

①⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ MODULE DE BATTERIES.

②② Date de dépôt : 06.09.13.

③③ Priorité : 14.09.12 DE 1020122164758.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 21.03.14 Bulletin 14/12.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 02.08.19 Bulletin 19/31.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

⑦② Inventeur(s) : DUDZIAK SONJA, SCHMITZ
GODEHARD, SPEIDEL CLAUDIA, KOBLER
CHRISTOF, RAMSAYER REINER et KOENIG JENS.

⑦③ Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un module de batteries comportant une première cellule, une seconde cellule et un élément de liaison reliant électriquement la première cellule à la seconde cellule.

Etat de la technique

Les cellules de batterie s'assemblent en modules de batteries pour fournir plus d'énergie. Plusieurs modules de batteries peuvent en outre être réunis en un paquet de batteries encore appelé système de batteries. Les cellules de batterie d'un module de batteries sont ainsi reliées électriquement par un organe de liaison de cellule.

Les organes de liaison connus ont un perçage au niveau de chaque point de contact avec une cellule de batterie. Les points de contact des cellules de batterie ont chacun une broche traversant le perçage de l'organe de liaison de batterie. La broche peut avoir un filetage ou être réalisée sans filetage. Habituellement, la broche est vissée à l'organe de liaison de cellule ; plus récemment, on soude les broches dans les perçages.

Le soudage se fait suivant une géométrie de chant et doit correspondre ainsi à des exigences très strictes concernant le niveau de précision du positionnement, par exemple du faisceau laser par rapport au point d'assemblage. En outre, à la fois la broche au niveau du point de contact avec la cellule de batterie et aussi le perçage dans l'organe de liaison de cellule doivent être réalisés avec une grande précision, ce qui correspond à un coût élevé. A la fabrication du module de batteries, il faut en partie positionner manuellement le perçage sur la broche et le cas échéant marteler la broche, ce qui se traduit par des travaux supplémentaires et ainsi un coût supplémentaire.

But de l'invention

Vis-à-vis de cet état de la technique, la présente invention se propose d'améliorer le procédé de fabrication d'un module de batteries et notamment de réaliser une fabrication plus économique du module de batteries.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention a pour objet un module de batteries du type défini ci-dessus caractérisé en ce que l'élément de liaison

est relié par une soudure à recouvrement à au moins l'une des cellules de batterie.

Ainsi, l'invention a pour objet un module de batteries ayant une première et une seconde cellule ainsi qu'un élément de liaison qui relie électriquement et thermiquement la première cellule de
5 batterie à la seconde cellule. L'élément de liaison est relié à au moins l'une des cellules de batterie par une soudure à recouvrement.

En d'autres termes, l'idée de l'invention consiste à supprimer la broche du point de contact de la cellule de batterie et du perçage de l'élément de liaison et de souder directement l'élément de
10 liaison au point de contact de la cellule de batterie. Il s'agit d'une liaison par la matière entre la cellule de batterie et l'élément de liaison et notamment entre le point de contact de la cellule de batterie et l'élément de liaison qui sont soudés directement par une soudure à recouvrement
15 sans nécessiter d'autres composants.

Comme on évite la broche et la nécessité d'introduire la broche dans le perçage de l'élément de liaison, cela réduit les étapes du procédé de fabrication d'un module de batteries. En outre, il suffit d'une précision moindre pour assembler les cellules de batterie à l'élément de
20 liaison. Cela permet de réduire considérablement le travail nécessaire à la fabrication du module de batteries tout en ayant la même qualité. Le cas échéant, on peut automatiser des parties du procédé de fabrication ou l'ensemble du procédé de fabrication.

Le module de batteries peut s'appliquer par exemple à
25 des véhicules électriques ou hybrides. En outre, le module de batteries selon l'invention peut s'utiliser par exemple dans des immeubles en combinaison avec des panneaux solaires.

Un module de batteries comporte au moins une première et une seconde cellules de batterie. En particulier, plusieurs cellules de
30 batterie peuvent être assemblées dans un module de batteries. Par exemple un module de batteries peut comporter entre cinq et treize cellules de batterie.

Les cellules de batterie sont par exemple des batteries lithium-ion. En outre, les cellules de batterie peuvent également être réalisées
35 comme des accumulateurs au plomb, des accumulateurs nickel-

hydrogène ou nickel-fer, comme accu-lithium-manganèse, lithium-titane ou lithium-souffre.

Les cellules d'un module de batteries sont pressées l'une contre l'autre par un élément de serrage, ce qui influence positivement la durée de vie des cellules de batterie.

En outre, les cellules de batterie sont reliées électriquement par un ou plusieurs éléments de liaison. L'élément de liaison peut également s'appeler organe de liaison de batterie. Un élément de liaison peut relier électriquement deux cellules de batterie. En outre, un unique élément ou organe de liaison peut relier électriquement toutes les cellules d'un module de batteries. En variante, un module de batteries comporte plusieurs éléments de liaison. L'élément de liaison peut en outre être relié à la sortie du module de batteries et relier ainsi plusieurs modules de batteries. En variante, un élément de liaison peut être relié à une unité de sécurité ou un shunt. En outre, un élément de liaison peut être relié à un rail élastique. L'élément de liaison peut également être relié directement ou indirectement à un utilisateur tel que par exemple un moteur électrique.

L'élément de liaison peut être souple pour compenser par exemple les tolérances telles que les différences de hauteur entre les différentes cellules de batterie.

L'élément de liaison est relié par une liaison par la matière par une soudure à recouvrement à au moins l'une des cellules de batterie. De façon préférentielle, l'élément de liaison est relié à chaque cellule de batterie c'est-à-dire à la première cellule, à la seconde cellule et le cas échéant à d'autres cellules de batterie par un soudage à recouvrement.

Un soudage à recouvrement est un soudage direct à travers l'élément de liaison sur un point de contact de la cellule de batterie. Le soudage à recouvrement est également appelé soudage traversant. L'expression « soudage à recouvrement » chevauche la géométrie du point d'assemblage ou la juxtaposition. Le soudage à recouvrement est par exemple un soudage par résistance, en surface. Les composants assemblés, c'est-à-dire les points de contact des cellules de batterie et l'élément de liaison se chevauchent. En outre, les compo-

sants assemblés sont pressés l'un contre l'autre pendant la phase de soudage pour avoir ainsi le contact optimum des composants assemblés sur toute la surface de soudage et améliorer la liaison par la matière.

5 Selon un développement de l'invention, le soudage à recouvrement réalise une soudure à clin. La soudure à clin est une soudure dans laquelle le cordon de soudure est appliqué le long d'une arête en forme de coin des pièces à relier. Le profil de base d'une soudure à clin ou du cordon de soudure est un triangle rectangle isocèle. La base de ce triangle correspond par exemple à la surface du point de contact
10 de la batterie pour la liaison par la matière. Le second côté de ce triangle est relié au côté supérieur de l'élément de liaison par une liaison par la matière.

Selon un autre développement de l'invention, la première cellule de batterie a un premier point de contact et un second point de contact.
15 La seconde cellule de batterie a également un premier point de contact et un second point de contact. L'élément de liaison relie le premier point de contact de la première cellule de batterie, électriquement au second point de contact de la seconde cellule de batterie.

Le premier point de contact est également appelé première surface de contact et le second point de contact est appelé seconde surface de contact. La première surface de contact et la seconde surface de contact sont également les pôles de la cellule de batterie et en particulier chaque fois le pôle plus et le pôle moins.
20

Selon un autre développement de l'invention, le premier point de contact de la première cellule de batterie et le second point de contact de la seconde cellule de batterie sont plats, ce qui permet le soudage à recouvrement.
25

En d'autres termes, il n'y a pas de broche aux points de contact respectifs. En outre, chacun des points de contact est réalisé comme surface d'appui plane contre laquelle s'appuie l'élément de liaison qui a également une zone plane correspondante pour venir à niveau. Les dimensions des points de contact et des régions planes des éléments de liaison sont accordées et dimensionnées de façon correspondante.
30

Selon un autre développement de l'invention, l'élément de liaison comporte une matière ou une combinaison de matières choisies dans les groupes suivants : aluminium (Al), cuivre (Cu), argent (Ag) et or (Au). En particulier, l'élément de liaison comporte des alliages des matières citées ci-dessus.

Ces matières ou alliages ont une conductivité électrique optimale et conviennent en outre particulièrement bien pour le soudage par chevauchement ou le soudage traversant.

Selon un autre développement de l'invention, l'élément de liaison est en une matière pleine et/ou une matière stratifiée et/ou une matière en forme de cordon. En particulier, l'élément de liaison est en matière pleine. Cela signifie que l'élément de liaison ne comporte ni cavité ni dégagement. Notamment, l'élément de liaison réalisé avec une matière pleine ne comporte ni perçage ni passage traversant. De plus ou en variante, l'élément de liaison comporte une matière traversante. Cela signifie que l'élément de liaison peut comporter plusieurs couches d'une même matière ou de matières différentes. En plus ou en variante, l'élément de liaison a une matière en forme de cordon. Cela signifie que l'élément de liaison comporte plusieurs fils d'une même matière ou de matière différente, reliés les uns aux autres, pressés ou collés.

La liaison par la matière entre les cellules de batterie et l'élément de liaison se fait par soudage par le dessus en appliquant différents procédés de soudage.

Selon un autre exemple de réalisation de l'invention, la soudure à recouvrement est réalisée par laser. En particulier, la soudure à recouvrement est réalisée par laser en profondeur avec des sources de rayonnement très brillantes. Le soudage par laser permet d'assembler les composants à réunir avec une vitesse de soudage élevée et une faible déformation thermique en réalisant une liaison par la matière. Dans le cas du soudage à recouvrement par laser, aucune matière complémentaire n'est nécessaire.

Dans le cas du soudage par laser, les composants assemblés c'est-à-dire l'élément de liaison et les points de contact de la cellule de batterie absorbent la puissance du laser, ce qui se traduit par une montée rapide de la température au-delà de la température de fu-

sion ou du métal formant un bain. Au refroidissement, on obtient le cordon de soudure comme soudure à recouvrement.

Selon un autre développement de l'invention, la soudure à recouvrement est réalisée par soudage au plasma. En particulier, la soudure à recouvrement peut être réalisée par microsoudage au plasma. Le plasma est un gaz électro-conducteur formé par l'arc électrique très chaud et qui sert de source de chaleur. Le soudage au plasma permet une vitesse de soudage élevée. En outre, le plasma fourni comme mélange gazeux, par exemple en argon hydrogène ou argon hélium, protège la fusion des composants assemblés contre l'oxydation. Le microsoudage au plasma avec une plage de courant de soudage comprise entre 0,5 et 15 ampères permet en outre d'assembler des éléments de liaison relativement minces, par exemple d'une épaisseur de 0,1 mm par soudage à recouvrement à la cellule de batterie.

Selon un autre développement de l'invention, la soudure à recouvrement est réalisée par soudage électromagnétique impulsif, c'est-à-dire par le soudage EMP. Le soudage EMP communique à l'un des composants assemblés une impulsion par l'intermédiaire d'une bobine électromagnétique traversée par une impulsion de courant très intense. Du fait de la vitesse élevée du choc d'assemblage des composants, cela se traduit par une liaison par la matière en environ 25 μ s. De la chaleur ne risque pas d'être induite dans les composants qui sont ainsi soudés à des matières ayant des températures de fusion différentes.

En variante, on peut utiliser d'autres procédés de soudage, par exemple le soudage par ultrasons pour réaliser la soudure à recouvrement.

Un second développement de l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un module de batteries tel que celui décrit ci-dessus. Le procédé comporte les étapes suivantes :

- utiliser une première cellule de batterie,
- utiliser une seconde cellule de batterie,
- utiliser une liaison électrique entre la première cellule de batterie et la seconde cellule de batterie par un élément de liaison.

L'élément de liaison est relié par une soudure à recouvrement par au moins une cellule de batterie.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de modes de réalisation représentés schématiquement dans les dessins annexés. Dans ces différentes figures, on utilisera les mêmes références pour désigner les mêmes composants ou des composants analogues.

Ainsi :

- 10 - la figure 1 est une coupe d'une cellule de batterie avec une broche et un élément de liaison muni d'un perçage selon l'état de la technique,
- la figure 2 est la section d'une cellule de batterie avec un élément de liaison selon un mode de réalisation de l'invention,
- 15 - la figure 3 est une vue en perspective d'un module de batteries selon un exemple de réalisation de l'invention.

Description de modes de réalisation de l'invention

La figure 1 montre un détail d'un module de batteries, connu, avant d'être relié à des cellules de batterie présentées par l'élément de liaison 21'. Cela signifie que l'élément de liaison 21' a un perçage 23' dans lequel il faut engager la broche 25' de la cellule de batterie. Le passage de la broche 25' permet de visser l'élément de liaison 25' à l'élément de liaison 21' ou par exemple de souder dans une géométrie de chants. Une telle soudure exige une stricte précision de positionnement de l'appareil de soudage par exemple un faisceau laser, par rapport au point d'assemblage. En outre, il faut également que la broche 25' reliée à la cellule de batterie et la broche 23' reliée à l'élément de liaison 21' soient fabriquées avec une grande précision. Cela se traduit par un travail important et un coût élevé. En outre, le travail à fournir pour la réalisation d'un module de batteries correspondant est augmenté de sorte que la broche 25' se glisse manuellement à travers le perçage 23'. En outre, le perçage 23' doit être martelé manuellement, le cas échéant sur la broche 25'.

La figure 2 montre une partie d'un module de batteries selon un exemple de réalisation de l'invention, en se limitant à la partie

supérieure d'un premier composant 3 avec un premier point de contact 7. Le point de contact 7 est indépendamment de la surface, c'est-à-dire sans broche 25'. L'élément de liaison 15 est ainsi également plat et sans perçage 23'. Notamment, l'élément de liaison 15 est en une matière pleine ou une matière en couches. L'élément de liaison 15 est ainsi installé directement sur le premier point de contact 7 en étant relié à une première cellule de batterie 3 par une soudure à recouvrement 17.

Dans cette réalisation du module de batteries, le perçage 23' de l'élément de liaison 15 et la broche 25' de la cellule de batterie 3 peuvent être supprimés pour souder ainsi directement à travers l'élément de liaison 15 sur le point de contact 7 de la batterie 3. En d'autres termes, dans le module de batteries selon l'invention, on réalise une soudure à recouvrement 17.

Pour réaliser le cordon de soudure de la figure 2, on utilise un faisceau laser 19. Cela signifie que la soudure à recouvrement 17 est réalisée par soudage par laser. En variante, le soudage à recouvrement 17 peut être réalisé par soudage par impulsions électromagnétiques, soudage au plasma ou soudage aux ultrasons.

La figure 3 montre un module de batteries 1. Le module de batteries 1 a une première cellule de batterie 3 et une seconde cellule de batterie 5. Plusieurs cellules de batterie sont prévues dans le module de batteries 1. Les cellules de batterie 3, 5 du module 1 sont poussées les unes aux autres, par exemple dans le cas de l'élément de soudage direct 18 pour augmenter la durée de vie des cellules de batterie 3, 5.

La première cellule de batterie 3 a un premier point de contact 7 et un second point de contact 9. En outre, la première cellule de batterie 5 a un premier point de contact 11 et un second point de contact 13. Le premier point de contact 7 de la première cellule de batterie 3 est relié électriquement au second point de contact 13 de la seconde cellule de matière 5 par l'élément de liaison 15 pour réaliser une liaison électro-conductrice. L'élément de liaison 15 est relié par des soudures à recouvrement 17 aux points de contact 7, 13. D'autres éléments de liaison 15 sont prévus dans le module de batteries 1 et d'autres points de contact 7, 9, 11, 13 relient les cellules de batterie. Mais celles-ci ne sont pas représentées en détail.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS PRINCIPAUX

	1	Module de batteries	
	3	Cellule de batterie	
5	5	Cellule de batterie	
	7	Premier point de contact de la première cellule de batterie	3
	9	Second point de contact de la première cellule de batterie	3
	11	Premier point de contact de la seconde cellule de matière	5
	13	Second point de contact de la seconde cellule de matière	5
10	15	Elément de liaison	
	17	Soudure à recouvrement	
	18	Elément de soudage	
	19	Faisceau laser	
	21'	Elément de liaison	
15	23'	Perçage dans l'élément de liaison	15
	25'	Broche de la cellule de batterie	3

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Module de batteries (1) comportant une première cellule (3), une seconde cellule (5) et un élément de liaison (15) reliant électriquement la première cellule (3) à la seconde cellule (5), et relié par une soudure à recouvrement (17) à au moins l'une des cellules de batterie (3, 5),
5 caractérisé en ce que
la soudure à recouvrement (17) est une soudure à clin.

2°) Module de batteries (1) selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce que
la première cellule de batterie (3) comporte un premier point de contact (7) et un second point de contact (9),
- la seconde cellule de batterie (5) ayant un premier point de contact (11) et un second point de contact (13),
15 - l'élément de liaison (15) reliant le premier point de contact (7) de la première cellule de batterie (3) au second point de contact (13) de la seconde cellule de batterie (5).

3°) Module de batteries (1) selon la revendication 2,
20 caractérisé en ce que
le premier point de contact (7) de la première cellule de batterie (3) et le second point de contact (13) de la seconde cellule de batterie (5) réalisent une soudure à recouvrement (17).

4°) Module de batteries (1) selon la revendication 1,
25 caractérisé en ce que
l'élément de liaison (15) est en une matière ou une combinaison de matières choisies dans le groupe comprenant aluminium, cuivre, argent, or.

5°) Module de batteries (1) selon la revendication 1,
30 caractérisé en ce que
l'élément de liaison (15) est en une matière pleine et/ou en une matière stratifiée et/ou en une matière en forme de cordon.

6°) Module de batteries (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la soudure à recouvrement (17) est réalisée par laser.

5 7°) Module de batteries (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la soudure à recouvrement (17) est réalisée par soudage au plasma.

10 8°) Module de batteries (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la soudure à recouvrement (17) est réalisée par soudage par impulsions
électromagnétiques.

15 9°) Procédé de réalisation d'un module de batteries (1) selon l'une des
revendications 1 à 8, selon lequel

- on utilise une première cellule de batterie (3),
- on utilise une seconde cellule de batterie (5),
- on relie la première cellule de batterie (3) à la seconde cellule de
batterie (5) par un élément de liaison (15),

20 procédé caractérisé en ce que
l'élément de liaison (15) est relié à l'une des cellules de batterie (3, 5)
par une soudure à recouvrement (17).

25

1 / 2

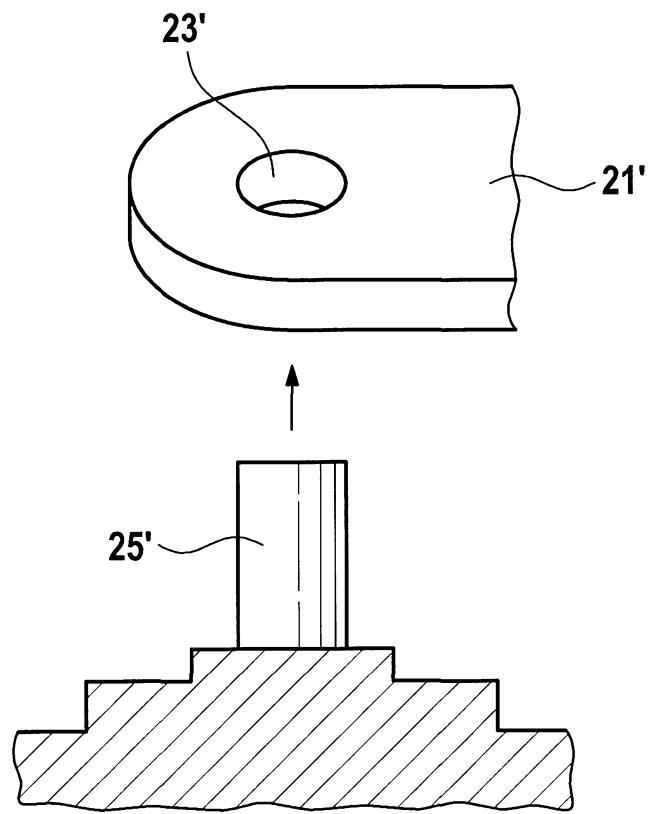


FIG. 1

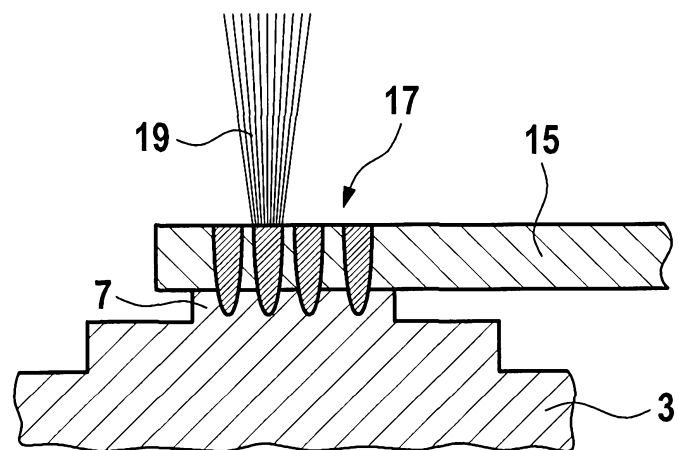


FIG. 2

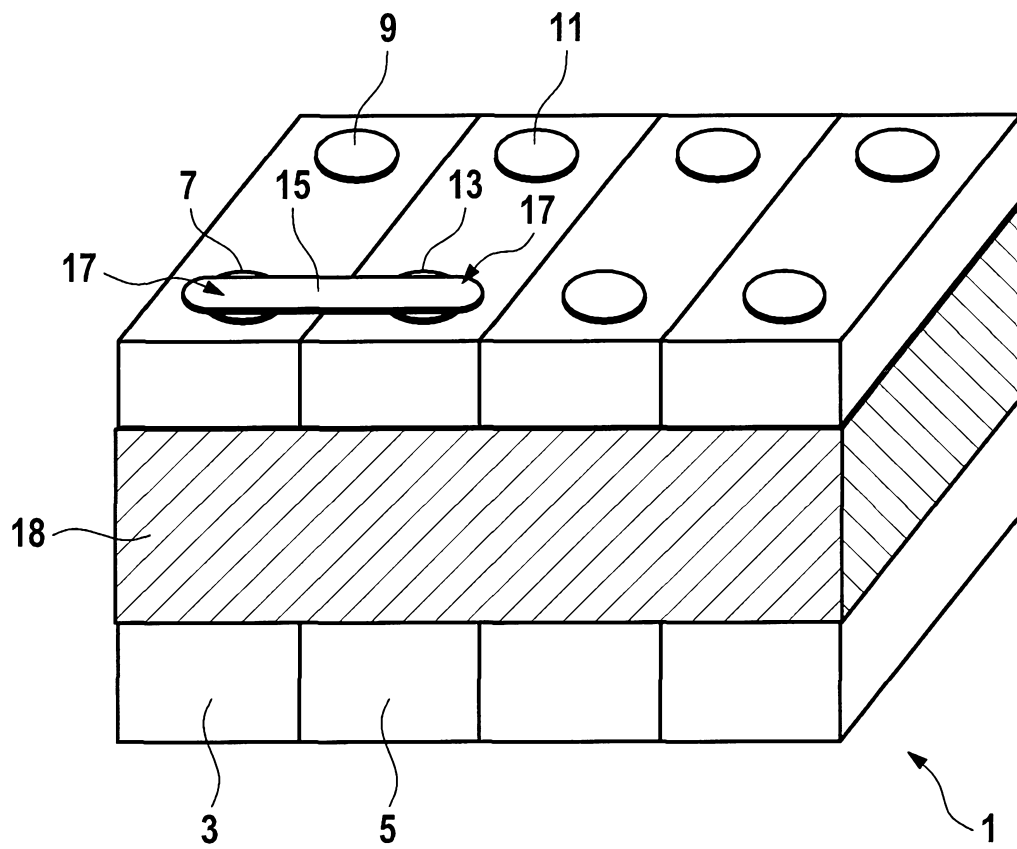


FIG. 3

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

EP 1 271 660 A2 (Sharp Kabushiki Kaisha Osaka-shi Osaka [JP]) 02 janvier 2003 (2003-01-02)

WO 2011 033 727 A1 (PANASONIC CORP_[JP]) 24 mars 2011 (2011-03-24)

EP 2 104 121 A1 (Panasonic Corporation Kadoma-shi Osaka 571-8501 [JP]) 23 septembre 2009 (2009-09-23)

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

NEANT

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

NEANT