(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 060 207***

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **16 62293**

(51) Int Cl[8] : ***H 01 M 2/10*** *(2017.01), H 01 M 10/04*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 12.12.16.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 15.06.18 Bulletin 18/24.

(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) :** *COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablissement public* — FR.

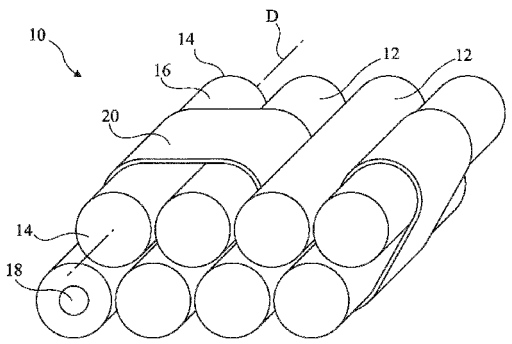
(72) **Inventeur(s) :** GAILLARD FREDERIC et CHATROUX DANIEL.

(73) **Titulaire(s) :** COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablissement public.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET BEAUMONT.

(54) BATTERIE ET SON PROCEDE D'ASSEMBLAGE.

(57) L'invention concerne une batterie (10) comprenant des accumulateurs (12), chaque accumulateur ayant deux extrémités (14) et une portion intermédiaire (16) reliant les deux extrémités, la batterie comprenant au moins une bande (20) entourant au moins en partie les accumulateurs et collée au moins aux portions intermédiaires de deux accumulateurs, la bande étant mécaniquement sous tension et comprenant au moins un film en un matériau isolant électriquement.



FR 3 060 207 - A1

BATTERIE ET SON PROCEDE D'ASSEMBLAGE

Domaine

La présente invention concerne de façon générale les batteries d'éléments de stockage d'énergie, également appelés accumulateurs, connectés en série et/ou en parallèle et maintenus par un dispositif d'assemblage.

Exposé de l'art antérieur

Une batterie comprend un ou plusieurs modules de batterie connectés entre eux et intégrés dans un boîtier. Chaque module de batterie comprend un assemblage d'accumulateurs électriques connectés entre eux par des éléments de connexion électrique. Une batterie est caractérisée par sa densité volumique qui correspond à la quantité d'énergie électrique que la batterie peut restituer par rapport à son volume, et par sa densité massique qui correspond à cette même quantité d'énergie par rapport à sa masse.

Généralement une batterie est conçue pour un appareil particulier. L'énergie électrique nécessaire pour le fonctionnement de l'appareil détermine le type et le nombre d'accumulateurs présents dans la batterie. Pour certaines applications, il peut y avoir des contraintes sur la forme de la batterie, notamment lorsque l'espace disponible pour loger la

batterie dans l'appareil est réduit, ce qui peut imposer des formes complexes pour la batterie.

Il existe plusieurs procédés d'assemblage d'accumulateurs électriques pour former un module de batterie. Les différents procédés permettent d'obtenir des formes de batteries plus ou moins complexes.

Un premier procédé d'assemblage d'accumulateurs électriques consiste à coller les accumulateurs entre eux avec par exemple une colle époxy. Ce premier procédé permet d'obtenir des formes variées de modules de batterie. Cependant une fois que les accumulateurs sont collés, il est impossible d'en remplacer un. D'autre part, le temps de polymérisation de la colle limite la minimisation du temps d'assemblage.

Un deuxième procédé d'assemblage d'accumulateurs électriques consiste à utiliser une structure de support spécifique à chaque forme de batterie. Il n'existe pas de forme standard et chaque structure de support doit être conçue pour une application particulière. Même si ce procédé permet d'obtenir des batteries de formes complexes, il nécessite une étude pour chaque forme de batterie et présente donc un coût élevé.

La figure 1 est un schéma illustrant un troisième procédé d'assemblage d'accumulateurs électriques cylindriques pour former un module de batterie comprenant :

- des accumulateurs électriques 1 cylindriques ;
- une première plaque de support 3 et une deuxième plaque de support 5, résultant d'assemblages de pièces unitaires 7, ces pièces unitaires recevant chacune une extrémité d'un accumulateur 1, les accumulateurs individuels se trouvent ainsi espacés les uns des autres ; et
- au moins une bride de serrage (non représentée sur la figure 1) permettant de maintenir les deux plaques de support 3 et 5 contre les accumulateurs 1.

La structure de support formée par les deux plaques 3 et 5 et la bride de serrage permet de maintenir plusieurs accumulateurs 1. Toutefois, la présence de la bride de serrage

impose des formes simples, généralement rectangulaires, aux plaques de support 3 et 5. Des batteries de formes complexes ne peuvent donc pas être réalisées par un tel procédé.

Résumé

Un mode de réalisation vise à pallier tout ou partie des inconvénients des batteries connues.

Un mode de réalisation vise une batterie ayant une structure simple.

Un mode de réalisation vise à minimiser l'encombrement de la batterie.

Un mode de réalisation vise à minimiser la masse de la batterie.

Un mode de réalisation vise à minimiser le temps d'assemblage de la batterie.

Un mode de réalisation vise à permettre le remplacement d'un accumulateur de la batterie.

Un mode de réalisation vise à améliorer la protection mécanique des accumulateurs.

Un mode de réalisation vise à permettre la réalisation de batteries de formes complexes.

Ainsi, un mode de réalisation prévoit une batterie comprenant des accumulateurs, chaque accumulateur ayant deux extrémités et une portion intermédiaire reliant les deux extrémités, la batterie comprenant au moins une bande entourant au moins en partie les accumulateurs et collée au moins aux portions intermédiaires de deux accumulateurs, la bande étant mécaniquement sous tension et comprenant au moins un film en un matériau isolant électriquement.

Selon un mode de réalisation, la bande forme une boucle refermée sur elle-même.

Selon un mode de réalisation, la bande comprend un film support ayant des première et deuxième faces opposées et un premier film adhésif recouvrant la première face.

Selon un mode de réalisation, la bande comprend un deuxième film adhésif recouvrant la deuxième face.

Selon un mode de réalisation, la bande est collée à chaque accumulateur.

Selon un mode de réalisation, la bande comprend au moins une ouverture traversante.

Selon un mode de réalisation, la largeur de la bande est comprise entre le tiers de la longueur de l'accumulateur et 1,2 fois la longueur de l'accumulateur.

Selon un mode de réalisation, la bande comprend au moins un circuit imprimé souple.

Selon un mode de réalisation, chaque accumulateur comprend au moins une borne électrique sur l'une des extrémités et la bande comprend au moins une patte s'étendant sur l'extrémité et connectée électriquement à la borne.

Selon un mode de réalisation, le circuit imprimé souple comprend au moins une résistance électrique.

Selon un mode de réalisation, le circuit imprimé souple comprend au moins un capteur de température.

Un mode de réalisation prévoit également un procédé d'assemblage d'une batterie comprenant les étapes suivantes :

(a) prévoir des accumulateurs, chaque accumulateur ayant deux extrémités et une portion intermédiaire reliant les deux extrémités ; et

(b) coller au moins aux portions intermédiaires de deux accumulateurs une bande sous tension entourant au moins en partie les accumulateurs, la bande comprenant au moins un film en un matériau isolant électriquement.

Brève description des dessins

Ces caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres, seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, précédemment décrite, est une vue en perspective illustrant un procédé d'assemblage d'accumulateurs électriques ;

les figures 2 et 3 sont respectivement une vue en perspective et une vue de côté, partielles et schématiques, d'un mode de réalisation d'une batterie ;

les figures 4 et 5 sont des vues en perspective de modes de réalisation d'une bande de maintien ; et

les figures 6 et 7 sont des vues en perspective, partielles et schématiques, d'autres modes de réalisation d'une batterie.

Description détaillée

De mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures. Par souci de clarté, seuls les éléments qui sont utiles à la compréhension des modes de réalisation décrits ont été représentés et sont détaillés. En outre, les figures ne sont pas tracées à l'échelle.

Dans la description qui suit, lorsque l'on fait référence à des qualificatifs de position absolue ou relative, tels que le terme "dessus" ou à des qualificatifs d'orientation, il est fait référence à l'orientation des figures. Sauf précision contraire, les expressions "environ", "sensiblement" et "de l'ordre de" signifient à 10 % près, de préférence à 5 % près.

Les figures 2 et 3 sont respectivement une vue en perspective et une vue de côté, partielles et schématiques, d'un mode de réalisation d'une batterie 10. La batterie 10 comprend plusieurs accumulateurs 12 d'axe D. A titre d'exemple, le nombre d'accumulateurs 12 peut varier de quatre, notamment pour une batterie fournissant une tension de l'ordre de 12 V, à cent, notamment pour une batterie fournissant une tension de l'ordre de 400 V. La batterie 10 est, par exemple, destinée à être utilisée pour l'alimentation d'un ordinateur portable ou d'une visseuse sans fil, par exemple avec quatre accumulateurs en série, d'un vélo à assistance électrique, d'une voiture électrique ou d'un autre véhicule électrique.

Chaque accumulateur 12 comprend des première et deuxième extrémités 14 et une portion intermédiaire 16 s'étendant entre les deux extrémités. Les accumulateurs 12 ont, par exemple, une

forme générale cylindrique, notamment à base circulaire, une forme prismatique, ou la forme d'un sachet souple. La longueur des accumulateurs 12 selon l'axe D peut varier de 30 mm à 300 mm.

Chaque accumulateur 12 comprend, en outre, des première et deuxième bornes électriques 18, seule une borne électrique 18 d'un accumulateur étant représentée schématiquement en figure 2. Les bornes 18 sont situées sur les extrémités des accumulateurs 12. Pour chaque accumulateur 12, les deux bornes 18 peuvent être situées sur la même extrémité 14 ou la première borne 18 peut être située sur la première extrémité 14 et la deuxième borne 18 peut être située sur la deuxième extrémité 14. Les accumulateurs 12 sont connectés électriquement entre eux, en série et/ou en parallèle, par des liaisons électriques, non représentées sur les figures 2 et 3. La batterie 10 peut être contenue dans un boîtier.

La batterie 10 comprend, en outre, une bande 20 de maintien des accumulateurs 12. La bande 20 entoure au moins partiellement les accumulateurs 12. La bande 20 peut être en contact seulement avec certains des accumulateurs 12. De préférence, la bande 20 est en contact avec chaque accumulateur 12. La bande forme alors une paroi qui entoure partiellement la portion intermédiaire 16 de chaque accumulateur 12. Pour chaque accumulateur 12 avec lequel la bande 20 est en contact, la zone de contact entre la bande 20 et l'accumulateur 12 est située au moins en partie sur la portion intermédiaire 16 de l'accumulateur 12. Selon un mode de réalisation, la bande 20 forme une boucle refermée sur elle-même. La bande 20 peut entourer l'ensemble des accumulateurs 12 et/ou peut serpenter entre au moins certains des accumulateurs 12 comme cela est visible en figure 3.

La bande 20 est mécaniquement sous tension de sorte qu'elle serre les accumulateurs 12 les uns contre les autres. Deux accumulateurs 12 adjacents entre lesquels ne serpente pas la bande 20 sont de préférence au contact l'un de l'autre par la portion intermédiaire 16. Sur les figures 2 et 3, l'épaisseur de la bande 20 a été agrandie à des fins d'illustration et les zones 21 de contact entre deux accumulateurs 12 adjacents entre lesquels ne

serpente pas la bande 20 ont été schématiquement représentées par des régions en noir. Selon un mode de réalisation, la bande 20 est agencée de façon à être interposée entre chaque paire d'accumulateurs 12 adjacents. Dans ce but, il peut être prévu que la bande 20 passe au moins deux fois entre deux accumulateurs 12 adjacents.

La bande 20 a une largeur L, mesurée selon l'axe D, comprise entre le tiers de la longueur de l'accumulateur 12, mesurée selon l'axe de l'accumulateur, et 1,2 fois la longueur de l'accumulateur 12. A titre d'exemple, la bande 20 a une largeur sensiblement égale à la longueur de l'accumulateur 12.

Les figures 4 et 5 représentent des modes de réalisation de la bande 20 avant sa fixation aux accumulateurs.

La bande 20 comprend un empilement de films. La bande 20 comprend un film support 22 ayant deux faces 24, 26 opposées. La bande 20 comprend, en outre, un premier film adhésif 28 recouvrant la face 24, de préférence au contact de la face 24. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, la bande 20 ne comprend pas de film adhésif sur la face 26. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 5, la bande 20 comprend, en outre, un deuxième film adhésif 30 recouvrant la face 26, de préférence au contact de la face 26.

Le film support 22 a une épaisseur comprise par exemple entre 5 µm et 500 µm. Selon un mode de réalisation, le film support 22 comprend en majorité un matériau choisi parmi le groupe comprenant les polyimides, les polyesters, le polyétheréthercétone (PEEK), le polyéthylène naphtalate (PEN), le polyéthylène téréphtalate (PET), les polyétherimides, les tissus de verres époxy, les fluoropolymères, les composés précédents mélangés à une charge, par exemple des fibres, les copolymères d'au moins deux de des composés et les mélanges d'au moins deux de ces composés.

La bande 20 est collée aux accumulateurs 12 par l'intermédiaire du film adhésif 28 et/ou du film adhésif 30. Le film adhésif 28 et/ou 30 a une épaisseur comprise par exemple

entre 5 µm et 100 µm. Selon un mode de réalisation, le film adhésif 28 et/ou 30 est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant les caoutchoucs naturels et de synthèse, les vinyles, les acryliques et les silicones. La propriété adhésive du film 28 et/ou 30 peut être permanente. A titre de variante, la propriété adhésive du film 28 et/ou 30 peut être activée par un procédé, par exemple par le chauffage ou par l'exposition du film 28 et/ou 30 à un rayonnement.

L'épaisseur totale de la bande 20 est comprise par exemple entre 10 µm et 700 µm.

La bande 20 est sensiblement indéformable en traction. Toutefois, la bande 20 est une structure souple dans la mesure où elle peut être déformée notamment en flexion sous l'action d'une force extérieure sans se casser ou se déchirer.

De façon avantageuse, le film support 22 correspond au film support d'un circuit imprimé souple, également appelé circuit imprimé flexible.

Dans les modes de réalisation décrits précédemment, le film adhésif 28 recouvre la totalité de la face 24 du film support 22. A titre de variante, le film 28 peut n'être prévu sur le film support 22 qu'aux emplacements destinés à être en contact avec les accumulateurs 12 une fois la bande 20 mise en place. Il en est de même pour le film 30 lorsqu'il est présent.

Un mode de réalisation de montage de la batterie 10 comprend la mise en place successive de chaque accumulateur 12 au contact de la bande 20 tandis que la bande est maintenue sous tension et peut être mise en forme pour permettre la mise en place de l'accumulateur suivant. Une fois que tous les accumulateurs 12 sont en place, la bande 20 peut être repliée sur elle-même et collée à elle-même pour former une boucle fermée. Lorsque la propriété adhésive du film 28 et/ou 30 est permanente, le montage est définitif dès la mise en place des accumulateurs 12. Lorsque la propriété adhésive du film 28 et/ou 30 est activée par un procédé, il est possible après l'assemblage de repositionner les accumulateurs si besoin avant de fixer la structure. Un outillage

peut être utilisé pour faciliter le positionnement et l'assemblage de la bande 20. L'outillage peut comprendre deux matrices placées par exemple sur les extrémités 14 des accumulateurs 12 et maintenant en position les accumulateurs 12 pendant la mise en place de la bande 20.

Le maintien en position des accumulateurs 12 par la bande 20 permet l'obtention d'une batterie 10 compacte. En effet, la distance minimale séparant deux accumulateurs adjacents correspond à l'épaisseur de la bande 20 ou à la double épaisseur de la bande 20. Dans le cas où la double épaisseur de la bande 20 est égale à 0,4 mm, le volume perdu de la batterie 10 représente moins de 1 % et est donc réduit par rapport à la structure décrite en relation avec la figure 1 où le volume perdu représente entre 25 % et 45 % du volume total. En outre, on obtient un gain en masse de la batterie 10. On obtient aussi un gain en temps d'assemblage par rapport aux procédés d'assemblage qui mettent en oeuvre des étapes de collage.

De façon avantageuse, la forme globale de la batterie 10 peut être ajustée en fonction de l'application souhaitée. Le parcours suivi par la bande 20 est adapté pour obtenir la forme finale souhaitée de la batterie 10. Pour ajuster la forme globale de la batterie, les accumulateurs peuvent aussi être décalés axialement les uns par rapport aux autres. En outre, la présence de la bande 20 permet d'améliorer la tenue de la batterie 10 aux vibrations.

Pour éviter les risques de court-circuit, les accumulateurs 12 sont généralement entourés d'une gaine isolante électriquement, par exemple en poly(chlorure de vinyle) (PVC) thermoformé, ayant une épaisseur de l'ordre de 0,1 mm et qui peut être fragile. Dans le mode de réalisation dans lequel la largeur de la bande est au moins égale à la longueur de l'accumulateur 12, la bande 20 peut jouer le rôle d'isolation électrique de l'accumulateur qu'elle entoure et la gaine isolante peut ne pas être présente. Lorsque les accumulateurs sont munis d'une gaine, la bande 20 assure en outre une protection mécanique de la gaine.

La bande 20 peut être retirée, par exemple pour remplacer l'un des accumulateurs 12 ou pour recycler la batterie 10 en fin de vie. De façon avantageuse, le film adhésif 28 et/ou 30 peut être retiré par pelage, ce qui facilite le démontage de la batterie 10.

La figure 6 est une vue analogue à la figure 2 d'un autre mode de réalisation d'une batterie 40 comprenant l'ensemble des éléments de la batterie 10 et dans lequel la bande 20 comprend, en outre, des ouvertures 42 traversantes. Les ouvertures 42 peuvent faciliter la circulation d'un fluide permettant la régulation de la température des accumulateurs 12 de la batterie 40, par exemple de l'air ou de l'huile.

Selon un mode de réalisation, la bande 20 peut correspondre à un circuit imprimé. Le circuit imprimé souple comprend alors des pistes conductrices électriquement, par exemple en cuivre, sur le film support 22. Des composants électroniques ou des circuits électroniques peuvent être fixés aux pistes conductrices. Un film protecteur, isolant électriquement, peut recouvrir les pistes conductrices à l'exception des parties des pistes conductrices destinées à être connectés à des composants électroniques ou à d'autres éléments. L'épaisseur des pistes conductrices peut être comprise entre 10 µm et 35 µm. L'épaisseur du film protecteur peut être comprise entre 20 µm et 150 µm. Le circuit imprimé souple peut comprendre au moins deux niveaux de pistes conductrices.

Lorsque la bande 20 est un circuit imprimé souple, la bande 20 peut alors remplir des fonctions supplémentaires en plus de jouer le rôle de maintien en position des accumulateurs 12.

Selon un mode de réalisation, le circuit imprimé souple 20 peut comprendre un élément chauffant utilisé pour chauffer les accumulateurs 12. L'élément chauffant peut correspondre à une piste résistive ou piste en cuivre de section et longueur adaptées qui produit de la chaleur lorsqu'elle est traversée par un courant.

Selon un mode de réalisation, le circuit imprimé souple 20 peut comprendre au moins un capteur de température pour mesurer la température au voisinage des accumulateurs 12. De préférence, le circuit imprimé souple 20 comprend plusieurs capteurs de température. Ceci permet d'obtenir des mesures de température à proximité des accumulateurs 12.

Selon un mode de réalisation, le circuit imprimé souple 20 peut comprendre une étiquette RFID (sigle anglais pour Radio-frequency identification).

Le circuit imprimé souple peut être connecté aux accumulateurs 12 de la batterie. La bande 20 peut alors comprendre un ou plusieurs circuits électroniques et jouer le rôle d'un système de contrôle de la batterie adapté, par exemple, à surveiller les tensions des accumulateurs pour rester dans une plage de fonctionnement autorisée, à surveiller le niveau de charge des accumulateurs 12 et éventuellement à réaliser l'équilibre de ces charges en fin de charge, à réguler le courant de charge dans les périodes de recharge, à réguler le courant de décharge, etc.

La figure 7 est une vue analogue à la figure 2 d'un autre mode de réalisation d'une batterie 50 comprenant l'ensemble des éléments de la batterie 10 et dans lequel la bande 20, qui correspond à un circuit imprimé souple, comprend, en outre, des pattes 52 qui sont repliées sur les extrémités 14 des accumulateurs 12. La bande 20 peut être connectée électriquement aux bornes 18 des accumulateurs 12 par l'intermédiaire des pattes 52. Si l'intensité du courant délivré par la batterie 50 n'est pas trop élevé, le circuit imprimé souple 20 peut être utilisé pour réaliser la connexion électrique des accumulateurs 12 entre eux. Si l'intensité du courant délivré par la batterie 40 est trop élevé, le circuit imprimé souple 20 peut être utilisé seulement pour la mesure de signaux pour chaque accumulateur 12. Dans ce cas, des contacts électriques par adhésifs conducteurs peuvent alors être utilisés du fait des très faibles courants nécessaires aux mesures de tension.

Les pattes 52 peuvent être fixées aux accumulateurs 12 par tout procédé de fixation, par exemple par vissage, par rivetage ou par soudage. Le procédé de soudage peut correspondre à un procédé de soudure par points. De tels procédés de soudure autogène sont en eux-mêmes connus et consistent à faire traverser la région à souder par un courant à l'aide de deux électrodes connectées aux pièces métalliques à assembler. Des soudures par procédés laser peuvent aussi être utilisées.

Selon un mode de réalisation, la bande 20 peut correspondre à un circuit imprimé flexible-rigide comportant à la fois des parties rigides, sur lesquelles peuvent être fixés les composants électroniques, reliées entre elles par des parties souples.

Lorsque la bande 20 correspond à un circuit imprimé souple, elle permet notamment de simplifier le câblage de la batterie 10 et de réduire le nombre de connecteur.

Divers modes de réalisation ont été décrits. Diverses variantes et modifications apparaissent à l'homme de l'art. Bien que dans les modes de réalisation décrits précédemment, une seule bande soit utilisée pour maintenir les accumulateurs, il est clair que deux bandes ou plus de deux bandes peuvent être utilisées pour maintenir les accumulateurs. Une ou plusieurs bandes supplémentaires peuvent être utilisées autour de l'ensemble constitué par tous les accumulateurs pour améliorer la tenue mécanique et le niveau de protection électrique. Dans le cas où les bandes correspondent à des circuits imprimés souples, ceci permet de séparer les fonctions supplémentaires, en plus du maintien mécanique, remplies par les circuits imprimés souples.

Divers modes de réalisation avec diverses variantes ont été décrits ci-dessus. On note que l'homme de l'art peut combiner divers éléments de ces divers modes de réalisation et variantes sans faire preuve d'activité inventive. En particulier, la bande 20 peut comprendre des ouvertures comme cela est représenté en figure 6 et peut comprendre des pattes connectées électriquement

aux bornes des accumulateurs comme cela est représenté en figure 7.

REVENDICATIONS

1. Batterie (10) comprenant des accumulateurs (12), chaque accumulateur ayant deux extrémités (14) et une portion intermédiaire (16) reliant les deux extrémités, la batterie comprenant au moins une bande (20) entourant au moins en partie les accumulateurs et collée au moins aux portions intermédiaires de deux accumulateurs, la bande étant mécaniquement sous tension et comprenant au moins un film (22) en un matériau isolant électriquement.

2. Batterie selon la revendication 1, dans laquelle la bande (20) forme une boucle refermée sur elle-même.

3. Batterie selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la bande (20) comprend un film support (22) ayant des première et deuxième faces (24, 26) opposées et un premier film adhésif (28) recouvrant la première face (24).

4. Batterie selon la revendication 3, dans laquelle la bande (20) comprend un deuxième film adhésif (30) recouvrant la deuxième face (26).

5. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle la bande (20) est collée à chaque accumulateur (12).

6. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la bande (20) comprend au moins une ouverture traversante (42).

7. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle la largeur de la bande (20) est comprise entre le tiers de la longueur de l'accumulateur (12) et 1,2 fois la longueur de l'accumulateur.

8. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle la bande (20) comprend au moins un circuit imprimé souple.

9. Batterie selon la revendication 8, dans laquelle chaque accumulateur (12) comprend au moins une borne électrique (18) sur l'une des extrémités (14) et dans laquelle la bande (20)

comprend au moins une patte (52) s'étendant sur l'extrémité et connectée électriquement à la borne.

10. Batterie selon la revendication 8 ou 9, dans laquelle le circuit imprimé souple comprend au moins une résistance électrique.

11. Batterie selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans laquelle le circuit imprimé souple comprend au moins un capteur de température.

12. Procédé d'assemblage d'une batterie (10) comprenant les étapes suivantes :

(a) prévoir des accumulateurs (12), chaque accumulateur ayant deux extrémités (14) et une portion intermédiaire (16) reliant les deux extrémités ; et

(b) coller au moins aux portions intermédiaires de deux accumulateurs une bande (20) sous tension entourant au moins en partie les accumulateurs, la bande comprenant au moins un film (22) en un matériau isolant électriquement.

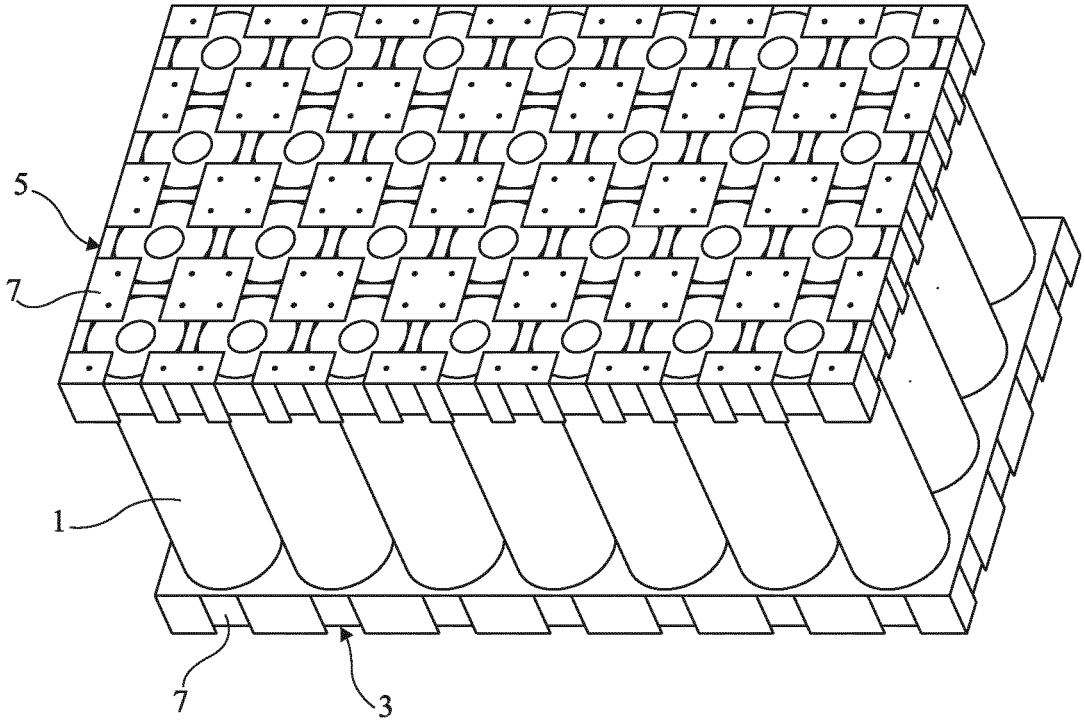


Fig 1

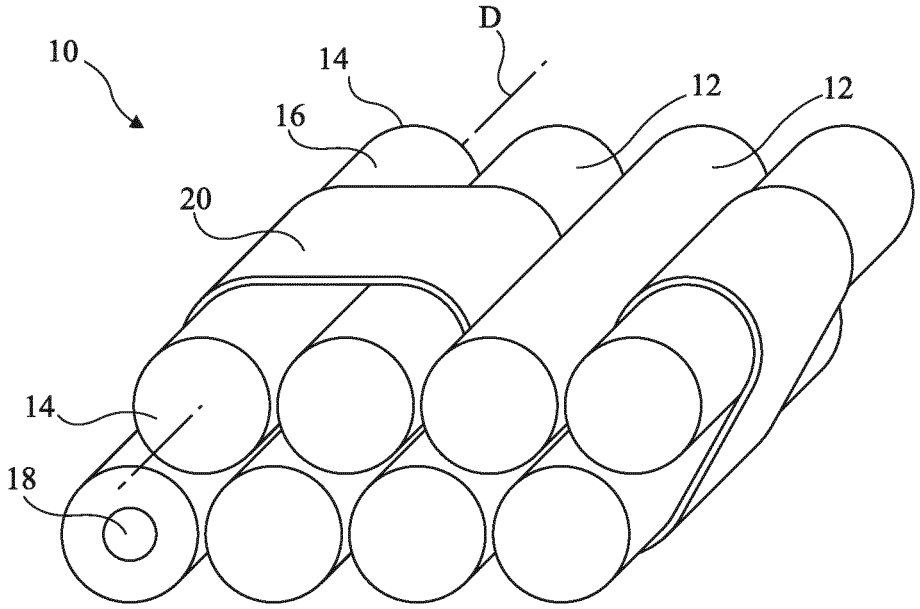


Fig 2

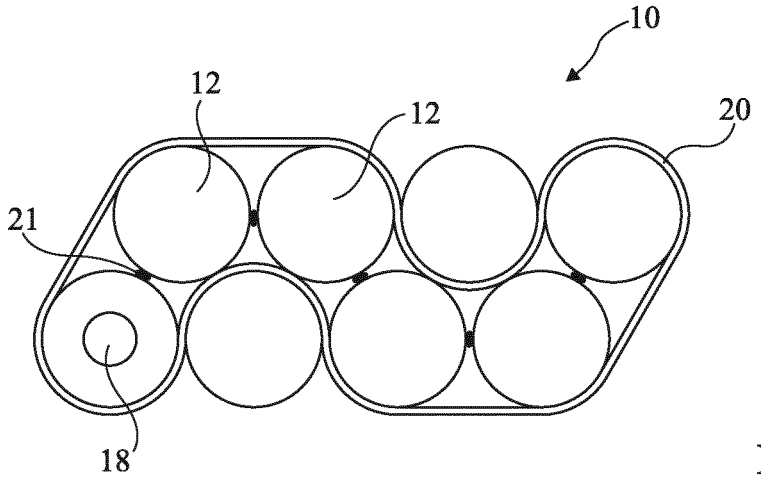


Fig 3

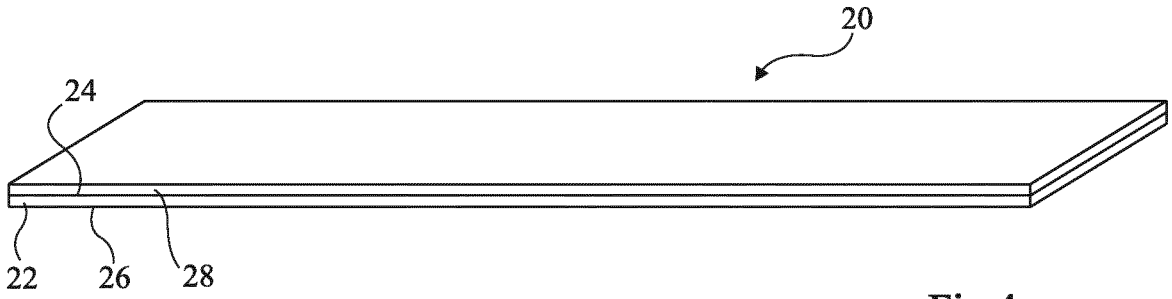


Fig 4

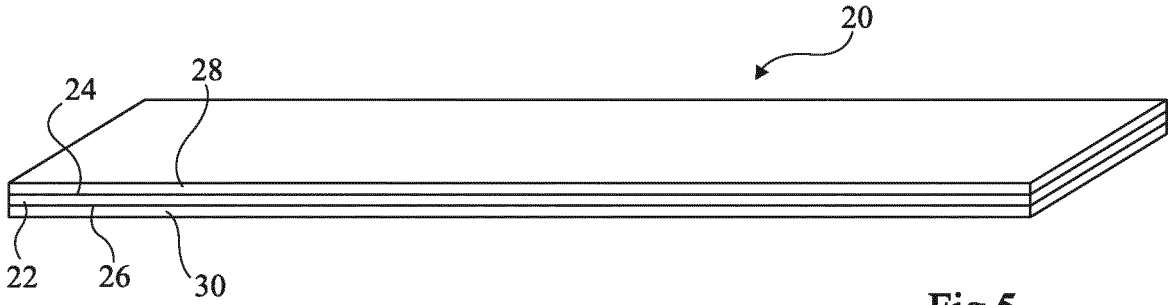


Fig 5

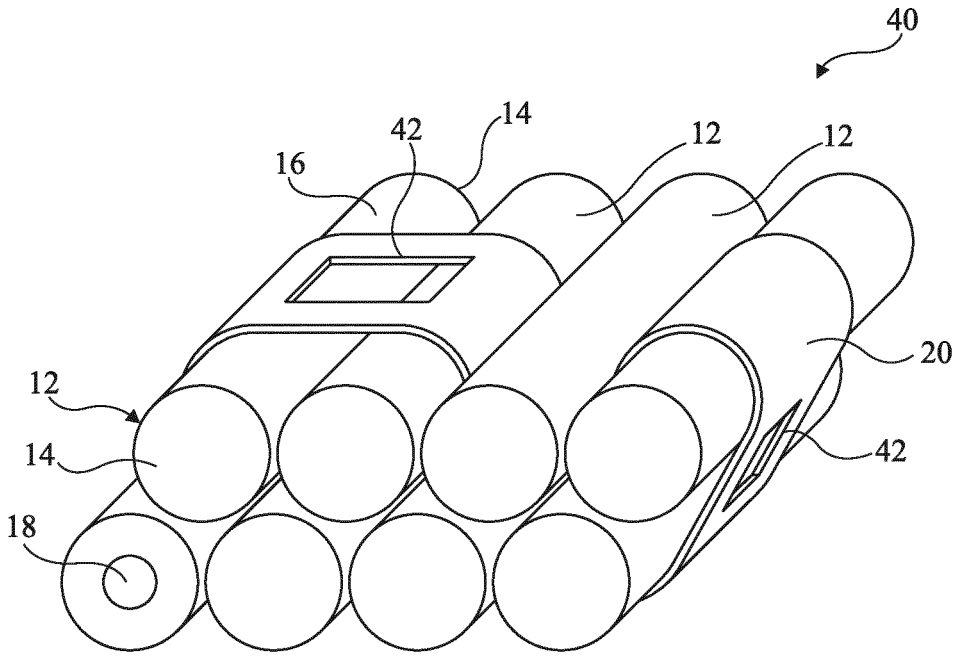

40
42
14
16
12
12
20
12
14
42
18

Fig 6

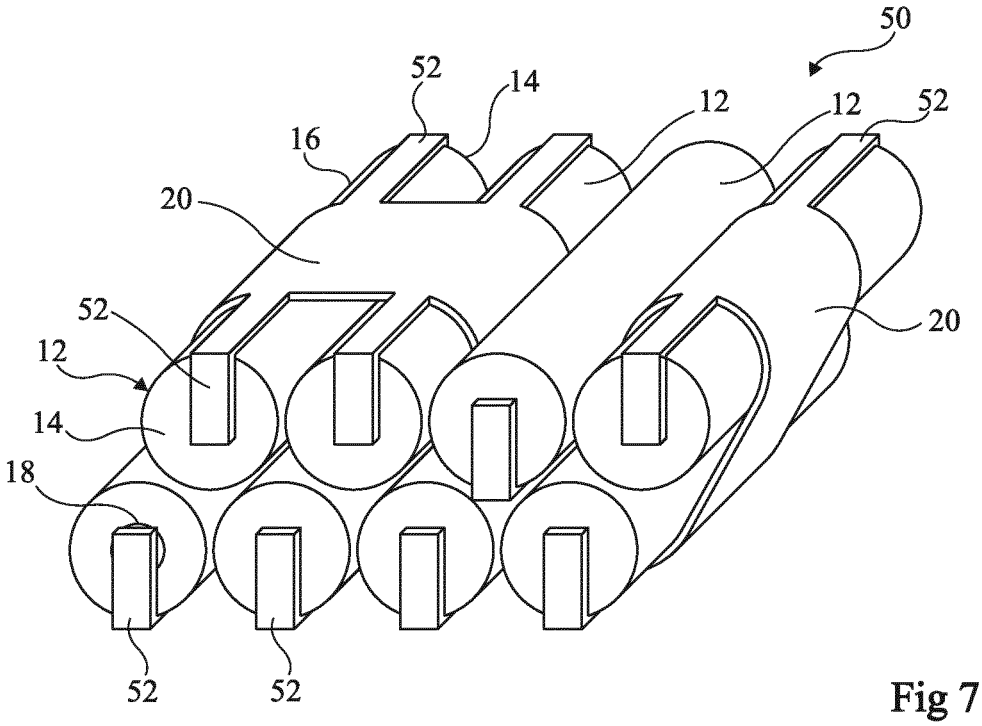

50
52
14
16
12
12
52
20
20
52
12
14
18
52
52

Fig 7

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 834334
FR 1662293

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	US 2015/147638 A1 (NEC ENERGY DEVICES, LTD.) 28 mai 2015 (2015-05-28)	1-3,5,7, 8,12	H01M2/10 H01M10/04
A	* alinéa [0012] * * alinéa [0037] - alinéa [0041]; figures 3A, 3B * * alinéa [0049] - alinéa [0053]; figure 4 * * revendication 1 *	4,6,9-11	

X	US 2007/009798 A1 (TOSHIBA K.K.) 11 janvier 2007 (2007-01-11)	1,3,5,7, 8,11,12	
A	* alinéa [0016] - alinéa [0019] * * alinéa [0139] - alinéa [0147]; figures 5, 6 * * alinéa [0151] * * revendication 16 *	2,4,6,9, 10	

X	DE 10 2012 012006 A1 (DAIMLER AG) 19 décembre 2013 (2013-12-19)	1-3,5,7, 12	
A	* alinéa [0004] - alinéa [0005] * * alinéa [0013] - alinéa [0019] * * alinéa [0033] - alinéa [0039]; figure 1 * * revendications 1, 2 *	4,6,8-11	

X	EP 1 909 343 A1 (EH EUROPE GMBH) 9 avril 2008 (2008-04-09)	1-3,5,12	
A	* alinéa [0007] - alinéa [0008]; figure 1 * * alinéa [0012] * * alinéa [0031] * * revendications 1, 12 *	4,6-11	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

H01M

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
10 mai 2017	Masson, Jean-Pierre

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1662293 FA 834334

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 10-05-2017
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
US 2015147638 A1	28-05-2015	CN 104396046 A	04-03-2015
		JP WO2014002950 A1	30-05-2016
		US 2015147638 A1	28-05-2015
		WO 2014002950 A1	03-01-2014
US 2007009798 A1	11-01-2007	CN 1893166 A	10-01-2007
		JP 2007018883 A	25-01-2007
		KR 20070006581 A	11-01-2007
		US 2007009798 A1	11-01-2007
		US 2012009460 A1	12-01-2012
		US 2013029228 A1	31-01-2013
DE 102012012006 A1	19-12-2013	AUCUN	
EP 1909343 A1	09-04-2008	AT 508484 T	15-05-2011
		EP 1909343 A1	09-04-2008
		ES 2364500 T3	05-09-2011
		US 2008182161 A1	31-07-2008

EPO FORM P0465