

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

(11) Nº de publication : 3 060 231  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) Nº d'enregistrement national : 17 61976  
(51) Int Cl<sup>8</sup> : H 02 J 7/00 (2018.01)

(12)

## BREVET D'INVENTION

B1

(54) APPAREIL D'ALIMENTATION D'ENERGIE POUR VEHICULES ELECTRIQUES.

(22) Date de dépôt : 12.12.17.

(30) Priorité : 13.12.16 JP 2016240846.

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.06.18 Bulletin 18/24.

(45) Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 14.04.23 Bulletin 23/15.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION — JP.

(72) Inventeur(s) : SUZUKI KENTA.

(73) Titulaire(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION.

(74) Mandataire(s) : Plasseraud IP.

FR 3 060 231 - B1



APPAREIL D'ALIMENTATION D'ENERGIE POUR VEHICULES  
ELECTRIQUES

[0001] La présente invention concerne un appareil d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques.

5 [0002] JP 2015-122 866 A propose une technique impliquant un bloc-batterie apte à changer l'interconnexion de batteries à l'intérieur de celui-ci, selon des motifs de branchement comprenant un branchement en série et un branchement en parallèle, et apte à sélectionner le branchement en série pour un chargement rapide en utilisant une tension de chargement supérieure à celle d'un chargement normal en utilisant 10 une tension de chargement nominale.

[0003] Cette technique de l'art antérieur s'accompagne, au cours du chargement rapide, de courants supérieurs à ceux du chargement normal conduits à travers chacune des batteries branchées en série dans le bloc-batterie.

15 [0004] Par conséquent, il y a des flux accrus de chaleur dissipée depuis des batteries individuelles, ce qui nécessite une modernisation d'un refroidisseur pour refroidir le bloc-batterie. Cela engendre une augmentation des coûts et/ou une augmentation de la difficulté d'aménagement.

20 [0005] Un objet de la présente invention consiste à proposer un appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique, sans augmentation des coûts et sans difficulté d'aménagement.

25 [0006] Il est prévu, selon la présente invention, un appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique comportant un ensemble d'une pluralité de modules de cellules secondaires pour un moteur d'entraînement, comprenant : un circuit de branchement pour l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires, le circuit de branchement étant configuré pour fournir un branchement 30 sélectionné parmi un branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble et un branchement en parallèle de la pluralité de modules

de cellules secondaires de l'ensemble ; et un organe de commande de commutation pour commander le circuit de branchement, le circuit de branchement pouvant être branché à un chargeur rapide pour un chargement rapide de l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires ; l'organe de commande de commutation étant 5 configuré pour amener le circuit de branchement à fournir le branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble dans le cas dans lequel le circuit de branchement est branché au chargeur rapide.

[0007] Selon la présente invention, il est prévu un appareil d'alimentation 10 d'énergie sans augmentation des coûts et sans difficulté d'aménagement.

[0008] La présente invention va être décrite en détail ci-après en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est un schéma de principe représentant une portion essentielle d'un 15 véhicule pourvu d'un appareil d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est un organigramme représentant une série d'actions de commande d'énergie de l'appareil d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon le mode de réalisation de la présente invention.

20

[0009] Il est divulgué un appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique comportant un ensemble d'une pluralité de modules de cellules secondaires pour un moteur d'entraînement. L'appareil d'alimentation d'énergie comprend un circuit de branchement pour l'ensemble de la pluralité de modules de 25 cellules secondaires. Le circuit de branchement est configuré pour fournir un branchement sélectionné parmi un branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble et un branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble. L'appareil comprend en outre un organe de commande de commutation pour commander le circuit de branchement. 30 Le circuit de branchement peut être branché à un chargeur rapide pour un chargement rapide de l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires. L'organe de commande de commutation est configuré pour amener le circuit de branchement à fournir le branchement en parallèle de la pluralité de modules de

cellules secondaires de l'ensemble dans le cas dans lequel le circuit de branchement est branché au chargeur rapide.

[0010] La figure 1 est un schéma de principe représentant un véhicule 1 5 pourvu d'un moteur d'entraînement 2 qui est un moteur de traction en tant que source d'entraînement installée dans le véhicule 1, et d'un ensemble de modules 3 de cellules secondaires.

Il convient de remarquer que chacun des blocs rectangulaires sur la figure 1 est parfois censé représenter un contour imaginaire d'un dispositif correspondant, 10 pour faciliter la description, bien qu'il soit différent d'un contour spécifique du dispositif.

[0011] Le véhicule 1 comprend en outre un connecteur 4 pour un chargement rapide, un connecteur 5 pour un chargement normal, un convertisseur 6, un onduleur 15 7, un circuit de branchement 8, et un ECU (circuit de commande électronique) 9.

[0012] Le moteur d'entraînement 2 fonctionne en tant que moteur électrique à entraîner avec une énergie électrique fournie par l'ensemble de modules de cellules secondaires 3. Le moteur d'entraînement 2 peut également fonctionner en tant que 20 générateur électrique pour régénérer une énergie électrique à partir de la force motrice du véhicule 1, afin de charger l'ensemble de modules de cellules secondaires 3.

[0013] Chacun des modules de cellules secondaires 3 se compose de cellules 25 secondaires branchées en série. Bien que la figure 1 représente une paire de modules de cellules secondaires 3, il n'y a pas de limite au nombre de modules de cellules secondaires 1 pouvant être installés sur la figure 1. Trois modules de cellules secondaires 3 ou plus peuvent ainsi être installés dans le véhicule 1.

30 [0014] Le connecteur 4 de chargement rapide peut être branché à un « chargeur de chargement rapide » (auquel il est parfois fait référence ci-après en tant que « chargeur rapide ») pour charger l'ensemble de modules de cellules secondaires 3. Le connecteur 4 de chargement rapide comporte un port ou une prise de

branchement prévu (par exemple à une extrémité gauche de 4 sur la figure 1) pour ce branchement.

Le connecteur 4 de chargement rapide comporte un ensemble de bornes de branchement prévues (par exemple en haut de 4 sur la figure 1) pour la transmission 5 et la réception de signaux entre le chargeur rapide et l'ECU 9.

[0015] Par exemple, lorsque le chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide, des signaux de branchement sont transmis du chargeur rapide à l'ECU 9 par l'intermédiaire des bornes de branchement associées. Pendant que le 10 chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide, des signaux de commande, comme des signaux de commande de démarrage et d'arrêt de chargement, sont transmis de l'ECU 9 au chargeur rapide par l'intermédiaire des bornes de branchement associées.

Il convient de remarquer que le connecteur 4 de chargement rapide est pourvu 15 (par exemple à l'extrémité droite de 4 sur la figure 1) d'un circuit de sortie pour délivrer une énergie de chargement de courant continu au circuit de branchement 8 et coopère avec ce circuit de sortie pour constituer un circuit de chargement rapide.

[0016] Le connecteur 5 de chargement normal peut être branché à un 20 chargeur de chargement normal (auquel il est parfois fait ci-après référence en tant que « chargeur normal ») pour charger l'ensemble de modules de cellules secondaires 3. Ce chargeur normal est apte à fournir une énergie de courant alternatif commerciale qui est une énergie inférieure à celle du chargeur rapide. Il lui faut plus longtemps qu'au chargeur rapide pour charger l'ensemble de modules de cellules 25 secondaires 3. Le connecteur 5 de chargement normal est constitué comme une prise de courant domestique.

Le connecteur 5 de chargement normal comporte, à une extrémité (par exemple à une extrémité gauche de 5 sur la figure 1) de celui-ci, un port ou une prise de branchement pour un branchement au chargeur normal. Le connecteur 5 de chargement normal comporte une autre extrémité (par exemple l'extrémité droite de 30 5 sur la figure 1) qui est branchée par un circuit de sortie d'énergie de courant alternatif à une extrémité (par exemple l'extrémité gauche de 6 sur la figure 1) du convertisseur 6.

[0017] Le convertisseur 6 comporte une entrée d'énergie de courant alternatif à partir du chargeur normal qui est branchée au connecteur 5 de chargement normal. Le convertisseur 6 est commandé à partir de l'ECU 9 pour convertir l'énergie de courant alternatif d'entrée en énergie de courant continu. Cette énergie de courant continu est délivrée au circuit de branchement 8, par l'intermédiaire d'un circuit de sortie de courant continu branché à une autre extrémité du convertisseur 6 (par exemple l'extrémité droite de 6 sur la figure 1).

En d'autres termes, le chargeur normal est branché au circuit de branchement 8, par l'intermédiaire d'un circuit de chargement normal composé du connecteur 5 de chargement normal, du circuit de sortie de courant alternatif, du convertisseur 6 et du circuit de sortie de courant continu.

L'ECU 9 est apte à utiliser un signal de branchement provenant du connecteur 5 de chargement normal ou un signal de surveillance provenant du convertisseur 6, qui lui est transmis par l'intermédiaire d'une voie de signal non représentée, pour déterminer si le chargeur normal est branché au circuit de chargement normal, plus spécifiquement si le chargeur normal est branché au connecteur 5 de chargement normal.

20 [0018] L'onduleur 7 est branché entre le circuit de branchement 8 et le moteur d'entraînement 2. L'onduleur 7 est apte à suivre la commande de l'ECU 9 pour inverser l'énergie de courant continu qui lui est fournie par l'ensemble de modules de cellules secondaires 3 par l'intermédiaire du circuit de branchement 8, en une énergie de courant alternatif triphasée à délivrer au moteur d'entraînement 2.

25 L'onduleur 7 est en outre apte à suivre la commande de l'ECU 9 pour convertir l'énergie de courant alternatif triphasée régénérée au moteur d'entraînement 2 et entrée à partir de celui-ci, en énergie de courant continu à délivrer par l'intermédiaire du circuit de branchement 8 à l'ensemble de modules de cellules secondaires 3.

30 [0019] Le circuit de branchement 8 ainsi constitué comprend : un premier circuit de commutation 10-15 composé d'un ensemble de commutateurs (10-15) qui est un ensemble de six commutateurs de relais 10, 11, 12, 13, 14 et 15 (auxquels il est parfois fait référence ci-après en tant que « relais 10-15 ») ; et un deuxième

circuit de commutation 16-17 composé d'un premier commutateur 16 qui est un commutateur disjoncteur, et d'un deuxième commutateur 17 qui est un commutateur sélectionneur.

- L'ensemble de commutateurs (10-15) comprend : un premier sous-ensemble 5 constituant une première paire de commutateurs (14, 15) ; un deuxième sous-ensemble constituant une deuxième paire de commutateurs (10, 11) ; et un troisième sous-ensemble constituant une troisième paire de commutateurs (12, 13).

[0020] La première paire de commutateurs (14, 15) se compose de relais 14 10 et 15 qui sont aptes à suivre une commande commune de l'ECU 9 pour établir ou rompre un branchement électrique entre l'ensemble de modules de cellules secondaires 3 et l'onduleur 7 branché au moteur d'entraînement 2.

La deuxième paire de commutateurs (10, 11) se compose de relais 10 et 11 15 qui sont aptes à suivre une commande commune de l'ECU 9 pour établir ou rompre un branchement électrique entre l'ensemble de modules de cellules secondaires 3 et le circuit de chargement rapide comprenant le connecteur 4 de chargement rapide.

La troisième paire de commutateurs (12, 13) se compose de relais 12 et 13 20 qui sont aptes à suivre une commande commune de l'ECU 9 pour établir ou rompre un branchement électrique entre l'ensemble de modules de cellules secondaires 3 et le circuit de chargement normal comprenant le connecteur 5 de chargement normal et le convertisseur 6.

En d'autres termes, le premier circuit de commutation 10-15 comporte : une première portion d'extrémité de celui-ci impliquant une partie de la première paire de commutateurs (14, 15) (par exemple des extrémités de bornes externes des relais 14 25 et 15) branchée au moteur d'entraînement 2 ; une deuxième portion d'extrémité de celui-ci impliquant un ensemble de nœuds branché au deuxième circuit de commutation 16-17 ; une troisième portion d'extrémité de celui-ci impliquant une partie de la deuxième paire de commutateurs (10, 11) (par exemple des extrémités de bornes externes des relais 10 et 11) branchée au circuit de chargement rapide ; et une 30 quatrième portion d'extrémité de celui-ci impliquant une partie de la troisième paire de commutateurs (12, 13) (par exemple des extrémités de bornes externes des relais 12 et 13) branchée au circuit de chargement normal.

Au premier circuit de commutation 10-15, l'ensemble de nœuds constituant la deuxième portion d'extrémité comprend : un premier nœud en tant que nœud d'extrémité d'anode commun (par exemple un nœud branché à une extrémité gauche d'un module de cellules secondaires supérieur 3 sur la figure 1) branché à un 5 commutateur (par exemple le relais 14) de la première paire de commutateurs (14, 15), un commutateur (par exemple le relais 10) de la deuxième paire de commutateurs (10, 11), et un commutateur (par exemple le relais 12) de la troisième paire de commutateurs (12, 13) ; et un deuxième nœud en tant que nœud d'extrémité de cathode commun (par exemple un nœud branché à une extrémité droite d'un 10 module de cellules secondaires inférieur 3 sur la figure 1) branché à un autre commutateur (par exemple le relais 15) de la première paire de commutateurs (14, 15), un autre commutateur (par exemple le relais 11) de la deuxième paire de commutateurs (10, 11), et un autre commutateur (par exemple le relais 13) de la troisième paire de commutateurs (12, 13).

15 L'ensemble de modules de cellules secondaires 3 comprend : un premier module de cellules secondaires (par exemple le module supérieur 3 sur la figure 1) qui comporte une première borne d'anode (par exemple la borne gauche du module supérieur 3 sur la figure 1) et une première borne de cathode (par exemple la borne droite du module supérieur 3 sur la figure 1) ; et un deuxième module de cellules 20 secondaires (par exemple le module inférieur 3 sur la figure 1) comportant une deuxième borne d'anode (par exemple la borne gauche du module inférieur 3 sur la figure 1) et une deuxième borne de cathode (par exemple la borne droite du module inférieur 3 sur la figure 1).

Le deuxième circuit de commutation 16-17 comprend : un premier circuit 25 interconnectant le premier nœud (par exemple le nœud branché à l'extrémité gauche du module supérieur 3 sur la figure 1) et la première borne d'anode ; un deuxième circuit interconnectant le deuxième nœud (par exemple le nœud branché à l'extrémité droite du module inférieur 3 de la figure 1) et la deuxième borne de cathode ; le premier commutateur 16 en tant que commutateur qui est prévu entre un premier 30 contact (par exemple le contact gauche du commutateur 16 sur la figure 1) branché au premier nœud et un deuxième contact (par exemple le contact droit du commutateur 16 sur la figure 1) branchée à la deuxième borne d'anode, et qui peut être commandé pour s'ouvrir et se fermer par l'ECU 9 ; et le deuxième commutateur

17 en tant qu'un autre commutateur qui est prévu entre un troisième contact 17a branché à la première borne de cathode et une combinaison d'un quatrième contact 17c branché à la deuxième borne d'anode et d'un cinquième contact 17b branché au deuxième nœud, et qui peut être commandé par l'ECU 9 pour sélectionner l'un d'un 5 premier état de commutation 17a-17c interconnectant le troisième contact 17a et le quatrième contact 17c et d'un deuxième état de commutation 17a-17b interconnectant le troisième contact 17a et le cinquième contact 17.

[0021] Le premier commutateur 16 et le deuxième commutateur 17 sont aptes 10 à suivre une commande commune de l'ECU 9, afin de coopérer pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série ou en parallèle de manière à pouvoir être commutés.

[0022] Lors du branchement des modules de cellules secondaires 3 en 15 parallèle, l'ECU 9 fonctionne pour mettre le premier commutateur 16 dans un état branché de celui-ci et le deuxième commutateur 17 dans un état de celui-ci interconnectant les contacts 17a et 17b, comme cela est représenté sur la figure 1.

[0023] Lors du branchement des modules de cellules secondaires 3 en série, 20 l'ECU 9 fonctionne pour mettre le premier contact 16 dans un état d'branché de celui-ci et le deuxième commutateur 17 dans un état de celui-ci interconnectant les contacts 17a et 17c.

Spécifiquement, l'ECU 9 est apte à commuter l'état de branchement au circuit de branchement 8 entre : un premier état de branchement dans lequel les 25 modules de cellules secondaires 3 sont branchés en série avec le premier commutateur 16 ouvert, avec le deuxième commutateur 17 sélectionnant le premier état de commutation 17a-17c, pour se brancher au premier circuit de commutation 10-15 ; et un deuxième état de branchement dans lequel les modules de cellules secondaires 3 sont branchés en parallèle avec le premier commutateur 16 fermé, avec 30 le deuxième commutateur 17 sélectionnant le deuxième état de commutation 17a-17b, pour se brancher au premier circuit de commutation 10-15.

[0024] L'ECU 9 est constitué en tant qu'une unité informatique comprenant une CPU (unité centrale), une RAM (mémoire vive), une ROM (mémoire morte), une mémoire flash, un port d'entrée et un port de sortie.

5 [0025] L'unité informatique comporte un programme mémorisé dans la ROM, avec diverses constantes et cartes, à utiliser pour amener cette unité informatique à fonctionner en tant qu'une ECU. En d'autres termes, à l'unité informatique, la CPU lit et exécute le programme mémorisé dans la ROM, de telle manière que cette unité informatique soit apte à fonctionner en tant qu'une ECU 9 selon un mode de  
10 réalisation associé de la présente invention.

[0026] A l'ECU 9, le port d'entrée est branché à divers capteurs comprenant un ensemble de capteurs pour détecter divers états de fonctionnement du moteur d'entraînement 2, un capteur de détection de branchement non représenté prévu au  
15 connecteur 4 de chargement rapide pour détecter un état de ce connecteur 4 branché au chargeur rapide, un capteur de tension non représenté prévu au connecteur 5 de chargement normal pour détecter un état de ce connecteur 5 branché au chargeur normal, et un ensemble non représenté de capteurs d'état de charge (SOC) qui sont chacun aptes à détecter un SOC (état de charge) à un module de cellules secondaires  
20 correspondant 3.

[0027] A l'ECU 9, le port de sortie est branché à divers objets de commande comprenant un ensemble d'éléments de commande pour commander des états de fonctionnement du moteur d'entraînement 2, du convertisseur 6, de l'onduleur 7, et  
25 des commutateurs 10 - 17 dans le circuit de branchement 8.

L'ECU 9 est apte à employer des informations provenant de divers capteurs en tant que bases pour commander ces objets de commande. Par exemple, l'ECU 9 est apte à fonctionner en tant qu'organe de commande de commutation 20 pour commander des états de branchement électrique au circuit de branchement 8.

30

[0028] (Chargement rapide)

L'ECU 9 est apte, lorsque le chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide, à avoir au moins les relais 10 et 11 (c'est-à-dire la deuxième

paire de commutateurs) parmi les relais 10 - 15 mis dans un état branché de ceux-ci, le premier commutateur 16 mis dans un état branché de celui-ci, et le deuxième commutateur 17 mis dans un état de celui-ci interconnectant les contacts 17a et 17b (c'est-à-dire le deuxième état de commutation 17a-17b). Cela signifie que l'ECU 9

5 est apte, lorsque le chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide, à fonctionner pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en parallèle.

[0029] (Chargement normal)

L'ECU 9 est apte, lorsque le chargeur normal est branché au connecteur 5 de chargement normal, à avoir au moins les relais 12 et 13 (c'est-à-dire la troisième paire de commutateurs) parmi les relais 10 - 15 mis dans un état branché de ceux-ci, le premier commutateur 16 mis dans un état débranché de celui-ci, et le deuxième commutateur 17 mis dans un état de celui-ci interconnectant les contacts 17a et 17c (c'est-à-dire le premier état de commutation 17a-17c).

15

[0030] Cela signifie que l'ECU 9 est apte, lorsque le chargeur normal est branché au connecteur 5 de chargement normal, à fonctionner pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série. Avec les modules de cellules secondaires 3 branchés en série, l'ECU 9 est apte à commander le convertisseur 6 pour charger

20 les modules de cellules secondaires 3 avec de l'énergie électrique fournie par le chargeur normal branché au connecteur 5 de chargement normal.

[0031] L'ECU 9 est apte, lors de la fourniture d'énergie électrique au moteur d'entraînement 2 par les modules de cellules secondaires 3, à avoir au moins les

25 relais 14 et 15 (c'est-à-dire la première paire de commutateurs) parmi les relais 10 - 15 mis dans un état branché de ceux-ci, le premier commutateur 16 mis dans l'état débranché, et le deuxième commutateur 17 mis dans l'état interconnectant les contacts 17a et 17c (c'est-à-dire le premier état de commutation 17a-17c).

30 [0032] Cela signifie que l'ECU 9 est apte, lors de la fourniture d'énergie électrique au moteur d'entraînement 2 par les modules de cellules secondaires 3, à fonctionner pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série. Avec les modules de cellules secondaires 3 branchés en série, l'ECU 9 est apte à commander

l'onduleur 7, pour fournir de l'énergie électrique au moteur d'entraînement 2 par les modules de cellules secondaires 3.

[0033] (Energie régénérée de chargement)

5 L'ECU 9 est apte, lors du chargement des modules de cellules secondaires 3 avec de l'énergie régénérée par le moteur d'entraînement 2, à avoir au moins les relais 14 et 15 (c'est-à-dire la première paire de commutateurs) parmi les relais 10 - 15 mis dans l'état branché, le premier commutateur 16 mis dans l'état débranché, et 10 le deuxième commutateur 17 mis dans l'état interconnectant les contacts 17a et 17c (c'est-à-dire le premier état de commutation 17a-17c).

15 [0034] Cela signifie que l'ECU 9 est apte, lors du chargement des modules de cellules secondaires 3 avec de l'énergie régénérée par le moteur d'entraînement 2, à fonctionner pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série. Avec les modules de cellules secondaires 3 branchés en série, l'ECU 9 est apte à commander l'onduleur 7, pour charger l'énergie régénérée par le moteur d'entraînement 2 dans les modules de cellules secondaires 3.

20 [0035] Il va être décrit ci-après une série d'actions de commande d'énergie à chacun des appareils d'alimentation d'énergie pour des véhicules électriques selon des modes de réalisation configurés tel que décrit, en référence à un exemple représenté sur la figure 2. Une routine de commande impliquant la série d'actions de commande d'énergie va être décrite. Cette routine de commande est itérée pendant le fonctionnement de l'ECU 9.

25

[0036] Il convient de remarquer que, pour faciliter la compréhension d'actions de commande d'énergie selon des modes de réalisation de la présente invention, la description porte principalement sur la commutation du branchement des modules de cellules secondaires 3.

30

[0037] Dans la série d'actions de commande d'énergie, en premier, à une étape S1, l'ECU 9 fonctionne pour déterminer si le chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide. Spécifiquement, l'ECU 9 est apte, lors de la

réception d'un signal de branchement en provenance du chargeur rapide, à déterminer si le chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide. Si aucun signal de branchement n'est reçu en provenance du chargeur rapide, l'ECU 9 détermine que le chargeur rapide n'est pas branché au connecteur 4 de chargement  
5 rapide.

[0038] S'il est déterminé (OUI à l'étape S1) que le chargeur rapide est branché au connecteur 4 de chargement rapide, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S2. S'il est déterminé (NON à l'étape S1) que le  
10 chargeur rapide n'est pas branché au connecteur 4 de chargement rapide, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S6.

[0039] A l'étape S2, l'ECU 9 fonctionne pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en parallèle. Spécifiquement, l'ECU 9 fonctionne pour avoir le  
15 premier commutateur 16 mis dans l'état branché, et le deuxième commutateur 17 mis dans l'état interconnectant les contacts 17a et 17b (c'est-à-dire le deuxième état de commutation 17a-17b). Après l'exécution du traitement à l'étape S2, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S3.

20 [0040] A l'étape S3, l'ECU fonctionne pour démarrer un chargement rapide. Spécifiquement, l'ECU 9 fonctionne pour transmettre un signal de commande indiquant un démarrage de chargement, au chargeur rapide. Après l'exécution du traitement à l'étape S3, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S4.

25 [0041] A l'étape S4, l'ECU 9 fonctionne pour déterminer si une condition d'arrêt de chargement rapide est établie. Spécifiquement, l'ECU 9 est apte à déterminer que la condition d'arrêt de chargement rapide est établie, lorsque le capteur SOC détecte un SOC à l'ensemble de modules de cellules secondaires 3  
30 supérieur ou égal à une valeur de seuil prescrite, lorsque le chargeur rapide est enlevé, ou lorsqu'un dysfonctionnement du chargeur rapide est détecté.

[0042] Lorsqu'il est déterminé (NON à l'étape S4) que la condition d'arrêt de chargement rapide n'est pas établie, l'ECU 9 passe à une fin de série impliquée d'actions de commande d'énergie, en continuant la charge par le chargeur rapide. Lorsqu'il est déterminé (OUI à l'étape S4) que la condition d'arrêt de chargement rapide est établie, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S5.

[0043] A l'étape S5, l'ECU 9 fonctionne pour arrêter un chargement rapide. Spécifiquement, l'ECU 9 fonctionne pour transmettre un signal de commande indiquant un arrêt de chargement, au chargeur rapide. Après l'exécution du traitement à l'étape S5, l'ECU 9 passe à une fin de série impliquée d'actions de commande d'énergie.

[0044] A l'étape S6, l'ECU 9 est apte à déterminer si le chargeur normal est branché au connecteur 5 de chargement normal. Spécifiquement, si le capteur de tension détecte une tension supérieure ou égale à une valeur prescrite, l'ECU 9 fonctionne pour déterminer que le chargeur normal est branché au connecteur 5 de chargement normal. Lorsqu'il n'est pas détecté de tension supérieure ou égale à la valeur prescrite, l'ECU 9 fonctionne pour déterminer que le chargeur normal n'est pas branché au connecteur 5 de chargement normal.

[0045] Lorsqu'il est déterminé (OUI à l'étape S6) que le chargeur normal est branché au connecteur 5 de chargement normal, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S7. Lorsqu'il est déterminé (NON à l'étape S6) que le chargeur normal n'est pas branché au connecteur 5 de chargement normal, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S10.

[0046] A l'étape S7, l'ECU 9 fonctionne pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série. Spécifiquement, l'ECU 9 fonctionne pour avoir le premier commutateur 16 mis dans l'état débranché, et le deuxième commutateur 17 mis dans l'état interconnectant les contacts 17a et 17c (c'est-à-dire le premier état de commutation 17a-17c). Après l'exécution du traitement à l'étape S7, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S8.

[0047] A l'étape S8, l'ECU 9 fonctionne pour déterminer si une condition d'arrêt de chargement normal est établie ou non. Spécifiquement, l'ECU 9 est apte à déterminer que la condition d'arrêt de chargement normal est établie, lorsque le 5 capteur SOC détecte un SOC à l'ensemble de modules de cellules secondaires 3 qui est supérieur ou égal à une valeur de seuil prescrite, lorsque le chargeur normal est enlevé ou lorsqu'un dysfonctionnement du chargeur normal est détecté.

[0048] Lorsqu'il est déterminé (NON à l'étape S8) que la condition d'arrêt de 10 chargement normal n'est pas établie, l'ECU 9 passe à une fin de série impliquée d'actions de commande d'énergie, en continuant le chargement par le chargeur normal. Lorsqu'il est déterminé (OUI à l'étape S8) que la condition d'arrêt de chargement normal est établie, l'ECU 9 est apte à fonctionner pour exécuter un traitement à une étape S9.

15

[0049] A l'étape S9, l'ECU 9 fonctionne pour arrêter le chargement normal. Spécifiquement, l'ECU 9 fonctionne pour désactiver des commutateurs disjoncteurs aux circuits d'entrée et de sortie du convertisseur 6. Il convient de remarquer que, à l'étape S9, l'ECU 9 peut fonctionner pour désactiver au moins l'un des relais 12 et 20 13. Après l'exécution du traitement à l'étape S9, l'ECU 9 passe à une fin de série impliquée d'actions de commande d'énergie.

[0050] A l'étape S10, l'ECU 9 fonctionne pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série. Spécifiquement, l'ECU 9 fonctionne pour avoir le 25 premier commutateur 16 mis dans l'état débranché, et le deuxième commutateur 17 mis dans l'état interconnectant les contacts 17a et 17c (c'est-à-dire le premier état de commutation 17a-17c).

Selon des modes de réalisation des présentes, le traitement à l'étape S10 est exécuté, lorsque le moteur d'entraînement 2 est alimenté en énergie électrique par les 30 modules de cellules secondaires 3 ou lors du chargement des modules de cellules secondaires 3 avec de l'énergie régénérée par le moteur d'entraînement 2. Après l'exécution du traitement à l'étape S10, l'ECU 9 passe à une fin de série impliquée d'actions de commande d'énergie.

[0051] Selon des modes de réalisation des présentes, il est prévu des appareils d'alimentation d'énergie pour des véhicules électriques, chacun d'eux étant apte, lorsqu'un chargeur rapide est branché à un connecteur 4 de chargement rapide, à 5 commander un état de commutation à un circuit de branchement 8, pour brancher des modules de cellules secondaires 3 en parallèle.

[0052] Par conséquent, chacun des appareils d'alimentation d'énergie pour des véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes est apte à avoir 10 une énergie électrique fournie par le chargeur rapide et distribuée aux modules de cellules secondaires 3 branchés en parallèle, ce qui permet de supprimer des flux de chaleur dissipée à des modules de cellules secondaires 3 individuels.

[0053] Chacun des appareils d'alimentation d'énergie pour véhicules 15 électriques selon des modes de réalisation des présentes est apte à avoir un refroidisseur pour refroidir les modules de cellules secondaires 3, sans nécessiter de modernisation, ce qui permet d'éviter les augmentations de coûts et les restrictions d'aménagement.

20 [0054] En outre, chacun des appareils d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes est apte à effectuer un chargement rapide pour avoir des courants réduits conduits à des modules de cellules secondaires 3 individuels, ce qui permet d'éviter d'employer des modules de cellules secondaires spécifiés pour des courants élevés. Cela permet de réduire les 25 coûts grâce à la sélection des modules de cellules secondaires 3 dans un éventail élargi.

[0055] De plus, chacun des appareils d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes est apte, avec un chargeur 30 normal branché à un connecteur 5 de chargement normal, ou lorsqu'un moteur d'entraînement 2 est alimenté par les modules de cellules secondaires 3, à commander l'état de commutation au circuit de branchement 8, pour brancher les modules de cellules secondaires 3 en série.

[0056] Par conséquent, chacun des appareils d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes est apte à avoir un temps de chargement réduit pour un changement normal. En outre, chacun des 5 appareils d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes est apte à brancher les modules de cellules secondaires 3 en série, ce qui permet aux modules de cellules secondaires 3 branchés en série d'avoir une plus grande tension de sortie. Le moteur d'entraînement 2 et les modules de cellules secondaires 3 disposent ainsi de plages élargies de courants et de tensions.

10

[0057] Il a été décrit des exemples d'appareils d'alimentation d'énergie pour véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes, s'appliquant à des véhicules comportant un moteur d'entraînement 2 en tant que source d'entraînement. Il convient néanmoins de remarquer que des appareils d'alimentation d'énergie pour 15 véhicules électriques selon des modes de réalisation des présentes peuvent également s'appliquer à des véhicules hybrides rechargeables qui sont des véhicules comprenant un moteur à combustion et un moteur d'entraînement en tant que sources d'entraînement de ceux-ci.

20

[0058] Comme cela a été décrit, un aspect de la présente invention prévoit un appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique comportant un ensemble d'une pluralité de modules de cellules secondaires (3) pour un moteur d'entraînement (2). L'appareil d'alimentation comprend : un circuit de branchement (8) pour l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3). Le circuit 25 de branchement (8) est configuré pour fournir un branchement sélectionné parmi un branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble et un branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble. L'appareil d'alimentation d'énergie comprend un organe de commande de commutation (20) pour commander le circuit de branchement (8). Le circuit de branchement (8) peut être branché à un chargeur rapide pour un chargement rapide de l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3). L'organe de commande de commutation (20) est configuré 30 pour amener le circuit de branchement (8) à fournir le branchement en parallèle de la

pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble dans le cas dans lequel le circuit de branchement (8) est branché au chargeur rapide.

[0059] Selon un deuxième aspect, le circuit de branchement (8) peut être  
 5 branché à un chargeur normal pour un chargement normal du groupe de la pluralité de modules de cellules secondaires (3). Le chargement normal dure plus longtemps que le chargement rapide. En outre, l'organe de commande de commutation (20) amène le circuit de branchement (8) à fournir le branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble dans le cas dans lequel le  
 10 circuit de branchement (8) est branché au chargeur normal ou l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) alimente le moteur d'entraînement (2).

[0060] Selon un troisième aspect, le circuit de branchement (8) comprend un  
 15 premier circuit de commutation (10-15) pouvant être branché au chargeur rapide, et un deuxième circuit de commutation (16, 17). Le deuxième circuit de commutation (16, 17) est configuré pour sélectionner l'un d'un premier motif de branchement dans lequel la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3) sont branchés en série au premier circuit de commutation (10-15) ; et un deuxième motif de  
 20 branchement dans lequel la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3) sont branchés en parallèle au premier circuit de commutation (10-15). L'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le deuxième motif de branchement dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur rapide.

25

[0061] Selon un quatrième aspect, le premier circuit de commutation (10-15) peut être branché au chargeur normal pour un chargement normal de la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3). Le chargement normal dure plus longtemps que le chargement rapide. L'organe de commande de commutation (20)  
 30 amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le premier motif de branchement dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur normal.

[0062] Selon un cinquième aspect, l'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le premier motif de branchement dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur normal ou l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) alimente le moteur d'entraînement (2).

[0063] Selon un sixième aspect, l'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le deuxième motif de branchement dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur rapide et à sélectionner le premier motif de branchement dans le cas dans lequel l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) alimente le moteur d'entraînement (2).

[0064] Selon un septième aspect, le premier circuit de commutation (10-15) comporte une première portion d'extrémité branchée au moteur d'entraînement (2), et une deuxième portion d'extrémité branchée à l'un sélectionné du premier motif de branchement et du deuxième motif de branchement.

[0065] Selon un huitième aspect, le premier circuit de commutation (10-15) comporte une troisième portion d'extrémité. L'appareil d'alimentation d'énergie comprend en outre un circuit de chargement (4) branché à la troisième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15), le circuit de chargement pouvant être branché au chargeur rapide.

[0066] Selon un neuvième aspect, le premier circuit de commutation (10-15) comporte une quatrième portion d'extrémité. L'appareil d'alimentation d'énergie comprend en outre un deuxième circuit de chargement branché à la quatrième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15), le deuxième circuit de chargement pouvant être branché au chargeur normal.

30

[0067] Selon un dixième aspect, le premier circuit de commutation (10-15) comprend : une première paire de commutateurs (14, 15) constituant la première portion d'extrémité ; une deuxième paire de commutateurs (10, 11) constituant la

troisième portion d'extrémité ; une troisième paire de commutateurs (12, 13) constituant la quatrième portion d'extrémité ; et un ensemble de nœuds constituant la deuxième portion d'extrémité. L'ensemble de nœuds comprend un premier nœud branché à un commutateur (14) de la première paire de commutateurs (14, 15), un 5 commutateur (10) de la deuxième paire de commutateurs (10, 11), et un commutateur (12) de la troisième paire de commutateurs (12, 13). L'ensemble de nœuds comprend un deuxième nœud branché à l'autre commutateur (15) de la première paire de commutateurs (14, 15), l'autre commutateur (11) de la deuxième paire de commutateurs (10, 11), et l'autre commutateur (13) de la troisième paire de 10 commutateurs (12, 13).

[0068] Selon un onzième aspect, l'ensemble de modules de cellules secondaires (3, 3) comprend : un premier module de cellules secondaires (par exemple le module supérieur 3 sur la figure 1) comportant une première borne 15 d'anode (par exemple la borne gauche du module supérieur 3 sur la figure 1) et une première borne de cathode (par exemple la borne droite du module supérieur 3 sur la figure 1) ; et un deuxième module de cellules secondaires (par exemple le module inférieur 3 sur la figure 1) comportant une deuxième borne d'anode (par exemple la borne gauche du module inférieur 3 sur la figure 1) et une deuxième borne de cathode (par exemple la borne droite du module inférieur 3 sur la figure 1). Le deuxième circuit de commutation (16, 17) comprend : un premier circuit interconnectant le premier nœud (par exemple le nœud branché à l'extrémité gauche du module supérieur 3 sur la figure 1) et la première borne d'anode ; un deuxième circuit interconnectant le deuxième nœud (par exemple le nœud branché à l'extrémité 20 droite du module inférieur 3 sur la figure 1) et la deuxième borne de cathode ; un commutateur (16) prévu entre un premier contact (par exemple le contact gauche du commutateur 16 sur la figure 1) branché au premier nœud et un deuxième contact (par exemple le contact droit du commutateur 16 sur la figure 1) branché à la deuxième borne d'anode ; et un autre commutateur (17) prévu entre un troisième 25 contact (17a) branché à la première borne de cathode et une combinaison d'un quatrième contact (17c) branché à la deuxième borne d'anode et d'un cinquième contact (17b) branché au deuxième nœud, et pouvant être mis dans l'un sélectionné 30 d'un premier état d'interconnexion du troisième contact (17a) et du quatrième contact (17c).

contact (17c) et d'un deuxième état d'interconnexion du troisième contact (17a) et du cinquième contact (17b).

5 [0069] Selon un douzième aspect, le circuit de chargement (4) comprend un connecteur de chargement rapide (4) pouvant être branché au chargeur rapide. Le connecteur de chargement rapide (4) est branché à la troisième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15).

10 [0070] Selon un treizième aspect, le deuxième circuit de chargement (5, 6) comprend : un connecteur de chargement normal (5) pouvant être branché au chargeur normal ; et un convertisseur (6). Le convertisseur (6) interconnecte le connecteur de chargement normal (5) et la quatrième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15).

15 [0071] Selon un quatorzième aspect, l'appareil d'alimentation d'énergie comprend en outre un onduleur (7) interconnectant le moteur d'entraînement (2) et la première portion d'extrémité (par exemple des extrémités de bornes externes de commutateurs 14, 15) du premier circuit de commutation (10-15).

20 [0072] Bien que des modes de réalisation de la présente invention aient été décrits, l'homme du métier peut se rendre compte que des changements peuvent être apportés sans se départir du périmètre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique comportant un ensemble d'une pluralité de modules de cellules secondaires (3) pour un moteur d'entraînement (2), l'appareil d'alimentation comprenant :  
un circuit de branchement (8) pour l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3), le circuit de branchement (8) étant configuré pour fournir un branchement sélectionné parmi un branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble et un branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble ; et  
5 un organe de commande de commutation (20) pour commander le circuit de branchement (8),  
le circuit de branchement (8) pouvant être branché à un chargeur rapide pour un chargement rapide de l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) ;  
l'organe de commande de commutation (20) étant configuré pour amener le circuit de branchement (8) à fournir le branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble dans le cas dans lequel le circuit de branchement (8) est branché au chargeur rapide,  
15 et dans lequel :  
le circuit de branchement (8) comprend :
  - 20 un premier circuit de commutation (10-15) pouvant être branché au chargeur rapide ; et  
un deuxième circuit de commutation (16, 17) configuré pour sélectionner l'un de :  
un premier motif de branchement dans lequel la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3) sont branchés en série au premier circuit de commutation (10-15) ; et  
25 un deuxième motif de branchement dans lequel la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3) sont branchés en parallèle au premier circuit de commutation (10-15),- 30 et dans lequel l'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le deuxième motif de branchement

dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur rapide ;

le premier circuit de commutation (10-15) peut être branché au chargeur normal pour un chargement normal de la pluralité de modules de cellules secondaires de

5 l'ensemble (3), le chargement normal durant plus longtemps que le chargement rapide ; et dans lequel

l'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le premier motif de branchement dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur

10 normal.

2. Appareil d'alimentation d'énergie selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le premier motif de branchement dans le cas dans lequel l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) alimente le moteur d'entraînement (2).

3. Appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique comportant un ensemble d'une pluralité de modules de cellules secondaires (3) pour un moteur d'entraînement (2), l'appareil d'alimentation comprenant :

20 un circuit de branchement (8) pour l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3), le circuit de branchement (8) étant configuré pour fournir un branchement sélectionné parmi un branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble et un branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble ; et

25 un organe de commande de commutation (20) pour commander le circuit de branchement (8),

le circuit de branchement (8) pouvant être branché à un chargeur rapide pour un chargement rapide de l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) ;

30 l'organe de commande de commutation (20) étant configuré pour amener le circuit de branchement (8) à fournir le branchement en parallèle de la pluralité de modules

de cellules secondaires (3) de l'ensemble dans le cas dans lequel le circuit de branchement (8) est branché au chargeur rapide,  
et dans lequel :

le circuit de branchement (8) comprend :

5        un premier circuit de commutation (10-15) pouvant être branché au chargeur rapide ; et

      un deuxième circuit de commutation (16, 17) configuré pour sélectionner l'un de :

10        un premier motif de branchement dans lequel la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3) sont branchés en série au premier circuit de commutation (10-15) ; et

      un deuxième motif de branchement dans lequel la pluralité de modules de cellules secondaires de l'ensemble (3) sont branchés en parallèle au premier circuit de commutation (10-15),

15        et dans lequel l'organe de commande de commutation (20) amène le deuxième circuit de commutation (16, 17) à sélectionner le deuxième motif de branchement dans le cas dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) est branché au chargeur rapide ;

20        le premier circuit de commutation (10-15) comporte une première portion d'extrémité branchée au moteur d'entraînement (2), et une deuxième portion d'extrémité branchée à l'un sélectionné du premier motif de branchement et du deuxième motif de branchement ;

      le premier circuit de commutation (10-15) comporte une troisième portion d'extrémité, et comprenant en outre :

25        un circuit de chargement (4) branché à la troisième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15), le circuit de chargement pouvant être branché au chargeur rapide ;

      et dans lequel

30        le premier circuit de commutation (10-15) comporte une quatrième portion d'extrémité, et comprend en outre un deuxième circuit de chargement branché à la quatrième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15), le deuxième circuit de chargement pouvant être branché au chargeur normal.

4. Appareil d'alimentation d'énergie selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier circuit de commutation (10-15) comprend :
- une première paire de commutateurs (14, 15) constituant la première portion d'extrémité ;
- 5    une deuxième paire de commutateurs (10, 11) constituant la troisième portion d'extrémité ;
- une troisième paire de commutateurs (12, 13) constituant la quatrième portion d'extrémité ; et
- un ensemble de nœuds constituant la deuxième portion d'extrémité,
- 10    dans lequel l'ensemble de nœuds comprend :
- un premier nœud branché à un commutateur (14) de la première paire de commutateurs (14, 15), un commutateur (10) de la deuxième paire de commutateurs (10, 11), et un commutateur (12) de la troisième paire de commutateurs (12, 13) ; et
- 15    un deuxième nœud branché à l'autre commutateur (15) de la première paire de commutateurs (14, 15), l'autre commutateur (11) de la deuxième paire de commutateurs (10, 11), et l'autre commutateur (13) de la troisième paire de commutateurs (12, 13).
5. Appareil d'alimentation d'énergie selon la revendication 4, caractérisé en ce que
- 20    l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) comprend :
- un premier module de cellules secondaires comportant une première borne d'anode et une première borne de cathode ; et
- un deuxième module de cellules secondaires comportant une deuxième borne d'anode et une deuxième borne de cathode, et
- 25    le deuxième circuit de commutation (16, 17) comprend :
- un premier circuit interconnectant le premier nœud et la première borne d'anode ;
- un deuxième circuit interconnectant le deuxième nœud et la deuxième borne de cathode ;
- un commutateur (16) prévu entre un premier contact branché au premier nœud et un
- 30    deuxième contact branché à la deuxième borne d'anode ; et
- un autre commutateur (17) prévu entre un troisième contact (17a) branché à la première borne de cathode et une combinaison d'un quatrième contact (17c) branché à la deuxième borne d'anode et d'un cinquième contact (17b) branché au deuxième

nœud, et pouvant être mis dans l'un sélectionné d'un premier état d'interconnexion du troisième contact (17a) et du quatrième contact (17c) et d'un deuxième état d'interconnexion du troisième contact (17a) et du cinquième contact (17b).

- 5 6. Appareil d'alimentation d'énergie selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le circuit de chargement comprend un connecteur de chargement rapide (4) pouvant être branché au chargeur rapide, le connecteur de chargement rapide (4) étant branché à la troisième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15).
- 10 7. Appareil d'alimentation d'énergie selon la revendication 3 ou 6, caractérisé en ce que le deuxième circuit de chargement comprend :  
un connecteur de chargement normal (5) pouvant être branché au chargeur normal ; et
- 15 15 un convertisseur (6) interconnectant le connecteur de chargement normal (5) et la quatrième portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15).
- 20 8. Appareil d'alimentation d'énergie pour un véhicule électrique comportant un ensemble d'une pluralité de modules de cellules secondaires (3) pour un moteur d'entraînement (2), l'appareil d'alimentation comprenant :  
un circuit de branchement (8) pour l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3), le circuit de branchement (8) étant configuré pour fournir un branchement sélectionné parmi un branchement en série de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble et un branchement en parallèle de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) de l'ensemble ; et
- 25 un organe de commande de commutation (20) pour commander le circuit de branchement (8),  
le circuit de branchement (8) pouvant être branché à un chargeur rapide pour un chargement rapide de l'ensemble de la pluralité de modules de cellules secondaires (3) ;
- 30 l'organe de commande de commutation (20) étant configuré pour amener le circuit de branchement (8) à fournir le branchement en parallèle de la pluralité de modules

de cellules secondaires (3) de l'ensemble dans le cas dans lequel le circuit de branchement (8) est branché au chargeur rapide ;

et dans lequel le premier circuit de commutation (10-15) comporte une première portion d'extrémité branchée au moteur d'entraînement (2), et une deuxième portion

5 d'extrémité branchée à l'un sélectionné du premier motif de branchement et du deuxième motif de branchement ;

et comprenant en outre un onduleur (7) interconnectant le moteur d'entraînement (2) et la première portion d'extrémité du premier circuit de commutation (10-15).

FIG. 1

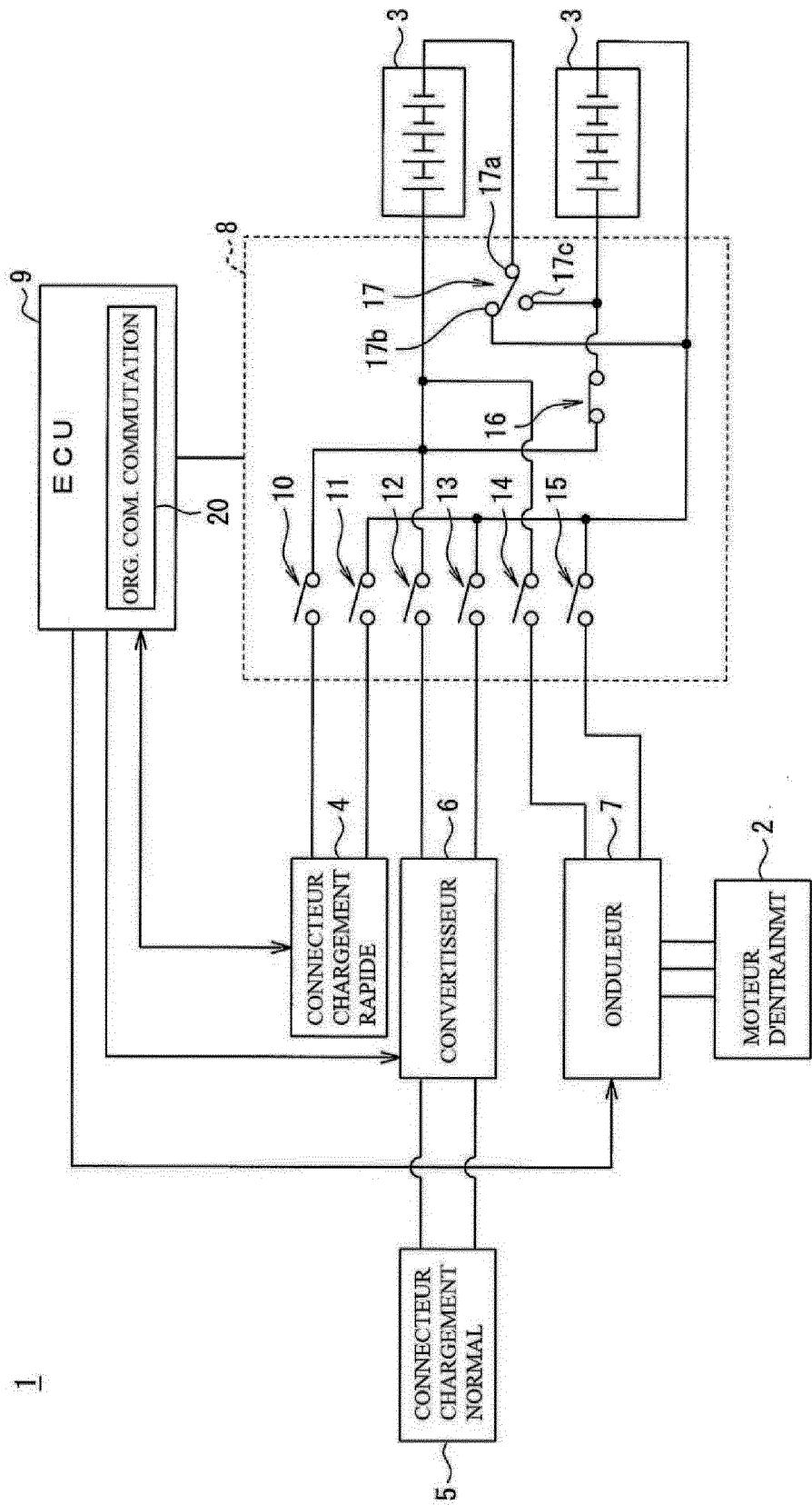
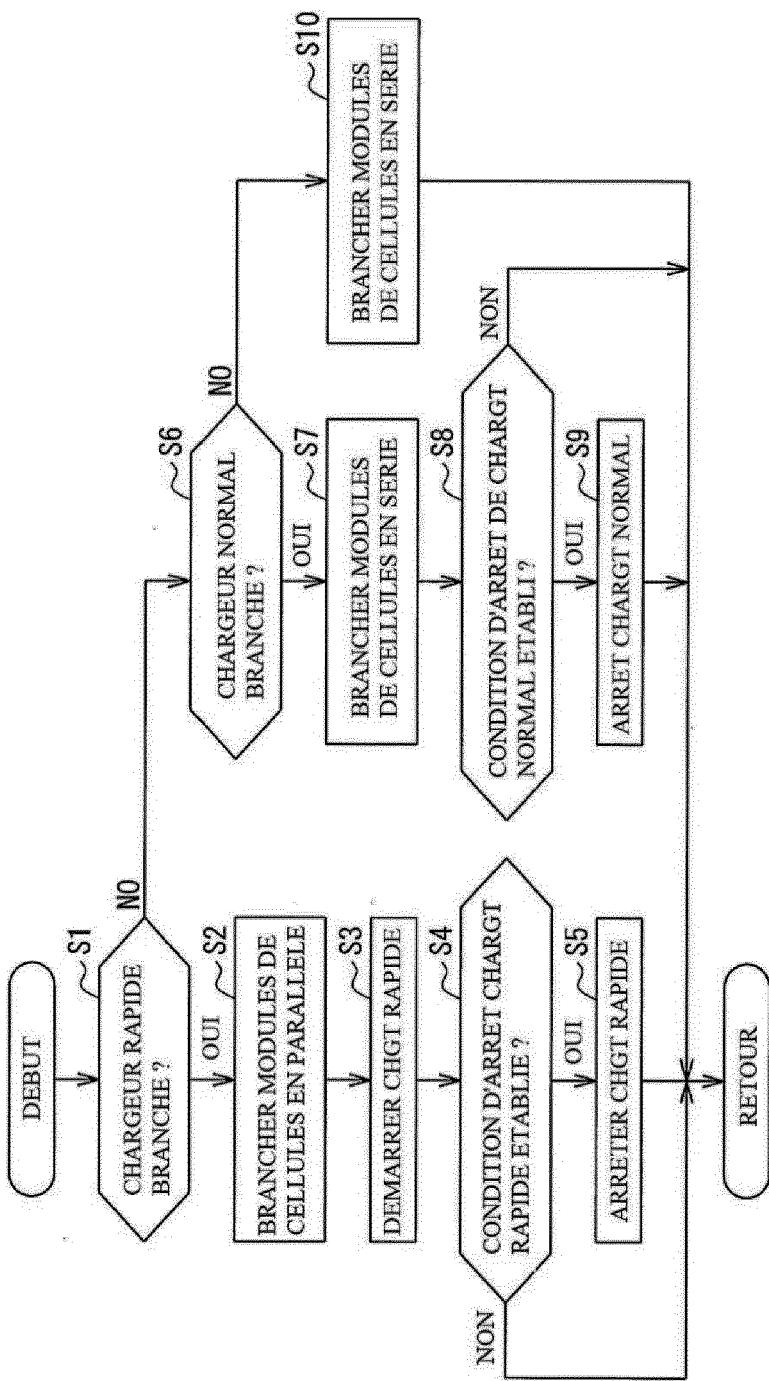


FIG. 2



# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

US2009079384 A1 (HARRIS SCOTT C [US]) 26 mars 2009 (2009-03-26)

US2016046201 A1 (MIN HONG SEOK [KR] ET AL.) 18 février 2016 (2016-02-18)

FR2934217 A1 (RENAULT SAS [FR]) 29 janvier 2010 (2010-01-29)

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

NEANT

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

NEANT