

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 22.12.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.06.25 Bulletin 25/26.

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) : AMPERE s.a.s Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : BURBAN Gwenaél, LERAY David,
MAUDUIT Jean-Roch et RECOUVREUR Philippe.

73 Titulaire(s) : AMPERE s.a.s Société par actions sim-
plifiée.

74 Mandataire(s) : YES MY PATENT.

54 Module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique, batterie pour véhicule électrique comprenant un module de déconnexion et procédé d'utilisation d'un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique.

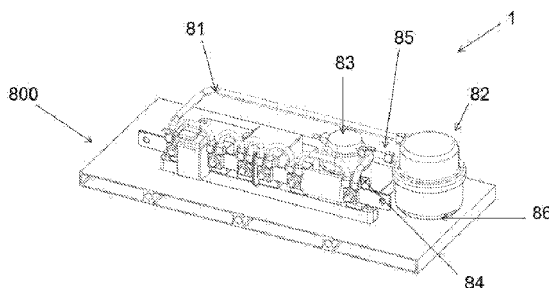
57 Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique comprenant :

un composant électrique haute puissance (12) comprenant une borne (12.1, 12.2); un connecteur électrique (c2, c3) en contact électrique avec la borne (12.1, 12.2) du composant électrique haute puissance (12); un circuit de refroidissement comprenant un fluide diélectrique;

ledit circuit de refroidissement comprenant un échangeur thermique (f, f2, f3), ledit échangeur thermique comprenant :

un corps métallique (60) au contact du connecteur électrique; un conduit (61) reliant un orifice d'entrée (62) du fluide diélectrique et un orifice de sortie (63) du fluide diélectrique;

FIGURE 8



Description

Titre de l'invention : Module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique, batterie pour véhicule électrique comprenant un module de déconnexion et procédé d'utilisation d'un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique

[0001] L'invention appartient au domaine des batteries pour véhicules électriques. Un aspect de l'invention concerne un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique comprenant un circuit de refroidissement. Un autre aspect de l'invention concerne une batterie pour véhicule électrique comprenant un module de déconnexion de batterie. L'invention porte en outre sur un procédé d'utilisation d'un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique.

Art Antérieur

[0002] Les véhicules à motorisation électrique comprennent une batterie qui doit fournir l'énergie nécessaire pour le fonctionnement du moteur d'entraînement. Par ailleurs, la batterie d'un véhicule électrique doit également alimenter tous les autres dispositifs électriques présents à bord du véhicule.

[0003] Les constructeurs automobiles ont développé des batteries capables de gérer des puissances électriques très élevées, notamment lors de certaines phases de fonctionnement telles qu'une accélération ou une recharge rapide.

[0004] Lors de ces opérations, les courants électriques aux bornes d'une batterie de véhicule électrique sont de l'ordre de plusieurs centaines d'ampères, pouvant même atteindre des valeurs de l'ordre de 500 A.

[0005] La connexion de la batterie au système de traction et au système de recharge en courant continu requiert l'utilisation d'un boîtier de connexion haute puissance.

[0006] Pour assurer la sécurité des utilisateurs de véhicules électriques, le boîtier de connexion haute puissance comprend un module de déconnexion de la batterie (ou "battery deconnection unit" selon la terminologie anglaise).

[0007] Les modules de déconnexion de batterie sont équipés avec des composants électriques haute puissance qui peuvent, pour des raisons de sécurité, couper la connexion entre la batterie et le système de traction et/ou le système de charge en courant continu.

[0008] Un module de déconnexion pour batterie peut par exemple comprendre un fusible, un relais haute puissance et un pyro-switch connectés en série. Les connexions électriques sont réalisées à l'aide de conducteurs électriques possédant une très faible résistance, par exemple des conducteurs électriques en cuivre de type barre omnibus ou "bus bars" selon la terminologie anglaise.

- [0009] Les puissances électriques utilisées en phase de traction ou de recharge peuvent générer un réchauffement de certaines parties des composants électriques. Un tel réchauffement peut par exemple être localisé au niveau des bornes des composants électriques, notamment aux endroits des connexions électriques. Les densités surfaciques de courant électrique peuvent être très élevées au niveau de ces points de contact, entraînant une augmentation en température.
- [0010] Quand la température des composants électriques dépasse certaines limites, leur fonctionnement n'est plus assuré. A titre d'exemple, le fonctionnement d'un relais haute puissance n'est assuré que pour des températures inférieures à 150 °C. Quand ces températures limites sont dépassées, les composants électriques haute puissance ne fonctionnent plus correctement et il peut devenir impossible de couper la batterie, ce qui comporte des risques importants pour les utilisateurs de véhicules électriques.
- [0011] Des solutions pour le contrôle thermique d'un pack de batterie ont été proposées, voir par exemple les demandes de brevet WO 2021/116297 et FR 3105601 déposées par la demanderesse. Toutefois, ces solutions ne sont pas adaptées au contrôle thermique du module de déconnexion de batterie où un réchauffement très localisé peut avoir lieu, notamment lors de certaines phases de fonctionnement.
- [0012] Pour les mêmes raisons, un refroidissement de l'ensemble du boîtier du module de déconnexion de batterie ne serait pas efficace.
- [0013] Il n'existe pas aujourd'hui de solution pour contrôler la température d'un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique de sorte à prévenir la défaillance de ses composants électriques haute puissance.

Description de l'invention

- [0014] Pour résoudre au moins partiellement les problèmes techniques évoqués en précedence, un aspect de l'invention porte sur un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique comprenant :

- un composant électrique haute puissance comprenant une borne ;
 - un connecteur électrique comprenant une région en contact électrique avec la borne et fixée à ladite borne par un moyen de fixation ;
 - un circuit de refroidissement comprenant un fluide diélectrique ;
- ledit circuit de refroidissement comprenant un échangeur thermique, ledit échangeur thermique comprenant :
- un corps métallique comprenant une première face, ladite première face étant au contact du connecteur électrique ;
 - un conduit s'étendant à l'intérieur du corps métallique et reliant un orifice d'entrée du fluide diélectrique et un orifice de sortie du fluide diélectrique ;
 - un trou de fixation, le moyen de fixation étant au moins partiellement logé à l'intérieur du trou de fixation de sorte à maintenir la première face en regard

de la région du connecteur électrique en contact électrique avec la borne.

- [0015] On entend par composant électrique haute puissance un composant électrique ou une combinaison de composants électrique adaptés pour déconnecter la batterie en cas de nécessité.
- [0016] On entend par moyen de fixation un élément adapté pour être logé dans le trou de fixation de sorte à bloquer l'échangeur thermique en regard de la région de contact électrique entre le connecteur électrique et une des bornes du composant électrique. Un moyen de fixation peut par exemple être une vis, un clou, un rivet ou un système de clippage.
- [0017] L'échangeur thermique, également appelé élément de refroidissement ou "cooling dot" selon la terminologie anglaise, possède un corps métallique creux avec un conduit permettant la circulation du fluide diélectrique qui est un fluide de refroidissement. Grâce à son agencement à proximité du contact électrique entre l'élément conducteur et la borne du composant électrique haute puissance, l'échangeur thermique est particulièrement efficace pour contrer les réchauffements localisés qui peuvent avoir lieu à ces endroits. En d'autres termes, le module de déconnexion pour batterie selon un premier aspect de l'invention permet un refroidissement ciblé des points les plus chauds des composants électriques haute puissance.
- [0018] Grâce au circuit de refroidissement du module de déconnexion pour batterie, les composants électriques haute puissance peuvent fonctionner correctement même en cas de fortes sollicitations en courant, par exemple pendant une phase de charge rapide.
- [0019] De plus, l'utilisation d'un fluide caloporteur diélectrique permet d'éviter tout risque de court-circuit qui pourrait être causé par la présence d'un fluide conducteur électrique. Par ailleurs, l'utilisation d'un module de déconnexion pour batterie selon le premier aspect de l'invention ne requiert pas de modifications significatives du boîtier de contrôle de puissance de la batterie et il reste compatible avec les dispositifs déjà existants.
- [0020] Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans les paragraphes précédentes, le module de déconnexion pour batterie selon un aspect de l'invention peut également présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0021] - dans le module de déconnexion :
- la borne du composant électrique haute puissance comprend un logement adapté pour accueillir au moins partiellement le moyen de fixation ;
 - la région du connecteur électrique en contact électrique avec la borne comprend une ouverture positionnée en regard du logement ;
 - le corps métallique comprend une deuxième face opposée à la première face ;

- le moyen de fixation comprend une tête et un corps, la tête étant en butée contre la deuxième face du corps métallique et le corps étant partiellement logé à l'intérieur du trou de fixation, de l'ouverture et du logement ;

- le circuit de refroidissement comprend :

- un conduit d'arrivée du fluide diélectrique, ledit conduit d'arrivée étant en connexion fluidique avec l'orifice d'entrée (62) d'un échangeur thermique ;
- un conduit de sortie du fluide diélectrique, ledit conduit de sortie étant en connexion fluidique avec l'orifice de sortie (63) d'un échangeur thermique ;

le conduit d'arrivée du fluide et le conduit de sortie du fluide étant en matériau diélectrique ;

- le composant électrique haute puissance est choisi dans un groupe comprenant : relais haute puissance, pyro-switch, fusible et une combinaison de ces composants ;
- le composant électrique haute puissance comprend un pyro-switch, un relais haute puissance et un fusible, lesdits pyro-switch, relais haute puissance et fusible étant connectés en série par deux connecteurs électriques de type barre omnibus, le composant électrique haute puissance comprenant six bornes, le circuit de refroidissement comprenant :
 - six échangeurs thermiques, chaque échangeur thermique étant associé à une borne du composant électrique haute puissance ;
 - cinq conduits, chaque conduit formant une connexion fluidique entre deux échangeurs thermiques de sorte à connecter en série les six échangeurs thermiques ;
- le module de déconnexion comprend au moins deux échangeurs thermiques, les deux échangeurs thermiques étant connectés par une connexion fluidique série ou parallèle ;
- le circuit de refroidissement est un circuit fermé comprenant une pompe et un réservoir de fluide diélectrique ;
- le circuit de refroidissement est configuré pour être connecté à un circuit de refroidissement du véhicule électrique ;
- l'échangeur thermique possède un corps métallique en forme de parallélépipède ou de cylindre ;
- l'orifice d'entrée du fluide diélectrique comprend une buse d'entrée et l'orifice de sortie du fluide diélectrique comprend une buse de sortie, la buse d'entrée et la buse de sortie étant parallèles ou perpendiculaires.

[0022] Un deuxième aspect de l'invention porte sur une batterie comprenant un module de déconnexion selon le premier aspect de l'invention.

[0023] Selon un mode de réalisation, la batterie selon un aspect de l'invention comprend :

- [0024] - un boîtier de batterie comprenant un plancher ;
- [0025] - un module de déconnexion pour batterie selon le premier aspect de l'invention et comprenant un réservoir de fluide diélectrique, ledit réservoir étant en contact thermique avec le plancher.
- [0026] Grâce au fait que le plancher du boîtier possède une température inférieure à celle des composants électriques haute puissance du module de déconnexion, le réservoir de fluide peut facilement échanger de la chaleur avec le plancher, en refroidissant le fluide diélectrique. Selon un mode de réalisation, le plancher est en matériel extrudé. Le passage d'air à l'intérieur du plancher rend alors les échanges thermiques entre le fluide et le plancher plus efficaces.
- [0027] Un autre aspect de l'invention porte sur un véhicule automobile comprenant une batterie selon le deuxième aspect de l'invention.
- [0028] L'invention porte en outre sur un procédé de refroidissement d'un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique selon le premier aspect de l'invention, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- déterminer un niveau de sollicitation thermique ou électrique du module de déconnexion de batterie selon un aspect de l'invention ;
 - sur la base du niveau de sollicitation thermique ou électrique déterminé, activer la circulation de fluide diélectrique dans le circuit de refroidissement.
- [0029] Le procédé selon un aspect de l'invention permet de ne déclencher le circuit de refroidissement qu'en cas de nécessité, à savoir en cas de forte sollicitation thermique ou électrique.
- [0030] Le niveau de sollicitation thermique ou électrique du module de déconnexion peut par exemple être déterminé grâce à un capteur de température ou de courant électrique. Dans ce cas, il est possible de comparer les valeurs mesurées à des valeurs seuil pré-établies ou à des courbes théoriques, en définissant ainsi un niveau de sollicitation.
- [0031] Alternativement, le niveau de sollicitation peut être défini en fonction de la phase de fonctionnement de la batterie. Par exemple, une phase de recharge rapide peut être automatiquement considérée comme entraînant un niveau de sollicitation élevée ou très élevée.
- [0032] Si le niveau de sollicitation dépasse un certain seuil prédéterminé, la circulation de fluide est activée de sorte à refroidir localement les composants haute puissance. Le procédé selon un aspect de l'invention permet donc un refroidissement des points le plus chauds à la fois ciblé et à la demande.

Figures

- [0033] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures dans lesquelles :

- [0034] - La [Fig.1] illustre une vue tridimensionnelle d'un mode de réalisation d'une partie d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention ;
- [0035] - La [Fig.2] illustre une vue en éclaté d'un mode de réalisation d'une partie d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention ;
- [0036] - La [Fig.3] illustre une vue tridimensionnelle d'un mode de réalisation d'une partie d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention, la partie illustrée comprenant les connecteurs électriques ;
- [0037] - La [Fig.4] illustre une vue en éclaté des échangeurs thermiques et des moyens de fixations d'un mode de réalisation d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention ;
- [0038] - La [Fig.5] illustre une vue tridimensionnelle d'un mode de réalisation d'une partie d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention, la partie illustrée comprenant des échangeurs thermiques;
- [0039] - La [Fig.6] illustre une vue en coupe d'un échangeur thermique selon un mode de réalisation du premier aspect de l'invention ;
- [0040] - La [Fig.7] illustre une vue tridimensionnelle d'un mode de réalisation d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention ;
- [0041] - La [Fig.8] illustre une vue tridimensionnelle d'un autre mode de réalisation d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention ;
- [0042] - La [Fig.8bis] illustre une vue schématique d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention ;
- [0043] - La [Fig.9] illustre une vue en coupe du dispositif selon le mode de réalisation illustré à la [Fig.8] ;
- [0044] - La [Fig.10] illustre une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un échangeur thermique ;
- [0045] - La [Fig.11] illustre une vue tridimensionnelle d'un autre mode de réalisation d'un échangeur thermique ;
- [0046] - La [Fig.12] illustre schématiquement les étapes d'un mode de réalisation du procédé de refroidissement d'un module de déconnexion de batterie selon un aspect de l'invention.
- [0047] Sur les figures, les éléments identiques sont repérés par des références identiques. Pour des questions de lisibilité des figures, les échelles de taille entre éléments représentés ne sont pas respectées.

Définitions

- [0048] On entend par module de déconnexion un module électrique haute puissance connecté à une borne de la batterie et pouvant déconnecter la batterie du circuit électrique auquel la batterie est connectée. Par exemple, le module de déconnexion peut être connecté à une borne de la batterie et au moteur d'entraînement ou au circuit

de recharge en courant continu.

[0049] On entend par échangeur thermique ou élément de refroidissement ou “cooling dot” selon la terminologie anglaise, une partie du circuit de refroidissement adaptée pour réaliser un échange thermique entre le fluide de refroidissement et un élément à refroidir tel qu’une borne de connexion électrique d’un composant électrique haute puissance.

[0050] On entend par connexion fluidique une connexion permettant le passage du fluide de refroidissement. Une connexion fluidique est par exemple réalisée à l’aide d’un élément tel qu’un conduit un tuyau.

[0051] On entend par fluide de refroidissement ou fluide caloporteur, un fluide capable d’échanger de la chaleur avec des éléments d’un circuit de refroidissement.

[0052] On entend par circuit de refroidissement fermé un circuit fluidique qui n’échange pas de fluide de refroidissement avec d’autres circuits fluidiques du véhicule électrique.

[0053] On entend par circuit électrique extérieur un circuit électrique auquel le module de déconnexion est connecté. Le circuit électrique extérieur peut par exemple comprendre les bornes de la batterie, le circuit de recharge en courant continu ou encore le circuit de traction du moteur électrique.

Description détaillée de l’invention

[0054] Des exemples de réalisation d’un module de déconnexion de batterie pour véhicule électrique selon un aspect de l’invention sont décrits en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Ces exemples illustrent les caractéristiques et avantages de l’invention. Il est toutefois rappelé que l’invention ne se limite pas à ces exemples.

[0055] La [Fig.1] illustre un mode de réalisation d’une partie d’un module 1 de déconnexion de batterie pour véhicule électrique. Le module 1 tel qu’illustré à la [Fig.1] comprend un support 10. Le support 10 est réalisé en utilisant un matériel isolant électrique, par exemple un polymère thermoplastique de type ABS, PA6-GF30 ou PP-GF30. Le support 10 peut également comprendre des matériaux biosourcés.

[0056] Le support 10, tel qu’illustré à la [Fig.1], comprend des logements adaptés pour accueillir un ou plusieurs composants électriques haute puissance. Dans l’exemple illustré à la [Fig.1], le module 1 comprend un pyro-switch 11, un relais haute puissance 12 et un fusible 13. Ces éléments permettent de déconnecter la batterie en cas de nécessité. Chacun de ces éléments comprend deux bornes de connexion électrique. Le pyro-switch 11 comprend une première 11.1 et une deuxième 11.2 borne de connexion électrique. Le relais haute puissance 12 comprend une première 12.1 et une deuxième 12.2 borne de connexion électrique. Le fusible 13 comprend une première 13.1 et une deuxième 13.2 borne de connexion électrique.

[0057] La [Fig.2] montre une vue en éclaté du module de déconnexion 1 illustré à la [Fig.1]

et des éléments de connexion électrique. Selon le mode de réalisation illustré à la [Fig.2], le module 1 comprend un premier connecteur électrique c1, un deuxième connecteur électrique c2, un troisième connecteur électrique c3 et un quatrième connecteur électrique c4. Dans le mode de réalisation illustré à la [Fig.2], les connecteurs électriques sont de type barre omnibus ou « bus bars » selon la terminologie anglaise.

- [0058] Le premier connecteur électrique c1 comprend une première ouverture c1.1 et une deuxième ouverture c1.2. La deuxième ouverture c1.2 du premier connecteur électrique c1 est positionnée en regard de la première borne 11.1 de connexion électrique du pyro-switch 11.
- [0059] Le deuxième connecteur électrique c2 comprend une première ouverture c2.1 et une deuxième ouverture c2.2. La première ouverture c2.1 du deuxième connecteur électrique c2 est positionnée en regard de la deuxième borne 11.2 de connexion électrique du pyro-switch 11.2. La deuxième ouverture c2.2 du deuxième connecteur électrique c2 est positionnée en regard de la première borne de connexion électrique 12.1 du relais haute puissance 12.
- [0060] Le troisième connecteur électrique c3 comprend une première ouverture c3.1 et une deuxième ouverture c3.2. La première ouverture c3.1 du troisième connecteur électrique c3 est positionnée en regard de la deuxième borne de connexion électrique 12.2 du relais haute puissance 12. La deuxième ouverture c3.2 du troisième connecteur électrique c3 est positionnée en regard de la première borne de connexion électrique 13.1 du fusible 13.
- [0061] Le quatrième connecteur électrique c4 comprend une première ouverture c4.1 et une deuxième ouverture c4.2. La première ouverture c4.1 du quatrième connecteur électrique c4 est positionné en regard de la deuxième borne de connexion électrique 13.2 du fusible 13.
- [0062] La [Fig.3] illustre le module de déconnexion de batterie selon l'exemple de la [Fig.2], après avoir connecté les connecteurs électriques c1, c2, c3 et c4. Le pyro-switch 11, le relais haute puissance 12 et le fusible 13 sont alors connectés en série. La première ouverture c1.1 du premier connecteur électrique c1 et la deuxième ouverture c4.2 du quatrième connecteur électrique c4 permettent de connecter le module de déconnexion 1 aux autres composants du véhicule électrique. Par exemple une de ces ouvertures peut être connectée à une borne de la batterie tandis que l'autre peut être connectée au système de traction ou au système de recharge en courant continu.
- [0063] La [Fig.4] illustre une vue en éclaté du dispositif illustré à la [Fig.3] et d'une partie du circuit de refroidissement. Le circuit de refroidissement tel que représenté à la [Fig.4] comprend un premier échangeur thermique f1, un deuxième échangeur thermique f2, un troisième échangeur thermique f3, un quatrième échangeur thermique

f4, un cinquième échangeur thermique f5 et un sixième échangeur thermique f6. Chaque échangeur thermique est associé à une des bornes de connexion électrique.

[0064] Chaque échangeur thermique comprend un corps métallique comprenant une première face en regard d'un connecteur électrique et une deuxième face opposée à la première face. De plus, chaque échangeur thermique comprend un trou de fixation adapté pour recevoir au moins partiellement un des moyens de fixations m1, m2, m3, m4, m5 et m6. Seuls les trous de fixation f3.1 de l'élément de fixation f3 et f4.1 de l'élément de fixation f4 sont référencés sur la [Fig.4].

[0065] La [Fig.5] illustre le dispositif de la [Fig.4] à l'état assemblé. L'élément de fixation m1 est partiellement logé dans le trou de fixation du premier échangeur thermique f1, dans la deuxième ouverture c1.2 du premier conducteur électrique c1 et dans la première borne de connexion électrique 11.1 du pyro-switch 11. Cet agencement permet à la fois de fixer le premier conducteur électrique c1 à la première borne de connexion 11.1 du pyro-switch et de fixer l'échangeur thermique f1 au premier connecteur électrique c1. En d'autres termes, cet agencement permet de maintenir la première face de l'échangeur thermique f1 en regard de la portion de connecteur électrique c1 en contact électrique avec la première borne de connexion 11.1 du pyro-switch 11. De façon similaire, les éléments de fixations m2, m3, m4, m5 et m6 sont associés aux échangeurs thermiques f2, f3, f4, f5 et f6 respectivement.

[0066] Dans l'exemple illustré aux figures 4 et 5, les moyens de fixations sont des moyens tels que des vis, des clous ou des rivets. Chaque moyen de fixation comprend un corps m3.1 et une tête m3.2. Ces éléments sont référencés uniquement en relation au premier moyen de fixation m1. Le corps m1.1 du moyen de fixation est positionné de sorte à être au moins partiellement à l'intérieur du trou de fixation, de l'ouverture du premier connecteur électrique c1 et de la première borne 11.1 du pyro-switch 11. Cela permet de maintenir l'ouverture c1.1 en regard de la première borne de connexion 11.1 et le trou de fixation du premier échangeur thermique f1 en regard de l'ouverture du premier connecteur électrique. Par ailleurs la tête m1.1 vient en butée contre la deuxième face du corps métallique du premier échangeur thermique f1 de sorte à assurer le contact thermique entre la deuxième face du corps métallique de f1 et le connecteur électrique c1. Le même agencement est utilisé pour tous les autres échangeurs thermiques f2, f3, f4, f5 et f6.

[0067] Cet agencement permet d'obtenir à la fois un bon contact électrique entre les connecteurs électriques et les bornes de connexion des composants électriques haute puissance et un bon contact thermique entre les corps métalliques des échangeurs thermiques et les connecteurs électriques.

[0068] Selon un autre mode de réalisation, les moyens de fixation peuvent être des systèmes de clippage.

- [0069] La [Fig.6] illustre une vue en coupe d'un échangeur thermique f (ou "cooling dot" selon la terminologie anglaise). L'échangeur thermique f comprend un corps métallique creux 60, s'étendant entre une première face et une deuxième face (non référencées sur la [Fig.6]), la première face étant au contact d'un connecteur électrique. Le corps métallique 60 comprend en outre un conduit s'étendant entre un orifice d'entrée 62 et un orifice de sortie 63. Le conduit 61 est adapté pour faire circuler un fluide diélectrique de refroidissement qui permet de refroidir les objets au contact de l'échangeur thermique f et notamment un connecteur électrique et une borne d'un composant électrique haute puissance.
- [0070] Tel qu'illustré à la [Fig.6] le corps métallique 60 comprend en outre un trou de fixation 64 s'étendant entre la première et la deuxième face et configuré pour accueillir au moins partiellement un moyen de fixation, de sorte à positionner l'échangeur thermique au contact d'un connecteur électrique, le trou de fixation étant en regard d'une borne de connexion électrique d'un composant électrique haute puissance.
- [0071] L'échangeur thermique f comprend, selon le mode de réalisation illustré à la [Fig.6], une buse d'entrée 64 s'étendant de l'orifice d'entrée 62 et une buse de sortie 65 s'étendant de l'orifice de sortie 63. Les deux buses 64 et 65 permettent de raccorder facilement l'échangeur thermique f au circuit de refroidissement faisant circuler le fluide diélectrique de refroidissement.
- [0072] La [Fig.7] illustre un mode de réalisation d'un module de déconnexion de batterie 1 pour véhicule électrique selon un aspect de l'invention. Certains des éléments déjà décrits ne sont pas référencés sur la [Fig.7].
- [0073] Tel qu'illustré à la [Fig.7], le module de déconnexion de batterie 1 comprend un premier conduit t1 connectant le premier échangeur thermique f1 et le deuxième échangeur thermique f2, un deuxième conduit t2 connectant le deuxième échangeur thermique f2 et le troisième échangeur thermique f3, un troisième conduit t3 connectant le troisième échangeur thermique f3 et le quatrième échangeur thermique f4 et un cinquième conduit t5 connectant le cinquième échangeur thermique f5 et le sixième échangeur thermique f6.
- [0074] Les conduits t1, t2, t3, t4 et t5 forment alors un circuit de refroidissement connectant les différents échangeurs thermiques f1, f2, f3, f4, f5, f6 et permettant la circulation du fluide de refroidissement. Il est important de noter que les conduits doivent être en matériau isolant électrique pour éviter des courts-circuits entre les différents composants électriques haute puissance. Tel qu'illustré à la [Fig.7], le circuit de refroidissement du module 1 est configuré pour être connecté à un circuit de refroidissement extérieur à l'aide des tuyaux de connexion 6 et 7. Dans ce cas, le module 1 peut également comprendre une électrovanne pour faire circuler le fluide de refroidissement dans le circuit fluide à la demande.

- [0075] Des éléments de fixations 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79 et 80 fixent les extrémités de chaque conduit aux buses d'entrée ou sortie des échangeurs thermiques. Les éléments de fixation sont par exemple des colliers de serrage vissés autour des conduits t1, t2, t3, t4 et t5.
- [0076] La [Fig.8] illustre un deuxième mode de réalisation du module de déconnexion 1 de batterie selon un aspect de l'invention. Certains des éléments déjà décrits ne sont pas référencés sur la [Fig.8].
- [0077] Le module de déconnexion 1 tel qu'illustré à la [Fig.8] comprend une pompe 83 et un réservoir 82 de fluide de refroidissement. La pompe est connectée à un échangeur thermique par un tuyau de sortie de pompe 84. La pompe est connectée au réservoir 82 par un tuyau 85. Un tuyau de réservoir 81 connecte un échangeur thermique au réservoir 82 de sorte à fermer le circuit de refroidissement. Selon le mode de réalisation illustré à la [Fig.8] le circuit de refroidissement est un circuit fermé, à savoir un circuit fluide autonome et déconnecté des autres systèmes de refroidissement du véhicule électrique.
- [0078] Selon le mode de réalisation illustré à la [Fig.8], le réservoir est positionné sur un plancher de batterie 800 en matériau extrudé. Cela permet de refroidir efficacement le fluide de refroidissement contenu dans le réservoir 82. Alternativement le plancher 800 peut être refroidi. Un élément de contact thermique 86 peut être disposé entre le réservoir 82 et le plancher de batterie 800. L'élément de contact thermique peut par exemple être une couche de pâte thermique.
- [0079] La [Fig.8bis] illustre schématiquement un mode de réalisation d'un module de déconnexion selon un aspect de l'invention. Tel qu'illustré à la [Fig.8bis], le module de déconnexion comprend les échangeurs thermiques f1 et f6 connectés par le tuyau t1. Une pompe 83 permet la circulation du fluide de refroidissement dans le circuit. La flèche FL indique le sens de circulation du fluide. La pompe 83 est connectée à l'échangeur f6 thermique par le conduit 84. La pompe 83 est en outre connectée au réservoir 82 par le tuyau 85. Le conduit 81 ferme le circuit de refroidissement en connectant l'échangeur thermique f1 et le réservoir 82.
- [0080] La [Fig.9] illustre une vue en coupe du module de déconnexion de batterie selon le mode de réalisation illustré à la [Fig.8], le plan de coupe passant par le réservoir 82. La [Fig.9] illustre en particulier le positionnement de l'élément de contact thermique 86 entre le réservoir 82 et le plancher de batterie extrudé 800.
- [0081] La [Fig.10] illustre une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un échangeur thermique 60.1, le plan de coupe passant par le corps métallique de l'échangeur thermique. Dans ce cas le corps métallique possède une forme cylindrique.
- [0082] Dans l'exemple illustré à la [Fig.6], les buses d'entrée 64 et de sortie 65 de fluide de refroidissement sont parallèles et positionné sur un même côté du corps métallique de

l'échangeur thermique. Alternativement, les buses d'entrée 64 et de sortie 65 du fluide diélectrique peuvent être positionnés de part et d'autre du corps métallique, tel qu'illustré à la [Fig.10].

- [0083] La [Fig.11] illustre un autre exemple de réalisation d'un échangeur thermique 60.2, dans lequel les buses d'entrée 64 et de sortie 65 du fluide de refroidissement sont perpendiculaires. En général, les buses peuvent être disposées pour former n'importe quel angle entre elles, suivant les nécessités des connexions fluidiques.
- [0084] La [Fig.12] illustre schématiquement les étapes du procédé 100 d'utilisation d'un module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique selon un autre aspect de l'invention. Tel qu'illustré à la [Fig.12], le procédé 100 comprend une étape de déterminer 101 le niveau de sollicitation électrique ou thermique du module de déconnexion 1.
- [0085] Selon un mode de réalisation, l'étape 101 comprend la mesure d'un paramètre tel que la température ou la densité de courant à proximité des bornes de connexion des éléments électriques haute puissance. Si les valeurs mesurées sont supérieures à des seuils prédéterminés, le niveau de sollicitation est considéré élevé et un refroidissement devient nécessaire.
- [0086] Selon un autre mode de réalisation, l'étape 101 comprend la détermination de la phase de fonctionnement de la batterie. Dans ce cas, on considère que certaines phases de fonctionnement comportant une forte sollicitation du module de déconnexion de batterie requièrent un refroidissement.
- [0087] Le procédé 100 comprend en outre une étape 101 d'activation du circuit de refroidissement du module de déconnexion de batterie 1. L'activation est déclenchée si un niveau de sollicitation élevée a été déterminé lors de l'étape 101.
- [0088] Selon un mode de réalisation, l'activation de la circulation du fluide de refroidissement peut comprendre l'ouverture d'une électrovanne ou encore le démarrage de la pompe 83.

Revendications

[Revendication 1]

Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique comprenant :

- un composant électrique haute puissance (12) comprenant une borne (12.1, 12.2) ;
- un connecteur électrique (c2, c3) comprenant une région en contact électrique avec la borne (12.1, 12.2) et fixée à ladite borne par un moyen de fixation (m3, m4, 65) ;
- un circuit de refroidissement comprenant un fluide diélectrique ;

ledit circuit de refroidissement comprenant un échangeur thermique (f, f2, f3), ledit échangeur thermique comprenant :

- un corps métallique (60) comprenant une première face, ladite première face étant au contact du connecteur électrique (c2, c3) ;
- un conduit (61) s'étendant à l'intérieur du corps métallique (60) et reliant un orifice d'entrée (62) du fluide diélectrique et un orifice de sortie (63) du fluide diélectrique ;
- un trou de fixation (f3.1, f4.1, 64), le moyen de fixation (m3, m4, 65) étant au moins partiellement logé à l'intérieur du trou de fixation (f3.1, f4.1, 64) de sorte à maintenir la première face en regard de la région du connecteur électrique en contact électrique avec la borne (12.1, 12.2).

[Revendication 2]

Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon la revendication précédente dans lequel :

- la borne (12.1, 12.2) du composant électrique haute puissance (12) comprend un logement adapté pour accueillir au moins partiellement le moyen de fixation (m3, m4, 65) ;
- la région du connecteur électrique (c2, c3) en contact électrique avec la borne (12.1, 12.2) comprend une ouverture (c2.2, c3.1) positionnée en regard du logement ;
- le corps métallique (60) comprend une deuxième face opposée à la première face ;
- le moyen de fixation (m3, m4, 65) comprend une tête (m3.1)

et un corps (m3.2), la tête (m3.1) étant en butée contre la deuxième face du corps métallique et le corps (m3.2) étant partiellement logé à l'intérieur du trou de fixation (f3.1, f4.1, 64), de l'ouverture (c2.2, c3.1) et du logement.

[Revendication 3] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications précédentes dans lequel le circuit de refroidissement comprend :

- un conduit d'arrivée du fluide diélectrique, ledit conduit d'arrivée étant en connexion fluidique avec l'orifice d'entrée (62) d'un échangeur thermique ;
- un conduit de sortie du fluide diélectrique, ledit conduit de sortie étant en connexion fluidique avec l'orifice de sortie (63) d'un échangeur thermique ;

le conduit d'arrivée du fluide et le conduit de sortie du fluide étant en matériau diélectrique.

[Revendication 4] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications précédentes dans lequel le composant électrique haute puissance est choisi dans un groupe comprenant : relais haute puissance (12), pyro-switch (11), fusible (13).

[Revendication 5] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel le composant électrique haute puissance comprend un pyro-switch (11), un relais haute puissance (12) et un fusible (13), lesdits pyro-switch (11), relais haute puissance (12) et fusible (13) étant connectés en série par deux connecteurs électriques de type barre omnibus (c2, c3), le composant électrique haute puissance comprenant six bornes (11.1, 11.2, 12.1, 12.2, 13.1, 13.2), le circuit de refroidissement comprenant :

- six échangeurs thermiques (f1, f2, f3, f4, f5, f6), chaque échangeur thermique étant associé à une borne (11.1, 11.2, 12.1, 12.2, 13.1, 13.2) du composant électrique haute puissance ;
- cinq conduits (t1, t2, t3, t4, t5), chaque conduit formant une connexion fluidique entre deux échangeurs thermiques de sorte à connecter en série les six échangeurs thermiques (f1,

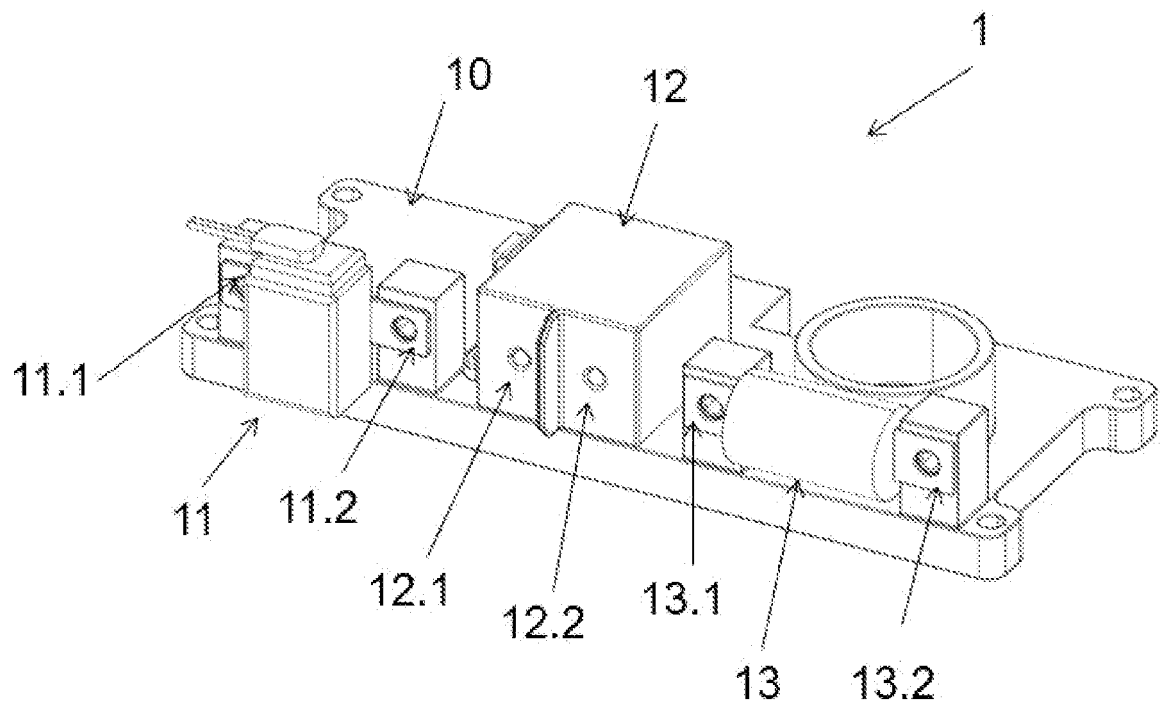
f2, f3, f4, f5, f6).

- [Revendication 6] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications 1 à 4 comprenant au moins deux échangeurs thermiques, les deux échangeurs thermiques étant connectés par une connexion fluide série ou parallèle.
- [Revendication 7] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications précédentes dans lequel le circuit de refroidissement est un circuit fermé comprenant une pompe (83) et un réservoir (82) de fluide diélectrique.
- [Revendication 8] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel le circuit de refroidissement est configuré pour être connecté à un circuit de refroidissement du véhicule électrique.
- [Revendication 9] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique (60, 60.1, 60.2) possède un corps métallique en forme de parallélépipède ou de cylindre.
- [Revendication 10] Module de déconnexion (1) pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'orifice d'entrée (62) du fluide diélectrique comprend une buse d'entrée (64) et l'orifice de sortie (63) du fluide diélectrique comprend une buse de sortie (65), la buse d'entrée (64) et la buse de sortie (65) étant parallèles ou perpendiculaires.
- [Revendication 11] Batterie de véhicule électrique comprenant un module de déconnexion (1) de batterie selon l'une des revendications 1 à 10.
- [Revendication 12] Batterie de véhicule électrique selon la revendication précédente, ladite batterie comprenant :
- Un boîtier de batterie comprenant un plancher (800) ;
 - Un module de déconnexion pour batterie selon la revendication 7, le réservoir de fluide diélectrique (82) étant en contact thermique avec le plancher (800).
- [Revendication 13] Véhicule électrique comprenant une batterie selon la revendication 11 ou la revendication 12.
- [Revendication 14] Procédé (100) de refroidissement d'un module de déconnexion pour

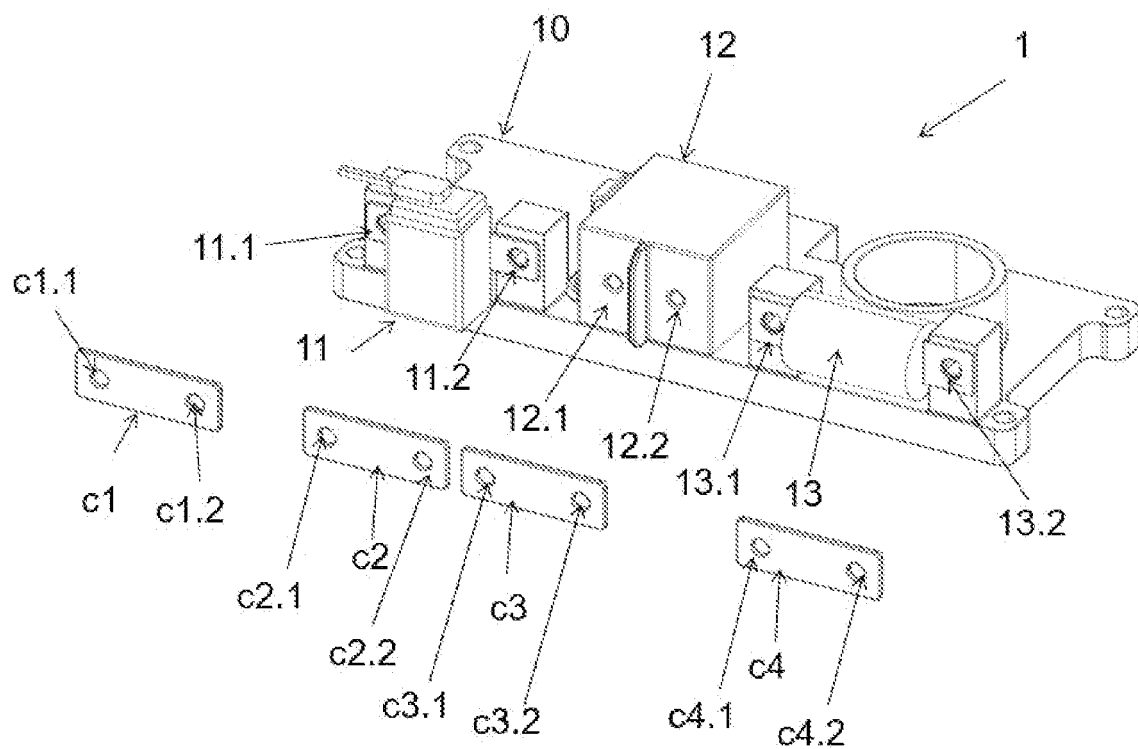
batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications 1 à 10, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :

- Déterminer (101) un niveau de sollicitation thermique ou électrique du module de déconnexion pour batterie de véhicule électrique selon l'une des revendications 1 à 10 ;
- Sur la base du niveau de sollicitation thermique ou électrique déterminé, activer (102) la circulation de fluide diélectrique dans le circuit de refroidissement.

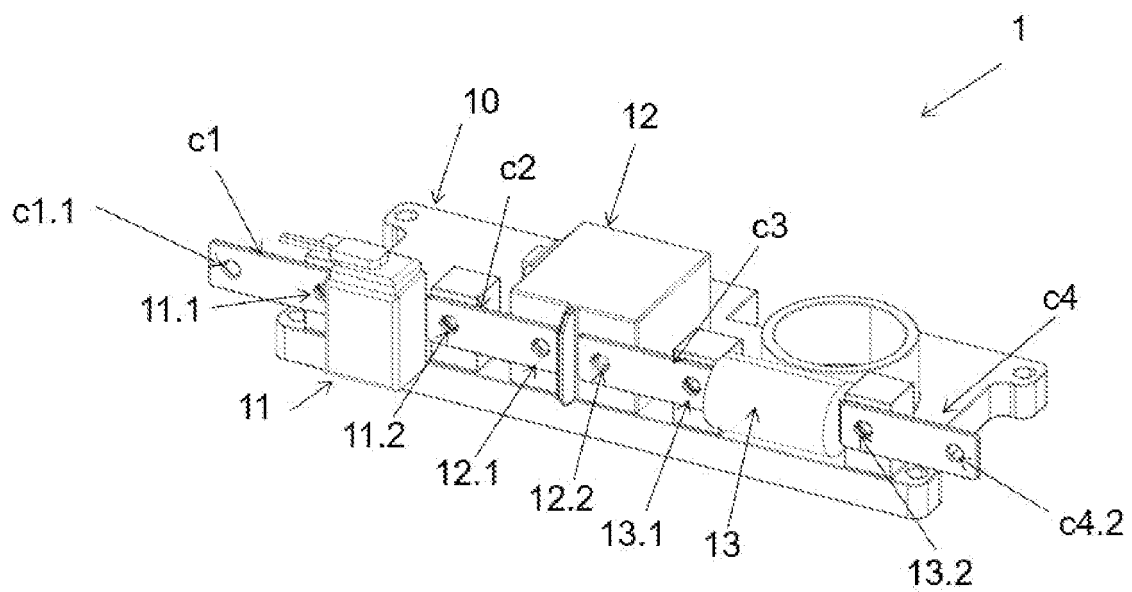
[Fig. 1]



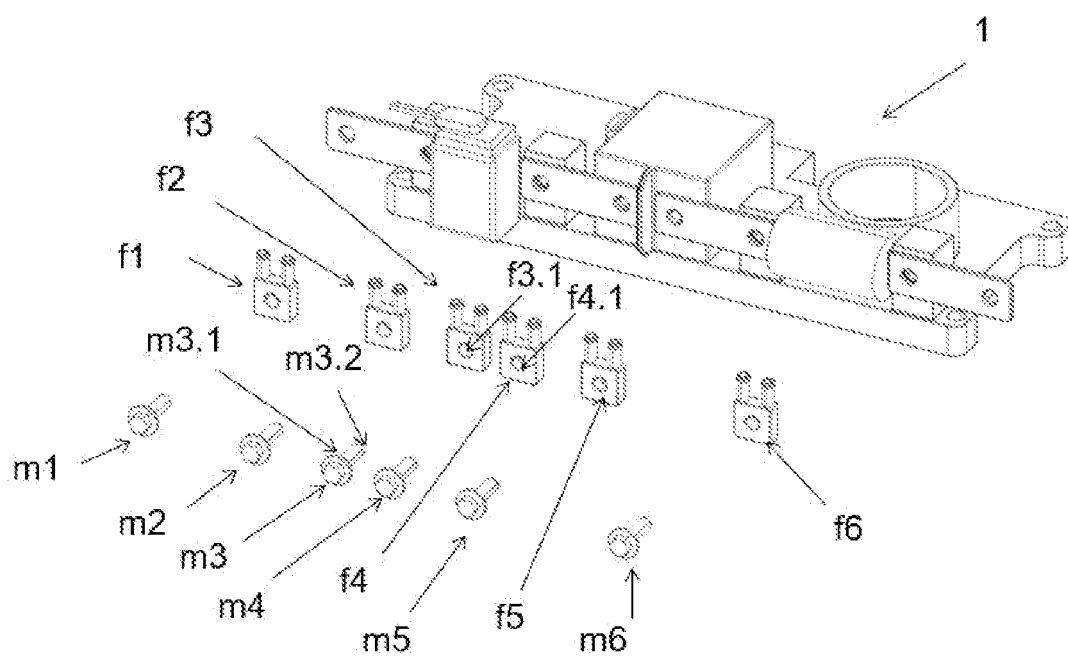
[Fig. 2]



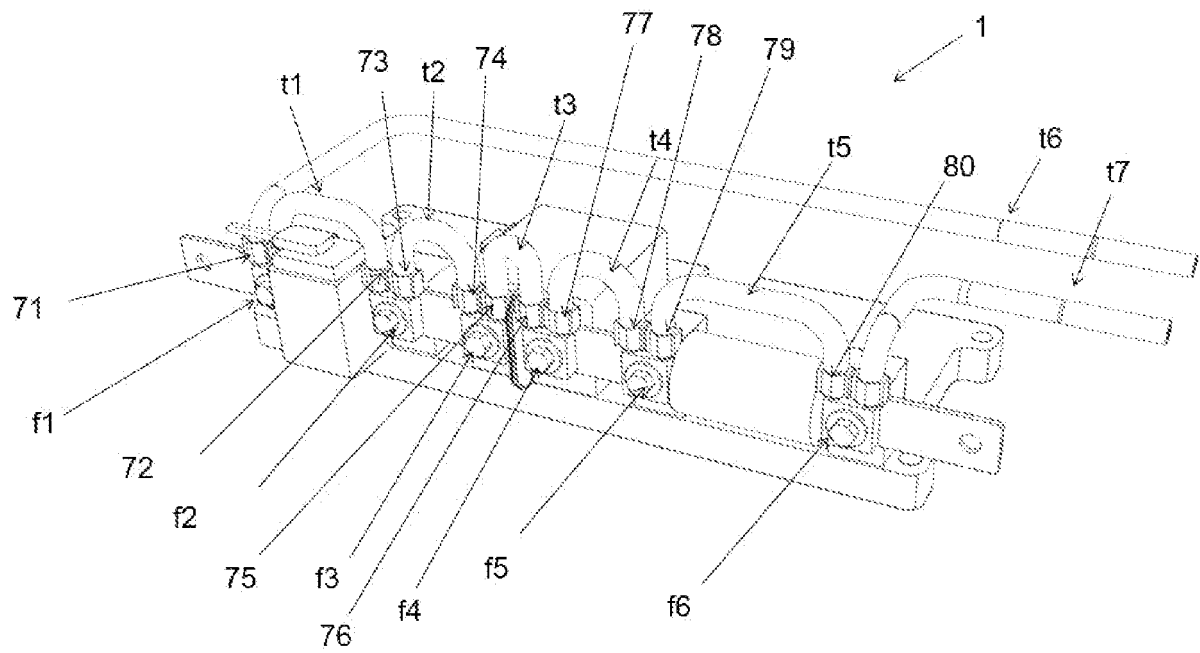
[Fig. 3]



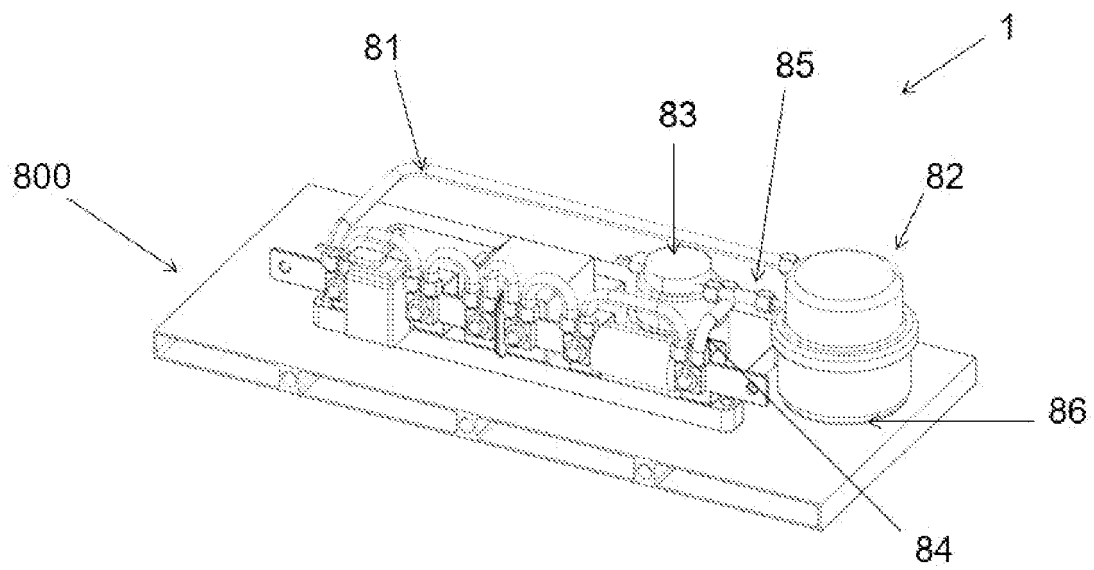
[Fig. 4]



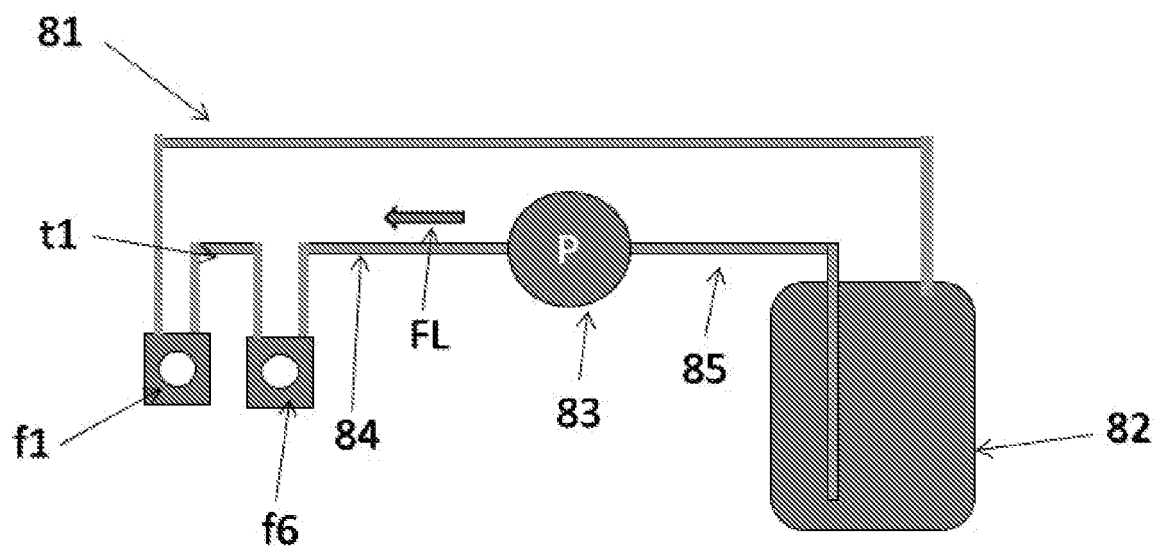
[Fig. 7]



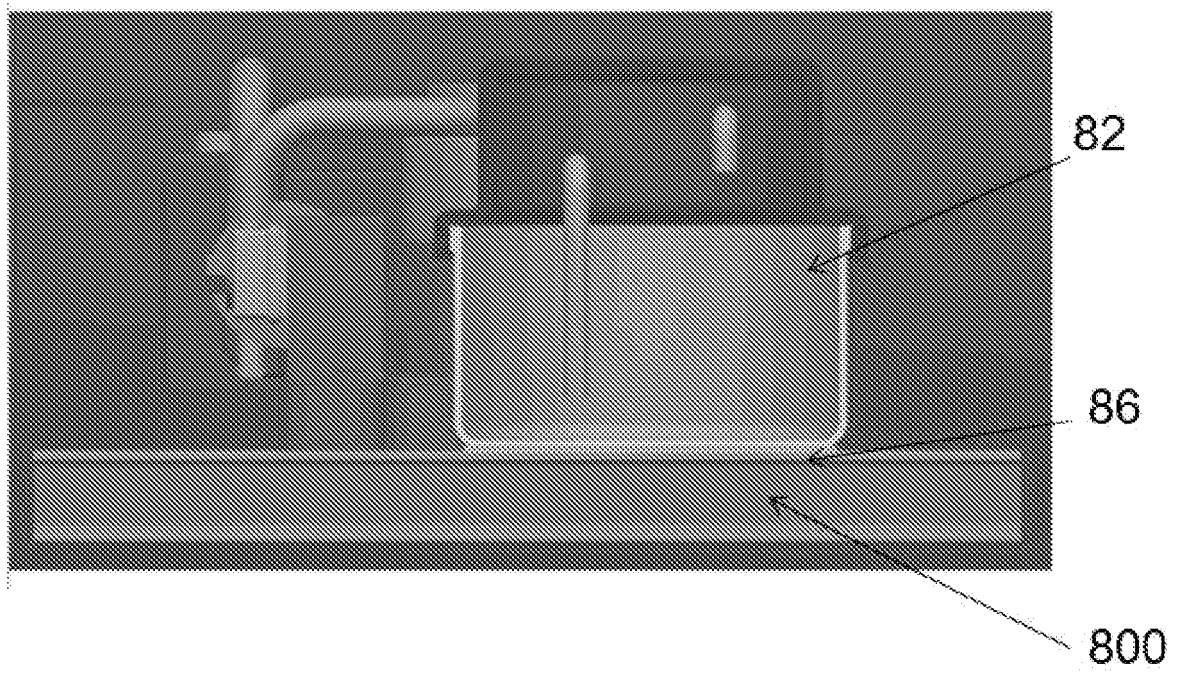
[Fig. 8]



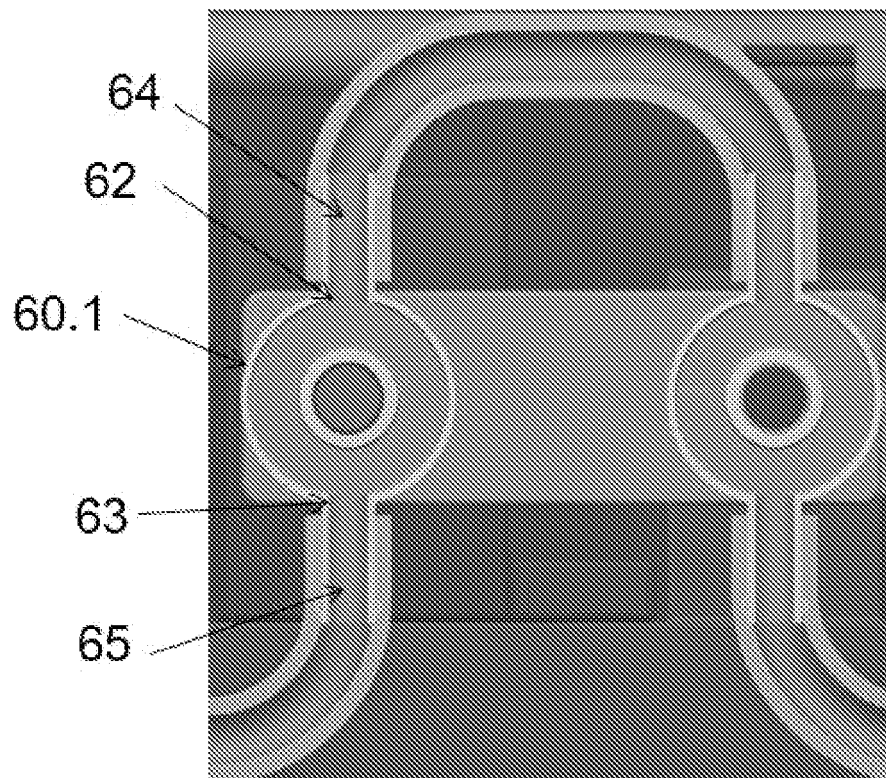
[Fig. 8bis]



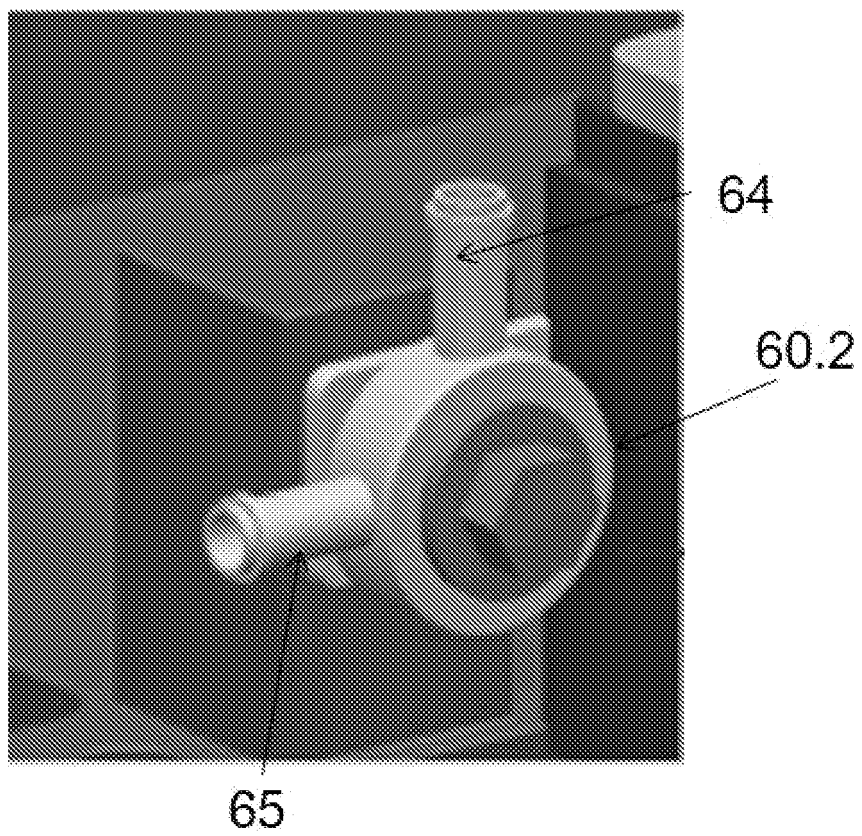
[Fig. 9]



[Fig. 10]

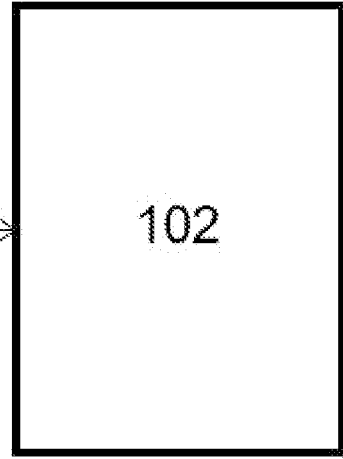
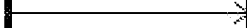
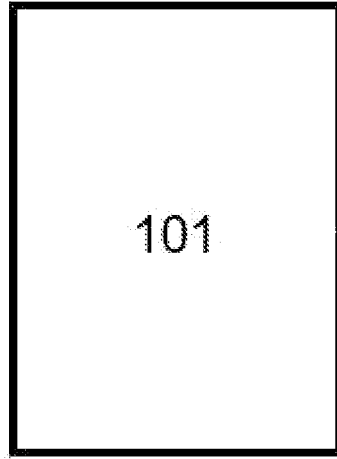


[Fig. 11]



[Fig. 12]

100



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 928094
FR 2315043

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 2022/131209 A1 (BARTLING BRANDON A [US] ET AL) 28 avril 2022 (2022-04-28) * alinéa [0024] - alinéa [0091]; figures 1-11 *	1-14	B60L 3/00 H01M 10/60 H01M 50/172

A	US 10 516 191 B2 (THUNDER POWER NEW ENERGY VEHICLE DEVELOPMENT CO LTD [HK]) 24 décembre 2019 (2019-12-24) * colonne 3, ligne 6 - colonne 8, ligne 48; figures 1-5 *	1-14	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 juillet 2024		Altuntas, Mehmet	
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	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2315043 FA 928094

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 **04 - 07 - 2024**
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 2022131209 A1		28-04-2022	CN	113302787 A	24-08-2021
			EP	3915159 A1	01-12-2021
			TW	202042424 A	16-11-2020
			US	2022131209 A1	28-04-2022
			WO	2020152567 A1	30-07-2020

US 10516191 B2		24-12-2019	CN	107799711 A	13-03-2018
			CN	207800743 U	31-08-2018
			EP	3293794 A1	14-03-2018
			ES	2732763 T3	25-11-2019
			US	2018069278 A1	08-03-2018
