

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①⑪ N° de publication :

3 096 835

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

20 04671

⑤① Int Cl⁸ : **H 01 M 10/42** (2019.12)

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②② Date de dépôt : 12.05.20.

③⑦ Priorité : 27.05.19 DE 202019102988.9.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.12.20 Bulletin 20/49.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Einhell Germany AG Société de droit
allemand — DE.*

⑦② Inventeur(s) : TJANNHUBER Markus et STERNAD
Michael.

⑦③ Titulaire(s) : Einhell Germany AG Société de droit alle-
mand.

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet LOYER & ABELLO.

⑤④ Commutation entre plusieurs variables en mode de transport.

⑤⑦ L'invention concerne un accumulateur d'énergie (1)
pour appareil électrique, qui comprend un dispositif de com-
mutation (2) destiné à commuter l'accumulateur d'énergie
(1) d'un mode de fonctionnement normal en un mode de
transport ou inversement, au moins deux variables de l'ac-
cumulateur d'énergie (1) étant modifiées lors de la commu-
tation.

FR 3 096 835 - A3



Description

Titre de l'invention : Commutation entre plusieurs variables en mode de transport

- [0001] La présente invention concerne un accumulateur d'énergie pour véhicule électrique et un véhicule électrique correspondant.
- [0002] Les accumulateurs d'énergie pour appareils électriques peuvent être réalisés sous la forme de ce qu'on appelle une batterie d'accumulateurs. Ces batteries d'accumulateurs peuvent être réalisées dans la technologie des cellules à ions lithium et constituer une puissante source d'énergie pour les appareils électriques. Fondamentalement, un accumulateur d'énergie peut cependant être une cellule unique et/ou être basé sur une autre technologie de cellules. Dans ce qui suit, on utilise le terme „batterie d'accumulateurs“ pour désigner également d'autres accumulateurs d'énergie.
- [0003] Des appareils électriques et en particulier des véhicules électriques, des appareils de jardin, des appareils ménagers et autres sont alimentés par un accumulateur d'énergie. En principe, on peut également alimenter des moyens de transport à l'aide d'un accumulateur d'énergie.
- [0004] Habituellement, un fonctionnement normal est prévu pour chaque appareil électrique. Il se caractérise en particulier par plusieurs paramètres tels que la tension maximale de charge, la tension minimale de décharge, la température maximale de la cellule, le courant de fonctionnement maximum, etc. Les accumulateurs d'énergie ne se trouvent cependant pas tout le temps en fonctionnement ou en fonctionnement normal. Avant la mise en service ou entre deux phases de fonctionnement, un accumulateur d'énergie est souvent transporté ou entreposé. Il se trouve alors non pas dans une phase de fonctionnement normal mais dans une phase de transport. Pour le transport d'accumulateurs d'énergie, il existe la plupart du temps des prescriptions particulières.
- [0005] Les batteries d'accumulateurs à ions lithium doivent être considérées comme constituant une source de danger particulière, parce que par exemple le solvant organique utilisé comme fluide électrolytique est intrinsèquement combustible et constitue donc un risque potentiel d'incendie. Le plus grand risque potentiel des cellules à ions lithium réside cependant dans l'énergie électrique ou chimique accumulée, qui peut se libérer brusquement en cas de court-circuit intérieur ou extérieur et ainsi déclencher des effets thermiques aussi bien que chimiques. Les nombreux accidents survenus avec des cellules à ions lithium lors de la charge, du fonctionnement, du transport et de l'entreposage, rendent obligatoirement nécessaire une prudence particulière. Les systèmes de gestion de batteries éprouvés assurent général des dispositions appropriées qui surveillent et peuvent à tout moment mettre

hors service des batteries d'accumulateurs lors de la charge, de la décharge mais également lors du transport ou de l'entreposage.

- [0006] Le législateur a dédié des prescriptions au transport sur terre, sur eau et dans l'air en correspondance aux directives UN 3480 et UN 3481. Par conséquent, toutes les batteries à ions lithium respectent actuellement d'abord les prescriptions définies pour les produits dangereux, qui garantissent un transport sûr. Elles sont rangées en classe 9 de produits dangereux et sont soumises aux prescriptions de manipulation en vigueur. Dans certaines conditions, les batteries d'accumulateurs à ions lithium sont soumises à des prescriptions particulières dans les équipements qui facilitent la manipulation des batteries lors du transport. C'est en particulier le cas de l'exemption selon la prescription 188 particulière au transport routier et sur mer, ainsi que la partie II des prescriptions d'emballage 965 et 970 en transport aérien, qui peuvent s'appliquer lorsqu'une batterie à ions lithium présente une capacité nominale en Wattheure d'au plus 100 Wh. La capacité nominale en Wattheure est indiquée sur le boîtier extérieur de la batterie. Des problèmes similaires se posent lors de l'entreposage d'accumulateurs d'énergie pour lesquels il n'existe actuellement pas de prescription publique ou réglementaire obligatoire.
- [0007] L'énergie que contient une batterie d'accumulateurs est influencée par plusieurs paramètres techniques qui sont optimisés de manière contrôlée lors du développement et de la conception de la batterie d'accumulateurs. Ainsi, les matériaux et les dimensions de l'anode et de la cathode ainsi que par exemple aussi l'électrolyte utilisé influencent par exemple l'énergie que la batterie d'accumulateurs peut structurellement contenir. Les différents paramètres techniques agissent tous d'une manière ou d'une autre sur l'énergie que la batterie d'accumulateurs peut délivrer ou sur la quantité d'énergie qui correspond finalement à la capacité nominale. Lors du développement de ces batteries d'accumulateurs, il faut équilibrer plusieurs paramètres contradictoires de manière aussi optimale que possible. Par exemple, la taille et le poids de la batterie d'accumulateurs devront être minimisés, mais en même temps l'énergie que peut délivrer la batterie d'accumulateurs doit être maximisée. De plus, du point de vue du transport de la batterie d'accumulateurs, il est souhaitable que cette dernière ne contienne pas trop d'énergie, mais d'autre part, les batteries d'accumulateurs doivent pouvoir délivrer autant d'énergie que possible et aussi longtemps que possible pendant leur utilisation. Une longue durée de vie est également particulièrement souhaitable.
- [0008] Le problème à la base de la présente invention consiste à rendre plus sûre et plus confortable l'utilisation d'un accumulateur d'énergie pour appareil électrique.
- [0009] L'invention résout ce problème avec un accumulateur d'énergie décrit ci-dessous. Des développements avantageux de l'invention sont également définis par la suite.
- [0010] La présente invention propose donc un accumulateur d'énergie pour appareil

électrique (en particulier outil électrique, outil de jardin, appareil ménager) qui présente un dispositif de commutation destiné à commuter l'accumulateur d'énergie d'un mode de fonctionnement normal en un mode de transport ou inversement. Par conséquent, deux modes différents sont définis pour l'accumulateur d'énergie : un mode de fonctionnement normal et un mode de transport. Cela n'exclut pas que d'autres modes fonctionnement puissent être prévus. Pour le fonctionnement normal, dans lequel l'appareil électrique est utilisé de la manière prévue, l'accumulateur d'énergie se trouve en mode de fonctionnement normal. Dans ce mode de fonctionnement normal, il délivre par exemple l'énergie ou la puissance maximale souhaitée. Les limites de fonctionnement prévues en mode de fonctionnement normal, par exemple la température maximale lors de la charge ou de la décharge, le courant maximum de décharge, etc., sont habituellement respectées. En revanche, le mode de transport se distingue du mode de fonctionnement normal par le fait que d'autres limites ou prescriptions y sont respectées. Le mode de transport est donc décrit par d'autres paramètres ou variables que le mode de fonctionnement normal. Actuellement, on prévoit que les deux modes se distinguent au moins par deux paramètres différents. Ces paramètres peuvent donc être modifiés et peuvent prendre une valeur qui correspond à chaque mode, ces paramètres variables étant désignés en abrégé par variables dans le présent document.

[0011] Lors de la commutation du mode de fonctionnement normal au mode de transport ou inversement, au moins deux variables de l'accumulateur d'énergie sont modifiées. Si chaque mode est décrit par exemple par les variables du contenu maximum en énergie et de la température maximale des cellules, le contenu maximum en énergie et la température maximale des cellules peuvent être plus élevés en mode de fonctionnement normal qu'en mode de transport. En mode de transport, l'accumulateur d'énergie ne peut donc pas contenir autant d'énergie qu'en mode de fonctionnement normal, et en mode de transport, en outre la température maximale des cellules sera également plus basse qu'en mode de fonctionnement normal. Les différents modes peuvent également être caractérisés par trois, quatre ou davantage de variables. Ces variables sont modifiées de manière appropriée pour la commande de la commutation entre les modes.

[0012] Dans un mode de réalisation de l'accumulateur d'énergie, le dispositif de commutation présente un commutateur pouvant être actionné manuellement. Cela signifie que l'accumulateur d'énergie peut être commuté manuellement du mode de fonctionnement normal au mode de transport ou inversement. Le commutateur peut être un commutateur mécanique, par exemple un commutateur coulissant ou à poussoir. En variante, le commutateur peut également être réalisé par voie électronique. L'accumulateur d'énergie possède par exemple un petit écran tactile qui permet

d'enregistrer un actionnement manuel.

[0013] En outre, on peut prévoir que le dispositif de commutation présente une unité de capteur et soit commuté automatiquement du mode de fonctionnement normal au mode de transport ou inversement en fonction d'un signal de capteur de l'unité de capteur. L'accumulateur d'énergie reçoit par exemple de l'appareil électrique un signal de commutation et est commuté d'un mode dans l'autre sur la base de ce signal. Dans ce cas, le dispositif de commutation détecte par exemple le niveau de tension d'un signal de commutation obtenu de l'extérieur et commute dans le mode correspondant. En variante, l'accumulateur d'énergie peut par exemple aussi posséder un capteur d'accélération ou similaire par lequel l'accumulateur d'énergie peut détecter lui-même qu'il se trouve en phase de transport ou en situation de transport. L'accumulateur d'énergie est alors éventuellement commuté en mode de transport sur la base de ce signal délivré par le capteur. Dans certaines circonstances, le capteur d'accélération détecte une phase de repos prolongé, ce qui indique que l'accumulateur d'énergie ou l'appareil électrique sont entreposés, de sorte que la commutation en mode de transport est lancée si nécessaire.

[0014] Dans un mode de réalisation particulier, l'unité de capteur du dispositif de commutation peut être configurée pour recevoir un signal radio, en particulier un signal GPS, un signal radio mobile ou un signal horaire et générer le signal de capteur à partir de cela. L'accumulateur d'énergie peut déterminer par exemple un changement de lieu à partir du signal radio. C'est en particulier possible lorsque le signal radio est un signal de localisation ou un signal contenant une information de localisation. Le dispositif de commutation peut dans ce cas évaluer le signal de capteur concerné et éventuellement constater une modification de lieu, ce qui indique qu'on se trouve en phase de transport. Dans une variante de réalisation, l'unité de capteur du dispositif de commutation est en mesure de recevoir un signal horaire et de l'évaluer. Si l'accumulateur d'énergie sort par exemple d'un fuseau horaire, cela peut être une indication que l'accumulateur d'énergie se trouve en une phase de transport. De nouveau, l'accumulateur d'énergie devra alors être commuté en mode de transport.

[0015] Un autre mode de réalisation de l'accumulateur d'énergie peut prévoir que le dispositif de commutation est configuré pour détecter une première mise en service au moyen de l'unité de capteur et pour commuter automatiquement l'accumulateur d'énergie en mode de transport lorsque la première mise en service est détectée. Habituellement, un contrôle de qualité dans lequel l'accumulateur d'énergie doit être mis en service pour une première fois a lieu après la fabrication. Le dispositif de commutation peut alors commuter automatiquement l'accumulateur d'énergie en mode de transport au début de la première mise en service ou après la première mise en service (par exemple après une durée prédéfinie). L'entreposage qui a lieu après le contrôle de

qualité ou le transport qui suit ce dernier peuvent ainsi être réalisés de manière sécurisée.

[0016] Dans un autre mode de réalisation de l'accumulateur d'énergie, la tension de fin de charge peut être l'une des au moins deux variables, qui sont plus petites en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal. On peut également prévoir que l'accumulateur d'énergie doive être chargé en mode de transport. Cela peut par exemple être le cas en entreposage pour éviter que la tension globale ou la tension de cellule de l'accumulateur d'énergie descende en dessous d'une limite inférieure, pour ainsi éviter d'endommager ou de raccourcir la durée de vie de l'accumulateur d'énergie. D'autre part, l'accumulateur d'énergie peut également être utilisé dans une phase de transport pour faire fonctionner un appareil électrique, par exemple si un appareil radio mobile est utilisé lors d'un déplacement dans un véhicule. Dans ce cas également, des prescriptions de transport plus strictes doivent être appliquées et l'accumulateur d'énergie doit être utilisé en mode de transport. Le fait que la tension de fin de charge soit plus basse en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal découle du fait que pendant le transport, l'énergie contenue dans l'accumulateur d'énergie doit être plus basse qu'en fonctionnement normal. La charge de l'accumulateur d'énergie jusqu'à une tension de fin de charge plus basse garantit une réduction de l'énergie contenue pendant le transport. En particulier pour les accumulateurs à ions lithium, la réduction de la tension de fin de charge à par exemple moins de 3,9 V pour le potentiel de cathode vis-à-vis de lithium/lithium+ évite l'application d'un haut potentiel oxydant à la cathode. la chimie de cellule est donc moins sollicitée même en situation de pleine charge, grâce à quoi la cellule devient moins sensible aux sollicitations mécaniques, aux chocs et aux vibrations. En mode de fonctionnement normal, la tension de fin de charge est typiquement supérieure à 4 V.

[0017] De manière similaire, on peut également prévoir que la tension de fin de décharge soit l'une des au moins deux variables et soit plus grande en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal. De cette manière, on peut garantir que la chimie de la cellule soit aussi peu sollicitée que possible même dans la phase d'entreposage et de transport. Ainsi, la tension de fin de décharge en mode de transport peut par exemple être réglée à une valeur supérieure à 3,35 V. Cela empêche que le potentiel d'anode vis-à-vis de lithium/lithium+ augmente trop fortement même à l'état déchargé et que les cellules soient ainsi endommagées ou que des dommages soient provoqués par décomposition de la couche de recouvrement de l'anode. Cette disposition réduit en particulier le risque d'une augmentation de pression dans la cellule (décomposition de l'électrolyte), ainsi que le risque de corrosion du conducteur de courant en cuivre et les courts-circuits internes ainsi déclenchés („hard shorts“). La tension de fin de décharge en mode de fonctionnement normal est typiquement de l'ordre de 2,5 V.

- [0018] Un autre mode de réalisation de l'accumulateur d'énergie prévoit que la pression intérieure de l'accumulateur d'énergie soit l'une des au moins deux variables et qu'en mode de transport, elle soit plus basse qu'en mode de fonctionnement normal. La pression intérieure peut être la pression qui règne à l'intérieur d'une enveloppe extérieure d'une batterie de cellule ou la pression intérieure d'une cellule particulière. Comme pendant le transport, l'état de l'accumulateur d'énergie se maintient en général plus longtemps qu'en fonctionnement normal, il est favorable d'éviter pendant le transport ou pendant l'entreposage des pointes de pression qui peuvent être permises brièvement en fonctionnement normal. De cette manière, on peut garantir que des sollicitations mécaniques, des chocs et des vibrations n'entraînent pas des défauts d'étanchéité de l'accumulateur d'énergie.
- [0019] Dans un autre mode de réalisation de l'accumulateur d'énergie, une température, en particulier une température maximale et/ou une température minimale lors de la charge ou de la décharge de l'accumulateur d'énergie, est l'une des au moins deux variables, et est différente en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal. Par exemple, la température minimale lors de la charge en mode de transport devra être supérieure à 10 °C. Cela réduit le risque du placage de lithium lors de la charge. En revanche, lors du transport ou de l'entreposage, la température maximale lors de la charge sera par exemple de 40 °C. Cela protège la cellule d'un stress thermique lors de l'opération de charge. Par ailleurs, la température minimale lors de la décharge devra être d'environ 5 °C. Cela protège les cellules de l'augmentation du potentiel d'anode par rapport à lithium/lithium+. En outre, la température maximale lors de la décharge sera par exemple de 65 °C. Cela protège les cellules des dommages thermiques et de la dégénérescence de l'interface avec l'électrolyte solide appelée SEI ("Solid Electrolyt Interface") lors de la décharge. En mode de fonctionnement normal, ces températures minimales sont en général plus basses et les températures maximales plus élevées.
- [0020] Dans un autre exemple de réalisation, une intégrale maximale admissible du courant de décharge de l'accumulateur d'énergie sur une durée prédéterminée est l'une des au moins deux variables et est plus basse en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal. Cela signifie qu'une pointe de courant en mode de transport doit être moins forte qu'en mode de fonctionnement normal. Alors qu'en fonctionnement normal, une pointe de courant peut aussi être provoquée par une consommation extrêmement élevée, ce n'est pas possible ou c'est improbable en mode de transport. Une pointe de courant en mode de transport indique donc plutôt la présence d'un court-circuit qui doit être évitée autant que possible.
- [0021] En outre, une pente maximale admissible d'un flanc d'un courant de décharge de l'accumulateur d'énergie peut être l'une des au moins deux variables, la pente maximale admissible des flancs en mode de transport étant plus faible qu'en mode de

fonctionnement normal. La pente des flancs peut être un indice de la présence d'un court-circuit dans l'accumulateur d'énergie. Ces limites de courant plus restrictives entraînent une détection très rapide des courts-circuits et des états indésirables de décharge de nature quelconque. C'est en particulier avantageux lors de situations imprévues survenant pendant le transport et l'entreposage.

[0022] Dans un mode de réalisation particulièrement préféré, une quantité d'énergie maximale que peut contenir l'accumulateur d'énergie ou la quantité maximale de charge de ce dernier peut être l'une des au moins deux variables et sera plus basse en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal. Dans ce cas, un dispositif de commande de l'accumulateur d'énergie peut être conçu pour limiter à une valeur réduite prédéterminée l'énergie qui peut structurellement être accumulée au moyen de la batterie d'accumulateurs ou de l'accumulateur d'énergie. Dans ce but, le dispositif de commande peut être conçu pour ne supprimer la restriction que si au moins un signal de branchement prédéterminé a été reçu au moyen du dispositif de commande, de telle sorte que l'énergie qui peut structurellement être conservée dans la batterie d'accumulateurs puisse être de nouveau délivrée après une opération de charge correcte. Ainsi, le dispositif de commande peut activer ou réaliser automatiquement une sorte de mode de protection, suite à quoi l'énergie qui peut être structurellement accumulée au moyen de l'accumulateur d'énergie est limitée à la valeur d'énergie réduite prédéterminée. Des ensembles de capteurs peuvent délivrer par exemple des informations sur les tensions, les températures ou similaires des cellules de la batterie et les surveiller. La restriction automatique peut par exemple également être effectuée par l'intermédiaire d'un service basé sur Cloud, une application IoT ("Internet of Things" - internet des objets) ou similaires.

[0023] Un autre mode de réalisation de l'accumulateur d'énergie selon l'invention peut prévoir qu'une condition de rebranchement de l'accumulateur d'énergie, qui comprend en particulier la durée qui s'est écoulée après un événement de sur-courant, soit l'une des au moins deux variables et soit différente en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal. Lors de la commutation du mode de fonctionnement normal au mode de transport ou inversement, la condition de rebranchement ("Failure Recovery") est modifiée. En particulier, ces conditions de rebranchement peuvent être plus conservatrices en mode de transport. Ainsi, par exemple un temps d'attente minimum de 30 s peut être réglé après une pointe de courant accusée en mode de transport, alors que le temps d'attente minimum en mode de fonctionnement normal sera par exemple seulement de 10 s. En outre, on peut prévoir qu'après dix événements de courant de pointe en 10 min en mode de transport, l'accumulateur d'énergie soit débranché de manière durable jusqu'à la prochaine recharge. Un tel débranchement permanent n'est éventuellement pas prévu en mode de fonctionnement normal, raison

pour laquelle la condition de rebranchement se modifie lors de la commutation entre le mode de transport et le mode de fonctionnement normal. De tels scénarios renforcés de "Failure Recovery" protègent la batterie d'accumulateurs en particulier dans le contexte de conditions imprévues de décharge, par exemple aussi lors du transport et de l'entreposage.

[0024] Dans un autre mode de réalisation avantageux de l'accumulateur d'énergie, le dispositif de commutation est conçu pour permettre le branchement de l'accumulateur d'énergie d'un mode de fonctionnement normal en un mode de transport ou inversement uniquement sur la base d'un signal de branchement. De préférence, le signal de branchement du dispositif de commutation sera délivré uniquement si un code de branchement prédéterminé a été fourni (par exemple par introduction appropriée sur une interface d'utilisateur). De cette manière, la commutation ne peut être réalisée que de manière délibérée et ne peut pas provoquée par inadvertance, de manière aléatoire ou imprévue, par exemple par des chocs ou des effets destructeurs. L'accumulateur d'énergie ou la batterie d'accumulateurs ne peuvent ainsi être commutés d'un mode en l'autre mode que si l'utilisateur le réalise en tant que manipulation délibérée et qu'il a confirmé son intention. L'utilisateur peut le réaliser de manière délibérée sur le site de destination, après l'achat de la batterie d'accumulateurs. La conversion de la batterie d'accumulateurs s'effectue de préférence par transmission d'une information cryptée qui assure la transition par le logiciel propriétaire et reconfigure le programme de la batterie d'accumulateurs. Cette information cryptée peut par exemple être transmise par Bluetooth, Wifi ou WAN étendu, mais également par exemple par enfichage d'un composant ou par introduction d'une combinaison de touches dédiées. La transmission de la clé au système de gestion de batterie est identique à une confirmation par l'utilisateur que l'opération de transport ou d'entreposage est terminée et que la batterie d'accumulateurs a atteint son site de destination, et qu'il souhaite maintenant utiliser la batterie d'accumulateurs dans une autre configuration de service et à un autre contenu en énergie. De préférence, l'utilisateur ne disposera du nouveau contenu en énergie, plus élevé, ou de la nouvelle configuration du fonctionnement normal qu'après transmission de l'information cryptée et ensuite charge de la batterie d'accumulateurs. La batterie d'accumulateurs peut confirmer la modification par exemple par passage de la couleur des LED de vert à rouge.

[0025] L'invention résout également le problème cité plus haut avec un outil électrique doté d'un accumulateur d'énergie du type cité plus haut. L'appareil électrique ne peut être utilisé qu'en le mode qui correspond à celui dans lequel l'accumulateur d'énergie a été réglé, à savoir le mode de transport ou le mode de fonctionnement normal. Cela signifie que l'accumulateur d'énergie délivre l'énergie à l'appareil électrique uniquement de la manière permise par le mode qui a été activé.

- [0026] La présente invention va être expliquée plus en détail à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :
- [0027] [fig.1] La figure 1 représente une vue schématique d'un accumulateur d'énergie pour appareil électrique et d'un dispositif de commutation et
- [0028] [fig.2] la figure 2 est une représentation schématique d'une mémoire de données d'un accumulateur d'énergie en mode de fonctionnement normal et en mode de transport.
- [0029] Les exemples de réalisation décrits plus en détail ci-dessous représentent des modes de réalisation préférés de la présente invention.
- [0030] Dans l'exemple de la figure 1, un accumulateur d'énergie 1 est prévu pour un appareil électrique non représenté en détail dans la figure. L'accumulateur d'énergie est de préférence une batterie d'accumulateurs et en particulier une batterie d'accumulateurs à ions lithium. L'appareil électrique peut être un outil électrique, un appareil de jardinage, un appareil ménager ou similaires. L'accumulateur d'énergie 1 délivre l'énergie électrique alimentant l'appareil électrique.
- [0031] L'accumulateur d'énergie 1 doit pouvoir être utilisé en au moins deux modes différents. Parmi ceux-ci, on compte un mode de fonctionnement normal dans lequel l'accumulateur d'énergie est utilisé pour le fonctionnement prévu. L'accumulateur d'énergie alimente l'appareil électrique en énergie électrique de la manière prévue. L'accumulateur d'énergie peut cependant aussi être utilisé en mode de transport. Dans ce cas, l'accumulateur d'énergie est configuré pour le transport ou pour l'entreposage.
- [0032] Chaque mode se distingue par au moins deux valeurs particulières de paramètres de fonctionnement, c'est-à-dire des variables, qui représentent la configuration de l'accumulateur d'énergie ou la configuration de son système de gestion de batterie. Dans ce but, l'accumulateur d'énergie 1 possède un dispositif de commutation 2, éventuellement intégré dans le système de gestion de la batterie, qui reçoit d'un dispositif d'introduction 3 un signal sur la base duquel il est commuté du mode de fonctionnement normal au mode de transport. Le dispositif d'introduction 3 peut présenter un commutateur manuel qui permet de commuter manuellement dans le mode voulu. En variante ou en supplément, le dispositif d'introduction 3 peut présenter un capteur qui forme automatiquement le signal prévu pour le dispositif de commutation. Ainsi, l'accumulateur d'énergie 1 ou le système de gestion de la batterie sont en mesure de commuter automatiquement d'un mode de fonctionnement à l'autre. Le dispositif d'introduction 3 peut par exemple présenter une interface radio par laquelle un signal radio, en particulier un signal GPS, un signal radio mobile ou un signal horaire sont reçus et peuvent être traités lorsque nécessaire.
- [0033] Dans certaines circonstances, le dispositif d'introduction reçoit également une unité de cryptage par laquelle une information de cryptage doit être reçue pour permettre au dispositif de commutation 2 de commuter entre les modes. Cette information cryptée

peut également être transmise sans fil par radio (par exemple Bluetooth, WiFi, etc.). En variante, l'information cryptée peut naturellement aussi être introduite par un système spécifique de fiche ou une combinaison spécifique de touches. Par exemple, l'accumulateur d'énergie peut être configuré de telle sorte que l'accumulateur d'énergie ou la batterie d'accumulateurs ne puissent être utilisés par l'utilisateur dans le nouveau mode (par exemple à contenu en énergie plus élevé) qu'après transmission de l'information cryptée et ensuite recharge. La batterie d'accumulateurs confirme la conversion par exemple par passage de la couleur de LED du vert au rouge. Après la conversion, une puissance plus élevée ou un contenu en énergie plus élevé pourront être mis à disposition. Si l'utilisateur souhaite travailler plus tard éventuellement par cycle, et qu'il donne par exemple une valeur plus élevée à la durée de vie ou souhaite préparer la batterie d'accumulateurs pour un transport, l'utilisation de la clé lui donne la possibilité de reconfigurer la batterie d'accumulateurs dans la configuration initiale. L'utilisation de la clé permet par exemple à l'utilisateur de commuter exclusivement entre ces deux configurations sécurisées du produit.

[0034] Après entreposage et transport en mode de transport, l'utilisateur peut commuter la batterie d'accumulateurs en mode de fonctionnement normal sur son site de destination. De cette manière, la commutation d'un mode dans l'autre s'effectue uniquement de manière délibérée. Selon les prescriptions actuelles, une batterie d'accumulateurs en mode de fonctionnement normal peut par exemple être fournie à un transporteur, un logisticien ou la poste uniquement comme produit de classe de danger 9, avec la documentation et l'emballage approprié ainsi que le respect des directives. Si en revanche la batterie d'accumulateurs est commutée en mode de transport et est ainsi chargée par exemple de moins d'énergie, elle peut être expédiée par exemple selon la prescription spéciale actuelle 188 ADr, dans des conditions moins strictes, par route.

[0035] Lors de la commutation entre les modes par le dispositif de commutation 2, deux variables ou plusieurs variables, c'est-à-dire des paramètres, sont modifiées. Cela signifie que le mode de fonctionnement normal se distingue du mode de transport par au moins deux variables. Ces variables peuvent par exemple être la tension de fin de charge, la tension de fin de décharge, la pression intérieure, la température, le courant de décharge (en particulier l'intégrale du courant de décharge ou la pente des flancs du courant de décharge), une quantité maximale d'énergie conservée ou une quantité de charge maximale, une condition de rebranchement ou similaires. Le dispositif de commutation 2 modifie les valeurs des variables concernées par exemple dans une mémoire de données 4 de la batterie d'accumulateurs ou du système de gestion de la batterie, ce qui correspond à une commutation.

[0036] La figure 2 représente schématiquement le contenu de la mémoire de données 4 en

mode de fonctionnement normal (indice n) et un mode de transport (indice t). Dans le présent exemple, plusieurs variables sont prévues pour les deux modes, mais seules six sont représentées concrètement dans la figure 2. Ainsi, le mode de fonctionnement normal se caractérise par les valeurs $V1_n$, $V2_n$ à $V6_n$ des variables. En revanche, le mode de transport se caractérise par les valeurs $V1_t$, $V2_t$ à $V6_t$ des variables. Lors de la commutation du mode de fonctionnement normal au mode de transport, les variables $V1$ à $V6$ sont par exemple modifiées. Concrètement, au lieu des valeurs $V1_n$ à $V6_n$, elles reçoivent des valeurs $V1_t$ à $V6_t$. Naturellement, le mode de fonctionnement normal peut également se distinguer du mode de transport par un autre nombre de variables. Cependant, il faudra toujours qu'au moins deux variables caractérisent chaque mode. Eventuellement, on peut également commuter uniquement trois variables. Dans certaines circonstances la commutation entre les modes peut également commuter plus que six variables.

- [0037] Lors du retour du mode de transport au mode de fonctionnement normal, les valeurs $V1_n$ à $V6_n$ sont reprises dans la mémoire de données 4 pour remplacer les valeurs $V1_t$ à $V6_t$ des variables.
- [0038] La commutation du mode de fonctionnement normal au mode de transport permet un transport plus sûr et un entreposage plus sûr de l'accumulateur d'énergie. Ainsi, les déplacements parfois rapides en situation de transport, que ce soit par navire, avion, train ou camion, sont moins dangereux. En particulier, les accélérations, chocs, etc., provoqués par le transport, auxquels les batteries d'accumulateurs sont exposées intempestivement et sur lesquels, à la différence du mode de fonctionnement, on ne peut agir en les observant aléatoirement ou en permanence, représentent moins de danger pour les batteries d'accumulateurs en mode de transport. Cela concerne des situations typiques de transport dans lesquelles la plupart du temps, plusieurs et même un grand nombre de batteries d'accumulateurs (palettes, Eurotainer) sont empilées de manière compacte sur des moyens de transport. Une batterie d'accumulateurs n'est alors pas accessible directement et dans le cas de dommages thermiques, des batteries d'accumulateurs voisines peuvent être endommagées les unes par les autres. De plus, lors d'un transport, il existe toujours un risque résiduel d'accident, de chute ou d'exposition imprévue à des fluides (par exemple de l'eau d'extinction d'incendies, de l'eau de pluie, de l'eau de mer, etc.) qui en particulier pour des batteries d'accumulateurs à ions lithium, peuvent conduire indirectement à des courts-circuits incontrôlés, des incendies ou des explosions. Toutes ces situations peuvent être rendues moins risquées par la commutation d'une batterie d'accumulateurs en mode de transport.

[0039] Liste des références numériques :

[0040] 1 Accumulateur d'énergie

[0041]	2 Dispositif de commutation
[0042]	3 Dispositif d'introduction
[0043]	4 Mémoire de données
[0044]	V1 _n à V6 _n Valeur des variables en mode de fonctionnement normal
[0045]	V1 _t à V6 _t Valeur des variables en mode de transport

Revendications

- [Revendication 1] Accumulateur d'énergie (1) pour appareil électrique,
caractérisé par
 un dispositif de commutation (2) destiné à commuter l'accumulateur d'énergie (1) d'un mode de fonctionnement normal en un mode de transport ou inversement,
 au moins deux variables de l'accumulateur d'énergie (1) étant modifiées lors de la commutation.
- [Revendication 2] Accumulateur d'énergie (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
 le dispositif de commutation (2) présente un commutateur pouvant être actionné manuellement.
- [Revendication 3] Accumulateur d'énergie (1) selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
 le dispositif de commutation (2) présente une unité de capteur et commute automatiquement du mode de fonctionnement normal au mode de transport ou inversement en fonction d'un signal de capteur de l'unité de capteur.
- [Revendication 4] Accumulateur d'énergie (1) selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
 l'unité de capteur est configurée pour recevoir un signal radio, en particulier un signal GPS, un signal radio mobile ou un signal horaire et générer le signal de capteur à partir de cela.
- [Revendication 5] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications 3 et 4,
caractérisé en ce que
 le dispositif de commutation (2) présente un dispositif d'évaluation destiné à évaluer le signal de capteur, un déplacement de l'accumulateur d'énergie peut être détecté par le dispositif d'évaluation à l'aide du signal radio et l'accumulateur d'énergie est commuté en mode de transport par le dispositif de commutation (2) sur la base de la détection d'un déplacement.
- [Revendication 6] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications 3 à 5,
caractérisé en ce que
 le dispositif de commutation (2) est configuré pour détecter une première mise en service au moyen de l'unité de capteur et pour commuter automatiquement l'accumulateur d'énergie (1) en mode de transport lorsque la première mise en service a été détectée.

- [Revendication 7] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une tension de fin de charge est l'une des au moins deux variables et est plus petite en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 8] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une tension de fin de décharge est l'une des au moins deux variables et est plus grande en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 9] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une pression intérieure de l'accumulateur d'énergie (1) est l'une des au moins deux variables et est plus petite en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 10] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une température, en particulier une température maximale et/ou une température minimale lors de la charge ou de la décharge de l'accumulateur d'énergie (1) est l'une des au moins deux variables et est différente en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 11] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une intégrale maximale admissible du courant de décharge de l'accumulateur d'énergie (1) sur une durée prédéterminée est l'une des au moins deux variables et est plus petite en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 12] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une pente maximale admissible des flancs d'un courant de décharge de l'accumulateur d'énergie (1) est l'une des au moins deux variables et est plus faible en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 13] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une quantité d'énergie maximale que peut contenir l'accumulateur d'énergie (1) ou son niveau de charge est l'une des au moins deux variables et est plus petite en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 14] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

une condition de rebranchement de l'accumulateur d'énergie (1), qui en particulier comprend une durée après un événement de sur-courant, est l'une des au moins deux variables et est différente en mode de transport qu'en mode de fonctionnement normal.

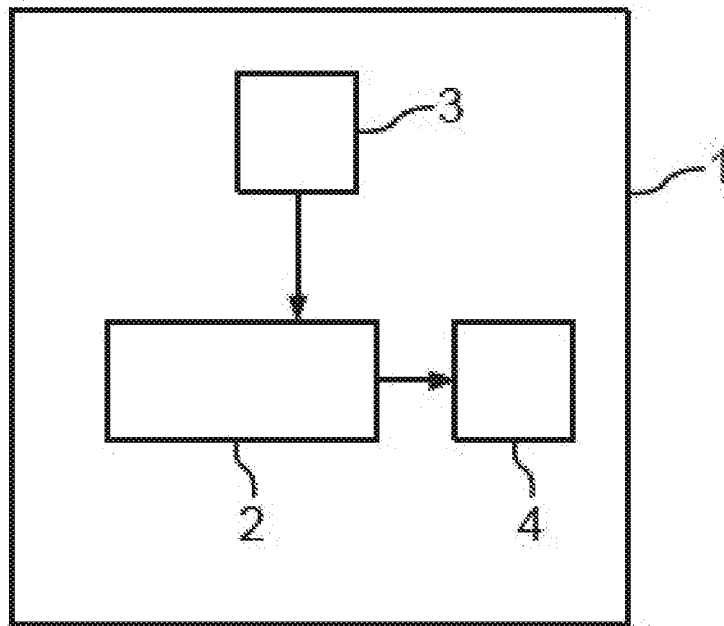
[Revendication 15] Accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le dispositif de commutation est conçu pour permettre la commutation de l'accumulateur d'énergie (1) d'un mode de fonctionnement normal en un mode de fonctionnement en transport ou inversement uniquement sur la base d'un signal de branchement.

[Revendication 16] Appareil électrique doté d'un accumulateur d'énergie (1) selon l'une des revendications précédentes.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

