

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/256440 A1

(43) Date de la publication internationale
19 décembre 2024 (19.12.2024)

- (51) Classification internationale des brevets :
F01N 3/20 (2006.01) *F01N 9/00* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2024/066180
- (22) Date de dépôt international :
12 juin 2024 (12.06.2024)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
FR2306186 16 juin 2023 (16.06.2023) FR
- (71) Déposant : **VITESCO TECHNOLOGIES GMBH**
[DE/DE] ; Siemensstraße, 12, 93055 Regensburg (DE).

- (72) Inventeurs : **SIGAUD, Alexandre** ; c/o Vitesco Technologies France, Intellectual Property Department, 40 avenue du Général de Crouette, 31100 Toulouse (FR). **GIRARD, Nicolas** ; c/o Vitesco Technologies France, Intellectual Property Department, 40 avenue du Général de Crouette, 31100 Toulouse (FR).
- (74) Mandataire : **VITESCO TECHNOLOGIES - ASSOCIATION NO. 1137** ; Landsberger Straße 187, Haus D, 80687 München (DE).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: METHOD FOR POWERING A HEATING DEVICE FOR A CATALYTIC CONVERTER

(54) Titre : PROCEDE D'ALIMENTATION D'UN DISPOSITIF DE CHAUFFE POUR CATALYSEUR

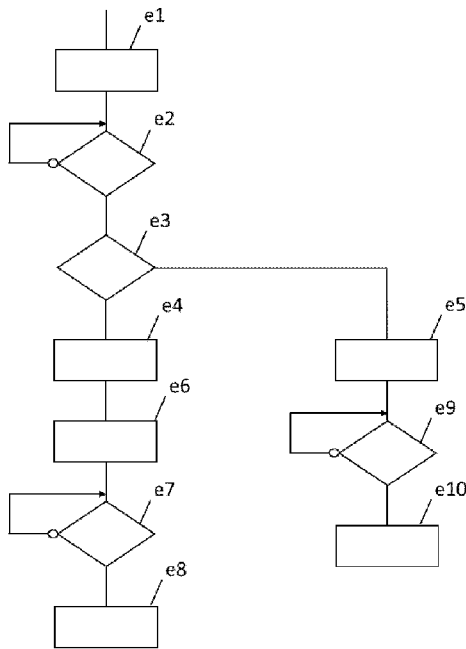


Figure 3

(57) Abstract: The invention relates to a device for powering a heating device (21) that heats a catalytic converter (20) for a motor vehicle (1) having a heat engine (M), said vehicle (1) comprising an electrical network (10), a battery (30), a DC/DC voltage converter (80), a first switch (60), a second switch (70) and an electrical machine (40), the battery (30) being suitable for operating in a recharging mode in which it stores electrical energy, and in a discharging mode in which it supplies electrical energy, characterized in that the first switch (60) is coupled to the catalytic converter (20) and to the electrical machine (40) and is suitable for being either in a closed-circuit position electrically coupling the catalytic converter (20) and the electrical machine (40) to allow the catalytic converter (20) to increase in temperature, or in an open-circuit position, allowing the electrical isolation of the catalytic converter (20) from the electrical machine (40); and the second switch (70) is coupled on the one hand to the electrical machine (40) and to the first switch (60), and on the other hand to the DC/DC voltage converter (80), the second switch (70) being suitable for being either in a closed-circuit position, allowing electrical coupling between the electrical machine (40) and the battery (30) through the DC/DC voltage converter (80) to allow battery recharging, or in an open-circuit position electrically isolating the battery (30) from the electrical machine (40).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif d'alimentation d'un dispositif de chauffe (21) d'un catalyseur (20) pour un véhicule (1) automobile avec un moteur thermique (M), ledit véhicule (1) comprenant un réseau électrique (10), une batterie (30), un convertisseur de tension continue/continue (80), un premier commutateur (60), un second commutateur (70) et une machine électrique (40), la batterie (30) étant adaptée pour fonctionner selon un mode recharge dans lequel elle emmagasine de l'énergie électrique, et



WO 2024/256440 A1

MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

selon un mode de décharge dans lequel elle fournit de l'énergie électrique, caractérisé en ce que le premier commutateur (60) est couplé au catalyseur (20) et à la machine électrique (40) et est adapté pour être soit dans une position de circuit fermé couplant électriquement le catalyseur (20) et la machine électrique (40) pour permettre une montée en température du catalyseur (20), soit dans une position de circuit ouvert, permettant l'isolation électrique du catalyseur (20) de la machine électrique (40), le second commutateur (70) est couplé d'un part à la machine électrique (40) et au premier commutateur (60), et d'autre part au convertisseur de tension continue/continue (80), le second commutateur (70) est adapté pour être soit dans une position de circuit fermé, permettant le couplage électrique entre la machine électrique (40) et la batterie (30) à travers le convertisseur de tension continue/continue (80) pour permettre sa recharge, soit dans une position de circuit ouvert isolant électriquement la batterie (30) de la machine électrique (40).

PROCEDE D'ALIMENTATION D'UN DISPOSITIF DE CHAUFFE
POUR CATALYSEUR

DESCRIPTION

5 **[Domaine technique]**

L'invention concerne le domaine du véhicule automobile comprenant un moteur thermique et équipé d'un dispositif de dépollution avec un dispositif de chauffage. L'invention concerne également un procédé d'alimentation du dispositif de chauffage du dispositif de dépollution.

[Etat de la technique antérieure]

10 Un véhicule automobile thermique comprend de nos jours un catalyseur, autrement appelé « pot catalytique », permettant de dépolluer les gaz d'échappement émis par le moteur thermique du véhicule.

Le catalyseur peut notamment être un catalyseur chauffé électriquement, communément appelé « EHC » pour « Electrical Heated Catalyst » en langue anglaise. Ce type de
15 catalyseur comprend un dispositif de chauffage permettant d'augmenter rapidement la température dans le catalyseur pour contrôler les émissions de gaz même lorsque le véhicule automobile est froid, c'est-à-dire au démarrage. Pour chauffer, le dispositif de chauffage comprend notamment une résistance.

Un tel véhicule comprend généralement une batterie et une machine électrique, plus
20 précisément une machine à courant continu. La machine à courant continu est apte à fonctionner selon deux modes de fonctionnement : un mode de fonctionnement moteur, dans lequel la machine à courant continu convertit de l'énergie électrique en énergie mécanique afin de démarrer le moteur thermique, et un mode de fonctionnement générateur, dans lequel la machine électrique convertit l'énergie mécanique de rotation du
25 moteur en énergie électrique pour la stocker dans la batterie. La batterie est par exemple une batterie 12Volts, 24Volts ou 48Volts.

Le dispositif de chauffage est couplé à un réseau électrique via un dispositif de commande spécifique et est configuré pour relier ou non le dispositif de chauffage au réseau électrique et donc chauffer ou non le pot catalytique.

30 Pour obtenir efficacité et réactivité de la résistance du pot catalytique, une puissance importante est nécessaire quasiment instantanément. Pour ce faire, il est commun d'utiliser une batterie de 48Volts. Cette batterie présente une puissance disponible suffisamment

importante pour permettre la chauffe de la résistance lorsque cela est nécessaire pour permettre la dépollution des gaz.

Un inconvénient majeur de cette solution est la nécessité d'avoir une électronique du véhicule compatible avec un tel niveau de tension, en l'espèce 48Volts. Cette solution
5 nécessite l'utilisation de circuits supplémentaires qui engendre un surcoût.

Il existe donc le besoin d'une solution permettant de remédier au moins en partie à ces inconvénients.

[Exposé de l'invention]

A cette fin, l'invention concerne un dispositif d'alimentation d'un dispositif de chauffe d'un
10 catalyseur pour un véhicule automobile avec un moteur thermique, ledit véhicule comprenant un réseau électrique, une batterie, un convertisseur de tension continue/continue, un premier commutateur, un second commutateur et une machine électrique, la batterie étant adaptée pour fonctionner selon un mode recharge dans lequel elle emmagasine de l'énergie électrique, et selon un mode décharge dans lequel elle fournit
15 de l'énergie électrique. Le premier commutateur est couplé au catalyseur et à la machine électrique et est adapté pour être soit dans une position de circuit fermé couplant électriquement le catalyseur et la machine électrique pour permettre une montée en température du catalyseur, soit dans une position de circuit ouvert, permettant l'isolation électrique du catalyseur de la machine électrique, le second commutateur est couplé d'une
20 part à la machine électrique et au premier commutateur, et d'autre part au convertisseur de tension continue/continue, le second commutateur est adapté pour être soit dans une position de circuit fermé, permettant le couplage électrique entre la machine électrique et la batterie à travers le convertisseur de tension continue/continue pour permettre sa recharge, soit dans une position de circuit ouvert isolant électriquement la batterie de la
25 machine électrique.

Avantageusement, la machine électrique est adaptée pour délivrer une tension de 24Volts, ou 48Volts.

Dans un exemple de réalisation, le convertisseur de tension continue/continue est un convertisseur abaisseur de tension.

30 Par exemple, le convertisseur de tension continue/continue est un convertisseur bidirectionnel.

Dans un autre exemple de réalisation, la batterie est une batterie 12Volts.

Dans un second aspect, l'invention concerne un procédé d'alimentation d'un dispositif de chauffe pour un véhicule automobile avec un moteur thermique, ledit véhicule comprenant un réseau électrique, un catalyseur apte à dépolluer les gaz d'échappement émis par le moteur thermique et comprenant un dispositif de chauffage électrique, une batterie, un convertisseur de tension continue/continue, une machine électrique, un premier commutateur adapté pour commuter entre un état circuit fermé et un état circuit ouvert, un second commutateur adapté pour commuter entre un état circuit fermé et un état circuit ouvert. Ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- e1) vérification d'un état circuit ouvert du premier commutateur correspondant à un catalyseur non chauffé électriquement,
- e2) détection d'un besoin d'activation du dispositif de chauffage électrique du catalyseur,
- e3) détermination de la puissance électrique nécessaire pour atteindre une température de seuil (T_{seuil}) du catalyseur et détermination de la puissance électrique de la batterie, dans le cas où la puissance de la batterie est dessous d'un niveau de charge $N_{\text{seuilcharge}}$ alors passage à une quatrième étape e4) ; dans le cas où la puissance de la batterie est dessus d'un niveau de charge $N_{\text{seuilcharge}}$ alors passage à une cinquième étape e5);
- e4) vérification que le second commutateur est dans un état circuit ouvert puis positionnement du premier commutateur dans l'état circuit fermé pour coupler la machine électrique au dispositif de chauffage,
- e6) commande de la machine électrique de sorte à générer une puissance électrique permettant la montée en température du catalyseur,
- e7) vérification de la température du catalyseur,
- e8) arrêt du dispositif de chauffage et positionnement du second commutateur dans un état circuit ouvert lorsque la température du catalyseur est au moins égale à la température seuil,
- e5) comparaison de la quantité de puissance électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur pour atteindre la température seuil à la puissance électrique délivrable par la batterie et par la machine électrique, dans le cas où la puissance électrique délivrable par la batterie est suffisante alors passage à une neuvième étape e9), dans le cas où la puissance électrique délivrable par la machine électrique est suffisante alors passage à une dixième étape e10), dans le cas où la puissance électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur pour atteindre la température seuil est supérieure à la puissance électrique délivrable par la machine électrique et par la puissance électrique délivrable par la batterie alors passage à une onzième étape e11),

e9) commutation dans un état fermé du second commutateur et commutation dans un état ouvert du premier commutateur,

e12) commande du convertisseur DC/DC de sorte à générer une puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage pour permettre la montée en température du catalyseur,

e10) commutation dans un état ouvert du second commutateur et commutation dans un état fermé du premier commutateur,

e15) commande de la machine électrique de sorte à générer une puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage pour permettre la montée en température du catalyseur,

e11) commande dans un état fermé du second commutateur et commutation dans un état fermé du premier commutateur,

e18) commande de la machine électrique et de la batterie de sorte à générer une puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage pour permettre la montée en température du catalyseur.

[Description des dessins]

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[Fig. 1] La figure 1 illustre une forme de réalisation du véhicule selon l'invention,

[Fig. 2] La figure 2 illustre une forme de réalisation plus détaillée de l'invention,

[Fig. 3] La figure 3 illustre un exemple de réalisation du procédé de l'invention, et

[Fig. 4] La figure 4 illustre un autre exemple de réalisation du procédé de l'invention.

[Description des modes de réalisation]

En référence à la figure 1, il va maintenant être présenté une forme de réalisation du dispositif selon l'invention. L'invention est adaptée pour être installée dans un véhicule 1 thermique ou un véhicule hybride comprenant un moteur thermique M. Le véhicule 1 comprend également un réseau électrique 10, un catalyseur 20, une batterie 30, une machine électrique 40 et une unité de contrôle électronique 50. Le moteur thermique M est par exemple commandé par un calculateur de contrôle moteur (non représenté sur les figures) également monté dans le véhicule 1.

Le réseau électrique 10 permet d'alimenter en énergie électrique les équipements du véhicule 1. Pour cela, le réseau électrique 10 comprend au moins une ligne électrique montée dans le véhicule 1 et reliée électriquement aux équipements à alimenter.

Le catalyseur 20 est par exemple positionné en sortie du moteur thermique M, et a pour
5 fonction de dépolluer les gaz d'échappement émis par le moteur thermique M, avant que les gaz d'échappement soient émis à l'extérieur du véhicule 1. Par exemple, dans le cas d'un moteur thermique M fonctionnant à partir de diesel, le catalyseur 20 permet de transformer le monoxyde de carbone et les hydrocarbures des gaz d'échappement en dioxyde de carbone et en eau. Dans le cas d'un moteur thermique M fonctionnant à partir
10 d'essence, le catalyseur 20 transforme le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote des gaz d'échappement en dioxyde de carbone.

Une température élevée dans le catalyseur 20 permet d'accélérer les réactions chimiques qui se produisent dans le catalyseur 20, afin de dépolluer rapidement et efficacement les gaz d'échappement du moteur thermique M. Pour cela, le catalyseur 20 comprend un
15 dispositif de chauffage 21 électrique permettant de chauffer l'intérieur du catalyseur 20. C'est pourquoi, ce type de catalyseur 20 peut être également appelé « electrically heated catalyst » en langue anglaise, par l'homme du métier.

Le dispositif de chauffage 21 comprend notamment une résistance chauffante.

L'invention propose afin d'éviter une électronique en 24Volts ou 48Volts, l'utilisation d'une
20 machine électrique 40 apte à fournir une tension de 24Volts, ou de 48Volts.

Pour ce faire, comme illustrée sur la figure 2, la machine électrique 40 est couplée d'une part à un premier commutateur 60 et d'autre part à un second commutateur 70. Le premier commutateur 60 est couplé également au dispositif de chauffage 21, lui-même couplé au catalyseur 20 qui n'est pas représenté sur la figure 2.

25 Le premier commutateur 60 est apte en fonction d'une stratégie déterminée à être, soit dans une position fermée, permettant le passage d'une énergie électrique vers le dispositif de chauffage 21 pour chauffer le catalyseur 20, soit dans une position ouverte, permettant l'isolement électrique du dispositif de chauffage 21 par rapport au reste du circuit électrique 10.

30 Le second commutateur 70 est également couplé à un convertisseur de tension continue/continue 80. Le second commutateur 70 est apte en fonction d'une stratégie déterminée à être, soit dans une position fermée, permettant le passage d'une énergie électrique, soit dans une position ouverte, permettant l'isolement électrique du reste du

circuit électrique c'est-à-dire du dispositif de chauffage 21 ainsi que de la machine électrique 40.

Dans un premier exemple de réalisation, le convertisseur DC/DC 80 est apte à convertir la tension d'une valeur de l'ordre de 24Volts ou de 48Volts délivrée par la machine électrique 40 en une tension compatible avec la tension admissible par la batterie 30, par exemple 12Volts. Dans cet exemple, le convertisseur DC/DC 80 est un convertisseur unidirectionnel abaisseur de tension.

Dans un deuxième exemple de réalisation, le convertisseur DC/DC 80 est adapté pour d'une part convertir la tension provenant de la batterie électrique 30 en une tension compatible avec le dispositif de chauffage 21, c'est-à-dire 24Volts ou 48Volts et, d'autre part est adapté pour convertir la tension d'une valeur de l'ordre de 24Volts ou de 48Volts, délivrée par la machine électrique 40 en une tension compatible avec la tension admissible par la batterie 30, par exemple 12Volts. Dans cet exemple de réalisation, le convertisseur DC/DC 80 est dit bidirectionnel. Comme illustrée à la figure 2, la batterie 30 est une batterie 12Volts et elle est adaptée pour être couplée au réseau de bord du véhicule 1.

Ainsi, grâce au dispositif de l'invention, il n'est pas nécessaire d'avoir une électronique du véhicule 1 compatible avec la tension de la machine électrique 40.

Il va maintenant être présenté le procédé de l'invention permettant de commander le dispositif de chauffage 21.

La figure 3 présente un premier mode de réalisation du procédé de l'invention correspondant à l'utilisation d'un convertisseur DC/DC 80 unidirectionnel.

Ledit procédé comporte une première étape e1, durant laquelle le dispositif de chauffage 21 est dans un état de repos, c'est-à-dire qu'il n'est pas activé pour faire monter en chauffe le catalyseur 20; le premier commutateur 60 est lui dans un état ouvert, c'est-à-dire que le dispositif de chauffage 21 est isolé électriquement du reste du circuit électrique 10 du véhicule 1.

Durant une deuxième étape e2, le procédé de l'invention détecte le besoin d'activer la résistance chauffante 21 du catalyseur 20 afin pour faire monter en température le catalyseur 20. Cette étape peut être effectuée à l'aide d'une structure électronique de type calculateur électronique adapté pour relever la température du catalyseur 20 et/ou commander le dispositif de chauffage 21 ainsi que la machine électrique 40.

Dans le cas où il est détecté un besoin d'activer le catalyseur 20, le procédé de l'invention propose le passage à une troisième étape e3. Dans le cas où il n'est pas détecté de besoin de chauffer le catalyseur 20, le procédé boucle à la deuxième étape e2.

5 Durant la troisième étape e3, il est étudié la quantité de puissance électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur 20, c'est-à-dire l'énergie électrique ou puissance électrique nécessaire pour monter la température du catalyseur 20 à une température seuil nommée Tseuil rendant la catalyse efficace pour la dépollution des gaz. Les analyses des paramètres mesurés sont aisées pour l'homme de l'art et elles ne seront pas précisées ici. Par exemple, il peut être mesuré la température effective du catalyseur 20, et/ou le régime
10 moteur, et/ou les débits des gaz, pour estimer en fonction par exemple de données constructeur stockées dans une mémoire (non présentée ici), la puissance électrique nécessaire à la montée en température du catalyseur 20 le plus rapidement possible. En outre, durant la même troisième étape e3, il est également analysé par le calculateur électronique l'état de charge de la batterie 30.

15 Le procédé de l'invention propose astucieusement de prendre en considération l'état de charge de la batterie 30 pour alimenter ou non le dispositif de chauffage 21. Ainsi, dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est bas, c'est-à-dire que son niveau de charge est inférieur à une valeur de niveau de charge Nseuilcharge, le procédé propose de passer à la quatrième étape e4. Dans le cas où, l'état de charge de la batterie 30 est supérieur au
20 niveau de charge Nseuilcharge, le procédé de l'invention propose le passage à une cinquième étape e5.

Dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est faible, le procédé selon l'invention consiste durant la quatrième étape e4 à commuter dans un état ouvert le second commutateur 70 afin d'isoler le dispositif de chauffage 21 et la machine électrique 40 du
25 reste du circuit électrique 10 du véhicule 1. Il est également, durant cette quatrième étape e4, commuté dans un état fermé le premier commutateur 60 pour coupler le dispositif de chauffage 21 et donc le catalyseur 20 à la machine électrique 40. Il est ensuite proposé de passer à une sixième étape e6.

30 Durant la sixième étape e6, il est commandé la machine électrique 40 pour qu'elle génère la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20. Astucieusement, la machine électrique 40 peut générer une tension électrique variable permettant une commande en temps réel de la température du catalyseur 20. Cette commande de la tension électrique de la machine électrique 40 en

fonction de la puissance électrique nécessaire au catalyseur 20 peut être réalisée par le calculateur électronique.

Ensuite, lors d'une septième étape e7, il est relevé et analysé la température du catalyseur 20 et la machine électrique 40 est commandée pour fournir la puissance nécessaire jusqu'à
5 ce que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil.

Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention comporte une huitième étape e8 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20 en commutant en un état ouvert le premier commutateur 60.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de commander la chauffe du catalyseur 20 sans
10 avoir une électronique complexe et surtout compatible avec une tension électrique égale à 24Volts ou 48Volts. Il est également, grâce au procédé de l'invention, possible de chauffer le catalyseur 20 à l'aide de la machine électrique 40 sans engendrer des perturbations électriques ou électromagnétiques sur le reste du réseau électrique 10 grâce à la présence du second commutateur 70 et de son état ouvert lors de la chauffe du catalyseur 20.

15 Comme mentionné précédemment, dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est supérieur au niveau de charge Nseuilcharge, le procédé de l'invention propose le passage à une cinquième étape e5. Durant cette cinquième étape e5, astucieusement le procédé propose de commuter dans un état fermé le second commutateur 70 et le premier commutateur 60 de sorte à coupler le dispositif de chauffage 21 au convertisseur DC/DC
20 80 et également à la machine à courant continue 40.

Durant la cinquième étape e5, il est également commandé le convertisseur DC/DC 80 ainsi que la machine électrique 40 pour qu'ils génèrent en commun la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20. Cette fonction étant par exemple réalisée par un calculateur électronique.

25 Il est ensuite, durant la neuvième étape e9, relevé et analysé la température du catalyseur 20, et le convertisseur DC/DC 80 ainsi que la machine électrique 40 sont commandés pour fournir la puissance nécessaire jusqu'à ce que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil.

Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention
30 comporte une dixième étape e10 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20 en commutant en un état ouvert le second commutateur 70 et alternativement en commutant dans un état ouvert le premier commutateur 60. Bien entendu, la machine électrique 40 ainsi que le convertisseur DC/DC 80 sont commandés afin de ne plus fournir d'énergie électrique au dispositif de chauffage 21.

La figure 4 présente un second mode de réalisation du procédé de l'invention correspondant à l'utilisation d'un convertisseur DC/DC 80 bidirectionnel.

Ledit procédé comporte une première étape e1, durant laquelle le dispositif de chauffage 21 est dans un état de repos, c'est-à-dire qu'il n'est pas activé pour faire monter en chauffe le catalyseur 20; le premier commutateur 60 est lui dans un état ouvert, c'est-à-dire que le
5 le dispositif de chauffage 21 est isolé électriquement du reste du circuit électrique 10 du véhicule 1.

Durant une deuxième étape e2, le procédé de l'invention détecte le besoin d'activer la résistance chauffante 21 du catalyseur 20 afin pour faire monter en température le
10 catalyseur 20. Cette étape peut être effectuée à l'aide d'une structure électronique de type calculateur électronique adapté pour relever la température du catalyseur 20 et/ou commander le dispositif de chauffage 21 ainsi que la machine électrique 40.

Dans le cas où il est détecté un besoin d'activer le catalyseur 20, le procédé de l'invention propose le passage à une troisième étape e3. Dans le cas où, il n'est pas détecté de besoin
15 de chauffer le catalyseur 20, le procédé boucle à la deuxième étape e2.

Durant la troisième étape e3, il est étudié la quantité de puissance électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur 20, c'est-à-dire l'énergie électrique ou puissance électrique nécessaire pour monter la température du catalyseur 20 à une température seuil nommée Tseuil rendant la catalyse efficace pour la dépollution des gaz. Les analyses des
20 paramètres mesurés sont aisées pour l'homme de l'art et elles ne seront pas précisées ici. Par exemple, il peut être mesuré la température effective du catalyseur 20, et/ou le régime moteur, et/ou les débits des gaz, pour estimer en fonction par exemple de données constructeur stockées dans une mémoire (non présentée ici), la puissance électrique nécessaire à la montée en température du catalyseur 20 le plus rapidement possible. En
25 outre, durant la même troisième étape e3, il est également analysé par le calculateur électronique l'état de charge de la batterie 30.

Le procédé de l'invention propose astucieusement de prendre en considération l'état de charge de la batterie 30 pour alimenter ou non le dispositif de chauffage 21. Ainsi, dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est bas, c'est-à-dire que son niveau de charge est
30 inférieur à une valeur de niveau de charge Nseuilcharge, le procédé propose de passer à la trentième étape e30. Dans le cas où, l'état de charge de la batterie 30 est supérieur au niveau de charge Nseuilcharge, le procédé de l'invention propose le passage à une cinquième étape e5.

Dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est faible, le procédé selon l'invention consiste durant la trentième étape e30 de choisir soit une chauffe du dispositif de chauffage 21 à l'aide de la machine électrique 40 uniquement symbolisée par le passage à une quatrième étape e4, soit d'utiliser l'énergie électrique de la machine électrique 40 pour
5 fournir à la fois de l'énergie électrique pour faire chauffer le dispositif de chauffage 21 et pour recharger la batterie 30 symbolisée par le passage à une trente et unième étape e31. Dans un tel dernier cas, le convertisseur DC/DC sera actionné pour faire en sorte que l'énergie électrique soit délivrée à la batterie 30.

La quatrième étape e4 consiste à commuter dans un état ouvert le second commutateur 70
10 afin d'isoler le dispositif de chauffage 21 et la machine électrique 40 du reste du circuit électrique 10 du véhicule 1. Il est également durant cette quatrième étape e4, commuté dans un état fermé le premier commutateur 60 pour coupler le dispositif de chauffage 21 et donc le catalyseur 20 à la machine électrique 40. Il est ensuite proposé de passer à une sixième étape e6.

15 Durant la sixième étape e6, il est commandé la machine électrique 40 pour qu'elle génère la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20. Astucieusement, la machine électrique 40 peut générer une tension électrique variable permettant une commande en temps réel de la température du catalyseur 20. Cette commande de la tension électrique de la machine électrique 40 en
20 fonction de la puissance électrique nécessaire au catalyseur 20 peut être réalisée par le calculateur électronique.

Ensuite, lors d'une septième étape e7, il est relevé et analysé la température du catalyseur 20 et la machine électrique 40 est commandée pour fournir la puissance nécessaire jusqu'à ce que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil.

25 Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention comporte une huitième étape e8 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20 en commutant en un état ouvert le premier commutateur 60.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de commander la chauffe du catalyseur 20 sans avoir une électronique complexe et surtout compatible avec une tension électrique égale à
30 24Volts ou 48Volts. Il est également, grâce au procédé de l'invention, possible de chauffer le catalyseur 20 à l'aide de la machine électrique 40 sans engendrer des perturbations électriques ou électromagnétiques sur le reste du réseau électrique 10 grâce à la présence du second commutateur 70 et de son état ouvert lors de la chauffe du catalyseur 20.

La trente-et-unième étape e31 consiste à commuter dans un état fermé le second commutateur 70 et le premier commutateur 60 pour coupler le dispositif de chauffage 21 et donc le catalyseur 20 à la machine électrique 40. Il est ensuite proposé de passer à une trente-deuxième étape e32.

- 5 Durant la trente-deuxième étape e32, il est commandé la machine électrique 40 pour qu'elle génère la puissance électrique nécessaire à la fois au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20 et à la batterie 30 pour permettre sa recharge.

10 Ensuite, lors d'une trente-troisième étape e33, il est relevé et analysé la température du catalyseur 20 et la machine électrique 40 est commandée pour fournir la puissance nécessaire jusqu'à ce que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil.

Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention comporte une trente-quatrième étape e34 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20 en commutant en un état ouvert le premier commutateur 60.

- 15 Le procédé propose astucieusement une trente-cinquième étape e35 consistant à relever le niveau de charge de la batterie 30. Si le niveau de charge est atteint alors le procédé de l'invention propose le passage à une trente-sixième étape e36. Sinon le procédé propose de continuer à charger la batterie 30 à l'aide de la machine électrique 40.

20 Dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est atteint, le procédé propose durant la trente-sixième étape e36 de désactiver la machine électrique 40 et aussi par exemple de positionner le second commutateur 70 dans un état ouvert.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de commander la chauffe du catalyseur 20 sans avoir une électronique complexe et surtout compatible avec une tension électrique égale à 24Volts ou 48Volts. Il est également, grâce au procédé de l'invention, possible de chauffer
25 le catalyseur 20 à l'aide de la machine électrique 40 sans engendrer des perturbations électriques ou électromagnétiques sur le reste du réseau électrique 10 grâce à la présence du second commutateur 70 et de son état ouvert lors de la chauffe du catalyseur 20. Il est en outre possible de charger également la batterie 30 tout en chauffant le catalyseur 20.

30 Comme mentionné précédemment, dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est supérieur au niveau de charge $N_{seuilcharge}$, le procédé de l'invention propose le passage à une cinquième étape e5. Durant cette cinquième étape e5, le procédé de l'invention propose de relever la quantité de puissance électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur 20, c'est-à-dire l'énergie électrique ou puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour faire monter la température du catalyseur 20 à une température seuil

nommée Tseuil rendant la catalyse efficace pour la dépollution des gaz. Les analyses des paramètres mesurés sont aisées pour l'homme de l'art et elles ne seront pas précisées ici. Par exemple, il peut être mesuré la température effective du catalyseur 20, et/ou le régime moteur, et/ou les débits des gaz, ainsi que l'état de charge de la batterie 30 pour estimer, 5 en fonction par exemple de données constructeur stockées dans une mémoire (non présentée ici), la puissance électrique nécessaire à la montée en température du catalyseur 20 le plus rapidement possible. Ces calculs peuvent être effectués par le calculateur électronique.

Dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 est suffisant à lui seul pour faire monter la 10 température du catalyseur 20 à une température seuil, le procédé propose le passage à une neuvième étape e9.

Dans le cas où la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20 est générable uniquement par la machine électrique 40, le procédé propose le passage à une dixième étape e10.

15 Dans le cas où l'état de charge de la batterie 30 n'est pas suffisant à lui seul pour faire monter la température du catalyseur 20 à une température seuil et qu'il est nécessaire d'y ajouter la puissance électrique générable de la machine électrique 40, le procédé propose le passage à une onzième étape e11.

Lors de la neuvième étape e9, le procédé propose de faire commuter dans un état fermé le 20 second commutateur 70 et de faire commuter dans un état ouvert le premier commutateur 60 afin d'isoler la machine électrique 40. Ainsi, astucieusement, uniquement la batterie 30 à travers le convertisseur DC/DC 80 sera utilisée pour alimenter le dispositif de chauffage 21 et ainsi faire monter la température du catalyseur 20 à la température seuil. Le convertisseur DC/DC 80 est par exemple utilisé en mode « Buck ». Le procédé propose 25 ensuite le passage à une douzième étape e12.

Durant la douzième étape e12, il est commandé le convertisseur DC/DC 80 pour qu'il génère la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20. Cette commande peut être effectuée par le calculateur électronique 50.

30 Ensuite, lors d'une treizième étape e13, il est relevé et analysé la température du catalyseur 20 et le convertisseur DC/DC 80 est commandé pour fournir la puissance nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil. Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention comporte une quatorzième étape e14 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20

en commutant en un état ouvert le second commutateur 70 et/ou en arrêtant la commande du convertisseur DC/DC 80.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de commander la chauffe du catalyseur 20 sans utiliser la machine électrique 40.

- 5 Lors de la dixième étape e10, le procédé propose de commuter dans un état ouvert le second commutateur 70 afin d'isoler le dispositif de chauffage 21 et la machine électrique 40 du reste du circuit électrique 10 du véhicule 1. Il est également durant cette quatrième étape e4 commuté dans un état fermé le premier commutateur 60 pour coupler le catalyseur 20 à la machine électrique 40. Il est ensuite proposé de passer à une quinzième étape e15.
- 10 Durant la quinzième étape e15, il est commandé la machine électrique 40 pour qu'elle génère la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20. Astucieusement, la machine électrique 40 peut générer une tension électrique variable permettant une commande en temps réel de la
- 15 électrique 40 en fonction de la puissance électrique nécessaire au catalyseur 20 peut être réalisée par le calculateur électronique.

Ensuite, lors d'une seizième étape e16, il est relevé et analysé la température du catalyseur 20 et la machine électrique 40 est commandée pour fournir la puissance nécessaire jusqu'à ce que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil.

- 20 Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention comporte une dix-septième étape e17 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20 en commutant en un état ouvert le premier commutateur 60.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de commander la chauffe du catalyseur 20 sans avoir une électronique complexe et surtout compatible avec une tension électrique égale à

25 24Volts ou 48Volts. Il est également, grâce au procédé de l'invention, possible de chauffer le catalyseur 20 à l'aide de la machine électrique 40 sans engendrer des perturbations électriques ou électromagnétiques sur le reste du réseau électrique 10 grâce à la présence du second commutateur 70 et de son état ouvert lors de la chauffe du catalyseur 20.

Lors de la onzième étape e11, le procédé propose de commuter dans un état fermé le

30 second commutateur 70 ainsi que le premier commutateur 60 de sorte que la machine électrique 40 ainsi que la batterie 30 à travers le convertisseur DC/DC 80 fournissent la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour que le catalyseur 20 atteigne la température désirée. Il est ensuite proposé de passer à une dix-huitième étape e18.

Durant la dix-huitième étape e18, il est commandé à la fois la machine électrique 40 ainsi que le convertisseur DC/DC 80 pour qu'ils génèrent la puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage 21 pour permettre la montée en température du catalyseur 20. Astucieusement, la machine électrique 40 peut générer une tension électrique variable
5 permettant une commande en temps réel de la température du catalyseur 20. Cette commande de la tension électrique de la machine électrique 40 en fonction de la puissance électrique nécessaire au catalyseur 20 peut être réalisée par le calculateur électronique.

Ensuite, lors d'une dix-neuvième étape e19, il est relevé et analysé la température du catalyseur 20 et la machine électrique 40 et/ou le convertisseur DC/DC 80 sont commandés
10 pour fournir la puissance nécessaire jusqu'à ce que le catalyseur 20 atteigne sa température seuil.

Dans le cas où la température seuil du catalyseur 20 est atteinte, le procédé de l'invention comporte une vingtième étape e20 consistant en la désactivation de la chauffe du catalyseur 20 en commutant en un état ouvert le premier commutateur 60 ainsi que le
15 second commutateur 70.

Astucieusement, dans une variante de réalisation de l'invention (non représentée), le procédé peut combiner les étapes concernant la chauffe du catalyseur 20 et des étapes concernant la charge de la batterie 30 permettant simultanément la charge de la batterie 30 et la chauffe du catalyseur 20 par la machine électrique 40. Dans un tel cas le
20 convertisseur DC/DC 80 est bidirectionnel.

Grâce à l'invention il est possible de réaliser une chauffe rapide du catalyseur sans avoir une électronique du véhicule compatible avec une tension de 24Volts ou 48Volts.

Revendications

- [Revendication 1]** Procédé d'alimentation d'un dispositif de chauffe (21) pour un véhicule (1) automobile avec un moteur thermique (M), ledit véhicule (1) comprenant un réseau électrique (10), un catalyseur (20) apte à dépolluer les gaz d'échappement émis par le
- 5 moteur thermique (M) et comprenant un dispositif de chauffage électrique (21), une batterie (30), un convertisseur de tension continue/continue (80), une machine électrique (40), un premier commutateur (60) adapté pour commuter entre un état circuit fermé et un état circuit ouvert, un second commutateur (70) adapté pour commuter entre un état circuit fermé et un état circuit ouvert,
- 10 ledit procédé, comprenant les étapes suivantes :
- e1) vérification d'un état circuit ouvert du premier commutateur (60) correspondant à un catalyseur (20) non chauffé électriquement,
- e2) détection d'un besoin d'activation du dispositif de chauffage électrique (21) du catalyseur (20),
- 15 e3) détermination de la puissance électrique nécessaire pour atteindre une température de seuil (T_{seuil}) du catalyseur (20) et détermination de la puissance électrique de la batterie (30), dans le cas où la puissance de la batterie (30) est dessous d'un niveau de charge $N_{seuilcharg}$ alors passage à une quatrième étape e4) ; dans le cas où la puissance de la batterie (30) est dessus d'un niveau de charge $N_{seuilcharg}$ alors passage à une cinquième
- 20 étape e5);
- e4) vérification que le second commutateur (70) est dans un état circuit ouvert puis positionnement du premier commutateur (60) dans l'état circuit fermé pour coupler la machine électrique (40) au dispositif de chauffage (21),
- e6) commande de la machine électrique (40) de sorte à générer une puissance électrique
- 25 permettant la montée en température du catalyseur (20),
- e7) vérification de la température du catalyseur (20),
- e8) arrêt du dispositif de chauffage (21) et positionnement du second commutateur (70) dans un état circuit ouvert lorsque la température du catalyseur (20) est au moins égale à la température seuil (T_{seuil}),
- 30 e5) comparaison de la quantité de puissance électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur (20) pour atteindre la température seuil (T_{seuil}) à la puissance électrique délivrable par la batterie (30) et par la machine électrique (40), dans le cas où la puissance électrique délivrable par la batterie (30) est suffisante alors passage à une neuvième
- 35 étape e9), dans le cas où la puissance électrique délivrable par la machine électrique (40) est suffisante alors passage à une dixième étape e10), dans le cas où la puissance

électrique nécessaire à la chauffe du catalyseur (20) pour atteindre la température seuil (T_{seuil}) est supérieure à la puissance électrique délivrable par la machine électrique (40) et par la puissance électrique délivrable par la batterie (30) alors passage à une onzième étape e11),

5 e9) commutation dans un état fermé du second commutateur (70) et commutation dans un état ouvert du premier commutateur (60),

e12) commande du convertisseur DC/DC (80) de sorte à générer une puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage (21) pour permettre la montée en température du catalyseur (20),

10 e10) commutation dans un état ouvert du second commutateur (70) et commutation dans un état fermé du premier commutateur (60),

e15) commande de la machine électrique (40) de sorte à générer une puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage (21) pour permettre la montée en température du catalyseur (20),

15 e11) commande dans un état fermé du second commutateur (70) et commutation dans un état fermé du premier commutateur (60),

e18) commande de la machine électrique (40) et de la batterie (30) de sorte à générer une puissance électrique nécessaire au dispositif de chauffage (21) pour permettre la montée en température du catalyseur (20).

1/3

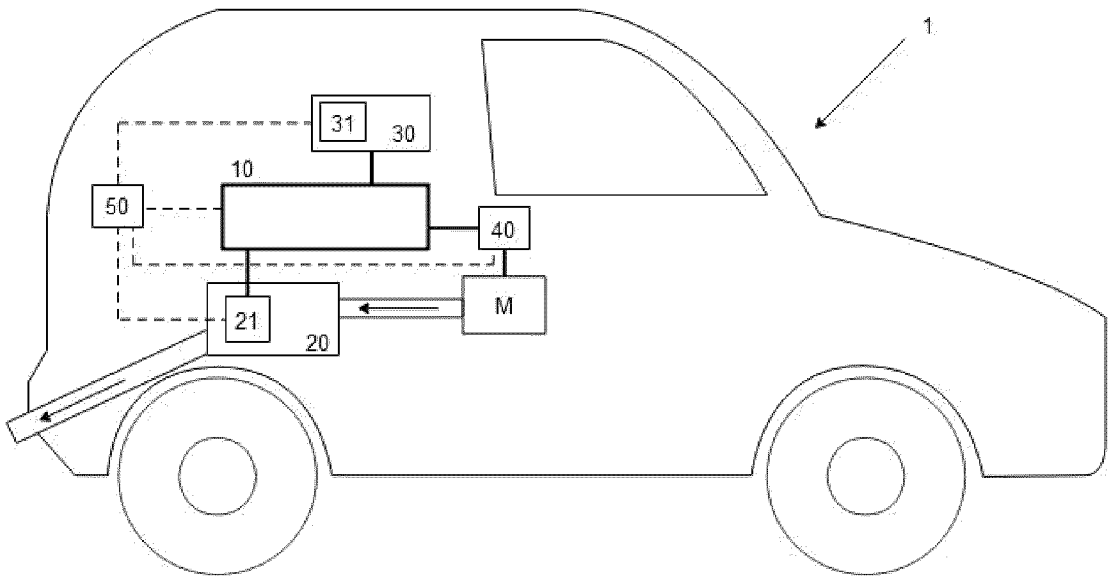


Figure 1

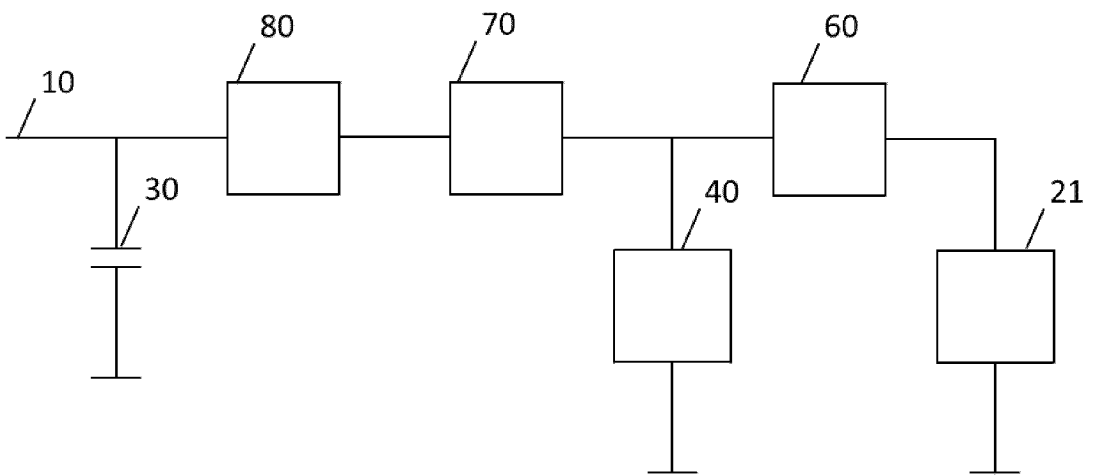


Figure 2

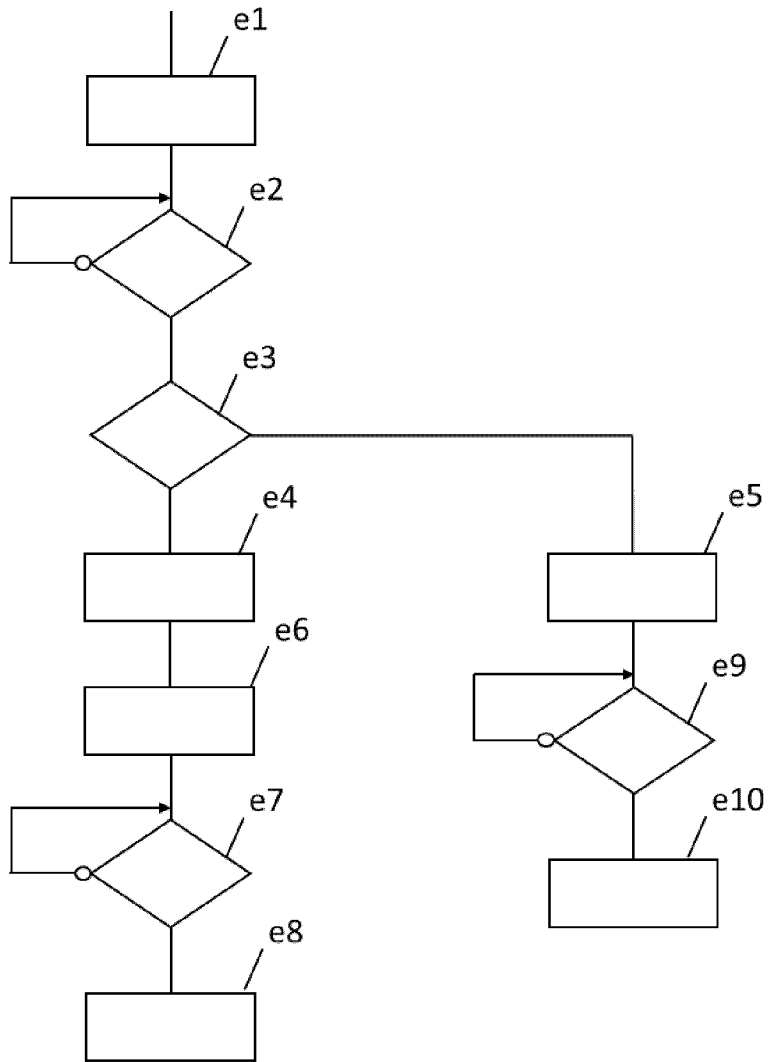


Figure 3

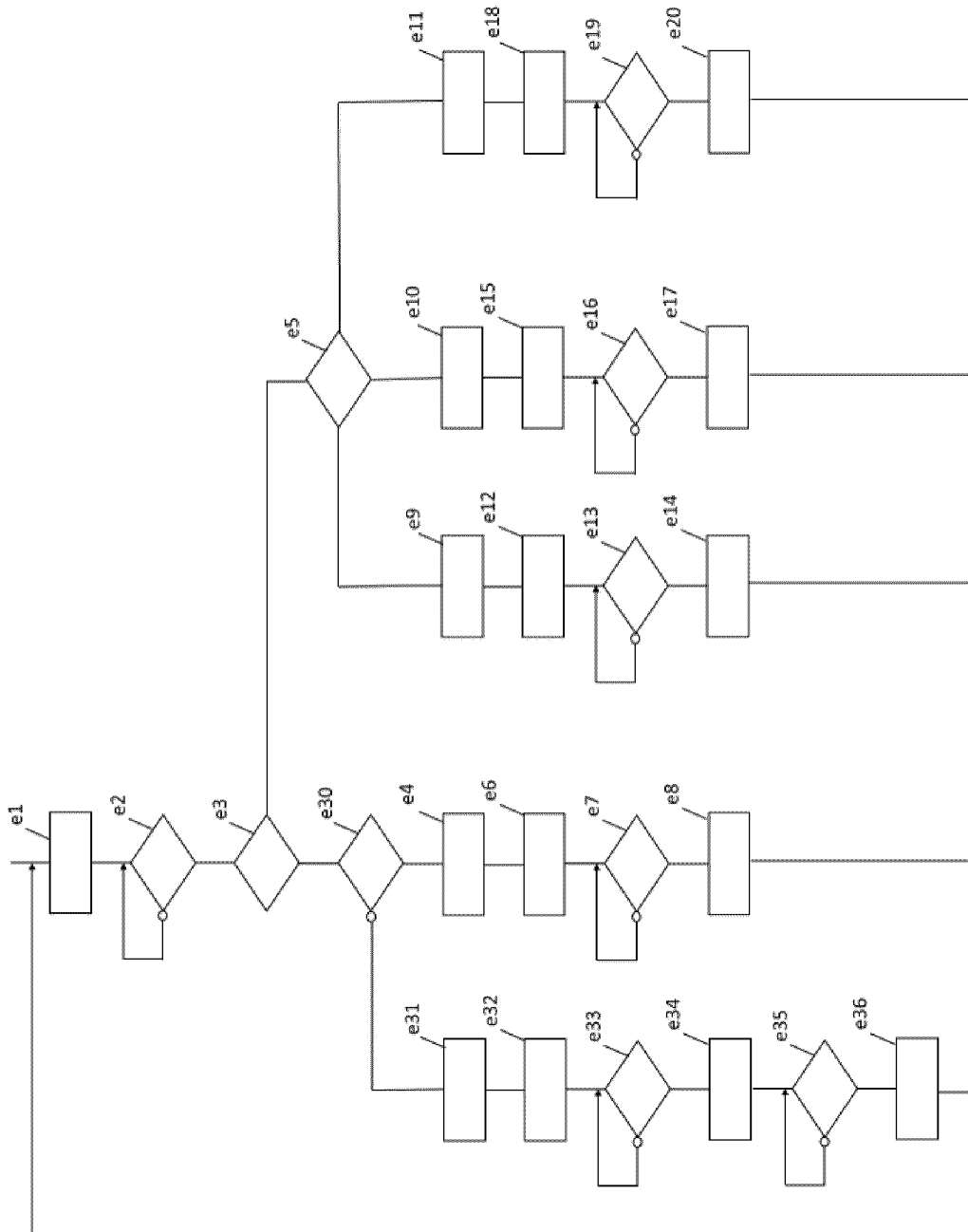


Figure 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/066180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F01N 3/20</i> (2006.01)i; <i>F01N 9/00</i> (2006.01)i 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) F01N 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018156144 A1 (INOUE TAKASHI [JP] ET AL) 07 June 2018 (2018-06-07) paragraph [0035] paragraph [0053] paragraph [0056] paragraph [0059] paragraph [0066] - paragraph [0072]; figures 1,7,8	1
A	DE 102022111026 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 24 November 2022 (2022-11-24) paragraph [0045] - paragraph [0049]; figure 7	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 04 September 2024		Date of mailing of the international search report 08 October 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Zebst, Marc Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2024/066180

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018156144	A1	07 June 2018	CN	107614853	A	19 January 2018
				EP	3306060	A1	11 April 2018
				JP	WO2016194483	A1	25 January 2018
				US	2018156144	A1	07 June 2018
				WO	2016194483	A1	08 December 2016
DE	102022111026	A1	24 November 2022	DE	102022111026	A1	24 November 2022
				US	2022372905	A1	24 November 2022
				US	2023203977	A1	29 June 2023

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2024/066180

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. F01N3/20 F01N9/00
 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)
F01N

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2018/156144 A1 (INOUE TAKASHI [JP] ET AL) 7 juin 2018 (2018-06-07) alinéa [0035] alinéa [0053] alinéa [0056] alinéa [0059] alinéa [0066] - alinéa [0072]; figures 1,7,8 -----	1
A	DE 10 2022 111026 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 24 novembre 2022 (2022-11-24) alinéa [0045] - alinéa [0049]; figure 7 -----	1

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

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

4 septembre 2024

08/10/2024

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

Zebst, Marc

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/066180

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018156144 A1	07-06-2018	CN 107614853 A	19-01-2018
		EP 3306060 A1	11-04-2018
		JP WO2016194483 A1	25-01-2018
		US 2018156144 A1	07-06-2018
		WO 2016194483 A1	08-12-2016

DE 102022111026 A1	24-11-2022	DE 102022111026 A1	24-11-2022
		US 2022372905 A1	24-11-2022
		US 2023203977 A1	29-06-2023
