

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 084 317**

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

②① N° d'enregistrement national : **18 57084**

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 W 10/08** (2018.01), B 60 K 6/52, B 60 W 10/18,
B 60 W 10/24, B 60 W 20/13

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE DE GESTION DE RECHARGE D'UN STOCKEUR D'ENERGIE D'UN VEHICULE
AUTOMOBILE A MOTORISATION HYBRIDE ET A QUATRE ROUES MOTRICES.

②② Date de dépôt : 30.07.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 31.01.20 Bulletin 20/05.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 31.07.20 Bulletin 20/31.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société
anonyme — FR.*

⑦② Inventeur(s) : MILHAU YOHAN.

⑦③ Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société
anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société
anonyme.

FR 3 084 317 - B1



PROCEDE DE GESTION DE RECHARGE D'UN STOCKEUR D'ENERGIE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE A MOTORISATION HYBRIDE ET A QUATRE ROUES MOTRICES

5 [0001] L'invention a trait à la recharge d'un stockeur d'énergie d'un véhicule automobile à motorisation hybride, et plus particulièrement à la gestion de cette recharge en fonction d'instructions de couples de la motorisation du véhicule automobile.

10 [0002] Un véhicule automobile à motorisation hybride comprend généralement un moteur thermique et une source motrice utilisant une énergie différente que le moteur thermique. Le moteur thermique est couplé à ladite source motrice et la source motrice est couplée à au moins une roue du véhicule automobile.

[0003] Le moteur thermique ainsi que la source motrice sont indépendamment aptes à fournir un couple C_e dit entraînant et un couple C_r dit résistif à ladite au moins une roue à laquelle la source motrice est couplée.

15 [0004] Le couple C_e entraînant confère une force à ladite au moins une roue du véhicule automobile mouvant le véhicule automobile. A l'inverse, le couple C_r résistif confère une force à ladite au moins une roue ralentissant le déplacement du véhicule automobile ou contrant un déplacement potentiel de celui-ci si le véhicule automobile est, par exemple, disposé dans une pente et le moteur thermique et/ou la
20 source motrice maintient le véhicule automobile statique dans cette pente.

[0005] Un véhicule automobile à motorisation hybride comprend également un stockeur d'énergie permettant d'alimenter la source motrice pour que celle-ci puisse fournir ledit couple C_e entraînant à la roue du véhicule automobile à laquelle la source motrice est couplée.

25 [0006] La source motrice est également apte, lorsque celle-ci fournit ledit couple C_r résistif, à recharger le stockeur d'énergie.

[0007] Il est connu, de définir, en fonction de la quantité d'énergie stockée par le stockeur d'énergie, un seuil de quantité d'énergie stockée dit de recharge délestable

et un seuil de quantité d'énergie stockée dit de recharge prioritaire généralement inférieur au seuil de recharge délestable.

5 [0008] Un procédé connu de gestion de recharge du stockeur d'énergie du véhicule automobile à motorisation hybride est représenté sur les graphiques des figures 1 et 2.

[0009] Le graphique des figures 1 et 2 représente une instruction $Ic1$ de couple primaire (en trait plein), un couple C_{th} du moteur thermique (en trait pointillé large) et un couple C_{el1} de la source motrice (en trait pointillé fin).

10 [0010] Ce procédé de gestion de recharge du stockeur d'énergie impose le couple C_{th} du moteur thermique et le couple C_{el1} de la source motrice pour la réalisation de l'instruction $Ic1$ de couple primaire du véhicule automobile.

15 [0011] Les figures 1 et 2 représentent un couple en fonction du temps. Les couples C_e entrainants, conférant une force au véhicule automobile permettant de mouvoir le véhicule automobile, sont illustrés positivement. Les couples C_r résistifs, conférant une force au véhicule automobile permettant de ralentir le déplacement ou le déplacement potentiel du véhicule automobile, sont représentés négativement.

[0012] La figure 1 représente le résultat d'un procédé connu de gestion de recharge du stockeur d'énergie lorsque la quantité d'énergie stockée est inférieure au seuil de recharge délestable et supérieure au seuil de recharge prioritaire.

20 [0013] Dans une étape 1001 dite de recharge délestable le couple C_{th} du moteur thermique est inférieur à une valeur V_v de couple virtuelle et le couple C_{el1} de la source motrice est résistif pour recharger le stockeur d'énergie.

25 [0014] Le couple C_{th} du moteur thermique est supérieur à l'instruction $Ic1$ de couple primaire pour permettre la réalisation de l'instruction $Ic1$ de couple primaire du véhicule automobile ainsi que la réalisation du couple C_{el1} de la source motrice, ce dernier étant sensiblement égal à une valeur V_d de recharge délestable.

[0015] Dans une étape 1002 dite de limitation virtuelle, le couple C_{th} du moteur thermique est égal à la valeur V_v de couple virtuelle et le couple C_{el1} de la source motrice est inférieur à une valeur V_{s1} de couple de saturation.

[0016] Le couple C_{th} du moteur thermique, maintenu à la valeur V_v de couple virtuelle, permet d'éviter une surconsommation du moteur thermique qui, dans ce cas de figure, s'avèrerait inutile.

5 [0017] Le couple C_{el1} de la source motrice augmente alors, diminuant la recharge du stockeur d'énergie, pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

10 [0018] Au cours de l'étape 1002 de limitation virtuelle, le couple C_{el1} de la source motrice devient entraînant et s'ajoute au couple C_{th} du moteur thermique pour réaliser l'instruction I_{c1} de couple primaire. La source motrice ne permet donc plus de recharger le stockeur d'énergie mais utilise l'énergie du stockeur d'énergie pour fonctionner.

[0019] Dans une étape 1003 dite de saturation, le couple C_{el1} de la source motrice est égal à la valeur V_{s1} de couple de saturation.

15 [0020] Le couple C_{th} du moteur thermique devient alors supérieur à la valeur V_v de couple virtuelle pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0021] La figure 2 représente le résultat du procédé de gestion de recharge du stockeur d'énergie lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur d'énergie est inférieure au seuil de recharge prioritaire.

20 [0022] Une étape 1001 de recharge délestable identique à celle décrite pour la figure 1 est réalisée.

[0023] Dans une étape 1002 de limitation virtuelle, le couple C_{th} du moteur thermique est égal à la valeur V_v de couple virtuelle et le couple C_{el1} de la source motrice est inférieur à une valeur V_p de recharge prioritaire.

25 [0024] La valeur V_p de recharge prioritaire est supérieure à la valeur V_d de recharge délestable de sorte que, lorsque le couple C_{el1} de la source motrice est sensiblement égal à la valeur V_p de recharge prioritaire, la source motrice consomme moins d'énergie mais recharge moins le stockeur d'énergie que lorsque le couple C_{el1} de la source motrice est sensiblement égal à la valeur V_d de recharge délestable.
30

[0025] Le couple C_{th} du moteur thermique, maintenu à la valeur V_v de couple virtuelle, permet d'éviter une surconsommation du moteur thermique qui, dans ce cas de figure, s'avèrerait inutile.

5 [0026] Le couple C_{el1} de la source motrice augmente alors, diminuant la recharge du stockeur d'énergie, pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0027] Dans une étape 1004 dite de recharge prioritaire, le couple C_{el1} de la source motrice est égal à la valeur V_p de recharge prioritaire forçant la continuation de la recharge du stockeur d'énergie.

10 [0028] Le couple C_{th} du moteur thermique devient alors supérieur à la valeur V_v de couple virtuelle pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

15 [0029] Ce procédé connu de gestion de la recharge du stockeur d'énergie permet de recharger le stockeur d'énergie en fonction de sa quantité d'énergie stockée tout en limitant la consommation du moteur thermique et en réalisant l'instruction I_{c1} de couple primaire.

20 [0030] Cependant, les véhicules automobiles à motorisation hybride et comprenant plusieurs roues motrices comportent généralement un moteur thermique couplé à une première source motrice elle-même couplée à au moins une première roue du véhicule automobile et une deuxième source motrice couplée à au moins une deuxième roue du véhicule automobile. La motricité de la au moins une première roue et de la au moins une deuxième roue sont indépendantes.

25 [0031] Dans ces véhicules automobiles, une instruction I_{cg} de couple global est répartie entre le moteur thermique, la première source motrice couplée au moteur thermique et la deuxième source motrice. La deuxième source motrice consomme ainsi l'énergie stockée par le stockeur d'énergie compliquant la gestion de la recharge du stockeur d'énergie.

30 [0032] L'objectif de l'invention est de proposer un procédé de gestion de recharge d'un stockeur d'énergie d'un véhicule automobile à motorisation hybride et comprenant plusieurs roues motrices, lesdites roues ayant chacune une motricité pouvant être gérée indépendamment.

[0033] A cet effet, il est proposé, en premier lieu, un procédé de gestion de recharge d'un stockeur d'énergie d'un véhicule automobile comprenant un moteur thermique, une première source motrice non thermique couplée au moteur thermique et à au moins une première roue du véhicule automobile, ainsi qu'une
5 deuxième source motrice non thermique couplée à au moins une deuxième roue du véhicule automobile, la première source motrice non thermique et la deuxième source motrice non thermique étant chacune aptes à échanger de l'énergie avec ledit stockeur d'énergie, le procédé de gestion comprenant une étape d'interdiction de dépassement d'une valeur dite délestable pour la recharge du stockeur d'énergie
10 par la somme des couples des première et deuxième sources motrices non thermiques, une étape de commande d'un freinage du véhicule automobile, le freinage étant réparti entre la au moins une première roue et la au moins une deuxième roue, une étape de détection d'un dépassement de la valeur de recharge délestable par le couple de la deuxième source motrice non thermique et, en
15 réaction à ladite étape de détection, une étape de limitation du couple généré par la première source motrice non thermique et d'autorisation de dépassement de ladite valeur de recharge délestable pour la recharge du stockeur d'énergie.

[0034] Le procédé présenté permet ainsi la gestion de la recharge du stockeur d'énergie d'un véhicule automobile à motorisation hybride et comprenant plusieurs
20 roues motrices, lesdites roues ayant chacune une motricité apte à être gérée indépendamment. Ce procédé de gestion empêche une consommation d'énergie par la première source motrice, stockée dans le stockeur d'énergie, lors d'une étape de commande d'un freinage du véhicule automobile.

[0035] Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues, seules ou
25 en combinaison :

- lors de l'étape de limitation, le couple généré par la première source motrice non thermique est limité à une valeur nulle ;
- le procédé comprend une étape de recharge du stockeur d'énergie dite de recharge prioritaire dans laquelle la somme du couple de la première source
30 motrice non thermique et du couple de la deuxième source motrice non thermique est sensiblement égale à une valeur de recharge prioritaire supérieure à la valeur de recharge délestable ;

- le procédé comprend une étape dite de limitation virtuelle du couple du moteur thermique à une valeur de couple virtuelle tant que le couple de la source motrice est inférieur à une valeur de couple de saturation.

[0036] Il est proposé, en deuxième lieu, un véhicule automobile à motorisation hybride, le véhicule automobile comprenant :

- un moteur thermique,
- une première source motrice non thermique couplée au moteur thermique et à au moins une première roue du véhicule automobile,
- une deuxième source motrice non thermique couplée à au moins une deuxième roue du véhicule automobile par le biais d'un deuxième système de couplage,
- un stockeur d'énergie relié à la première source motrice non thermique et à la deuxième source motrice non thermique, la première source motrice non thermique et la deuxième source motrice non thermique étant aptes à échanger de l'énergie avec ledit stockeur d'énergie,
- un moyen de mis en œuvre du procédé de gestion de recharge du stockeur d'énergie tel que précédemment décrit.

[0037] Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues, seules ou en combinaison :

- la première source motrice non thermique et la deuxième source motrice non thermique sont des machines électriques et le stockeur d'énergie est une batterie ;
- la première source motrice non thermique est couplée aux roues avant du véhicule automobile et la deuxième source motrice non thermique est couplée aux roues arrières du véhicule automobile ;
- la première source motrice non thermique est couplée à ladite au moins une première roue par le biais d'une boîte de vitesse ;
- le moteur thermique est couplé à la première source motrice non thermique par le biais d'un premier système de couplage ;

- le stockeur d'énergie est relié à la première source motrice non thermique par le biais d'un onduleur et à la deuxième source motrice non thermique par le biais d'un autre onduleur.

[0038] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est un graphique représentant un couple en fonction du temps illustrant un procédé de gestion selon l'art antérieur lorsqu'une quantité d'énergie stockée par un stockeur d'énergie est inférieure à un seuil dit de recharge délestable et supérieure à un seuil dit de recharge prioritaire ;
- la figure 2 est un graphique représentant un couple en fonction du temps illustrant le procédé de gestion selon l'art antérieur lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur d'énergie est inférieure au seuil de recharge prioritaire ;
- la figure 3 est une vue schématique d'un véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue schématique d'un véhicule automobile selon un mode de réalisation différent ;
- la figure 5 est un graphique représentant un couple en fonction du temps illustrant un procédé de gestion selon l'invention lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur d'énergie est supérieure au seuil de recharge délestable ;
- la figure 6 est un graphique représentant un couple en fonction du temps illustrant un procédé de gestion selon l'invention lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur d'énergie est inférieure au seuil de recharge délestable et supérieure au seuil de recharge prioritaire ;
- la figure 7 est un graphique représentant un couple en fonction du temps illustrant le procédé de gestion selon l'invention lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur d'énergie est inférieure au seuil de recharge prioritaire.

[0039] La figure 3 représente un véhicule 100 automobile à motorisation hybride comprenant un moteur 101 thermique et une première source 102 motrice. La première source 102 motrice est couplée au moteur 101 thermique. La première source 102 motrice est également couplée à au moins une première roue 103 du véhicule 100 automobile.

[0040] Le véhicule 100 automobile comprend également une deuxième source 104 motrice et un deuxième système 105 de couplage couplant la deuxième source 104 motrice à au moins une deuxième roue 106 du véhicule 100 automobile. La au moins une deuxième roue 106 est différente de la au moins une première roue 103.

10 [0041] Le moteur 101 thermique, la première source 102 motrice et la deuxième source 104 motrice sont, de manière indépendante, aptes à fournir un couple C_e dit entraînant et un couple C_r dit résistif respectivement à ladite au moins une première roue 103 et à ladite au moins une deuxième roue 106.

15 [0042] Le couple C_e entraînant confère une force dirigée mouvant le véhicule 100 automobile. A l'inverse, le couple C_r résistif confère une force ralentissant le déplacement du véhicule 100 automobile ou contrant un déplacement potentiel de celui-ci si le véhicule 100 automobile est, par exemple, disposé dans une pente et le moteur 101 thermique, la première source 102 motrice et/ou la deuxième source 104 motrice maintient le véhicule 100 automobile statique dans cette pente.

20 [0043] Le véhicule 100 automobile comprend un stockeur 107 d'énergie permettant d'alimenter la première source 102 motrice et la deuxième source 104 motrice pour que celles-ci puissent fournir ledit couple C_e entraînant.

25 [0044] La première source 102 motrice et la deuxième source 104 motrice sont également aptes, lorsque celles-ci fournissent ledit couple C_r résistif, à recharger le stockeur 107 d'énergie.

[0045] Dans un mode de réalisation différent représenté sur la figure 4, le véhicule 100 automobile à motorisation hybride comprend, en plus, deux onduleurs. L'un des onduleurs est disposé entre le stockeur 107 d'énergie et la première source 102 motrice et l'autre est disposé entre le stockeur 107 d'énergie et la deuxième source 104 motrice.

30

[0046] Le véhicule 100 automobile comprend une boîte 109 de vitesse reliant la première source 102 motrice à la au moins une première roue 103.

[0047] Le véhicule 100 automobile comprend un premier système 110 de couplage couplant le moteur 101 thermique à la première source 102 motrice.

- 5 [0048] Selon le mode de réalisation représenté, les première et deuxième sources 102, 104 motrices sont des machines électriques et le stockeur 107 d'énergie est une batterie.

[0049] Selon le mode de réalisation représenté, la première source 102 motrice est couplée aux deux roues avant du véhicule 100 automobile. La deuxième source 104
10 motrice est couplée aux deux roues arrière du véhicule 100 automobile.

[0050] Un procédé de gestion de recharge du stockeur 107 d'énergie du véhicule 100 automobile à motorisation hybride est représenté sur les graphiques des figures 5 à 7.

[0051] Le procédé de gestion décrit est mis en place uniquement dans les phases
15 de vie du véhicule 100 automobile où le moteur 101 thermique est en fonctionnement.

[0052] Sur les figures 5 à 7, les graphiques supérieurs représentent une instruction lcg de couple global (en trait plein), une instruction lc1 de couple primaire (en trait pointillé) et une instruction lc2 de couple secondaire (en trait mixte).

20 [0053] Selon l'invention, l'instruction lc1 de couple primaire et l'instruction lc2 de couple secondaire permettent sensiblement l'obtention de l'instruction lcg de couple global.

[0054] Les instructions lcg, lc1, lc2 de couple global, de couple primaire et de couple secondaire sont imposées pour, par exemple, répondre à des contraintes de
25 stabilité du véhicule 100 automobile.

[0055] Les graphiques inférieurs des figures 5 à 7 représentent l'instruction lcg de couple global (en trait plein), un couple Cth du moteur 101 thermique (en trait pointillé large), un couple Cel1 de la première source 102 motrice (en trait pointillé fin) et un couple de la deuxième source 104 motrice (en trait mixte).

[0056] Sauf spécification contraire, selon l'invention :

- la somme du couple C_{th} du moteur 101 thermique et du couple C_{el1} de la première source 102 motrice permet sensiblement l'obtention de l'instruction I_{c1} de couple primaire,
- 5 - le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice permet sensiblement l'obtention de l'instruction I_{c2} de couple secondaire.

[0057] Les couples C_e entraînants, conférant une force au véhicule automobile permettant de mouvoir le véhicule automobile, sont illustrés positivement. Les couples C_r résistifs, conférant une force au véhicule automobile permettant de
10 ralentir le déplacement ou le déplacement potentiel du véhicule automobile, sont représentés négativement.

[0058] La figure 5 représente le procédé de gestion lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur 107 d'énergie est supérieure à un seuil dit de recharge délestable.

15 [0059] Lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur 107 d'énergie est supérieure au seuil de recharge délestable, le stockeur 107 d'énergie n'est pas rechargé.

[0060] Dans cette phase de vie du véhicule 100 automobile le procédé de gestion comprend une étape 1006 dite de suivi dans laquelle le couple C_{th} du moteur 101
20 thermique est inférieur à une valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est nul et le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est inférieur à une deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.

[0061] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique permet d'obtenir sensiblement l'instruction I_{c1} de couple primaire.

25 [0062] Le procédé de gestion comprend une étape 1002 dite de limitation virtuelle dans laquelle le couple C_{th} du moteur 101 thermique est sensiblement égal à la valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à une première valeur V_{s1} de couple de saturation et le couple C_{el2} de la deuxième source 102 motrice est inférieur à la deuxième valeur V_{s2} de couple de
30 saturation.

[0063] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique, maintenu à la valeur V_v de couple virtuelle, permet d'éviter une surconsommation du moteur 101 thermique qui, dans ce cas de figure, s'avèrerait inutile.

5 [0064] Le couple C_{el1} de la première source 102 motrice augmente alors pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0065] Selon le mode de réalisation représenté, dans cette étape 1002 de limitation virtuelle, la première source 102 motrice produit un couple C_e entraînant de sorte que la somme du couple C_{th} du moteur 101 thermique et du couple C_{el1} de la première source 102 motrice permettent sensiblement l'obtention de l'instruction I_{c1} de couple primaire.
10

[0066] Le procédé de gestion comprend une étape 1005 dite de deuxième saturation dans laquelle le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égal à une deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation. Dans le cas présenté, le couple C_{th} du moteur 101 thermique est sensiblement égal à la valeur V_v de couple virtuelle et le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à la première valeur V_{s1} de couple de saturation.
15

[0067] Le procédé de gestion comprend une étape 1003 dite de première saturation dans laquelle le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est sensiblement égal à la première valeur V_{s1} de couple de saturation. Dans le cas présenté, le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égal à la deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.
20

[0068] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique est alors supérieur à la valeur V_v de couple virtuelle pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

25 [0069] La figure 6 représente le procédé de gestion lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur 107 d'énergie est inférieure au seuil de recharge délestable et supérieure à un seuil dit de recharge prioritaire.

[0070] Lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur 107 d'énergie est inférieure au seuil de recharge délestable et supérieure au seuil de recharge prioritaire, le couple C_{th} du moteur 101 thermique est limité le plus longtemps possible à la valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102
30

motrice permettant sensiblement l'obtention de l'instruction I_{c1} de couple primaire jusqu'à égalité avec la première valeur V_{s1} de couple de saturation. Le stockeur 107 d'énergie étant rechargé en fonction de l'instruction I_{cg} de couple global.

5 [0071] Dans cette phase de vie du véhicule 100 automobile le procédé de gestion comprend une étape 1007 dite de dérivation inversée dans laquelle l'instruction I_{cg} de couple global est résistive.

10 [0072] Dans cette étape 1007 de dérivation inversée le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est inférieur à une valeur V_d dite de recharge délestable et le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est limité à une valeur qui est, dans le mode de réalisation représenté, nulle.

[0073] Dans cette étape 1007 de dérivation inversée la quantité d'énergie rechargée dans le stockeur 107 d'énergie est supérieure à la valeur V_d de recharge délestable.

15 [0074] Cependant, cette étape 1007 de dérivation inversée empêche une consommation d'énergie par la première source 102 motrice, stockée dans le stockeur 107 d'énergie, alors que l'instruction I_{cg} de couple global est résistive.

20 [0075] Contrairement aux autres étapes du procédé de gestion, dans l'étape 1007 de dérivation inversée le couple C_{th} du moteur 101 thermique est sensiblement égal à l'instruction I_{c1} de couple primaire permettant l'obtention de l'instruction I_{cg} de couple global.

[0076] Dans cette étape 1007 de dérivation inversée le couple C_{th} du moteur 101 thermique est limité à un couple C_r résistif maximal, en valeur absolue, dans lequel l'injection de carburant alimentant le moteur 101 thermique est coupée.

25 [0077] Le procédé de gestion comprend une étape 1001 de recharge du stockeur 107 d'énergie dite de recharge délestable dans laquelle le couple C_{th} du moteur 101 thermique est inférieur à la valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à la première valeur V_{s1} de couple de saturation et le couple C_{el2} de la deuxième source 102 motrice est inférieur à la deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.

[0078] La somme du couple C_{el1} de la première source 102 motrice et du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égale à la valeur V_d de recharge délestable.

5 [0079] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique est supérieur à l'instruction I_{c1} de couple primaire pour permettre la réalisation de l'instruction I_{cg} de couple global du véhicule automobile.

[0080] Le procédé de gestion comprend une étape 1002 de limitation virtuelle dans laquelle le couple C_{th} du moteur 101 thermique est sensiblement égal à la valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à la première valeur V_{s1} de couple de saturation et le couple C_{el2} de la deuxième source 102 motrice est inférieur à la deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.

[0081] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique, maintenu à la valeur V_v de couple virtuelle, permet d'éviter une surconsommation du moteur 101 thermique qui, dans ce cas de figure, s'avèrerait inutile.

15 [0082] Le couple C_{el1} de la première source 102 motrice augmente alors, diminuant la recharge du stockeur d'énergie, pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0083] Dans cette étape 1002 de limitation virtuelle la première source 102 motrice produit tout d'abord un couple C_r résistif puis un couple C_e entraînant de sorte que 20 la somme du couple C_{th} du moteur 101 thermique et du couple C_{el1} de la première source 102 motrice permet sensiblement l'obtention de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0084] Le procédé de gestion comprend une étape 1005 de deuxième saturation dans laquelle le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement 25 égal à une deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation. Dans le cas présenté, le couple C_{th} du moteur 101 thermique est sensiblement égal à la valeur V_v de couple virtuelle et le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à la première valeur V_{s1} de couple de saturation.

[0085] Le procédé de gestion comprend une étape 1003 de première saturation dans laquelle le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est sensiblement 30 égal à la première valeur V_{s1} de couple de saturation. Dans le cas présenté, le

couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égal à la deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.

5 [0086] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique est alors supérieur à la valeur V_v de couple virtuelle pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0087] La figure 7 représente le procédé de gestion lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur 107 d'énergie est inférieure au seuil de recharge prioritaire.

10 [0088] Lorsque la quantité d'énergie stockée par le stockeur 107 d'énergie est inférieure au seuil de recharge prioritaire, la somme du couple C_{el1} de la première source 102 motrice et du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est, au minimum, en valeur absolue, sensiblement égale à une valeur V_p de recharge prioritaire permettant une recharge du stockeur 107 d'énergie.

15 [0089] La valeur V_p de recharge prioritaire est supérieure à la valeur V_d de recharge délestable de sorte que, lorsque la somme du couple C_{el1} de la première source 102 motrice et du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égale à la valeur V_p de recharge prioritaire les première et deuxième sources 102, 104 motrices consomment moins d'énergie mais rechargent moins le stockeur d'énergie que lorsque cette somme est sensiblement égale à la valeur V_d de recharge délestable.

20 [0090] Dans cette phase de vie du véhicule 100 automobile le procédé de gestion comprend une étape 1001 de recharge délestable dans laquelle le couple C_{th} du moteur 101 thermique est inférieur à la valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à la première valeur V_{s1} de couple de saturation et le couple C_{el2} de la deuxième source 102 motrice est inférieur à la
25 deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.

[0091] La somme du couple C_{el1} de la première source 102 motrice et du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égale à la valeur V_d de recharge délestable.

30 [0092] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique est supérieur à l'instruction I_{c1} de couple primaire pour permettre la réalisation de l'instruction I_{cg} de couple global du véhicule automobile.

[0093] Le procédé de gestion comprend une étape 1002 de limitation virtuelle dans laquelle le couple C_{th} du moteur 101 thermique est sensiblement égal à une valeur V_v de couple virtuelle, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice est inférieur à la première valeur V_{s1} de couple de saturation et le couple C_{el2} de la deuxième source 102 motrice est inférieur à la deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation.

[0094] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique, maintenu à la valeur V_v de couple virtuelle, permet d'éviter une surconsommation du moteur 101 thermique qui, dans ce cas de figure, s'avèrerait inutile.

[0095] Dans cette étape 1002 de limitation virtuelle le couple C_{el1} de la première source 102 motrice augmente alors, diminuant la recharge du stockeur d'énergie, pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire tant que la somme du couple C_{el1} de la première source 102 motrice et du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est inférieure à la valeur V_p de recharge prioritaire.

[0096] Le procédé de gestion comprend une étape 1004 de recharge du stockeur 107 d'énergie dite de recharge prioritaire dans laquelle la somme du couple C_{el1} de la première source 102 motrice et du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égale à la valeur V_p de recharge prioritaire forçant la continuation de la recharge du stockeur d'énergie.

[0097] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique devient alors supérieur à la valeur V_v de couple virtuelle pour permettre la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[0098] Le procédé de gestion comprend une étape 1005 de deuxième saturation dans laquelle le couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice est sensiblement égal à la deuxième valeur V_{s2} de couple de saturation. Dans le cas présenté, le couple C_{el1} de la première source 102 motrice permet, en tenant compte du couple C_{el2} de la deuxième source 104 motrice, l'obtention de la valeur V_p de recharge prioritaire.

[0099] Le couple C_{th} du moteur 101 thermique permet la réalisation de l'instruction I_{c1} de couple primaire.

[00100] Dans un mode de réalisation différent, le procédé de gestion de recharge du stockeur 107 d'énergie prend en compte le rendement de la première source 102 motrice et de la deuxième source 104 motrice.

5 [00101] Les graphiques représentés sur les figures sont des exemples d'application du procédé de gestion dont les étapes peuvent être disposées dans des ordres différents que ceux représentés si l'instruction lcg de couple global présente une forme différente.

10 [00102] Le procédé présenté permet ainsi la gestion de la recharge du stockeur 107 d'énergie d'un véhicule 100 automobile à motorisation hybride et comprenant plusieurs roues motrices, la motricité des roues étant apte à être gérée indépendamment. Le procédé de gestion permet de limiter la consommation du moteur 101 thermique tout en assurant la recharge du stockeur 107 d'énergie.

15 [00103] L'étape 1007 de dérivation inversée empêche une consommation d'énergie par la première source 102 motrice, stockée dans le stockeur 107 d'énergie, alors que l'instruction lcg de couple global est résistive.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de gestion de recharge d'un stockeur (107) d'énergie d'un véhicule (100) automobile comprenant un moteur (101) thermique, une première source (102) motrice non thermique couplée au moteur (101) thermique et à au moins une première roue (103) du véhicule (100) automobile, ainsi qu'une deuxième source (104) motrice non thermique couplée à au moins une deuxième roue (106) du véhicule (100) automobile, la première source (102) motrice non thermique et la deuxième source (104) motrice non thermique étant chacune aptes à échanger de l'énergie avec ledit stockeur (107) d'énergie, le procédé de gestion comprenant une étape d'interdiction de dépassement d'une valeur (Vd) dite délestable pour la recharge du stockeur (107) d'énergie par la somme des couples (Cel1, Cel2) des première et deuxième sources (102, 104) motrices non thermiques, le procédé de gestion étant caractérisé en ce qu'il comprend une étape de commande d'un freinage du véhicule (100) automobile, le freinage étant réparti entre la au moins une première roue (103) et la au moins une deuxième roue (106), une étape de détection d'un dépassement de la valeur (Vd) de recharge délestable par le couple (Cel2) de la deuxième source (104) motrice non thermique et, en réaction à ladite étape de détection, une étape de limitation du couple (Cel1) généré par la première source (102) motrice non thermique et d'autorisation de dépassement de ladite valeur (Vd) de recharge délestable pour la recharge du stockeur (107) d'énergie.

2. Procédé de gestion selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, lors de l'étape de limitation, le couple (Cel1) généré par la première source (102) motrice non thermique est limité à une valeur nulle.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (1004) de recharge du stockeur (107) d'énergie dite de recharge prioritaire dans laquelle la somme du couple (Cel1) de la première source (102) motrice non thermique et du couple (Cel2) de la deuxième source (104) motrice non thermique est égale à une valeur (V) de recharge prioritaire supérieure à la valeur (Vd) de recharge délestable.

- 4.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (1002) dite de limitation virtuelle du couple (Cth) du moteur thermique à une valeur (Vv) de couple virtuelle tant que le couple (Cel1) de la source motrice est inférieur à une valeur (Vs1) de couple de saturation.
- 5 **5.** Véhicule (100) automobile à motorisation hybride, le véhicule (100) automobile comprenant :
- un moteur (101) thermique,
 - une première source (102) motrice non thermique couplée au moteur (101) thermique et à au moins une première roue (103) du véhicule (100) automobile,
 - 10 - une deuxième source (104) motrice non thermique couplée à au moins une deuxième roue (106) du véhicule (100) automobile par le biais d'un deuxième système (105) de couplage,
 - un stockeur (107) d'énergie relié à la première source (102) motrice non thermique et à la deuxième source (104) motrice non thermique, la première
 - 15 source (102) motrice non thermique et la deuxième source (104) motrice non thermique étant aptes à échanger de l'énergie avec ledit stockeur (107) d'énergie,
 - un moyen de mis en œuvre du procédé de gestion de recharge du stockeur (107) d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 20 **6.** Véhicule (100) automobile selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la première source (102) motrice non thermique et la deuxième source (104) motrice non thermique sont des machines électriques et le stockeur (107) d'énergie est une batterie.
- 7.** Véhicule (100) automobile selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6,
- 25 caractérisé en ce que la première source (102) motrice non thermique est couplée aux roues avant du véhicule (100) automobile et la deuxième source (104) motrice non thermique est couplée aux roues arrières du véhicule (100) automobile.
- 8.** Véhicule (100) automobile selon l'une quelconque des revendications 5 à 7,
- 30 caractérisé en ce que la première source (102) motrice non thermique est couplée à ladite au moins une première roue par le biais d'une boîte (109) de vitesse.

9. Véhicule (100) automobile selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le moteur (101) thermique est couplé à la première source (102) motrice non thermique par le biais d'un premier système (110) de couplage.

10. Véhicule (100) automobile selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que le stockeur (107) d'énergie est relié à la première source (102) motrice non thermique par le biais d'un onduleur et à la deuxième source (104) motrice non thermique par le biais d'un autre onduleur.

Fig.1

Art antérieur

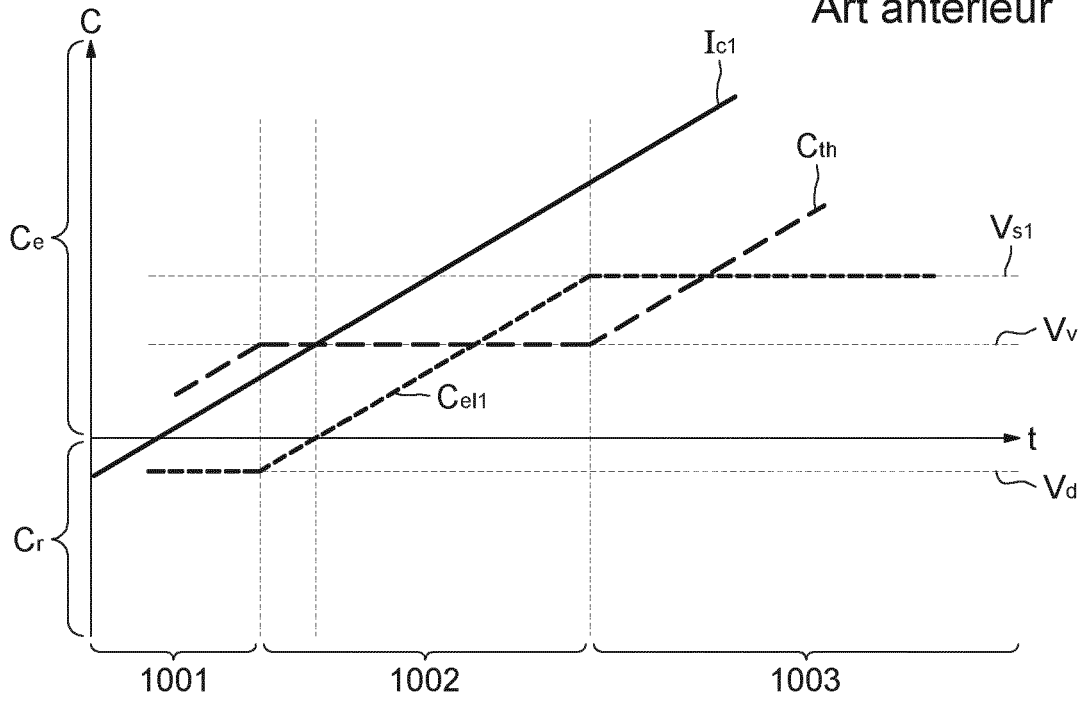


Fig.2

Art antérieur

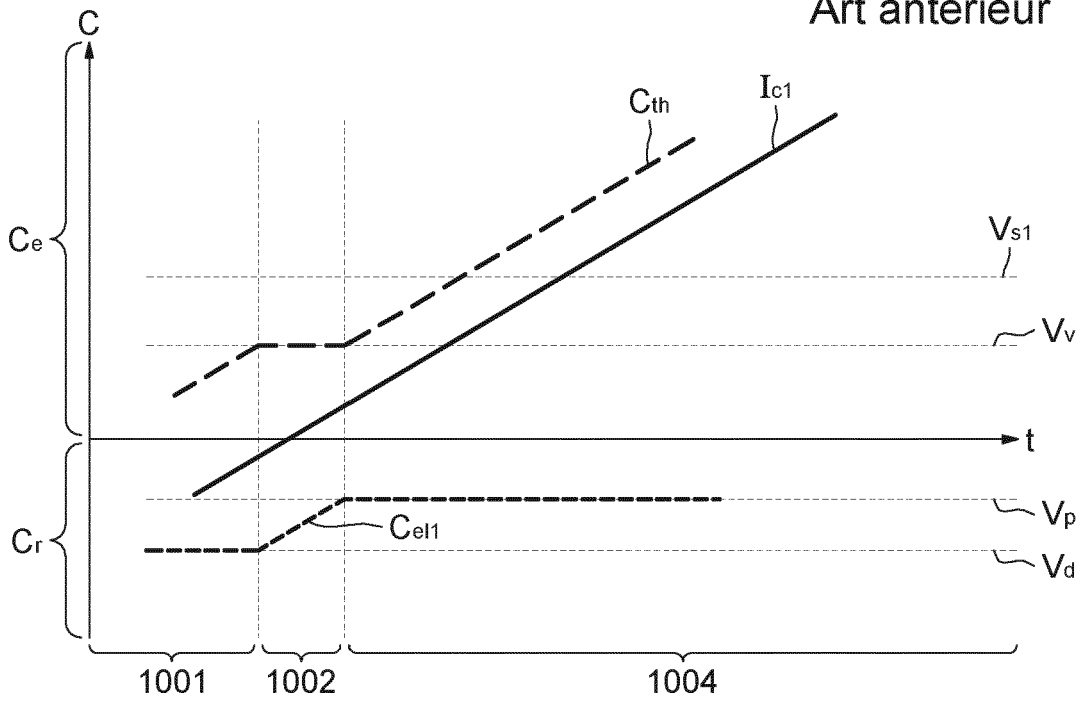


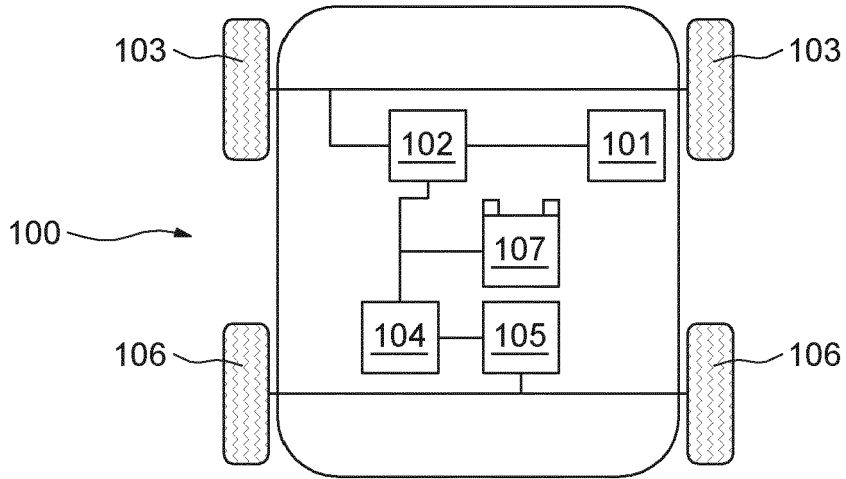
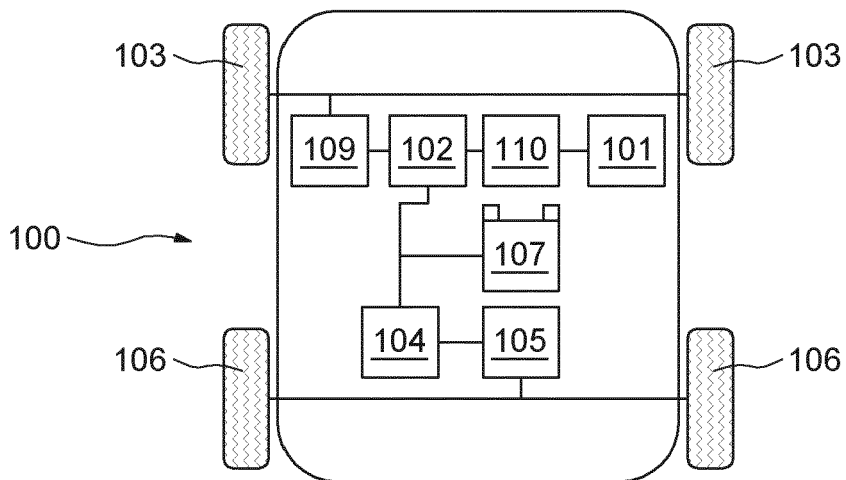
Fig.3Fig.4

Fig.5

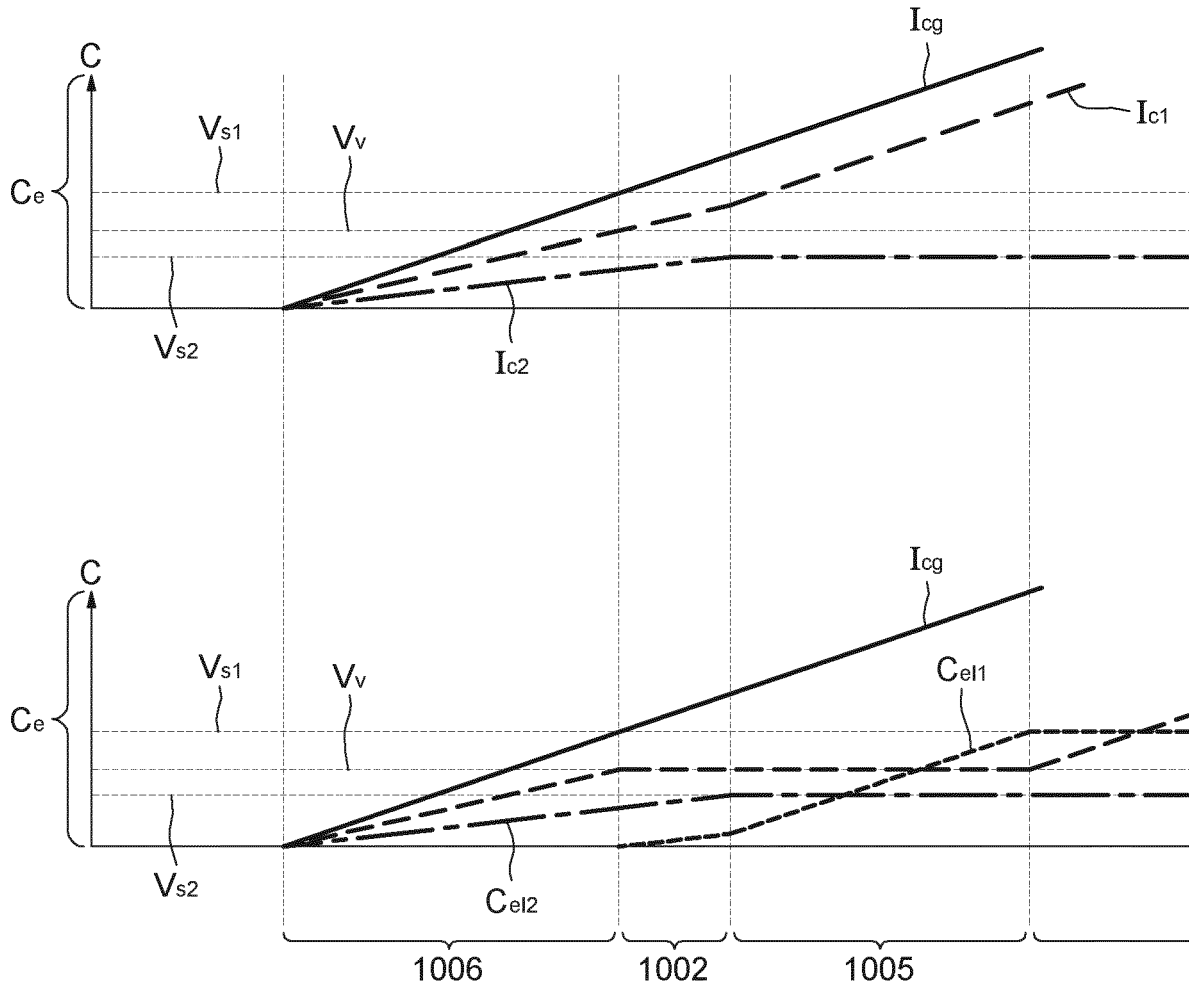


Fig.6

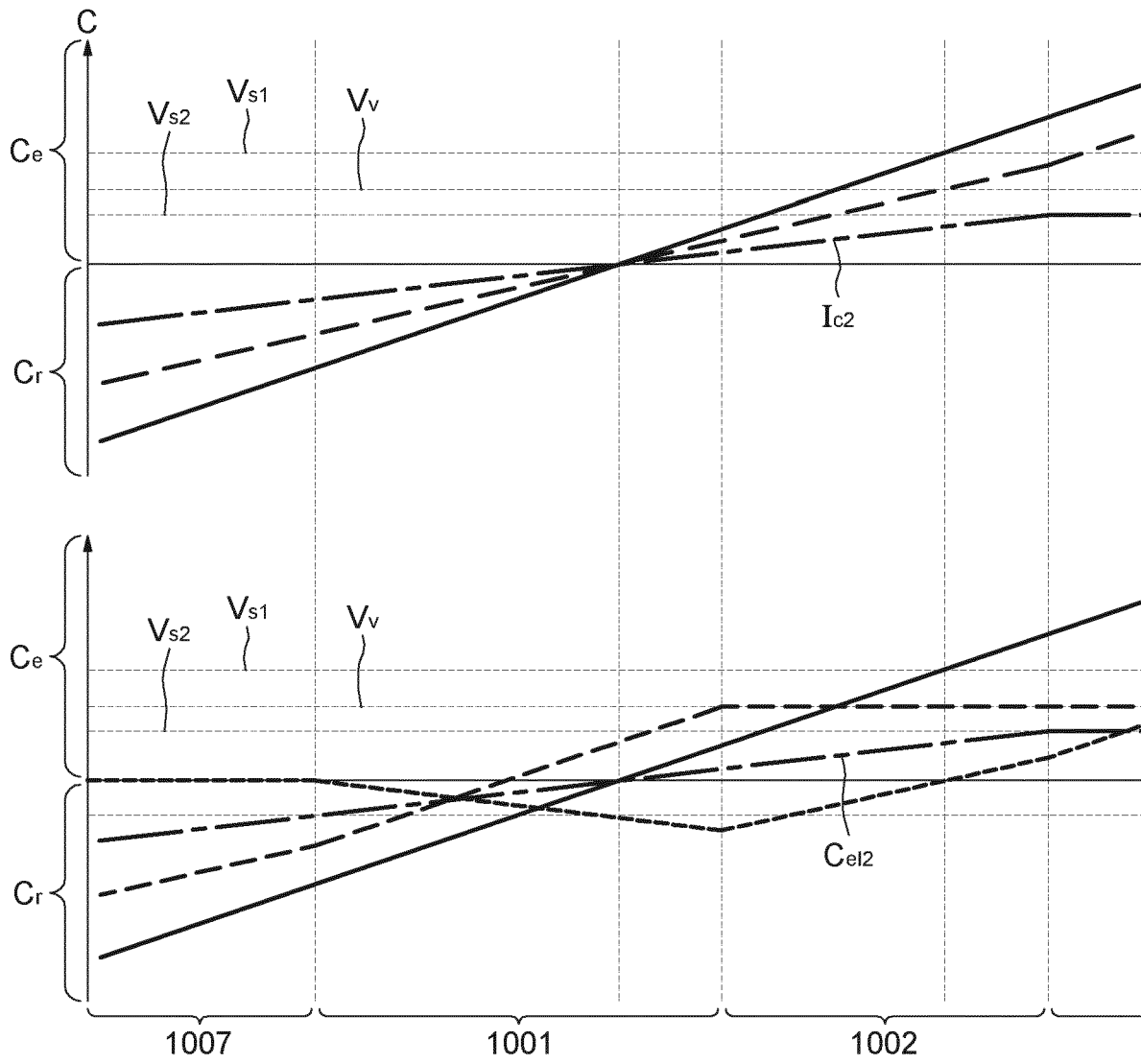
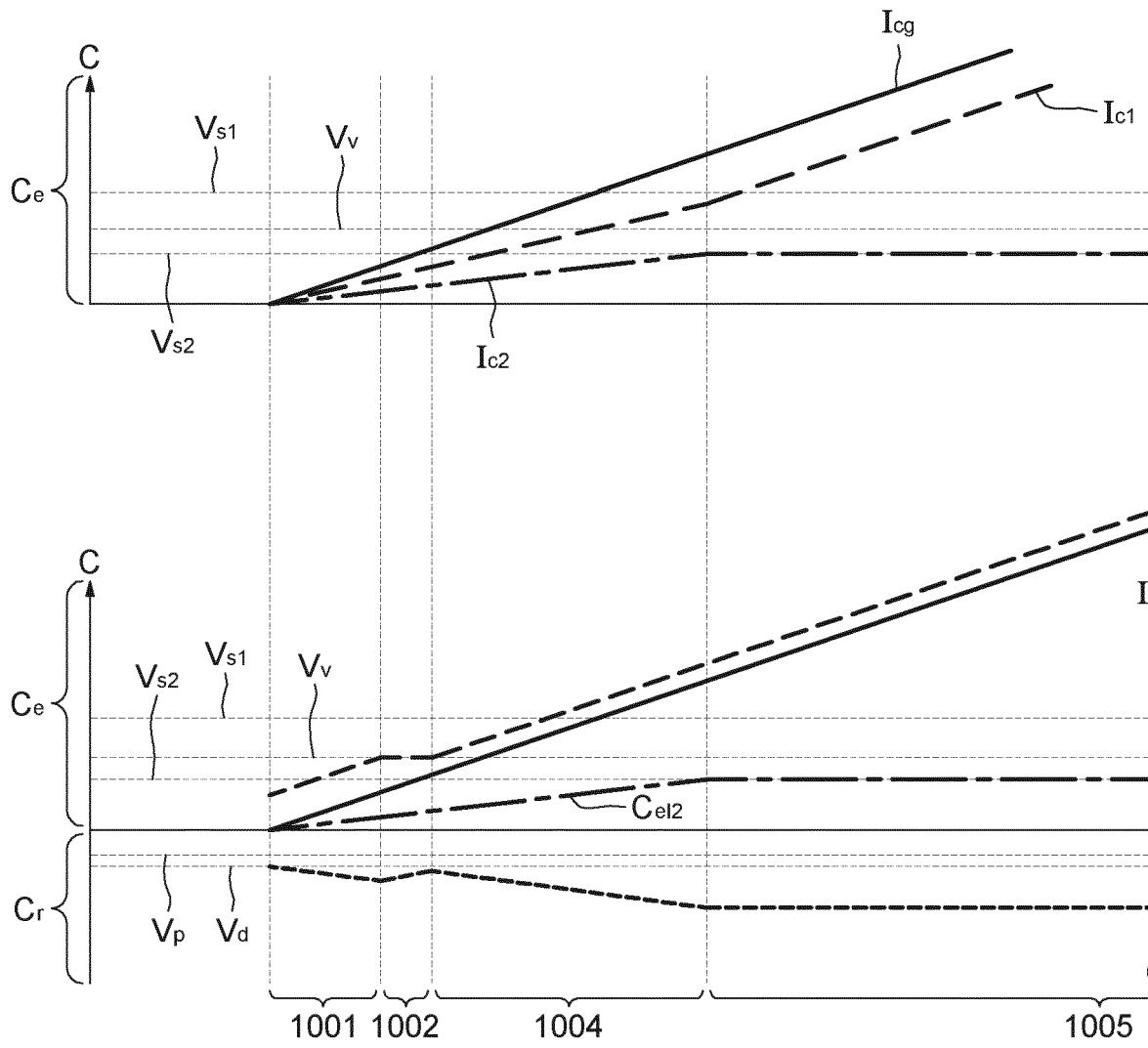


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

NEANT

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

WO 2014/027152 A1 (PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA [FR])
20 février 2014 (2014-02-20)

WO 2014/027153 A1 (PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA [FR])
20 février 2014 (2014-02-20)

EP 3 296 134 A1 (MITSUBISHI MOTORS CORP
[JP]) 21 mars 2018 (2018-03-21)

DE 10 2011 056168 A1 (PORSCHE AG [DE])
13 juin 2013 (2013-06-13)

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

NEANT