

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF D'ENTRETIEN DE BATTERIE DE TRACTION.

②② Date de dépôt : 12.02.15.

③⑦ Priorité : 13.02.14 DE 102014101811.7.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : LINDE MATERIAL HANDLING
GMBH — DE.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 14.08.15 Bulletin 15/33.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.01.21 Bulletin 21/01.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : BERGMANN MARCO, CLEMENS
CHRISTOPHE et JUNKER FRANK.

⑦③ Titulaire(s) : LINDE MATERIAL HANDLING GMBH.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un dispositif d'entretien de batterie de traction pour un chariot de manutention entraîné par une batterie électrique en forme de batterie de puissance
5 composé de modules formés chacun d'au moins une cellule de batterie.

L'invention se rapporte également à une batterie de traction, à une unité de montage de modules et à un chargeur de batterie.

Etat de la technique

Pour le fonctionnement de machines de travail, mobiles,
10 à entraînement alimentée par des batteries électriques, notamment des chariots de manutention, tels que par exemple les chariots élévateurs, on utilise des batteries de traction qui en général sont des batteries interchangeables logées dans un compartiment à batteries et qui, dès qu'elles sont déchargées sont remplacées par une batterie de traction
15 rechargée. Jusqu'à présent de telles batteries de traction sont en général constituées par des accumulateurs au plomb et acide ou batterie plomb-acide dans lesquelles une réaction chimique entre l'acide sulfurique et le plomb sert à accumuler l'énergie électrique. La batterie de traction est ainsi composée de modules séparés qui, en général, se
20 composent d'une cellule de batterie et qui sont branchées en série pour arriver à la tension globale de la batterie de traction.

Les techniques récentes permettent de fabriquer des batteries ou des accumulateurs utilisables dans le domaine industriel, et qui offrent de meilleures caractéristiques de puissance. De telles batteries sont appelées batteries de forte puissance et se caractérisent en ce
25 que, vis-à-vis d'une batterie plomb-acide, elles offrent une plus grande densité d'énergie par rapport au poids et/ou au volume et utilisent une technique différente que celle de la réaction plomb-acide pour l'accumulation d'énergie. A cela s'ajoute que de nombreuses batteries de
30 puissance ont pour caractéristique de pouvoir fournir une puissance importante lors de la décharge et/ou de charger une puissance importante. Les densités d'énergie caractéristiques en référence au poids et/ou au volume dans le cas d'une batterie de forte puissance se situent pour au moins l'une des deux valeurs, au-dessus des grandeurs caractéristiques correspondantes des batteries plomb-acide.
35

Les batteries nickel-cadmium n'offrent certes pas d'avantage de poids considérable mais une plus forte densité d'énergie par rapport au volume. D'autres techniques connues pour les accumulateurs ou les batteries rechargeables utilisent du nickel, par exemple
 5 sous la forme de nickel-hybride métallique, nickel fer, nickel hydrogène, nickel zinc et nickel argent. On connaît également des accumulateurs sodium-chlorure de nickel et sodium souffre.

Toutefois, on utilise de plus en plus des batteries lithium ion dont la fiabilité permet le montage en série ; ces batteries se caractérisent par une énergie massique élevée et seulement un faible effet de
 10 mémoire ; elles permettent la décharge ou la charge de la batterie avec des puissances importantes. Pour les batteries lithium-ion on connaît également différentes techniques, telles que par exemple lithium-polymère, lithium-dioxyde de cobalt, lithium-air, lithium-titanate, lithium phosphate de fer, lithium-manganèse et lithium-ion zinc-souffre.
 15

L'utilisation de telles batteries de forte puissance est particulièrement avantageuse dans le cas de véhicule comme les chariots de manutention car, grâce à leur énergie massique élevée par rapport au volume pour un encombrement donné de la batterie on peut disposer d'une plus grande quantité d'énergie électrique et ainsi augmenter le
 20 rayon d'action d'un véhicule ou la durée d'utilisation du chariot de manutention.

Les batteries de forte puissance sont également composées de modules ayant chacun une ou plusieurs cellules de batterie. Les
 25 cellules de batterie d'un module sont branchées en série ou en parallèle. Dans le cas de batteries de forte puissance, on a des modules surtout parce qu'à côté des différentes cellules de batterie il y a également des installations de commande et de surveillance pour réguler la charge et la décharge des différentes cellules d'une batterie de forte puissance.
 30 Ces systèmes sont regroupés sous la dénomination de système de gestion de batterie. Si les cellules de batteries sont regroupées dans des modules, des parties du système de gestion de batterie ou un système complet de gestion de batterie peut être relié au module. Ces modules sont eux-mêmes branchés en parallèle et/ou en série pour arriver à la

capacité souhaitée ou à l'accumulation souhaitée pour la batterie de traction.

De nombreux chariots de manutention de poids important en particulier par exemple les chariots élévateurs sont souvent entretenus et réparés non pas dans des ateliers externes, mais dans l'entreprise qui les utilise car le transport est compliqué et il n'est pas toujours possible que le véhicule rejoigne directement l'atelier ou encore qu'il soit autorisé à circuler sur le réseau routier public. Ainsi, les travaux de réparation et d'entretien des batteries de traction se font sur place, c'est-à-dire qu'en général il n'est pas habituel de les transporter dans un atelier. Si, dans le cadre de l'entretien et de la réparation de batterie de traction pour des batteries de forte puissance telles que par exemple des batteries lithium-ion, il est nécessaire de remplacer un unique module défectueux, il faut de nouveau équilibrer l'état de charge entre le nouveau module mis en place et les modules qui restent dans la batterie de traction. Le branchement d'un module dans le câblage des modules restant d'une batterie de forte puissance sans effectuer au préalable une adaptation de l'état de charge peut se traduire par des courants d'équilibrage très forts qui endommagent les modules et produisent une trop forte élévation de température. Cette difficulté existe notamment dans le cas de batteries de forte puissance car les modules et les batteries installés séparément ont une très forte teneur en énergie par unité de volume ou de poids. Pour équilibrer un nouveau module, il peut être nécessaire, soit de charger, soit de décharger.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer un dispositif d'entretien d'une batterie de traction comme batterie de forte puissance qui garantit l'adjonction d'un nouveau module à la place d'un module démonté dans la structure décrite d'une batterie de forte puissance parmi un ensemble de modules. En outre, l'invention a pour but de développer une batterie de traction, une unité de modules de montage et un chargeur.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet l'invention a pour objet un dispositif d'entretien d'une batterie de traction du type défini ci-dessus, caracté-

sé en ce qu'il comporte des branchements de module pour brancher au moins un module ainsi que des branchements de batterie pour être reliés aux branchements d'au moins un module dans la batterie de traction à la place du module et le dispositif régule le courant d'équilibrage par un dispositif de commande pour que l'état de charge du module
 5 raccordé soit adapté à l'état de charge d'un module qui se trouvait précédemment dans la position des branchements de batterie.

L'invention a également pour objet une batterie de traction, d'un chariot de manutention entraîné par un moteur électrique,
 10 batterie réalisée comme batterie de puissance (3) et les modules (6) se composant d'au moins une cellule de batteries, comportant un dispositif d'entretien tel que défini ci-dessus.

L'invention a également pour objet une unité de module de montage composée d'un module pour une batterie de traction d'un chariot de manutention entraîné par un moteur électrique et qui est
 15 réalisé sous la forme d'une batterie de forte puissance et de modules qui se composent chacun d'au moins une cellule de batteries, et caractérisée en ce que l'unité de montage de modules comporte le module avec le dispositif d'entretien par l'intermédiaire de branchements de module
 20 reliés de manière amovible comme unité de détection.

L'invention a également pour objet un chargeur de batterie de traction d'un chariot de manutention à entraînement électrique par batterie qui est une batterie de forte puissance et se compose de module formé chaque fois d'au moins une cellule de batterie, ce chargeur étant caractérisé en ce qu'il intègre un dispositif d'entretien tel que
 25 défini ci-dessus.

Exposé et avantages de l'invention

Ainsi, par exemple, en cas de réparation, le dispositif d'entretien permet d'adapter l'état de charge d'un module à échanger à
 30 l'état de charge des modules restants dans la batterie de traction. Le dispositif d'entretien fonctionne ainsi comme un appareil d'équilibrage de charge. L'opération consiste à démonter le module endommagé ou défectueux, à relier le dispositif d'entretien par les branchements de batterie à la place du module démonté et avec les autres modules de la
 35 batterie de traction et avec le nouveau module installé sur les branche-

ments du module du dispositif d'entretien. Ensuite, on peut tout d'abord effectuer une phase de test lancée par l'intermédiaire du dispositif de manœuvre, par exemple en actionnant un bouton-poussoir. Au cours de cette phase de tests, le dispositif d'entretien vérifie si le module est correctement câblé. Cela s'affiche par exemple à l'aide d'un voyant de contrôle rouge clignotant telle qu'une diode LED qui s'éteint si le câblage est correct. Ensuite, on a automatiquement une phase d'équilibrage ou si une telle phase de tests n'est pas prévue dans le dispositif d'entretien, on la lance manuellement par un commutateur. Dans la phase d'équilibrage on régule le courant d'équilibrage ou l'état de charge du module de remplacement, raccordé à l'état de charge des autres modules de la batterie de traction ou à l'état de charge de consigne du module aux emplacements libres dans la batterie de traction. La fin réussie de la phase d'équilibrage sera également affichée par un voyant de contrôle, par exemple, une diode LED verte. Le clignotement du voyant de contrôle permet d'indiquer que l'équilibrage de charge n'est pas encore terminé alors que l'éclairage continu signale la fin réussie de l'équilibrage de charge. De façon avantageuse, un module de remplacement, une fois installé après avoir effectué comme décrit la compensation de charge à l'aide du dispositif d'entretien, pourra être alors séparé du dispositif d'entretien et installé sans risque dans la batterie de traction. En général, la batterie de traction sera ensuite rechargée après une telle réparation. De façon avantageuse, en dehors du dispositif d'entretien, il ne faut pas d'outils spéciaux ou de moyens de mesure pour effectuer le remplacement d'un module sur place. Après le montage du module de remplacement, il n'y aura pas d'intensité de courant d'équilibrage excessive ni d'élévation de température de la batterie de traction.

De façon avantageuse, un dispositif d'affichage indique la réussite de l'adaptation de l'état de charge, notamment par un voyant de contrôle vert.

Selon un développement avantageux du dispositif d'entretien, on vérifie d'abord le câblage correct et le dispositif d'affichage l'indique notamment par un voyant de contrôle clignotant rouge.

Les branchements du module ont des pôles de branchement avec des diamètres différents pour garantir le branchement correct, notamment la polarité correcte.

5 De façon avantageuse, une liaison de données entre le système de gestion de batterie pour la batterie de traction et le module permet d'échanger des données, notamment le numéro de série et/ou des paramètres de fonctionnement.

10 Cela permet d'adapter et de réguler le courant d'équilibrage selon les paramètres du module et/ou de la batterie de traction. On peut également signaler un nouveau module au système de gestion de batterie par programme.

15 Selon un développement du dispositif d'entretien, les branchements du module peuvent être reliés en série ou en parallèle avec d'autres modules et les branchements de batterie peuvent être reliés à des branchements d'un nombre correspondant de modules dans la batterie de traction à la place des modules.

20 L'équilibrage des états de charge comme décrit ci-dessus peut également concerner plusieurs modules à remplacer, en une seule fois ou dans un groupe et ces modules seront branchés en série et/ou en parallèle.

25 Le problème de l'invention est également résolu par une batterie de traction d'un chariot de manutention à entraînement électrique sous la forme d'une batterie de puissance avec des modules réalisés au moins chacun par une cellule de batteries et le dispositif d'entretien tel que décrit ci-dessus est intégré dans la batterie de traction.

30 Comme le système de gestion de batterie pour des batteries de forte puissance régule souvent les courants de charge et les courants de décharge, dans de nombreux cas il est possible d'appliquer le dispositif d'entretien selon l'invention avec des moyens réduits et principalement par programme. Par l'intégration dans la batterie de traction, le dispositif d'entretien est toujours disponible et n'a pas à être déplacé séparément pour des interventions de réparation.

De façon avantageuse, la batterie de forte puissance est une batterie lithium-ion. Grâce à la densité d'énergie élevée des batteries lithium-ion les avantages sont particulièrement importants.

Le problème de l'invention est également résolu par une
 5 unité de montage modulaire composé d'un module pour la batterie de traction d'un chariot de manutention, entraîné électriquement par une batterie sous la forme d'une batterie de puissance composée de modules, ces derniers étant constitués au moins d'une cellule de batterie ; dans l'unité de montage instantanée, le module est relié de manière
 10 amovible par des branchements de module, séparément.

Comme le dispositif d'entretien est solidaire du module de remplacement, dans chaque cas il est possible d'exploiter et il n'y a pas de risque qu'un montage soit fait sans équilibrage de charge. Après l'équilibrage de charge on peut enlever le dispositif d'entretien pour ins-
 15 taller le module dans la batterie de traction.

Le problème de l'invention est également résolu par un chargeur de batterie de traction d'un chariot de manutention entraîné par un moteur électrique et qui est réalisé comme batterie de forte puissance composée de modules, les modules étant formés chacun d'au-
 20 moins une cellule de batteries et le chargeur intègre un dispositif d'entretien comme décrit ci-dessus.

Dans le cas d'un appareil de charge, le dispositif d'entretien peut être appliqué avantageusement avec des moyens réduits car on dispose déjà de dispositifs d'entretien pour réguler les cou-
 25 rants de charge.

Dessin

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un dispositif d'entretien de batterie de traction représenté dans le dessin annexé dans lequel l'unique figure montre
 30 schématiquement un exemple du dispositif d'entretien.

Description d'un mode de réalisation

La figure montre un dispositif d'entretien 1 selon l'invention pour une batterie de traction 2 en forme de batterie de forte puissance 3 constituée par une batterie lithium-ion 4. Le dispositif
 35 d'entretien 1 est relié par des branchements de batterie 5 à une platine

de puissance non détaillée à laquelle sont raccordés les modules 6 résiduels ou permanents de la batterie de traction 2. Le dispositif d'entretien 1 occupe dans le circuit électrique de la batterie de traction l'emplacement d'un module déjà enlevé et qui doit être remplacé par un nouveau module 7 à échanger. Le module à échanger 7 est relié par des branchements de module 8 et des branchements de pôle 9 ayant des diamètres différents au dispositif d'entretien 1. La diode LED10 de couleur verte constitue le voyant de contrôle vert 11 pour afficher la réalisation de l'équilibrage de charge et la réussite de la fin de cet équilibrage. Le voyant de contrôle rouge 12 sous la forme d'une diode LED rouge 13 permet d'afficher la vérification du câblage par clignotement et le câblage correct par l'extension du voyant de contrôle 12.

Pour échanger un nouveau module 7 on relie ce nouveau module 7 au dispositif d'entretien 1 et à la batterie de traction 2. Après branchement, on a tout d'abord une phase de test au cours de laquelle on vérifie le câblage. Après extension du voyant de contrôle rouge clignotant 12 de l'équilibrage de charge jusqu'à ce que le nouveau module se trouve dans un état de charge de consigne correspondant à l'état de charge total de la batterie de traction 2 ou des autres modules 6 de la batterie de traction 2, on affiche la fin de l'équilibrage de charge par le voyant de contrôle 11, vert et le nouveau module 7 peut être alors installé dans la batterie de traction 2.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS PRINCIPAUX

	1	Dispositif d'entretien
	2	Batterie de traction
5	3	Batterie de puissance
	5	Branchement de batterie
	6	Module résiduel
	7	Nouveau module
	8	Branchement de module
10	9	Pôle de branchement
	10	Diode verte
	11	Voyant de contrôle vert
	12	Voyant de contrôle rouge
	13	Diode rouge
15		
20		

REVENDEICATIONS

1°) Dispositif d'entretien de batterie de traction (2) pour un chariot de manutention entraîné par une batterie électrique en forme de batterie de puissance (3) composé de modules (6), formés chacun d'au moins

5

une cellule de batterie,
dispositif d'entretien caractérisé en ce qu'

il fonctionne comme un appareil d'équilibrage de charge, et comporte

- des branchements de module (8) pour brancher au moins un module (7) ainsi que des branchements de batterie (5) pour être reliés aux branchements d'au moins un module dans la batterie de traction (2) à la place du module, et

10

le dispositif régule le courant d'équilibrage par un dispositif de commande du dispositif d'entretien (1) pour que l'état de charge du module raccordé (7) soit adapté à l'état de charge d'un module qui se trouvait précédemment dans la position des branchements de batterie (5).

15

2°) Dispositif d'entretien selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comporte

20

un dispositif d'affichage pour afficher que l'adaptation de l'état de charge est exécuté, notamment par un voyant de contrôle vert (11).

3°) Dispositif d'entretien selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que

25

tout d'abord on teste le câblage correct et ainsi on affiche un dispositif d'affichage, notamment par un voyant de commande (12) rouge, clignotant.

4°) Dispositif d'entretien selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que

30

les branchements de module (8) comportent des pôles de branchement (9) ayant des diamètres différents.

5°) Dispositif d'entretien selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que

35

des données sont échangées entre un système de gestion de batterie de la batterie de traction (2) et le module (7), notamment un numéro de série et/ou un paramètre du module par l'intermédiaire des liaisons de données.

5

6°) Dispositif d'entretien selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

10

les branchements de module (8) sont branchés en série et/ou en parallèle avec plusieurs modules (7) et les branchements de batterie (5) peuvent être reliés aux branchements d'un nombre correspondant de modules dans la batterie de traction (2) à la place des modules.

15

7°) Batterie de traction d'un chariot de manutention entraîné par un moteur électrique, batterie réalisée comme batterie de puissance (3) et les modules (6) se composant d'au moins une cellule de batteries, batterie de traction caractérisée en ce qu'elle intègre un dispositif d'entretien (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dans la batterie de traction (2).

20

8°) Batterie de traction selon la revendication 7,

caractérisée en ce que

la batterie de puissance (3) est une batterie lithium-ion (4).

25

9°) Unité de montage de module composée d'un module (7) pour une batterie de traction (2) d'un chariot de manutention entraîné par un moteur électrique et qui est réalisé sous la forme d'une batterie de puissance (3) et de modules (6) qui se composent chacun d'au moins une cellule de batteries,

30

caractérisée en ce que

l'unité de montage de modules comporte le module (7) avec le dispositif d'entretien (1) selon l'une des revendications 1 à 6 par l'intermédiaire de branchements de module (8) reliés de manière amovible comme unité de détection.

35

10°) Chargeur de batterie de traction (2) d'un chariot de manutention à entraînement électrique par batterie qui est une batterie de puissance (3) composée de modules (6) formé chacun d'au moins une cellule de batterie,

5 chargeur caractérisé en ce qu'
il intègre un dispositif d'entretien (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

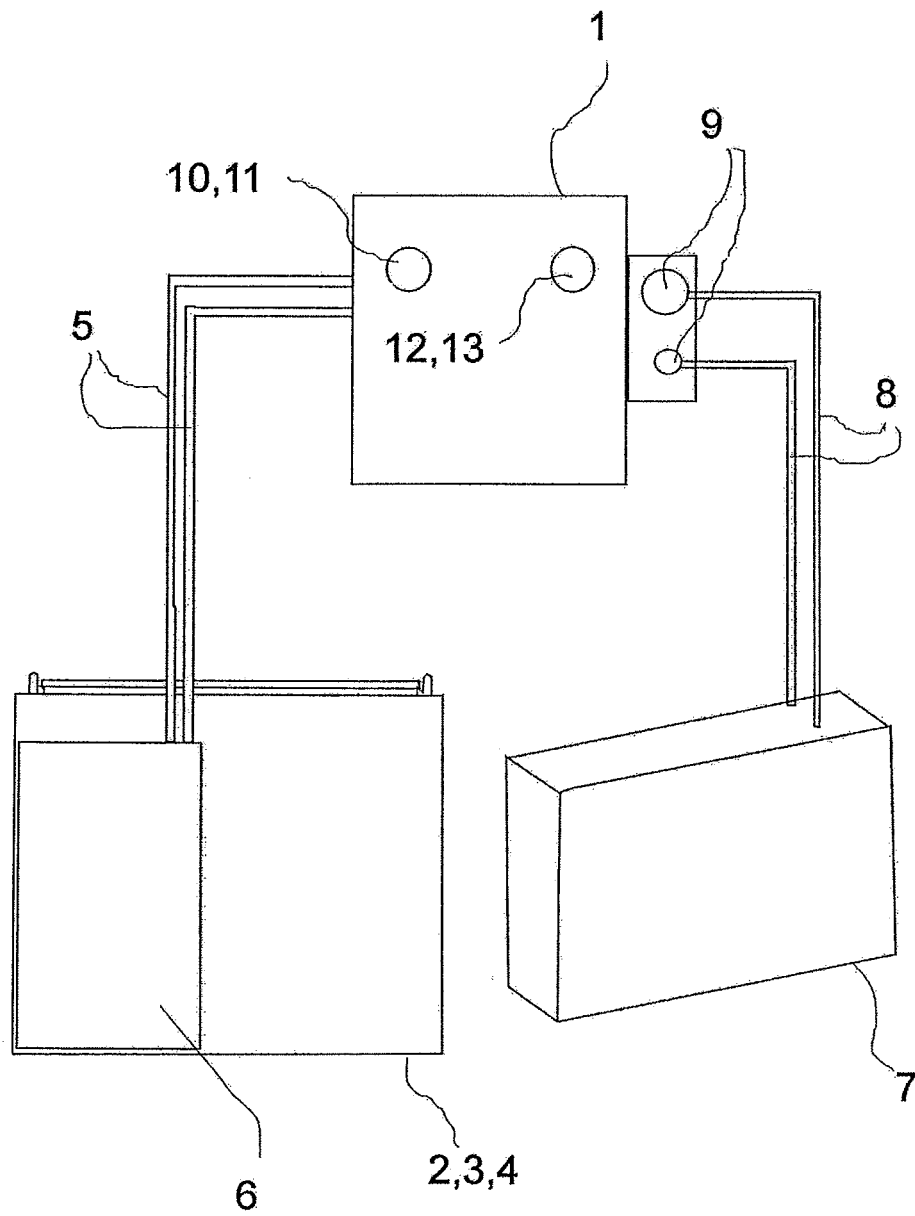


FIGURE UNIQUE

RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

EP2608347 A2 (TOSHIBA KK [JP] 26 juin 2013 (2013-06-26))

EP2517922 A2 (JUNGHEINRICH AG [DE] 31 octobre 2012 (2012-10-31))

FR2949906 A1 (MAKITA CORP [JP] 11 mars 2011 (2011-03-11))

TW201349706 A (EMERALD BATTERY TECHNOLOGIES CO LTD [TW] 1 décembre 2013 (2013-12-01))

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

NEANT

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

NEANT