

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 55836 B1** (51) Cl. internationale : **B60K 35/00; B60R 13/02; B60K 37/00; B60K 37/00**
- (43) Date de publication : **28.02.2023**

-
- (21) N° Dépôt : **55836**
- (22) Date de Dépôt : **11.09.2020**
- (30) Données de Priorité : **13.09.2019 IT 102019000016313**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2020/058458 11.09.2020**
- (71) Demandeur(s) : **MARTUR ITALY S.R.L., Via Monte di Pietà 19, 20121 Milano (MI) (IT)**
- (72) Inventeur(s) : **ÜSTÜNBERK, Can ; SCALTRITO, Luciano**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **PANNEAU MULTICOUCHE CONDUCTEUR POUR LE COCKPIT DE VÉHICULES, EN PARTICULIER DE VÉHICULES AUTOMOBILES**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un panneau multicouche conducteur destiné au cockpit d'un véhicule, en particulier un véhicule automobile, et rendu conducteur, de manière à répondre au besoin moderne d'installer un grand nombre de dispositifs électriques et électroniques à l'intérieur dudit cockpit. Le panneau selon l'invention comprend une structure multicouche, l'une des couches de ladite structure multicouche étant constituée d'une carte de circuit imprimé flexible (10). Ladite carte de circuit imprimé flexible s'étend sensiblement sur toute la surface dudit panneau, ou au moins sur une partie substantielle de celui-ci, et est dotée de connecteurs électriques (18) agencés au niveau des positions où les dispositifs électriques et électroniques associés au tableau de bord doivent être ensuite installés. L'invention permet avantageusement d'éliminer complètement les connexions câblées de dispositifs électriques et électroniques associés au tableau de bord pour le cockpit d'un véhicule, ce qui entraîne une simplification lors de la réalisation de connexions électriques avec ces dispositifs électriques et électroniques, ainsi que dans le cas d'un travail de maintenance et/ou de réparation ultérieur.

RÉSUMÉ

La présente invention concerne un panneau multicouche conducteur destiné à l'habitacle d'un véhicule, en particulier un véhicule automobile, et rendu conducteur, afin de répondre au besoin moderne d'installer un grand nombre d'appareils électriques et électroniques à l'intérieur de l'habitacle. Le panneau selon l'invention comprend une structure multicouche constituée d'un ensemble de couches de forme et de taille sensiblement égales, superposées et fermement couplées les unes aux autres; dans lequel l'une des couches de la structure multicouche consiste en une carte de circuit imprimé flexible (10). La carte de circuit imprimé flexible s'étend pratiquement sur toute la surface du panneau, ou au moins sur une grande partie de celui-ci, et est pourvue de connecteurs électriques (18) disposés aux emplacements où les dispositifs électriques et électroniques associés au tableau de bord doivent être installés par la suite. Avantageusement, l'invention permet de supprimer complètement les connexions filaires des appareils électriques et électroniques associés au tableau de bord pour l'habitacle d'un véhicule, ce qui entraîne une simplification considérable lors de la réalisation des connexions électriques sur ces appareils électriques et électroniques, ainsi lors des éventuels travaux d'entretien et/ou de réparation ultérieurs.

**‘PANNEAU MULTICOUCHE CONDUCTEUR POUR LE COCKPIT DE VÉHICULES,
EN PARTICULIER DE VÉHICULES AUTOMOBILES’**

DESCRIPTION

Domaine technique de l’invention

La présente invention concerne un panneau multicouche conducteur pour habitacle de véhicule, en particulier l’habitacle d’un véhicule automobile.

Plus particulièrement, la présente invention concerne un panneau de revêtement multicouche conducteur pour habitacle de véhicule, notamment un habitacle de véhicule automobile.

En particulier, la présente invention concerne un panneau de revêtement multicouche conducteur pour l’habitacle d’un véhicule automobile répondant aux exigences modernes qui consistent à installer un grand nombre d’appareils électriques et électroniques à l’intérieur de l’habitacle.

L’invention a une application particulière, mais non exclusive, dans la fabrication de tableaux de bord conducteurs pour véhicules, notamment les véhicules automobiles.

La technique antérieure

Le panneau avant de l’habitacle d’un véhicule automobile est généralement défini comme la cloison de séparation, située sous le pare-brise du véhicule, qui délimite antérieurement l’habitacle du capot et du compartiment moteur.

En utilisant un terme d’origine nautique, la partie supérieure du panneau avant est désormais universellement appelée ‘tableau de bord’ (en italien: ‘plancia’) parce qu’elle contient le panneau de commande de l’instrumentation du véhicule.

En effet, ces dernières années, le nombre d’appareils électriques et électroniques associés au tableau de bord d’un véhicule automobile s’est multiplié et, en plus du panneau de commande de l’instrumentation du véhicule, de nombreux autres appareils qui sont liés au fonctionnement du véhicule, à la sécurité et au confort des passagers ont été ajoutés.

A titre d’exemple non exhaustif, on constate que tous les véhicules sont désormais équipés d’un système "infotainment" positionné sur le tableau de bord, ou que de plus en plus de véhicules sont équipés d’un système de navigation également positionné sur le tableau de bord.

Selon la technique antérieure, les connexions électriques et électroniques associées au tableau de bord pour l’habitacle du véhicule (comme par exemple les connexions aux sources d’alimentation électrique respectives ou les connexions aux boîtiers de commande respectifs) sont réalisées sous forme de connexions filaires, par exemple en utilisant des fils de cuivre à section circulaire.

D’autres panneaux d’habillage de l’habitacle d’un véhicule automobile, tels que les panneaux d’habillage de porte, peuvent également être associés à des dispositifs électriques et électroniques. Dans ce cas également, les connexions électriques des appareils électriques et électroniques associés aux panneaux d’habillage sont réalisées sous forme filaire, par exemple en utilisant des fils de cuivre à section circulaire.

Cette solution présente cependant des inconvénients notables.

En effet, la présence de connexions filaires nécessite, au stade de la fabrication du véhicule automobile, de faire appel à une main d’œuvre qualifiée pour la fabrication et l’assemblage de ces connexions filaires.

Ce besoin de main-d’œuvre qualifiée existe également en cas de réparation d’éventuelles pannes et de travaux de maintenance.

De plus, la complexité des interventions pour la réalisation des connexions électriques précitées augmente drastiquement à mesure que le nombre d'appareils électriques et électroniques associés au tableau de bord ou autres panneaux d'habillage augmente.

De ce fait, même avec le recours à une main-d'œuvre hautement qualifiée, les délais de fabrication augmentent et le risque d'erreur humaine n'est pas négligeable.

De plus, à mesure que le nombre d'appareils électriques et électroniques associés au tableau de bord ou à d'autres panneaux d'habillage dans l'habitacle du véhicule augmente, le poids global des fils de cuivre nécessaires aux connexions filaires augmente considérablement.

Cette augmentation de poids est considérée comme un inconvénient non négligeable, car il y a un effort continu pour limiter le poids global de tous les composants du véhicule.

De plus, l'augmentation de la quantité de fils de cuivre entraîne une augmentation considérable des coûts, à la fois du coût des fils de cuivre proprement dits et du coût des accessoires nécessaires à leur raccordement.

Dans le cas des connexions électriques pour la transmission de courant, un autre inconvénient important lié à l'utilisation des connexions filaires est le risque d'augmentation de la température des fils, ce qui implique une limite maximale de courant pouvant traverser les fils: si un courant trop important traverse ces fils, la température augmente, et avec elle la résistance électrique; l'augmentation de la résistance électrique induit à son tour une augmentation de la dissipation d'énergie, avec une augmentation consécutive de la température.

Par conséquent, un risque de pannes graves peut survenir dans l'habitacle du véhicule et entraîner des accidents.

Ainsi, un objectif principal de la présente invention est de proposer un panneau multicouche conducteur pour l'habitacle d'un véhicule automobile qui permette de s'affranchir des limitations de la technique antérieure décrites ci-dessus.

En particulier, un objet de la présente invention est de fournir un panneau multicouche conducteur pour l'habitacle d'un véhicule automobile qui permet de simplifier l'installation et les connexions des appareils électriques et électroniques qui lui sont associés, avec une réduction consécutive du poids des matériaux nécessaires à ces connexions, du coût des matériaux nécessaires à ces connexions et des délais de fabrication.

Un objet de la présente invention est également d'éviter le besoin d'une main-d'œuvre hautement qualifiée pour fabriquer, entretenir et réparer les connexions électriques de tels dispositifs électriques et électroniques, éliminant (ou au moins réduisant considérablement) le risque d'erreur humaine en même temps.

Un autre objet de la présente invention est d'éviter les risques de pannes ou d'accidents liés à l'échauffement des connexions filaires de ces appareils électriques et électroniques.

Ces objets ainsi que d'autres sont atteints avec le panneau multicouche conducteur selon les revendications en annexe.

Résumé de l'invention

Le panneau multicouche conducteur pour habitacle de véhicule, notamment automobile, selon l'invention comprend une structure multicouche, dans laquelle l'une des couches de la structure multicouche est constituée d'une carte de circuit imprimé flexible ou FPCB ('Flexible Printed Circuit Board' en anglais).

Dans ce contexte, 'structure multicouche' signifie une structure constituée d'un ensemble de couches de forme et de taille égales, superposées et fermement couplées les unes aux autres, par exemple par couplage mécanique, collage, soudage.

A cet égard, il convient de noter qu'il existe dans le domaine technique des exemples d'applications de cartes de circuits imprimés flexibles pour le domaine automobile, et notamment, en combinaison avec la planche de bord pour l'habitacle d'un véhicule automobile; voir par exemple les documents GB 2 346 352 et EP 1 956874.

Le document US 6 669 273 décrit un tableau de bord pour l'habitacle d'un véhicule qui comprend une poutre transversale s'étendant sur une bonne partie de l'habitacle. Cette poutre transversale définit un ensemble de points de montage, généralement plats, pour des dispositifs électriques et/ou électroniques et définissant par ailleurs au moins un évidement; une carte de circuit imprimé, éventuellement une carte de circuit imprimé flexible est montée au niveau de l'évidement concerné et un élément de recouvrement amovible est placé sur la carte de circuit imprimé.

Tout d'abord, dans l'ensemble de tableau de bord décrit dans US 6 669 273, la carte de circuit imprimé est appliquée sur la poutre transversale, et non sur la planche de bord de l'habitacle du véhicule; d'autre part, elle a une extension limitée par rapport à la poutre transversale, ce qui nécessite un câblage planaire ("flat wire bus") entre la carte de circuit imprimé et les appareils électriques et électroniques placés dans les emplacements de montage.

Le document GB 1 175 682 décrit une structure de planche de bord de véhicule comprenant un panneau avant mobile portant plusieurs dispositifs électriques et électroniques, un panneau arrière fixe et une carte de circuit imprimé flexible disposée entre le panneau arrière et le panneau avant. Cette carte de circuit imprimé flexible comprend des logements où peuvent être insérés des connecteurs correspondants pour la connexion au réseau filaire électrique du véhicule.

Il est clair que le document GB 1 175 682 ne décrit aucune structure multicouche au sens de ce contexte. Dans ce cas également, la présence de la carte de circuit imprimé flexible ne permet pas de supprimer les connexions filaires aux appareils électriques et électroniques du tableau de bord. Le document US 2009/058118 décrit un panneau pour l'habitacle d'un véhicule sur lequel une interface est appliquée. Cette interface peut être rétroéclairée en utilisant une carte de circuit imprimé munie de moyens d'éclairage.

Dans ce cas également, la carte de circuit imprimé ne s'étend pas sur une portion considérable du panneau, mais elle fait partie d'une interface distincte, de taille limitée, qui s'applique sur une portion du panneau.

Le document US 2004/080459 décrit un panneau pour l'habitacle d'un véhicule qui comprend un substrat, une couche de circuiterie électrique/antenne appliquée sur le substrat, et une couche de recouvrement qui recouvre la couche de circuiterie électrique/antenne. La couche de circuiterie/antenne est équipée de connecteurs qui s'emboîtent dans des ouvertures correspondantes prévues dans le substrat; l'utilisation de cartes de circuits imprimés flexibles pour la couche circuit électrique/antenne est mentionnée dans ce document.

Le document US 2004/080459 ne décrit donc pas une structure multicouche au sens de ce contexte. Dans ce cas également, la carte de circuit imprimé flexible a une extension limitée par rapport au substrat en dessous.

JP H 02-128944 décrit un tableau de bord pour l'habitacle d'un véhicule dans lequel une carte de circuit imprimé flexible et deux contreplaques rigides entre lesquelles la carte de circuit imprimé flexible est prise en sandwich sont noyées dans une matrice expansée. Ainsi, le document JP H 02-128944 ne décrit aucune structure multicouche au sens du présent contexte.

Il ressort de ce qui précède que, de manière générale, les applications connues concernent des applications ponctuelles de cartes de circuits imprimés flexibles de petite taille.

Cependant, il n'est ni décrit ni suggéré par la technique antérieure de réaliser un panneau multicouche conducteur pour habitacle de véhicule automobile avec une structure multicouche dont l'une des couches est constituée d'une carte de circuit imprimé flexible de grande surface.

Selon l'invention, au lieu de cela, la structure multicouche est constituée d'un ensemble de couches de forme et de taille égales superposées et fermement couplées les unes aux autres et, par conséquent, la carte de circuit imprimé flexible, qui est l'une des couches de la structure multicouche susmentionnée, s'étend sensiblement sur toute la surface du panneau multicouche conducteur, ou au moins sur une partie conséquente de celle-ci.

En particulier, la carte de circuit imprimé flexible s'étend sur une partie conséquente du panneau comprenant les régions dans lesquelles il est nécessaire de prévoir des pistes conductrices pour la transmission des signaux de commande et la transmission de l'alimentation des appareils électriques et électroniques.

De préférence, la structure multicouche du panneau selon l'invention comprend également au moins une couche de support pour supporter la carte de circuit imprimé flexible et éventuellement une couche de revêtement externe, adaptée, par exemple, pour conférer au panneau multicouche conducteur l'aspect esthétique recherché (notamment lorsqu'il s'agit d'un panneau de revêtement). Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la carte de circuit imprimé flexible constitue la couche arrière de la structure multicouche, à savoir la couche extrême de la structure multicouche opposée à la couche de recouvrement externe.

Ce mode de réalisation particulier diffère remarquablement des solutions connues décrites ci-dessus, dans lesquelles la carte de circuit imprimé est prise en sandwich entre une structure de support et un élément de revêtement.

Du fait que la carte de circuit imprimé flexible est la couche extrême de la structure multicouche, la plus éloignée de l'espace intérieur de l'habitacle du véhicule, elle ne risque pas de perturber le bon fonctionnement des airbags en cas d'accident; en particulier, elle ne risque pas de gêner l'ouverture correcte des portes des logements d'airbag.

De plus, du fait que la carte de circuit imprimé flexible est une couche extrême de la structure multicouche, les opérations de maintenance, de réparation et de remplacement de la carte de circuit imprimé flexible seront particulièrement aisées et n'affecteront pas les couches restantes de la structure multicouche. Si, au contraire, la carte de circuit imprimé flexible était une couche intermédiaire de la structure multicouche, une défaillance ou un dysfonctionnement de cette carte de circuit imprimé signifierait que l'ensemble du panneau devrait être remplacé.

Selon l'invention, la carte de circuit imprimé flexible est pourvue de connecteurs électriques aux endroits où les dispositifs électriques et électroniques associés au tableau de bord doivent être ultérieurement installés.

Les connecteurs électriques sont adaptés pour être couplés directement avec les connecteurs respectifs des dispositifs électriques et électroniques.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les connecteurs électriques sont réalisés sous forme d'éléments rigides de faible encombrement.

Selon ce mode de réalisation préféré de l'invention, la carte de circuit imprimé flexible, avec ses connecteurs, est utilisée à la fois pour la transmission de signal de commande et la transmission de courant.

De ce fait, l'invention permet de supprimer complètement les connexions filaires des appareils électriques et électroniques associés au tableau de bord.

Ceci permet une simplification considérable lorsqu'on procède aux connexions électriques à ces appareils électriques et électroniques, ainsi qu'en cas d'éventuels travaux ultérieurs de maintenance et/ou de réparation.

De plus, le poids global de la structure de connexion électrique d'appareils électriques et électroniques est également considérablement réduit, et sensiblement égal au poids de la carte de circuit imprimé flexible.

De plus, avantageusement, le poids de la carte de circuit imprimé flexible est indépendant du nombre de dispositifs électriques et électroniques qui y sont connectés, de sorte qu'il reste sensiblement inchangé même en cas d'augmentation du nombre des dispositifs électriques et électroniques.

De même, le coût global de la structure de connexion électrique des appareils électriques et électroniques est également considérablement réduit, et sensiblement égal au coût de la carte de circuit imprimé flexible.

Dans ce cas également, le coût de la carte de circuit imprimé flexible est indépendant du nombre de dispositifs électriques et électroniques qui y sont connectés, de sorte qu'il reste sensiblement inchangé même en cas d'augmentation du nombre des dispositifs électriques et électroniques.

De plus, l'utilisation d'une carte de circuit imprimé flexible dans le panneau multicouche conducteur selon l'invention permet d'optimiser les échanges thermiques et d'éviter les élévations de température risquées, également dues au rapport surface/volume élevé des pistes conductrices dans la carte de circuit imprimé flexible.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la carte de circuit imprimé flexible présente quant à elle une structure multicouche, constituée d'une alternance de couches métalliques et de couches polymères isolantes.

Si cette carte de circuit imprimé flexible est utilisée à la fois pour la transmission de signaux de commande et pour la transmission de courant, elle comportera de préférence une ou plusieurs couches dédiées à la transmission de signaux de commande et une ou plusieurs couches dédiées à la transmission de courant.

L'invention permet une réduction considérable des temps de fabrication et une réduction tout aussi considérable des erreurs humaines, même en cas de non utilisation de main-d'œuvre hautement qualifiée.

Plus généralement, l'invention conduit à une amélioration globale de la qualité du procédé d'obtention d'un panneau multicouche conducteur, car un procédé automatisé est moins sujet à l'erreur humaine, est plus rapide et permet de produire moins de déchets, ce qui rend le procédé de fabrication du panneau multicouche conducteur selon l'invention à la fois moins cher et plus respectueux de l'environnement que les procédés de fabrication des panneaux connus à connexions filaires.

De plus, le procédé automatisé pouvant être utilisé pour obtenir le panneau multicouche conducteur selon l'invention permet d'obtenir un produit de meilleure qualité, qui peut laisser espérer une plus grande fiabilité dans la transmission du signal de commande et la transmission de courant que les solutions connues, dans lesquelles les fils sont assemblés manuellement.

Essentiellement, la méthode de fabrication d'un panneau multicouche conducteur selon l'invention peut comprendre les étapes suivantes:

- si la carte de circuit imprimé flexible a elle-même une structure multicouche, assembler les couches de la carte de circuit imprimé, par ex. par soudage au laser;

- coupler la carte de circuit imprimé flexible aux couches restantes de la structure multicouche, de préférence comme la couche extrême de la structure multicouche la plus éloignée de l'espace intérieur de l'habitacle du véhicule.

Cette étape de couplage a lieu à basse température afin de ne pas endommager les matériaux formant la carte de circuit imprimé flexible.

Dans un mode de réalisation préféré mais non limitatif de l'invention, le panneau multicouche conducteur pour l'habitacle d'un véhicule, notamment automobile, est un panneau d'habillage pour l'habitacle d'un véhicule automobile, et de préférence la planche de bord pour l'habitacle d'un véhicule à moteur.

Brève description des schémas

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre d'un mode de réalisation préféré de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures en annexe, dans lesquelles:

- les figures 1a et 1b montrent la carte de circuit imprimé flexible d'une planche de bord pour l'habitacle d'un véhicule automobile réalisée selon l'invention, vue à partir d'angles différents et opposés;
- la figure 1c montre, à échelle agrandie, un détail de la figure 1a;
- les figures 2 et 3 représentent schématiquement la structure multicouche d'une planche de bord pour habitacle de véhicule automobile réalisée selon l'invention;
- la figure 4 montre schématiquement la structure d'une carte de circuit imprimé flexible selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation préféré de l'invention

Dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation préféré de l'invention, il sera notamment fait référence à l'application de l'invention à la réalisation d'une planche de bord conductrice pour l'habitacle d'un véhicule automobile.

Toutefois, cette application ne doit pas être comprise dans un sens limitatif et l'invention peut également s'appliquer à d'autres panneaux d'habillage d'habitacle de véhicules, notamment automobiles, tels que les panneaux d'habillage de portes de véhicule automobile.

De manière plus générale, l'invention peut également s'appliquer à d'autres panneaux de l'habitacle d'un véhicule, en particulier d'un véhicule automobile, sur lesquels sont installés des appareils électriques et électroniques auxquels doivent être envoyés des signaux de commande et de courant.

Le tableau de bord de l'habitacle réalisé selon les enseignements de la présente invention comprend une structure multicouche dont l'une des couches est constituée d'une carte de circuit imprimé flexible.

La carte de circuit imprimé flexible 10 est illustrée sur les figures 1a et 1b.

Comme on peut le voir sur ces figures, selon l'invention, le terme structure multicouche désigne une structure formée par un ensemble de couches de forme et de taille égales, superposées et fermement couplées les unes aux autres, et, par conséquent, la carte de circuit imprimé flexible 10 est dimensionnée et conformée de manière à s'étendre sensiblement sur toute la surface du tableau de bord, ou au moins sur une grande partie de celui-ci, et à en suivre le contour.

Les couches de la structure multicouche peuvent être couplées les unes aux autres, par ex. par couplage mécanique, collage, soudage (notamment le soudage au laser).

En particulier, la carte de circuit imprimé flexible 10 présente des cavités 12 au niveau des sièges destinés à recevoir les appareils électriques et électroniques destinés à recevoir les appareils électriques et électroniques associés au tableau de bord.

De manière générale, la carte de circuit imprimé 10 peut comprendre un corps de base 14 constitué d'un matériau non conducteur sur lequel sont gravées des pistes conductrices 16 (mieux visible sur le détail à plus grande échelle de la figure 1c).

Le corps de base non conducteur 14 peut être constitué d'un matériau tel que du polyimide ou du polyester, par exemple.

Les pistes conductrices 16 peuvent être en cuivre par exemple.

La carte de circuit imprimé flexible 10 peut être réalisée en utilisant des techniques de photolithographie ou de sérigraphie ou de photogravure électrochimique ou toute technique à la portée de la personne qualifiée.

A titre d'exemple, elle peut être réalisée au moyen de la technique photolithographique. La technique photolithographique consiste à déposer un matériau conducteur (par exemple un matériau métallique tel que le cuivre) sur un support non conducteur (par exemple constitué d'un matériau polymère) et ensuite à déposer une "résine photosensible". Afin d'obtenir le motif souhaité pour les pistes conductrices, diverses techniques bien connues peuvent être utilisées, notamment "l'écriture directe" avec un laser UV, le "shadow mask" avec une lampe UV, etc. Selon la technique photolithographique, la fabrication de la carte de circuit imprimé flexible comprend alors les étapes de développement de la "résine photosensible", de la "gravure" des zones développées et du "décapage" de la "résine photosensible" résiduelle jusqu'à l'obtention du résultat souhaité.

Grâce au fait que la carte de circuit imprimé flexible 10 s'étend pratiquement sur toute la surface de la planche de bord, les pistes conductrices peuvent s'étendre jusqu'au périmètre de chacune des cavités 12 et, au périmètre de la cavité concernée, un connecteur 18 peut être prévu pour le raccordement électrique de l'appareil électrique ou électronique logé dans la cavité.

En particulier, les connecteurs 18 prévus au niveau des différentes cavités 12 peuvent être des connecteurs rigides.

Ces connecteurs rigides sont de préférence intégrés à la carte de circuit imprimé flexible 10.

Il sera ainsi évident pour la personne qualifiée que l'invention offre l'avantage d'éviter les connexions filaires.

Avantageusement, une fois la configuration de la planche de bord et l'agencement des dispositifs électriques et électroniques qui lui sont associés déterminés lors de l'étape de conception, les connecteurs 18 seront positionnés sur la carte de circuit imprimé flexible 10 aux positions souhaitées.

Cela permettra une simplification considérable des opérations d'assemblage ultérieures, avec une réduction conséquente des temps de fabrication.

Les pistes conductrices 16 de la carte de circuit imprimé flexible 10 sont de préférence utilisées à la fois pour la transmission du signal de commande et pour la transmission de courant de l'alimentation électrique.

L'utilisation de la carte de circuit imprimé flexible 10 permettra notamment le passage de courants élevés assurant une élévation réduite de la température due à l'effet Joule, éliminant ainsi la limitation de la technique antérieure concernant le seuil maximal de courant électrique.

On passe à présent aux figures 2 et 3, où la structure multicouche du tableau de bord selon l'invention est représentée schématiquement.

Généralement, la structure multicouche comprendra au moins - en plus de la couche constituée par la carte de circuit imprimé flexible 10 - une couche de support 20, qui est immédiatement adjacente à la carte de circuit imprimé flexible 10 et sert de support mécanique pour la carte de circuit imprimé flexible 10, et une couche externe 30, qui a essentiellement pour fonction de conférer au tableau de bord l'aspect esthétique souhaité.

Comme on peut le voir sur les figures 2 et 3, la carte de circuit imprimé flexible 10 forme une couche extrême de la structure multicouche, et notamment la couche la plus éloignée de l'habitacle du véhicule et la plus proche du capot et du compartiment moteur entre les couches de la structure multicouche de la planche de bord selon l'invention.

En d'autres termes, la carte de circuit imprimé flexible 10 et la couche externe 30 sont les couches extrêmes opposées de la structure multicouche de la planche de bord.

Du fait que la carte de circuit imprimé flexible 10 est la couche la plus éloignée de l'habitacle du véhicule, la maintenance, la réparation et le remplacement seront particulièrement aisés.

De plus, si le panneau multicouche selon l'invention est utilisé pour réaliser la planche de bord de l'habitacle d'un véhicule, la carte de circuit imprimé flexible 10 ne risquera pas de perturber le bon fonctionnement des airbags en cas d'accident.

Entre cette carte de circuit imprimé flexible 10 - ou plus précisément entre la couche de support 20 qui lui est adjacente - et la couche de revêtement externe 30, des couches intermédiaires supplémentaires peuvent être placées, selon les applications spécifiques.

La couche de support 20, ainsi que les couches intermédiaires - le cas échéant - seront pourvues de trous appropriés 22 en correspondance avec la position des connecteurs 18 de la carte de circuit imprimé flexible 10 pour le passage des connecteurs.

A titre d'exemple non limitatif, dans le mode de réalisation des figures 2 et 3, entre la couche de support 20 et la couche de revêtement externe 30 se trouve une couche de matériau expansé (mousse) 40 adaptée pour conférer au tableau de bord une sensation douce au toucher.

Il sera évident pour la personne qualifiée que le nombre et la nature des couches intermédiaires peuvent varier de temps à autre en fonction des besoins spécifiques.

Bien que - comme décrit ci-dessus et illustré par les figures 1a et 1b - la carte de circuit imprimé flexible 10 puisse être réalisée sous la forme d'un corps de base 14 réalisé avec un matériau non conducteur sur lequel sont gravées des pistes conductrices 16, selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la carte de circuit imprimé flexible 10 comprend quant à elle une structure multicouche formée par une alternance de couches isolantes et de couches conductrices.

Cette structure multicouche de la carte de circuit imprimé flexible 10 est illustrée schématiquement par la figure 4.

Généralement, la carte de circuit imprimé flexible 10 comprend plusieurs couches conductrices 10b, 10d, 10f, 10h, 10j constituées d'un matériau métallique (comme le cuivre, l'aluminium) alternant avec des couches isolantes 10a, 10c, 10e, 10g, 10i, 10k constituées d'un matériau polymère (par exemple polyimide).

Les couches extrêmes 10a, 10k de la structure multicouche sont de préférence des couches isolantes.

Les couches 10a-10k peuvent être réalisées séparément puis assemblées pour former un corps unique, par exemple au moyen d'un procédé de soudage au laser apte à garantir la fonctionnalité complète des circuits électroniques.

En particulier, dans le mode de réalisation illustré à la figure 4, la structure multicouche de la carte de circuit imprimé flexible comprend une ou plusieurs couches conductrices 10d équipées de pistes électro-conductrices et dédiées à la transmission de courant et une ou plusieurs couches conductrices 10h équipées de pistes électro-conductrices et dédiées au contrôle de la transmission du signal.

Ces deux couches ou groupes de couches sont séparés et protégés par des couches métalliques supplémentaires 10b, 10f, 10j pour éviter les problèmes de compatibilité électromagnétique.

De manière générale, la structure multicouche de la carte de circuit imprimé flexible 10 comprend, à partir de l'extrémité la plus éloignée de l'habitacle du véhicule:

- une première couche polymère isolante 10a, ayant également des caractéristiques structurelles;
- une première couche métallique 10b à fonction de protection;
- une deuxième couche polymère isolante 10c;
- une ou plusieurs couches métalliques 10d à pistes électro conductrices pour la transmission de courant;
- une troisième couche polymère isolante 10e;
- une deuxième couche métallique 10f à fonction de protection;
- une quatrième couche polymère isolante 10g;
- une ou plusieurs couches métalliques 10h avec des pistes électro conductrices pour la transmission du signal de commande;
- une cinquième couche polymère isolante 10i;
- une troisième couche métallique 10j à fonction de protection;
- une sixième couche de polymère isolant 10k.

Il sera évident pour la personne qualifiée que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus et que de nombreux changements et modifications sont possibles dans le cadre défini par les revendications annexées.

En particulier, bien que dans le mode de réalisation décrit ci-dessus il ait été fait référence à la planche de bord pour habitacle d'un véhicule automobile, cette application ne doit pas être comprise dans un sens limitatif et l'invention peut également s'étendre à d'autres panneaux pour habitacle de véhicules, en particulier à tous les panneaux pour habitacle de véhicule auxquels des appareils électriques et électroniques sont associés ou peuvent être associés.

REVENDICATIONS

1. Panneau multicouche conducteur pour l'habitacle d'un véhicule, en particulier automobile, dans lequel le panneau présente une structure multicouche (10, 20, 30, 40) constituée d'un ensemble de couches de forme et de taille sensiblement égales, superposées et fermement couplées les unes aux autres, dans lequel l'une des couches de la structure multicouche consiste en une carte de circuit imprimé flexible (10), la carte de circuit imprimé flexible (10) s'étendant pratiquement sur toute la surface du panneau, ou au moins sur une grande partie de celle-ci, caractérisé par le fait que la carte de circuit imprimé flexible (10) comporte des cavités (12) au niveau de sièges destinés à recevoir les appareils électriques et électroniques ayant des connecteurs électriques respectifs et associés au panneau.

2. Panneau selon la revendication 1, dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) constitue la couche extrême de la structure multicouche la plus éloignée de l'habitacle.

3. Panneau selon la revendication 1 dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) est pourvue de pistes conductrices (16) s'étendant jusqu'au périmètre des cavités (12).

4. Panneau selon la revendication 1 ou 3, dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) est munie de connecteurs électriques (18) disposés au périmètre des cavités (12) et aptes à se connecter directement aux connecteurs électriques des dispositifs électriques et électroniques associés au panneau concerné.

5. Panneau selon la revendication 4, dans lequel les connecteurs électriques (18) sont réalisés sous forme de connecteurs rigides intégrés à la carte de circuit imprimé flexible (10).

6. Panneau selon la revendication 1, dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) assure à la fois la transmission du signal de commande et la transmission de l'alimentation électrique.

7. Panneau selon la revendication 6, dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) est munie de pistes conductrices (16), et dans lequel les pistes conductrices (16) sont utilisées

à la fois pour la transmission de signaux de commande et pour la transmission de l'alimentation électrique.

8. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la structure multicouche comprend une couche de support (20), qui est immédiatement adjacente à la carte de circuit imprimé flexible et sert de support mécanique pour la carte de circuit imprimé flexible (10).

9. Panneau selon la revendication 8, dans lequel la structure multicouche comprend également une couche de revêtement externe (30).

10. Panneau selon la revendication 7, dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) et la couche de revêtement externe (30) sont les couches extrêmes opposées de la structure multicouche, la carte de circuit imprimé flexible (10) constituant la couche extrême de la structure multicouche la plus éloignée de l'habitacle, et la couche de revêtement externe (30) constituant la couche extrême de la structure multicouche la plus proche de l'habitacle.

11. Panneau selon la revendication 9, dans lequel une ou plusieurs couches intermédiaires (40) sont prises en sandwich entre la couche de support (20) et la couche de revêtement externe (30).

12. Panneau selon la revendication 8 ou 11, dans lequel la couche de support (20) et la ou les couches intermédiaires (40), le cas échéant, sont pourvues de trous traversants (22) pour le passage des connecteurs électriques (18).

13. Panneau selon la revendication 1, dans lequel la carte de circuit imprimé flexible (10) présente une structure multicouche comprenant un ensemble de couches conductrices (10b, 10d, 10f, 10h, 10j) constituées d'un matériau métallique et alternant avec des couches isolantes (10a, 10c, 10e, 10g, 10i, 10k) constituées d'un matériau polymère.

14. Panneau selon la revendication 13, dans lequel les couches extrêmes (10a, 10k) de la structure multicouche de la carte de circuit imprimé flexible sont des couches isolantes.

15. Panneau selon la revendication 13, dans lequel la structure multicouche de la carte de circuit imprimé flexible comprend une ou plusieurs couches conductrices (10d) munies de pistes électro conductrices et destinées à la transmission de courant, et une ou plusieurs couches conductrices (10h) munies de pistes électro conductrices et destinées à la transmission des signaux de commande.

16. Panneau selon la revendication 15, dans lequel la ou les couches conductrices (10d) munies de pistes électro conductrices et destinées à la transmission de courant et la ou les couches conductrices (10h) munies de pistes électro conductrices et destinées au signal de transmission de commande sont séparées les unes des autres et protégées par d'autres couches métalliques (10b, 10f, 10j).

17. Panneau selon la revendication 13, dans lequel la structure multicouche de la carte de circuit imprimé flexible (10) comprend, à partir de l'extrémité la plus éloignée de l'habitacle du véhicule:

- une première couche polymère isolante (10a), ayant également des caractéristiques structurelles;
- une première couche métallique (10b) à fonction de protection;
- une deuxième couche polymère isolante (10c);
- une ou plusieurs couches métalliques (10d) avec des pistes électro conductrices pour la transmission de courant;
- une troisième couche polymère isolante (10e);
- une deuxième couche métallique (10f) à fonction de protection;
- une quatrième couche polymère isolante (10g);
- une ou plusieurs couches métalliques (10h) avec des pistes électro conductrices pour la transmission du signal de commande;
- une cinquième couche polymère isolante (10i);
- une troisième couche métallique (10j) à fonction de protection;
- une sixième couche polymère isolante (10k).

18. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le panneau multicouche conducteur est un panneau destiné à recouvrir l'habitacle d'un véhicule automobile, de préférence une planche de bord d'habitacle d'un véhicule automobile.

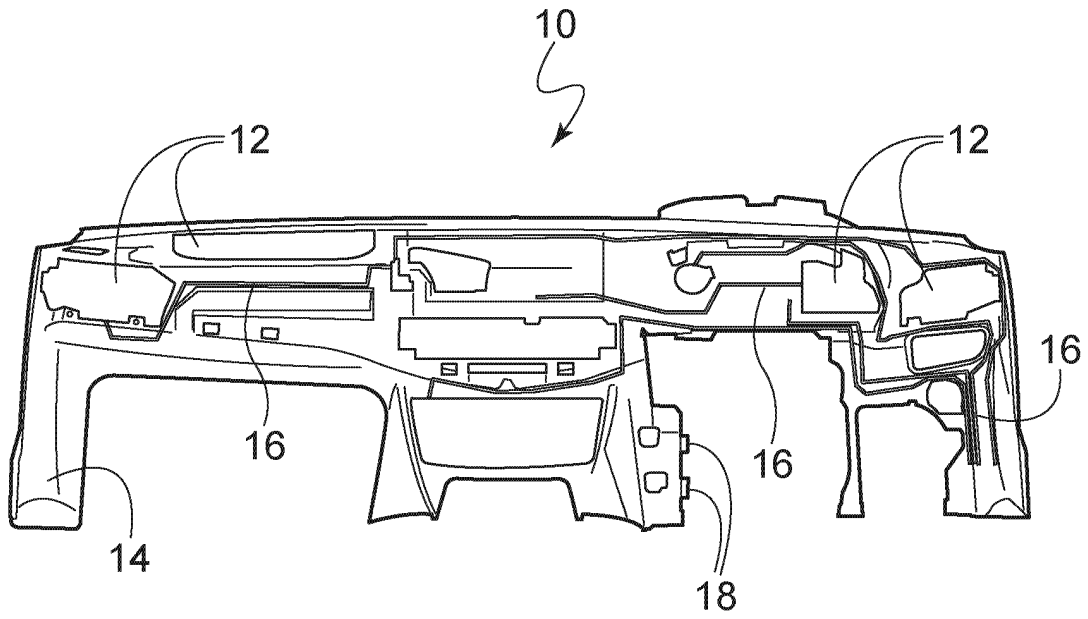


Fig. 1a

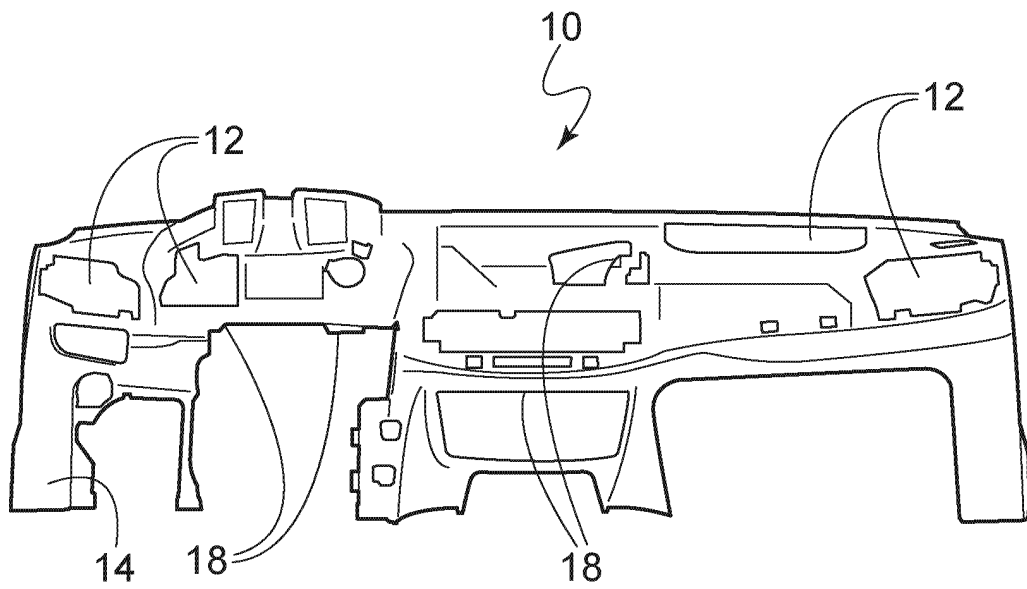


Fig. 1b

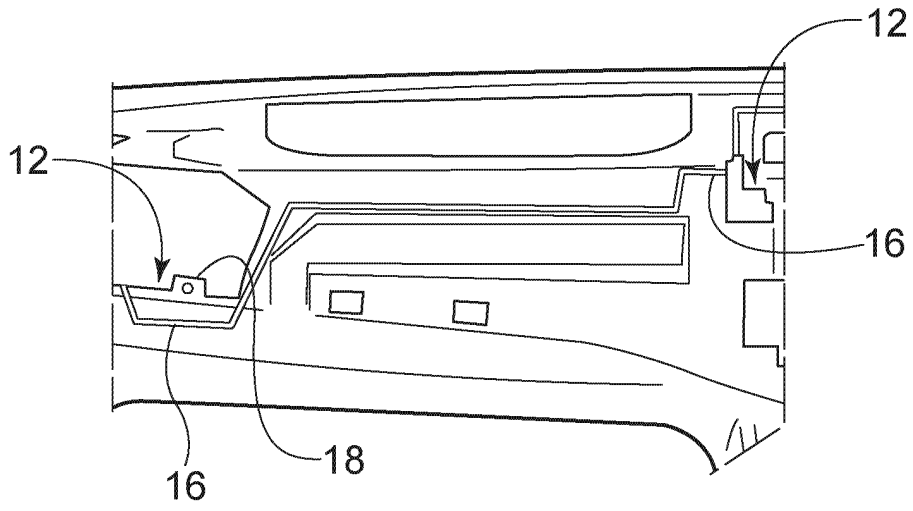


Fig. 1c

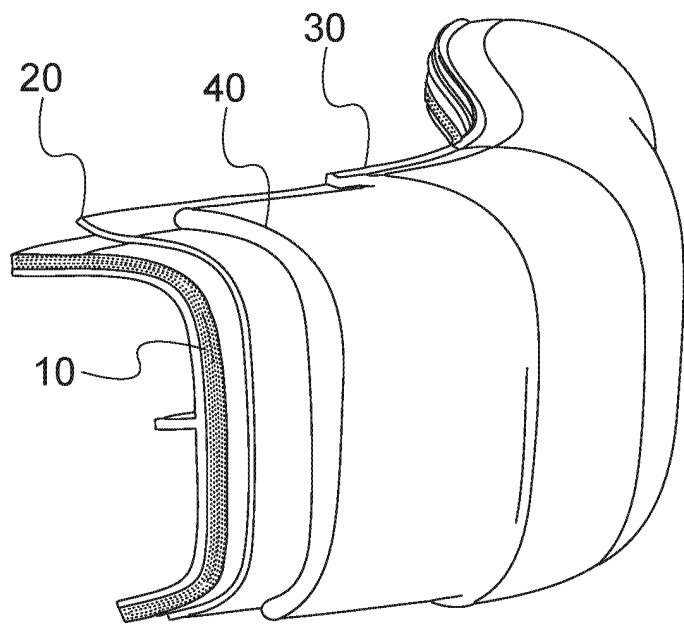


Fig. 2

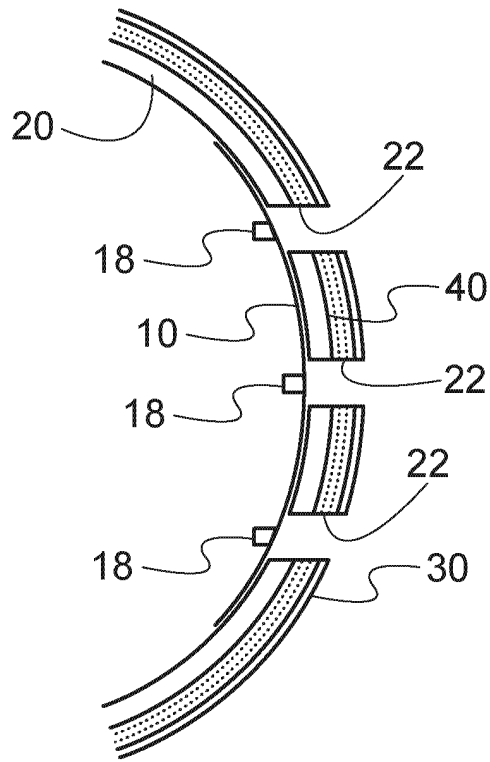


Fig. 3

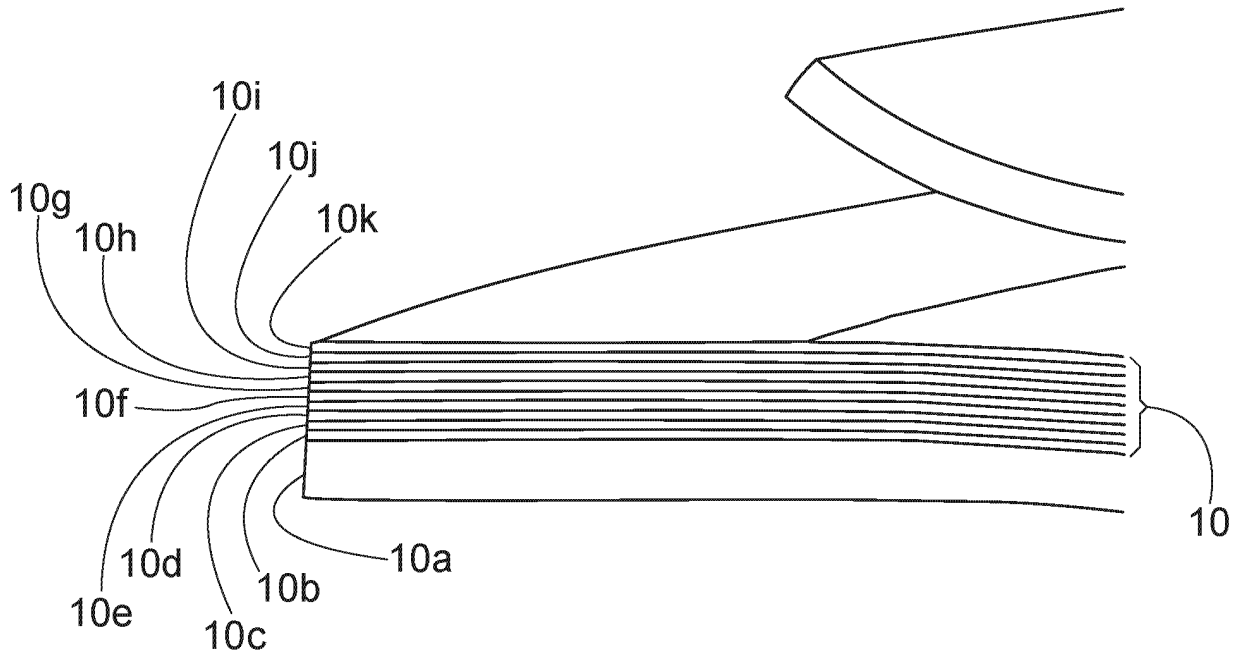


Fig. 4

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 55836	Date de dépôt : 11/09/2020
	Date d'entrée en phase nationale : 17/02/2022
Déposant : MARTUR ITALY S.R.L.	Date de priorité : 113/09/2019
Intitulé de l'invention : PANNEAU MULTICOUCHE CONDUCTEUR POUR LE COCKPIT DE VÉHICULES, EN PARTICULIER DE VÉHICULES AUTOMOBILES	
Classement de l'objet de la demande : CIB : B 60K 35/00, B 60K 37/00, B 60R 13/02 CPC : B60K 2370/42, B60K 2370/46, B60K 2370/586	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : Partie 1 : Considérations générales <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : : Mohamed EL KINANI Téléphone : 212 5 22 58 64 14/00	Date d'établissement du rapport : 01/02/2022 

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
1-18
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-18	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-18	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-18	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants:

- D1 : US 2009058118 A1
 D2 : US 6669273 B1
 D3 : EP 3251540 A1
 D4 : JP 2006310643 A

1. Nouveauté

Aucun document de l'état de la technique mentionné ne décrit un panneau multicouche conducteur pour l'habitacle d'un véhicule tel que décrit dans la revendication 1 de la présente demande.

D'où l'objet de la revendication indépendante 1 est considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, l'objet des revendications 2-18 est également considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 (paragraphe [0014], [0024], [0025] ; figure 3) considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 1 divulgue un panneau multicouche conducteur (10) pour l'habitacle d'un véhicule (paragraphe [0014]), ledit panneau ayant une structure multicouche (16,18,20, 22, 24) constituée d'un ensemble de couches de forme et de taille sensiblement égales (voir figure 3), superposées et fermement couplées les unes aux autres, l'une des couches de ladite structure multicouche étant constituée d'une carte de circuit imprimé (24), ladite carte de circuit imprimé flexible s'étendant au moins sur une grande partie de la surface du panneau (voir figure 3).

Par conséquent, L'objet de la revendication 1 diffère de ce dispositif connu en ce que la carte de circuit imprimé flexible comporte des cavités au niveau de sièges destinés à recevoir des appareils électriques et électroniques ayant des connecteurs électriques respectifs associés au panneau.

Le problème technique objectif que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme simplifier les opérations d'assemblage des appareils électriques et électroniques sur le panneau.

La solution à ce problème exposée dans la revendication 1 de la présente demande n'est ni décrite ni rendue évidente dans l'art antérieur considéré.

D'où l'objet de la revendication indépendante 1 est considéré comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, l'objet des revendications dépendantes 2-18 impliquent également une activité inventive.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.