

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
10 août 2017 (10.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/134369 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60W 30/18 (2012.01) **B60W 10/02** (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) **F02D 41/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050156

(22) Date de dépôt international :
25 janvier 2017 (25.01.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1650879 4 février 2016 (04.02.2016) FR

(71) Déposant : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA
[FR/FR]; Route De Gisy, 78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs : **DOURSTER, Maximilien**; 71 Rue Legendre, 75017 Paris (FR). **GRISI, Fabrice**; 4 Rue Du Moulin Bailly, 92250 La Garenne Colombes (FR).

(74) Mandataire : **RENOUS-CHAN, Véronique**; Peugeot Citroen Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 Rues des Fauvelles, 92250 La Garenne Colombes (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) Title : METHODS AND SYSTEMS FOR CONTROLLING AIR TORQUE WHEN SWITCHING FROM THE FREEWHEELING OPERATIVE MODE

(54) Titre : MÉTHODES ET SYSTÈMES DE COMMANDE DU COUPLE AIR LORS DE LA SORTIE DU MODE DE FONCTIONNEMENT EN ROUE LIBRE

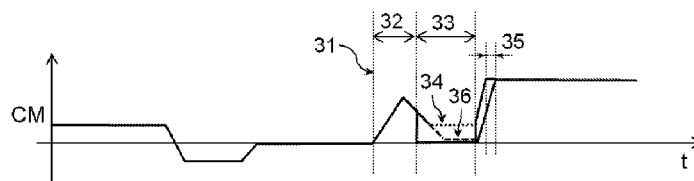


FIG.3

(57) Abstract : The invention relates to a computing device for controlling the air torque in the admission distributor of a spark-ignition engine, when switching from the freewheeling operative mode of said motor vehicle, said motor vehicle being provided with an acceleration body and a braking body, the switching from the freewheeling operative mode of the motor vehicle being triggerable by pressing applied to the acceleration body or by actuating the braking body, said computing device being designed to control, following the triggering of the switching from the freewheeling operative mode of the motor vehicle and during the closing phase (33) of the traction chain for switching from said operative mode, the maintenance of a level of air torque associated with the pressure applied to the acceleration body.

(57) Abrégé : Calculateur pour contrôler le couple air dans le répartiteur d'admission d'un moteur à allumage commandé dans un véhicule automobile, lors de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre de ce véhicule automobile, ce véhicule automobile étant pourvu d'un organe d'accélération et d'un organe de freinage, la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile pouvant être déclenchée par l'enfoncement de l'organe d'accélération ou par l'actionnement de l'organe de freinage, ce calculateur étant configuré pour commander, suite au déclenchement de la sortie

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/134369 A1

du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile, le maintien, pendant la phase de fermeture (33) de la chaîne de traction pour sortir de ce mode de fonctionnement, d'un niveau de couple air associé au degré d'enfoncement de l'organe d'accélération.

METHODES ET SYSTEMES DE COMMANDE DU COUPLE AIR LORS DE LA SORTIE DU MODE DE FONCTIONNEMENT EN ROUE LIBRE

[0001] L'invention se rapporte généralement aux méthodes et
5 systèmes de contrôle du mode de fonctionnement en roue libre d'un
véhicule automobile équipé d'un moteur à combustion interne à
allumage commandé.

[0002] L'invention vise, plus particulièrement, les méthodes et
systèmes de commande du couple air lors de la fermeture de la chaîne
10 de traction, pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre.

[0003] Le mode de fonctionnement en roue libre, également connu
sous la dénomination « mode de fonctionnement en régime débrayé »
(ou « coasting » en terminologie anglo-saxonne), consiste à ouvrir la
chaîne de traction du véhicule, lorsque le couple demandé par le
15 conducteur devient faible ou nul. Le moteur est, dans ce cas,
désolidarisé des roues du véhicule et peut tourner au ralenti ou
s'arrêter.

[0004] En situation réelle d'utilisation d'un véhicule, le mode de
fonctionnement en roue libre est généralement activé lorsque l'énergie
20 cinétique accumulée par le véhicule est suffisante pour faire avancer ce
véhicule à la vitesse voulue par le conducteur. Du fait de son inertie, le
véhicule peut, en effet, continuer à rouler sur des routes plates ou peu
pentues, sans que le moteur n'ait besoin de fournir un couple moteur
aux roues. De même, sur une route descendante, le véhicule peut
25 conserver sa vitesse, voire accélérer, sans besoin de puissance
moteur. Il est également possible d'activer ce mode de fonctionnement
avec la fonction « stop and start », si le véhicule en est équipé.

[0005] Ainsi, en mode roue libre, le moteur peut tourner au ralenti ou
être arrêté, pendant que le véhicule poursuit sa course. A titre
30 d'exemple, lorsque le conducteur anticipe son arrivée sur des obstacles
nécessitant une diminution de vitesse, le conducteur relâche plus tôt
l'accélérateur, et profite de l'énergie cinétique du véhicule pour
parcourir en mode roue libre la distance le séparant de l'obstacle.

[0006] Le graphique de la figure 1 illustre le comportement en couple
35 **CM** (couple moyen effectif disponible sur le vilebrequin) du moteur du

véhicule, en fonction du temps t , de l'entrée à la sortie du mode de fonctionnement en roue libre de ce véhicule.

[0007] On distingue, dans le graphe de la figure 1, différentes phases, correspondant respectivement

- 5 - à l'activation **11** du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile, lorsque le conducteur relâche l'accélérateur et n'actionne pas le frein (c'est-à-dire en sortie d'une phase d'accélération);
- 10 - à l'entrée **12** en ce mode de fonctionnement, réalisée par l'ouverture de la chaîne de traction en commandant le débrayage du moteur dont le couple moteur **CM** est aussitôt réduit ;
- au maintien **13** du régime moteur au ralenti (voire à l'annulation de ce régime moteur) auquel correspond un couple moteur **CM** nul;
- 15 - à la relance **14** du régime moteur en commandant du couple moteur **CM** pour atteindre un régime moteur cible, permettant la fermeture de la chaîne de traction et donc la sortie, déclenchée par l'appui du conducteur sur la pédale d'accélérateur ou sur la
- 20 pédale de frein du véhicule, du mode de fonctionnement en roue libre ;
- à la fermeture **16** de la chaîne de traction, pendant que le régime moteur est maintenu constant auquel correspond un couple moteur **CM** nul.

[0008] Le couple moteur **CM** requis par le conducteur est ensuite
25 commandé lors de la phase **17**. En effet, si la sortie **14** du mode de fonctionnement en roue libre est déclenchée par l'appui sur la pédale d'accélérateur, une augmentation du régime moteur **RM** (ce qui est le cas de la phase **17** de la figure 1) est requise, une fois la chaîne de traction est fermée, pour rejoindre progressivement le régime de l'arbre
30 d'entrée de la boîte de vitesse. En revanche, si la sortie **14** du mode de fonctionnement en roue libre est déclenchée par l'appui sur la pédale de frein, une réduction du couple moteur **CM** (non représentée) est requise, pour rejoindre progressivement la volonté du conducteur. Autrement dit, une fois la chaîne de traction fermée (donc après la
35 relance **14** de régime), le couple réalisé par le moteur est, respectivement selon que la pédale d'accélérateur ou la pédale de frein est actionné, positif ou négatif.

[0009] En particulier, pour un moteur à combustion interne à allumage commandé plus couramment appelé moteur à essence, la phase de fermeture **16** de la chaîne de traction n'est pas immédiate et comprend, en effet, une régulation **15** du couple air. La régulation **15** du couple air est nommée ainsi car elle est convertie en commande de la vanne qui dose la charge en air admise dans le moteur. Plus la consigne de couple « air » est grande, plus le papillon s'ouvrira et donc plus il y aura d'air admise dans le moteur.

[0010] Le mode de fonctionnement en roue libre a fait ses preuves, notamment en tant qu'opportunité intéressante pour réduire la consommation en carburant et l'émission polluante, lors de l'usage d'un véhicule automobile.

[0011] Cependant, ce mode de fonctionnement ne va pas sans imperfections, particulièrement en ce qui concerne la régulation **15** du couple air, lors de la phase de fermeture **16** de la chaîne de traction, pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre.

[0012] La régulation **15** actuelle du couple air lors de la fermeture de la chaîne de traction pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre n'est pas optimale.

[0013] En effet, commander un couple air dont le niveau tend vers zéro N.m (trait épais interrompu sur la figure 1), indépendamment du couple moteur **CM** requis par le conducteur à la sortie du mode de fonctionnement en roue libre, apporte des pénalités, en termes de performances et d'ergonomie de conduite. Notamment, plus le niveau de couple moteur requis par le conducteur est important, plus la durée **18** de mise à disposition de ce couple est élevée. En partant d'un couple air presque nul, la mise à disposition d'un couple moteur important requis par le conducteur nécessite une durée **18** importante, altérant le temps de réponse à la volonté du conducteur.

[0014] Un objectif est d'assurer un contrôle fin du couple air pendant la sortie du mode de fonctionnement en roue libre, dans un véhicule automobile équipé d'une motorisation essence.

[0015] Un autre objectif est de proposer des méthodes et systèmes de commande optimale du couple air, lors de la fermeture de la chaîne de traction pour sortir d'un mode de fonctionnement en roue libre, de sorte à garantir une conduite ergonomique et confortable au conducteur d'un véhicule automobile équipé d'une motorisation essence.

[0016] A ces fins, il est proposé, selon un premier aspect, un calculateur pour contrôler le couple air dans le répartiteur d'admission d'un moteur à combustion interne à allumage commandé dans un véhicule automobile lors de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre de ce véhicule automobile, ce véhicule automobile étant pourvu d'un organe d'accélération et d'un organe de freinage, la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile pouvant être déclenchée par l'enfoncement de l'organe d'accélération ou par l'actionnement de l'organe de freinage, ce calculateur étant configuré pour commander, suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile, le maintien, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction pour sortir de ce mode de fonctionnement, d'un niveau de couple air associé au degré d'enfoncement de l'organe d'accélération.

[0017] On améliore avec l'invention le pilotage du couple moteur en fonction de différents paramètres (notamment la volonté du conducteur) afin de réaliser la consigne de régime tout en minimisant la consommation de carburant du véhicule(en sortie du mode « roue libre ») et en garantissant un bon agrément de conduite pour le conducteur. L'invention porte donc notamment sur la gestion des sorties du mode « roue libre » avec une différenciation du pilotage du moteur selon la volonté du conducteur (accélération ou décélération).

[0018] Le calculateur présente, selon diverses réalisations, les caractéristiques suivantes, le cas échéant combinées:

- suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre par l'enfoncement de l'organe d'accélération, le niveau de couple air commandé est supérieur ou égal à un niveau seuil de couple air prédéfini ;
- le niveau seuil de couple air est associé à un intervalle de degrés d'enfoncement de l'organe d'accélération ;
- suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre par l'actionnement de l'organe de freinage, le niveau de couple air commandé est inférieur à un niveau seuil de couple air prédéfini, le degré d'enfoncement de l'organe d'accélération étant considéré nul ;
- le niveau de couple air commandé est nul.

[0019] Il est proposé, selon un deuxième aspect, une méthode pour contrôler le couple air dans le répartiteur d'admission d'un moteur à combustion interne à allumage commandé dans un véhicule automobile lors de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre de ce véhicule automobile, ce véhicule automobile étant pourvu d'un organe d'accélération et d'un organe de freinage, la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile pouvant être déclenchée par l'enfoncement de l'organe d'accélération ou par l'actionnement de l'organe de freinage, cette méthode comprenant, suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule automobile, les étapes suivantes

- identification par le calculateur, dans une base de données ou dans une cartographie, d'un niveau seuil prédéfini de couple air associé à un degré d'enfoncement de l'organe d'accélération; et
- commande du maintien, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction pour sortir de ce mode de fonctionnement, d'un couple air au moins égal au niveau seuil identifié.

[0020] L'invention se rapporte, selon un troisième aspect, à un véhicule automobile comprenant le calculateur présentée ci-dessus.

[0021] Ce véhicule automobile présente, selon diverses réalisations, les caractéristiques suivantes, le cas échéant combinées :

- ce véhicule comprend un actionneur d'air configuré pour maintenir dans le répartiteur d'admission, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction, le niveau de couple air commandé ;
- ce véhicule comprend un papillon motorisé dont la section d'ouverture est pilotée par le calculateur ;
- ce véhicule comprend une base de données qui, à un degré d'enfoncement de la pédale d'accélérateur, associe un niveau seuil de couple air.

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement et de manière concrète à la lecture de la description ci-après de modes de réalisation, faite ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement le comportement en couple moteur et en couple air d'un véhicule automobile, suite à l'activation du mode de fonctionnement en roue libre ;
- la figure 2 illustre schématiquement un véhicule automobile comprenant des moyens pour la commande, selon divers modes de réalisation, du couple air, lors de la fermeture de la chaîne de traction pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre ;
- la figure 3 illustre schématiquement le comportement dans le temps du couple moteur et du couple air, selon divers modes de réalisation, lors de la sortie - déclenchée par l'enfoncement de la pédale d'accélérateur - du mode de fonctionnement en roue libre d'un véhicule automobile ;
- la figure 4 illustre schématiquement le comportement dans le temps du couple moteur et du couple air, selon divers modes de réalisation, lors de la sortie - déclenchée par l'actionnement de la pédale de frein - du mode de fonctionnement en roue libre d'un véhicule automobile.

[0023] En se référant à la figure 2, il est représenté un véhicule **10** automobile comprenant un organe **1** d'accélération, appelé par la suite « pédale **1** d'accélérateur ». Cette pédale **1** d'accélérateur est susceptible d'être actionnée par un conducteur du véhicule **10** automobile, pour la commande d'un couple moteur **CM**. Un capteur **2** de position permet de mesurer le degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur. Ce capteur **2** de position communique le degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur à un calculateur **5**, également désigné sous l'appellation contrôle moteur.

[0024] Le véhicule **10** automobile comporte, également, un organe **3** de freinage, appelé par la suite « pédale **3** de frein ». Cette pédale **3** de frein est susceptible d'être actionnée par un conducteur du véhicule **10** automobile, pour appliquer un couple de frein (c.à.d. un couple moteur **CM** négatif) aux roues motrices du véhicule **10** automobile.

[0025] Un deuxième capteur **4**, distinct ou non du premier capteur **2** de position, est configuré pour capter l'état appuyé ou l'état relâché de la pédale **3** de frein et pour communiquer cet état au calculateur **5**.

[0026] Le véhicule **10** automobile comprend un moteur **6** à combustion interne à allumage commandé (appellation faisant référence

à la combustion qui le caractérise), plus couramment appelé moteur à essence. Ce véhicule **10** automobile peut être hybride ou non.

[0027] Le moteur **6** à combustion interne à allumage commandé, comprend un nombre prédéterminé de cylindres, chacun formant une
5 chambre de combustion, apte à permettre la combustion d'un mélange air/carburant. Cette combustion est supervisée par le calculateur **5**.

[0028] En fonction de diverses informations, y compris celles qui lui sont communiquées par les capteurs **2** et **4** positionnés, respectivement, sur la pédale **1** d'accélérateur et la pédale **3** de frein,
10 le calculateur **5** est programmé pour contrôler le fonctionnement du moteur **6** à combustion interne à allumage commandé.

[0029] Le calculateur **5** est, en effet, configuré pour ajuster par l'intermédiaire d'actionneurs appropriés différents paramètres de fonctionnement du moteur **6** influant sur la combustion du mélange
15 air/carburant (tels que la quantité d'air admise dans les cylindres, la masse de carburant injecté, ou encore l'allumage pour déclencher la combustion).

[0030] A la sortie d'une phase d'accélération, par exemple à l'approche d'un obstacle où le conducteur relâche la pédale **1**
20 d'accélérateur sans actionner la pédale **3** de frein, le mode de fonctionnement en roue libre s'active, en ouvrant la chaîne de traction du véhicule **10** automobile.

[0031] Tant que ni la pédale **1** d'accélérateur ni la pédale **3** de frein n'est actionnée, aucun couple moteur ou de freinage n'est commandé
25 par le calculateur **5**, et le véhicule **10** automobile poursuit sa course en mode roue libre.

[0032] L'appui sur la pédale **1** d'accélérateur déclenche (étape **31** sur la figure **3**) la sortie du mode de fonctionnement en roue libre.

[0033] En conséquence, le calculateur **5** commande, lors de la phase
30 de relance **32** du régime moteur, un couple moteur **CM** pour atteindre un régime moteur cible, permettant la fermeture de la chaîne de traction pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre.

[0034] Une fois le régime moteur cible atteint, ce dernier est maintenu constant le temps de la phase de fermeture **33** de la chaîne
35 de traction. Pendant cette phase, le niveau du couple moteur **CM** est réduit à zéro Newton-mètre (N.m).

- [0035] Durant la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction pour une sortie du mode de fonctionnement en roue libre déclenchée par l'actionnement de la pédale **1** d'accélérateur, au lieu de décroître le couple air jusqu'à une valeur presque nulle (trait épais interrompu **36**), le calculateur **5** commande le maintien dans le répartiteur d'admission du moteur **6** d'un niveau de couple air supérieur ou égal à un niveau seuil **34** prédéfini (trait épais pointillé superposé sur la figure 3 au couple moteur représenté en trait épais continu). Le niveau seuil **34** est non-nul.
- 10 [0036] Pour cela, le calculateur **5** commande, par l'intermédiaire d'un actionneur d'air, un niveau seuil **34** de couple air (en ajustant la pression d'air dans le répartiteur d'admission mesurée par un capteur placé dans cet organe) pendant la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction.
- 15 [0037] Dans un mode de réalisation, l'actionneur d'air est une vanne de régulation d'air, telle qu'un papillon motorisé, dont la section d'ouverture pilotée par le calculateur **5** permet de réguler le débit d'air au travers du répartiteur d'admission. Il s'ensuit que pendant la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction, le calculateur **5** commande la
- 20 valeur de la section d'ouverture de la vanne de régulation d'air, de sorte à maintenir le couple air à un (ou au-dessus d'un) niveau seuil **34** non-nul prédéfini.
- [0038] Avantagement, le maintien, pendant la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction, du couple air au-dessus d'un niveau seuil
- 25 non-nul prédéfini permet au moteur **6** à combustion interne à allumage commandé de disposer d'une quantité d'air suffisante pour réaliser un couple moteur requis par le conducteur. Le niveau seuil **34** de couple air permet d'approvisionner en air le moteur **6** à combustion interne à allumage commandé, de sorte à répondre rapidement à sa demande en
- 30 air et atteindre plus rapidement un couple moteur cible.
- [0039] En d'autres termes, le maintien du couple moteur à un niveau au moins supérieur au niveau seuil **34** constitue une réserve de couple air, permettant de disposer plus rapidement d'air nécessaire pour l'obtention d'un couple moteur important (une réserve de couple air
- 35 apte à garantir la réalisation d'un couple moteur élevé via la réussite d'une pluralité de combustion dans tous les cylindres du moteur dès la fermeture de la chaîne de traction). On met donc temporairement à

disposition du moteur **6** plus d'air que nécessaire, afin de préparer une prise de charge sur celui-ci.

[0040] Comparé à l'état de la technique, où le niveau **36** (trait épais interrompu) de couple air en sortie de la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction est presque nul, la relance du couple moteur est, ici, plus rapide, car il n'y a plus besoin d'attendre l'arrivée de la quantité d'air nécessaire pour cette relance. Le maintien en amont du couple air au-dessus du niveau seuil **34**, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction permet de servir rapidement en air la relance du couple moteur **CM**, à la fermeture de chaîne de la traction.

[0041] Il en résulte une réserve dynamique d'air, permettant un gain de temps (durée **35** sur la figure 3) dans la mise à disposition de couple moteur. Ainsi, le couple moteur requis par le conducteur est atteint plus rapidement.

[0042] Le niveau seuil **34** au-dessus duquel est maintenu le couple air pendant la fermeture **33** de la chaîne de traction est, dans un mode de réalisation, défini en fonction du degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur. Autrement dit, selon le degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur, un niveau seuil **34** (ou un niveau minimal **34**) correspondant de couple air est commandé par le calculateur **5**. Le degré d'enfoncement parvient au calculateur **5** depuis le capteur **2** de position de la pédale **1** d'accélérateur.

[0043] Dans un mode de réalisation, le calculateur **5** est pourvu d'une base de données de niveaux seuils **34** de couple moteur **CM**, associés à des degrés d'enfoncement de la pédale **1** d'accélération. Cette base de données associe un degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur un niveau seuil de couple air. En variante, le niveau minimal **34** de couple air est à titre d'exemple déterminé à partir d'une cartographie, permettant de réaliser la correspondance entre différents degrés d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur et différents niveaux seuils de couple air prédéterminés.

[0044] Dans un mode de réalisation, un niveau seuil **34** de couple air est associé à un intervalle de degrés d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur. Par exemple,

- un premier niveau seuil **34** est associé aux degrés d'enfoncement strictement inférieurs à 50% du degré maximal d'enfoncement possible ;

- un deuxième niveau seuil **34** est associé aux degrés d'enfoncement compris entre 50% et 75% du degré maximal d'enfoncement possible ;
- un troisième niveau seuil **34** est associé aux degrés d'enfoncement strictement supérieurs à 75% du degré maximal d'enfoncement possible.

[0045] Dans un mode de réalisation, le couple air est maintenu, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre, à un niveau dépendant de façon contenu (et non par seuils) du degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur (et donc du couple volonté conducteur).

[0046] La variation du niveau seuil **34** de couple air, en fonction du degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur, a pour effet de répondre au mieux à la volonté du conducteur, traduite par ce degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur. A titre d'exemple, ceci permet d'atteindre plus vite un couple moteur cible, en réponse à une volonté conducteur extrême, via un degré d'enfoncement important de la pédale **1** d'accélérateur.

[0047] Dans une mise en œuvre, suite au déclenchement **31** de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre par l'actionnement de la pédale **1** de frein, le calculateur **5**

- reçoit, depuis le capteur **2** de position, le degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur ;
- identifie, dans une base de données ou dans une cartographie, un niveau seuil prédéfini de couple air associé à ce degré d'enfoncement; et
- commande, en conséquence, le maintien, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre, d'un couple air dans le répartiteur d'admission au moins égal au niveau seuil **34** associé au degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur.

[0048] Le calculateur **5** commande, ainsi, le maintien pendant la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction, pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre, d'un niveau de couple air associé au degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélération.

[0049] Le maintien du couple air au-dessus du niveau seuil **34** demeure actif jusqu'à la fin de la phase de fermeture **33** de la chaîne de

traction. Il en résulte que dès le début de la phase de fermeture de la chaîne de traction, le calculateur **2** maintient active une réserve d'air, afin d'anticiper un couple air suffisant permettant d'atteindre plus vite le couple moteur requis par le conducteur. Avantageusement, ceci a pour effet d'anticiper un éventuel manque d'air dans le moteur, de sorte à permettre d'atteindre rapidement un couple moteur important requis par le conducteur. Plus généralement, cette méthode permet de pallier un manque d'air, lors de l'accélération, en partant d'un couple moteur effectif **CM** nul (ce qui est le cas, lors de la phase de fermeture **33** de la chaîne de traction), précédée par une phase de relance **32** de régime moteur où le couple moteur est strictement positif.

[0050] La figure 4 illustre la commande du couple air lors de la fermeture de la chaîne de traction suite à l'actionnement de la pédale **3** de frein (étape 41), pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre.

[0051] Lorsque la pédale **3** de frein est actionnée pour sortir du mode fonctionnement en roue libre, le degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur est considéré comme étant égal à zéro.

[0052] Dans ce cas, le calculateur **5** commande, par l'intermédiaire de l'actionneur d'air, un niveau de couple air inférieur à un niveau seuil **44** de couple air. Dans un mode de réalisation, le calculateur **5** est configuré pour commander un niveau nul ou légèrement supérieur à 0 N.m du couple air.

[0053] Le calculateur **5** génère des signaux de commande pilotant l'actionneur d'air (tel qu'en commandant la section d'ouverture d'un papillon motorisé), de sorte à ramener le couple air dans le répartiteur d'admission à un niveau inférieur au niveau seuil **44** prédéfini qui est inférieur au niveau **45** de couple air en trait épais interrompu de l'état de la technique. Il en résulte, avantageusement, un gain **46** en consommation de l'énergie.

[0054] Il est, en effet, supposé que

- en appuyant sur la pédale **3** de frein pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre, le conducteur du véhicule **10** automobile n'a pas besoin temporairement d'un couple air important. Le niveau de couple air est, ainsi, ramené à un niveau nul, à l'effet de minimiser la consommation en

carburant et les émissions polluantes du véhicule ; en revanche

- en appuyant sur la pédale **1** d'accélérateur pour sortir du mode de fonctionnement en roue libre, le conducteur a besoin d'avoir rapidement du couple positif à la roue (proportionnellement au degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur). En conséquence, le niveau de couple air est maintenu à un niveau important, pour arriver plus rapidement au couple moteur désiré par le conducteur une fois la chaîne de traction est fermée. La relance est ainsi dynamique avec un meilleur agrément de conduite.

[0055] Plus généralement, le calculateur **5** adapte la consigne air pendant la fermeture de la chaîne de traction, en fonction du degré d'enfoncement de la pédale **1** d'accélérateur, l'actionnement de la pédale **3** de frein étant équivalent à un degré d'enfoncement nul de la pédale **1** d'accélérateur. Il en résulte que le couple air est défini, pendant la phase de fermeture de la chaîne de traction, en fonction de la volonté du conducteur du véhicule **10** automobile.

[0056] Bien entendu, parallèlement à la commande du couple air par l'intermédiaire de l'actionneur d'air, le calculateur **2** commande divers paramètres de fonctionnement du moteur **6**, tels que la valeur de l'avance à l'allumage et les paramètres d'injection (masse de carburant injectée, durée d'injection). Ces paramètres sont notamment régulés par le calculateur **5**, en fonction du couple air dans le répartiteur d'admission (ou dans les chambres de combustion), ainsi que du régime du moteur **6**.

[0057] Avantageusement, les méthodes et systèmes décrits ci-dessus permettent une sortie du mode de fonctionnement en roue libre

- rapide (notamment, lorsque l'interruption est déclenchée par appui sur la pédale d'accélérateur), de sorte qu'elle préserve un bon agrément de conduite ; et
- non énergivore (notamment, lorsque l'interruption est déclenchée par appui sur la pédale de frein), de sorte à ne pas pénaliser le gain en consommation de ce mode de fonctionnement).

[0058] Avantageusement, les méthodes et systèmes décrits ci-dessus permettent au couple moteur **CM** d'approcher au plus vite la

valeur de consigne dynamique, en réponse à la demande du conducteur, lors de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre.

REVENDICATIONS

1. Calculateur (5) pour contrôler le couple air dans le répartiteur d'admission d'un moteur (6) à combustion interne à allumage commandé dans un véhicule (10) automobile lors de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre de ce véhicule (10) automobile, ce véhicule (10) automobile étant pourvu d'un organe (1) d'accélération et d'un organe (3) de freinage, la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule (10) automobile pouvant être déclenchée par l'enfoncement de l'organe (1) d'accélération ou par l'actionnement de l'organe (3) de freinage, ce calculateur (5) étant **caractérisé en ce qu'il** est configuré pour commander, suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule (10) automobile, le maintien, pendant la phase de fermeture (33, 43) de la chaîne de traction pour sortir de ce mode de fonctionnement, d'un niveau de couple air associé au degré d'enfoncement de l'organe (1) d'accélération.
2. Le calculateur (5) de la revendication 1, dans lequel suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre par l'enfoncement de l'organe (1) d'accélération, le niveau de couple air commandé est supérieur ou égal à un niveau seuil (34) de couple air prédéfini.
3. Le calculateur (5) de la revendication précédente, dans lequel le niveau seuil (34) de couple air est associé à un intervalle de degrés d'enfoncement de l'organe (1) d'accélération.
4. Le calculateur (5) de la revendication 1, dans lequel suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre par l'actionnement de l'organe (3) de freinage, le niveau de couple air commandé est inférieur à un niveau seuil (46) de couple air prédéfini, le degré d'enfoncement de l'organe (1) d'accélération étant considéré nul.
5. Le calculateur (5) de la revendication précédente dans lequel le niveau de couple air commandé est nul.
6. Méthode pour contrôler le couple air dans le répartiteur d'admission d'un moteur (6) à combustion interne à allumage commandé dans un véhicule (10) automobile lors de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre de ce véhicule (10) automobile, ce véhicule (10) automobile étant pourvu d'un organe (1) d'accélération et

d'un organe (3) de freinage, la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule (10) automobile pouvant être déclenchée par l'enfoncement de l'organe (1) d'accélération ou par l'actionnement de l'organe (3) de freinage, cette méthode étant **caractérisée en ce**
5 **qu'elle** comprend, suite au déclenchement de la sortie du mode de fonctionnement en roue libre du véhicule (10) automobile, les étapes suivantes

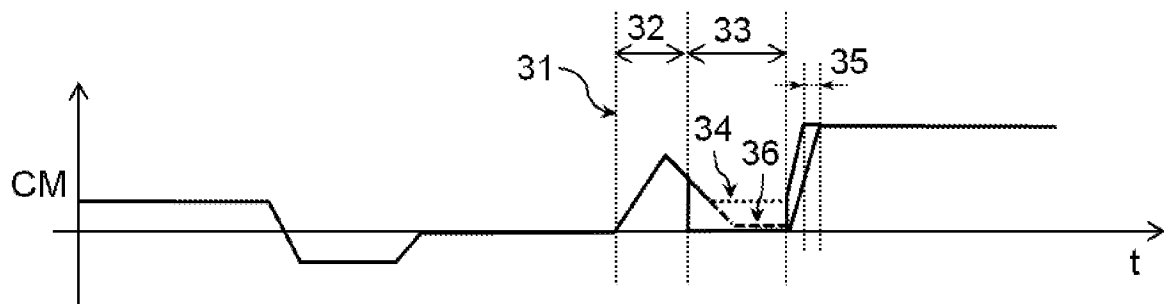
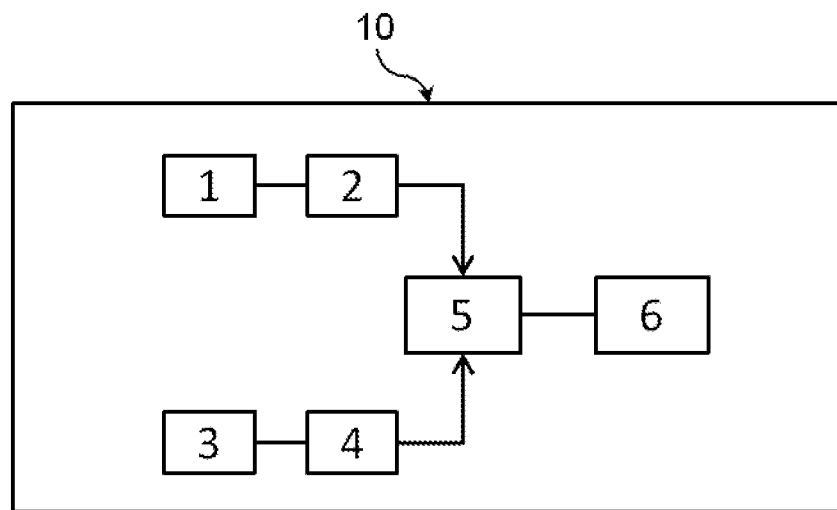
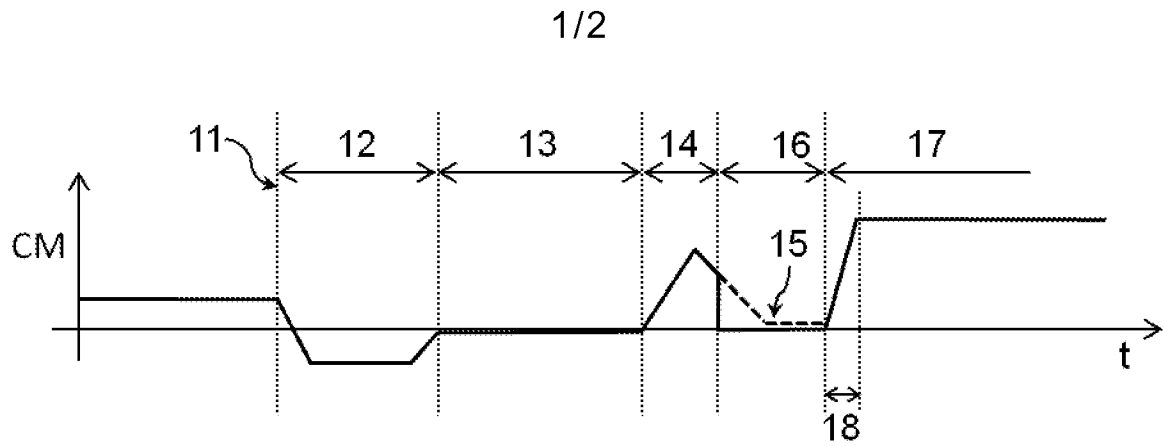
- identification par le calculateur (5), dans une base de données ou dans une cartographie, d'un niveau seuil prédéfini de
10 couple air associé à un degré d'enfoncement de l'organe (1) d'accélération; et
- commande du maintien, pendant la phase de fermeture (33, 43) de la chaîne de traction pour sortir de ce mode de fonctionnement, d'un couple air au moins égal au niveau seuil
15 (34) identifié.

7. Véhicule (10) automobile comprenant le calculateur (5) de l'une quelconque des revendications 1 à 4.

8. Véhicule (10) automobile selon la revendication précédente, comprenant un actionneur d'air configuré pour maintenir dans le
20 répartiteur d'admission, pendant la phase de fermeture (33, 43) de la chaîne de traction, le niveau de couple air commandé.

9. Véhicule selon la revendication précédente, dans lequel l'actionneur d'air est un papillon motorisé dont la section d'ouverture est pilotée par le calculateur (5).

25 10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 comprenant, en outre, une base de données qui, à un degré d'enfoncement de la pédale (1) d'accélérateur, associe un niveau seuil de couple air.



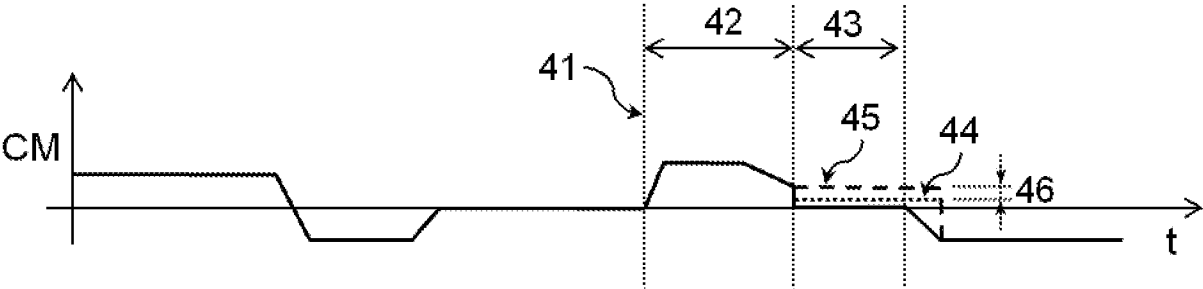


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/050156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60W30/18 B60W10/06 B60W10/02 F02D41/00
ADD.

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)

B60W F02D

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.
X	DE 11 2012 007082 T5 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 23 July 2015 (2015-07-23)	1-3,6-10
Y	paragraphs [0009], [0028], [0048] - [0051], [0062], [0078]; figure 9	4,5
Y	----- US 4 408 293 A (AVINS JACK [US]) 4 October 1983 (1983-10-04) column 1, line 39 - line 55 column 4, line 51 - line 65 column 5, line 8 - line 12 column 6, line 40 - line 46 column 8, line 59 - column 9, line 13	4,5
A	----- EP 1 832 487 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 12 September 2007 (2007-09-12) paragraphs [0010], [0038], [0092] - [0103]; figure 7 ----- -/--	1-3,6-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2017

Date of mailing of the international search report

11/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rameau, Pascal

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/050156

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/035135 A1 (SCHWALM JAYSON S [US] ET AL) 10 February 2011 (2011-02-10) paragraphs [0024], [0054], [0060], [0061]; figure 3 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050156

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 112012007082 T5	23-07-2015	CN 104755728 A	01-07-2015
		DE 112012007082 T5	23-07-2015
		JP 5907280 B2	26-04-2016
		JP W02014068718 A1	08-09-2016
		US 2015298700 A1	22-10-2015
		WO 2014068718 A1	08-05-2014

US 4408293 A	04-10-1983	NONE	

EP 1832487 A2	12-09-2007	CN 101046248 A	03-10-2007
		EP 1832487 A2	12-09-2007

US 2011035135 A1	10-02-2011	CN 101994583 A	30-03-2011
		DE 102010033100 A1	07-04-2011
		US 2011035135 A1	10-02-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050156

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60W30/18 B60W10/06 B60W10/02 F02D41/00 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) B60W F02D		
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
X	DE 11 2012 007082 T5 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 23 juillet 2015 (2015-07-23)	1-3,6-10
Y	alinéas [0009], [0028], [0048] - [0051], [0062], [0078]; figure 9	4,5
Y	US 4 408 293 A (AVINS JACK [US]) 4 octobre 1983 (1983-10-04) colonne 1, ligne 39 - ligne 55 colonne 4, ligne 51 - ligne 65 colonne 5, ligne 8 - ligne 12 colonne 6, ligne 40 - ligne 46 colonne 8, ligne 59 - colonne 9, ligne 13	4,5
A	EP 1 832 487 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 12 septembre 2007 (2007-09-12) alinéas [0010], [0038], [0092] - [0103]; figure 7	1-3,6-10
	----- -/-	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ 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 27 avril 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/05/2017
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 Rameau, Pascal

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2011/035135 A1 (SCHWALM JAYSON S [US] ET AL) 10 février 2011 (2011-02-10) alinéas [0024], [0054], [0060], [0061]; figure 3 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050156

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 112012007082 T5	23-07-2015	CN 104755728 A	01-07-2015
		DE 112012007082 T5	23-07-2015
		JP 5907280 B2	26-04-2016
		JP W02014068718 A1	08-09-2016
		US 2015298700 A1	22-10-2015
		WO 2014068718 A1	08-05-2014

US 4408293 A	04-10-1983	AUCUN	

EP 1832487 A2	12-09-2007	CN 101046248 A	03-10-2007
		EP 1832487 A2	12-09-2007

US 2011035135 A1	10-02-2011	CN 101994583 A	30-03-2011
		DE 102010033100 A1	07-04-2011
		US 2011035135 A1	10-02-2011
