

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 995 009

②1 N° d'enregistrement national : 12 58267

⑤1 Int Cl⁸ : F 01 N 3/08 (2013.01), F 01 N 3/20, F 02 D 28/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.09.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.03.14 Bulletin 14/10.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMO-
BILES SA Société anonyme — FR.

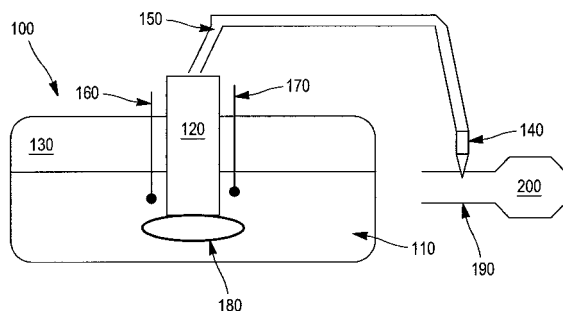
⑦2 Inventeur(s) : DOUX FLORIAN et SABY MARIE-
PIERRE.

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

⑦4 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMO-
BILES SA Société anonyme.

⑤4 PROCÉDE DE CONTROLE DE SYSTEME DE REDUCTION CATALYTIQUE SELECTIVE A BRUYANCE
REDUITE.

⑤7 L'invention concerne un procédé de contrôle d'un sys-
tème de réduction catalytique sélective (100) pour un mo-
teur thermique de véhicule, le procédé comprenant l'étape
consistant à sélectionner un état de fonctionnement d'une
pompe de réducteur (120) au moins en fonction d'une dé-
tection d'un passage imminent d'une situation de moteur
tournant du moteur thermique à une situation d'arrêt du mo-
teur thermique.



FR 2 995 009 - A1



PROCEDE DE CONTROLE DE SYSTEME DE REDUCTION CATALYTIQUE SELECTIVE A BRUYANCE REDUITE

- 5 [0001] L'invention concerne les moteurs à combustion de véhicules automobiles et plus particulièrement les moteurs équipés d'un système de réduction catalytique sélective.
- [0002] Les véhicules qui comprennent un moteur avec un système de réduction catalytique sélective ou SCR pour Selective Catalyst Reduction en anglais sont équipés d'une pompe qui permet d'acheminer un réducteur depuis un réservoir dédié jusqu'à une zone en amont d'un catalyseur dans la ligne d'échappement via une ou plusieurs lignes de
- 10 canalisations et un injecteur.
- [0003] Pour des questions de coûts, la pompe du dispositif SCR n'est pas en général conçue ou isolée de telle sorte que son bruit en fonctionnement soit minimisé. La bruyance générée par l'activation totale ou partielle de la pompe pendant un arrêt du moteur qu'il soit long ou temporaire s'avère particulièrement élevée. C'est le cas notamment pour les
- 15 arrêts temporaires des véhicules à arrêt et démarrage automatique du moteur à l'immobilisation du véhicule - ou véhicules stop and start en anglais - ou dans le cas des véhicules à arrêt et démarrage automatique du moteur thermique pour laisser place au fonctionnement d'un moteur électrique, du type véhicules hybrides. Ceci est particulièrement gênant en termes de prestation sur un véhicule à hybridation partielle de
- 20 type stop and start ou à hybridation totale ou full hybrid en anglais lorsque le véhicule est à vitesse faible ou nulle avec un moteur arrêté temporairement car le bruit généré par cette pompe n'est pas masqué par le bruit de roulement du véhicule. Ce bruit mécanique fortement audible lorsque le véhicule est arrêté ou roule en mode électrique à moteur thermique arrêté dégrade fortement la qualité perçue du véhicule.
- 25 [0004] Le document EP2447495 décrit un procédé permettant de minimiser la consommation d'énergie par la pompe pendant un arrêt temporaire mais ne permet pas de minimiser la bruyance de la pompe lors d'un tel arrêt temporaire ou lors d'un arrêt long.
- [0005] Il existe donc un besoin pour un procédé de contrôle de système de réduction catalytique sélective permettant de diminuer la bruyance de la pompe d'un tel système.
- 30 [0006] Pour cela, l'invention propose un procédé de contrôle d'un système de réduction catalytique sélective pour un moteur thermique de véhicule, le système de réduction catalytique sélective comprenant une pompe de réducteur, un injecteur de réducteur dans une ligne d'échappement du véhicule, et une canalisation reliant la pompe à l'injecteur, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend l'étape consistant à sélectionner un état de
- 35 fonctionnement de la pompe de réducteur au moins en fonction d'une détection d'un

passage imminent d'une situation de moteur tournant du moteur thermique à une situation d'arrêt du moteur thermique.

[0007] Avantageusement, le fait de sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur consiste à mettre en fonctionnement la pompe de réducteur.

5 [0008] Avantageusement, la détection d'un passage imminent à une situation d'arrêt du moteur thermique du véhicule consiste en une détection d'un ordre d'arrêt du moteur thermique du véhicule.

[0009] Avantageusement, l'étape consistant à sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur consiste à mettre la pompe de réducteur en fonctionnement en
10 réponse à une détection d'un processus d'arrêt physique du moteur thermique.

[0010] Avantageusement, la détection d'un passage imminent à une situation d'arrêt du moteur thermique du véhicule consiste en une détection d'une approche d'une valeur seuil par une valeur d'un paramètre conditionnant l'arrêt du moteur thermique.

[0011] Avantageusement, l'étape consistant à sélectionner un état de fonctionnement de
15 la pompe de réducteur au moins en fonction de la détection d'un passage imminent d'une situation de moteur tournant du moteur thermique à une situation d'arrêt du moteur thermique est réalisée en fonction également d'une détection de proximité d'un état de phase du réducteur avec un état vapeur en une zone prédéterminée du système de réduction catalytique sélective.

20 [0012] Avantageusement, le procédé comprend l'étape consistant à différer un arrêt automatique du moteur thermique en cas de proximité de l'état de phase du réducteur avec un état vapeur en une zone prédéterminée du système de réduction catalytique sélective.

[0013] Avantageusement, l'étape consistant à différer un arrêt automatique du moteur
25 thermique en cas de proximité de l'état de phase du réducteur avec un état vapeur en une zone prédéterminée du système de réduction catalytique sélective consiste à empêcher un arrêt du moteur thermique pendant une phase de fonctionnement de la pompe de réducteur.

[0014] Avantageusement, le procédé comprend l'étape consistant à prendre en compte
30 une durée de fonctionnement de la pompe de réducteur pour que le système de réduction catalytique sélective sorte d'un état de proximité de l'état de phase du réducteur avec un état vapeur en une zone prédéterminée, et à supprimer une commande d'empêchement d'arrêt du moteur thermique lorsque la durée de fonctionnement de la pompe de réducteur pour que le système de réduction catalytique sélective sorte d'un état de proximité de l'état

de phase du réducteur avec un état vapeur en une zone prédéterminée devient inférieure à une durée d'un processus d'arrêt physique du moteur thermique.

[0015] Avantageusement, le fait de sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur consiste à mettre en oeuvre la pompe de réducteur de manière à effectuer
5 une purge dans la canalisation reliant la pompe de réducteur à l'injecteur.

[0016] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence à la figure unique annexée sur laquelle est représenté un système SCR conforme à un mode de réalisation de l'invention.

[0017] Dans un contexte de dépollution des gaz d'échappement d'un moteur diesel, les
10 systèmes SCR ont pour but de réduire les oxydes d'azotes NOx contenus dans les gaz d'échappement. Le système SCR utilise une réaction de réduction des NOx par un réducteur dans la ligne d'échappement. Classiquement le réducteur injecté est de l'ammoniac NH₃ mais ce réducteur peut-être obtenu via une pyrolyse et une hydrolyse d'une autre espèce chimique injectée telle que l'urée NH₂-CO-NH₂. Le réducteur le plus
15 répandu dans les applications automobiles est à ce jour l'Adblue – marque déposée - qui est un mélange d'eau et d'urée.

[0018] Un exemple de système de réduction catalytique sélective - ou SCR pour Selective Catalyst Reduction en anglais - est représenté sur la figure annexée. Un tel système
20 est composé d'un ou plusieurs réservoirs 130 pour stocker le réducteur 110, d'une pompe 120, d'une ou plusieurs lignes de canalisations 150 et d'un injecteur 140. La canalisation 150 peut-être chauffante. Les réservoirs 130 comprennent également une jauge 160, un capteur de température 170 et au moins un élément de chauffe 180. La canalisation 150 permet d'amener le réducteur 110 dans la ligne d'échappement 190 du véhicule. Le réducteur 110 injecté dans la ligne d'échappement 190 subit ensuite des réactions
25 chimiques dans le catalyseur SCR 200.

[0019] Pendant un arrêt temporaire du moteur thermique, l'injecteur 140 est fermé pour éviter un encrassement de la ligne 190 mais le réducteur 110 doit rester sous pression dans la canalisation 150 afin d'éviter l'évaporation de ce réducteur. Un état liquide par
30 mise en pression du réducteur via la pompe doit être assuré au niveau de l'injecteur pour permettre de bonnes conditions lors du prochain redémarrage.

[0020] Après un arrêt long du moteur thermique, le réducteur peut geler dans des conditions très basses de températures et endommager tout ou partie du système SCR. Pour éviter cela une purge est nécessaire et en générale celle-ci est réalisé par l'activation de la pompe en mode inverse.

[0021] Au sein du groupe motopropulseur ou GMP dans la suite, lequel est équipé d'un système SCR, le moteur thermique peut s'arrêter temporairement pendant un cycle de roulage à GMP actif si le véhicule est de type start and stop ou hybride en fonction de différentes stratégies. Il s'agit d'arrêts temporaires du moteur thermique.

5 [0022] Le moteur thermique peut également être arrêté de manière longue en fin de cycle de roulage lors d'une phase de désactivation du GMP quel que soit le type de véhicule en fonction d'une action conducteur de « coupure de contact » ou d'une stratégie de désactivation automatique du GMP par exemple sur absence prolongée du conducteur. Il s'agit d'arrêts longs du moteur thermique.

10 [0023] Dans le cas d'un arrêt temporaire du moteur thermique, à état actif du GMP, l'activation de la pompe permet de garantir ou d'obtenir un état de phase suffisamment éloigné de l'état de vaporisation du réducteur. Dans le cas d'un arrêt long du moteur thermique à état désactivé du GMP, l'activation de la pompe permet de purger le système.

[0024] Quel que soit le type de véhicule, qu'il soit conventionnel, stop and start ou encore
15 hybride, il s'écoule un délai entre la demande d'arrêt moteur thermique – qu'elle corresponde à un arrêt moteur thermique temporaire ou long- et l'obtention d'un état arrêté stable du moteur thermique c'est-à-dire avec l'obtention d'un régime moteur thermique nul et stable. Ce délai se décompose en une phase de préparation à l'arrêt du moteur thermique suivi d'une phase de coupure injection. La phase de préparation à l'arrêt du
20 moteur thermique est effectuée alors que le moteur thermique est tournant et elle correspond à une phase de vidange plénum obtenue par fermeture d'un papillon dans le cas d'un moteur thermique à allumage commandé ou la fermeture d'un voleur doseur dans le cas d'un moteur diesel, pendant un certain temps. La phase de coupure injection débute lorsque la dépression dans le plénum est suffisamment élevée afin d'arrêter le moteur
25 thermique en limitant les acyclismes liés aux compressions et détente de l'air aspiré par le moteur thermique. Cette phase de coupure injection va amorcer l'arrêt du moteur thermique proprement dit en termes de chute de régime et elle débute entre 200 et 600 ms après le début de la procédure d'arrêt physique du moteur thermique.

[0025] On propose ici d'activer de manière privilégiée la pompe du dispositif SCR pour
30 raison d'arrêt du moteur thermique à chaque fois qu'une demande d'arrêt moteur thermique apparaît ce qui permet de bénéficier de la durée de l'arrêt du moteur thermique pour masquer une partie du bruit généré par la pompe. Dans le cas d'un arrêt temporaire du moteur thermique, si la connaissance de l'état de phase du réducteur dans une zone prédéterminée est synonyme de risque de la vaporisation de ce réducteur à court ou
35 moyen terme alors la pompe est activée à titre préventif à l'instant où apparaît la

commande d'arrêt du moteur thermique pour obtenir une pression dans la canalisation qui assure que le réducteur restera à l'état liquide à court ou moyen terme.

[0026] Dans le cas d'un arrêt long du moteur thermique, la pompe peut être activée dès l'instant où apparaît une commande d'arrêt du groupe motopropulseur, simultanée à la
5 commande d'arrêt du moteur thermique, pour purger le système SCR. Dans les deux cas l'activation de la pompe pendant la vidange du plénum avant la coupure injection permet de minimiser voir supprimer l'activation de la pompe une fois le moteur thermique arrêté. Ce mode de réalisation peut être aisément mis en œuvre dans un groupe motopropulseur actuel, qu'il soit conventionnel, Start and stop ou hybride et équipé d'un système SCR car
10 il utilise une information « demande d'arrêt moteur thermique » utilisée dans les contrôles commandes actuels.

[0027] On pilote donc la pompe à des instants judicieusement choisis pour préparer le système SCR s'il existe un besoin de mise ou maintien en pression du réducteur pendant le cycle de roulage ou de purge en fin de cycle de roulage. Ces instants judicieusement
15 choisis correspondent à des anticipations d'arrêts du moteur thermique qu'ils soient temporaires ou longs afin de maximiser le fonctionnement de cette pompe en parallèle du fonctionnement du moteur thermique pour minimiser la perception de bruyance de cette pompe.

[0028] On pilote donc la pompe de ce dispositif SCR de manière privilégiée dès le début de la procédure d'arrêt du moteur thermique, qu'il soit temporaire ou long, pour maximiser le fonctionnement de cette pompe en parallèle du fonctionnement du moteur thermique. Lors de chaque arrêt long du moteur thermique le système peut se purger au plus vite et s'il s'agit d'un véhicule start and stop ou hybride, l'ensemble du dispositif de dépollution SCR est prêt ou rapidement prêt pour le prochain redémarrage du moteur thermique à
20 chaque arrêt temporaire de celui-ci. Ainsi la perception de bruyance par une activation partielle ou totale de cette pompe à moteur thermique arrêté est réduite voire inexistante.

[0029] Si le véhicule est de type stop and start ou hybride, le moteur thermique peut s'arrêter temporairement pendant le cycle de roulage en GMP actif seulement si un ensemble de conditions est rempli. Dans ce cadre, un mode de réalisation de l'invention
30 consiste à estimer une durée globale de la procédure d'arrêt $T_{\text{procedure_arrêt_MTH}}$ qui comprend la durée de la phase de vidange plénum et la durée de la phase de chute de régime sur coupure injection jusqu'au régime nul stabilisé. Cette durée $T_{\text{procedure_arrêt_MTH}}$ pourra être estimée par une cartographie dépendante du niveau de régime auquel débute la procédure d'arrêt.

[0030] Si la connaissance de l'état de phase du réducteur dans une zone prédéterminée justifie une activation de la pompe pendant une durée supérieure à la durée « T_procedure_arrêt_MH », le présent mode de réalisation consiste à différer l'arrêt du moteur thermique d'un temps maximum variable en fonction du contexte.

5 [0031] Différer l'arrêt du moteur thermique consiste à repousser de quelques secondes tout au plus le début de la procédure d'arrêt du moteur thermique ce qui permet – en complément du temps nécessaire à la procédure d'arrêt du moteur thermique T_procedure_arrêt_MTH – de bénéficier d'une fenêtre temporelle supplémentaire pendant laquelle la pompe du système SCR est activée en parallèle d'un moteur thermique
10 toujours en fonctionnement ce qui permet de masquer la bruyance générée par cette pompe et de préparer le système SCR au prochain redémarrage. L'objectif est d'avoir une pression suffisante au niveau d'une zone prédéterminée pour que le réducteur soit suffisamment éloigné d'un état de vaporisation au niveau de l'injecteur.

[0032] Par exemple pour un mode de fonctionnement standard, un arrêt temporaire du
15 moteur thermique pourra être différé tant que la pression au niveau de la zone prédéterminée ne permet pas un état de phase suffisamment éloigné de la phase vapeur. Cette pression pourra être plus élevée que le strict nécessaire et en particulier dans le cas d'une pompe non étanche afin que le besoin de réactivation de la pompe ne soit pas immédiat une fois la pompe désactivée pendant l'arrêt temporaire du moteur.

20 [0033] L'arrêt différé du moteur thermique est transparent vis-à-vis du client. Si le conducteur a choisi un mode de fonctionnement véhicule où le moteur thermique s'arrête et redémarre de manière automatique alors le non arrêt immédiat du moteur thermique ne choquera pas car le conducteur n'a pas directement d'effet sur le démarrage ou l'arrêt du moteur thermique. Si le conducteur a choisi un mode de fonctionnement véhicule où le
25 moteur thermique doit s'arrêter rapidement pour être en conformité avec ce mode de fonctionnement, comme par exemple un mode de fonctionnement véhicule « zéro émission » alors l'arrêt différé sera limité à un temps raisonnable au bout duquel la procédure d'arrêt du moteur thermique commencera. Cette limitation en durée de l'arrêt différé du moteur thermique tiendra compte d'une part du temps à partir duquel un
30 conducteur lambda trouve anormal que son moteur thermique ne s'éteigne pas immédiatement après l'avoir demandé et d'autre part de la fenêtre d'activation possible qui subsiste à chaque arrêt via le fonctionnement de la pompe pendant le processus d'arrêt du moteur décrit plus haut.

[0034] L'arrêt différé du moteur thermique n'est volontairement pas transparent en interne
35 du contrôle commande, il permet d'indiquer aux différentes fonctions internes composant

ce contrôle commande que l'arrêt du moteur thermique est imminent et que par conséquent l'état moteur thermique tournant observé actuellement n'est pas une opportunité pour le solliciter en priorité par rapport aux motorisations alternatives dans le cas d'un GMP à hybridation totale. Ceci permet d'éviter des phénomènes de bouclage qui empêcheraient ou limiteraient les arrêts temporaires du moteur thermique une fois que celui-ci est tournant.

[0035] Le présent mode de réalisation met donc en œuvre un mécanisme consistant à différer certains arrêts du moteur thermique à la demande du système SCR à chaque fois que la connaissance de l'état de phase du réducteur dans une zone prédéterminée nécessite une activation de la pompe pendant une durée supérieure au temps $T_{\text{procédure_arrêt_MTH}}$. Cette prise en compte du temps $T_{\text{procédure_arrêt_MTH}}$ permet de minimiser la durée pendant laquelle l'arrêt est différé, laquelle est consommatrice de carburant, sans dégrader la fenêtre de temps pendant laquelle la pompe peut être activée en parallèle du bruit de fonctionnement du moteur thermique. L'arrêt différé du moteur thermique pourra être raccourci ou supprimé malgré la demande d'arrêt différé du moteur thermique du système SCR par l'intervention d'une limite de temps en fonction du besoin de réactivité en termes d'arrêt du moteur thermique.

[0036] Dans le cas d'un arrêt temporaire du moteur thermique non conditionné par une demande du conducteur, avant que cet arrêt temporaire du moteur thermique soit demandé par une consigne de moteur thermique arrêté, la connaissance à un instant donné de l'état de phase du réducteur dans une zone prédéterminée est synonyme de risque de vaporisation de ce réducteur à court ou moyen terme. A titre préventif la pompe est alors activée à cet instant pour obtenir une pression dans la canalisation qui assure que le réducteur restera à l'état liquide à court ou moyen terme.

[0037] En parallèle de l'activation de cette pompe, tant que la durée d'activation restante de la pompe est supérieure à $T_{\text{procédure_arrêt_MTH}}$, le système SCR exprime un besoin de différer l'arrêt du moteur thermique. Ainsi à un instant où une consigne de moteur thermique arrêté pourrait apparaître car l'arrêt du moteur thermique est autorisé, cette consigne de marche moteur thermique reste à « demande de moteur thermique tournant » car l'arrêt est différé à la demande du système SCR. A un instant ultérieur où le système SCR estime que le temps d'activation pompe restant pour obtenir l'assurance que le réducteur reste à l'état liquide à moyen terme est inférieur au temps $T_{\text{procédure_arrêt_MTH}}$, le système SCR arrête de demander l'arrêt différé. Par conséquent la consigne de marche moteur thermique passe à demande d'arrêt moteur

thermique et la pompe poursuit son activation en temps masqué de la procédure d'arrêt du moteur thermique.

[0038] Dans le cas d'un arrêt temporaire du moteur thermique conditionné par une demande du client, avant que cet arrêt temporaire du moteur thermique soit demandé par
5 une consigne de moteur thermique arrêté, la connaissance à un instant donné de l'état de phase du réducteur dans une zone prédéterminée est synonyme de risque de vaporisation de ce réducteur à court ou moyen terme. A titre préventif la pompe est alors activée à ce même instant pour obtenir une pression dans la canalisation qui assure que le réducteur restera à l'état liquide à court ou moyen terme. En parallèle de l'activation de cette pompe,
10 tant que la durée d'activation restante de la pompe est supérieure à T_procedure_arrêt_MTH, le système SCR exprime un besoin de différer l'arrêt du moteur thermique.

[0039] A un instant ultérieur le conducteur demande à passer dans un mode de fonctionnement de type « véhicule à zéro émission » - ou ZEV pour « Zero Emission
15 Vehicule » en anglais - et ce mode de fonctionnement est accepté par le système car les fonctions qui sollicitent le moteur thermique ne sont pas indispensables. L'arrêt moteur thermique est alors autorisé mais la consigne de marche du moteur thermique reste à « demande de moteur thermique tournant » pour autant car l'arrêt est différé. Comme le besoin de réactivité en terme d'arrêt du moteur thermique est important afin de pas
20 provoquer une incompréhension auprès du conducteur, l'arrêt différé est réduit dans sa durée jusqu'à un instant donné ayant une valeur acceptable malgré la demande d'arrêt différé du système SCR. Il en résulte une poursuite de l'activation de la pompe malgré la fin de la procédure d'arrêt du moteur thermique à régime nul stabilisé du moteur thermique, mais celle-ci aura été réduite à sa durée la plus optimale.

[0040] De manière avantageuse, en cas de besoin d'activation de la pompe pour un arrêt temporaire du moteur thermique, la durée de l'arrêt différé du moteur thermique demandé par le système SCR dépend – outre l'estimation courante de l'état de phase du réducteur – également du temps de la procédure d'arrêt « T_procedure_arrêt_MTH ».

[0041] De manière avantageuse, la durée de l'arrêt différé dépend également du niveau
30 de vitesse du véhicule. Plus la vitesse est élevée et plus le bruit généré par la pompe sera masqué par le bruit de roulement du véhicule.

[0042] L'arrêt différé présente l'inconvénient de la surconsommation engendrée par le prolongement du fonctionnement du moteur thermique tournant. L'arrêt différé présente l'avantage de pouvoir traiter les arrêts temporaires du moteur thermique qui sont
35 difficilement prévisibles car dépendants du comportement de l'utilisateur comme des

sollicitations sur la pédale d'accélérateur, de frein, du levier de vitesse, du choix du mode de fonctionnement du véhicule, ou de grandeurs évoluant très rapidement ou de la bonne réalisation de certains apprentissages ou diagnostics du moteur thermique. Par exemple, dans le cas où le compresseur de climatisation est mécaniquement entraîné par le moteur thermique et que la climatisation est l'unique fonction sollicitant le moteur thermique alors le moteur thermique va effectuer un arrêt temporaire dès lors qu'utilisateur va décider d'arrêter la climatisation.

[0043] La stratégie d'arrêt différé est particulièrement adaptée à ce type d'arrêt du moteur thermique non prévisible. En revanche celle-ci n'est pas optimale pour les cas d'arrêts moteurs thermiques temporaires prévisibles c'est-à-dire les arrêts temporaires du moteur thermique indépendants d'une action de l'utilisateur et liés à des évolutions de grandeurs évoluant lentement. Par exemple, si le moteur thermique est déjà tournant, un arrêt temporaire de celui-ci n'est pas permis tant que la température d'eau n'a pas atteint un certain seuil. Pour ce type de conditions prévisible, l'invention propose d'élaborer une information anticipant l'arrêt lorsque l'ensemble de ces conditions est proche d'autoriser l'arrêt dans le sens où seule une condition est manquante et que celle-ci est bientôt satisfaite. Par exemple, lorsque la dernière condition manquante pour autoriser l'arrêt du moteur thermique est une température d'eau moteur suffisamment élevée et que cette température d'eau s'approche du seuil autorisant l'arrêt alors la stratégie anticipe l'arrêt.

[0044] Lorsqu'un arrêt est anticipé alors la pompe est activée de telle sorte à obtenir une pression permettant un état de phase suffisamment éloigné de la phase vapeur. Cette pression pourra être plus élevée que le strict nécessaire afin d'éviter un besoin de réactivation de la pompe à court terme et ainsi éviter un arrêt différé non favorable à la consommation. Dans le présent exemple, le GMP est mis en route dans un mode nominal pour lequel le moteur thermique peut s'arrêter seulement si un ensemble de grandeurs dépasse - à la hausse ou à la baisse - un certain seuil tel que seuil de température d'eau, seuil de température d'air, seuil de pression atmosphérique, seuil de batterie, seuil de vitesse véhicule, etc.

[0045] Dans le présent exemple de réalisation, on considère que l'ensemble des grandeurs ont dès le début du cycle de roulage, à l'arrivée dans l'état « GMP_actif », des valeurs qui autorisent l'arrêt du moteur thermique à l'exception de « Grandeur empêchant l'arrêt moteur thermique nominal » qui doit dépasser un seuil S2 dont la valeur est supérieure à un seuil S1. A chaque fois que « Grandeur empêchant l'arrêt moteur thermique nominal » dépasse le seuil S1, une autorisation d'arrêt du moteur thermique

anticipée est levée. Dans le cas d'un arrêt moteur thermique temporaire non conditionné par une demande du client, à un instant donné une autorisation d'arrêt moteur thermique anticipée est levée car « Grandeur empêchant l'arrêt moteur thermique nominal » dépasse le seuil S1 à la hausse.

5 [0046] Dans le présent mode de réalisation on utilise l'apparition de l'événement « autorisation d'arrêt moteur thermique anticipée » pour activer la pompe. Du fait qu'en début d'activation la durée estimée résiduelle est supérieure à T_procedure_arrêt_MTH, une demande d'arrêt moteur thermique différé est émise par le système SCR. A un instant ultérieur ce n'est plus vrai d'où la disparition du besoin d'arrêt différé par le système SCR.

10 La pompe poursuit son activation en parallèle du moteur thermique tournant. A un instant encore ultérieur « grandeur empêchant l'arrêt moteur thermique nominal » dépasse le seuil S2. A cet instant l'arrêt moteur thermique est autorisé et comme il n'y a pas de besoin d'arrêt différé la consigne de marche du moteur thermique passe immédiatement à « demande de moteur thermique arrêté ». La procédure d'arrêt débute et avant la fin de

15 celle-ci la pompe se désactive. Ainsi l'activation anticipée à titre « préventif » de la pompe a été totalement masquée par le bruit de fonctionnement du moteur thermique et l'arrêt temporaire débute avec un état de phase du réducteur au niveau d'une zone prédéterminée qui est suffisamment éloigné d'un état d'évaporation.

[0047] Dans le cas d'un arrêt moteur thermique temporaire conditionné par une demande

20 du client, à un instant donné le moteur thermique redémarre. A un instant ultérieur apparaît une autorisation d'arrêt moteur thermique anticipée et cette apparition constitue une opportunité d'activer la pompe bien que l'état de phase du réducteur au niveau d'une zone prédéterminée soit différent d'un état d'évaporation. En effet si ce n'est pas le cas il y aurait déjà une activation de la pompe associée à un besoin d'arrêt différé. Cette

25 opportunité d'activer la pompe est utilisée pour mettre en pression la canalisation contenant le réducteur de telle sorte que l'état de phase du réducteur au niveau d'une zone prédéterminée soit suffisamment éloigné du point d'évaporation de telle sorte que la pompe ne soit pas sollicitée à nouveau à court terme. Lors de l'activation de la pompe à cet instant, la phase du réducteur au niveau d'une zone prédéterminée est déjà différente

30 d'un état d'évaporation, de manière justifiant ici le fait que la durée d'activation de la pompe soit estimée inférieure à « T_procedure_arrêt_MTH » d'où l'absence de besoin d'arrêt différé par le système SCR dès le début de l'activation de la pompe. A un instant ultérieur, quand le conducteur demande le passage en mode ZEV, l'autorisation d'arrêt moteur thermique est obtenue immédiatement. Pour le mode ZEV le seuil S2 a une valeur

35 plus basse que le seuil S2 du mode nominal et on considère que celui-ci est atteint.

L'absence d'arrêt différé entraîne un passage immédiat de la consigne de marche du moteur thermique à « demande de moteur thermique arrêté ». Ainsi lorsque la procédure d'arrêt débute il y a déjà plus besoin d'activer la pompe.

[0048] L'invention est applicable à tout groupe motopropulseur équipé d'un système SCR.

- 5 L'invention permet de minimiser au maximum le bruit généré par l'activation du système électropompe qui peut être particulièrement gênant en particulier lorsque le moteur thermique est arrêté et que le véhicule est à vitesse faible ou nulle. La stratégie de minimisation du bruit perçu autorise en outre l'utilisation d'une pompe de moindre qualité synonyme de prix de revient bien plus faible.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle d'un système de réduction catalytique sélective (100) pour un moteur thermique de véhicule, le système de réduction catalytique sélective (100) comprenant une pompe (120) de réducteur, un injecteur (140) de réducteur dans une ligne d'échappement (190) du véhicule, et une canalisation (150) reliant la pompe (120) à l'injecteur (140), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend l'étape consistant à sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) au moins en fonction d'une détection d'un passage imminent d'une situation de moteur tournant du moteur thermique à une situation d'arrêt du moteur thermique.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fait de sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) consiste à mettre en fonctionnement la pompe de réducteur (120).

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la détection d'un passage imminent à une situation d'arrêt du moteur thermique du véhicule consiste en une détection d'un ordre d'arrêt du moteur thermique du véhicule.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape consistant à sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) consiste à mettre la pompe de réducteur (120) en fonctionnement en réponse à une détection d'un processus d'arrêt physique du moteur thermique.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détection d'un passage imminent à une situation d'arrêt du moteur thermique du véhicule consiste en une détection d'une approche d'une valeur seuil par une valeur d'un paramètre conditionnant l'arrêt du moteur thermique.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape consistant à sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) au moins en fonction de la détection d'un passage imminent d'une situation de moteur tournant du moteur thermique à une situation d'arrêt du moteur thermique est réalisée en fonction également d'une détection de proximité d'un état de phase du réducteur (110) avec un état vapeur en une zone prédéterminée du système de réduction catalytique sélective (100).

7. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape consistant à différer un arrêt automatique du moteur thermique en cas de proximité de l'état de phase du réducteur (110) avec un état vapeur en une zone prédéterminée du système de réduction catalytique sélective (100).

8. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape consistant à différer un arrêt automatique du moteur thermique en cas de proximité de l'état de phase du réducteur (110) avec un état vapeur en une zone prédéterminée du système de réduction catalytique sélective (100) consiste à empêcher un arrêt du moteur thermique pendant une phase de fonctionnement de la pompe de réducteur (120).

9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape consistant à prendre en compte une durée de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) pour que le système de réduction catalytique sélective (100) sorte d'un état de proximité de l'état de phase du réducteur (110) avec un état vapeur en une zone prédéterminée, et à supprimer une commande d'empêchement d'arrêt du moteur thermique lorsque la durée de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) pour que le système de réduction catalytique sélective (100) sorte d'un état de proximité de l'état de phase du réducteur (110) avec un état vapeur en une zone prédéterminée devient inférieure à une durée d'un processus d'arrêt physique du moteur thermique.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fait de sélectionner un état de fonctionnement de la pompe de réducteur (120) consiste à mettre en oeuvre la pompe de réducteur (120) de manière à effectuer une purge dans la canalisation (150) reliant la pompe de réducteur (120) à l'injecteur (140).

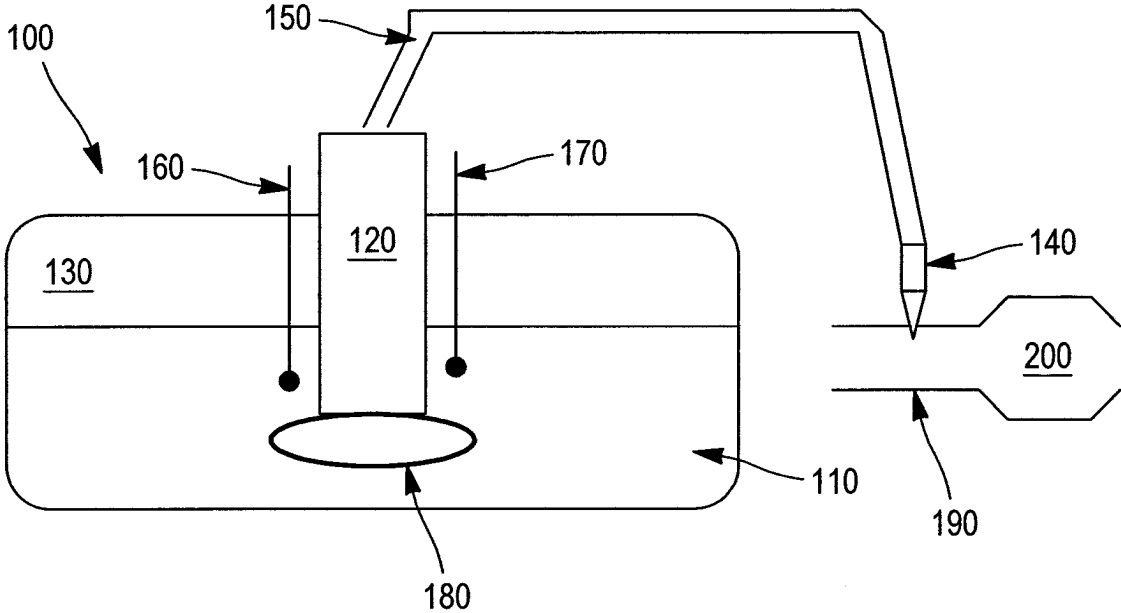


Figure unique



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 769488
FR 1258267

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	EP 2 210 788 A1 (MITSUBISHI FUSO TRUCK & BUS [JP]) 28 juillet 2010 (2010-07-28)	1-6	F01N3/08 F01N3/20
Y	* alinéas [0196] - [0201]; revendication 1 *	7-10	F02D28/00
Y,D	----- EP 2 447 495 A1 (PSA PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES S A [FR]) 2 mai 2012 (2012-05-02) * abrégé *alinéas 38, 50, 51; revendication 1 *	7-10	
A	----- DE 10 2008 002510 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 décembre 2009 (2009-12-24) * alinéa [0013] *	1-10	
A	----- DE 10 2010 030853 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 janvier 2012 (2012-01-05) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 mai 2013		Blanc, Sébastien	
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			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1258267 FA 769488**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-05-2013**

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
EP 2210788 A1	28-07-2010	EP 2210788 A1 US 2010268438 A1 WO 2009060765 A1	28-07-2010 21-10-2010 14-05-2009
EP 2447495 A1	02-05-2012	EP 2447495 A1 FR 2966872 A1	02-05-2012 04-05-2012
DE 102008002510 A1	24-12-2009	DE 102008002510 A1 FR 2932844 A1	24-12-2009 25-12-2009
DE 102010030853 A1	05-01-2012	AUCUN	