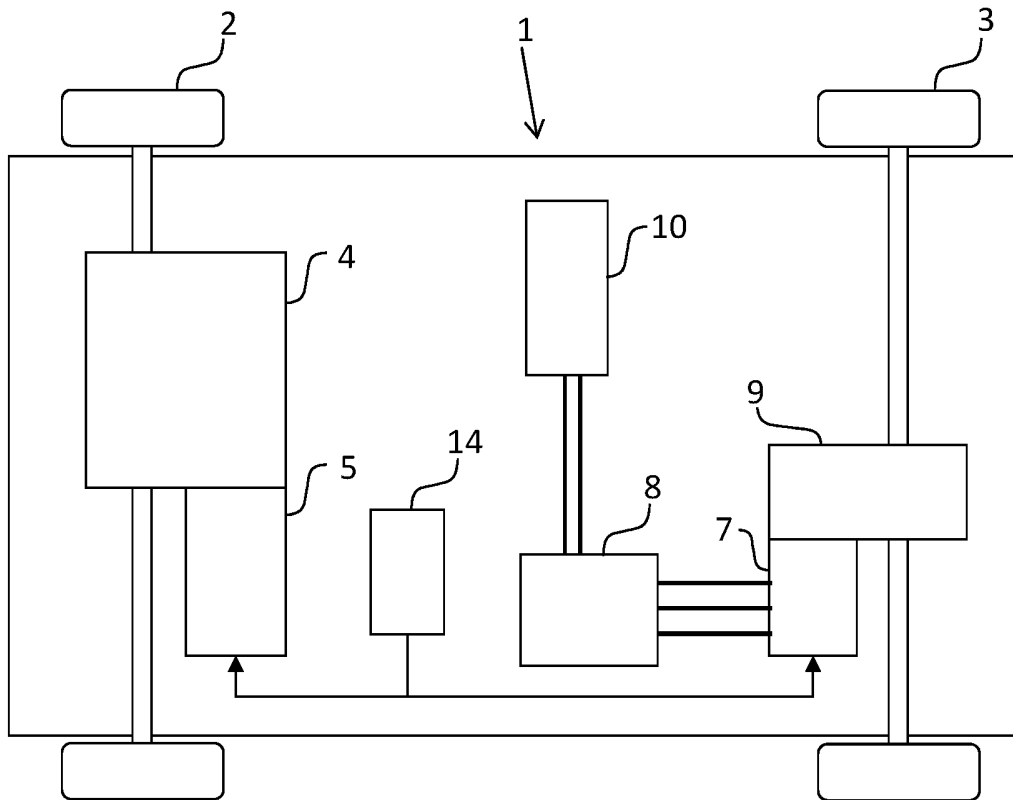


FIG.1

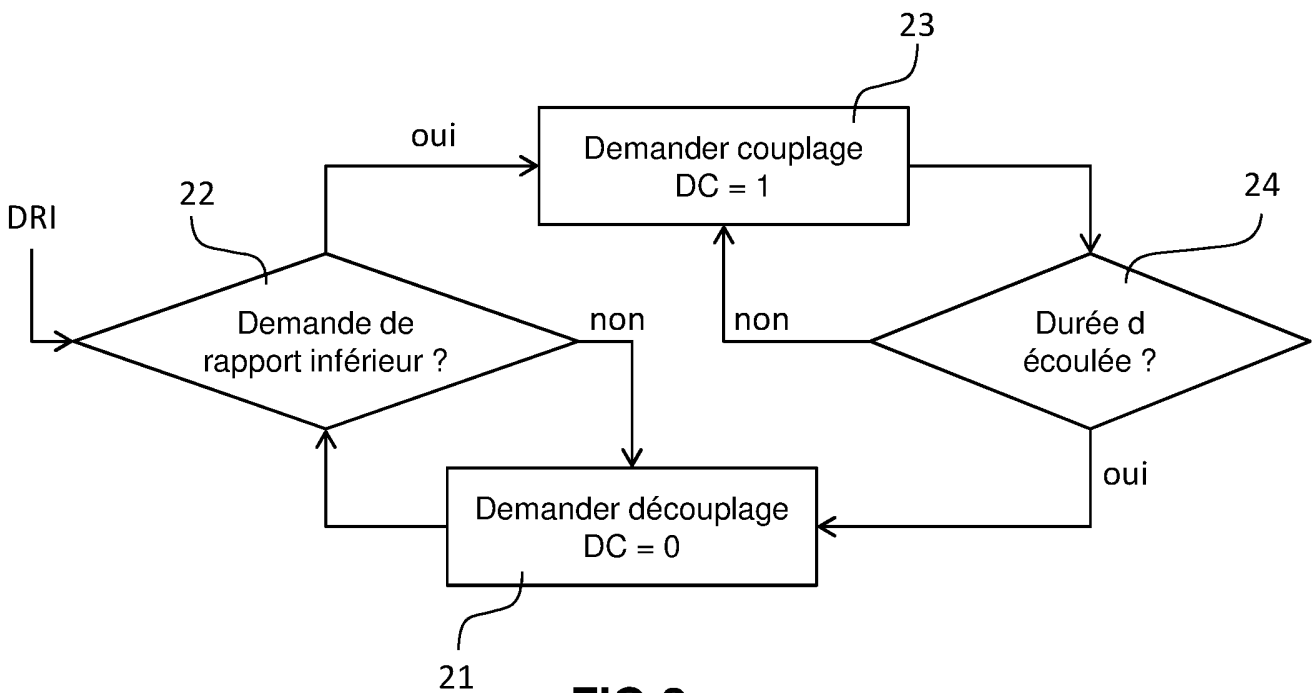
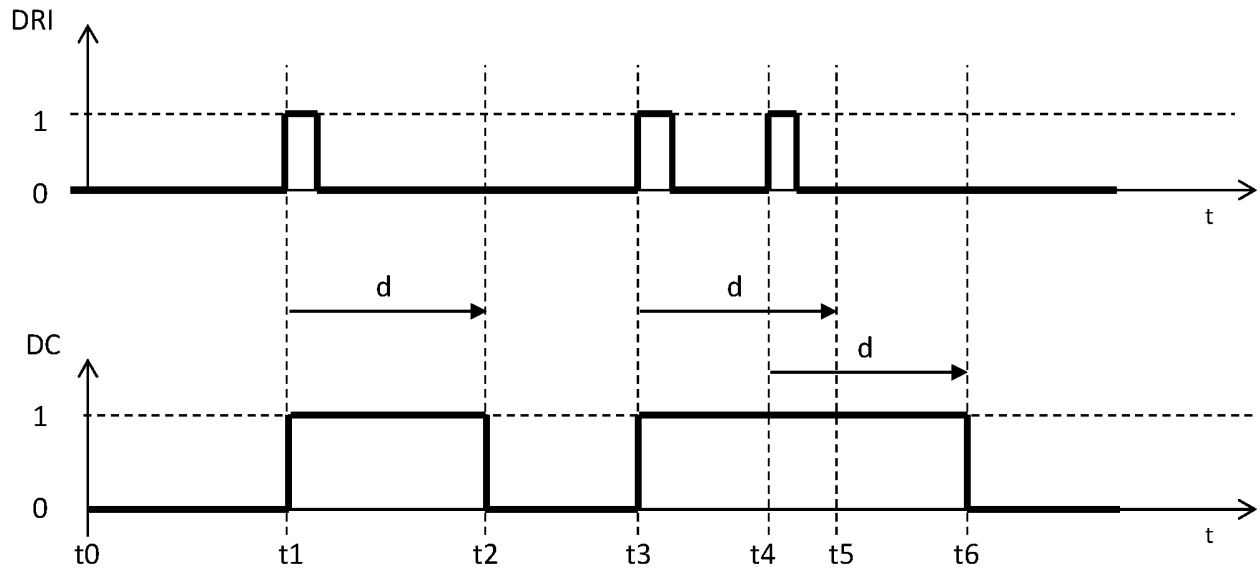


FIG.2

2/2

**FIG.3**

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 817566
FR 1560143

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	DE 10 2013 003143 A1 (AUDI AG [DE]) 28 août 2014 (2014-08-28) * alinéa [0007] - alinéa [0027]; figure 1 *	1-9	B60W20/40 B60W20/12
X	US 2008/058152 A1 (ORTMANN WALTER [US]) 6 mars 2008 (2008-03-06) * alinéa [0029] - alinéa [0042]; figures 1-4 *	1-9	
X	FR 3 010 030 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 6 mars 2015 (2015-03-06) * page 3, ligne 35 - page 4, ligne 36; figure 1 * * page 7, ligne 18 - page 8, ligne 3; figures 2,3 *	1-9	
X	FR 2 907 409 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 25 avril 2008 (2008-04-25) * page 5, ligne 5 - page 7, ligne 6; figures 1-3 *	1-9	
A	EP 2 703 243 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 5 mars 2014 (2014-03-05) * alinéa [0027] - alinéa [0043]; figures 1,7 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K B60W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 mars 2016		Engelhardt, Helmut	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1560143 FA 817566**

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 17-03-2016

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
DE 102013003143 A1	28-08-2014	CN 105073540 A	18-11-2015
		DE 102013003143 A1	28-08-2014
		EP 2958782 A1	30-12-2015
		US 2015375733 A1	31-12-2015
		WO 2014127884 A1	28-08-2014

US 2008058152 A1	06-03-2008	AUCUN	

FR 3010030 A1	06-03-2015	AUCUN	

FR 2907409 A1	25-04-2008	AT 536296 T	15-12-2011
		EP 2081808 A1	29-07-2009
		FR 2907409 A1	25-04-2008
		WO 2008050038 A1	02-05-2008

EP 2703243 A1	05-03-2014	CN 103502072 A	08-01-2014
		EP 2703243 A1	05-03-2014
		JP 5633641 B2	03-12-2014
		US 2014129067 A1	08-05-2014
		WO 2012147177 A1	01-11-2012
