

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ BATTERIE ELECTRIQUE HAUTE TENSION SECURISEE.

②② Date de dépôt : 20.05.16.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RENAULT S.A.S. — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 24.11.17 Bulletin 17/47.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 23.07.21 Bulletin 21/29.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : *RICAUD PAUL et DEGERT ISOLINE.*

⑦③ Titulaire(s) : *RENAULT S.A.S..*

⑦④ Mandataire(s) :



BATTERIE ELECTRIQUE HAUTE TENSION SECURISEE

L'invention se rapporte à une batterie électrique haute tension sécurisée.

5 Pour réutiliser les batteries de véhicules électriques ou hybrides en seconde vie, il est nécessaire de faciliter leur démantèlement. L'une des contraintes majeures de cette opération, vient du fait que les modules une fois reliés par des connexions électriques, constituent une batterie de plus de 60V DC, qui est donc dangereuse. Le démantèlement ne peut alors être réalisé que
10 dans des conditions de sécurité très sévères et donc que par un personnel habilité.

Pour rappel, l'élément de base d'une batterie électrique est appelé « cellule ». Par exemple, une cellule peut être constituée d'une poche plate, étanche, souple et comportant les différents éléments constitutifs d'un
15 accumulateur électrique, c'est-à-dire une anode, une cathode, un électrolyte et un séparateur. De telles cellules sont généralement rangées dans des boîtes métalliques, nommées « modules », dans lesquelles les cellules sont reliées entre elles suivant différentes configurations en série et/ou en parallèle. Les modules sont ensuite assemblés en « pack », le nombre de modules dans un
20 pack variant suivant les besoins en énergie du dispositif utilisateur de la batterie. L'assemblage électrique de ces modules est en général réalisé par l'intermédiaire de barres de jonction appelées aussi barres de puissance ou barres bus (en anglais *busbar*).

La demande de brevet FR2967823 se rapporte à une batterie
25 d'accumulateurs comportant des cellules regroupées en modules, lesdits modules étant assemblés électriquement par des barres de jonction. Cette batterie possède en outre au moins un élément de détection d'une élévation de la température. Les barres de jonction sont reliées aux modules par des systèmes de vis/écrou. Or, un inconvénient de ce type de batterie est que
30 toute intervention d'un opérateur sur la batterie, l'expose irrémédiablement à des risques d'électrocution élevés, tant que les barres de jonctions sont connectées aux modules.

Afin notamment de surmonter ce type d'inconvénient, une batterie électrique haute tension selon l'invention est configurée de manière à permettre à un opérateur d'intervenir sur les éléments constitutifs de la batterie, tels que les cellules et/ou les modules, en toute sécurité, c'est-à-dire sans risque d'être électrocuté sévèrement. Il est supposé que ces interventions sont directes et rapides, et qu'elles ne nécessitent ni un outillage particulier, ni des manipulations longues et compliquées.

L'invention a pour objet une batterie électrique haute tension comportant au moins deux modules, un carter inférieur, un carter supérieur coopérant avec ledit carter inférieur pour former le couvercle de la batterie, et au moins une barre de jonction connectant électriquement deux desdits modules.

La principale caractéristique d'une batterie électrique selon l'invention, est que la barre de jonction est solidaire du carter supérieur, de sorte que le retrait dudit carter supérieur entraîne l'interruption de la connexion électrique entre la barre de jonction et les deux modules concernés. De cette manière, le retrait du carter supérieur ou couvercle entraîne une déconnexion électrique entre chaque barre de jonction et les modules associés. Puisque une intervention d'un opérateur sur la batterie passe obligatoirement par l'ouverture du couvercle, un opérateur peut alors intervenir en toute sécurité sur les modules sans risque de se faire électrocuter sévèrement, puisque chaque barre de jonction est électriquement déconnectée desdits modules. Le terme « haute tension » appliqué à la batterie signifie que celle-ci peut délivrer une tension supérieure à 60V. Lorsque chaque barre de jonction est déconnectée des modules, la batterie ne peut plus délivrer qu'une tension inférieur à 60V, pour laquelle une éventuelle électrocution serait d'un faible niveau et donc sans gravité. Il est bien entendu que la batterie peut comporter une pluralité de barres de jonction, en fonction du nombre de modules présents dans la batterie. Il est supposé que les barres de jonction sont arrimées sur une surface interne du couvercle, ledit arrimage pouvant être réalisés par tout moyen, comme par exemple un vissage, un collage, un

clipsage ou par l'intermédiaire d'une pièce de maintien. Il est avantageusement supposé que les modules sont solidarisés au carter inférieur.

Avantageusement, la barre de jonction est solidarisée au carter supérieur au moyen d'une pièce de maintien qui est fixée audit carter
5 supérieur, ladite barre se retrouvant insérée entre ladite pièce et ledit carter supérieur. De cette manière, la barre de jonction est simplement prise en « sandwich » entre la pièce de maintien et le couvercle, et sa position peut facilement être réajustée au sein de la pièce de maintien pour venir se connecter aux modules associés. La pièce de maintien est de faible épaisseur,
10 typiquement inférieure à 2mm, pour ne pas créer une surépaisseur importante qui viendrait s'ajouter à celle de la barre de jonction.

De façon préférentielle, la pièce de maintien présente un corps central creux destiné au passage de la barre de jonction, ledit corps étant prolongé de chaque côté par une patte de fixation apte à venir au contact du carter
15 supérieur pour assurer la fixation de ladite pièce. La pièce de maintien est arrimée de façon fixe au carter supérieur sans possibilité de bouger, alors que la barre de jonction peut être légèrement déplacée dans la pièce de maintien pour venir se connecter aux modules associés.

Préférentiellement, chacune des deux pattes de fixation est ajourée
20 pour permettre le passage d'une vis de fixation et ainsi permettre d'arrimer ladite pièce au carter supérieur.

De façon avantageuse, la pièce de maintien est en matériau isolant électrique. Ce matériau peut avantageusement être un polymère.

Avantageusement, une pièce d'interface est fixée à la barre de
25 jonction, l'une des deux pièces possédant deux ouvertures et l'autre pièce possède deux protubérances aptes à venir se placer dans lesdites ouvertures avec un jeu, pour permettre à la barre de jonction de posséder un degré de liberté le long d'un axe reliant les deux ouvertures. De cette manière, avec un tel jeu, il est possible de réaliser un réajustement de la position de l'ensemble
30 constitué par la barre de jonction et la pièce d'interface par rapport à la pièce

de maintien, ledit réajustement s'effectuant le long d'un axe reliant les deux ouvertures. Chaque protubérance constitue un élément en saillie pouvant avoir n'importe quelle apparence, comme par exemple, une nervure, un bouton, ou une tige. De cette manière, la pièce d'interface peut posséder les deux

5 protubérances et la pièce de maintien peut posséder les deux ouvertures, ou inversement. La pièce d'interface est de faible épaisseur, typiquement inférieure à 2mm, pour ne pas créer une surépaisseur importante qui viendrait s'ajouter à celle de la barre de jonction et à celle de la pièce de maintien. Préférentiellement, la pièce d'interface est collée à la barre de jonction.

10 De façon préférentielle, les deux ouvertures sont alignées selon un axe parallèle à l'axe de la barre de jonction le long duquel est réalisée la connexion électrique entre les deux modules. De cette manière la position de la barre de jonction peut être ajustée le long d'un axe reliant les deux modules destinés à être électriquement connectés par ladite barre.

15 Préférentiellement, lorsque la pièce de maintien est fixée au carter supérieur, elle définit un espace entre eux, dont l'épaisseur est supérieure à celle de la barre de jonction. De cette manière, la position de la barre de jonction peut être réajustée selon un axe le long duquel s'étendent lesdites épaisseurs.

20 De façon avantageuse, deux des extrémités de chaque barre de jonction se terminent chacune par un pion saillant perpendiculairement à ladite barre, chaque module comportant un réceptacle ayant une ouverture évasée pour faciliter l'introduction de chaque pion dans ledit réceptacle. Puisque la connexion électrique entre chaque barre de jonction et deux

25 modules s'effectue en aveugle (l'opérateur vient emboîter le carter supérieur sur le carter inférieur sans avoir un accès visuel sur l'espace situé entre les deux carters), il est important de pouvoir guider les pions de la barre dans les réceptacles associés aux modules de batterie. De cette manière, chaque réceptacle peut être de forme tronconique et présenter en premier, au pion de

30 la barre, son ouverture la plus évasée. De façon avantageuse, les réceptacles

appartiennent à une barre de jonction femelle apte à coopérer avec une barre de jonction mâle solidarisée au carter supérieur.

L'invention a pour autre objet un procédé de fixation d'une barre de jonction au carter supérieur de la batterie pour la réalisation d'une batterie
5 selon l'invention.

La principale caractéristique d'un procédé de fixation selon l'invention est qu'il comprend les étapes suivantes :

- une étape de solidarisation de la pièce d'interface à la barre de jonction,
- 10 - une étape de positionnement de ladite barre dotée de ladite pièce d'interface contre une surface interne du carter supérieur à un emplacement prévu,
- une étape d'enserrment de ladite barre de jonction dotée de la pièce d'interface avec la pièce de maintien, de manière à ce que
15 chaque protubérance saillant de la pièce de maintien se retrouve dans une ouverture de ladite pièce d'interface,
- une étape de fixation par vissage de la pièce de maintien sur le carter supérieur, ladite pièce de maintien enserrant la barre de jonction dotée de la pièce d'interface.

20 Avec un tel procédé, notamment avec la mise en œuvre d'une pièce de maintien, chaque barre de jonction solidarisée au carter supérieur possède un degré de liberté selon une direction verticale, et un axe de liberté selon l'un de ses axes longitudinaux. Le terme « vertical » doit être considéré comme si le carter supérieur se retrouvait au-dessus du carter inférieur, un axe vertical
25 traversant perpendiculairement un fond plan du carter supérieur et un fond plan du carter inférieur.

Une batterie selon l'invention présente l'avantage d'être sécurisée, permettant à un opérateur d'intervenir sans risque d'être gravement

électrocuté, tout en demeurant d'un encombrement constant. Elle a de plus l'avantage d'être automatiquement sécurisée par un simple retrait du carter supérieur, qui est une opération obligatoire en cas d'intervention sur la batterie, et donc sans mettre en œuvre une quelconque étape spécifique de
5 déconnexion électrique entre la barre de jonction et les modules.

On donne ci-après, une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'une batterie électrique selon l'invention, en se référant aux figures suivantes :

- 10 - La figure 1 est une vue schématique en coupe d'une batterie selon l'invention,
- La figure 2 est une vue schématique d'une pièce d'interface d'une batterie selon l'invention,
- La figure 3 est une vue schématique d'une barre de jonction et d'une pièce d'interface d'une batterie selon l'invention,
- 15 - La figure 4 est une vue schématique d'une pièce de maintien d'une batterie selon l'invention.

En se référant à la figure 1, une batterie 1 selon l'invention comprend un carter inférieur 2, un carter supérieur 3, des barres de jonctions 4 mâles et des modules 5, 6 comprenant chacun plusieurs cellules. Le carter supérieur 3
20 est amené à se refermer sur le carter inférieur 2 pour placer la batterie dans une configuration opérationnelle, et est donc assimilable à un couvercle. Le carter inférieur 2 possède un fond plan 8 délimité par quatre bords rectilignes 9 périphériques. Lesdits quatre bords 9 s'étendent perpendiculairement au fond 8 plan et sont disposés de manière à délimiter un rectangle ou un carré.
25 Le fond plan 8 présente une face interne 10 sur laquelle sont solidarisées deux rangées parallèles 5, 6 de modules 5, 6. Le carter supérieur 3 possède un fond plan 11 délimité par quatre bords rectilignes 12 périphériques. Lesdits quatre bords 12 s'étendent perpendiculairement au fond 11 plan et sont disposés de manière à délimiter un rectangle ou un carré. Le carter supérieur

3 s'emboîte idéalement dans le carter inférieur 2.

En se référant à la figure 1, chaque module 5, 6 est doté d'une barre de jonction 13 femelle, comprenant deux réceptacles 14 tronconiques. Chaque réceptacle 14 comprend ainsi un corps cylindrique 15 de diamètre constant, et
5 prolongé par une partie conique 16 s'étendant depuis ledit corps 15 en s'évasant progressivement. De cette manière, chaque réceptacle 14 comprend une ouverture évasée. Chaque module 5, 6 d'une rangée est aligné avec un module 5,6 de l'autre rangée, si bien que les deux réceptacles 14 d'une barre de jonction femelle 13 d'un module 5, 6 d'une rangée, sont alignés avec les
10 deux logements 14 d'une barre de jonction femelle 13 d'un module 5, 6 de l'autre rangée. Les barres de jonction 13 femelles sont conductrices de courant.

Le fond plan 11 du carter supérieur 3 présente une face interne 17 sur laquelle sont implantées les barres de jonction 4 mâles, aptes à coopérer avec
15 les barres de jonction 13 femelles disposées au niveau des modules 5, 6 pour assurer une connexion électrique avec les modules 5, 6. Les barres de jonction 4 mâles sont conductrices de courant.

En se référant aux figures 1 et 3, chaque barre de jonction 4 mâle présente un corps allongé 19 et rectiligne, se terminant au niveau de chacune
20 de ses deux extrémités par un pion saillant 20 s'étendant perpendiculairement à un axe longitudinal dudit corps 19. Chaque barre de jonction 4 mâle est disposée sur la face interne 17 du carter supérieur 3, de sorte que le corps 19 soit au contact de ladite surface interne 17 et de sorte que les pions 20 saillent perpendiculairement de ladite surface interne 17. Chaque barre de jonction
25 mâle 4 est fixée au carter supérieur 3 par l'intermédiaire d'une pièce d'interface 21 et d'une pièce de maintien 24.

En se référant à la figure 2, la pièce d'interface 21 est en plastique et est collée à la barre de jonction 4 mâle. Cette pièce 21 présente un fond plan 22 de forme rectangulaire, dont les petits côtés sont chacun prolongés par un
30 bord relevé 33 s'étendant perpendiculairement au fond plan 22. Le fond 22 de cette pièce d'interface 21 est doté de deux ouvertures 23 oblongues de forme

rectangulaire, lesdites deux ouvertures 23 étant parallèles et s'étendant parallèlement aux grands côtés du fond plan 22 de forme rectangulaire. Cette pièce 21 constituée du fond 22 et des deux bords relevés 33 est de faible épaisseur, typiquement inférieure à 2mm.

5 En se référant à la figure 4, la pièce de maintien 24 est en plastique et présente un fond plan 25 de forme rectangulaire, dont les deux petits côtés sont chacun prolongés par un bord relevé 26 s'étendant perpendiculairement audit fond plan 25. Deux protubérances 27 de faible épaisseur et planes, prennent chacune naissance sur le fond plan 25 au niveau d'une zone centrale
 10 d'un des deux grands côtés dudit fond 25. Chacun des deux bords relevés 26 se termine par une patte de fixation 28 plane, s'étendant parallèlement au fond plan 25 de ladite pièce de maintien 24. Ces deux pattes 28 s'étendent vers l'extérieur dudit fond plan 25 et ont donc tendance à accroître la longueur de la pièce de maintien 24. Chaque patte de fixation 28 possède un trou 29
 15 destiné au passage d'une vis de fixation. Le fond plan 25 de la pièce de maintien 24 se retrouve en retrait des deux pattes de fixation 28. Cette pièce de maintien 24 constituée par le fond plan 25, les deux bords relevés 26, les pattes de fixation 28 et les deux protubérances 27 fines et planes, est une pièce de faible épaisseur, typiquement inférieure à 2mm. L'écartement entre
 20 les deux protubérances 27 est voisin de l'écartement entre les deux ouvertures 23 de la pièce d'interface 21 collée à la barre de jonction mâle 18, si bien que lesdites protubérances 27 peuvent venir simultanément se loger dans les deux ouvertures 23 de la pièce d'interface 21 avec un jeu.

Un procédé de fixation d'une barre de jonction mâle 4 sur la surface
 25 interne 17 du carter supérieur 3, comprend les étapes suivantes :

- une étape de collage de la pièce d'interface 21 à la barre de jonction 4 mâle,
- une étape de positionnement de ladite barre 4 dotée de ladite pièce d'interface 21 contre la surface interne 17 du carter supérieur 3 à un emplacement prévu à cet effet. De cette manière,
 30 ladite barre de jonction 4 se retrouve au contact de ladite surface

interne 17, alors que la pièce d'interface 21 se retrouve à distance de ladite surface 17,

- une étape de positionnement de la pièce de maintien 24 respectant les conditions suivantes :

5 ➤ chaque protubérance 27 de ladite pièce de maintien 24 vient se placer dans une ouverture 23 de la pièce d'interface 21 collée à la barre de jonction mâle 4,

10 ➤ le fond plan 25 et les deux bords relevés 26 de la pièce de maintien 24 enserrant la barre de jonction 4 mâle et la pièce d'interface 21,

 ➤ les deux pattes de fixation 28 de la pièce de maintien 24 sont au contact de la surface interne 17 du carter supérieur 3,

15 - une étape de fixation par vissage de la pièce de maintien 24, au moyen de deux vis passant par les trous 29 des pattes de fixation 28 de ladite pièce de maintien 24 sur le carter supérieur 3.

20 Il est à préciser que la barre de jonction mâle 4, une fois qu'elle placée dans la pièce de maintien 24, bénéficie d'un degré de liberté le long d'un axe reliant les deux ouvertures 23 de la pièce d'interface 21, et d'un degré de liberté selon un axe vertical, puisqu'il subsiste un jeu entre la barre de jonction 4 mâle dotée de la pièce d'interface 21 et le fond plan 25 de la pièce de maintien 24.

25 Lorsque le carter supérieur 3 est fermé sur le carter inférieur 2, la barre de jonction mâle 4 fixée au carter supérieur 3 assure la connexion électrique entre deux modules 5, 6 des deux rangées, au moyen d'une introduction d'un pion saillant 20 dans un réceptacle 14 de la barre de jonction femelle 13. Cette introduction en aveugle est facilitée par l'ouverture évasée de chaque réceptacle 14, qui ménage une certaine tolérance au niveau de la précision de placement du pion saillant 20 à l'entrée du logement 14. Lorsque

la connexion électrique est établie, chaque pion saillant 20 occupe le corps cylindrique 15 d'un réceptacle 14 d'une barre de jonction femelle 13.

Le retrait du carter supérieur 3 entraîne une sortie des pions saillants 20 des réceptacles 14, et donc une déconnexion électrique entre les modules 5, 6. Dans cette configuration, une fois que le carter supérieur 3 a été retiré, la batterie électrique 1 ne délivre plus qu'une basse tension, inférieure ou égale à 60V, et l'opérateur peut alors se livrer à un démantèlement de la batterie électrique 1 en toute sécurité, sans risque de se faire électrocuter sévèrement.

REVENDEICATIONS

1. Batterie électrique (1) haute tension comportant au moins deux modules (5, 6), un carter inférieur (2), un carter supérieur (3) coopérant avec ledit carter inférieur (2) pour former le couvercle de la batterie (1) et au moins une barre de jonction (4) connectant électriquement deux desdits modules (5, 6), caractérisée en ce que la barre de jonction (4) est solidaire du carter supérieur (3) et les modules (5, 6) sont solidarisés au carter inférieur (2), de sorte que le retrait dudit carter supérieur (3) entraîne l'interruption de la connexion électrique entre la barre de jonction (4) et les deux modules (5, 6).
2. Batterie électrique selon la revendication 1 caractérisée en ce que la barre de jonction (4) est solidarisée au carter supérieur (3) au moyen d'une pièce de maintien (24) qui est fixée audit carter supérieur (3), et en ce que ladite barre (4) se retrouve insérée entre ladite pièce (24) et ledit carter supérieur (3).
3. Batterie électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que la pièce de maintien (24) présente un corps central (25, 26) creux destiné au passage de la barre de jonction (4), et en ce que ledit corps (25, 26) est prolongé de chaque côté par une patte de fixation (28) apte à venir au contact du carter supérieur (3) pour assurer la fixation de ladite pièce (24).
4. Batterie électrique selon la revendication 3, caractérisée en ce que chacune des deux pattes (28) de fixation est ajourée pour permettre le passage d'une vis de fixation et permettre ainsi d'arrimer ladite pièce (24) au carter supérieur (3).
5. Batterie électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la pièce de maintien (24) est en matériau isolant électrique.

- 5 6. Batterie électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 caractérisée en ce qu'une pièce d'interface (21) est fixée à la barre de jonction (4), et en ce que l'une des deux pièces (21, 24) possède deux ouvertures (23) et l'autre pièce possède deux protubérances (27) aptes à venir se placer dans lesdites ouvertures (23) avec un jeu, pour permettre à la barre de jonction (4) de posséder un degré de liberté le long d'un axe reliant les deux ouvertures (23).
- 10 7. Batterie électrique selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux ouvertures (23) sont alignées selon un axe parallèle à l'axe de la barre de jonction (4) le long duquel est réalisée la connexion électrique entre les deux modules (5, 6).
- 15 8. Batterie électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que lorsque la pièce de maintien (24) est fixée au carter supérieur (3), elle définit un espace entre eux dont l'épaisseur est supérieure à celle de la barre de jonction (4).
- 20 9. Batterie électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que deux des extrémités de chaque barre (4) de jonction se terminent chacune par un pion saillant (20) perpendiculairement à ladite barre (4), et en ce que chaque module (5, 6) comporte un réceptacle (14) ayant une ouverture évasée pour faciliter l'introduction de chaque pion (20) dans ledit réceptacle (14).
- 25 10. Procédé de fixation d'une barre de jonction (4) au carter supérieur (3) de la batterie (1) pour la réalisation d'une batterie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- une étape de solidarisation de la pièce d'interface (21) à la barre de jonction (4),

- une étape de positionnement de ladite barre (4) dotée de ladite pièce d'interface (21) contre une surface interne (17) du carter supérieur (3) à un emplacement prévu,
- 5 - une étape d'enserrement de ladite barre de jonction (4) dotée de la pièce d'interface (21) avec la pièce de maintien (24), de manière à ce que chaque protubérance (27) de la pièce de maintien (24) se retrouve dans une ouverture (23) de ladite pièce d'interface (21),
- 10 - une étape de fixation par vissage de la pièce de maintien (24) sur le carter supérieur (3), ladite pièce de maintien (24) enserrant la barre de jonction (4) dotée de la pièce d'interface (21).

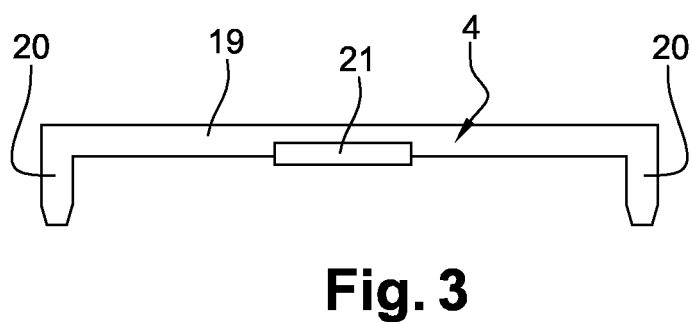
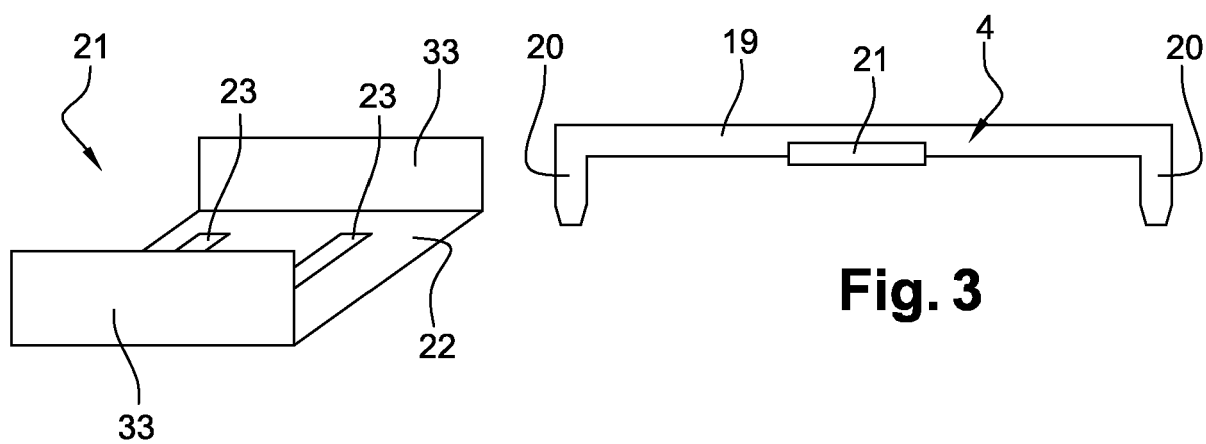
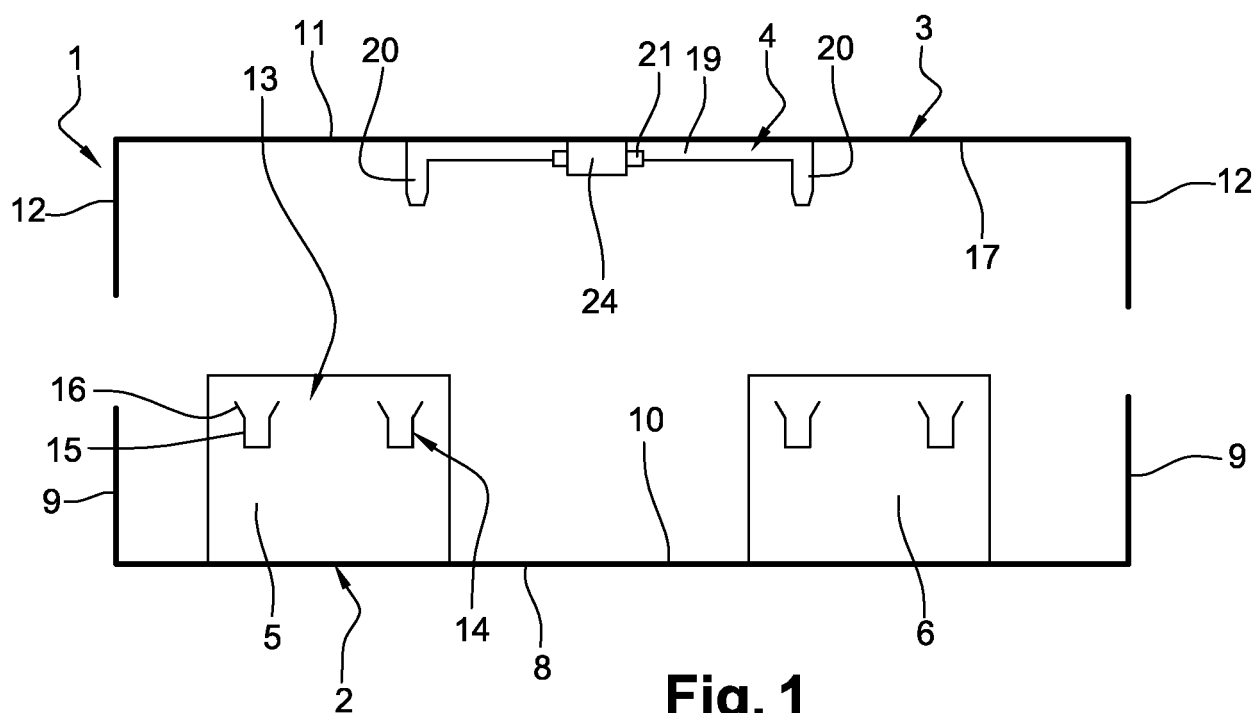
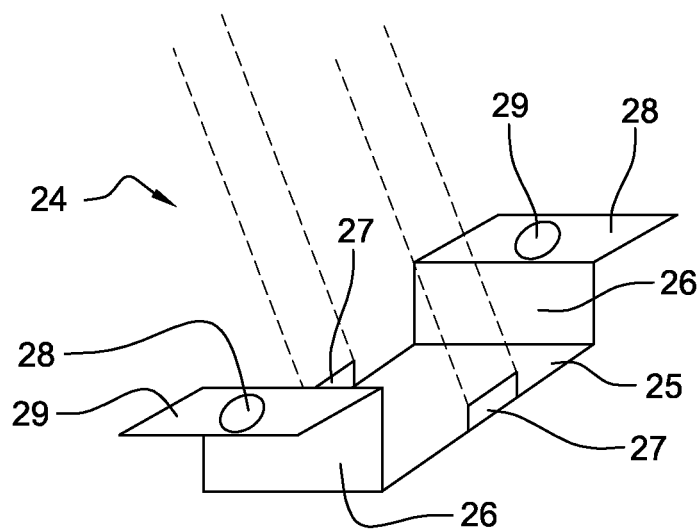


Fig. 2

Fig. 4



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

DE 10 2011 078984 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 17 janvier 2013 (2013-01-17)

DE 10 2015 104177 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 1 octobre 2015 (2015-10-01)

US 2015/024239 A1 (HAUG KARSTEN [DE]) 22 janvier 2015 (2015-01-22)

EP 0 964 470 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 15 décembre 1999 (1999-12-15)

EP 2 463 936 A1 (SONY CORP [JP]) 13 juin 2012 (2012-06-13)

WO 2013/184926 A1 (JOHNSON CONTROLS TECH LLC [US]) 12 décembre 2013 (2013-12-12)

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

NEANT