

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 29.04.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.11.22 Bulletin 22/44.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : PSA Automobiles SA Société ano-
nyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : BOTCHON YANNICK.

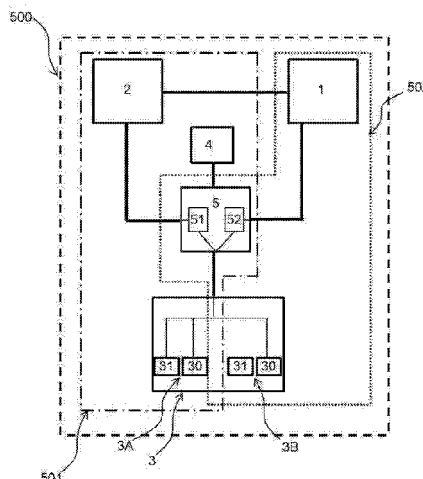
⑦③ Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦④ **ENSEMBLE ET PROCÉDÉ DE GESTION D'UN
RÉSEAU ÉLECTRIQUE D'UN VÉHICULE
AUTOMOBILE.**

⑤⑦ L'invention concerne un ensemble électrique (500) de véhicule automobile, l'ensemble électrique (500) comportant :- une batterie électrique (1), - un générateur d'énergie électrique (2) relié électriquement à la batterie électrique (1), - une pluralité de capteurs (4) reliés électriquement à la batterie électrique (1) et au générateur d'énergie électrique (2), - une plu-

ralité de dispositifs électriques (3, 30, 31) reliés à la batterie électrique (1) et au générateur d'énergie électrique (2), caractérisé en ce que l'ensemble électrique (500) comporte en outre deux organes de sécurisation (5) configurés pour, en cas de détection d'un court-circuit sur l'ensemble électrique (500), pouvoir prendre une configuration activée dans laquelle l'ensemble électrique (500) est séparé en :- un premier réseau électrique (501), comportant au moins un dispositif électrique relié au convertisseur de tension DCDC et - un deuxième réseau électrique (502) dans lequel au moins un dispositif électrique sécuritaire (31) de l'ensemble électrique (500) est exclusivement relié électriquement à au moins une batterie électrique (1).

Fig. 1



Description

Titre de l'invention : ENSEMBLE ET PROCÉDÉ DE GESTION D'UN RÉSEAU ÉLECTRIQUE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

- [0001] Le contexte technique de la présente invention est celui de la gestion et du contrôle d'un réseau électrique d'un véhicule automobile. La présente invention trouve une application particulièrement avantageuse aux véhicules électriques.
- [0002] Sur un véhicule électrique, le système de fourniture d'énergie électrique très basse tension (typiquement 12 Volt) comprend schématiquement notamment une batterie électrique configurée pour délivrer un courant continu sous une tension de 12 Volt (par exemple un stockeur 12 Volt), un convertisseur de tension DCDC, relié à source d'énergie à haute tension, qui fait office de générateur d'énergie électrique pour recharger la batterie électrique 12 Volt, et également le réseau de bord 12 Volt, qui regroupe l'ensemble des consommateurs électriques alimentés par la batterie électrique et/ou par le convertisseur de tension DCDC.
- [0003] Dans un tel réseau de bord, l'alimentation ininterrompue en énergie électrique des consommateurs électriques destinés aux besoins sécuritaires du véhicule tels que, à titre d'exemples non limitatifs, le freinage, la correction de trajectoire et/ou la direction assistée, revêt une importance particulière.
- [0004] Le réseau de bord est classiquement relié à la batterie électrique et au convertisseur de tension DCDC de manière à pouvoir être alimenté par ces deux éléments. De la même façon, le convertisseur de tension DCDC est lui-même relié à la batterie électrique 12 Volt de façon à pouvoir la recharger.
- [0005] Lorsque qu'un court-circuit apparaît sur un tel réseau de bord, le risque est de ne plus pouvoir alimenter l'ensemble du réseau et donc, notamment, l'ensemble des consommateurs électriques sécuritaires, ceci n'assurant pas le niveau de sécurisation maximale possible. Ceci peut également être un frein à la vente de véhicule électrique sur certains marchés.
- [0006] La présente invention a pour but de proposer une nouvelle solution permettant de garantir l'alimentation, notamment, des consommateurs électriques sécuritaires d'un tel véhicule en toutes circonstances et, en particulier, lorsqu'un court-circuit survient dans le réseau de bord.
- [0007] Dans ce but, selon un premier aspect, l'invention a pour objet un ensemble électrique de véhicule automobile, l'ensemble électrique comportant :
- [0008] - au moins une batterie électrique,
- [0009] - un générateur d'énergie électrique relié électriquement à l'au moins une batterie électrique,

- [0010] - une pluralité de capteurs reliés électriquement à la batterie électrique et au générateur d'énergie électrique,
- [0011] - une pluralité de dispositifs électriques reliés à l'au moins une batterie électrique et au générateur d'énergie électrique, les dispositifs électriques comportant des dispositifs électriques sécuritaires et des dispositifs électriques standard,
- [0012] caractérisé en ce que l'ensemble électrique comporte en outre un organe de sécurisation configuré pour, en cas de détection d'un court-circuit sur l'ensemble électrique, pouvoir prendre une configuration activée dans laquelle l'ensemble électrique est séparé en :
- [0013] - un premier réseau électrique dans lequel une première partie des dispositifs électriques sécuritaires sont exclusivement reliés électriquement au générateur d'énergie électrique, et
- [0014] - un deuxième réseau électrique dans lequel une deuxième partie des dispositifs électriques sécuritaires sont exclusivement reliés électriquement à l'au moins une batterie électrique.
- [0015] Il faut comprendre ici que le premier réseau électrique et le deuxième réseau électrique sont indépendants l'un de l'autre, c'est-à-dire qu'ils sont électriquement isolés l'un de l'autre. Ceci permet à la fois de garantir et de sécuriser l'alimentation électrique des dispositifs électriques sécuritaires.
- [0016] La condition de commutation de l'organe de sécurisation vers sa configuration activée est la détection d'un court-circuit dans l'ensemble électrique.
- [0017] Selon une caractéristique complémentaire de l'ensemble électrique selon l'invention, l'organe de sécurisation prend la forme d'au moins un commutateur électrique qui :
- [0018] - lorsqu'il est configuré dans une configuration inactive, le premier réseau électrique et le deuxième réseau électrique sont connectés électriquement l'un à l'autre, et
- [0019] - lorsqu'il est configuré dans sa configuration activée, le premier réseau électrique est isolé du deuxième réseau électrique.
- [0020] Avantageusement, chaque commutateur électrique comporte un ou plusieurs transistors électroniques, notamment du type d'un MOSFET (Transistor à effet de champ à grille métal-oxyde), chaque transistor électronique s'ouvrant lorsque l'organe de sécurisation est configuré dans sa configuration activée afin de séparer le premier réseau électrique du deuxième réseau électrique.
- [0021] Les dispositifs électriques sécuritaires sont ceux qui sont activés et/ou utilisés durant des manœuvres d'évitement ou de freinage du véhicule automobile. En particulier, les dispositifs électriques sécuritaires comportent, par exemple, un dispositif de correction électronique de trajectoire du véhicule automobile et/ou un dispositif de freinage électrique d'urgence et/ou un dispositif de direction assistée électronique.
- [0022] Un tel organe de sécurisation permet donc bien la réalisation, précédemment décrite,

de la séparation de l'ensemble électrique en deux branches distinctes pouvant alimenter indépendamment un ou plusieurs dispositifs électriques du réseau de bord du véhicule.

- [0023] L'invention s'étend également à un véhicule automobile équipé d'un ensemble électrique tel qu'il vient d'être décrit.
- [0024] Selon un deuxième aspect, l'invention s'étend à un procédé de sécurisation d'un ensemble électrique tel qu'il vient d'être décrit, le procédé étant mis en œuvre par l'organe de sécurisation, le procédé de sécurisation comportant les étapes suivantes :
- [0025] - une étape de surveillance de l'organe de sécurisation,
- [0026] - une étape de détermination d'un niveau de risque lié à l'organe de sécurisation.
- [0027] Avantageusement, l'étape de surveillance comporte une étape de test de l'organe de sécurisation. Selon un exemple, cette étape de test est du type d'une mesure d'une capacité de l'organe de sécurisation à commuter dans sa configuration activée.
- [0028] Plus précisément, selon une caractéristique du procédé selon l'invention, l'organe de sécurisation comportant au moins un transistor électronique, l'étape de surveillance de l'organe de sécurisation comporte :
- [0029] - une étape de mesure d'un courant de fuite aux bornes de chaque au moins un transistor électronique,
- [0030] - une étape de qualification d'un statut de l'organe de sécurisation en fonction du courant de fuite mesuré, le statut rendant compte de la capacité de l'organe de sécurisation à pouvoir commuter dans sa configuration activée, le statut de l'organe de sécurisation prenant :
- [0031] - une première valeur, dite défaillante, lorsque l'organe de sécurisation dysfonctionne d'une manière telle qu'il ne peut pas commuter dans sa configuration activée, ou
- [0032] - une deuxième valeur, dite fonctionnelle, lorsque l'organe de sécurisation est en mesure de pouvoir commuter dans sa configuration activée.
- [0033] Selon différentes caractéristiques complémentaires du procédé selon l'invention, prises séparément ou en combinaison :
- [0034] - l'étape de surveillance comporte une étape de dénombrement d'un nombre de statuts défaillants et/ou d'un nombre de statuts fonctionnels, le nombre de statuts défaillants et/ou fonctionnels étant mémorisé de sorte à pouvoir être incrémenté à chaque occurrence de l'étape de surveillance. Selon un exemple, l'étape de dénombrement est réalisée à chaque arrêt du véhicule.
- [0035] - lequel l'étape de surveillance comporte une étape de réinitialisation du nombre de statuts défaillants à une valeur par défaut, l'étape de réinitialisation étant réalisée soit lorsque, au démarrage du véhicule automobile, le statut de l'organe de sécurisation est fonctionnel, soit lorsque, en cours de roulage du véhicule automobile, le statut de l'organe de sécurisation est fonctionnel. Selon un exemple, la valeur par défaut est zéro.

- [0036] - l'étape de détermination du niveau de risque comporte une étape de comparaison du nombre de statuts défaillants comptabilisés en fonction d'un premier seuil et d'un deuxième seuil. Plus précisément, le procédé selon l'invention prévoit, d'une part, que si le nombre de statuts défaillants est compris entre le premier seuil et le deuxième seuil, alors le niveau de risque est défini à un premier niveau de risque, et, d'autre part, que si le nombre de statuts défaillants est supérieur au deuxième seuil, alors le niveau de risque est défini à un deuxième niveau de risque. Le premier niveau de risque correspond à un risque faible pour la sécurité de l'ensemble électrique et du véhicule. Le deuxième niveau de risque correspond à un risque élevé pour la sécurité de l'ensemble électrique et du véhicule. Selon un exemple, le nombre de statuts défaillants définissant le premier seuil est de l'ordre de quelques unités, par exemple 5 statuts défaillants, et le nombre de statuts défaillants définissant le deuxième seuil est arbitrairement fixé au double du nombre de statuts défaillants définissant le premier seuil, ici, par exemple, 10 statuts défaillants.
- [0037] - l'étape de comparaison du nombre de statuts défaillants comprend la définition d'un troisième niveau de risque correspondant à une absence de risque dans l'un des deux cas suivants : soit le niveau de risque est égal au premier niveau et le nombre de statuts défaillants est réinitialisé à sa valeur par défaut, soit le niveau de risque est égal au deuxième niveau, et le véhicule automobile est sous tension mais non démarré, et le nombre de statuts défaillants est réinitialisé à sa valeur par défaut. Ce troisième niveau de risque correspond à une absence de risque pour l'ensemble électrique et pour le véhicule automobile.
- [0038] - le procédé comporte une étape d'alerte d'un utilisateur du véhicule automobile en fonction du niveau de risque déterminé, l'étape d'alerte comportant le pilotage d'au moins un voyant sur un tableau de bord du véhicule automobile. Selon un exemple, durant l'étape d'alerte, si le niveau de risque est égal au premier niveau, alors un premier voyant relatif à l'état de la batterie électrique est éteint et un deuxième voyant relatif à un état de service du véhicule automobile est allumé. Si le niveau de risque est égal au deuxième niveau, alors le premier voyant est allumé et le deuxième voyant est éteint.
- [0039] - l'étape d'alerte comporte une étape d'affichage d'un message d'alerte sur le tableau de bord du véhicule. Selon un exemple, si le niveau de risque est égal au premier niveau, le message d'alerte est égal à un premier message recommandant de ne pas démarrer le véhicule, et si le niveau de risque est égal au deuxième niveau, le message d'alerte est égal à un deuxième message recommandant de procéder à une révision du système électrique du véhicule.
- [0040] - le procédé comporte une étape de transfert de données générées durant les étapes précédentes du procédé, telles que par exemple le nombre de statuts défaillants lorsque

le niveau de risque est égal au premier niveau ou au deuxième niveau.

- [0041] L'invention, par l'ensemble électrique qu'elle propose, permet donc, d'une part, de réaliser une ségrégation de l'alimentation électrique d'un réseau de bord basse tension d'un véhicule automobile en deux branches distinctes électriquement isolées l'une de l'autre, afin d'éviter toute coupure d'une telle alimentation consécutivement, par exemple, à la survenue d'un court-circuit dans ce réseau de bord, et, d'autre part, par le procédé qu'elle propose, de superviser le fonctionnement d'un tel dispositif de ségrégation. Notamment, l'invention permet ainsi de garantir l'alimentation électrique d'au moins une partie des dispositifs sécuritaires de l'ensemble électrique, soit par la batterie électrique soit par le générateur d'énergie électrique. Plus particulièrement, l'invention permet de définir plusieurs niveaux de risques d'un éventuel dysfonctionnement d'un tel dispositif de ségrégation, d'alerter préventivement l'utilisateur selon le niveau de risque identifié et de communiquer la détection d'éventuels défaillances à un ou plusieurs serveurs pouvant permettre de réaliser des analyses statistiques sur les fréquences d'occurrence des défauts ou tout autre type d'analyse croisée avec d'autres données.
- [0042] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et des exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
- [0043] [Fig.1] illustre schématiquement un ensemble électrique selon l'invention.
- [0044] [Fig.2] illustre schématiquement le procédé selon l'invention.
- [0045] Bien entendu, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.
- [0046] En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.
- [0047] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.
- [0048] En référence à la [Fig.1], un ensemble électrique 500 d'un véhicule automobile tel que prévu par l'invention comprend notamment une batterie électrique 1, un générateur d'énergie électrique 2 électriquement relié à la batterie électrique 1 et configuré pour recharger cette dernière, un ou plusieurs dispositifs électrique 3 du véhicule automobile

électriquement reliés à la batterie électrique 1 et au générateur d'énergie électrique 2, et une pluralité 4 de capteurs également électriquement reliés à la batterie électrique 1 et au générateur d'énergie électrique 2.

- [0049] Le terme de batterie électrique 1 est ici à comprendre génériquement, au sens où une telle batterie peut comprendre un ou plusieurs éléments électriques configurés pour remplir la fonction de batterie électrique.
- [0050] Selon différents exemples non exhaustifs, le générateur d'énergie électrique 2 peut être du type d'un convertisseur de tension DCDC ou du type d'un alternateur.
- [0051] Les dispositifs électriques 3 précités comprennent typiquement des dispositifs électriques standard 30 et des dispositifs sécuritaires 31. A titre d'exemples non exhaustifs, les dispositifs électriques sécuritaires 31 peuvent comprendre des dispositifs de freinage, de correction automatique de trajectoire et/ou d'assistance à la direction du véhicule, et les dispositifs électriques standard 30 peuvent comprendre notamment des dispositifs de climatisation, de ventilation, de chauffage, d'éclairage...
- [0052] Selon l'invention, l'ensemble électrique 500 comprend également un organe de sécurisation 5, électriquement relié à la batterie électrique 1, au générateur d'énergie électrique 2, aux dispositifs électriques 3, 30, 31, et aux capteurs 4. Selon l'invention, l'organe de sécurisation 5 est configuré pour prendre une configuration activée dans laquelle l'ensemble électrique 500 est séparé en, d'une part, un premier réseau 501 dans lequel une première partie 3A des dispositifs électriques sécuritaires 31 est exclusivement reliée au générateur d'énergie électrique 2, et, d'autre part, un deuxième réseau 502 dans lequel une deuxième partie 3B des dispositifs électriques sécuritaires 31 est exclusivement reliés à la batterie électrique rechargeable 1.
- [0053] L'organe de sécurisation 5 comporte avantageusement deux commutateurs électriques 51, 52 permettant de réaliser cette séparation électrique. Un premier commutateur électrique 51 est relié électriquement à la première partie 3A des dispositifs électriques sécuritaires 31 et au générateur d'énergie électrique 2 afin de pouvoir former le premier réseau 501, et un deuxième commutateur électrique 52 est relié électriquement à la deuxième partie 3B des dispositifs électriques sécuritaires 31 et à la batterie électrique rechargeable 1 afin de pouvoir former le deuxième réseau 502.
- [0054] L'invention prévoit également que l'organe de sécurisation 5 prend sa configuration activée dès lors qu'un court-circuit est constaté dans l'ensemble électrique 500.
- [0055] Dans la configuration activée, l'organe de sécurisation 5 – via le premier 51 et le deuxième 52 commutateur électrique – réalise donc une ségrégation de l'ensemble électrique 500 en deux sous-ensembles distincts 501, 502, électriquement isolés l'un de l'autre, respectivement alimentés par le générateur d'énergie électrique 2 et par la batterie électrique 1. Le deuxième réseau 502 comprenant une partie des dispositifs électriques sécuritaires 31 tels que précédemment décrits, il résulte de ce qui précède

que, même en cas de court-circuit dans l'ensemble électrique 500, le fonctionnement sans interruption de ces dispositifs électriques sécuritaires 31 est garanti par leur alimentation électrique par soit la seule batterie électrique 1, soit le seul convertisseur de tension DCDC. Il est à noter que, selon l'exemple plus particulièrement illustré par la [Fig.1], les capteurs 4 précédemment définis sont inclus dans le premier réseau 501 précédemment décrit. Il va de soi, toutefois, que si tout ou partie de ces capteurs est nécessaire au fonctionnement correct des dispositifs électriques sécuritaires 31 précités, les capteurs concernés sont inclus dans le deuxième réseau 502 précédemment décrit.

[0056] L'organe de sécurisation 5 – et chaque commutateur électrique 51, 52, fonctionne donc comme un interrupteur qui, dans sa configuration activée, réalise la ségrégation précitée de l'ensemble électrique 500 en deux réseaux 501, 502 disjoints, et qui, dans une configuration inactive, maintient le premier réseau 501 et le deuxième réseau 502 électriquement reliés l'un à l'autre, les éléments de l'ensemble électrique 500 étant alors électriquement reliés à la fois à la batterie électrique 1 et au générateur d'énergie électrique 2.

[0057] Selon un exemple avantageux de réalisation, les commutateurs électriques 51, 52 formant l'organe de sécurisation 5 comprennent un ou plusieurs transistors électroniques non représentés sur la [Fig.1], configurés de telle manière qu'ils s'ouvrent lorsque l'organe de sécurisation 5 est dans sa configuration activée.

[0058] La [Fig.2] illustre schématiquement le procédé selon l'invention tel que décrit précédemment.

[0059] Dans une première étape 100, le procédé selon l'invention réalise une surveillance de l'organe de sécurisation 5 tel que décrit précédemment.

[0060] Plus précisément, la première étape 100 comprend une première sous-étape 101 lors de laquelle un courant de fuite 10 est mesuré aux bornes du ou des transistors que comporte l'organe de sécurisation 5.

[0061] Dans une deuxième sous-étape 102 de la première étape 100, un statut 11 de l'organe de sécurisation 5 est déterminé en fonction de la valeur du courant de fuite 10 précité. Le statut 11 de l'organe de sécurisation 5 peut prendre une première valeur 110, également désignée dans ce qui suit comme valeur défaillante, représentative du fait que le fonctionnement de l'organe de sécurisation 5 ne permet pas la commutation de celui-ci dans sa configuration activée telle que précédemment définie. Le statut de l'organe de sécurisation 5 associé à la première valeur 110 précitée sera désigné dans ce qui suit comme statut défaillant dudit organe de sécurisation 5.

[0062] Le statut de l'organe de sécurisation 5 peut également prendre une deuxième valeur 111, représentative du fait que le fonctionnement de l'organe de sécurisation 5 permet sa commutation dans sa configuration activée. Le statut de l'organe de sécurisation 5 associé à la deuxième valeur 111 précitée sera désigné dans ce qui suit comme statut

fonctionnel dudit organe de sécurisation 5.

[0063] La première étape 100 du procédé selon l'invention comprend également une troisième sous-étape 103 durant laquelle un nombre de statuts de l'organe de sécurisation 5 est compté. Plus précisément, durant cette deuxième sous-étape 102, un nombre 1100 de statuts défaillants tels que précédemment définis et un nombre 1111 de statuts fonctionnels sont décomptés et enregistrés, par exemple, dans une mémoire associée à l'organe de sécurisation 5.

[0064] Selon un exemple, la troisième sous-étape 103 est réalisée à chaque arrêt du véhicule.

[0065] La première étape 100 du procédé selon l'invention comprend également une quatrième sous-étape 104 de réinitialisation du nombre 1100 de statuts défaillants à une valeur par défaut, typiquement choisie à zéro. Selon un exemple, la quatrième sous-étape 104 est réalisée dès lors que, au démarrage du véhicule ou en cours de roulage de celui-ci, le statut de l'organe de sécurisation 5 est défini comme fonctionnel et prend la valeur 111 précédemment évoquée. En d'autres termes, dès lors que l'organe de sécurisation 5 est considéré comme fonctionnel une fois à l'issue de la deuxième sous-étape 102, c'est-à-dire capable de prendre sa configuration activée dans laquelle il réalise la séparation de l'ensemble électrique 500 tel que décrit et illustré par la [Fig.1] en deux réseaux distincts 501, 502, tels que précédemment décrits, le procédé selon l'invention prévoit une remise à zéro du nombre 1100 précité.

[0066] La quatrième sous-étape 104 est donc une étape conditionnelle, et elle est conditionnée par la détermination d'au moins un statut fonctionnel de l'organe de sécurisation 5. Autrement dit, tant qu'un statut fonctionnel de l'organe de sécurisation 5 n'est pas détecté, la quatrième sous-étape 104 n'est pas réalisée.

[0067] La deuxième étape 200 du procédé selon l'invention comprend une première sous-étape 201 durant laquelle le nombre 1100 de statuts défaillants de l'organe de sécurisation 5 est comparé à un premier seuil 20 et à un deuxième seuil 21, le deuxième seuil 21 étant supérieur au premier seuil 20. Selon un exemple, le premier seuil 20 comprend quelques statuts défaillants, par exemple 5, et le deuxième seuil 21 comprend le double de statuts défaillants définissant le premier seuil 20, par exemple 10 statuts défaillants.

[0068] La deuxième étape 200 du procédé selon l'invention comprend également une deuxième sous-étape 202, durant laquelle un niveau de risque 25 est défini en fonction du résultat de la comparaison effectuée lors de la première sous-étape 201. La deuxième sous-étape 202 est donc réalisée consécutivement à la première sous-étape 201, à l'issue de cette dernière. Pour rappel, le niveau de risque 25 représente le risque que l'organe de sécurisation 5 ne prenne pas sa configuration activée telle que précédemment décrite et ne puisse donc pas réaliser, en cas de court-circuit dans l'ensemble électrique 500, la ségrégation dudit ensemble électrique en deux réseaux

501, 502, distincts et électriquement isolés l'un de l'autre.

[0069] Plus précisément :

[0070] - si le nombre 1100 de statuts défaillants de l'organe de sécurisation 5 est compris entre le premier seuil 20 et le deuxième seuil 21, le niveau de risque 25 est fixé à une première valeur 250, représentative d'un premier niveau de risque, considéré comme faible pour la sécurité de l'ensemble électrique 500 et du véhicule automobile,

[0071] - si le nombre 1100 de statuts défaillants de l'organe de sécurisation 5 est supérieur ou égal au deuxième seuil 21, le niveau de risque 25 est fixé à une deuxième valeur 251, représentative d'un deuxième niveau de risque, considéré comme élevé pour la sécurité de l'ensemble électrique 500 et du véhicule automobile.

[0072] La deuxième étape 200 du procédé selon l'invention est réalisée consécutivement à la première étape 100 du procédé selon l'invention. Plus précisément, la deuxième étape 200 du procédé selon l'invention est réalisée à l'issue de la quatrième sous-étape 104 précédemment décrite si cette dernière est réalisée. Dans le cas où les conditions, précédemment décrites, ne sont pas remplies pour la réalisation de la quatrième sous-étape 104, la deuxième étape 200 est réalisée consécutivement à la troisième sous-étape 103 précédemment décrite.

[0073] Le procédé selon l'invention prévoit alors avantageusement la définition d'une troisième valeur 252 du niveau de risque 25, obtenue dans l'un ou l'autre des cas suivants :

[0074] - le nombre 1100 de statuts défaillants de l'organe de sécurisation 5 est strictement inférieur au premier seuil 20,

[0075] - le niveau de risque 25 est égal à la première valeur 250 et la quatrième sous-étape 104 précédemment décrite est réalisée, c'est-à-dire que le nombre 1100 de statuts défaillants de l'organe de sécurisation 5 est remis à zéro, c'est-à-dire aussi, en référence à ce qui précède, qu'au moins un statut fonctionnel de l'organe de sécurisation 5 a été identifié.

[0076] - le niveau de risque 25 est égal à la deuxième valeur 251, et le véhicule est sous tension mais non démarré, et la quatrième sous-étape 104 précédemment décrite est réalisée, c'est-à-dire que le nombre 1100 de statuts défaillants de l'organe de sécurisation 5 est remis à zéro, c'est-à-dire aussi, en référence à ce qui précède, qu'au moins un statut fonctionnel de l'organe de sécurisation 5 a été identifié.

[0077] La troisième étape 300 du procédé selon l'invention est une étape d'alerte, durant laquelle un message est émis à destination d'un utilisateur du véhicule dès lors que le niveau de risque 25 prend l'une ou l'autre de la première valeur 250 ou de la deuxième valeur 251 précédemment décrites. L'invention prévoit que ce message d'alerte est gradué, c'est-à-dire qu'il prend différentes formes selon la valeur du niveau de risque 25.

- [0078] Selon un exemple de mise en œuvre, dès lors que le niveau de risque 25 prend la première valeur 250 précédemment décrite, c'est-à-dire dès lors qu'un risque considéré comme faible est identifié, le message d'alerte consiste en l'allumage d'un voyant représentatif d'un état de service du véhicule.
- [0079] Selon cet exemple de mise en œuvre, dès lors que le niveau de risque 25 prend la deuxième valeur 251 précédemment décrite, c'est-à-dire dès lors qu'un risque considéré comme élevé est identifié, le message d'alerte consiste en l'allumage d'un voyant représentatif d'un état de la batterie électrique 1, le voyant, précédemment évoqué, représentatif de l'état de service du véhicule, étant éteint.
- [0080] Complémentairement, les messages d'alerte précités peuvent prendre la forme de messages d'alerte affichés sur un tableau de bord du véhicule. Par exemple, lorsque le niveau de risque 25 est faible, un message recommandant de ne pas démarrer le véhicule peut être affiché, et, lorsque le niveau de risque 25 est élevé, un message recommandant de procéder à une révision immédiate du système électrique du véhicule peut être affiché.
- [0081] Dans une quatrième étape 400 du procédé selon l'invention, les données générées lors des étapes précédentes du procédé sont transférées, par exemple, à des serveurs distants à des fins d'exploitation statistique et/ou d'analyse du fonctionnement du véhicule.
- [0082] En synthèse, l'invention propose un ensemble électrique et un procédé permettant d'accroître la sécurisation d'un réseau de bord 12 Volt d'un véhicule automobile, et, notamment, la continuité, en toutes circonstances, de la fourniture d'énergie électrique aux dispositifs sécuritaires permettant, par exemple, de réaliser des évitements et/ou des freinages d'urgence. Par le procédé qu'elle propose, l'invention permet une surveillance du dispositif permettant de garantir cette fourniture d'énergie électrique, augmentant ainsi encore la sécurité de fonctionnement du véhicule.
- [0083] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, les différentes caractéristiques et variantes de mise en œuvre de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. En particulier toutes les variantes et modes de réalisation décrits précédemment sont combinables entre eux.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble électrique (500) de véhicule automobile, l'ensemble électrique (500) comportant :
- au moins une batterie électrique (1),
 - un générateur d'énergie électrique (2) relié électriquement à l'au moins une batterie électrique (1),
 - une pluralité de capteurs (4) reliés électriquement à la batterie électrique (1) et au générateur d'énergie électrique (2),
 - une pluralité de dispositifs électriques (3, 30, 31) reliés à l'au moins une batterie électrique (1) et au générateur d'énergie électrique (2), les dispositifs électriques (3, 30, 31) comportant des dispositifs électriques sécuritaires (31) et des dispositifs électriques standard (30), caractérisé en ce que l'ensemble électrique (500) comporte en outre un organe de sécurisation (5) configuré pour, en cas de détection d'un court-circuit sur l'ensemble électrique (500), pouvoir prendre une configuration activée dans laquelle l'ensemble électrique (500) est séparé en :
 - un premier réseau électrique (501) dans lequel une première partie des dispositifs sécuritaires est exclusivement reliée électriquement au générateur d'énergie électrique (2), et
 - un deuxième réseau électrique (502) dans lequel une deuxième partie des dispositifs électriques sécuritaires (31) est exclusivement reliée électriquement à l'au moins une batterie électrique (1).
- [Revendication 2] Ensemble électrique (500) selon la revendication précédente, dans lequel l'organe de sécurisation (5) prend la forme d'au moins un commutateur électrique qui :
- lorsqu'il est configuré dans une configuration inactive, le premier réseau électrique (501) et le deuxième réseau électrique (502) sont connectés électriquement l'un à l'autre, et
 - lorsqu'il est configuré dans sa configuration activée, le premier réseau électrique (501) est isolé du deuxième réseau électrique (502).
- [Revendication 3] Procédé de sécurisation d'un ensemble électrique (500) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le procédé étant mis en œuvre par l'organe de sécurisation (5), le procédé de sécurisation comportant les étapes suivantes :
- une étape (100) de surveillance de l'organe de sécurisation (5), l'étape de surveillance (100) comportant (i) une étape (101) de mesure d'un courant de fuite (10) aux bornes de chaque au moins un transistor élec-

tronique, (ii) une étape (102) de qualification d'un statut (11, 110, 111) de l'organe de sécurisation (5) en fonction du courant de fuite (10) mesuré, le statut (11, 110, 111) rendant compte de la capacité de l'organe de sécurisation (5) à pouvoir commuter dans sa configuration activée, le statut de l'organe de sécurisation (5) prenant une première valeur (110), dite défaillante, lorsque l'organe de sécurisation (5) dysfonctionne d'une manière telle qu'il ne peut pas commuter dans sa configuration activée, ou une deuxième valeur (111), dite fonctionnelle, lorsque l'organe de sécurisation (5) est en mesure de pouvoir commuter dans sa configuration activée,

- une étape (200) de détermination d'un niveau de risque (25, 250, 251) lié à l'organe de sécurisation (5), l'étape (200) de détermination du niveau de risque (25, 250, 251) comportant une étape (103) de dénombrement d'un nombre (1100) de statuts défaillants, le nombre (1100) de statuts défaillants étant mémorisé de sorte à pouvoir être incrémenté à chaque occurrence, l'étape (200) de détermination du niveau de risque (25) comportant une étape (201) de comparaison du nombre de statuts défaillants (1100) comptabilisés en fonction d'un premier seuil (20) et d'un deuxième seuil (21) :

- si le nombre de statuts défaillants (1100) est compris entre le premier seuil (20) et le deuxième seuil (21), alors le niveau de risque (25) est défini à un premier niveau de risque (250),

- si le nombre de statuts défaillants (1100) est supérieur au deuxième seuil (21), alors le niveau de risque (25) est défini à un deuxième niveau de risque (251).

[Revendication 4]

Procédé de sécurisation selon la revendication précédente, dans lequel l'étape de surveillance (100) comporte une étape (104) de réinitialisation du nombre (1100) de statuts défaillants à une valeur par défaut, l'étape de réinitialisation (104) étant réalisée lorsque :

- au démarrage du véhicule automobile, le statut de l'organe de sécurisation (5) est fonctionnel, ou

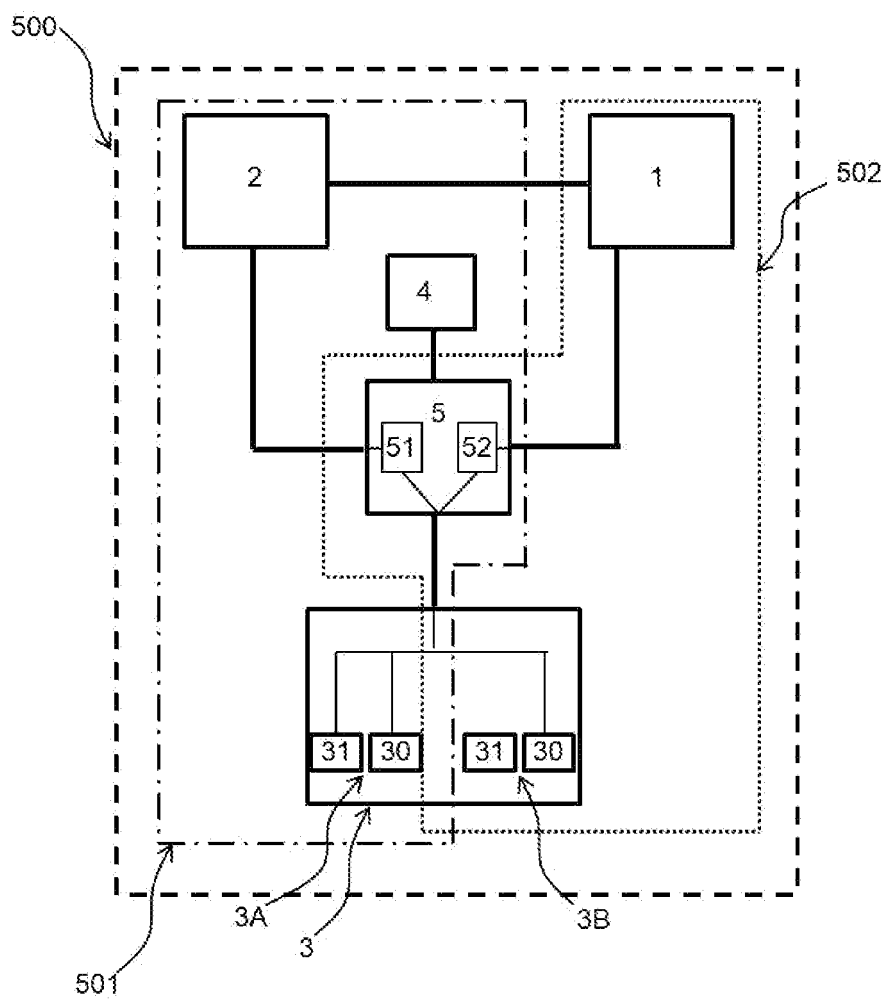
- en cours de roulage du véhicule automobile, le statut de l'organe de sécurisation (5) est fonctionnel.

[Revendication 5]

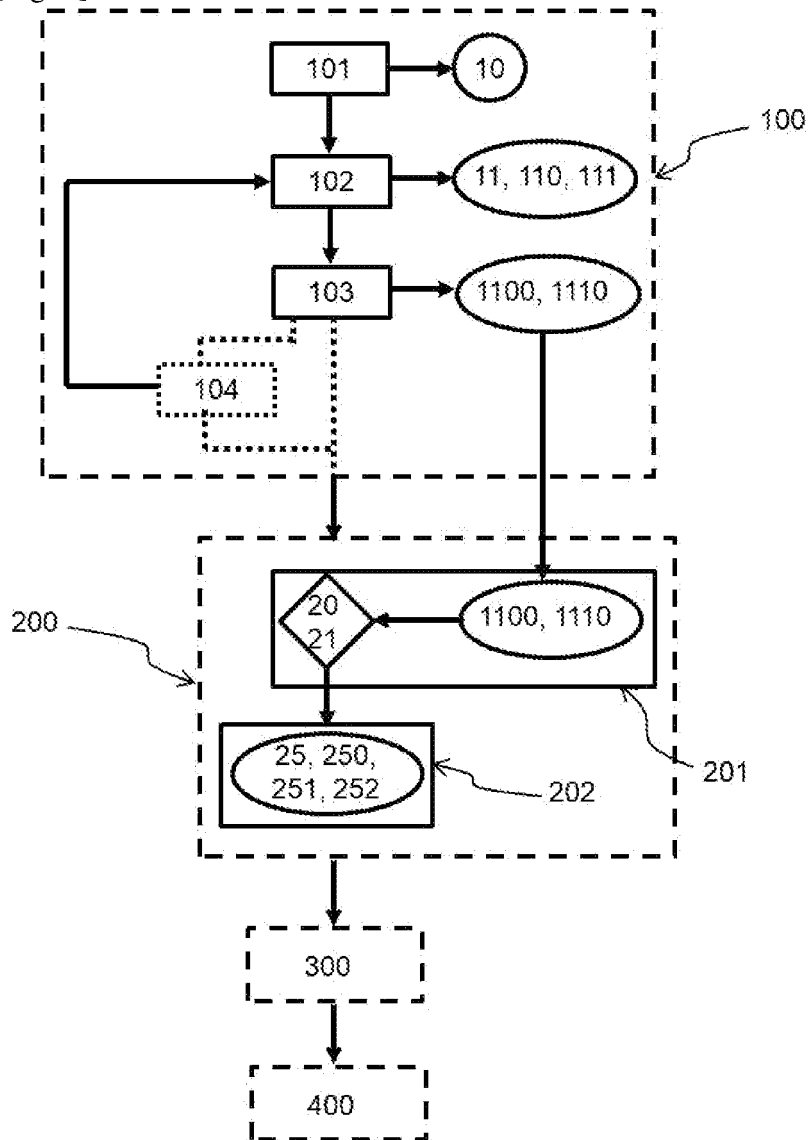
Procédé de sécurisation selon la revendication précédente, comportant une étape (300) d'alerte d'un utilisateur du véhicule automobile en fonction du niveau de risque (25, 250, 251) déterminé, l'étape d'alerte (300) comportant le pilotage d'au moins un voyant sur un tableau de bord du véhicule automobile.

- [Revendication 6] Procédé de sécurisation selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, comportant une étape (400) de transfert de données générées durant les étapes précédentes du procédé, telles que par exemple le nombre de statuts défaillants (1100) lorsque le niveau de risque (25, 250, 251) est égal au premier niveau (250) ou au deuxième niveau (251).
- [Revendication 7] Véhicule automobile comportant un ensemble électrique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 898244

FR 2104495

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	DE 10 2008 010979 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 août 2009 (2009-08-27)	1, 2, 7	B60L3/00 B60R16/03 B60L58/10 G01R19/165 H02H1/00
A	* abrégé; figures 1-3 * * alinéas [0020] - [0037] * -----	3-6	
X	DE 10 2014 214103 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 janvier 2016 (2016-01-21)	1, 7	
Y	* abrégé; figure 1 * * alinéas [0007] - [0026] * -----	3-6	
X	US 10 938 233 B2 (PORSCHÉ AG [DE]) 2 mars 2021 (2021-03-02)	1, 2, 7	
Y	* le document en entier * -----	3-6	
Y	US 7 719 811 B2 (FORD GLOBAL TECH [US]) 18 mai 2010 (2010-05-18)	3-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60L H02H
A	US 2020/282853 A1 (PARYANI ANIL [US] ET AL) 10 septembre 2020 (2020-09-10) * le document en entier * -----	1-7	
Date d'achèvement de la recherche 17 février 2022		Examineur Schmitt, Gilles	
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 2104495 FA 898244

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 **17-02-2022**
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
DE 102008010979 A1	27-08-2009	AUCUN	
DE 102014214103 A1	21-01-2016	DE 102014214103 A1	21-01-2016
		EP 3172810 A1	31-05-2017
		WO 2016012134 A1	28-01-2016
US 10938233 B2	02-03-2021	CN 108569230 A	25-09-2018
		DE 102017104958 A1	13-09-2018
		US 2018262044 A1	13-09-2018
US 7719811 B2	18-05-2010	CN 101141125 A	12-03-2008
		DE 102007039820 A1	27-03-2008
		GB 2441625 A	12-03-2008
		US 2008062604 A1	13-03-2008
US 2020282853 A1	10-09-2020	AUCUN	