

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 mai 2011 (12.05.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/054772 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B22F 3/105 (2006.01) *B29C 67/00* (2006.01)

Déchaux, SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/066536

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
29 octobre 2010 (29.10.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0957765 3 novembre 2009 (03.11.2009) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];
23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).
MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.
[CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-Paccot (CH).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BONNET, Daniel** [FR/FR]; Route de Lignat, F-63800 St Georges sur Allier (FR). **WASZKIEWICZ, Arkadiusz** [PL/PL]; Wiecherta 4/13, PL-10-691 Olsztyn (PL).

Publiée :

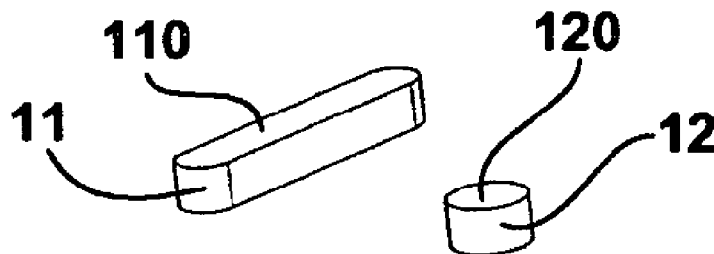
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(74) Mandataire : **LASSON, Cédric**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-

(54) Title : SUPPORTING PLATE FOR A LASER SINTERING DEVICE AND ENHANCED SINTERING METHOD

(54) Titre : PLATEAU DE SUPPORT POUR DISPOSITIF DE FRITTAGE LASER ET PROCEDE DE FRITTAGE AMELIORE

Fig 3



(57) Abstract : The invention relates to a sintering device including a laser source having a light beam capable of selectively melting consecutive layers of metal powders, and a reference plate (4) on which the first layer of metal-powder is deposited and that is used as a base for building an object, characterized in that said plate (4) includes one or more recesses (41, 42) having a shape determined so as to make said recesses capable of receiving inserts having a given shape.

(57) Abrégé : Dispositif de frittage comprenant une source laser dont le faisceau lumineux est apte à fusionner de manière sélective des couches successives de poudres métalliques, et un plateau de référence (4) sur lequel est déposé la première couche de poudre métallique et servant de base à la construction d'un objet, caractérisé en ce que ledit plateau (4) comprend un ou plusieurs logements (41, 42) dont la forme est déterminée de manière à rendre lesdits logements aptes à recevoir des inserts de forme donnée.

WO 2011/054772 A1

PLATEAU DE SUPPORT POUR DISPOSITIF DE FRITTAGE LASER ET PROCEDE DE FRITTAGE AMELIORE

- 5 **[001]** L'invention concerne le domaine technique de la fabrication des pièces de moule par frittage laser de poudres métalliques dans lequel des objets, et plus particulièrement des pièces de moule, sont produits par fusion sélective des poudres et construits par superposition de couches. Cette technique de frittage, est aussi appelée frittage laser ou SLM (de l'anglais Selective Laser Melting).
- 10 **[002]** L'intérêt de cette technique de fabrication de pièces est que la forme de la pièce peut être modélisée par ordinateur et la pièce peut être facilement fabriquée par frittage sur la base de cette modélisation. En effet, le laser peut être piloté par un ordinateur comprenant une modélisation de la pièce, et l'on peut alors fabriquer la pièce par frittage successif de couches de poudre superposées.
- 15 **[003]** Cette technique est particulièrement bien adaptée pour la réalisation des pièces de moule complexes car elle permet dans une même opération de fabriquer des éléments de garniture de petites dimensions tels que des lamelles ou des cordons.
- 20 **[004]** La réalisation des pièces se fait à partir d'un plateau de référence horizontal sur lequel on dépose une première couche de poudre métallique que l'on vient fusionner sélectivement à l'aide du rayon lumineux émanant de la source laser. Une deuxième couche de poudre métallique est alors introduite et l'opération de fusion sélective est alors relancée, et ainsi de suite jusqu'à obtention de la pièce finale.
- 25 **[005]** Le plateau de référence, dont la surface est plane sert donc de base à la construction par couches successives de l'objet. Il n'est donc pas étonnant de constater que la fusion de la première couche a pour effet de souder le plateau à l'objet à réaliser, lorsque la poudre métallique et le métal formant le plateau de référence ont des points de fusion suffisamment proches. Aussi, en fin d'opération, il convient de détacher le plateau de référence de la pièce finale, qui peut être soit utilisée dans l'état soit faire l'objet d'une reprise de finition. Cette opération peut se réaliser, par exemple, par une découpe rapide
- 30 à l'aide d'un fil.
- 30 **[006]** L'objet de l'invention est de mettre à profit cette particularité et de proposer une adaptation des plateaux de référence et du procédé de fabrication.

[007] En effet, il a été observé que certaines pièces destinées à la réalisation de moules de cuisson pour pneumatiques peuvent être décomposées en deux parties distinctes. Une première partie de la pièce peut faire l'objet d'une fabrication rapide et économique à l'aide de moyens d'usinage classiques, par moulage ou par enlèvement de métal, du type par fraisage, tournage ou rectification, et ne présente pas une forme particulièrement difficile à réaliser à l'aide de ces moyens.

[008] La seconde partie de la pièce présente quant à elle des formes particulières qu'il est judicieux de réaliser à l'aide d'un dispositif de frittage laser du type ci-dessus, mais dont les temps de cycle sont en règle générale plus long et plus coûteux à mettre en œuvre que les dispositifs d'usinage classiques. Aussi, bien souvent, c'est l'ensemble de la pièce qui est réalisée par frittage laser lorsque la pièce comprend des parties qu'il ne serait pas possible de réaliser autrement.

[009] Il apparaît alors intéressant de réaliser la pièce en question en deux étapes distinctes, et de décomposer la pièce en deux parties que l'on réalisera chacune avec les moyens les plus appropriés.

[010] Le dispositif de frittage selon l'invention comprend une source laser dont le faisceau lumineux est apte à fusionner de manière sélective des couches successives de poudres métalliques, et un plateau de référence sur lequel est déposée la première couche de poudre métallique, et servant de base à la construction d'un objet.

[011] Ce dispositif se caractérise en ce que ledit plateau comprend un ou plusieurs logements dont la forme est déterminée de manière à rendre lesdits logements aptes à recevoir des inserts de forme donnée.

[012] Le procédé selon l'invention de fabrication d'un objet métallique par frittage par fusion sélective de couches successives de poudre métalliques à l'aide d'un dispositif selon l'invention comprend les étapes au cours desquelles :

A - on dispose dans les logements du plateau de référence des inserts métalliques comportant une tête plane dont la forme de la section correspond à la forme de la section des logements du plateau de référence de sorte que la tête de l'insert soit coplanaire avec le plan formé par le plateau de référence,

B - on dépose une première couche de poudre métallique d'une épaisseur donnée sur le plateau de référence,

C - on fait fusionner sélectivement la première couche de poudre métallique à l'aide du faisceau provenant de la source laser sur la surface de poudre

métallique en contact avec la tête des inserts, de manière à lier la tête de chacun des inserts au reste de chacun des objets à fabriquer.

[013] Le dispositif selon l'invention permet d'optimiser la fabrication de la pièce complète en autorisant l'obtention de la première partie de la pièce, faisant office d'insert, à l'aide d'un moyen classique d'usinage, et de réaliser la seconde partie de la pièce à l'aide du dispositif de frittage laser selon l'invention tout en autorisant une jonction parfaite entre les deux pièces pour obtenir une pièce finale d'un seul tenant.

[014] On s'arrange alors pour sectionner la pièce à réaliser en deux parties par un plan, de sorte que les faces de jonction entre la première et la seconde partie de la pièce puissent s'inscrire dans ledit plan.

[015] Il suffit alors de placer la première partie de la pièce dans le logement du plateau de référence destiné à la recevoir, et de disposer la face de jonction de la première partie de la pièce et formant la tête de l'insert, afin qu'elle soit coplanaire avec la surface du plateau de référence.

[016] La soudure entre les deux faces de jonction de la première et de la seconde partie de la pièce s'opère lors de la fusion de la première couche de poudre métallique par le faisceau laser, et cette soudure se fait sur l'ensemble de la surface de jonction entre la première et la seconde partie de la pièce.

[017] La réalisation de la seconde partie de la pièce peut se poursuivre à l'aide du dispositif de frittage laser de manière connue.

[018] La pièce finale, d'un seul tenant, présente alors les mêmes caractéristiques qu'une pièce réalisée entièrement par frittage laser. Mais son coût d'obtention peut en être réduit de manière significative.

[019] La description qui suit s'appuie sur les figures 1 à 7 dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un plateau de référence selon l'art antérieur,
- la figure 2 représente une vue schématique d'un plateau de référence selon l'invention,
- la figure 3 représente une vue schématique des inserts selon l'invention,
- la figure 4 représente une vue schématique plateau de référence après mise en place des inserts,

- les figures 5 et 6 représentent des vues schématiques de pièces de moules réalisées à l'aide du procédé selon l'invention,
- la figure 7 représente une vue schématique du plateau de référence selon l'invention et des pièces après extraction dudit plateau.

5 **[020]** Le plateau représenté à la figure 1 illustre un plateau de référence selon l'art antérieur connu. Ce plateau présente une face plane de référence sur laquelle le moyen de balayage du dispositif de frittage laser vient déposer une première couche de poudre métallique d'épaisseur aussi constante que possible. Pour faciliter l'accroche de cette première couche la rugosité de la face de référence est adaptée.

10 **[021]** La figure 2 représente un plateau de référence 4 selon l'invention dans lequel des logements 41, 42 ont été aménagés. Ces logements ont une section correspondant à la forme des inserts 11 et 12 représentés à la figure 3. Ces inserts forment la première partie des pièces à réaliser. On s'assure par ailleurs que la tête des inserts 11 et 12 ait une face, respectivement 110 et 120, inscriptibles dans un plan.

15 **[022]** En règle générale, la forme des inserts 11, 12, et donc des logements 41, 42 est relativement simple. Ainsi, dans le cas de l'exemple de réalisation de l'invention servant de base à la présente description, ces inserts ont une forme cylindrique dans laquelle les génératrices du cylindre sont perpendiculaires à la surface 110 ou 120. Il n'est toutefois pas impossible d'imaginer des formes plus complexes et d'aménager les logements en
20 conséquence.

[023] La figure 4 permet de visualiser l'étape du procédé selon l'invention après que des inserts 11 et 12 aient été disposés dans les logements 41 et 42. On notera que le plan 110, 120 de la tête des inserts est ici coplanaire avec la surface P de référence du plateau de référence.

25 **[024]** Dans une variante de réalisation, la tête de l'insert peut dépasser la surface P de référence du plateau de référence.

[025] Dans une autre variante de réalisation, la tête de l'insert peut se situer en dessous de la surface P de référence du plateau de référence.

30 **[026]** Dans une autre variante de réalisation, la section d'ouverture des logements et la section de la tête de l'insert coïncident assez précisément. Ainsi, on évite des fuites de poudre dans les espaces non désirés entre l'insert et le plateau.

[027] Il n'est pas nécessaire que le matériau de l'insert soit de même nature que la

poudre métallique utilisée pour le frittage, ce qui permet d'obtenir des pièces ayant des caractéristiques particulières intéressantes. Il convient seulement que le laser soit suffisamment puissant pour mettre les deux métaux simultanément en fusion afin d'autoriser la jonction par soudure entre les deux faces de jonction.

5 **[028]** A titre d'exemple, une poudre métallique à base de cobalt ayant un point de fusion de 1350°C opère une jonction par soudure de qualité, avec un insert à base de fer ayant un point de fusion de 1500°C.

[029] On observe, en effet, que la profondeur de pénétration du laser est de l'ordre de 80 µm. On s'arrange alors pour que la couche de poudre n'excède pas une certaine
10 épaisseur, de 40 µm par exemple. Le laser est alors suffisamment puissant pour mettre simultanément en fusion les deux matériaux en les portant à une température très supérieure à 1500°C.

[030] Une fois les inserts installés dans leurs logements, les opérations de construction du reste de la pièce par frittage laser peuvent s'effectuer de manière connue
15 par dépôt et fusion sélective des couches successives.

[031] Les figures 5 et 6 illustrent des exemples de pièces qu'il est possible de réaliser à l'aide du procédé selon l'invention. La pièce finale 31, 32 est décomposée en une première pièce 11, 12 réalisée à l'aide de moyens économiques adaptés et formant les inserts, et la seconde partie de la pièce 21, 22 réalisées par frittage laser.

20 **[032]** La figure 7 illustre la phase finale du procédé selon l'invention au cours de laquelle les pièces finies et d'un seul tenant, 31 et 32, sont extraites du plateau 4.

[033] Au delà de l'intérêt économique obtenu par le dispositif et le procédé décrits ci-dessus, on peut aussi tirer avantageusement partie de l'invention en mettant à profit la meilleure précision de fabrication des inserts lorsqu'ils sont obtenus par usinage. En
25 particulier, les inserts peuvent constituer des éléments d'ancrage de la pièce finale (31, 32) dans des supports réalisés avec une grande précision géométrique.

[034] On notera également que grâce à l'invention on évite une opération supplémentaire de découpe de l'objet fabriqué avec le plateau support. En effet, seul la zone de la première couche recouvrant la première partie de l'objet est fusionnée à l'aide
30 du laser. Les autres zones de la première couche en contact direct avec le plateau support ne sont pas liées avec ce plateau support de sorte que ces zones peuvent être évacuées simplement une fois l'objet réalisé.

REVENDEICATIONS

- 1) Procédé de fabrication d'un objet (31, 32) métallique, ledit objet comportant une première partie (11, 12) et une seconde partie (21, 22), ladite première partie de l'objet étant fabriquée préalablement à la seconde partie dudit objet, ledit procédé de fabrication comportant les étapes suivantes :
- on insert dans au moins un logement (41, 42) d'un plateau de référence (4) la première partie de l'objet (11, 12),
 - on fabrique à l'aide d'un faisceau laser la seconde partie dudit objet (11, 12) par fusion sélective de couches successives de poudre métallique, selon les étapes suivantes :
 - on dépose une première couche de poudre métallique sur le plateau de référence (4), ladite première couche ayant une épaisseur prédéterminée de sorte que la première partie de l'objet soit recouverte par une zone de ladite première couche,
 - on fusionne sélectivement la première couche en orientant le faisceau laser seulement sur la zone de la première couche recouvrant la première partie de l'objet de sorte à lier la poudre métallique de ladite zone avec ladite première partie de l'objet,
 - on réalise le reste de la seconde partie (21, 22) de l'objet (31, 32) par fusion sélective d'autres couches de poudre métallique.
- 2) Procédé de fabrication selon la revendication 1 caractérisé en ce que la première partie de l'objet comporte une tête (110, 120) plane dont la forme de la section correspond à la forme de la section du logement (41, 42) du plateau de référence (4), de sorte que la tête de la première partie de l'objet soit coplanaire avec un plan (P) formé par le plateau de référence (4).
- 3) Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 dans lequel, on ajuste la puissance du laser de sorte que le faisceau laser soit apte à mettre simultanément en fusion le métal formant la première partie de l'objet (11, 12) et la première couche de poudre métallique.
- 4) Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel, on ajuste l'épaisseur de la première couche de poudre métallique de sorte

que le faisceau laser soit apte à mettre simultanément en fusion le métal formant la première partie de l'objet (11, 12) et la première couche de poudre métallique.

- 5) Dispositif de frittage pour la mise en œuvre d'un procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

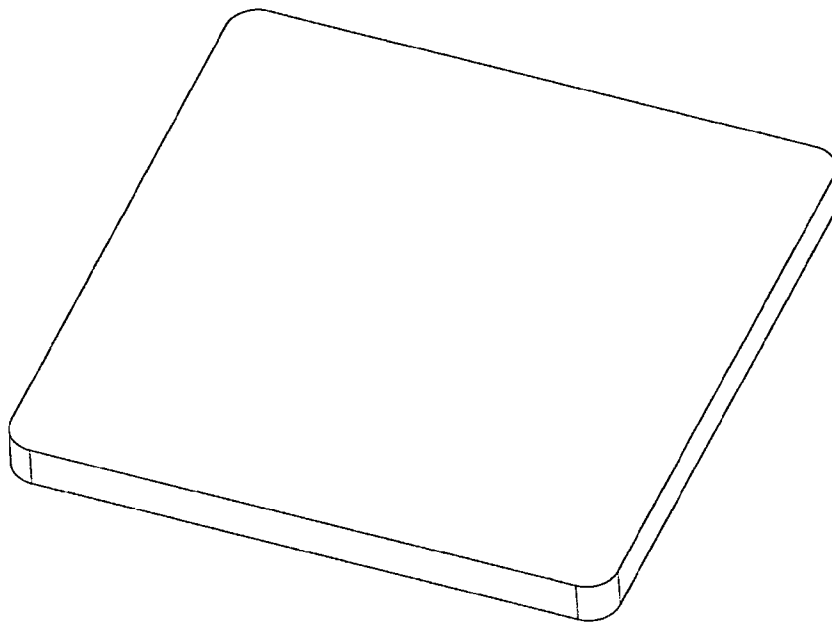
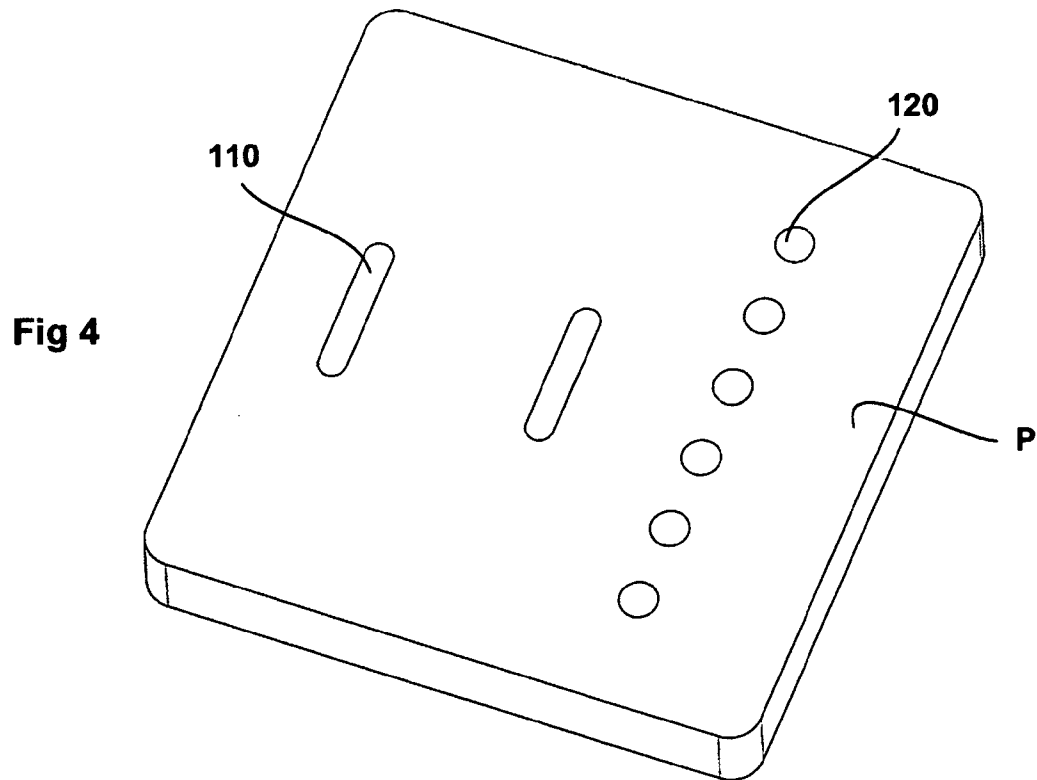
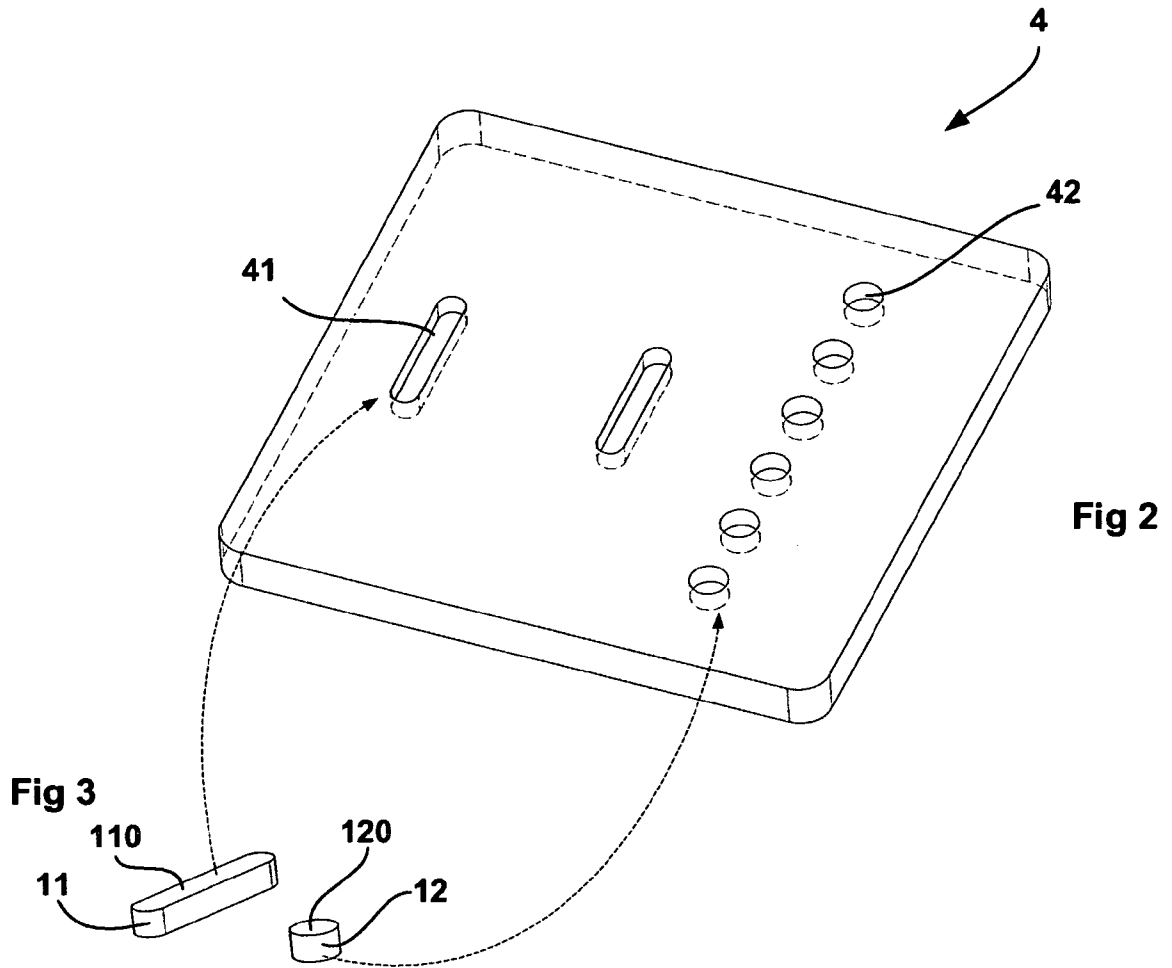


Fig 1

Art antérieur



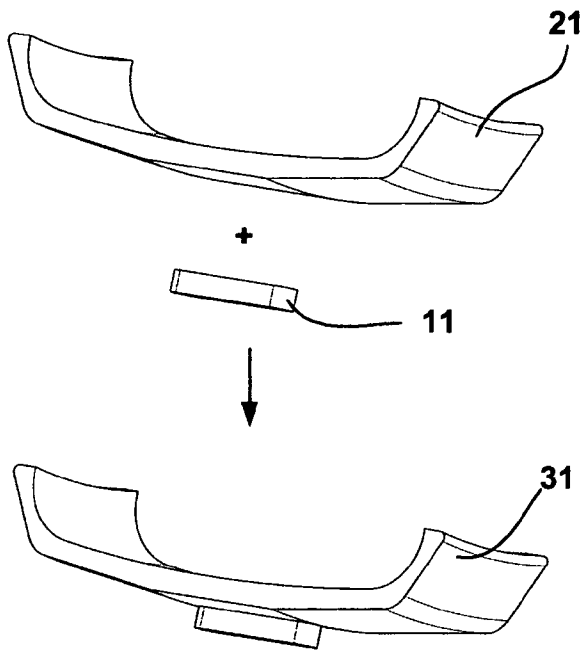


Fig 5

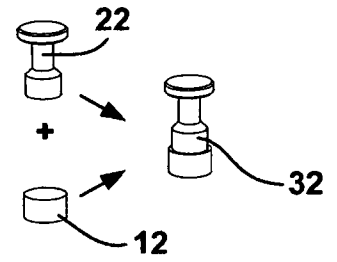


Fig 6

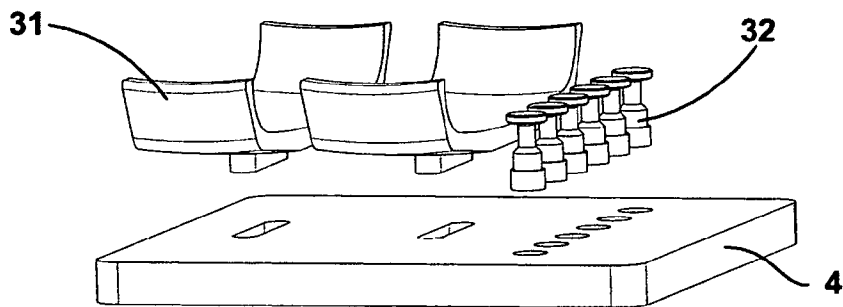


Fig 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/066536A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B22F3/105 B29C67/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B22F B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 10 2004 041633 A1 (FOCKELE MATTHIAS [DE]) 2 March 2006 (2006-03-02) paragraphs [0026], [0025], [0035]; figures 1-3	5 1-4
X A	JP 2004 162095 A (TOYOTA MOTOR CORP) 10 June 2004 (2004-06-10) figures 2,3,6,8	5 1-4
X A	US 5 753 274 A (WILKENING CHRISTIAN [DE] ET AL) 19 May 1998 (1998-05-19) column 2, line 17 - line 52; figures 1,3	5 1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2011

Date of mailing of the international search report

16/02/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Juhart, Matjaz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/066536

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004041633 A1	02-03-2006	AT 422415 T	15-02-2009
		EP 1793979 A2	13-06-2007
		EP 2052845 A2	29-04-2009
		WO 2006024373 A2	09-03-2006

JP 2004162095 A	10-06-2004	JP 4304965 B2	29-07-2009

US 5753274 A	19-05-1998	DE 19511772 A1	02-10-1996
		EP 0734842 A1	02-10-1996
		JP 4054075 B2	27-02-2008
		JP 8281807 A	29-10-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2010/066536

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. B22F3/105 B29C67/00
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 B22F B29C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	DE 10 2004 041633 A1 (FOCKELE MATTHIAS [DE]) 2 mars 2006 (2006-03-02) alinéas [0026], [0025], [0035]; figures 1-3	5 1-4
X A	JP 2004 162095 A (TOYOTA MOTOR CORP) 10 juin 2004 (2004-06-10) figures 2,3,6,8	5 1-4
X A	US 5 753 274 A (WILKENING CHRISTIAN [DE] ET AL) 19 mai 1998 (1998-05-19) colonne 2, ligne 17 - ligne 52; figures 1,3	5 1-4



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 février 2011

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/02/2011

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Juhart, Matjaz

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2010/066536

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102004041633 A1	02-03-2006	AT 422415 T	15-02-2009
		EP 1793979 A2	13-06-2007
		EP 2052845 A2	29-04-2009
		WO 2006024373 A2	09-03-2006

JP 2004162095 A	10-06-2004	JP 4304965 B2	29-07-2009

US 5753274 A	19-05-1998	DE 19511772 A1	02-10-1996
		EP 0734842 A1	02-10-1996
		JP 4054075 B2	27-02-2008
		JP 8281807 A	29-10-1996
