(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 092 031***

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **19 00619**

(51) Int Cl[8] : ***B 29 C 44/12*** *(2019.01), H 05 K 7/20, B 64 D 47/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 24.01.19.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 31.07.20 Bulletin 20/31.

(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) :** *SAFRAN ELECTRICAL & POWER SAS* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** ESTEBAN Julien, BOISNIER Benjamin et AVIGNON Philippe, Pierre.

(73) **Titulaire(s) :** SAFRAN ELECTRICAL & POWER SAS.

(74) **Mandataire(s) :** GEVERS & ORES.

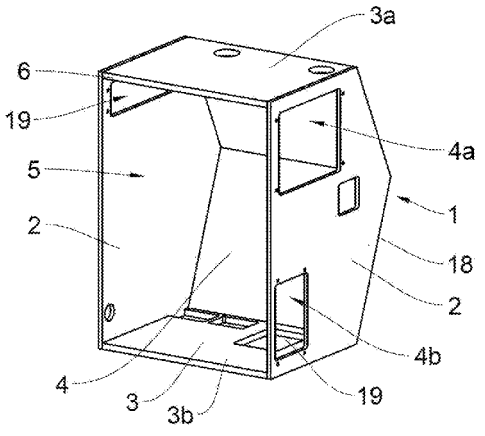
(54) procede de fabrication d'un meuble electrique et MEuble electrique correspondant.

(57) procede de fabrication d'un meuble electrique et MEuble electrique correspondant

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un meuble électrique au moins en partie en une seule pièce, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un moule d'injection ;- mise en place de composants électriques et/ou électroniques et d'éléments de gestion thermique permettant une régulation de la température desdits composants dans le moule ;- injection d'un matériau dans le moule ;- fermeture du moule ; et
- application d'au moins une pression destinée à permettre l'expansion du matériau polymère.

Figure pour l'abrégé : figure 1



FR 3 092 031 - A1

Description

Titre de l'invention : procede de fabrication d'un meuble electrique et MEuble electrique correspondant

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine de la fabrication de meubles électriques destinés à être montés par exemple dans un aéronef. Elle vise notamment le procédé de réalisation de tels meubles électriques.

Arrière-plan technique

[0002] Les aéronefs tels que les avions comprennent de plus en plus d'équipements et/ou systèmes électriques embarqués réalisant diverses fonctions pour le bon fonctionnement de l'avion. Pour cela, les aéronefs sont souvent équipés de meubles électriques qui permettent de réaliser une distribution électrique vers ces équipements électriques et/ou systèmes électriques embarqués dans l'aéronef. Les meubles électriques sont reliés à la turbomachine délivrant la puissance électrique à distribuer vers ceux-ci.

[0003] Ces meubles électriques sont généralement installées dans des zones restreintes de l'avion qui peuvent être pressurisées ou non, telles que le cockpit, le fuselage, les ailes. Les meubles électriques comprennent typiquement plusieurs parois en matériau composite et qui sont reliées entre elles par des moyens de fixation tels qu'une colle, des cornières métalliques et/ou par un assemblage du type tenon-mortaise. Les meubles électriques comprennent également des composants et/ou modules électroniques qui sont fixés sur les parois et/ou des orifices permettant le passage câbles électriques connectés aux composants électroniques et/ou modules électroniques. Les matériaux composites sont de très bons isolants thermiques mais ceux-ci peuvent rendre difficile la dissipation des calories générées par le fonctionnement des composants électroniques à travers la paroi des meubles électriques.

[0004] Pour pallier cet inconvénient, il est connu d'installer des éléments de gestion thermique à l'intérieur des meubles électriques dans le but de refroidir au moins en partie ces composants électroniques et/ou modules électroniques. Ces éléments de gestion thermique peuvent comprendre des ventilateurs ou des circuits fluidiques qui sont montés depuis l'extérieur des parois. La ventilation peut entraîner l'accumulation de poussière à l'intérieur des meubles électriques qui peut contenir une quantité non négligeable de carbone. Ces poussières peuvent ainsi être source d'arcs électriques entre les composants électroniques qui sont agencés dans les meubles électriques. D'autre part, les circuits fluidiques peuvent être complexes et déprendre d'autres installations (réseau électrique mais aussi de fluide hydraulique ou de carburant). Par

ailleurs, il est connu que les meubles électriques soient respectivement couverts par un capot pourvu d'ouvertures de manière à permettre une ventilation passive.

[0005] De tels meubles sont complexes et long à fabriquer. En effet, il faut usiner les parois formant les meubles électriques de manière à intégrer les différents composants sur ceux-ci. Les opérateurs doivent également manipuler les éléments un à un pour leurs montages et démontages lors de la maintenant des meubles. Les meubles en eux-mêmes et les capots, s'ils doivent être déplacés, sont des pièces assez lourds qui peuvent entraîner des troubles musculo-squelettiques. Le temps de fabrication impacte le coût de fabrication de ces meubles électriques.

[0006] A cela s'ajoute le fait que les zones de liaison des parois entre elles peuvent présenter des faiblesses mécaniques localisées du fait des moyens de fixation comme la colle qui peut être appliquée de manière irrégulière. Une rupture peut intervenir si le meuble électrique est sollicité en vibration et/ou si les parois sont sollicitées en traction ou en cisaillement.

[0007] La présente invention a notamment pour objectif de fournir une solution pour réaliser simplement et rapidement des meubles électriques qui facilitent l'intégration des différents éléments destinés à les équiper et qui soient plus robustes.

Résumé de l'invention

[0008] On parvient à cet objectif conformément à l'invention grâce à un procédé de fabrication d'un meuble électrique en une seule pièce, le procédé comprenant les étapes suivantes:

- fourniture d'un moule d'injection ;
- mise en place de composants électriques et/ou électroniques et d'éléments de gestion thermique permettant une régulation de la température desdits composants dans le moule ;
- injection d'un matériau polymère dans le moule ;
- fermeture du moule ; et
- application d'au moins une pression destinée à permettre l'expansion du matériau polymère.

[0009] Ainsi, cette solution permet d'atteindre l'objectif susmentionné. En particulier, ce procédé de réalisation permet de réduire le nombre de manipulations, d'étapes de montage, d'usinage et le temps de fabrication des différentes parties qui composent le meuble électrique. Nous réalisons un gain majeur en termes de coût de fabrication et d'amélioration de la productivité et de la reproductivité. Cela permet de simplifier l'agencement et le nombre de pièces nécessaires au fonctionnement du meuble électrique telles que les éléments de gestion thermique. Les zones de liaison présentant des faiblesses mécaniques sont réduites voire éliminer puisqu'il n'y a pas ou peu

d'assemblage de parois entre elles.

[0010] Le procédé de fabrication du meuble électrique comprend également l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- la fermeture du moule est réalisée préalablement à l'étape d'injection du matériau polymère.
- les éléments de gestion thermique comprennent au moins un des éléments parmi une plaque de refroidissement, un radiateur, un ventilateur, et un conduit fluidique.
- les composants électriques et/ou électroniques comprennent un des éléments parmi au moins un contacteur , un disjoncteur, un connecteur et un conducteur électrique tel qu'une barre bus.
- les composants électriques et/ou électroniques comprennent au moins un élément de surveillance de paramètres dans le meuble électrique.
- une étape de mise en place d'organes de support destinés à maintenir ou fixer des composants électriques et/ou électroniques dans les parois du meuble électrique.
- application d'un traitement thermique dans le moule pour réaliser une densification du matériau polymère.
- une pression constante est appliquée pendant le traitement thermique.
- le matériau polymère comprend thermodurcissable.

[0011] L'invention concerne également un meuble électrique réalisé en une seule pièce par un procédé de fabrication tel que décrit précédemment, le meuble électrique comprenant au moins composant électronique et/ou électrique et/ou un élément de gestion thermique intégré(s) dans une paroi.

[0012] Avantageusement, au moins une paroi comprend au moins une ouverture destinée à permettre le passage d'un câble d'alimentation.

[0013] Suivant une autre caractéristique, le meuble comprend un capot de fermeture destiné à obturer une ouverture d'accès à une chambre intérieure du meuble électrique.

[0014] L'invention concerne encore un aéronef comprenant au moins un meuble électrique présentant l'une quelconque des caractéristiques susmentionnées.

Brève description des figures

[0015] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description explicative détaillée qui va suivre, de modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples purement illustratifs et non limitatifs, en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

[0016] [fig.1]

La figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de meuble électrique selon l'invention ;

[0017] [fig.2]

La figure 2 est une vue schématique d'un autre exemple de réalisation d'un meuble électrique selon l'invention ;

[0018] [fig.3]

La figure 3 représente schématiquement un exemple d'intégration d'un composant électrique et/ou électronique dans une paroi d'un meuble électrique selon l'invention ;

[0019] [fig.4]

La figure 4 représente schématiquement et suivant une vue de côté d'un exemple de meuble électrique avec l'intégration d'un exemple d'organe de support dans une des parois de celui-ci selon l'invention ;

[0020] [fig.5]

La figure 5 est une représentation schématique et en coupe d'une paroi d'un meuble électrique avec un organe de support tel que celui de la figure 4 ;

[0021] [fig.6]

La figure 6 est une vue en coupe d'une paroi de meuble électrique dans laquelle un exemple de composant électrique et/ou électronique est noyé au moins en partie selon l'invention ;

[0022] [fig.7]

La figure 7 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'intégration d'un composant électrique et/ou électronique dans une paroi d'un meuble électrique selon l'invention ;

[0023] [fig.8]

La figure 8 est encore une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'intégration d'un composant électrique et/ou électronique dans une paroi d'un meuble électrique selon l'invention ;

[0024] [fig.9]

La figure 9 illustre suivant une coupe axiale un exemple d'organe de support installé dans une paroi du meuble électrique selon l'invention;

[0025] [fig.10]

La figure 10 illustre suivant une coupe axiale un autre exemple d'organe de support installé dans une paroi du meuble électrique selon l'invention ;

[0026] [fig.11]

La figure 11 est encore un autre exemple d'organe de support intégré dans une paroi d'un exemple de meuble électrique selon l'invention ;

[0027] [fig.12]

La figure 12 illustre suivant une coupe partielle un meuble électrique avec une plaque

de refroidissement d'éléments de gestion thermique intégrée dans une de ses parois selon l'invention;

[0028] [fig.13]

La figure 13 représente un exemple de configuration de plaque de refroidissement selon l'invention ;

[0029] [fig.14]

La figure 14 est une représentation schématique d'un exemple d'arrangement d'éléments de surveillance de paramètres dans un exemple de meuble électrique selon l'invention ; et

[0030] [fig.15]

La figure 15 illustre de manière schématique et suivant une vue en coupe un mode de réalisation d'une paroi d'un meuble électrique comprenant des moyens de blindage selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0031] Sur la figure 1 est représenté un meuble électrique 1 selon l'invention et qui est destiné à être monté dans un aéronef tel qu'un avion pour la distribution électrique vers des équipements et/ou systèmes électriques embarqués dans l'avion et qui doivent être alimentés en électricité. Ces équipements et/ou systèmes électriques sont installés un peu partout dans l'avion et en particulier au niveau du cockpit, le long du fuselage pour le fonctionnement de l'avion et/ou le confort des passagers. Les équipements et/ou systèmes embarqués comprennent par exemple un système de gestion d'air à l'intérieur de l'avion, les moyens de communication à bord de l'avion, etc.

[0032] Bien entendu, ce meuble électrique peut être monté dans un environnement autre que celui d'un aéronef.

[0033] Dans le cadre de son installation à l'avant d'un avion (ici dans le cockpit), le meuble électrique 1 est généralement monté sur un montant vertical se trouvant à l'avant de l'avion et des câbles permettent de relier le meuble électrique 1 aux différents équipement et/ou systèmes électriques à alimenter.

[0034] Le meuble électrique 1 comprend comme nous le voyons sur la figure 1 plusieurs parois solidaires des unes des autres. Ce meuble électrique 1 est en particulier réalisé d'une seule pièce. C'est-à-dire que le meuble électrique 1 est monobloc et que toutes ses parois sont réalisées en même temps. Le meuble électrique 1 comprend ici deux parois latérales 2 et deux parois transversales 3 reliant les parois latérales 2. Les parois latérales 2 sont opposées l'une à l'autre et sont sensiblement parallèles. Les parois latérales sont verticales dans le plan de la figure 1. Les parois transversales 3 sont opposées et sont sensiblement parallèles également. Ces parois transversales s'étendent horizontalement dans le plan de la figure 1 ; il y a une paroi supérieure 3a et une paroi

inférieure 3b. Le meuble électrique 1 comprend également une paroi de fond 4 reliant les parois latérales 2 et les parois transversales 3. La paroi de fond 4 s'étend sensiblement verticalement dans le plan de la figure 1.

[0035] En référence à la figure 1, la paroi de fond 4 comprend dans le présent exemple, deux pans obliques 4a, 4b qui forment un V dans un plan parallèle aux parois latérales 2.

[0036] La paroi de fond 4, les parois latérales 2 et les parois transversales 3 forment une chambre intérieure 5 protégeant des composants électriques et/ou électroniques, des modules électroniques, une partie des câbles d'alimentation et des organes de supports décrits ci-après dans la présente description. Le meuble électrique 1 comprend une ouverture d'accès à la chambre intérieure 5 qui est délimitée par une bordure 6. Cette dernière présente ici une forme rectangulaire. La bordure 6 est formée par les côtés des parois transversales et latérales 3, 2. Les côtés 18 qui sont opposés aux côtés des parois latérales 2 formant la bordure 6, présentent deux surfaces inclinées.

[0037] Un autre mode de réalisation d'un meuble électrique 1 est représenté sur la figure 2. Les références numériques du mode de réalisation précédent sont utilisées pour des pièces semblables. Ce meuble électrique comprend un logement 7 pouvant recevoir au moins un module électronique fonctionnel (non représenté) et/ou permettre le rangement de câbles d'alimentation électrique. Le module électronique comprend un calculateur par exemple. Le logement 7 est formé ici à l'aide d'une cloison latérale 8 et d'une cloison transversale 9. La cloison latérale 8 est parallèle aux parois latérales 2 et la cloison transversale 9 est parallèle aux parois transversales 3. Les cloisons latérale et transversale 8, 9 sont perpendiculaires entre elles.

[0038] En référence aux figures 3, 6 à 8, 12 et 14, le meuble électrique 1 comprend des composants électriques et/ou électroniques 10 qui sont intégrés ou incrustés au moins en partie dans au moins une des parois 2, 3, 4 lors de la réalisation de celles-ci et du meuble électrique 1.

[0039] Nous voyons sur la figure 3 que le composant électrique et/ou électronique 10 s'étend à l'intérieur du meuble électrique 1. Le meuble électrique 1 comprend un élément de gestion thermique 11 qui s'étend à l'extérieur du meuble électrique 1, soit à l'opposé du composant 10. L'élément de gestion 11 est intégré au moins en partie dans la paroi représentée du meuble électrique. Cet élément de gestion thermique 11 comprend des ailettes 12 d'échange thermique (un radiateur) qui s'étendent ici depuis la paroi du meuble électrique 1. Un tapis conducteur 13 est prévu entre les ailettes 12 et le composant électrique et/ou électronique 10. Le tapis conducteur 13 facilite l'échange thermique entre le radiateur et le composant 10.

[0040] De manière avantageuse, mais non limitativement, les composants électroniques comprennent des contacteurs (qui sont des éléments de commutation) ou disjoncteurs(qui sont des éléments de protection) connus sous le terme anglais de CB (Circuit

Breaker) ou RCCB (Remote Control Circuit Breaker).

[0041] Les composants électriques et/ou électroniques 10 peuvent également comprendre des connecteurs électriques 14 comme sur la figure 5. Ces connecteurs 14 sont couplés ici à des harnais électriques 15 qui permettent la transmission de puissance électrique vers des équipements électriques ou entre composants électriques et/ou électroniques 10. Dans cet exemple, le connecteur 14 est maintenu dans la paroi à l'aide d'un organe de support ou de maintien 16 illustré plus précisément sur la figure 4.

[0042] L'organe de support 16 comprend ici une platine de support qui est intégrée (ou pris en sandwich) dans la paroi lors de la réalisation du meuble électrique 1. Cette platine de support présente une forme générale rectangulaire. Celle-ci est réalisée ici dans un matériau métallique.

[0043] Suivant un mode de réalisation illustré sur les figures 6 à 8, les composants électriques et/ou électroniques comprennent des conducteurs électriques 17. Ces derniers permettant le cheminement du courant d'un composant électronique à un autre. Les conducteurs électriques 17 se présentent ici sous la forme de barres bus. Les barres bus sont intégrées au moins en partie dans la paroi comme cela est représenté sur la figue 6. La partie des barres bus noyée dans la paroi est dite en « deux dimensions » ou « à plat ». Les deux barres bus illustrées ici sont sensiblement dans le même plan dans la paroi. L'arrangement de la figure 6 pourrait tout à fait permettre une installation électrique de type « monophasé ».

[0044] Une barre bus peut être complètement intégrée dans la paroi du meuble électrique, c'est-à-dire avec ses extrémités noyées dans la paroi du meuble électrique 1.

[0045] Dans les exemples des figures 7 et 8, plusieurs conducteurs électriques 17 (ici des barre bus) s'entrecroisent. En particulier, les barres bus 17 sont agencées dans des plans parallèles et s'étendent suivant des directions différentes. Dans le cas de ces figures, les directions sont sensiblement orthogonales. Cet arrangement est qualifié de « en trois dimension » ou « entrecroisé ». L'arrangement des figures 7 et 8 permet une installation de type « triphasé ».

[0046] L'intégration de ces barres bus permet de limiter l'encombrement dans le meuble électrique. Elle permet aussi de protéger les opérateurs de décharges électriques générées par un contact avec un composant électrique et/ou électronique sous tension. Cet arrangement permet également de limiter voire de réduire les traitements de surface organique isolant du type epoxy qui sont généralement couteux et peu respectueux de l'environnement.

[0047] En référence aux figures 1, 2 et 4, au moins une des parois 2, 3, 4 du meuble électrique 1 comprend au moins une ouverture 19 de sorte à permettre le passage d'au moins un câble électrique (non représenté). Chaque ouverture traverse la paroi de part et d'autre (entre l'intérieur et l'extérieur du meuble électrique 1). Typiquement,

plusieurs câbles électriques sont connectés d'une part, à certains composants électroniques 10 dans le meuble électrique 1 et d'autre part, aux équipements et/ou systèmes électriques installés dans l'avion.

[0048] Le meuble électrique 1 comprend encore d'autres organes de support ou de maintien de composants électroniques et/ou électriques. Ces organes de support 16 comme illustré sur les figures 9 à 11 comprennent des écrous filetés ou inserts 20 qui sont borgnes (figure 9) ou débouchants (figures 10, 11). Ces inserts 20 peuvent être réalisés en matériau métallique ou en un matériau plastique. Cela évite de réusiner les parois du meuble électrique afin de créer des trous pour installer manuellement de tels organes. Ces inserts 20 sont destinés à coopérer avec par exemple des pièces rapportées 21 qui sont vissées chacune respectivement à l'intérieur d'un insert 20.

[0049] Les organes de support 16 peuvent comprendre également des cadres (non représentés) destinés à maintenir des filtres.

[0050] Sur les figures 12 et 13 est représenté partiellement un meuble électrique 1 comprenant des éléments de gestion thermique qui sont intégrés au moins en partie dans au moins une paroi du meuble électrique. L'élément de gestion thermique 11 comprend ici une plaque de refroidissement 22. La plaque de refroidissement 22 est complètement incrustée dans une paroi du meuble électrique (en l'occurrence la paroi de fond 4). La paque de refroidissement 22 s'étend dans le même plan que celui de la paroi dans laquelle celle-ci est agencée. Cette plaque de refroidissement 22 est connectée à un circuit fluidique pour favoriser le refroidissement des composants électriques et/ou électroniques 10 et notamment les supports de contacteurs. A cet effet, la plaque de refroidissement 22 comprend un canal 23 formé dans sa paroi et dans lequel circule un fluide de refroidissement.

[0051] Dans la paroi du meuble peuvent être agencés, de manière alternative ou en complément, des conduits fluidiques dans lesquels circule un fluide de refroidissement.

[0052] Suivant encore une autre alternative, un ventilateur peut être agencé dans la paroi du meuble électrique en tant qu'éléments de gestion thermique 11.

[0053] Le meuble électrique 1 comprend en outre au moins un élément de surveillance de paramètres à l'intérieur de celui-ci afin de garantir le bon fonctionnement du meuble électrique 1. Dans l'exemple illustré sur la figure 14, l'élément de surveillance comprend au moins un capteur de température 24.

[0054] Avantageusement, le capteur de température 24 est installé au plus près des composants électriques et/ou électroniques 10 et/ou des éléments de gestion thermique 11 de façon à permettre un contrôle de leurs températures à tout moment et sans avoir à brancher des appareils de mesure en plus sur le meuble électrique. La gestion thermique est ainsi facilitée, voire la maintenance.

[0055] Suivant une variante de réalisation non illustrée, l'élément de surveillance comprend

une puce RFID qui permet de déterminer par exemple des déformations mécaniques, la température régnant dans la chambre 5 du meuble ou d'un composant électrique et/ou électronique 10 en particulier, le départ d'un feu, etc. Cela améliore la sécurité en vol.

[0056] Dans le cas où un blindage électromagnétique est nécessaire, une grille métallique ou plaque métallique 25 (typiquement en cuivre) peut être insérée dans une paroi du meuble électrique. Au moins un élément non conducteur 26 est placé, avantageusement, entre les composants électriques et/ou électroniques 10 et la grille métallique 25 afin de prévenir tout risque de d'arc électrique entre ceux-ci. L'élément non conducteur 26 peut comprendre un panneau de verre ou de basalte.

[0057] Le meuble électrique 1 est réalisé en une seule pièce par un procédé de fabrication dont les étapes sont décrites ci-après.

[0058] Dans une variante de réalisation, certaines parties du meuble électrique 1 sont réalisées en des sous-ensembles d'une seule pièce qui sont ensuite assemblés entre eux ultérieurement pour former le meuble électrique 1.

[0059] Enfin, le meuble électrique 1 comprend un capot de fermeture (non représenté) qui est destiné à obturer l'ouverture d'accès à la chambre intérieure 5 du meuble électrique. Ce capot de fermeture est avantageusement plein. C'est-à-dire que ce capot de fermeture est dépourvu d'ouverture qui aurait permis une ventilation comme c'est le cas dans l'art antérieur puisque le meuble est déjà équipé d'éléments de gestion thermique.

[0060] Le procédé comprend la fourniture d'un moule qui est destiné à donner la forme du meuble électrique. Le moule peut être formé de deux parties. Une première partie comprend une première empreinte intérieure destinée à recevoir le matériau destiné à composer le meuble électrique et les composants nécessaires à son fonctionnement (composants électriques et/ou électroniques 10, éléments de gestion thermique 11, etc). La deuxième partie est un contre moule permettant de fermer le moule et comprenant une deuxième empreinte. La première et la deuxième empreinte forment un espace d'injection dans lequel le matériau est injecté.

[0061] Une mise en place de composants électriques et/ou électroniques 10 et d'éléments de gestion thermique 11 permettant une régulation de la température de ces composants 10 dans le moule est réalisée. Le moule comprend un orifice par lequel le matériau à injecter pénètre dans l'espace d'injection.

[0062] Le matériau est ensuite injecté dans le moule de manière à remplir les différentes parties de celui-ci et à noyer les composants électriques et/ou électroniques 10 et les éléments de gestion thermique 11 ainsi que les organes de support 16. Avantageusement, le matériau est injecté sous pression dans le moule de manière à favoriser l'expansion du matériau dans tout le moule.

[0063] Suivant une alternative de réalisation le moule est fermé avant de réaliser l'étape

d'injection du matériau.

[0064] Le matériau permettant de former les parois du meuble est un polymère. Avantageusement, le polymère est un thermodurcissable. Le matériau thermodurcissable peut comprendre un époxy, polyuréthane, polystyrène, ou encore un polyimide.

[0065] Suivant un mode de réalisation, le procédé comprend la mise en place d'un renfort fibreux destiné à renforcer la rigidité des parois 2, 3, 4 du meuble électrique 1. Dans ce cas, le renfort fibreux est disposé dans le moule avant l'injection du matériau. Le renfort fibreux est avantageusement tridimensionnel. Préférentiellement, les fibres sont réparties de manière aléatoire dans le moule. Le renfort fibreux comprend des fibres de basalte ou de verre.

[0066] Une fois que le moule est fermé et le matériau polymère injecté, nous réalisons un traitement thermique de manière à permettre la densification du matériau. Nous appliquons une pression qui est avantageusement constante à l'intérieur du moule. Cela permet d'assurer une bonne répartition et une densité du matériau dans le moule.

[0067] Le moule est ensuite ouvert afin d'accéder au meuble électrique.

[0068] Nous obtenons alors lors du démoulage un meuble électrique 1 avec des parois et des composants nécessaires à son fonctionnement intégrés dans les parois.

Revendications

[Revendication 1] Procédé de fabrication d'un meuble électrique (1) en une seule pièce, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- fourniture d'un moule d'injection ;
- mise en place de composants électriques et/ou électroniques (10) et d'éléments de gestion thermique (11) permettant une régulation de la température desdits composants (10) dans le moule ;
- injection d'un matériau polymère dans le moule ;
- fermeture du moule ;
- application d'au moins une pression destinée à permettre l'expansion du matériau polymère.

[Revendication 2] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la fermeture du moule est réalisée préalablement à l'étape d'injection du matériau polymère.

[Revendication 3] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de gestion thermique (11) comprennent au moins un des éléments parmi une plaque de refroidissement (22), un radiateur (12), un ventilateur, et un conduit fluidique.

[Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les composants électriques et/ou électroniques (10) comprennent un des éléments parmi au moins un contacteur, un disjoncteur, un connecteur et un conducteur électrique (17) tel qu'une barres bus.

[Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les composants électroniques comprennent au moins un élément de surveillance de paramètres dans le meuble électrique (1).

[Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de mise en place d'organe de support (16, 20) destinés à maintenir ou fixer des composants électriques et/ou électroniques (10).

[Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau polymère comprend un thermodurcissable.

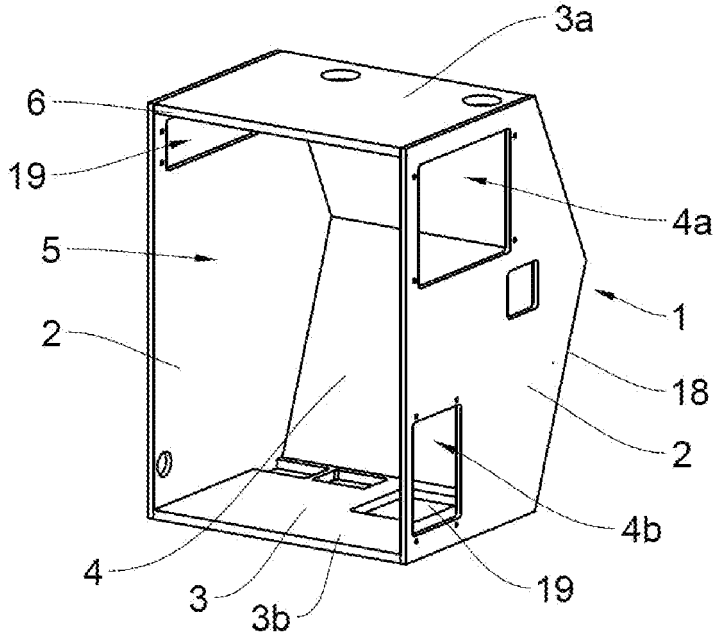
[Revendication 8] Meuble électrique (1) réalisé en une seule pièce par un procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, le meuble électrique comprenant au moins un composant électronique et/ou électrique (10) et/ou un élément de gestion thermique intégré(s) (11)

dans une paroi.

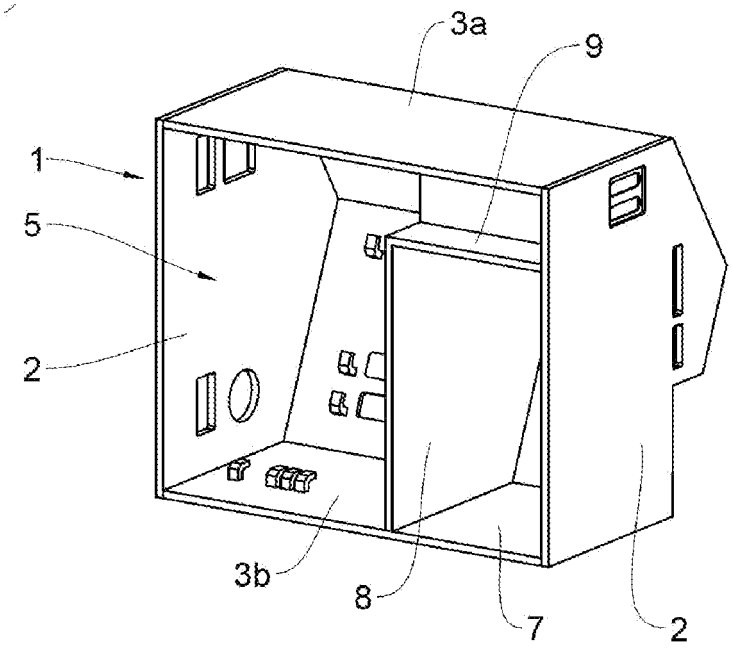
[Revendication 9] Meuble électrique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins une paroi comprend au moins une ouverture (19) destinée à permettre le passage d'un câble d'alimentation.

[Revendication 10] Aéronef comprenant au moins un meuble électrique selon l'une quelconque des revendications 8 et 9.

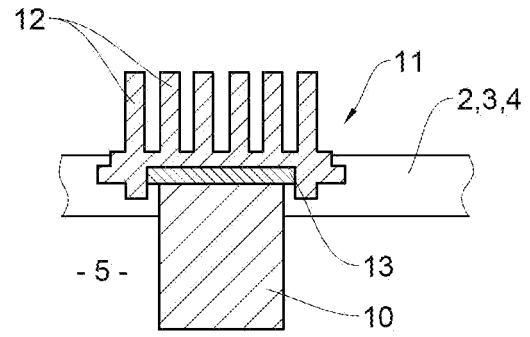
[Fig. 1]



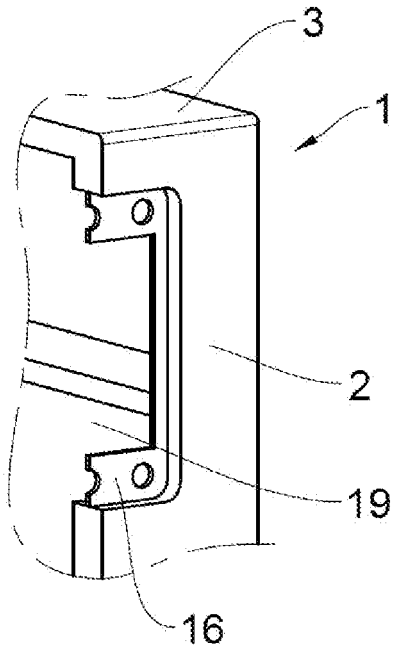
[Fig. 2]



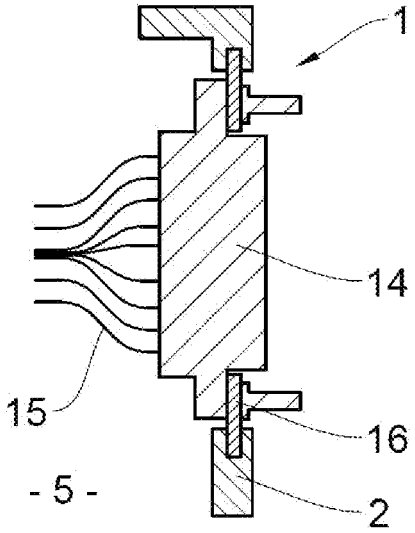
[Fig. 3]



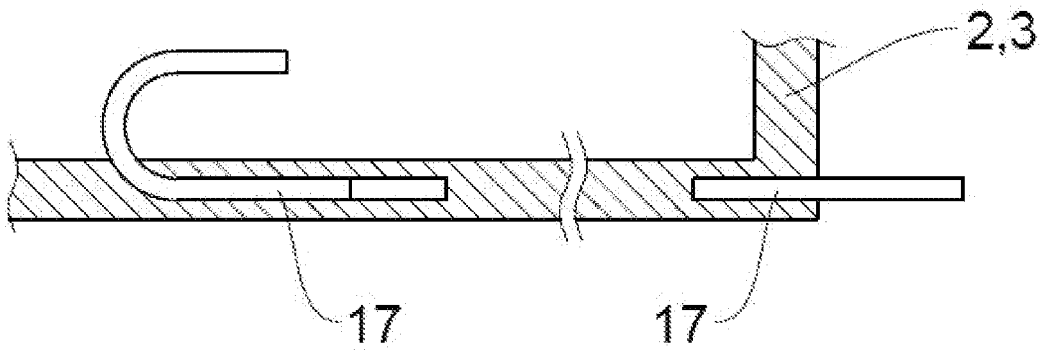
[Fig. 4]



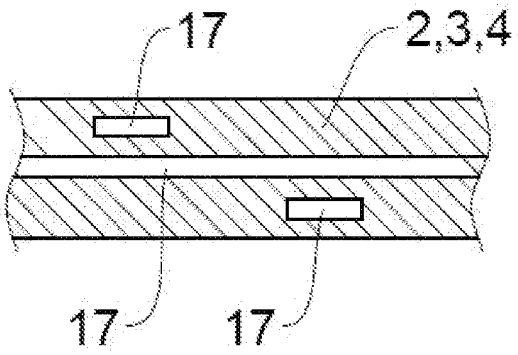
[Fig. 5]



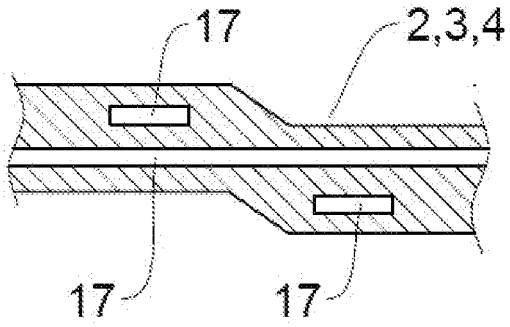
[Fig. 6]



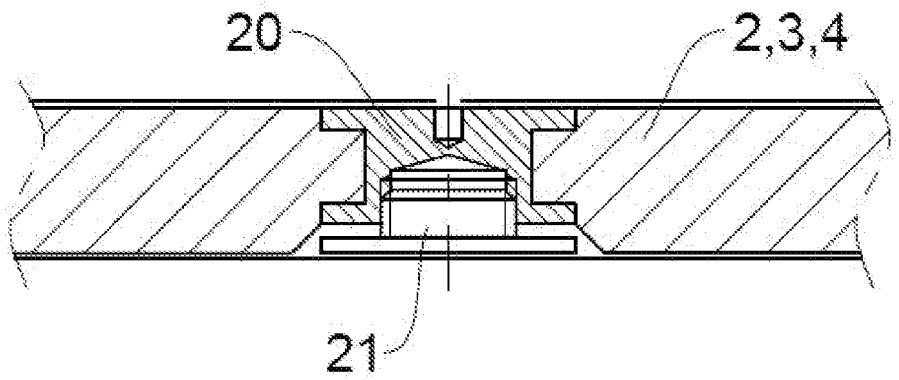
[Fig. 7]



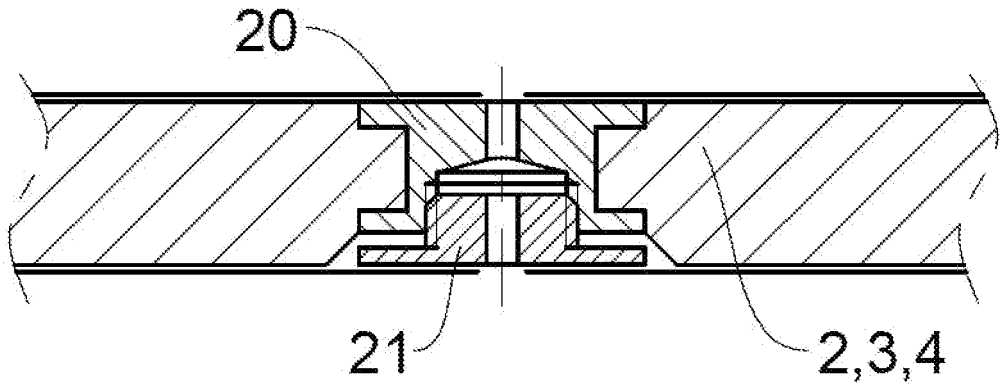
[Fig. 8]



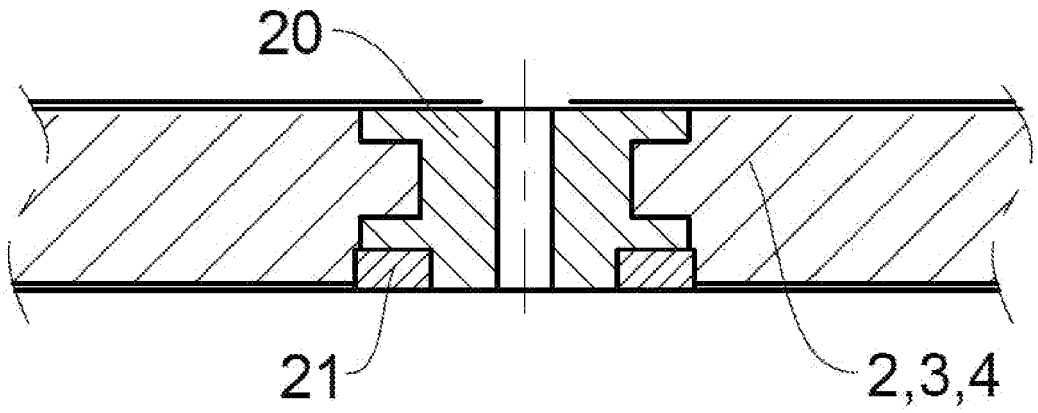
[Fig. 9]



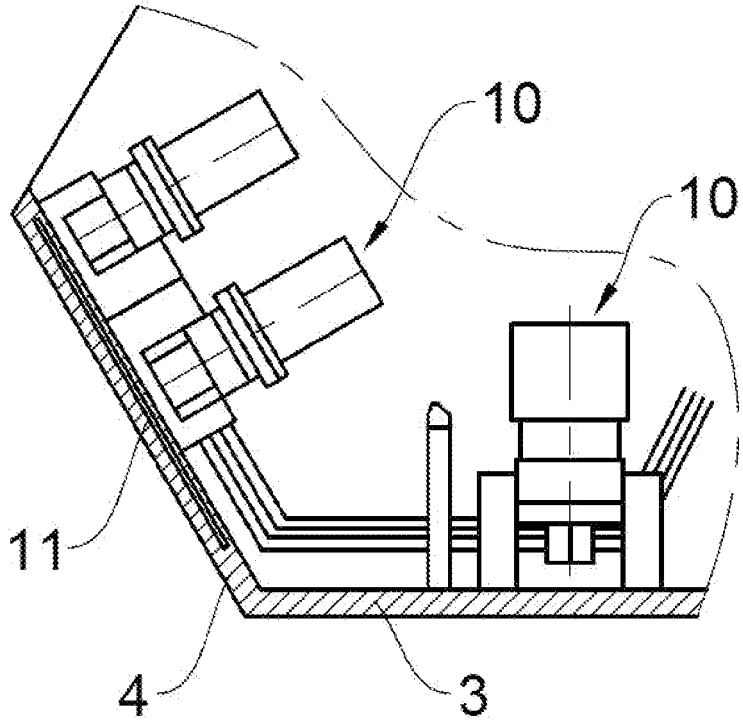
[Fig. 10]



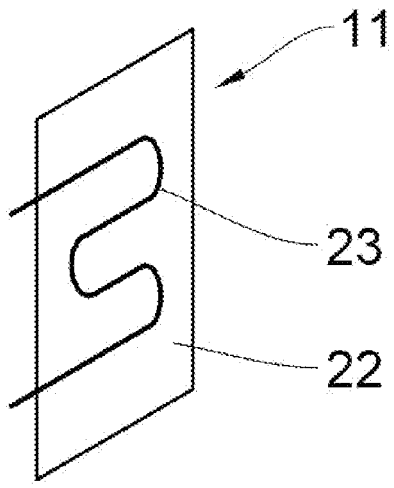
[Fig. 11]



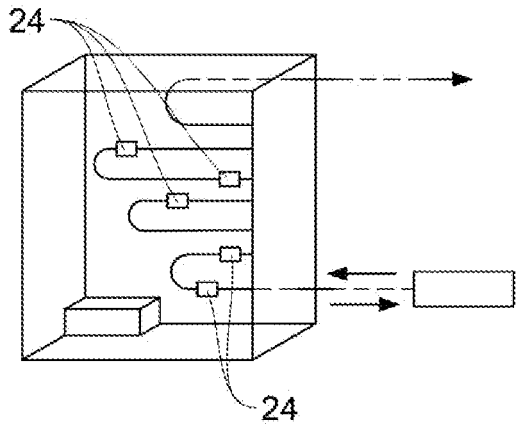
[Fig. 12]



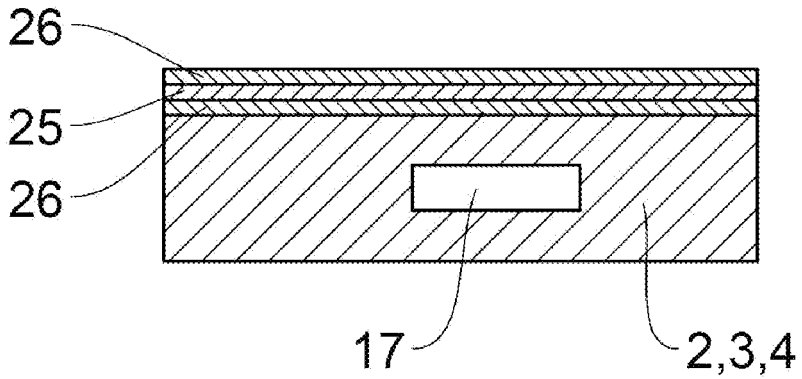
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 863543
FR 1900619

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 Y	DE 10 2017 211048 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 janvier 2019 (2019-01-03) * abrégé * * figures 1-3 * * revendications 1,2,8 * * alinéas [0001], [0003], [0004], [0006] - [0011] *	8-10 1-7	B29C44/12 H05K7/20 B64D47/00
Y	US 2015/318126 A1 (HESSLER THOMAS [DE]) 5 novembre 2015 (2015-11-05) * figures 1,2 * * alinéas [0002], [0034] - [0043] * * abrégé *	1-7	
Y	EP 3 358 920 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 8 août 2018 (2018-08-08) * figures 1-6b * * abrégé * * alinéas [0008], [0015] - [0025] *	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02B H05K B29L B29C B29K

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
6 novembre 2019	Raicher, Gerald

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1900619 FA 863543

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 06-11-2019
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
DE 102017211048 A1	03-01-2019	AUCUN	
US 2015318126 A1	05-11-2015	CN 104823277 A	05-08-2015
		DE 102012222679 A1	12-06-2014
		EP 2929559 A1	14-10-2015
		JP 2015536579 A	21-12-2015
		US 2015318126 A1	05-11-2015
		WO 2014090442 A1	19-06-2014
EP 3358920 A1	08-08-2018	CN 107852833 A	27-03-2018
		EP 3358920 A1	08-08-2018
		JP 6582052 B2	25-09-2019
		JP WO2017056722 A1	05-04-2018
		US 2018255658 A1	06-09-2018
		WO 2017056722 A1	06-04-2017

EPO FORM P0465