

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 décembre 2018 (20.12.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/229200 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60K 6/445 (2007.10) *B60K 6/383* (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10) *B60K 6/28* (2007.10)
B60K 6/387 (2007.10)

(71) **Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR** [FR/FR] ; 2 rue André Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2018/065825

(72) **Inventeurs : ARMIROLI, Paul** ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2 Rue André Boulle, 94046 Créteil (FR). **JIN, Yejin** ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2 Rue André Boulle, 94046 Créteil (FR).

(22) Date de dépôt international :

14 juin 2018 (14.06.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(74) **Mandataire : DUPREZ, Richard** ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2, rue André-Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR).

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1755461 16 juin 2017 (16.06.2017) FR

(81) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** HYBRID LOW-VOLTAGE TRACTION STRUCTURE HAVING DUAL ROTATING ELECTRICAL MACHINES, FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Titre :** ARCHITECTURE DE TRACTION HYBRIDE BASSE TENSION À DOUBLE MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES POUR VÉHICULE AUTOMOBILE

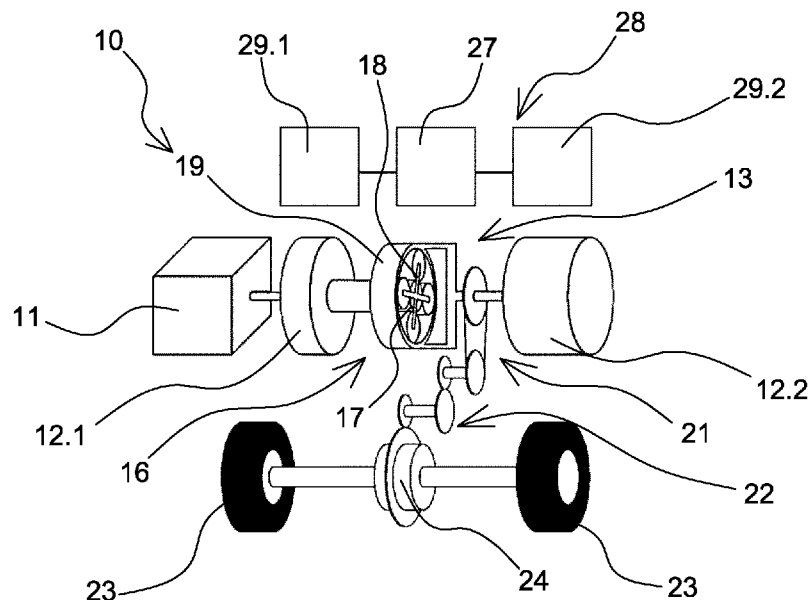


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates mainly to a traction structure (10) for a motor vehicle, comprising: - a heat engine (11), - a first rotating electrical machine (12.1), - a second rotating electrical machine (12.2), and - a mechanical coupling device (13) between said heat engine (11), first rotating electrical machine (12.1) and second rotating electrical machine (12.2), characterised in that the first rotating electrical machine (12.1) and the second rotating electrical machine (12.2) are connected to an electrical grid (28) with an operating voltage of less than 60 volts.

(57) **Abstrégé :** L'invention porte principalement sur une architecture de traction (10) pour véhicule automobile comportant: - un moteur

[Suite sur la page suivante]

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

thermique (11), - une première machine électrique tournante (12.1), - une deuxième machine électrique tournante (12.2), - un dispositif d'accouplement mécanique (13) entre le moteur thermique (11), la première machine électrique tournante (12.1), et la deuxième machine électrique tournante (12.2), caractérisée en ce que la première machine électrique tournante (12.1) et la deuxième machine électrique tournante (12.2) sont connectées à un réseau électrique (28) présentant une tension de fonctionnement inférieure à 60 Volts.

ARCHITECTURE DE TRACTION HYBRIDE BASSE TENSION À DOUBLE MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES POUR VÉHICULE AUTOMOBILE

La présente invention porte sur une architecture de traction hybride basse
5 tension à double machines électriques tournantes pour véhicule automobile.

De façon connue en soi, une chaîne de traction hybride peut comporter un
moteur thermique, deux machines électriques tournantes, et un dispositif
d'accouplement mécanique entre le moteur thermique et les machines
électriques tournantes.

10 Les machines électriques sont aptes à fonctionner en mode moteur pour
assurer une traction du véhicule seule ou en combinaison avec le moteur
thermique. Ces machines sont également aptes à fonctionner en mode
générateur pour fournir de l'énergie à une batterie du véhicule.

Les machines électriques sont généralement des machines de forte
15 puissance, de l'ordre de 50kW, connectées sur un réseau électrique
présentant une tension de fonctionnement de 300 Volts.

Il a été observé qu'avec ce type d'architecture les émissions de dioxyde de
carbone et autres particules polluantes sont élevées sur les grandes
distances de roulage. En effet, sur ces distances, les conditions de roulage
20 sont telles que le véhicule fonctionne le plus souvent en mode thermique. Or,
étant donné que le poids des batteries alimentant le réseau haute tension est
important et que les machines électriques consomment une énergie non
négligeable à haute vitesse (pour un couple nul), le moteur thermique
consomme beaucoup de carburant pour assurer seul la traction du véhicule,
25 ce qui engendre une émission importante de dioxyde de carbone et autres
particules polluantes.

En outre, malgré les formations techniques reçues par les opérateurs pour
réparer des pannes électriques du véhicule, il existe un risque sécuritaire
d'électrocution compte tenu des tensions élevées utilisées pour alimenter les
30 machines électriques de traction.

La présente invention vise à remédier efficacement à ces inconvénients en proposant une architecture de traction pour véhicule automobile comportant:

- un moteur thermique,
- une première machine électrique tournante,
- 5 - une deuxième machine électrique tournante,
- un dispositif d'accouplement mécanique entre le moteur thermique, la première machine électrique tournante, et la deuxième machine électrique tournante,

10 caractérisée en ce que la première machine électrique tournante et la deuxième machine électrique tournante sont connectées à un réseau électrique présentant une tension de fonctionnement inférieure à 60 Volts.

L'invention permet ainsi, grâce à l'utilisation d'un réseau électrique basse tension, d'embarquer des batteries moins lourdes que sur un réseau haute tension classique, ce qui permet de minimiser les émissions de particules
15 polluantes sur les grandes distances lorsque le véhicule fonctionne dans un mode de roulage thermique. L'invention permet en outre de réduire le coût de l'architecture de traction du fait de la suppression des organes de transmission classique et de la taille réduite des machines électriques tournantes fonctionnant en basse tension. L'invention permet en outre de
20 supprimer le risque sécuritaire, dans la mesure où les tensions mises en œuvre ne sont pas susceptibles de causer une électrocution à l'opérateur intervenant sur le véhicule automobile.

Selon une réalisation, la tension de fonctionnement du réseau électrique est de 48 Volts.

25 Selon une réalisation, le dispositif d'accouplement mécanique comporte un train épicycloïdal.

Selon une réalisation, un pignon solaire est connecté à la première machine électrique tournante, un porte-satellites est connecté à un vilebrequin du moteur thermique, et une couronne est connectée à la deuxième machine
30 électrique tournante.

Selon une réalisation, un dispositif de transmission de mouvement est interposé entre la deuxième machine électrique tournante et un étage

réducteur, lequel est relié mécaniquement à des roues du véhicule automobile par l'intermédiaire d'un différentiel.

Selon une réalisation, un pignon solaire est connecté à la première machine électrique tournante et un porte-satellites est connecté à un vilebrequin du
5 moteur thermique, un ensemble réducteur établissant une liaison mécanique entre une couronne, la deuxième machine électrique tournante, et des roues du véhicule automobile.

Selon une réalisation, le dispositif d'accouplement mécanique comporte deux trains épicycloïdaux.

- 10 Selon une réalisation, chaque train épicycloïdal comprend un pignon solaire connecté à une des machines électriques tournantes, et un porte-satellites relié à des roues du véhicule automobile,
- une couronne d'un des trains épicycloïdaux étant connectée au moteur thermique, et
 - 15 - une couronne de l'autre train épicycloïdal étant sélectivement maintenue fixe ou connectée à une machine électrique tournante au moyen de deux embrayages.

Selon une réalisation, ladite architecture de traction est configurée pour pouvoir réaliser une fonction d'arrêt et de re-démarrage automatique du
20 moteur thermique.

Selon une réalisation, ladite architecture de traction est configurée pour pouvoir réaliser une fonction permettant à l'une et/ou l'autre des machines électriques tournantes d'assister ponctuellement le moteur thermique lors d'une phase de roulage en mode thermique.

- 25 Selon une réalisation, ladite architecture de traction est configurée pour pouvoir réaliser une fonction de freinage récupératif permettant à l'une et/ou l'autre des machines électriques tournantes de fournir de l'énergie électrique à une batterie lors d'une phase de freinage.

Selon une réalisation, ladite architecture de traction est configurée pour
30 pouvoir réaliser une fonction de roue libre permettant d'automatiser l'ouverture de la chaîne de traction sans action explicite du conducteur pour

réduire le régime moteur ou l'arrêter afin de minimiser la consommation en carburant ainsi que les émissions polluantes.

Selon une réalisation, ladite architecture de traction est configurée pour pouvoir réaliser une fonction de décollage électrique du véhicule.

- 5 Selon une réalisation, ladite architecture de traction est configurée pour pouvoir réaliser une fonction de roulage électrique.

Selon une réalisation, les machines électriques tournantes sont de type synchrone à aimants permanents.

- 10 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation de l'architecture de traction hybride pour véhicule automobile selon la présente invention;

- 15 La figure 2 est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation de l'architecture de traction hybride pour véhicule automobile selon la présente invention;

- 20 La figure 3 est une représentation schématique d'un troisième mode de réalisation de l'architecture de traction hybride pour véhicule automobile selon la présente invention;

La figure 4 est une représentation schématique des réseaux électriques interfacés mis en œuvre dans la présente invention.

Les éléments identiques, similaires, ou analogues, conservent la même référence d'une figure à l'autre.

- 25 La figure 1 montre une architecture de traction 10 hybride pour véhicule automobile comportant un moteur thermique 11, une première et une deuxième machines électriques tournantes 12.1, 12.2, ainsi qu'un dispositif d'accouplement mécanique 13 entre le moteur thermique 11, et les deux

machines électriques 12.1, 12.2. Avantageusement, les machines électriques 12.1, 12.2 sont de type synchrone à aimants permanents.

En l'occurrence, le dispositif d'accouplement 13 comporte un train épicycloïdal 16 ayant un pignon solaire 17 connecté à la première machine électrique tournante 12.1, un porte-satellites 18 connecté au vilebrequin du moteur thermique 11, et une couronne 19 connectée à la deuxième machine électrique tournante 12.2.

Un dispositif de transmission de mouvement 21 à courroie, à chaîne, ou à engrenage est interposé entre l'arbre de la deuxième machine électrique 12.2 et un étage réducteur 22, lequel est relié mécaniquement aux roues 23 par l'intermédiaire d'un différentiel 24.

Les machines électriques 12.1, 12.2 sont aptes à fonctionner en mode moteur pour assurer une traction du véhicule seule ou en combinaison avec le moteur thermique 11. Les machines électriques 12.1, 12.2 sont également apte à fonctionner en mode générateur pour fournir de l'énergie à une batterie 27 du véhicule.

Les machines électriques 12.1, 12.2 tournantes sont connectées à un réseau électrique 28 présentant une tension de fonctionnement inférieure à 60 Volts. Avantageusement, la tension de fonctionnement du réseau électrique 28 est de 48 Volts. Les machines électriques 12.1, 12.2 sont ainsi reliées électriquement à une batterie 27 ayant une tension nominale de 48 Volts, via un onduleur 29.1, 29.2 correspondant.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, l'architecture de traction 10 hybride comporte un moteur thermique 11, une première machine et une deuxième machines électriques tournantes 12.1, 12.2, ainsi qu'un dispositif d'accouplement mécanique 13 entre le moteur thermique 11, et les deux machines électriques 12.1, 12.2. Avantageusement, les machines électriques 12.1, 12.2 sont de type synchrone à aimants permanents.

En l'occurrence, le dispositif d'accouplement 13 comporte un train épicycloïdal 16 ayant un pignon solaire 17 connecté à la première machine

électrique tournante 12.1, un porte-satellites 18 connecté au vilebrequin du moteur thermique 11, et une couronne 19.

Un ensemble réducteur 32 permet d'établir la liaison mécanique entre la couronne 19, la deuxième machine électrique 12.2, et les roues 23 du
5 véhicule.

La première machine électrique 12.1 pourra assurer un démarrage du moteur thermique 11 ainsi que la charge de la batterie 27 lorsque le moteur thermique 11 est en fonctionnement. La deuxième machine électrique 12.2 est apte à délivrer un couple aux roues 23 lorsque la vitesse est inférieure à
10 un seuil, par exemple compris entre 50km/h et 70km/h. Le moteur thermique 11 délivre un couple aux roues 23 lorsque la vitesse devient supérieure au seuil.

Les machines électriques 12.1, 12.2 sont connectées à un réseau électrique 28 présentant une tension de fonctionnement inférieure à 60 Volts.
15 Avantageusement, la tension de fonctionnement du réseau électrique 28 est de 48 Volts. Les machines électriques 12.1, 12.2 sont ainsi reliées électriquement à une batterie 27 ayant une tension nominale de 48 Volts, via un onduleur.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, l'architecture de traction
20 hybride comporte un moteur thermique 11, une première machine et une deuxième machines électriques 12.1, 12.2, ainsi qu'un dispositif d'accouplement mécanique 13 entre le moteur thermique 11, et les deux machines électriques 12.1, 12.2. Avantageusement, les machines électriques 12.1, 12.2 sont de type synchrone à aimants permanents.

25 En l'occurrence, le dispositif d'accouplement 13 comporte deux trains épicycloïdaux 16.1, 16.2.

Chaque train épicycloïdal 16.1, 16.2 comprend un pignon solaire 17 connecté à une des machines électriques 12.1, 12.2 tournantes, et un porte-satellites 18 relié aux roues 23 du véhicule.

En outre, la couronne 19 du train 16.1 est connectée au moteur thermique 11. Un système de roue libre 36 permet d'éviter les rotations inverses du moteur thermique 11.

La couronne 19 du train 16.2 peut être sélectivement maintenue fixe ou
5 connectée à la première machine électrique 12.1 au moyen de deux embrayages 37.

Les machines électriques 12.1, 12.2 tournantes sont connectées à un réseau électrique 28 présentant une tension de fonctionnement inférieure à 60 Volts. Avantageusement, la tension de fonctionnement du réseau électrique 28 est
10 de 48 Volts. Les machines électriques 12.1, 12.2 sont ainsi reliées électriquement à une batterie 27 ayant une tension nominale de 48 Volts, via un module électronique de puissance 30 intégrant des onduleurs.

Comme cela est illustré par la figure 4, le réseau électrique 28 contenant la batterie 27, les deux machines électriques 12.1, 12.2, et éventuellement
15 d'autres charges électriques 40 est interfacé avec un deuxième réseau électrique basse tension 41 par l'intermédiaire d'un convertisseur continu/continu 42. Des consommateurs électriques 43 du véhicule de type éclairage, actionneurs de vitres ou de sièges, et contrôle moteur, sont connectés au réseau électrique 41. Ce réseau électrique 41 associé à une
20 batterie 44 présente une tension de fonctionnement inférieure à celle du réseau électrique 28. La tension de fonctionnement du réseau électrique 41 est de préférence de l'ordre de 12 Volts.

Ces architectures permettent d'assurer une fonction d'arrêt et de redémarrage automatique du moteur thermique 11 en fonction des conditions
25 de circulation (fonction dite STT pour "stop and start" en anglais).

Une fonction dite "boost" en anglais permet à l'une et/ou l'autre des machines électriques 12.1, 12.2 d'assister ponctuellement le moteur thermique 11 lors d'une phase de roulage en mode thermique.

Une fonction de freinage récupératif permet à l'une et/ou l'autre des
30 machines électriques 12.1, 12.2 de fournir de l'énergie électrique à la batterie 27 lors d'une phase de freinage. L'utilisation simultanée des deux machines

électriques 12.1, 12.2 permet de maximiser l'énergie récupérée par la batterie 27 lors du freinage.

Une fonction de roue libre, dite de "coasting" en anglais, permet d'automatiser l'ouverture de la chaîne de traction sans action explicite du conducteur pour réduire le régime moteur ou l'arrêter afin de minimiser la consommation en carburant ainsi que les émissions polluantes.

En outre, ces architectures permettent de disposer d'un couple électrique à l'arrêt du véhicule pour assurer notamment un décollage du véhicule (fonction dite de "take off" en anglais).

La machine électrique permet également d'assurer un roulage électrique pur. Le roulage électrique pourra être sollicité juste après une sortie de phase de roulage en roue libre. Dans certaines situations de vie dans lesquelles la batterie 27 est vide, une des machines électriques 12.1, 12.2 pourra fournir directement une énergie électrique à l'autre machine électrique 12.1, 12.2 pour assurer une traction du véhicule.

Grâce au roulage électrique pur, à la fonction de freinage récupératif par les deux machines électriques 12.1, 12.2 ainsi qu'au poids réduit de la batterie 27 utilisée, l'invention permet un gain en carburant de l'ordre de 20% lors des roulages sur de longues distances.

Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les différents éléments par tous autres équivalents.

En outre, les différentes caractéristiques, variantes, et/ou formes de réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

REVENDICATIONS

1. Architecture de traction (10) pour véhicule automobile comportant:
 - un moteur thermique (11),
 - une première machine électrique tournante (12.1),
 - 5 - une deuxième machine électrique tournante (12.2),
 - un dispositif d'accouplement mécanique (13) entre le moteur thermique (11), la première machine électrique tournante (12.1), et la deuxième machine électrique tournante (12.2),caractérisée en ce que la première machine électrique tournante
10 (12.1) et la deuxième machine électrique tournante (12.2) sont connectées à un réseau électrique (28) présentant une tension de fonctionnement inférieure à 60 Volts.
2. Architecture de traction (10) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la tension de fonctionnement du réseau électrique (28) est de
15 48Volts.
3. Architecture de traction (10) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le dispositif d'accouplement mécanique (13) comporte un train épicycloïdal (16).
4. Architecture de traction (10) selon la revendication 3, caractérisée
20 en ce qu'un pignon solaire (17) est connecté à la première machine électrique tournante (12.1), un porte-satellites (18) est connecté à un vilebrequin du moteur thermique (11), et une couronne (19) est connectée à la deuxième machine électrique tournante (12.2).
5. Architecture de traction (10) selon la revendication 4, caractérisée
25 en ce qu'un dispositif de transmission de mouvement (21) est interposé entre la deuxième machine électrique tournante (12.2) et un étage réducteur (22), lequel est relié mécaniquement à des roues (23) du véhicule automobile par l'intermédiaire d'un différentiel (24).
6. Architecture de traction (10) selon la revendication 3, caractérisée
30 en ce qu'un pignon solaire (17) est connecté à la première machine électrique tournante et un porte-satellites (18) est connecté à un vilebrequin

du moteur thermique (11), et en ce qu'un ensemble réducteur (32) établit une liaison mécanique entre une couronne (19), la deuxième machine électrique tournante (12.2), et des roues (23) du véhicule automobile.

5 7. Architecture de traction (10) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le dispositif d'accouplement mécanique (13) comporte deux trains épicycloïdaux (16.1, 16.2).

8. Architecture de traction (10) selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque train épicycloïdal (16.1, 16.2) comprend un pignon solaire (17) connecté à une des machines électriques tournantes (12.1, 12.2), et un
10 porte-satellites (18) relié à des roues (23) du véhicule automobile,

- une couronne (19) d'un des trains épicycloïdaux (16.1, 16.2) étant connectée au moteur thermique (11), et

- une couronne (19) de l'autre train épicycloïdal (16.1, 16.2) étant sélectivement maintenue fixe ou connectée à une machine électrique
15 tournante (12.1) au moyen de deux embrayages (37).

9. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle est configurée pour pouvoir réaliser une fonction d'arrêt et de re-démarrage automatique du moteur thermique (11).

20 10. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle est configurée pour pouvoir réaliser une fonction permettant à l'une et/ou l'autre des machines électriques tournantes (12.1, 12.2) d'assister ponctuellement le moteur thermique (11) lors d'une phase de roulage en mode thermique.

25 11. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle est configurée pour pouvoir réaliser une fonction de freinage récupératif permettant à l'une et/ou l'autre des machines électriques tournantes (12.1, 12.2) de fournir de l'énergie électrique à une batterie (27) lors d'une phase de freinage.

30 12. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle est configurée pour pouvoir

réaliser une fonction de roue libre permettant d'automatiser l'ouverture de la chaîne de traction sans action explicite du conducteur pour réduire le régime moteur ou l'arrêter afin de minimiser la consommation en carburant ainsi que les émissions polluantes.

5 13. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle est configurée pour pouvoir réaliser une fonction de décollage électrique du véhicule.

10 14. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce qu'elle est configurée pour pouvoir réaliser une fonction de roulage électrique.

 15. Architecture de traction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que les machines électriques (12.1, 12.2) tournantes sont de type synchrone à aimants permanents.

1/2

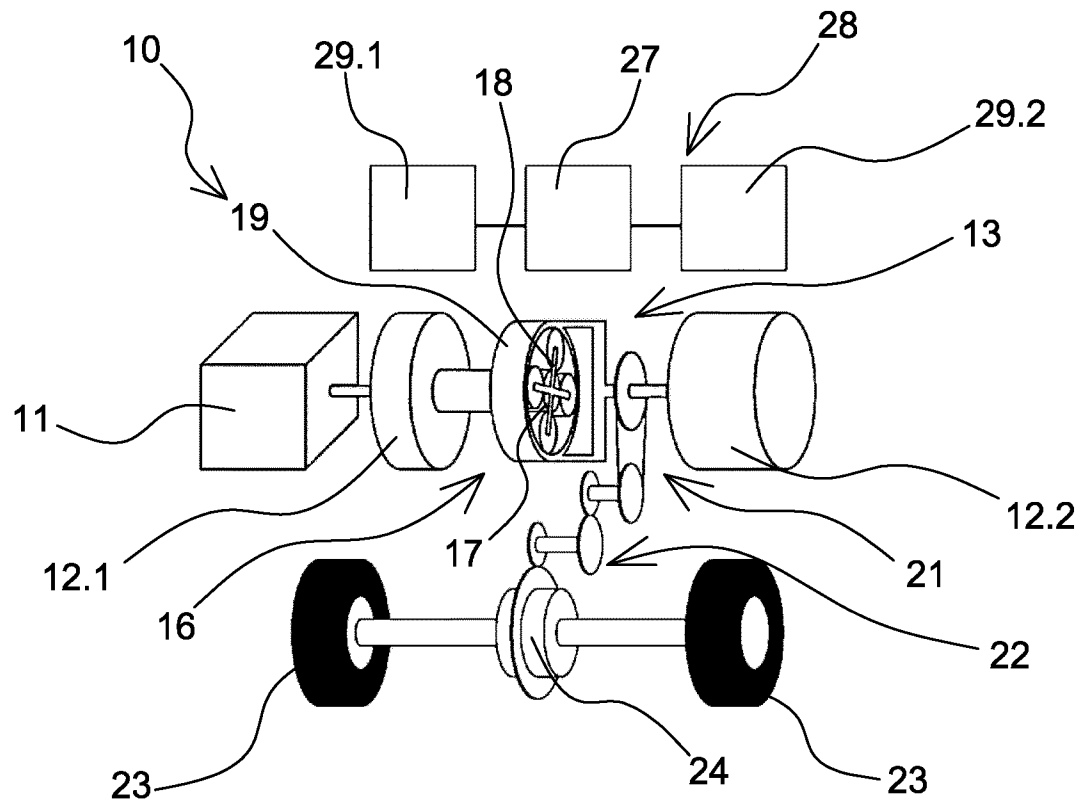


Fig.1

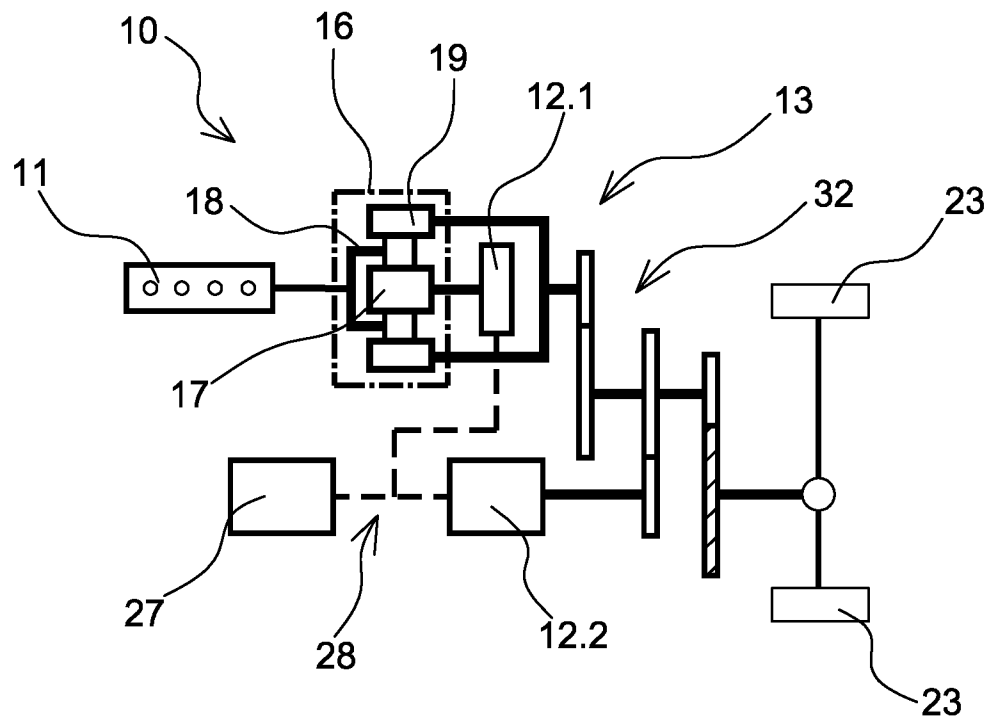


Fig.2

2/2

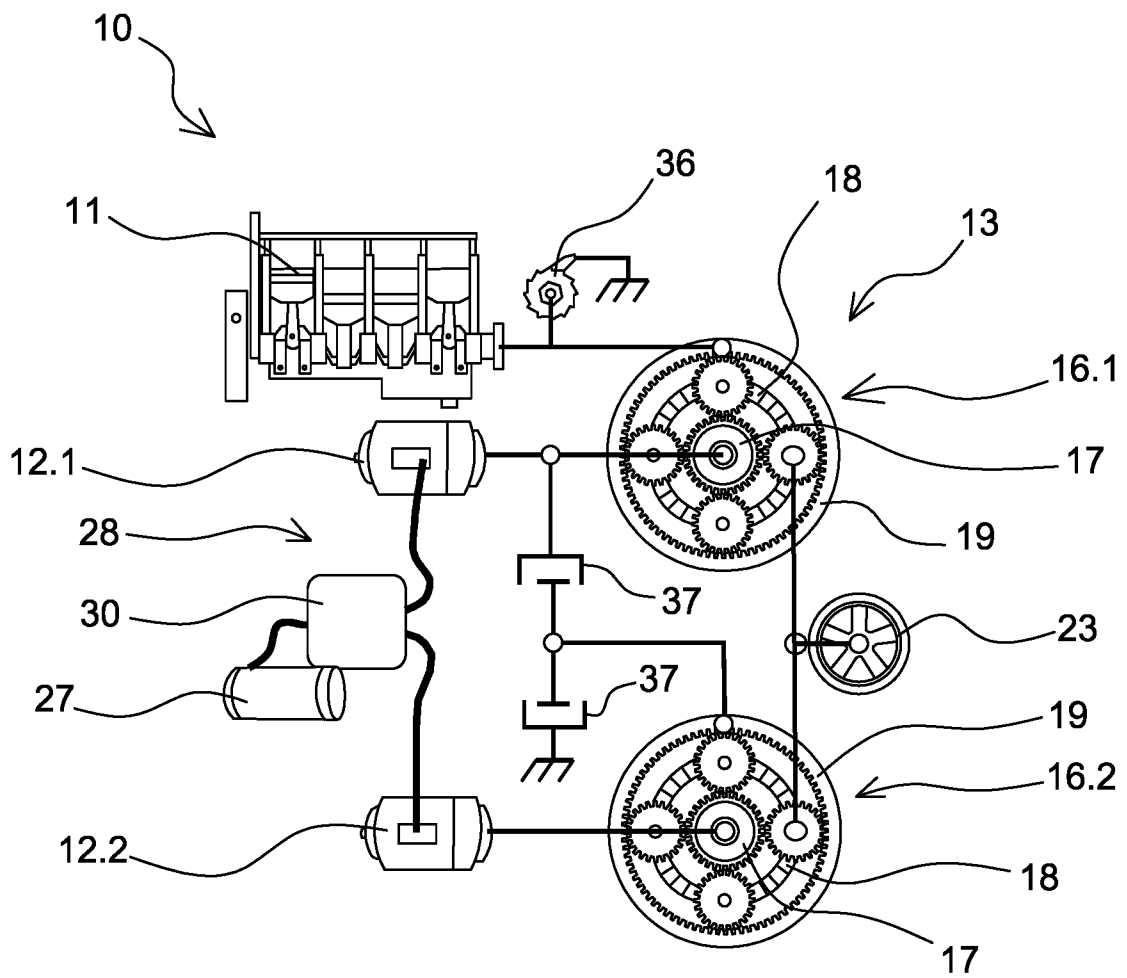


Fig.3

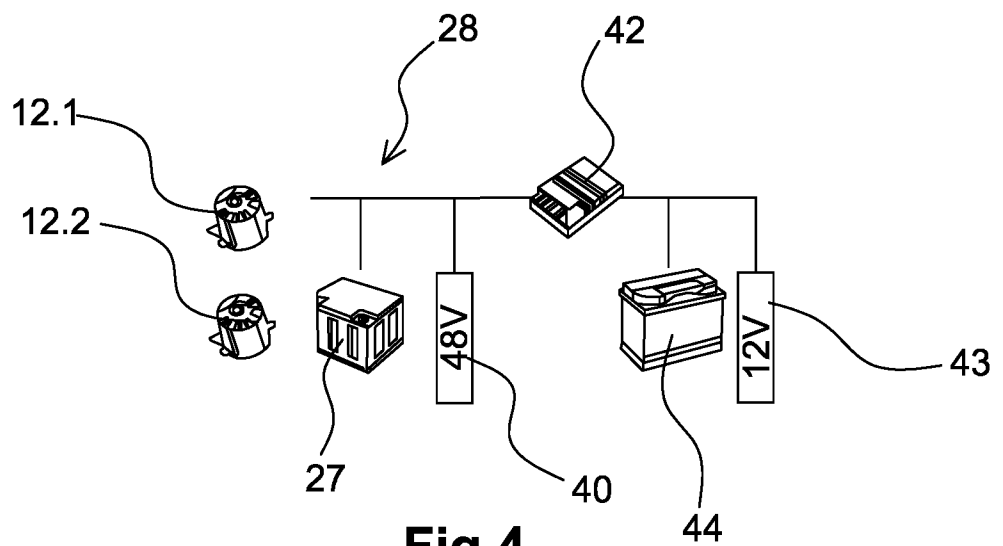


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/065825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/445 B60K6/365 B60K6/387 B60K6/383 B60K6/28
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K

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.
X	FR 3 020 995 A1 (BUFFET DENIS ERNEST CELESTIN [FR]) 20 November 2015 (2015-11-20)	1-8
A	page 9, line 6 - line 30; figures 4a-4d -----	9-15
X	US 2016/318507 A1 (AOKI TAKANORI [JP]) 3 November 2016 (2016-11-03) paragraph [0030] - paragraph [0036]; figure 3 paragraph [0047] - paragraph [0050]; figure 7 -----	1-15
X	US 8 602 938 B1 (CONLON BRENDAN M [US] ET AL) 10 December 2013 (2013-12-10)	1-3,7-15
A	column 4, line 48 - column 6, line 67; figures 1-3 ----- -/-	4-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2018

Date of mailing of the international search report

19/09/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Engelhardt, Helmut

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/065825

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2015 102024 A1 (PORSCHE AG [DE]) 18 August 2016 (2016-08-18) paragraph [0006] - paragraph [0011] -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/065825

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3020995	A1	20-11-2015	NONE

US 2016318507	A1	03-11-2016	JP 6332130 B2 30-05-2018
			JP 2016203922 A 08-12-2016
			US 2016318507 A1 03-11-2016

US 8602938	B1	10-12-2013	CN 103522891 A 22-01-2014
			DE 102013212243 A1 09-01-2014
			US 8602938 B1 10-12-2013

DE 102015102024	A1	18-08-2016	CN 105882379 A 24-08-2016
			DE 102015102024 A1 18-08-2016
			JP 6382866 B2 29-08-2018
			JP 2016147662 A 18-08-2016
			KR 20160099496 A 22-08-2016
			US 2016236561 A1 18-08-2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/065825

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60K6/445 B60K6/365 B60K6/387 B60K6/383 B60K6/28 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) B60K		
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
X	FR 3 020 995 A1 (BUFFET DENIS ERNEST CELESTIN [FR]) 20 novembre 2015 (2015-11-20)	1-8
A	page 9, ligne 6 - ligne 30; figures 4a-4d -----	9-15
X	US 2016/318507 A1 (AOKI TAKANORI [JP]) 3 novembre 2016 (2016-11-03)	1-15
	alinéa [0030] - alinéa [0036]; figure 3 alinéa [0047] - alinéa [0050]; figure 7 -----	
X	US 8 602 938 B1 (CONLON BRENDAN M [US] ET AL) 10 décembre 2013 (2013-12-10)	1-3,7-15
A	colonne 4, ligne 48 - colonne 6, ligne 67; figures 1-3 -----	4-6
A	DE 10 2015 102024 A1 (PORSCHE AG [DE]) 18 août 2016 (2016-08-18)	1,2
	alinéa [0006] - alinéa [0011] -----	
☐ 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 6 septembre 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/09/2018
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 Engelhardt, Helmut

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/065825

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3020995	A1	20-11-2015	AUCUN	

US 2016318507	A1	03-11-2016	JP 6332130 B2	30-05-2018
			JP 2016203922 A	08-12-2016
			US 2016318507 A1	03-11-2016

US 8602938	B1	10-12-2013	CN 103522891 A	22-01-2014
			DE 102013212243 A1	09-01-2014
			US 8602938 B1	10-12-2013

DE 102015102024	A1	18-08-2016	CN 105882379 A	24-08-2016
			DE 102015102024 A1	18-08-2016
			JP 6382866 B2	29-08-2018
			JP 2016147662 A	18-08-2016
			KR 20160099496 A	22-08-2016
			US 2016236561 A1	18-08-2016
