

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 08.06.11.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.12.12 Bulletin 12/50.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : STMICROELECTRONICS SA Société
anonyme — FR.

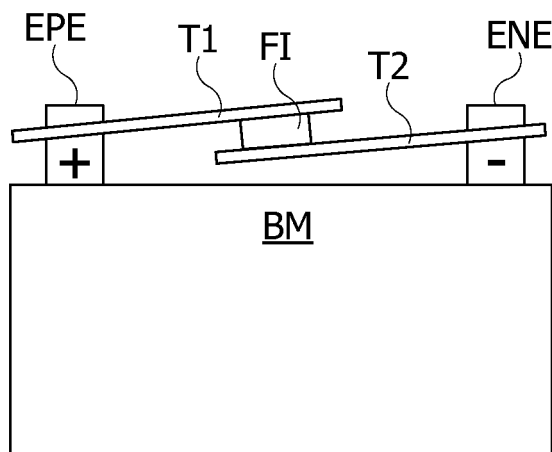
⑦② Inventeur(s) : LANGHEIM JOCHEN.

⑦③ Titulaire(s) : STMICROELECTRONICS SA Société
anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : OMNIPAT Société anonyme.

⑤④ PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR ETENDRE LA DUREE DE VIE D'UNE BATTERIE NOTAMMENT POUR
VEHICULE.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de protection d'une
batterie comprenant plusieurs branches connectées en pa-
rallèle, chaque branche comprenant plusieurs cellules de
batterie (BM) connectées en série, le procédé comprenant
des étapes consistant à: relier entre elles deux bornes
(ENE, EPE) de chaque cellule par des tiges électriquement
conductrices (T1, T2) sur lesquels s'exerce une force ten-
dant à serrer les tiges l'une contre l'autre, maintenir les tiges
écartées l'une de l'autre par un bloc isolant (FI), surveiller au
moins un signal d'état de fonctionnement de chaque cellule,
et si une condition est réalisée par le signal d'état surveillé
d'une cellule, escamoter le bloc isolant pour laisser les tiges
se resserrer l'une contre l'autre, et ainsi, établir un court-cir-
cuit entre les bornes de la cellule de batterie.



PROCEDE ET DISPOSITIF POUR ETENDRE LA DUREE DE VIE D'UNE BATTERIE NOTAMMENT POUR VEHICULE

La présente invention concerne la gestion d'une batterie rechargeable comportant une pluralité de cellules connectées en série et éventuellement en parallèle. La présente invention s'applique notamment, mais non exclusivement aux batteries de véhicules électriques ou hybrides.

5 Un véhicule électrique utilise pour se propulser uniquement un moteur électrique alimenté par une batterie de propulsion. La batterie de propulsion d'un véhicule électrique est chargée par une source d'énergie électrique extérieure au véhicule. Un véhicule hybride comporte à la fois un moteur électrique et un moteur à combustion interne pour se propulser. Le
10 moteur électrique d'un véhicule hybride est alimenté par une batterie de propulsion qui est chargée par le moteur à combustion interne. La batterie de propulsion de certains véhicules hybrides peut être également rechargée par une source d'énergie électrique extérieure au véhicule.

La batterie de propulsion d'un véhicule électrique ou hybride,
15 comporte typiquement plusieurs branches parallèles de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de cellules connectées en série. Une telle batterie présente un coût relativement élevé, pouvant atteindre la moitié du prix du véhicule où elle est installée. Il est donc souhaitable d'étendre autant que possible la durée d'utilisation d'une telle batterie.

20 Or, il peut se produire qu'une cellule défaillante ne conduise plus le courant électrique. Il en résulte que toutes les autres cellules de la même branche, c'est-à-dire celles qui sont connectées en série avec la cellule défaillante, se retrouvent déconnectées du circuit de la batterie. Par conséquent, la batterie perd une capacité correspondant à celle d'une
25 branche de cellules. Par exemple si la batterie comporte quatre branches de quatre cellules, la défaillance d'une cellule peut entraîner une perte de capacité de 25% au lieu d'une perte de capacité de 6,25% correspondant à la perte d'une seule cellule. En outre, si une branche complète de cellules est défaillante, la batterie peut ne plus être en mesure de fournir un courant
30 électrique suffisant pour alimenter un moteur de propulsion de véhicule. Il est alors nécessaire de remplacer la batterie.

Il est donc souhaitable de détecter les défaillances de cellules de batterie et d'empêcher qu'une cellule défaillante empêche le courant de circuler dans une branche de la batterie.

Des modes de réalisation concernent un procédé de protection d'une
5 batterie comprenant plusieurs branches connectées en parallèle, chaque
branche comprenant plusieurs cellules de batterie connectées en série, le
procédé comprenant des étapes consistant à : relier entre elles deux bornes
de chaque cellule par des tiges électriquement conductrices sur lesquels
s'exerce une force tendant à serrer les tiges l'une contre l'autre, maintenir
10 les tiges écartées l'une de l'autre par un bloc isolant, surveiller au moins un
signal d'état de fonctionnement de chaque cellule, et si une condition est
réalisée par le signal d'état surveillé d'une cellule, escamoter le bloc isolant
pour laisser les tiges se resserrer l'une contre l'autre, et ainsi, établir un
court-circuit entre les bornes de la cellule de batterie.

15 Selon un mode de réalisation, l'escamotage du bloc isolant est
effectué par fusion, pulvérisation sous l'effet d'une explosion ou
déplacement du bloc isolant.

Selon un mode de réalisation, le signal d'état surveillé de chaque
cellule est représentatif d'au moins l'une des grandeurs physiques de
20 l'ensemble comprenant une intensité de courant traversant la cellule, une
tension entre les bornes de la cellule, une impédance entre les bornes de la
cellule, et une température de la cellule.

Selon un mode de réalisation, l'escamotage du bloc isolant est
effectué sur détection que l'intensité de courant traversant la cellule est
25 inférieure à un seuil d'intensité de courant, et/ou détection que tension entre
les bornes de la cellule est supérieure à un seuil de tension, et/ou détection
que l'impédance entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil
d'impédance, et/ou détection que la température de la cellule est supérieure
à un seuil de température.

30 Selon un mode de réalisation, le bloc isolant est escamoté par fusion
en alimentant électriquement un élément chauffant couplé au bloc isolant,
ou en envoyant un signal électrique à un élément explosif couplé au bloc
isolant, ou bien en envoyant un signal de commande à un actionneur
électromécanique configuré pour déplacer l'élément isolant en une position
35 où il n'empêche pas les conducteurs d'entrer en contact l'un avec l'autre.

Des modes de réalisation concernent également un dispositif de
protection d'une batterie, le dispositif comprenant : des tiges électriquement

conductrices reliées à deux bornes de connexion d'une cellule de la batterie, et sur lesquels s'exerce une force tendant à les serrer l'une contre l'autre, un bloc isolant maintenant les tiges écartées l'un de l'autre à l'encontre de la force, un organe configuré pour escamoter le bloc isolant sous l'effet d'un signal de commande, afin de laisser les tiges se resserrer l'une contre l'autre, et ainsi, établir un court-circuit entre les bornes de la cellule de batterie, et un circuit de contrôle configuré pour surveiller au moins un signal d'état de fonctionnement de la cellule, et pour commander l'organe d'escamotage du bloc isolant si une condition est réalisée par le signal d'état surveillé.

Selon un mode de réalisation, le bloc isolant est en un matériau fusible et couplé à un élément chauffant alimenté électriquement, ou bien est couplé à un élément explosif sous l'effet d'un signal électrique, susceptible de le pulvériser, ou bien est couplé à un actionneur électromécanique susceptible de le déplacer en une position où il n'empêche pas les tiges d'entrer en contact l'une avec l'autre.

Selon un mode de réalisation, le bloc isolant présente un ou deux orifices prévus pour recevoir une partie appartenant à chacune des tiges.

Selon un mode de réalisation, les tiges présentent chacune un orifice prévu pour recevoir une partie appartenant au bloc isolant.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend un ou deux ressorts engagés sur une autre tige traversant les tiges, les ressorts étant agencés pour serrer les tiges contre l'élément isolant.

Selon un mode de réalisation, le signal d'état surveillé par le circuit de contrôle est représentatif d'au moins l'une des grandeurs physiques de l'ensemble comprenant une intensité de courant traversant la cellule, une tension entre les bornes de la cellule, une impédance entre les bornes de la cellule, et une température de la cellule.

Selon un mode de réalisation, le circuit de contrôle est configuré pour commander l'escamotage du bloc isolant sur détection que l'intensité de courant traversant la cellule est inférieure à un seuil d'intensité de courant, et/ou détection que tension entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil de tension, et/ou détection que l'impédance entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil d'impédance, et/ou détection que la température de la cellule est supérieure à un seuil de température.

Des modes de réalisation concernent également une batterie comprenant plusieurs branches connectées en parallèle, chaque branche

comprenant plusieurs cellules de batterie connectées en série, le dispositif comprenant pour chaque cellule un dispositif de protection tel que défini précédemment.

5 Selon un mode de réalisation, chaque cellule comprend des capteurs fournissant des signaux de mesure relatifs à l'état de fonctionnement de la cellule et un circuit de contrôle recevant les signaux de mesure des capteurs et configuré pour commander l'escamotage du bloc isolant en fonction des signaux de mesure.

10 Selon un mode de réalisation, le circuit de contrôle est configuré pour recevoir des signaux d'état des cellules de batterie et pour commander l'escamotage du bloc isolant du dispositif de protection d'une des cellules de batterie en fonction des signaux d'état reçus de la cellule de batterie.

15 Des exemples de réalisation de l'invention seront décrits dans ce qui suit, à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 représente schématiquement une batterie telle qu'une batterie de propulsion de véhicule,

la figure 2 représente schématiquement des circuits d'un module de batterie comprenant une cellule de batterie, selon un mode de réalisation,

20 les figures 3A et 3B représentent schématiquement le module de batterie équipé d'un dispositif de protection dans deux états distincts, selon un mode de réalisation,

la figure 4 représente un circuit de commande du dispositif de protection, selon un mode de réalisation,

25 les figures 5 et 6 représentent schématiquement des circuits du module de batterie équipé du dispositif de protection, selon différents modes de réalisation,

30 les figures 7A et 7B représentent schématiquement en coupe longitudinale, une partie du dispositif de protection dans deux états distincts, selon un autre mode de réalisation,

la figure 8 représente schématiquement en coupe longitudinale, une partie du dispositif de protection, selon un autre mode de réalisation,

35 les figures 8A et 8B représentent schématiquement en perspective une partie du dispositif de protection de la figure 8, selon différents modes de réalisation,

la figure 9 représente schématiquement en coupe transversale, la partie du dispositif de protection, représentée sur la figure 8A,

la figure 10 représente schématiquement en coupe longitudinale, une partie du dispositif de protection, selon un autre mode de réalisation,

5 les figures 11A, 11B représentent une partie du dispositif de protection selon un autre mode de réalisation, dans des positions écartées et de contact.

La figure 1 représente une batterie telle qu'une batterie de propulsion de véhicule. La batterie BTT comprend plusieurs branches B1, B2, B3, ... Bn
10 connectées en parallèle. Chaque branche B1-Bn comprend plusieurs modules de batterie BM connectés en série, et est connectée à deux extrémités respectivement à des bornes de batterie positive HV+ et négative HV-. Chaque module BM comprend une ou plusieurs cellules de batterie BC.

La figure 2 représente un module de batterie BM. Dans l'exemple de
15 la figure 2, le module BM ne comporte qu'une cellule de batterie BC comprenant des bornes internes positive IPE et négative INE. Le module BM comprend une unité de contrôle CCU et un capteur d'intensité de courant CMS connecté à la borne IPE et à un fusible de protection FS. Le fusible FS est relié à une borne externe positive EPE de connexion de la cellule BC,
20 par l'intermédiaire d'un interrupteur SWP. La borne négative INE est également reliée à une borne externe négative ENE de connexion de la cellule BC, éventuellement par l'intermédiaire d'un interrupteur SWN.

Le module BM comprend un circuit d'alimentation électrique interne PS, et des circuits de mesure d'impédance IMS et de tension VMS,
25 connectés entre les bornes IPE et INE. Le module BM peut comprendre également un circuit interne d'équilibrage ICB connecté entre les bornes EPE et ENE. Ce circuit peut être remplacé par un circuit d'équilibrage externe ECB.

L'unité de contrôle CCU du module BM qui peut comprendre un
30 microcontrôleur, est alimentée par le circuit PS, et est connectée à un capteur de température TMPS et éventuellement à un capteur de pression PRES, fournissant des mesures de température et de pression de la cellule BC. L'unité CCU comprend une mémoire MEM et éventuellement une interface de communication CINT connectée à un circuit de transmission
35 avec ou sans fil, par exemple de type radiofréquence ou Bluetooth, pour communiquer avec une unité centrale de la batterie BTT. L'unité CCU est

configurée pour déterminer des états de charge et de fonctionnement de chaque cellule du module BM, à partir des mesures fournies par les capteurs CMS, VMS, IMS, TMPS et PRES, et pour commander les interrupteurs SWP et SWN de chaque cellule en fonction de l'état de fonctionnement de la

5 cellule.

Selon un mode de réalisation illustré par les figures 3A, 3B, chaque module BM de la batterie BTT comprend un dispositif de protection permettant d'établir un court-circuit entre les bornes EPE, ENE du module BM lorsqu'une condition est réalisée sur l'état du module BM, par exemple

10 lorsque le courant entre les bornes EPE, ENE est inférieur à un certain seuil. A cet effet, le dispositif de protection peut comprendre deux tiges électriquement conductrices T1, T2, chacune étant connectée à une extrémité à une borne respective EPE, ENE du module BN ou d'une cellule de batterie BC. A leur autre extrémité, libre, les deux tiges sont maintenues

15 écartées par un bloc électriquement isolant FI, à l'encontre d'une force entraînant les deux tiges à venir en contact l'une avec l'autre. Lorsqu'une condition de déclenchement du dispositif de protection est réalisée, le bloc FI peut être escamoté sous l'effet d'un signal de commande, entraînant l'extrémité libre des tiges T1, T2 à entrer en contact l'une avec l'autre (figure

20 3B). A cet effet, les deux tiges peuvent être précontraintes mécaniquement pour être en contact l'une avec l'autre en l'absence du bloc FI et peuvent être flexibles.

De cette manière, le module BM et donc la cellule BC, peuvent être mis en court-circuit, ce qui permet de maintenir une circulation de courant

25 dans la branche B1-Bn de la batterie, à laquelle le module BM appartient même si celui-ci est défaillant.

Le déclenchement du dispositif de protection et donc la mise en court-circuit d'une cellule BC, peut résulter de la détection d'une intensité de courant entre les bornes de la cellule BC, inférieure à un certain seuil, d'une

30 tension entre ces bornes, supérieure un certain seuil, d'une impédance entre ces bornes, supérieure à un certain seuil, ou d'une température de la cellule, supérieure à un certain seuil, ...

La figure 4 représente un circuit de commande du dispositif de protection, selon un mode de réalisation. Sur la figure 4, le bloc FI est

35 réalisé en un matériau fusible, et associé à un élément électrique chauffant HC alimenté par un circuit d'amplification AMP en fonction d'un signal de

commande CMD. Lorsque le signal CMD est actif, le circuit AMP fournit à l'élément HC un courant suffisant pour le porter à une température susceptible de faire fondre le bloc FI. Le circuit AMP peut rester actif jusqu'à ce que le contact électrique entre les deux tiges T1, T2 soit établi. Le circuit
5 AMP peut bien entendu être activé et désactivé en fonction de l'état du signal CMD ou bien être activé et désactivé à la suite de l'apparition d'impulsions dans le signal CMD.

L'élément chauffant HC peut être une résistance chauffante, un élément piézoélectrique ou à effet pelletier, etc. Le bloc FI peut être réalisé
10 en paraffine, une matière plastique ou tout autre matériau électriquement isolant qui soit fusible à la température générée par l'élément chauffant HC.

Le bloc FI peut également être réalisé en un matériau explosif ou bien être couplé à un élément dans un tel matériau, et associé à un élément électrique apte à déclencher l'explosion du matériau explosif, et ainsi
15 pulvériser le bloc FI, sous l'effet du signal électrique de commande CMD.

Les figures 5 et 6 représentent des circuits du module de batterie BM équipé du dispositif de protection, selon différents modes de réalisation. Par souci de clarté, seuls certains éléments présentés sur la figure 2 ont été reproduits dans les figures 5 et 6, bien que tous ces éléments soient
20 présents. Dans le mode de réalisation illustré par la figure 5, le circuit AMP apte à déclencher l'escamotage du bloc FI, est commandé par l'unité CCU du module BM. La condition d'activation du circuit AMP et le contact électrique entre les tiges T1, T2 peuvent être détectés par exemple à l'aide du capteur CMS, du capteur de tension VMS ou du capteur d'impédance
25 IMS.

Dans un mode de réalisation illustré par la figure 6, l'élément apte à déclencher l'escamotage du bloc FI est commandé par un circuit AMP1 externe au module BM. L'ensemble des tiges T1, T2 et du bloc FI peut également être monté à l'extérieur du module BM, par exemple après sa
30 fabrication, et en particulier pour équiper des batteries déjà montées sur des véhicules. Le circuit AMP1 reçoit un signal de commande CMD d'un circuit externe, par exemple une unité de contrôle de batterie BMU reliée à chacun des modules BM de la batterie BTT, et recevant des mesures des capteurs de chacun des modules BM. Lorsque l'unité BMU détecte une condition
35 d'activation du circuit AMP1 à partir des mesures reçues, elle active le circuit

AMP1 jusqu'à ce que le contact entre les deux tiges T1, T2 soit détecté d'après les mesures reçues.

Il est à noter que lorsque les bornes EPE, ENE du module de batterie BM sont en court-circuit, le circuit d'alimentation PS des circuits internes du module BM ne peut plus générer de tension d'alimentation DC. Il peut donc
5 être prévu que le module BM comprenne des bornes supplémentaires de connexion ou bien une bobine d'alimentation par induction, permettant d'alimenter électriquement ses circuits internes.

Les figures 7A, 7B représentent l'extrémité libre des deux tiges du
10 dispositif de protection, selon un mode de réalisation. Sur la figure 7A, le dispositif de protection comprend deux tiges T11, T12 présentant chacune à son extrémité libre une partie P1, P2 telle qu'une pointe, prévue pour pénétrer dans un orifice H formé dans un bloc isolant FI1. En position de fonctionnement normal, les extrémités libres des deux tiges T11, T12 sont
15 écartées par le bloc FI1 dans lequel pénètrent simultanément les pointes P1, P2. Après escamotage du bloc FI1 (figure 7B), les pointes P1, P2 sont en contact l'une avec l'autre, établissant un court-circuit entre les bornes EPE, ENE de la cellule BC. Grâce à la présence des pointes P1, P2 et de l'orifice H, le bloc FI1 ne risque pas de glisser par exemple sous l'effet de vibrations.

La figure 8 représente l'extrémité libre des deux tiges du dispositif de
20 protection, selon un mode de réalisation. Sur la figure 8, le dispositif de protection comprend deux tiges T21, T22 présentant chacune à leur extrémité libre un orifice prévu pour recevoir un plot P21, P22 formé dans un bloc isolant FI2. Les plots P21, P22 et les orifices formés dans les extrémités
25 libres des tiges T21, T22 permettent également d'assurer un meilleur maintien du bloc FI2 entre les tiges T21, T22. La forme des orifices formés dans les extrémités libres des tiges T21, T22 peut être circulaire.

Les figures 8A, 8B représentent divers exemples de réalisation du bloc FI2 représenté sur la figure 8. Sur la figure 8A, le bloc FI2 présente une
30 partie principale cylindrique, les plots P21, P22 étant également de forme cylindrique et formés sur des faces planes opposées de la partie principale du bloc FI2. La figure 8B représente un bloc fusible FI2' qui diffère du bloc FI2 en ce qu'il présente des plots P21', P22' ayant une forme parallélépipédique. La forme des orifices formés dans les extrémités libres
35 des tiges T21, T22 peut être rectangulaire.

La figure 9 représente le bloc FI2, et en particulier, un mode de réalisation de l'élément chauffant HC. Sur la figure 9, l'élément HC comprend un fil en spirale noyé dans le bloc FI2.

Dans les modes de réalisation précédemment décrits, les tiges T1, T2, T11, T12, T21, T22 du dispositif de protection sont flexibles et fixées de manière à subir une précontrainte mécanique, afin que lorsque le bloc isolant est escamoté, elles soient pressées l'une contre l'autre. La figure 10 représente l'extrémité libre des deux tiges du dispositif de protection, selon un autre mode de réalisation dans lequel les deux tiges ne sont pas nécessairement flexibles, ni affectées d'une précontrainte mécanique à leur extrémité reliée à une borne EPE, ENE de la cellule BC. Sur la figure 10, le dispositif de protection comprend deux tiges T31, T32 présentant chacune à leur extrémité libre un orifice dans lequel est engagée une tige TG. La tige TG traverse ainsi les deux tiges T31, T32 et un bloc isolant FI3 disposé entre celles-ci. Les deux tiges T31, T32 sont pressées l'une contre l'autre par un ou deux ressorts hélicoïdaux R1, R2 engagés sur la tige TG et serrés chacun contre une tige T31, T32 par un écrou V1, V2 vissé sur la tige TG qui est alors filetée, ou par d'autres moyens mécaniques comme par exemple un clip. L'emploi d'une tige filetée et d'écrous V1, V2 permet d'ajuster la force de serrage des deux tiges T31, T32 contre le bloc FI3. Par ailleurs, il est à noter que la tige peut être solidaire du bloc FI3.

Les figures 11A, 11B représentent l'extrémité libre des deux tiges du dispositif de protection, selon un autre mode de réalisation. Dans ce mode de réalisation, l'escamotage du bloc isolant et donc la mise en contact des deux tiges du dispositif de protection est effectué par un actionneur électromécanique commandé électriquement. Le dispositif de protection comprend deux tiges T41, T42, à savoir une tige T41 présentant un plan incliné à son extrémité libre, et une tige T42 présentant une face en regard du plan incliné de la tige T41, sur laquelle peut coulisser un bloc isolant FI4. Le bloc FI4 présente une rampe prévue pour glisser sur le plan incliné de la tige T41, et ainsi écarter les tiges ou les laisser se resserrer sous l'effet d'une précontrainte mécanique. Le bloc FI4 est couplé à un organe d'actionnement MA agencé pour le faire coulisser sur la tige 42. L'organe MA peut être commandé par le signal de commande CMD pour faire coulisser le bloc FI4, entre une position où les deux tiges T41, T42 sont

maintenues en une position écartée (figure 11A), et une position où est établi le contact entre les deux tiges T41, T42 (figure 11B).

Il apparaîtra clairement à l'homme de l'art que la présente invention est susceptible de diverses variantes de réalisation et diverses applications.

- 5 En particulier, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits précédemment, mais couvre également les combinaisons possibles de ces modes de réalisation. Ainsi, les moyens de précontrainte décrits dans le mode de réalisation de la figure 10 peuvent être mis en œuvre dans les modes de réalisation des figures 7A, 7B, 8 et 11. Dans le mode de
- 10 réalisation de la figure 11, des dispositions peuvent être prises pour ne pas entraver les mouvements de coulissement du bloc isolant FI4. Par exemple, il peut être prévu que la tige TG ne traverse pas le bloc FI4 ou que bloc FI4 présente un orifice oblong autorisant le coulissement du bloc malgré la présence de la tige TG dans cet orifice.

REVENDICATIONS

1. Procédé de protection d'une batterie (BTT) comprenant plusieurs branches (B1-Bn) connectées en parallèle, chaque branche comprenant plusieurs cellules de batterie (BC) connectées en série, le procédé comprenant des étapes consistant à :

5 relier entre elles deux bornes (ENE, EPE) de chaque cellule par des tiges électriquement conductrices (T1, T2) sur lesquels s'exerce une force tendant à serrer les tiges l'une contre l'autre,

 maintenir les tiges écartées l'une de l'autre par un bloc isolant (FI),

 surveiller au moins un signal d'état de fonctionnement de chaque
10 cellule, et

 si une condition est réalisée par le signal d'état surveillé d'une cellule, escamoter le bloc isolant pour laisser les tiges se resserrer l'une contre l'autre, et ainsi, établir un court-circuit entre les bornes de la cellule de batterie.

15

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'escamotage du bloc isolant (FI) est effectué par fusion, pulvérisation sous l'effet d'une explosion ou déplacement du bloc isolant.

20 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le signal d'état surveillé de chaque cellule (BC) est représentatif d'au moins l'une des grandeurs physiques de l'ensemble comprenant une intensité de courant traversant la cellule, une tension entre les bornes (EPE, ENE) de la cellule, une impédance entre les bornes de la cellule, et une température de la
25 cellule.

 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'escamotage du bloc isolant (FI) est effectué sur détection que l'intensité de courant traversant la cellule (BC) est inférieure à un seuil d'intensité de
30 courant, et/ou détection que tension entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil de tension, et/ou détection que l'impédance entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil d'impédance, et/ou détection que la température de la cellule est supérieure à un seuil de température.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le bloc isolant (FI) est escamoté par fusion en alimentant électriquement un élément chauffant (HC) couplé au bloc isolant, ou en envoyant un signal électrique à un élément explosif couplé au bloc isolant, ou bien en envoyant un signal de commande à un actionneur électromécanique (MA) configuré pour déplacer l'élément isolant en une position où il n'empêche pas les conducteurs (T41, T42) d'entrer en contact l'un avec l'autre.

6. Dispositif de protection d'une batterie, le dispositif comprenant :
des tiges électriquement conductrices (T1, T2) reliées à deux bornes (EPE, ENE) de connexion d'une cellule (BC) de la batterie (BTT), et sur lesquels s'exerce une force tendant à les serrer l'une contre l'autre,
un bloc isolant (FI) maintenant les tiges écartées l'un de l'autre à l'encontre de la force,

un organe configuré pour escamoter le bloc isolant sous l'effet d'un signal de commande (CMD), afin de laisser les tiges se resserrer l'une contre l'autre, et ainsi, établir un court-circuit entre les bornes de la cellule de batterie, et

un circuit de contrôle (CCU, BMU) configuré pour surveiller au moins un signal d'état de fonctionnement de la cellule, et pour commander l'organe d'escamotage du bloc isolant si une condition est réalisée par le signal d'état surveillé.

7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel le bloc isolant (FI) est en un matériau fusible et couplé à un élément chauffant (HC) alimenté électriquement, ou bien est couplé à un élément explosif sous l'effet d'un signal électrique, susceptible de le pulvériser, ou bien est couplé à un actionneur électromécanique (MA) susceptible de le déplacer en une position où il n'empêche pas les tiges (T1,T2) d'entrer en contact l'une avec l'autre.

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le bloc isolant (FI1) présente un ou deux orifices (H) prévus pour recevoir une partie (P1, P2) appartenant à chacune des tiges (T11, T12).

9. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, dans lequel les tiges (T21, T22) présentent chacune un orifice prévu pour recevoir une partie (P21, P22, P21', P22') appartenant au bloc isolant (FI2).

5

10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, comprenant un ou deux ressorts (R1, R2) engagés sur une autre tige (TG) traversant les tiges (T31, T32), les ressorts étant agencés pour serrer les tiges contre l'élément isolant (FI3).

10

11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, dans lequel le signal d'état surveillé par le circuit de contrôle (CCU, BMU) est représentatif d'au moins l'une des grandeurs physiques de l'ensemble comprenant une intensité de courant traversant la cellule (BC), une tension entre les bornes de la cellule, une impédance entre les bornes de la cellule, et une température de la cellule.

15

12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, dans lequel le circuit de contrôle (CCU, BMU) est configuré pour commander l'escamotage du bloc isolant (FI) sur détection que l'intensité de courant traversant la cellule (BC) est inférieure à un seuil d'intensité de courant, et/ou détection que tension entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil de tension, et/ou détection que l'impédance entre les bornes de la cellule est supérieure à un seuil d'impédance, et/ou détection que la température de la cellule est supérieure à un seuil de température.

20

25

13. Batterie comprenant plusieurs branches (B1-Bn) connectées en parallèle, chaque branche comprenant plusieurs cellules de batterie (B) connectées en série, le dispositif comprenant pour chaque cellule un dispositif de protection selon l'une des revendications 6 à 12.

30

14. Batterie selon la revendication 13, dans lequel chaque cellule (BC) comprend des capteurs (CMS, IMS, VMS, TMPS) fournissant des signaux de mesure relatifs à l'état de fonctionnement de la cellule et un circuit de contrôle (CCU, BMU) recevant les signaux de mesure des

35

capteurs et configuré pour commander l'escamotage du bloc isolant (FI) en fonction des signaux de mesure.

- 5 15. Batterie selon la revendication 13 ou 14, dans lequel le circuit de contrôle est configuré pour recevoir des signaux d'état des cellules de batterie (BC) et pour commander l'escamotage du bloc isolant (FI) du dispositif de protection d'une des cellules de batterie en fonction des signaux d'état reçus de la cellule de batterie.

1/4

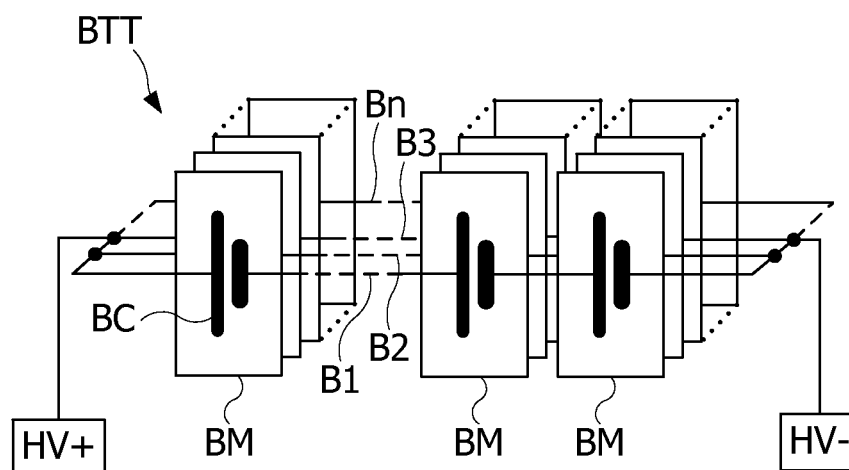


Fig. 1

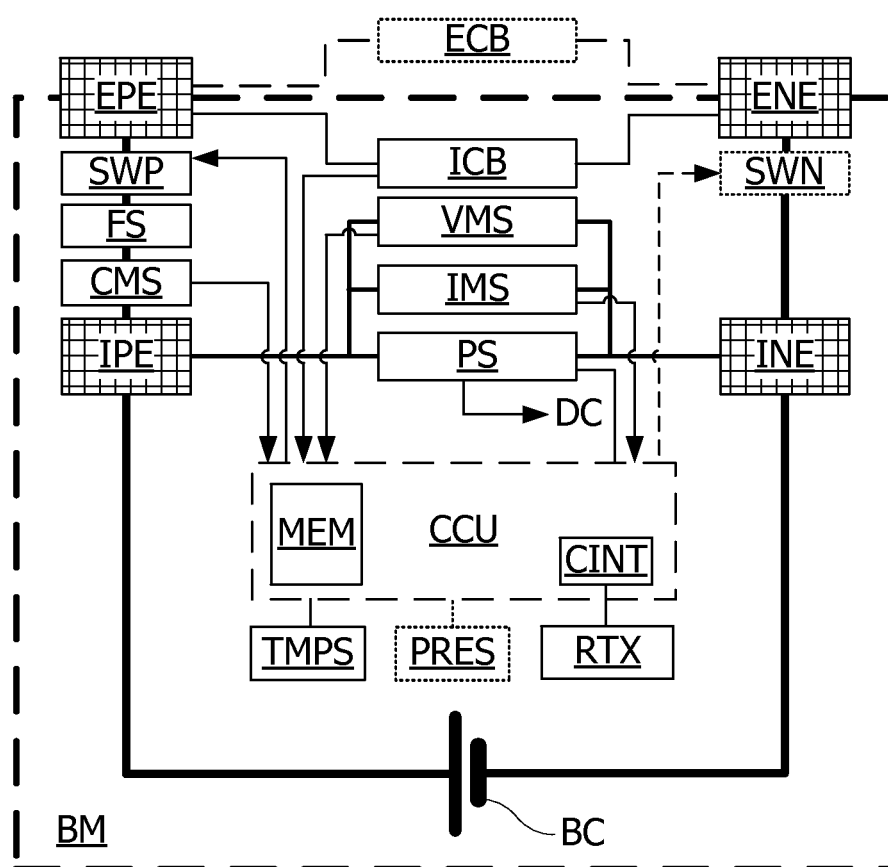


Fig. 2

2/4

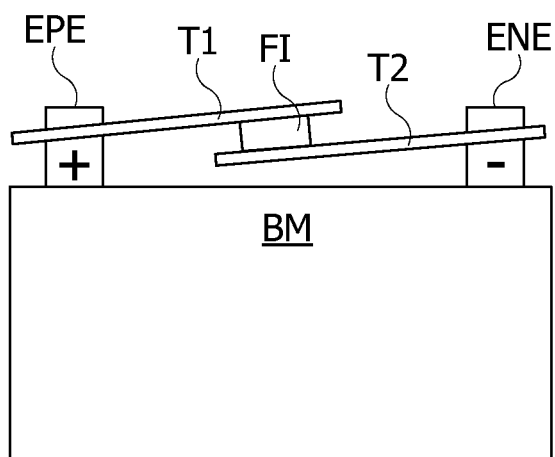


Fig. 3A

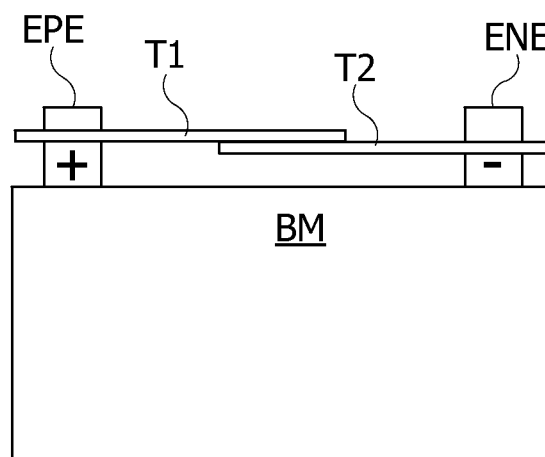


Fig. 3B

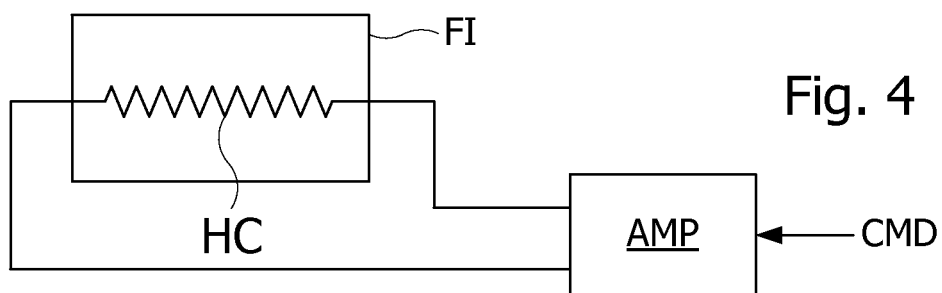


Fig. 4

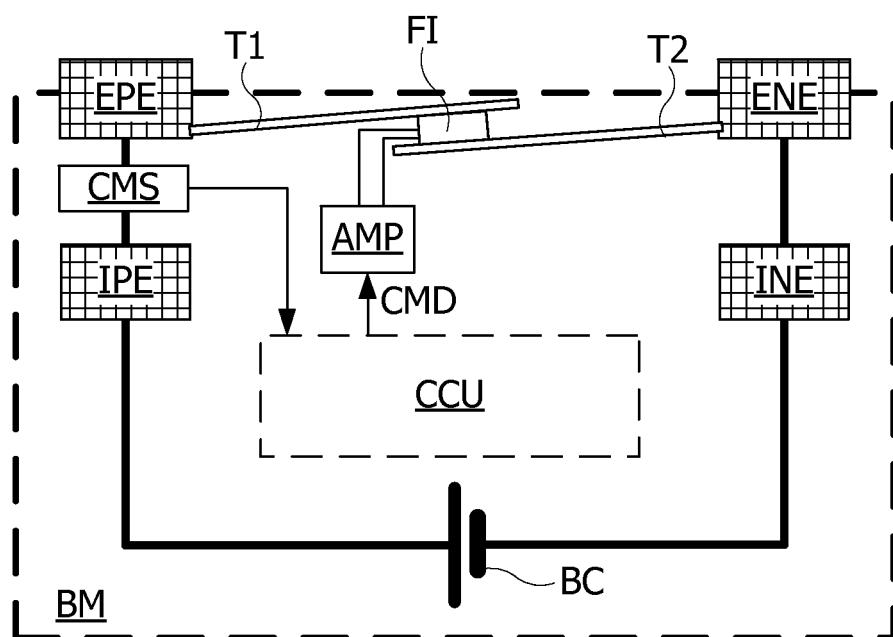


Fig. 5

3/4

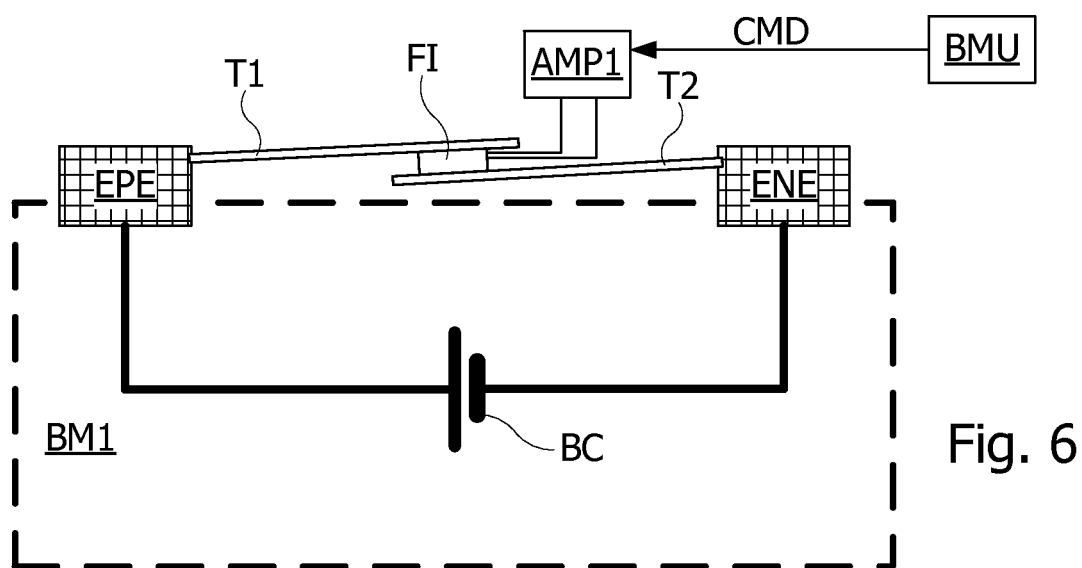


Fig. 7A

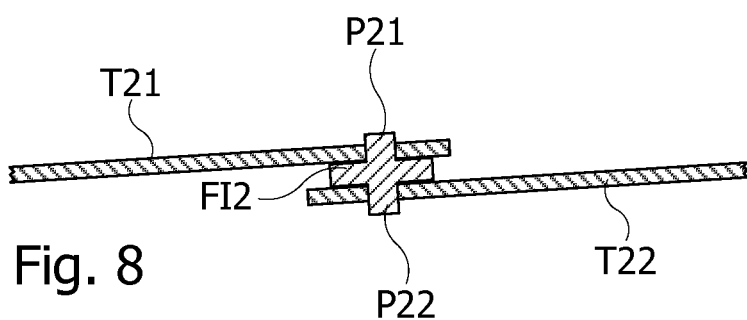
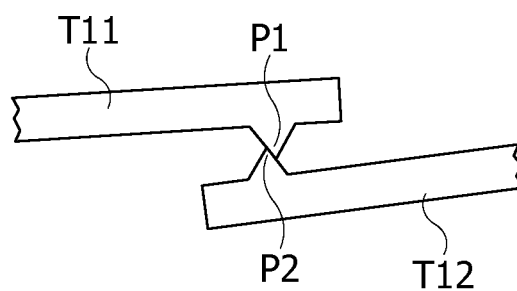
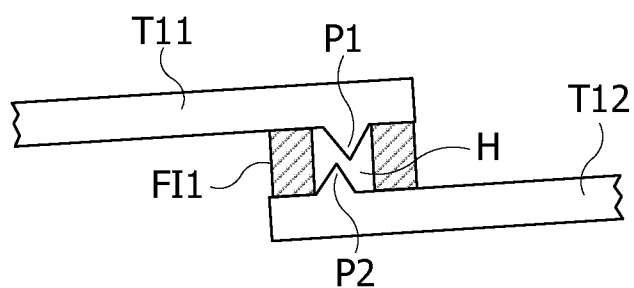
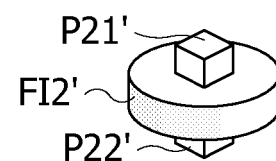
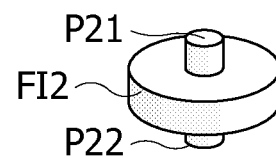


Fig. 8A



4/4

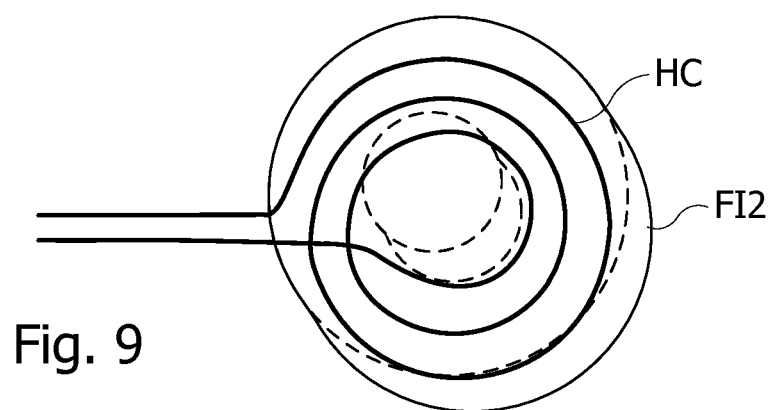


Fig. 9

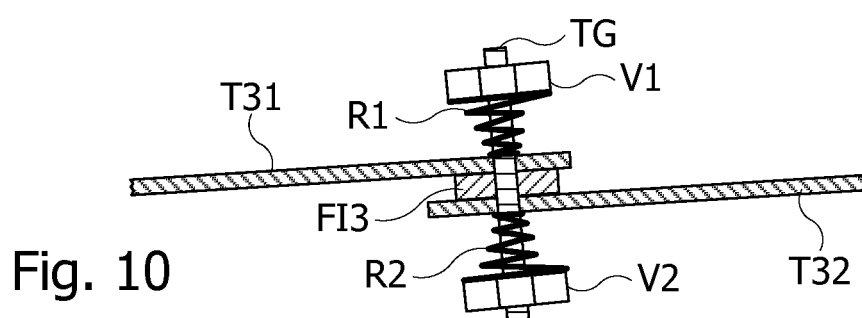


Fig. 10

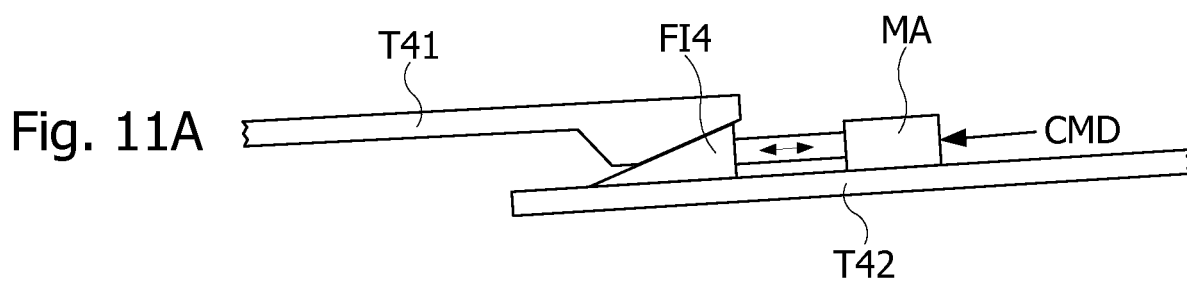


Fig. 11A

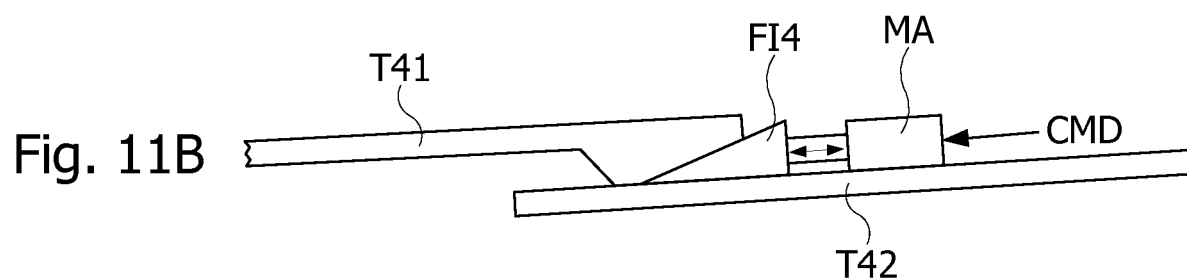


Fig. 11B



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 754036
FR 1154995

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2009 076270 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; KYUSHU ELECTRIC POWER) 9 avril 2009 (2009-04-09) * alinéa [0008] - alinéa [0019] * * alinéa [0027] * * alinéa [0043] - alinéa [0045] *	1-15	G01R31/36 H01M10/42 H01M10/48
A	EP 0 926 796 A2 (HITACHI LTD [JP]) 30 juin 1999 (1999-06-30) * page 3, alinéa 15 - alinéa 23 * * page 4, alinéa 26 - alinéa 33 * * figures 1-18 *	1-15	
A	US 5 800 937 A (DECKER EDWARD V [US] ET AL) 1 septembre 1998 (1998-09-01) * figures 3,4 * * colonne 1, ligne 60 - colonne 3, ligne 62 *	1-15	
A	EP 2 284 929 A1 (SB LIMOTIVE CO LTD [KR]) 16 février 2011 (2011-02-16) * page 2, colonne 2, alinéa 10 - alinéa 13 * * colonne 3, alinéa 18 * * figures 3-10 *	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 mars 2012		Gamez, Agnès	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1154995 FA 754036

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **22-03-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2009076270	A	09-04-2009	AUCUN	

EP 0926796	A2	30-06-1999	CA 2256906 A1	26-06-1999
			EP 0926796 A2	30-06-1999
			JP 11191436 A	13-07-1999

US 5800937	A	01-09-1998	AU 7278898 A	27-11-1998
			EP 1016146 A1	05-07-2000
			JP 3683283 B2	17-08-2005
			JP 2001524255 A	27-11-2001
			US 5800937 A	01-09-1998
			WO 9850967 A1	12-11-1998

EP 2284929	A1	16-02-2011	AT 525759 T	15-10-2011
			CN 101997131 A	30-03-2011
			EP 2284929 A1	16-02-2011
			JP 2011040368 A	24-02-2011
			KR 20110017778 A	22-02-2011
			US 2011039147 A1	17-02-2011
