

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Batterie de secours pour la charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile.

②② **Date de dépôt :** 21.10.20.

③③ **Priorité :**

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

☐ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** NTN-SNR ROULEMENTS SA —
FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 22.04.22 Bulletin 22/16.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 21.04.23 Bulletin 23/16.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s) :** BELLEMIN NOEL Quentin,
DELEVOYE Antoine et NICOT Christophe.

⑦③ **Titulaire(s) :** NTN-SNR ROULEMENTS SA.

⑦④ **Mandataire(s) :** STRATO-IP.



Description

Titre de l'invention : Batterie de secours pour la charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile

- [0001] L'invention concerne une batterie de secours pour la charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile, ainsi qu'un procédé de charge au moyen d'une telle batterie.
- [0002] La contrainte principale de déploiement des véhicules électriques est l'autonomie des batteries qu'ils embarquent, et donc la possibilité pour l'utilisateur de pouvoir recharger son véhicule au sein d'un réseau de bornes fixes qui soit suffisamment dense pour ne pas risquer une immobilisation due à une décharge complète de la batterie.
- [0003] Ce problème est d'autant plus critique que l'indicateur d'autonomie des véhicules électriques demeure fortement fluctuant, notamment en fonction du profil du déplacement et des conditions extérieures, ce qui ne donne pas suffisamment confiance à l'utilisateur pour qu'il utilise la capacité quasi complète des batteries.
- [0004] L'invention vise à résoudre ce problème en proposant une batterie de secours qui permet à l'utilisateur, notamment en cas de décharge complète de la batterie d'un véhicule électrique, de bénéficier de façon autonome et en toute sécurité d'une autonomie supplémentaire pouvant notamment lui permettre de rallier une borne de recharge.
- [0005] A cet effet, selon un premier aspect, l'invention propose une batterie de secours pour la charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile, ladite batterie de secours comprenant un boîtier dans lequel est conditionné un pack comprenant au moins une pile électrique qui est inerte avant activation et qui, après activation, délivre une charge électrique unitaire donnée, ledit boîtier intégrant également un dispositif de connexion du pack de piles à un système de type BMS de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile et un module de communication et d'activation de chacune des piles, ledit module comprenant des moyens d'activation d'au moins une pile en fonction d'un critère d'acceptabilité de la charge unitaire par la batterie du véhicule.
- [0006] Selon un deuxième aspect, l'invention propose un procédé de charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile au moyen d'une telle batterie de secours, ladite batterie du véhicule étant gérée par un système de type BMS contrôlant au moins le niveau de charge de ladite batterie, ledit procédé prévoyant :
- [0007] – de connecter à ladite batterie le pack de piles de la batterie de secours ;
 – de mettre en communication le module avec le système de type BMS ;

- d’interroger ledit système de type BMS pour, en fonction d’un critère d’acceptabilité de la charge unitaire au regard du niveau de charge donné par ledit système, activer ou non une pile électrique ;
 - de décharger la charge unitaire d’une pile activée dans la batterie du véhicule.
- [0008] D’autres particularités et avantages de l’invention apparaîtront dans la description qui suit, faite en référence aux figures jointes, dans lesquelles :
- [0009] [Fig.1] est un diagramme des étapes d’un procédé de charge selon un mode de réalisation de l’invention ;
- [0010] [Fig.2] est une représentation schématique ouverte d’une batterie de secours selon un mode de réalisation de l’invention ;
- [0011] [Fig.3a] est une représentation schématique éclatée d’une batterie de secours selon un mode de réalisation de l’invention ;
- [0012] [Fig.3b] étant une représentation schématique ouverte de cette batterie.
- [0013] En relation avec ces figures, on décrit une batterie de secours 1 pour la mise en œuvre d’un procédé de charge de la batterie d’alimentation électrique du moteur d’un véhicule automobile.
- [0014] La batterie de secours 1 comprend un boîtier 2 dans lequel est conditionné un pack comprenant au moins une pile électrique 3 qui est inerte avant activation et qui, après activation, délivre une charge électrique unitaire donnée. En particulier, les piles 3 utilisées sont primaires, c'est-à-dire non rechargeables, et délivrent leur charge unitaire de façon totalement autonome après activation.
- [0015] Selon une réalisation avantageuse, le pack comprend au moins une pile thermique 3 formée de cellules élémentaires comprenant chacune une pastille de chauffe, une cathode, un électrolyte à l’état solide en l’absence de chauffe et une anode. La principale qualité de ce type de pile 3 est le maintien de sa charge unitaire, sans maintenance, pendant plusieurs années.
- [0016] En particulier, l’ensemble des cellules reste inerte pendant la période de stockage et, après activation thermique, la charge unitaire est délivrée de façon autonome. En outre, le voltage de la pile 3 peut facilement être modulé en fonction du nombre de cellules empilées, et sa puissance en fonction de la dimension desdites cellules.
- [0017] Les cellules peuvent être réalisées par compression de poudre, une piste électrique reliant les pastilles de chauffe à deux bornes d’activation situées à l’extérieur de la pile 3. Le boîtier 2 intègre des moyens d’activation qui permettent l’envoi d’un courant de chauffe aux bornes d’activation de la pile 3, ledit courant induisant une élévation de température des pastilles chauffantes des différentes cellules jusqu’à une température de fonte de l’électrolyte.
- [0018] La pile 3 ainsi amorcée délivre alors sa charge unitaire entre l’anode et la cathode jusqu’à sa décharge complète sans nécessiter d’intervention extérieure, notamment en

ce que celle-ci chauffe durant sa décharge.

- [0019] Le boîtier 2 de la batterie de secours 1 intègre également un dispositif de connexion 5 du pack de piles 3 à un système de type BMS de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile, ledit système contrôlant le fonctionnement de la batterie du véhicule et notamment au moins le niveau de charge de ladite batterie.
- [0020] En relation avec la [Fig.2], le dispositif de connexion comprend un connecteur 6 compatible avec le système de type BMS, ledit connecteur étant porté par un câble 7 saillant du boîtier 2 et/ou intégré dans le boîtier 2, un câble de connexion 8 étant alors fourni.
- [0021] En particulier, le connecteur 6 est relié à un module 9 de communication et d'activation de chacune des piles 3, ledit module comprenant notamment les moyens d'activation desdites piles, chacune desdites piles étant reliée audit module par un câble de puissance 10. Selon une autre réalisation, le module 9 peut être intégré au système de type BMS du véhicule.
- [0022] Le procédé de charge prévoit, après connexion du pack de piles 3 de la batterie de secours 1 à la batterie du véhicule, de mettre en communication le module 9 avec le système de type BMS et d'interroger ledit système de type BMS pour, en fonction d'un critère d'acceptabilité de la charge unitaire au regard du niveau de charge donné par ledit système, activer ou non au moins une pile électrique 3.
- [0023] En particulier, les moyens d'activation permettent l'envoi d'un courant de chauffe d'une pile thermique 3 en fonction d'un critère d'acceptabilité de la charge unitaire de ladite pile au regard du niveau de charge donné par le système de type BMS.
- [0024] Ainsi, la décharge de la charge unitaire d'une pile 3 activée dans la batterie du véhicule n'est réalisée que dans la mesure où ladite charge est considérée comme acceptable pour ladite batterie en fonction des informations fournies par le système de type BMS.
- [0025] En particulier, un tel procédé permet de réaliser la charge de la batterie du véhicule en toute sécurité, notamment dans la mesure où ladite charge peut être réalisée par un utilisateur du véhicule qui, outre le stress lié à l'éventuelle situation de panne, n'est pas familier avec ce type d'intervention.
- [0026] En outre, la décharge après activation étant autonome, il convient de fiabiliser les vérifications préalables, surtout dans le cas de piles thermiques 3 dont la température de fonctionnement peut augmenter de façon dangereuse en cas d'anomalie dans l'acceptation de la charge par la batterie du véhicule.
- [0027] En particulier, le critère d'acceptabilité comprend un niveau de charge maximale de la batterie du véhicule avant la charge, la pile 3 étant activée si la somme de sa charge unitaire et de la charge donnée par le système de type BMS est inférieure à au plus 80% de la charge maximale de la batterie. Selon une réalisation, le niveau de charge

maximale de la batterie du véhicule peut être de 5 kWh pour pouvoir accepter la charge de la batterie de secours 1.

- [0028] Ainsi, on s'assure que la charge unitaire peut être acceptée par la batterie du véhicule, notamment pour éviter le cas où l'utilisateur utiliserait la batterie de secours 1 pour une autre panne que celle relative à la décharge de la batterie de son véhicule.
- [0029] Selon une réalisation, la charge électrique unitaire d'une pile 3 est inférieure à 20% à la charge maximale de la batterie du véhicule. Ainsi, la batterie de secours 1 peut être utilisée en cas de panne électrique juste pour retrouver une autonomie suffisante pour rallier la borne de recharge la plus proche. En outre, la batterie de secours 1 permet de sortir l'utilisateur d'une situation de danger si sa panne se passe hors de toute infrastructure ou dans un lieu dangereux.
- [0030] De façon avantageuse, le pack comprend plusieurs piles électriques 3, le procédé de charge prévoyant d'activer un nombre de piles 3 en fonction du niveau de charge donné par le système de type BMS. Ainsi, il est possible d'ajuster la charge au besoin de la batterie du véhicule, l'activation des piles 3 pouvant être réalisée simultanément ou de manière séquencée en fonction de la situation. En outre, le pack peut comprendre des piles électriques 3 de capacité différente, notamment correspondant chacune à une autonomie donnée, et/ou basée sur une technologie d'activation différente.
- [0031] Selon une réalisation, le nombre de piles 3 activées est déterminé par le module d'activation 9. En variante, le nombre de piles 3 activées est déterminé en fonction d'une instruction donnée par l'utilisateur, notamment au regard de l'autonomie dont il a besoin avant la prochaine charge.
- [0032] Le procédé prévoit l'interrogation du système de type BMS sur au moins un autre paramètre de la batterie du véhicule, parmi notamment l'état de santé de ladite batterie et sa température, l'activation de la pile 3 étant également conditionnée par un critère d'acceptabilité relatif audit paramètre. En particulier, l'état de santé de la batterie du véhicule doit être validé pour pouvoir accepter une charge rapide.
- [0033] Par ailleurs, toujours pour sécuriser l'activation de la batterie de secours 1, l'activation de la pile 3 peut également être conditionnée par :
 - [0034] – l'acceptabilité d'au moins un critère environnemental de la batterie du véhicule, parmi notamment la température extérieure et l'hygrométrie, par exemple au regard de l'acceptabilité d'une charge rapide de la batterie du véhicule, d'une plage de température de fonctionnement et d'une hygrométrie compatible pour un usage extérieur ;
 - l'acceptabilité d'au moins un critère relatif au pack de piles 3, parmi notamment la présence d'une pile 3 activable, l'état de santé de ladite pile et la mise à la terre de ladite pile, par exemple par vérification d'une tension minimale aux bornes d'un fusible de chacune des piles 3 et de la présence

- d'un courant de fuite ;
- l'acceptabilité d'au moins un critère relatif au véhicule automobile, notamment relatif à la mise à l'arrêt dudit véhicule, par exemple par vérification de la vitesse nulle du véhicule, du serrage du frein à main ou de l'enclenchement de la position P d'une boîte de vitesses automatique.
- [0035] Selon une réalisation avantageuse, le procédé de charge prévoit une communication à l'utilisateur d'informations relatives au déroulement de ladite charge, notamment par l'intermédiaire d'un dispositif visuel et/ou audio dédié, et/ou par l'intermédiaire d'une communication à distance sur un dispositif détenu par ledit utilisateur.
- [0036] En particulier, le module 9 de communication et d'activation peut comprendre des indicateurs lumineux 11 et/ou des moyens de communication, notamment Bluetooth, avec une application dédiée installée sur le smartphone de l'utilisateur. Cette dernière réalisation permet à l'utilisateur de s'éloigner du véhicule lors de la charge, notamment pour se mettre dans une zone de sécurité dans l'attente de pouvoir repartir.
- [0037] Pour des raisons de sécurité, le boîtier 2 de la batterie de secours 1 intègre un dispositif de fuite 12 de la décharge d'au moins une pile 3, le procédé prévoyant de surveiller la décharge de la charge unitaire d'une pile 3 activée dans la batterie du véhicule et, en cas d'anomalie, de connecter le dispositif de fuite 12 de ladite décharge pour interrompre la charge de ladite batterie.
- [0038] En relation avec la [Fig.1], un mode de réalisation du procédé de charge prévoit, après mise sous tension (A) et connexion du module 9 de la batterie de secours 1 au système de type BMS (B), l'interrogation dudit système sur les critères d'acceptabilité de la charge (C).
- [0039] Après vérification de la communication (D) et du dispositif de fuite 12 (E), au moins une pile 3 est activée (F). Le procédé prévoit ensuite :
- [0040] – de contrôler la décharge de la pile 3 (G) et, en cas d'anomalie, de connecter le dispositif de fuite 12 ;
 - de contrôler la charge de la batterie du véhicule (H) et la décharge complète de la pile 3 (I) pour pouvoir connecter le dispositif de fuite 12 en cas de surplus.
- [0041] Enfin, après le contrôle de la décharge complète de la charge unitaire de la pile 3, le procédé permet la déconnexion du pack de piles 3 (J) puis la mise hors tension de la batterie de secours 1 (K).
- [0042] En relation avec les figures 2 et 3, le boîtier 2 présente une paroi cylindrique 13 de roulement pour son déplacement. Cette réalisation permet à l'utilisateur d'embarquer la batterie de secours 1 dans son véhicule, notamment en prévoyant une dimension du boîtier 2 qui est comparable à celle d'une roue de secours pour pouvoir être rangé à sa place, et de pouvoir facilement déplacer ladite batterie de secours en vue de son uti-

lisation, et ce notamment malgré le poids important des piles 3. Selon une autre réalisation, la batterie de secours 1 peut être intégrée à demeure dans le véhicule en étant connectée au système de type BMS de la batterie.

- [0043] Selon une réalisation avantageuse, la paroi de roulement 13 est recouverte d'une bande de protection 14, par exemple en matériau élastomère, pour faciliter le déplacement de la batterie de secours 1 sans risquer d'endommager le boîtier 2 sur le sol. En particulier, la bande de protection forme une bande de roulement. Sur les figures 3, la bande de protection 14 du boîtier 2 est équipée d'un orifice 15 d'accès au dispositif de connexion 5.
- [0044] Selon une réalisation avantageuse, le boîtier 2 peut être équipé d'au moins une poignée de préhension 18, notamment pour faciliter son retrait du véhicule.
- [0045] En relation avec les figures, le boîtier 2 est formé d'un corps 16 délimitant un espace de conditionnement ouvert qui est fermé par un capot 17, ledit capot étant monté de façon amovible sur le corps 16 pour permettre un accès à l'espace de conditionnement, notamment en vue de pouvoir remplacer les piles 3 et/ou de les recycler après activation.
- [0046] Le capot 17 est équipé d'un moyen de préhension facilitant son retrait du corps 16. Sur les figures 3, la poignée de préhension 18 est formée sur le capot 17, ledit capot étant monté sur l'ouverture supérieure du corps 16 qui présente un fond depuis lequel s'étend la paroi cylindrique 13 formant à l'intérieur d'elle l'espace de conditionnement.
- [0047] Par ailleurs, notamment dans le cas de piles thermique 3, le boîtier 2 intègre également un dispositif de refroidissement du pack de piles 3, notamment sous la forme d'un support isolant 19 équipé d'un circuit de refroidissement 20.

Revendications

- [Revendication 1] Batterie de secours (1) pour la charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile, ladite batterie de secours comprenant un boîtier (2) dans lequel est conditionné un pack comprenant au moins une pile électrique (3) qui est inerte avant activation et qui, après activation, délivre une charge électrique unitaire donnée, ledit boîtier intégrant également un dispositif de connexion (5) du pack de piles (3) à un système de type BMS de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile et un module (9) de communication et d'activation de chacune des piles (3), ledit module comprenant des moyens d'activation d'au moins une pile (3) en fonction d'un critère d'acceptabilité de la charge unitaire par la batterie du véhicule, ladite batterie étant caractérisée en ce que le boîtier (2) intègre également un dispositif de fuite (12) de la décharge d'au moins une pile (3).
- [Revendication 2] Batterie de secours (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le boîtier (2) présente une paroi cylindrique (13) de roulement pour son déplacement.
- [Revendication 3] Batterie de secours (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi de roulement (13) est recouverte d'une bande de protection (14).
- [Revendication 4] Batterie de secours (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le boîtier (2) est équipé d'au moins une poignée de préhension (18).
- [Revendication 5] Batterie de secours (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le boîtier (2) est formé d'un corps (16) délimitant un espace de conditionnement ouvert qui est fermé par un capot (17).
- [Revendication 6] Batterie de secours (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce que le capot (17) est monté de façon amovible sur le corps (16) pour permettre un accès à l'espace de conditionnement.
- [Revendication 7] Batterie de secours (1) selon la revendication 6 lorsqu'elle dépend de la revendication 4, caractérisée en ce que la poignée de préhension (18) est formée sur le capot (17).
- [Revendication 8] Batterie de secours (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le boîtier (2) intègre également un dispositif de refroidissement (19, 20) du pack de piles (3).
- [Revendication 9] Batterie de secours (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le pack comprend au moins une pile thermique

(3), les moyens d'activation de ladite pile permettant l'envoi d'un courant de chauffe à ladite pile.

[Revendication 10] Batterie de secours (1) selon la revendication 9, caractérisée en ce que la pile thermique (3) est formée de cellules élémentaires comprenant chacune une pastille de chauffe, une cathode, un électrolyte à l'état solide en l'absence de chauffe et une anode.

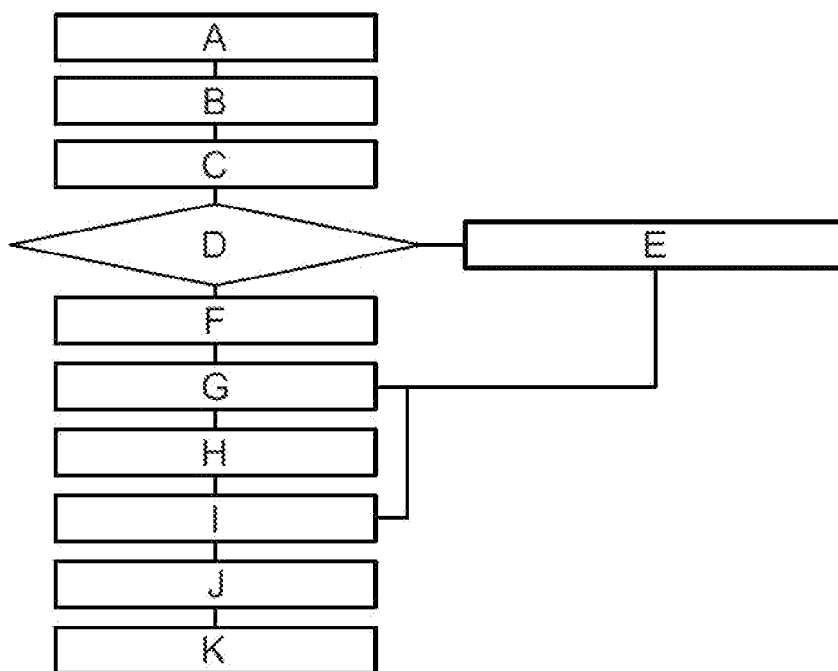
[Revendication 11] Batterie de secours (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le pack comprend plusieurs piles électriques (3).

[Revendication 12] Batterie de secours (1) selon la revendication 11, caractérisée en ce que le pack comprenant des piles électriques (3) de capacité différente.

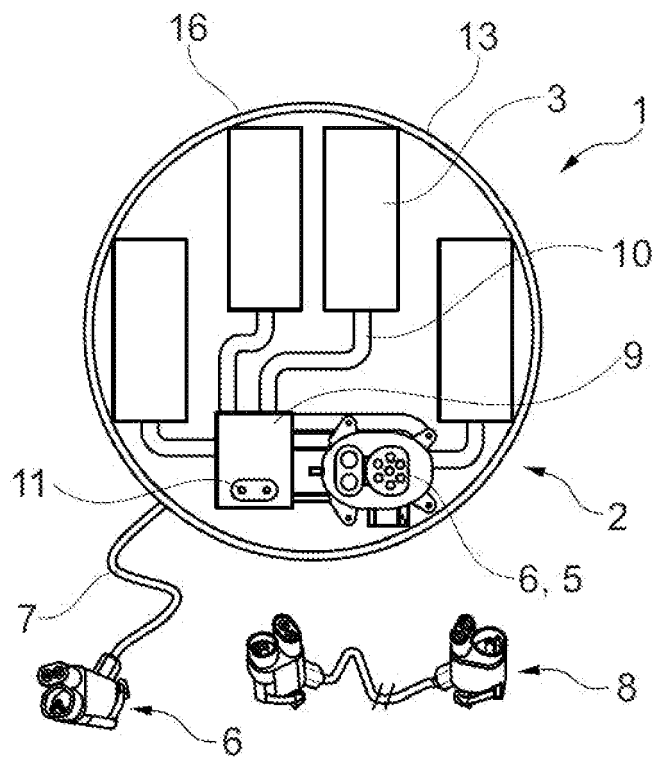
[Revendication 13] Procédé de charge de la batterie d'alimentation électrique du moteur d'un véhicule automobile au moyen d'une batterie de secours selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, ladite batterie du véhicule étant gérée par un système de type BMS contrôlant au moins le niveau de charge de ladite batterie, ledit procédé prévoyant :

- de connecter à ladite batterie le pack de piles (3) de la batterie de secours (1) ;
- de mettre en communication le module (9) avec le système de type BMS ;
- d'interroger ledit système de type BMS pour, en fonction d'un critère d'acceptabilité de la charge unitaire au regard du niveau de charge donné par ledit système, activer ou non une pile électrique (3) ;
- de décharger la charge unitaire d'une pile (3) activée dans la batterie du véhicule.

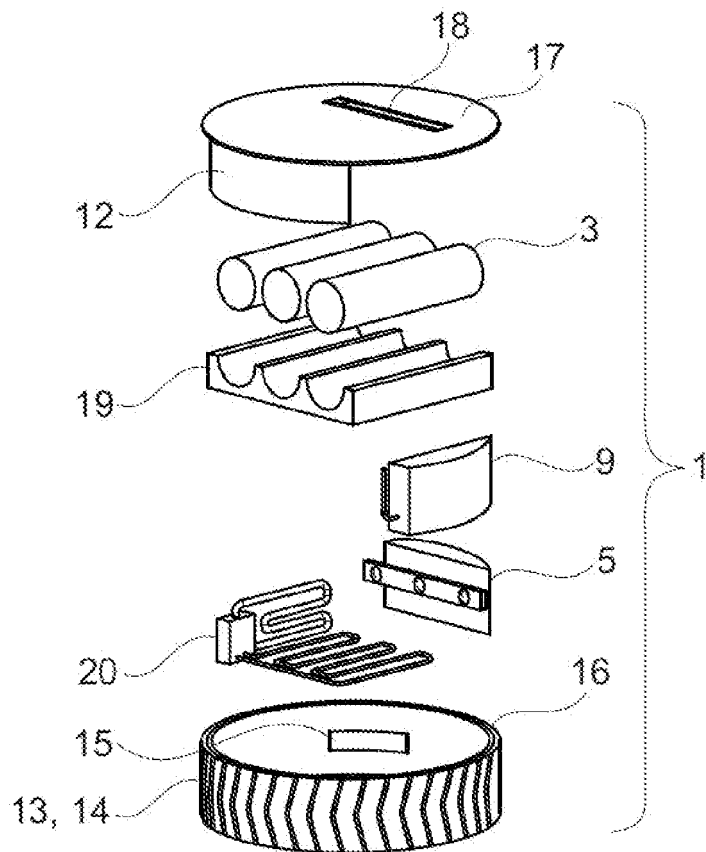
[Fig. 1]



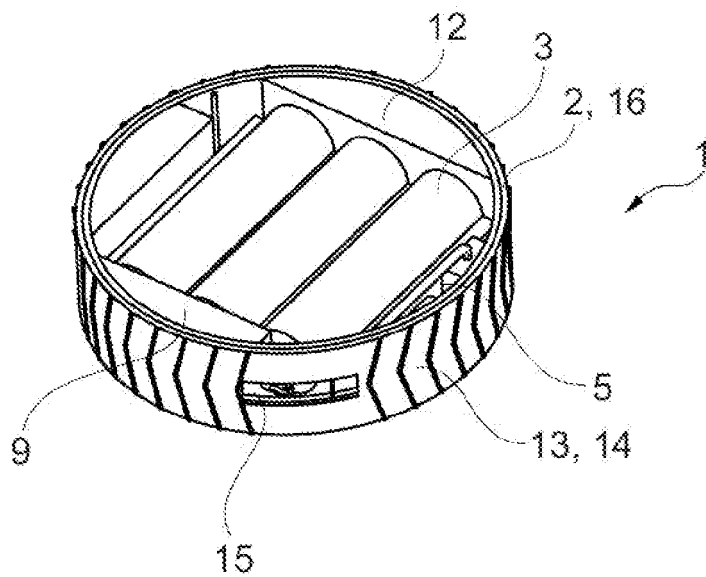
[Fig. 2]



[Fig. 3a]



[Fig. 3b]



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

NEANT

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

US 2020/119369 A1 (WESTPHAL ROBERT [DE])
16 avril 2020 (2020-04-16)

FR 2 618 023 A1 (POWER CELL INC [US])
13 janvier 1989 (1989-01-13)

US 8 593 104 B2 (RASTEGAR JAHANGIR S [US];
OMNITEK PARTNERS LLC [US])
26 novembre 2013 (2013-11-26)

DE 10 2015 206193 A1 (BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AG [DE])
13 octobre 2016 (2016-10-13)

DE 10 2018 206183 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])
24 octobre 2019 (2019-10-24)

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

NEANT