

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 141 375

21 N° d'enregistrement national : 22 11342

51 Int Cl⁸ : B 29 C 64/40 (2023.01), B 29 C 64/118, 64/379

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.10.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.05.24 Bulletin 24/18.

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 Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : DARBLADE Maxime, Christian, PICCI-
RELLI Nicola, DUNAUD Sébastien, Pierre, Roger et
PEIFFER Alexandra.

73 Titulaire(s) : SAFRAN Société anonyme.

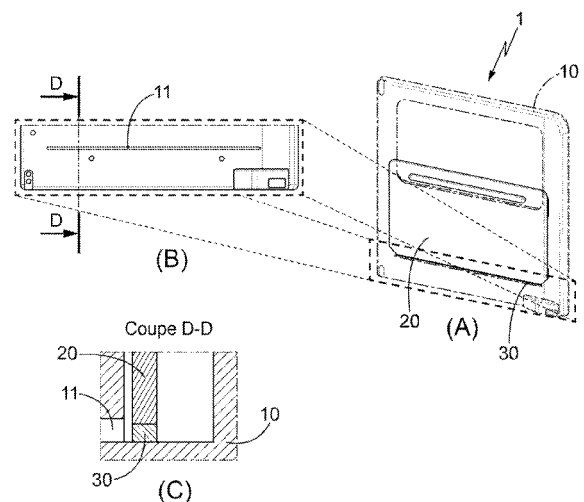
74 Mandataire(s) : Ernest GUTMANN - Yves PLASSE-
RAUD SAS.

54 PIÈCES IMBRIQUÉES FORMÉES PAR FABRICATION ADDITIVE.

57 PIÈCES IMBRIQUÉES FORMÉES PAR FABRICATION ADDITIVE

Le présent document concerne un ensemble (1) fabriqué par fabrication additive comprenant :- une première pièce (10), - une deuxième pièce (20) logée au moins en partie dans la première pièce (10), la deuxième pièce (20) étant mobile par rapport à la première pièce (10), dans lequel la première pièce (10) et la deuxième pièce (20) sont reliées entre elles par au moins un élément de support (30) sécable, la première pièce (10) comprenant une ouverture (11) en vis-à-vis dudit au moins un élément de support (30), l'ouverture (11) étant configurée pour permettre le retrait d'au moins une partie dudit élément de support (30) au travers de l'ouverture (11).

Figure de l'abrégé : Figure 2



FR 3 141 375 - A1



Description

Titre de l'invention : PIÈCES IMBRIQUÉES FORMÉES PAR FABRICATION ADDITIVE

Domaine technique

[0001] La présente divulgation se rapporte à un ensemble de pièces imbriquées et mobiles entre elles fabriqué par fabrication additive. Elle se rapporte également à un équipement d'aéronef comprenant un tel ensemble.

Technique antérieure

[0002] De manière générale, les procédés de fabrication additive permettent de former d'un tenant des objets complexes, qui auraient autrement nécessité d'être conçus avec un nombre plus élevé de pièces à assembler entre elles.

[0003] On s'intéresse en particulier à la fabrication d'ensembles de pièces distinctes, imbriquées et mobiles entre elles, formant en particulier des ensembles indémontables. Ce type d'ensemble peut être produit par un procédé de fabrication additive par dépôt de filament fondu, couramment désigné procédé FFF (« Fused Filament Fabrication »). Le procédé FFF consiste en un dépôt de matière couche par couche depuis un plateau de fabrication additive et selon un sens de fabrication perpendiculaire au plateau.

[0004] Toutefois, lorsque les pièces de l'ensemble sont fortement imbriquées entre elles, toutes les pièces ne peuvent pas directement prendre appui sur le plateau lors de leur fabrication. En effet, de telles pièces doivent reposer directement ou indirectement sur une autre pièce, elle-même reposant sur le plateau, durant la réalisation de l'ensemble. Il existe alors une jonction entre les pièces correspondantes. Afin de rendre les pièces mobiles les unes par rapport aux autres, les pièces correspondantes devront être séparées au niveau de ladite jonction.

[0005] Par exemple, il est possible d'utiliser un matériau soluble au niveau de la jonction entre les pièces correspondantes. Une fois les pièces formées, le matériau soluble est dissous afin de libérer les pièces les unes des autres. Cependant, l'utilisation d'un matériau soluble peut être incompatible avec les matériaux utilisés pour la fabrication des pièces, par exemple des matériaux aptes à résister à des températures élevées.

[0006] Alternativement, les pièces correspondantes peuvent être séparées mécaniquement l'une de l'autre au niveau de la jonction. Or, la mise en œuvre d'une telle jonction peut influencer sur la mobilité entre les pièces, en particulier lorsque la jonction est réalisée au niveau d'une zone où les pièces sont mobiles l'une par rapport à l'autre.

[0007] De plus, lorsque les pièces de l'ensemble sont en mobilité guidée les unes avec les autres, par exemple en liaison mécanique de type glissière, la maîtrise des jeux entre les pièces au niveau de la liaison mécanique est un enjeu important. En effet, des jeux

insuffisants peuvent entraîner des coincements voire un blocage entre les pièces. A l'inverse, des jeux trop importants ne permettront pas d'assurer un bon fonctionnement de la liaison mécanique.

[0008] Le présent document vise à résoudre au moins en partie les problèmes évoqués précédemment, en proposant un ensemble de pièces imbriquées entre elles, fabriqué par fabrication additive et permettant de faciliter la fabrication de l'ensemble, et en particulier la mise en œuvre d'une mobilité entre les pièces.

Résumé

[0009] Plus précisément, le présent document concerne un ensemble fabriqué par fabrication additive comprenant :

- une première pièce,
 - une deuxième pièce logée au moins en partie dans la première pièce, la deuxième pièce étant mobile par rapport à la première pièce,
- dans lequel la première pièce et la deuxième pièce sont reliées entre elles par au moins un élément de support sécable,

la première pièce comprenant une ouverture en vis-à-vis dudit au moins un élément de support, l'ouverture étant configurée pour permettre le retrait d'au moins une partie dudit élément de support au travers de l'ouverture.

[0010] Alors, durant la fabrication de l'ensemble, la première pièce peut directement reposer sur un plateau de fabrication additive, et la deuxième pièce peut reposer sur la première pièce par l'intermédiaire dudit au moins un élément de support.

[0011] Un tel ensemble permet de faciliter la fabrication et de réduire le temps de production de l'ensemble présentant des pièces imbriquées l'une dans l'autre, en réduisant le nombre de composants et en éliminant des étapes d'assemblage. Un tel ensemble présente également une esthétique améliorée par rapport à un objet équivalent qui aurait été produit de manière conventionnelle, c'est-à-dire par des opérations de formage puis d'assemblage. De plus, les risques de non-conformité des pièces sont avantageusement réduits, grâce à la diminution du nombre d'étapes de fabrication. Un tel ensemble présente aussi avantageusement une masse réduite par rapport à un objet équivalent produit de manière conventionnelle.

[0012] En outre, la première pièce et la deuxième pièce sont avantageusement réalisées simultanément. On entend par réalisées simultanément que la première pièce et la deuxième pièce ne sont pas réalisées séparément puis assemblées ensemble, mais que la deuxième pièce est directement logée, au moins en partie, dans la première pièce lors de la réalisation de l'ensemble. Alors, l'ensemble peut être indémontable, par exemple pour des applications imposant l'absence de démontage à des fins de sécurité.

[0013] La deuxième pièce peut être logée intégralement dans la première pièce.

[0014] Le retrait d'au moins une partie de l'élément de support au travers de l'ouverture

consiste en particulier en une opération mécanique.

- [0015] L'ouverture peut être configurée pour permettre le retrait de l'élément de support en entier.
- [0016] L'ouverture peut s'étendre sur une partie, une majeure partie ou sur toute la dimension de l'élément de support.
- [0017] L'ouverture peut déboucher vers l'extérieur de la première pièce, c'est-à-dire à l'opposé d'un volume interne de la première pièce logeant la deuxième pièce.
- [0018] L'ouverture peut être formée par une rainure rectiligne ou courbe débouchant dans un volume interne de la première pièce, en vis-à-vis de l'élément de support et débouchant vers l'extérieur, à l'opposé dudit volume interne.
- [0019] La première pièce et la deuxième pièce sont de préférence en liaison mécanique l'une avec l'autre, des portions de liaison, respectivement de la première pièce et de la deuxième pièce, formant ladite liaison mécanique.
- [0020] De manière préférée, les portions de liaison respectivement de la première pièce et de la deuxième pièce sont localisées à distance de l'élément de support.
- [0021] Une telle caractéristique permet une meilleure liaison mécanique entre les deux pièces, en limitant les risques de frottement ou de coincement. En effet, on évite ainsi la présence de résidus de matériaux au niveau de la liaison mécanique entre la première pièce et la deuxième pièce. De plus, la mise en place de l'élément de support à distance de la liaison mécanique permet une meilleure maîtrise des jeux entre les portions de liaison.
- [0022] Ladite liaison mécanique peut être une liaison autorisant au moins une translation, par exemple une liaison glissière, et/ou au moins une rotation, par exemple une liaison pivot. Alors, la direction de ladite translation peut avantageusement être parallèle au sens de fabrication perpendiculaire au plateau de fabrication additive.
- [0023] Les portions de liaison respectivement de la première pièce et de la deuxième pièce peuvent présenter avantageusement des arêtes arrondies. On limite ou évite ainsi la présence d'arêtes saillantes, de façon à améliorer le glissement entre les deux pièces.
- [0024] Les portions de liaison respectivement de la première pièce et de la deuxième pièce peuvent présenter entre elles un jeu compris entre 0,15mm et 0,3mm. Une telle caractéristique permet d'améliorer la liaison mécanique entre la première et la deuxième pièce.
- [0025] Lorsque la liaison mécanique entre la première pièce et la deuxième pièce autorise au moins une translation selon une direction, l'élément de support peut avantageusement s'étendre dans une direction perpendiculaire à la direction de la liaison mécanique. Une telle caractéristique permet de faciliter la séparation entre la première pièce et la deuxième pièce, par exemple par traction sur la deuxième pièce.
- [0026] La première pièce et la deuxième pièce peuvent être chacune réalisée dans un

matériau apte à résister à une température supérieure à au moins 180°C.

[0027] Notamment la première pièce et la deuxième pièce peuvent être réalisées dans un matériau incompatible avec l'utilisation d'un matériau soluble entre la première pièce et la deuxième pièce durant la réalisation de l'ensemble.

[0028] En particulier, la première et/ou la deuxième pièce peuvent être réalisées en PAEK ou PEI, également connu sous la référence commerciale respectivement PEEK/PEKK ou Ultem 9085, Ultem 1010.

[0029] L'élément de support est de préférence réalisé dans un matériau différent de la première pièce et/ou de la deuxième pièce, par exemple en PAES (Poly Aryl Ether Sulfone). Ledit élément de support peut par exemple être réalisé en PES, également connu sous la référence commerciale PES.

[0030] De tels matériaux sont notamment adaptés afin que l'élément de support présente une adhérence avec la première pièce et la deuxième pièce, de sorte à permettre, d'une part, le bon déroulement de la fabrication de l'ensemble par fabrication additive, et d'autre part, la séparation aisée de la première pièce et de la deuxième pièce au niveau de l'élément de support.

[0031] Selon un exemple, la première pièce forme un cadre et la deuxième pièce forme un panneau coulissant dans le cadre.

[0032] Un tel ensemble peut notamment être utilisé en tant que tout ou partie d'un coffre de rangement, par exemple de façon à former une porte dudit coffre. Le panneau peut être mobile entre une position escamotée et une position fermée.

[0033] Le panneau est apte à recouvrir un miroir dudit coffre en position fermée.

[0034] Selon un autre aspect, il est décrit un procédé de fabrication additive de l'ensemble tel que précédemment décrit, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- fabrication par fabrication additive de l'ensemble,
- séparation de la première pièce et de la deuxième pièce,
- retrait de l'élément de support au travers de l'ouverture de la première pièce.

[0035] Le retrait de l'élément de support peut être effectué à l'aide d'un outil, par exemple un outil coupant, tel qu'un scalpel.

[0036] La fabrication de l'ensemble est en particulier réalisée par dépôt de matière fondue.

Brève description des dessins

[0037] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[0038] [Fig.1] illustre trois vues schématiques partielles d'un exemple d'ensemble selon le présent document ;

[0039] [Fig.2] illustre trois vues schématiques partielles de l'exemple d'ensemble selon le présent document ;

[0040] [Fig.3] est une vue schématique partielle en coupe de l'exemple d'ensemble selon le présent document ;

[0041] [Fig.4] illustre deux vues schématiques partielles de l'exemple d'ensemble selon le présent document.

Description des modes de réalisation

[0042] Il est maintenant fait référence à la figure 1A représentant schématiquement un exemple d'ensemble 1 fabriqué par fabrication additive selon le présent document. De préférence, un tel ensemble 1 peut être mis en œuvre dans un aéronef, et notamment un tel ensemble peut respecter les normes relatives à la résistance au feu applicables dans un tel environnement.

[0043] Le présent document concerne aussi un procédé de fabrication de l'ensemble. L'ensemble est en particulier fabriqué selon un procédé de fabrication additive par dépôt de matière fondue, également désigné procédé FFF. L'ensemble est alors formé par un dépôt de matière couche par couche depuis un plateau de fabrication additive et selon un sens de fabrication Z perpendiculaire au plateau.

[0044] L'ensemble 1 comprend une première pièce 10 et une deuxième pièce 20 logée au moins en partie dans la première pièce 10, la deuxième pièce 20 étant mobile par rapport à la première pièce 10. En particulier, la deuxième pièce 20 peut être logée intégralement dans la première pièce 10. L'ensemble peut comprendre plus de deux pièces.

[0045] L'ensemble sera décrit dans le contexte non-limitatif de la première pièce 10 formant un cadre (figure 1B) et de la deuxième pièce 20 formant un panneau (figure 1C) coulissant dans le cadre. Un tel ensemble 1 peut notamment être utilisé en tant que tout ou partie d'un coffre de rangement, par exemple de façon à former une porte dudit coffre. Le panneau peut être mobile entre une position escamotée et une position fermée. Par exemple, le panneau peut recouvrir un miroir dudit coffre en position fermée, et dévoiler le miroir en position escamotée. Le cadre peut comprendre une fenêtre en vis-à-vis du miroir, la fenêtre donnant sur le panneau en position fermée, et sur le miroir en position escamotée. Le panneau et le cadre forment en particulier un objet indémontable. D'autres applications sont également envisageables, par exemple une tablette escamotable directement logée dans un siège, ou encore des mécanismes de charnières.

[0046] La première pièce 10 et la deuxième pièce 20 peuvent être chacune réalisée dans un matériau apte à résister à une température supérieure à au moins 180°C, notamment afin de respecter des normes relatives à la résistance au feu. La première pièce 10 et la deuxième pièce 20 peuvent être réalisées dans un matériau incompatible avec l'utilisation d'un matériau soluble entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20

durant la réalisation de l'ensemble.

- [0047] En particulier, la première pièce et/ou la deuxième pièce peuvent être réalisées en PAEK ou PEI, également connu sous la référence commerciale respectivement PEEK/PEKK ou Ultem 9085, Ultem 1010.
- [0048] La première pièce 10 et la deuxième pièce 20 sont reliées entre elles par au moins un élément de support 30 sécable. Plus précisément, lors de la réalisation de l'ensemble, la première pièce 10 repose directement sur le plateau de fabrication additive, et la deuxième pièce 20 repose sur la première pièce 10 par l'intermédiaire dudit au moins un élément de support 30. Autrement dit, l'élément de support 30 sert de support à la réalisation de la deuxième pièce 20. Ainsi, il est possible de fabriquer des ensembles dans lesquels au moins l'une des pièces ne peut pas reposer directement sur le plateau de fabrication, et nécessite d'être produite sur un moyen de soutien. La mise en œuvre de l'élément de support permet donc la fabrication d'ensembles présentant des pièces fortement imbriquées les unes aux autres, qui auraient été difficilement fabricable autrement.
- [0049] L'élément de support est de préférence réalisé en un matériau différent de la première pièce et/ou de la deuxième pièce, par exemple en PAES (Poly Aryl Ether Sulfone). Ledit élément de support peut par exemple être réalisé en PES, également connu sous la référence commerciale PES.
- [0050] De tels matériaux sont notamment adaptés afin que l'élément de support présente une adhérence avec la première pièce et la deuxième pièce, de sorte à permettre, d'une part, le bon déroulement de la fabrication de l'ensemble par fabrication additive, et d'autre part, la séparation aisée de la première pièce et de la deuxième pièce au niveau de l'élément de support.
- [0051] Les figures 2A, 2B, et 2C représentent des vues partielles de l'ensemble 1. La première pièce 10 comprend une ouverture 11 en vis-à-vis dudit au moins un élément de support 30. En particulier, l'ouverture 11 débouche, d'une part, vers un volume interne de la première pièce 10 logeant la deuxième pièce 20 et en vis-à-vis de l'élément de support 30, et, d'autre part, vers l'extérieur de la première pièce 10 c'est-à-dire à l'opposé dudit volume interne de la première pièce 10.
- [0052] Cette ouverture 11 est configurée pour permettre le retrait d'au moins une partie dudit élément de support 30 au travers de l'ouverture 11, et notamment de l'élément de support 30 en entier. L'ouverture 11 peut par exemple s'étendre sur une partie, une majeure partie ou sur toute la dimension de l'élément de support 30. De plus, l'ouverture 11 peut être formée par exemple, par une rainure rectiligne ou courbe.
- [0053] Le retrait d'au moins une partie de l'élément de support 30 au travers de l'ouverture 11 consiste en particulier en une opération mécanique, par exemple manuelle. Le retrait peut par exemple être effectué par délaminage ou par traction, et peut être

effectué sans ou avec l'aide d'un outil, par exemple un outil coupant, tel qu'un scalpel. L'ouverture 11 doit alors permettre un accès suffisant pour le retrait de l'élément de support 30.

- [0054] L'ensemble peut ensuite être assemblé à un autre élément venant recouvrir l'ouverture, afin de limiter l'accès à ladite ouverture. Par exemple, dans l'exemple du panneau coulissant dans un cadre, le cadre peut être recouvert d'un filet de rangement couvrant l'ouverture.
- [0055] Le procédé de fabrication de l'ensemble comprend avantageusement les étapes suivantes :
- fabrication par fabrication additive de l'ensemble 1,
 - séparation de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20,
 - retrait de l'élément de support 30 au travers de l'ouverture 11 de la première pièce 10.
- [0056] Le retrait de l'élément de support 30 peut survenir de manière concomitante ou postérieure à la séparation de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20.
- [0057] L'ensemble présente avantageusement un temps de production réduit et une fabrication plus aisée en comparaison d'un objet équivalent qui aurait été produit de manière conventionnelle, c'est-à-dire par des opérations de formage puis d'assemblage. En effet, le nombre de composants est réduit et les étapes d'assemblage éliminées par rapport à l'objet équivalent produit de manière conventionnelle. Un tel ensemble présente également une esthétique améliorée et une masse réduite par rapport à l'objet équivalent produit de manière conventionnelle.
- [0058] En outre, la première pièce 10 et la deuxième pièce 20 sont avantageusement réalisées simultanément. On entend par réalisées simultanément que la première pièce 10 et la deuxième pièce 20 ne sont pas réalisées séparément puis assemblées l'une à l'autre, mais que la deuxième pièce 20 est directement logée, au moins en partie, dans la première pièce 10 pendant la réalisation de l'ensemble 1. L'ensemble 1 peut être indémontable, par exemple pour des applications imposant l'absence de démontage à des fins de sécurité.
- [0059] La [Fig.3] représente une vue en coupe de l'ensemble perpendiculaire au sens de fabrication de l'ensemble. La première pièce 10 et la deuxième pièce 20 sont notamment en liaison mécanique l'une avec l'autre. Des portions de liaison 12, 21, respectivement de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20, forment ladite liaison mécanique. En particulier, la liaison mécanique peut être une liaison autorisant au moins une translation (selon la direction Z illustrée à titre d'exemple sur la [Fig.3]), par exemple une liaison glissière, et/ou au moins une rotation, par exemple une liaison pivot.
- [0060] La liaison mécanique entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20 de l'exemple illustré sur les figures 1 à 4, est une liaison glissière. Pour la mise en œuvre

de la liaison glissière, la deuxième pièce 20 comprend au moins une portion de liaison 21, par exemple deux portions de liaisons 21 à deux extrémités opposées de la deuxième pièce 20. Chaque portion de liaison 21 de la deuxième pièce 20 peut par exemple former une saillie sur la deuxième pièce 20. Chaque portion de liaison 21 de la deuxième pièce 20 peut alors être logée dans une cavité formée par la portion de liaison 12 correspondante de la première pièce 10. Par exemple, les portions de liaison 21 de la deuxième pièce 20, ainsi que les cavités de la première pièce 10 recevant lesdites portions de liaison 21 de la deuxième pièce 20 peuvent être à section rectangulaire.

- [0061] La direction de la translation, autorisée par la liaison mécanique entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20, peut avantageusement être parallèle au sens de fabrication de l'ensemble. Ceci permet d'avoir une maîtrise améliorée de la géométrie de la liaison mécanique, et en particulier des jeux J entre les portions de liaisons 12, 21 de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20. La maîtrise desdits jeux est d'autant plus critique pour une application à des matériaux aptes à résister à des températures supérieures à 180°C. En effet, l'utilisation de ce type de matériaux engendre des problématiques de retrait et de gauchissement pouvant être importants. La réalisation de la liaison mécanique parallèlement au sens de fabrication de l'ensemble permet par conséquent de limiter l'impact de ces phénomènes de retrait et de gauchissement sur la maîtrise desdits jeux et donc sur la fonctionnalité de la liaison mécanique. Ainsi, cette caractéristique technique permet d'obtenir des jeux suffisamment élevés pour éviter des coincements voire un blocage entre les pièces, et, d'autre part, suffisamment petits pour permettre d'assurer un bon guidage entre les pièces au niveau de liaison glissière.
- [0062] Par exemple, les portions de liaison 12, 21 respectivement de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20 peuvent présenter entre elles un jeu J compris entre 0,15mm et 0,3mm. Une telle caractéristique permet d'améliorer la liaison mécanique entre la première 10 et la deuxième 20 pièces. On peut noter que les valeurs des jeux dépendent entre autres des paramètres de fabrication et de la machine, et des matériaux des pièces.
- [0063] De plus, les portions de liaison 12, 21 respectivement de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20 peuvent présenter avantageusement des arêtes arrondies. Ceci permet de limiter, voire d'éviter la présence d'arêtes saillantes, de façon à améliorer le glissement entre la première 10 et la deuxième 20 pièces.
- [0064] L'élément de support 30 peut avantageusement s'étendre dans une direction perpendiculaire à la direction de la liaison mécanique entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20. Une telle caractéristique permet de faciliter la séparation entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20, par exemple par traction sur la deuxième pièce 20, c'est-à-dire par un mouvement dans une direction perpendiculaire à la

direction selon laquelle l'élément de support s'étend.

- [0065] Les figures 4A et 4B illustrent respectivement une vue de l'ensemble 1, et une vue agrandie d'une partie entourée en pointillé sur la figure 4A. De manière préférée, les portions de liaison 12, 21 respectivement de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20 sont localisées à distance de l'élément de support 30. Ainsi, on évite la présence de résidus de matériaux au niveau de la liaison mécanique entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20. Ceci permet une meilleure liaison mécanique entre les deux pièces, en limitant les risques de frottement ou de coincement. De plus, la mise en place de l'élément de support 30 à distance de la liaison mécanique permet une meilleure maîtrise des jeux entre les portions de liaison 12, 21 respectivement de la première pièce 10 et de la deuxième pièce 20, du fait de l'absence d'éléments à retirer au niveau de la liaison mécanique.
- [0066] Plus précisément, la deuxième pièce 20 peut comprendre une portion de transition 22 reliant l'élément de support 30 à la portion de liaison 21 de la deuxième pièce 20. Cette portion de transition 22 peut notamment être suspendue, c'est-à-dire en vis-à-vis d'un volume vide dans la direction de fabrication (perpendiculaire au plateau de fabrication additive). Cette forme suspendue permet de réaliser la distance entre l'élément de support 30 et la liaison mécanique entre la première pièce 10 et la deuxième pièce 20.
- [0067] Ainsi, durant la réalisation de l'ensemble, la deuxième pièce 20 peut prendre appui sur l'élément de support 30 et ensuite s'élargir incrémentalement au fur et à mesure de sa réalisation couche par couche, de façon à former la portion de transition 22 suspendue.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble (1) fabriqué par fabrication additive comprenant :
- une première pièce (10),
 - une deuxième pièce (20) logée au moins en partie dans la première pièce (10), la deuxième pièce (20) étant mobile par rapport à la première pièce (10),
- dans lequel la première pièce (10) et la deuxième pièce (20) sont reliées entre elles par au moins un élément de support (30) sécable, la première pièce (10) comprenant une ouverture (11) en vis-à-vis dudit au moins un élément de support (30), l'ouverture (11) étant configurée pour permettre le retrait d'au moins une partie dudit élément de support (30) au travers de l'ouverture (11).
- [Revendication 2] Ensemble (1) selon la revendication 1, dans lequel la première pièce (10) et la deuxième pièce (20) sont en liaison mécanique l'une avec l'autre, des portions de liaison (12, 21), respectivement de la première pièce (10) et de la deuxième pièce (20), formant ladite liaison mécanique.
- [Revendication 3] Ensemble (1) selon la revendication 2, dans lequel les portions de liaison (12, 21) respectivement de la première pièce (10) et de la deuxième pièce (20) sont localisées à distance de l'élément de support (30).
- [Revendication 4] Ensemble (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel les portions de liaison (12, 21) respectivement de la première pièce (10) et de la deuxième pièce (20) présentent des arêtes arrondies.
- [Revendication 5] Ensemble (1) selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel les portions de liaison (12, 21) respectivement de la première pièce (10) et de la deuxième pièce (20) présentent entre elles un jeu (J) compris entre 0,15mm et 0,3mm.
- [Revendication 6] Ensemble (1) selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel la liaison mécanique entre la première pièce (10) et la deuxième pièce (20) autorisant au moins une translation selon une direction (Z), l'élément de support (30) s'étendant dans une direction perpendiculaire à ladite direction (Z) de la liaison mécanique.
- [Revendication 7] Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la première pièce (10) et la deuxième pièce (20) sont chacune réalisées dans un matériau apte à résister à une température supérieure à au moins 180°C.

- [Revendication 8] Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la première pièce (10) forme un cadre et la deuxième pièce (20) forme un panneau coulissant dans le cadre.
- [Revendication 9] Procédé de fabrication additive de l'ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 8, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- fabrication par fabrication additive de l'ensemble (1),
 - séparation de la première pièce (10) et de la deuxième pièce (20),
 - retrait de l'élément de support (30) au travers de l'ouverture (11) de la première pièce (10).
- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 9, dans lequel la fabrication de l'ensemble (1) est réalisée par dépôt de matière fondue.

[Fig. 1]

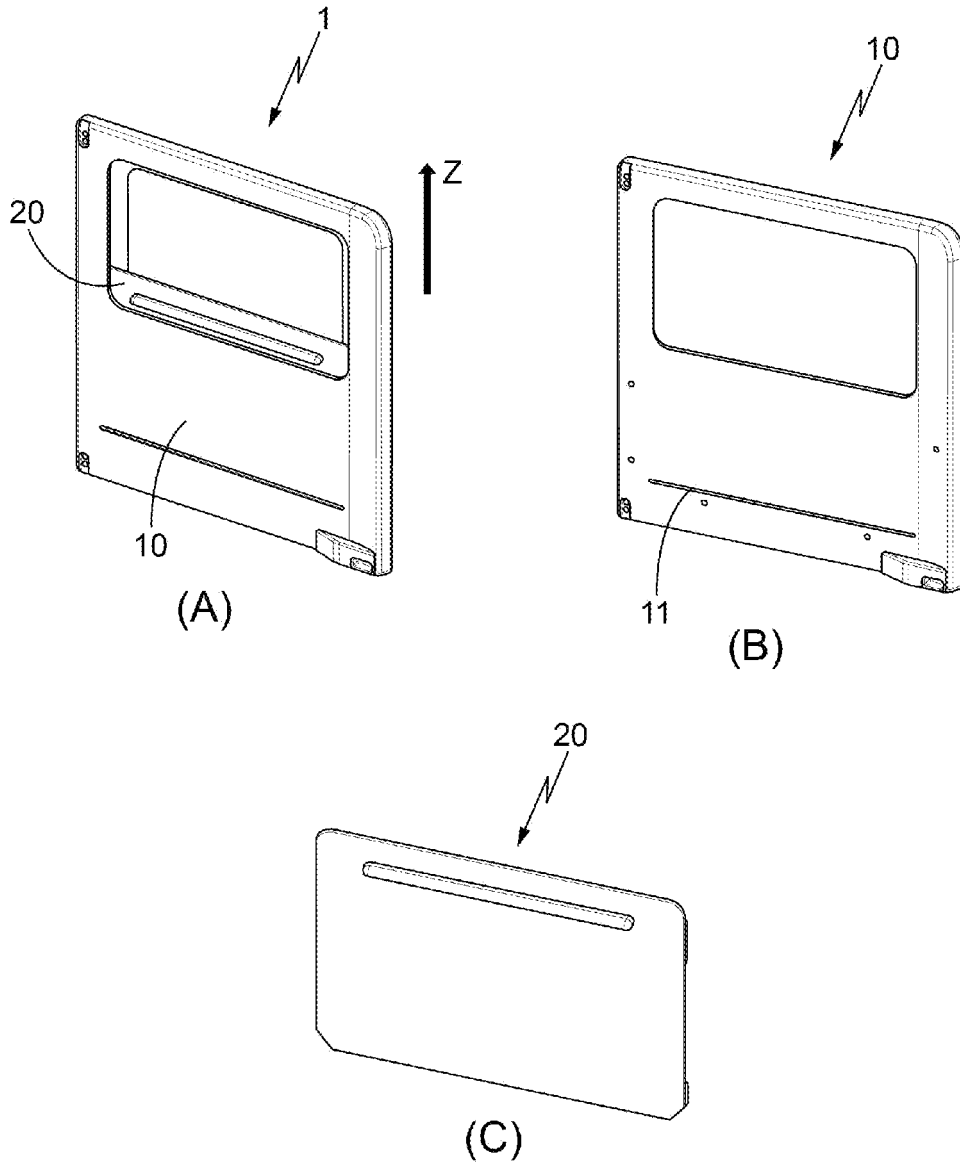
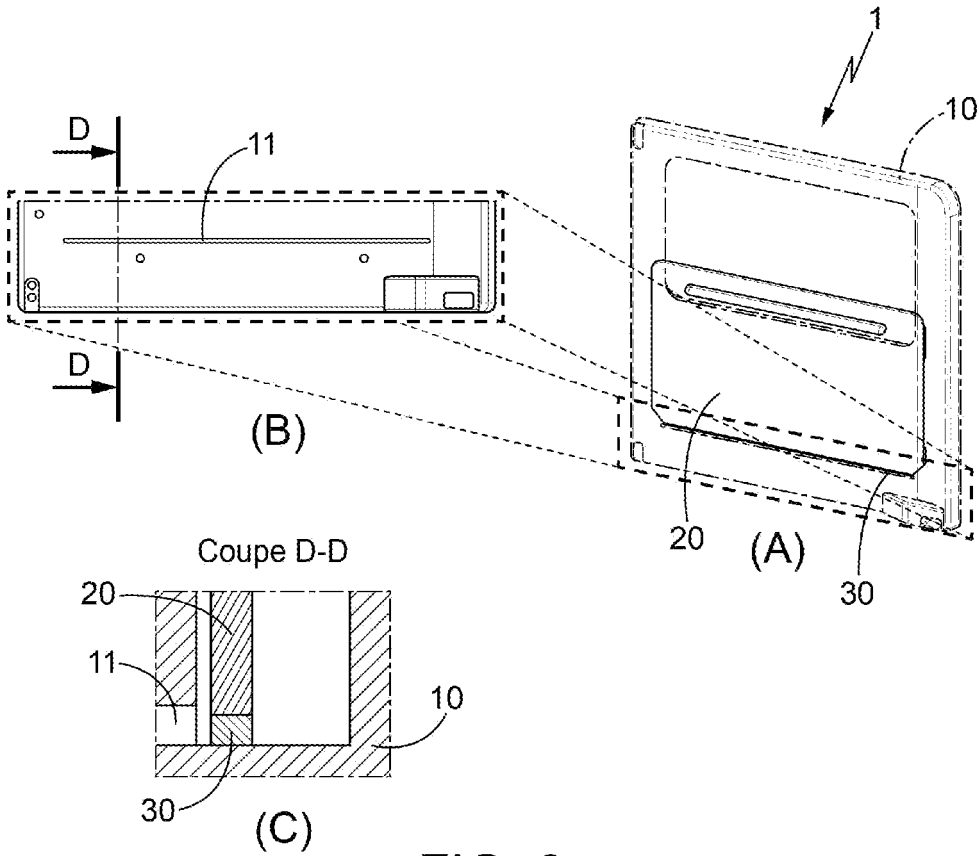
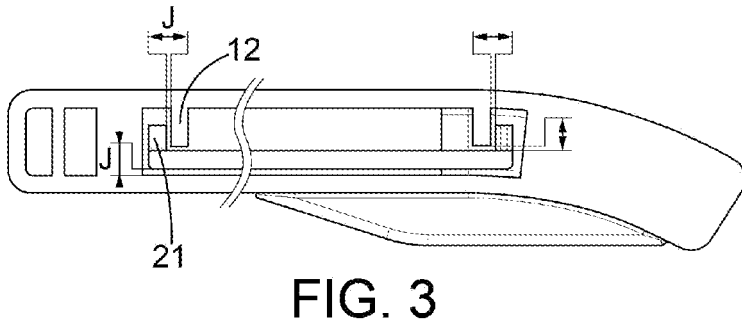


FIG. 1

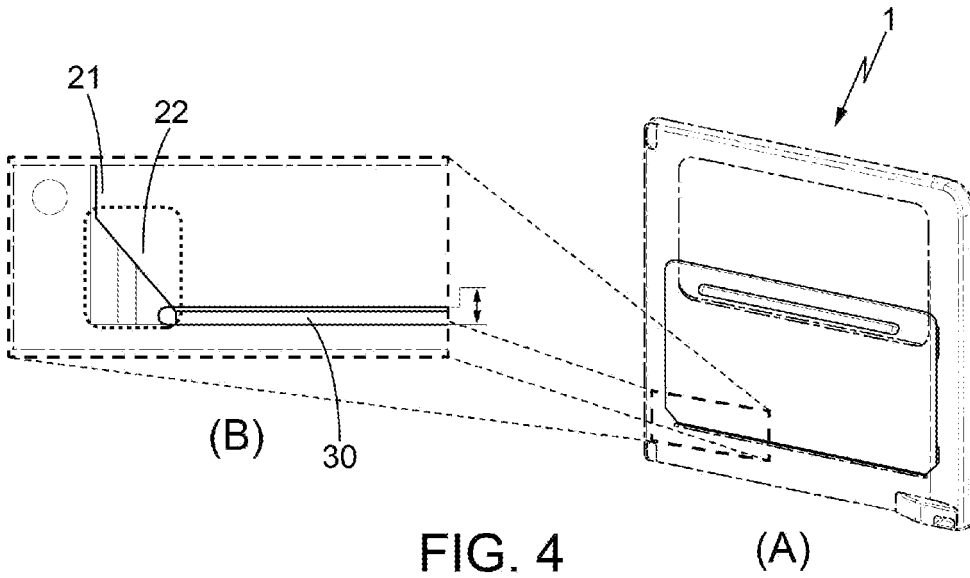
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 912151
FR 2211342

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	WO 2019/241117 A1 (DESKTOP METAL INC [US]) 19 décembre 2019 (2019-12-19) * alinéa [0253] - alinéa [0269] * * revendications * * alinéa [0003] - alinéa [0136] * -----	1-10	B29C64/40 B29C64/118 B29C64/379
X	US 2020/378167 A1 (BROWN DOUGLAS A [US] ET AL) 3 décembre 2020 (2020-12-03)	1-5, 7-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B29C B33Y C22C B22F
A	* alinéa [0038] - alinéa [0056] * * figures 1-4B *	6	
X	EP 3 308 880 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18 avril 2018 (2018-04-18) * alinéa [0008] * * alinéa [0006] - alinéa [0022] * * figure 2 *	1-10	
X	WO 2020/141521 A1 (STRATASYS LTD [IL]) 9 juillet 2020 (2020-07-09)	1-5, 7-10	
A	* figure 3a * * revendications 23-30 * * page 29, ligne 5 - page 30, ligne 26 * -----	6	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mai 2023		Whelan, Natalie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2211342 FA 912151**

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 **16-05-2023**
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
WO 2019241117 A1	19-12-2019	US 2019375009 A1 WO 2019241117 A1	12-12-2019 19-12-2019

US 2020378167 A1	03-12-2020	BR 102020011198 A2 CA 3078019 A1 CN 112012622 A US 2020378167 A1	05-01-2021 29-11-2020 01-12-2020 03-12-2020

EP 3308880 A1	18-04-2018	BR 112019006583 A2 CN 109843482 A EP 3308880 A1 EP 3493933 A1 US 2019283130 A1 WO 2018069118 A1	02-07-2019 04-06-2019 18-04-2018 12-06-2019 19-09-2019 19-04-2018

WO 2020141521 A1	09-07-2020	CN 115943067 A EP 3906163 A1 IL 284525 A JP 2022514969 A US 2022089868 A1 WO 2020141521 A1	07-04-2023 10-11-2021 31-08-2021 16-02-2022 24-03-2022 09-07-2020
