

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.03.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.09.24 Bulletin 24/39.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : GUERIN STEPHANE, SOUIDI
FAYCAL, TRUTET ARNAUD et NOIRÉT CHRISTIAN.

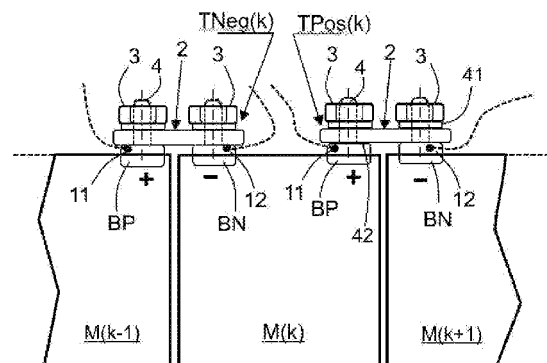
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 **PROCÉDÉ DE DETECTION D'UN DESSERRAGE
D'UNE LIAISON ÉLECTRIQUE VISSEE DANS UNE
BATTERIE ÉLECTRIQUE.**

57 Procédé de surveillance mis en œuvre dans un système comprenant un ensemble formé comme un assemblage d'une pluralité de N modules (M(k)) de stockage d'énergie électrique, chaque module comprenant une borne positive (BP) et une borne négative (BN), le système comprenant des capteurs pour déterminer une température notée TPos(k) régnant

à l'endroit de chacune des bornes positives, et une température notée TNeg(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes négatives, le procédé étant comprenant une étape d'acquisition de valeurs de températures courantes TPos(k) et TNeg(k) pour chaque module M(k) de rang k, avec une génération d'une alerte dans le cas où l'une conditions suivantes [C1] ou [C2] devient vraie: [C1] $|TPos(k-1) - TNeg(k)| > SL1$, SL1 étant un premier seuil de température, [C2] $|TPos(k) - TNeg(k)| > SL2$, SL2 étant un deuxième seuil de température.

Figure 1



Description

Titre de l'invention : PROCEDE DE DETECTION D'UN DESSERRAGE D'UNE LIAISON ELECTRIQUE VISSEE DANS UNE BATTERIE ELECTRIQUE

- [0001] L'invention se rapporte à un procédé et à un système, pour surveiller une liaison électrique vissée et en détecter un desserrage dans un pack batterie, i.e. un ensemble formé comme un assemblage série d'une pluralité de modules de stockage d'énergie électrique.
- [0002] Un pack batterie comprend une série de modules connectés entre-deux par un système d'éléments de liaisons appelés dans le métier des barres omnibus (ou bus barre ou encore 'busbars') généralement vissé à chaque borne électrique des modules.
- [0003] Par ailleurs, dans tout le texte de ce document, le terme « module de stockage d'énergie électrique », autrement nommé « module batterie » désigne une cellule électrochimique ou plusieurs cellule(s) électrochimique(s) reliées entre elles. Chaque cellule électrochimique peut stocker de l'énergie électrique et peut générer du courant par réaction chimique. La cellule électrochimique peut être par exemple de type lithium-ion (ou Li-ion), de type Ni-Mh, ou Ni-Cd, sans exclure le plomb.
- [0004] Le vissage participe au maintien mécanique des modules, mais contribue également au bon contact électrique entre la borne et le système de bus barre, le vissage assurant une résistance de contact électrique la plus petite possible.
- [0005] Dans la pratique, il arrive que ce vissage se desserre, par exemple à cause de vibrations transmises à la batterie. Ainsi la résistance de contact électrique entre la borne et le système de bus barre augmente. Ceci est très néfaste car, avec le courant important qui traverse cette résistance de contact, il peut apparaître une élévation de température allant jusqu'à créer un point chaud indésirable ce qui peut engendrer localement des dégradations de matériaux, pouvant même aller jusqu'à un début de combustion.
- [0006] Il est par conséquent souhaitable de pouvoir détecter un desserrage d'une liaison vissée telle que considérée ici. La détection doit être de préférence précoce et fiable. Il convient aussi d'éviter de fausses détections ou une absence de détection.
- [0007] Il est connu du document FR3115607 de mesurer des différences de potentiel entre plusieurs parties des modules constituant le pack batteries, afin d'en déduire un desserrage. Les mesures de différences de potentiel sont toutefois sujettes aux parasites électriques et aux écarts de masse sous courant fort ce qui perturbe les mesures.
- [0008] Les inventeurs ont cherché à mettre au point une autre solution pour détecter un desserrage avec une bonne fiabilité.

- [0009] Pour ce faire, l'invention se rapporte ainsi, dans son acception la plus large, à un procédé mis en œuvre dans un système comprenant un ensemble formé comme un assemblage d'une pluralité de N modules (M(k)) de stockage d'énergie électrique, chaque module comprenant une borne positive et une borne négative, les modules étant raccordés les uns aux autres en série par des liaisons vissées, le système comprenant des capteurs pour déterminer une température notée TPos(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes positives des modules (M(k)), et une température notée TNeg(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes négatives des modules (M(k)),
- le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'acquisition récurrente de valeurs de températures TPos(k) et TNeg(k) pour chaque module M(k) de rang k, et en ce qu'il génère une alerte dans le cas où l'une conditions suivantes [C1] ou [C2] devient vraie :
- [C1] $|TPos(k-1) - TNeg(k)| > SL1$,
pour k de 2 à N, SL1 étant un premier seuil de température prédéfini,
- [C2] $|TPos(k) - TNeg(k)| > SL2$,
pour k de 1 à N, SL2 étant un deuxième seuil de température prédéfini,
ladite alerte étant représentative d'un desserrage d'une liaison vissée.
- [0010] Grâce à ces dispositions, en s'intéressant à des écarts de températures entre bornes voisines, on s'affranchit des évolutions générales de température. Dit autrement, on travaille en mode différentiel local et les valeurs absolues de température n'ont pas d'influence sur les conditions qui déclenchent l'alerte.
- [0011] Selon la deuxième condition C2, on s'intéresse à un écart de température, en valeur absolue, entre deux bornes (+ et -) d'un même module.
- [0012] Selon la première condition C1, on s'intéresse à un écart de température, en valeur absolue, entre deux bornes voisines appartenant à deux modules voisins reliés par un élément de liaison électrique qui participe à deux liaisons électriques vissées.
- [0013] Dans un fonctionnement nominal, des bornes voisines présentent des températures très proches, quelles que soient les conditions de température extérieure et l'évolution au cours du temps des températures extérieures. Un écart de température entre bornes voisines est révélateur d'un mauvais serrage d'une des bornes. Les seuils SL1 et SL2 sont petits, de l'ordre de quelques degrés.
- [0014] On note que ledit 'ensemble comprenant la pluralité de N modules' est appelé dans le métier 'pack batterie'. On note que plusieurs packs batterie peuvent être raccordés en parallèle pour former une batterie complète.
- [0015] Si une alerte est générée pour un véhicule, elle est communiquée au conducteur ou au gestionnaire de maintenance du véhicule dans lequel le pack batterie se trouve. Il s'agit d'une incitation à réparer ou à passer au garage pour vérification et resserrage éventuel de liaison vissée. On relève que l'indice du module sur lequel se produit la défaillance

peut être mémorisé et restitué à l'agent de maintenance qui interviendra sur le véhicule, ce qui facilite la vérification et le cas échéant la réparation.

- [0016] Avantageusement, le procédé peut en outre comprendre une étape de déconnexion de l'ensemble suite à la génération d'une alerte. On peut ainsi isoler l'ensemble (le pack batterie) en question et laisser les autres packs batterie fonctionner normalement. Comme dans la pratique, il y a plusieurs packs batteries en parallèle, la fourniture d'énergie peut se poursuivre tout de même.
- [0017] Avantageusement, selon une option, le procédé peut en outre comprendre une étape d'inhibition de l'ensemble suite à la génération d'une alerte. On écarte le pack batterie jusqu'à validation d'une réparation, et on évite de le solliciter à nouveau avant vérification ou réparation.
- [0018] Selon une option, il peut être prévu que le premier seuil de température SL1 ait une valeur de 2°C. Ce seuil est suffisamment petit pour provoquer une détection précoce. Et en même temps les inventeurs ont remarqué qu'il était suffisamment grand pour éviter de fausses détections. Une différence de températures entre les deux extrémités d'un élément de liaison électrique est révélatrice d'un déséquilibre de serrage/vissage entre les deux extrémités et par conséquent on peut détecter un serrage/vissage dégradé grâce au seuil SL1.
- [0019] Selon une option, il peut être prévu que le deuxième seuil de température SL2 ait une valeur de 3°C. Selon cette condition également, la détection est précoce, et le seuil SL2 est suffisamment grand pour être révélateur d'une dégradation d'un vissage sur l'une des bornes d'un module.
- [0020] L'invention vise aussi un ensemble formant partie d'une batterie d'un véhicule automobile électrique ou hybride, l'ensemble étant formé comme un assemblage en mode série d'une pluralité de N modules (M(k)) de stockage d'énergie électrique, chaque module comprenant une borne positive et une borne négative, les modules étant raccordés les uns aux autres en série par des liaisons vissées, l'ensemble comprenant des capteurs pour déterminer une température notée TPos(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes positives des modules et une température notée TNeg(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes négatives des modules, l'ensemble comprenant en outre un calculateur configuré pour mettre en œuvre le procédé de surveillance tel que décrit ci-dessus, afin de détecter un desserrage d'une liaison vissée.
- [0021] Selon une option, l'ensemble comprend un premier module d'extrémité formant une première extrémité de l'assemblage, un deuxième module d'extrémité formant une deuxième extrémité de l'assemblage et des modules intermédiaires, la borne positive de chaque module intermédiaire M(k) étant reliée électriquement à la borne négative d'un de ses deux voisins par un élément de liaison fixé par vissage, la borne négative de chaque module intermédiaire M(k) étant reliée électriquement à la borne positive de

l'autre de ses deux voisins par un autre élément de liaison fixé par vissage, lesdits éléments de liaison étant chacun formé comme une bande métallique trouée.

- [0022] L'assemblage des modules forme ainsi une chaîne, les modules en étant les maillons reliés entre eux par les éléments de liaison électrique. L'élément de liaison formé comme une bande métallique trouée présente une résistance électrique très faible de l'ordre de quelques micro-ohms, au vu de sa section transversale et de son matériau très bon conducteur. On peut aussi qualifier l'élément de liaison de barre plate d'où l'appellation bus barre.
- [0023] Selon une option, les capteurs destinés à déterminer une température comprennent, pour chaque borne de connexion positive des modules et chaque borne de connexion négative des modules, une thermistance ou un thermocouple en couplage thermique intime avec ladite borne de connexion et relié au calculateur.
- [0024] La thermistance ou le thermocouple peut être fixé directement sur la borne. En alternative, il peut être fixé sur l'élément de liaison électrique à proximité immédiate de la borne.
- [0025] Selon une option, l'ensemble comprend en outre un interrupteur de puissance agencé en série sur un élément conducteur de raccordement de l'ensemble à un réseau.
- [0026] Il est ainsi possible d'isoler le pack batterie défaillant concerné et laisser les autres packs batterie fonctionner normalement.
- [0027] L'invention vise aussi un véhicule automobile électrique ou hybride, comprenant au moins ensemble formant partie d'une batterie, l'ensemble étant tel que décrit ci-dessus.
- [0028] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées illustrant des variantes de l'invention, dans lesquelles :
- [Fig.1] illustre schématiquement et partiellement, en élévation, des modules de batteries reliés entre eux et faisant partie d'un ensemble appelé 'pack batterie' dans lequel la présente invention est mise en œuvre;
- [Fig.2] illustre schématiquement en vue de dessus un élément de liaison boulonné reliant deux modules voisins;
- [Fig.3] illustre schématiquement un système de pack batterie avec des modules et un calculateur configuré pour mettre en œuvre le procédé;
- [Fig.4] illustre en perspective un élément de liaison électrique ;
- [0029] Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires. Pour des raisons de clarté de l'exposé, certains éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle.
- [0030] En référence à la [Fig.3], il est représenté un pack batterie **1** qui comprend une série de modules connectés entre-deux par un système d'éléments de liaison électrique **2**.
- [0031] Ici un module est un module de stockage d'énergie électrique, autrement nommé

module batterie. Chaque module comprend une ou plusieurs cellule(s) électro-chimique(s). Les modules sont identiques, ils sont repérés généralement $M(k)$, k étant un rang ou indice de nommage. Avec un nombre N de modules, k varie de 1 à N .

[0032] Dans l'exemple illustré, $N=8$, les modules $M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8$ sont disposés les uns à côté des autres, en ligne. Il n'y a pas de limitation sur le nombre de modules N , la présente invention fonctionne même avec un nombre N très important de modules.

[0033] En référence aux figures 1 et 3, chaque module $M(k)$ comprend une borne positive BP et une borne négative BN.

[0034] Les N modules sont raccordé électriquement en configuration série, la borne positive BP de chaque module intermédiaire $M(k)$ est reliée électriquement à la borne négative BN d'un de ses voisins (ici celui de droite $M(k+1)$) par un élément de liaison 2, la borne négative BN de chaque module intermédiaire $M(k)$ est reliée électriquement à la borne positive BP de l'autre de ses voisins (ici celui de gauche $M(k-1)$) par un autre élément de liaison 2.

[0035] Par exemple, la borne négative BN module $M2$ est raccordé à la borne positive BP du module $M1$ et la borne positive BP du module $M2$ est raccordé à la borne négative BN du module $M3$. La même logique s'applique mutatis mutandis aux autres modules.

[0036] L'ensemble comprend un intermédiaire est relié électriquement de part et d'autre à ses deux voisins immédiats.

[0037] Chaque élément de liaison 2 se présente comme une barre plate, aussi bande métallique, par exemple obtenue par découpage à la presse. En référence à la [Fig.4], L'épaisseur $E2$ d'une telle bande métallique est généralement homogène, comprise entre 1mm et 4mm. Par exemple, la largeur W est comprise entre 10mm et 20mm. Par exemple, la longueur L est comprise entre 50mm et 100mm. Le matériau constituant chaque élément de liaison 2 est métallique, par exemple un alliage d'aluminium ou de cuivre, ou bien en alliage d'acier.

[0038] Chaque élément de liaison 2 comprend une première extrémité 21 avec un premier trou 23, et une deuxième extrémité 22 avec un deuxième trou 24.

[0039] Dit autrement, chaque élément de liaison 2 est une bande métallique trouée. Elle est fixée par vissage aux bornes des modules.

[0040] Plus précisément, le premier trou 23 reçoit la tige 4 d'une borne d'un module et le deuxième trou 24 reçoit la tige 4 d'une autre borne d'un module.

[0041] Le diamètre intérieur D de chaque trou peut être compris entre 6 mm et 16 mm. De préférence, on peut choisir un diamètre intérieur compris entre 8 mm et 12 mm.

[0042] Un écrou 3 est vissé sur chaque tige de borne. La tige 4 peut comprendre un filetage extérieur formant contrepartie du filetage intérieur de l'écrou. En alternative, il peut être prévu une douille conique, avec un filetage extérieur sur la douille et des dents ra-

dialement intérieures pour accrocher sur la tige 4.

[0043] Il peut être prévu une rondelle 41, par exemple une rondelle de type Grower, interposée entre l'écrou 3 et l'élément de liaison 2.

[0044] Chaque élément de liaison 2 porte sur un épaulement 42 de la borne à laquelle il est vissé.

[0045] Les éléments de liaison électrique pourraient toutefois avoir une forme différente tout en remplissant la même fonction

[0046] En complément de l'exemple présenté ici, on note plus généralement que tout autre moyen de vissage peut convenir.

[0047] Chaque élément de liaison 2 participe à deux liaisons vissées, à savoir une première liaison vissée à l'endroit de la borne négative et une deuxième liaison vissée à l'endroit de la borne positive. La liaison vissée proprement dite comprend la tige 4 de la borne, la zone d'extrémité de l'élément de liaison 2 avec le trou correspondant de l'élément de liaison et l'écrou 3. L'écrou 3 vient serrer la zone d'extrémité de l'élément de liaison sur la borne.

[0048] Il est prévu des capteurs pour mesurer des températures.

[0049] De manière générale, l'ensemble comprend des capteurs 11,12 pour déterminer une température courante notée $T_{Pos}(k)$ régnant à l'endroit de chacune des bornes positives des modules et une température courante notée $T_{Neg}(k)$ régnant à l'endroit de chacune des bornes négatives des modules.

[0050] Plus précisément, il est prévu un élément de captage 11 sur chaque borne de connexion positive BP de chaque module de chaque module, et un élément de captage 12 sur chaque borne de connexion négative BN de chaque module de chaque module.

[0051] S'agissant de l'élément de captage, on peut choisir en particulier un thermocouple, une résistance variable un coefficient positif (CTP) ou une résistance variable à coefficient négatif (CTN).

[0052] Chaque thermistance est reliée à un calculateur 5, par une paire de conducteurs 28. En variante, un seul fil peut suffire pour relier une thermistance au calculateur si l'autre pôle de la thermistance peut être relié localement à la masse du véhicule.

[0053] Le calculateur 5 peut être qualifié de BMS ('Battery Management System').

[0054] Le calculateur 5 procède à l'acquisition récurrente des valeurs de température $T_{Pos}(k)$ et $T_{Neg}(k)$.

[0055] Le calculateur 5 procède aux calculs de manière récurrente de différences suivantes : $T_{Pos}(k-1) - T_{Neg}(k)$ appelée première différence, et $T_{Pos}(k) - T_{Neg}(k)$ appelée deuxième différence et les compare à des seuils paramétrables.

[0056] Le calculateur 5 procède en outre au calcul de la valeur absolue de ces deux différences, la valeur absolue de x étant notée $|x|$.

[0057] Il est défini une première condition C1 écrite comme suit :

- [0058] $|TPos(k-1) - TNeg(k)| > SL1$ (condition [C1]).
- [0059] Il est défini une deuxième condition C2 écrite comme suit :
- [0060] $|TPos(k) - TNeg(k)| > SL2$ (condition [C2]).
- [0061] Le calculateur 5 est configuré pour générer une alerte dans le cas où l'une conditions ci-dessus [C1] ou [C2] devient vraie.
- [0062] Selon une option avantageuse, l'ensemble comprend en outre un interrupteur de puissance 82 agencé en série sur le bus barre collecteur négatif 80 de raccordement à un réseau externe.
- [0063] Optionnellement, il est prévu que le procédé comprenne une étape de déconnexion du pack batterie présentant une suspicion de défaut.
- [0064] Optionnellement, il est prévu en outre que le pack batterie présentant une suspicion de défaut soit inhibé pour les cycles d'opération suivants jusqu'à la validation de la réparation ou de la vérification du serrage adéquat.
- [0065] Selon une option avantageuse, l'ensemble comprend en outre un fusible 83, notamment pour protéger le pack batterie d'un court-circuit de chargement en sortie.
- [0066] Il faut remarquer que le procédé promu ici peut être utilisé pour un pack batterie dans une configuration stationnaire, par exemple une batterie tampon couplée à un système de captation d'énergie renouvelable intermittent (solaire ou éolien).

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de surveillance mis en œuvre dans un système comprenant un ensemble formé comme un assemblage d'une pluralité de N modules (M(k)) de stockage d'énergie électrique, chaque module comprenant une borne positive (BP) et une borne négative (BN), les modules étant raccordés les uns aux autres en série par des liaisons vissées, le système comprenant des capteurs pour déterminer une température notée TPos(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes positives des modules (M(k)), et une température notée TNeg(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes négatives des modules (M(k)),
le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'acquisition récurrente de valeurs de températures TPos(k) et TNeg(k) pour chaque module M(k) de rang k, et en ce qu'il génère une alerte dans le cas où l'une conditions suivantes [C1] ou [C2] devient vraie :
[C1] $|TPos(k-1) - TNeg(k)| > SL1$,
pour k de 2 à N, SL1 étant un premier seuil de température prédéfini,
[C2] $|TPos(k) - TNeg(k)| > SL2$,
pour k de 1 à N, SL2 étant un deuxième seuil de température prédéfini,
ladite alerte étant représentative d'un desserrage d'une liaison vissée.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en qu'il comprend en outre une étape de déconnexion de l'ensemble suite à la génération d'une alerte.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en qu'il comprend en outre une étape d'inhibition de l'ensemble suite à la génération d'une alerte, l'ensemble étant écarté jusqu'à validation d'une réparation.
- [Revendication 4] Procédé l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier seuil de température SL1 a une valeur de 2°C.
- [Revendication 5] Procédé l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le deuxième seuil de température SL2 a une valeur de 3°C.
- [Revendication 6] Ensemble formant partie d'une batterie d'un véhicule automobile électrique ou hybride, l'ensemble étant formé comme un assemblage en mode série d'une pluralité de N modules (M(k)) de stockage d'énergie électrique, chaque module comprenant une borne positive (BP) et une borne négative, les modules étant raccordés les uns aux autres en série par des liaisons vissées,
l'ensemble comprenant des capteurs pour déterminer une température notée TPos(k) régnant à l'endroit de chacune des bornes positives des

modules et une température notée $T_{Neg(k)}$ régnant à l'endroit de chacune des bornes négatives des modules, l'ensemble comprenant en outre un calculateur (5) configuré pour mettre en œuvre le procédé de surveillance selon l'une des revendications 1 à 5, afin de détecter un desserrage d'une liaison vissée.

- [Revendication 7] Ensemble selon la revendication 6, l'ensemble comprenant un premier module d'extrémité ($M(1)$) formant une première extrémité de l'assemblage, un deuxième module d'extrémité ($M(N)$) formant une deuxième extrémité de l'assemblage et des modules intermédiaires, la borne positive (BP) de chaque module intermédiaire $M(k)$ étant reliée électriquement à la borne négative d'un de ses deux voisins par un élément de liaison (2) fixé par vissage, la borne négative (BN) de chaque module intermédiaire $M(k)$ étant reliée électriquement à la borne positive de l'autre de ses deux voisins par un autre élément de liaison (2) fixé par vissage, lesdits éléments de liaison étant chacun formé comme une bande métallique trouée.
- [Revendication 8] Ensemble selon l'une des revendications 6 à 7, dans lequel les capteurs destinés à déterminer une température comprennent, pour chaque borne de connexion positive (BP) des modules et chaque borne de connexion négative (BN) des modules, une thermistance ou un thermocouple en couplage thermique avec ladite borne de connexion et relié au calculateur.
- [Revendication 9] Ensemble selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'ensemble comprend en outre un interrupteur de puissance agencé en série sur un élément conducteur de raccordement de l'ensemble à un réseau.
- [Revendication 10] Véhicule automobile électrique ou hybride, comprenant au moins ensemble formant partie d'une batterie, l'ensemble étant conforme à l'une des revendications 6 à 9.

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 917233
FR 2302671

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	CA 2 706 503 A1 (CARKNER STEVE [CA]) 7 décembre 2011 (2011-12-07)	1-8, 10	G01R 31/36
Y	* alinéas [0009], [0010], [0012], [0015], [0016], [0018], [0019], [0024], [0030] - [0033]; revendication 10; figures 1, 2, 4 * -----	9	
Y	EP 4 047 713 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 24 août 2022 (2022-08-24) * alinéas [0015], [0059], [0066] - [0072]; figure 5 * -----	9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 novembre 2023		Dunn, Halina	
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 2302671 FA 917233**

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 **09-11-2023**
 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
CA 2706503	A1	07-12-2011	AUCUN
EP 4047713	A1	24-08-2022	EP 4047713 A1 24-08-2022
		KR 20220119314 A	29-08-2022