

(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  
3 décembre 2009 (03.12.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/144301 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
**B23K 9/04** (2006.01) **B23K 9/09** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2009/056620

(22) Date de dépôt international :  
29 mai 2009 (29.05.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0802986 30 mai 2008 (30.05.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
**SNECMA** [FR/FR]; 2 Boulevard du Général Martial  
Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **FLESCHE**,  
**Thierry Jean, Emile** [FR/FR]; 10 rue des Chasseurs,  
F-77310 Pringy (FR). **MOTTIN, Jean-Baptiste**  
[FR/FR]; 19 rue Charcot, F-75013 Paris (FR).

(74) Mandataires : **DAVID, Daniel** et al.; 23bis, rue de Turin,  
F-75008 Paris (FR).

(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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), européen (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, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : MANUFACTURE OF A PORTION OF A METAL PART USING THE MIG METHOD WITH PULSED CURRENT AND WIRE

(54) Titre : CONSTRUCTION D'UNE PARTIE D'UNE PIÈCE MÉTALLIQUE PAR LE PROCÉDÉ MIG AVEC COURANT ET FIL PULSES

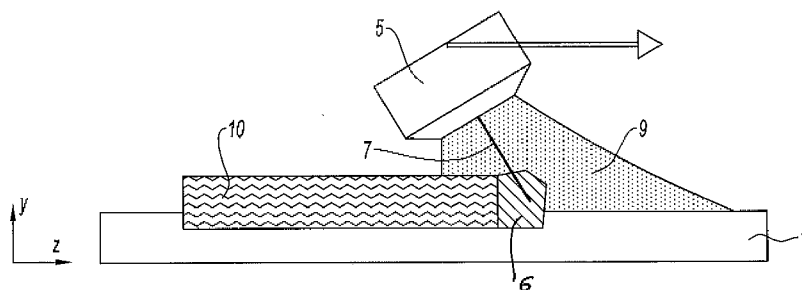


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for manufacturing at least a portion of a metal part of a turbine engine having a width L. The method is characterised in that said portion is manufactured by metal deposition using a MIG welding apparatus including a pulsed current generator and a pulsed deposition-wire flow, and used for varying said current and said flow, the manufacture being carried out in the form of metal beads (10) in several consecutive layers.

(57) Abrégé : La présente invention porte sur un procédé de construction d'au moins une partie de largeur L d'une pièce métallique d'une turbomachine. Il est caractérisé par le fait qu'on construit ladite partie par apport de métal avec un appareillage de soudage MIG comportant un générateur de courant pulsé et un débit de fil d'apport pulsé avec lequel on fait varier ledit courant et ledit débit, la construction étant opérée sous forme de cordons (10) de métal en plusieurs couches successives.

WO 2009/144301 A1

## **Construction d'une partie d'une pièce métallique par le procédé MIG avec courant et fil pulsés**

L'invention concerne la construction et le rechargement de pièces métalliques,  
5 d'une turbomachine. Plus particulièrement, l'invention concerne la création d'un volume discontinu, notamment une bride ou un bossage.

La création d'une discontinuité de volume est actuellement obtenue par les procédés conventionnels tels que la forge, la fonderie ou le soudage de deux  
10 pièces. L'inconvénient principal de ces procédés est le coût de production associé, en particulier pour les petites séries ou pour des pièces de géométrie complexe.

Le soudage de type TIG (Tungsten Inert Gas) est un procédé de soudage à l'arc  
15 avec une électrode non fusible, sous atmosphère gazeuse. Cette technique s'utilise avec métal d'apport pour la réalisation la construction ou le rechargement de pièces telles que les aubes de turbomachine. Le gaz neutre, généralement à base d'argon ou d'hélium, isole de l'air le métal en fusion, les zones chaudes et l'électrode tungstène, évitant ainsi toute oxydation. Dans une veine de gaz  
20 neutre, on fait jaillir un arc électrique entre l'électrode en tungstène, non fusible, et la pièce à souder. La chaleur dégagée par l'arc fait fondre les bords de la pièce et l'éventuel métal d'apport contribuant ainsi à la formation du cordon.

Un objectif de l'invention est de disposer d'une technique pour la construction ou  
25 la reconstruction de pièces ou de parties de pièces permettant un apport de matière important par la formation de cordons de section importante. Alors que la technique TIG manuelle connue de l'état de l'art, permet des dépôts de cordons dont la section est au maximum de 10mm<sup>2</sup>, l'objectif est la réalisation de dépôts dont la section du cordon est supérieure notamment de section de plus de 25mm<sup>2</sup>.

Il s'agit de ne pas créer ou tout au moins de minimiser les distorsions résiduelles éventuelles de la pièce.

L'objectif est aussi de garantir une bonne santé de la matière dans la zone  
5 déposée. L'invention parvient à ces objectifs en mettant en œuvre un procédé MIG à courant et fil pulsés.

Un procédé MIG à courant et fil pulsés, tel que celui connu pour le soudage sous l'acronyme CMT (Cold Metal Transfer) et décrit dans les demandes de brevet  
10 WO2006125234, WO2006089322 ou WO2005042199, reprend le principe du procédé MIG avec courant pulsé et y ajoute notamment une gestion fine du déroulement du fil. Le fil est déroulé de façon continue jusqu'à l'apparition d'un court circuit qui se produit quand le fil entre en contact avec la pièce. A cet instant, le fil est retiré, permettant à la goutte de métal de se déposer. Puis le  
15 processus reprend. Ce cycle se reproduit à une fréquence pouvant atteindre 70 Hz. L'apport d'énergie est donc limité tout en garantissant, grâce à un pilotage par ordinateur, une grande qualité métallurgique. En outre, le soudage se fait pratiquement sans projection. Le soudage MIG à courant et fil pulsés offre des avantages par rapport au soudage MIG en courant continu et ce, pour les raisons  
20 suivantes : apport calorifique plus faible, utilisation possible de diamètres de fil plus grand, pratiquement pas de projection et pénétration régulière.

Conformément à l'invention, on met en œuvre un procédé de construction d'au moins une partie de largeur déterminée d'une pièce métallique d'une  
25 turbomachine, caractérisé par le fait qu'on construit ladite partie par apport de métal avec un appareillage de soudage MIG comportant un générateur de courant pulsé et un débit de fil d'apport pulsé avec lequel on fait varier le courant et le débit, la construction étant opérée sous forme de cordons de métal en plusieurs couches successives.

Alors que la technique MIG à courant et fil pulsés était connue pour le soudage des pièces entre elles, on a constaté, grâce à l'invention, que convenablement pilotée, elle ouvrait ainsi la possibilité de construire des parties de pièces grâce à un taux de dépôt important sous la forme de cordons de section importante. Elle engendre de faibles déformations tout en gardant une qualité métallurgique comparable à celle obtenue par la technique TIG.

Conformément à un premier mode de réalisation, sur une première couche A, on réalise un premier cordon suivant un premier axe principal et d'une première largeur déterminée, on réalise ensuite un second cordon suivant un second axe principal et d'une seconde largeur déterminée, en respectant un recouvrement sur le premier cordon, ledit recouvrement variant de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la largeur du premier cordon, on réalise le nombre de cordons nécessaire pour que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la largeur L de ladite partie; sur une deuxième couche B, on réalise un premier cordon en centrant son axe sur l'intersection des deux premiers cordons de la première couche A, on réalise un deuxième cordon en respectant un recouvrement sur le premier cordon de ladite deuxième couche, ledit recouvrement variant de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la largeur du premier cordon, on réalise le nombre de cordons nécessaire pour que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la largeur L de ladite partie; on construit un nombre de couches suffisant de manière à obtenir la hauteur souhaitée de ladite partie de pièce.

Conformément à une variante de procédé de construction, sur une première couche A, on réalise un premier cordon suivant une premier axe principal et d'une première largeur déterminée, on réalise ensuite un second cordon, suivant un second axe principal et d'une seconde largeur déterminée, en respectant un recouvrement sur le première cordon, ledit recouvrement variant de 0 à  $\frac{1}{4}$  de la largeur du premier cordon, on réalise le nombre de cordons nécessaire tel que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la largeur de ladite partie, sur la deuxième couche on réalise un premier cordon en centrant son axe sur l'axe du

premier cordon de la première couche; en outre on réalise une troisième couche, avec un premier cordon réalisé en centrant son axe sur l'intersection des deux premiers cordons de la deuxième couche B; on réalise le nombre nécessaire de cordon en respectant la règle de positionnement de l'axe du cordon., on répète les  
5 opérations de manière à obtenir la hauteur souhaitée de ladite partie de pièce.

Le procédé de construction de l'invention est particulièrement adapté aux pièces dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 3mm.

10 Un avantage de l'application du procédé MIG à courant et fil pulsés est qu'à pénétration et vitesse égales, l'énergie moyenne de soudage est plus faible qu'avec un procédé TIG, d'où ses applications au soudage de produits minces. De plus, l'apport d'énergie plus faible réduit la chaleur transmise à la plaque, ce qui limite les déformations.

15

Selon l'invention, les matériaux des pièces concernées sont les aciers inoxydables, les alliages à base nickel, cobalt ou les alliages de titane.

On comprendra mieux les buts, aspects, et avantages de la présente invention, avec la description donnée, ci-après, des différents modes de réalisation. Ceux ci  
20 sont présentés à titre d'exemples, non limitatifs. Les dessins annexés sont décrits ci-dessous :

- La figure 1 représente schématiquement la construction/rechargement d'une bride ou d'un bossage.
- 25 - La figure 2 représente la construction du premier cordon d'un bossage.
- La figure 3 montre une stratégie de construction par couche.
- La figure 4 montre une stratégie de construction par superposition de cordons.

La figure 1 représente une pièce de base 1 de forme cylindrique et d'épaisseur au  
30 moins égale à 3 mm, sur laquelle on souhaite réaliser une bride 2 ou bien un

bossage 3. La bride 2 se présente sous la forme d'une partie annulaire, ici en extrémité de la pièce cylindrique; elle est réalisée sur tout le pourtour de la pièce 1 avec une hauteur H1 et une largeur L1 déterminées.

- 5 Les matériaux concernés par le procédé de l'invention sont les aciers inoxydables tel que celui de formule X5CrNiCu17.4 ou bien W11CrNiMoV12, les alliages à base Nickel tel que celui de formule NiCr19Fe19Nb5Mo3 à base Cobalt tel que celui de formule CoCrNi22W les alliages de Titane tel que celui de formule TiAl6V.

10

Le bossage 3 est réalisé sur une partie de la surface de la pièce métallique. Sa hauteur H2 et sa largeur L2 sont également prédéterminées.

- 15 Pour la construction de la bride, ou du bossage, on peut appliquer l'une des stratégies développées dans le procédé de construction de la figure 3 ou de la figure 4.

- 20 Sur la figure 2, on présente le dépôt d'un cordon de soudure 10 sur la pièce 1 pour former le bossage ou la bride. Pour cela, conformément à l'invention on utilise une machine de soudage MIG avec fil et courant pulsés comprenant un générateur de courant commandé par microprocesseur par exemple (non représenté sur la figure).

- 25 A titre d'exemple, des paramètres applicables à la machine de MIG pulsée proposée par la société Fronius et permettant d'obtenir l'invention sont pour l'inconel la courbe référence CrNi 19-9 et pour le titane CuSi 3 Ø1. La société Fronius met à la disposition de ses clients des ensembles de paramètres pré-établis permettant d'adapter l'invention à chaque matériau.

On aperçoit l'extrémité distale de la tête de soudage avec le fil constituant le métal d'apport 7, entouré d'une buse 5. Le métal d'apport et le bain de fusion sont entourés d'un flux de gaz de protection 9, composé d'hélium et/ou d'argon. La buse 5 est entraînée dans le sens de construction du cordon 10. La longueur et la largeur des cordons sont définies en fonction du débit du fil. Le fil tient un rôle prépondérant dans la formation de l'arc électrique, en effet, plus le diamètre du fil est grand, plus le taux de dépôt et la profondeur de pénétration décroîtront, plus la largeur du cordon augmentera et plus l'énergie nécessaire à la fusion sera élevée. L'ensemble est connecté à un automate programmable, ce dernier commandant tous les paramètres ayant une influence sur la soudure, permettant ainsi d'avoir un processus stable en gardant la cohérence entre les paramètres tels que le diamètre du fil, le type du fil ou bien le type de gaz de protection.

Selon l'état de l'art, les techniques de construction de pièces mettent en oeuvre des procédés comme le TIG, ou le rechargement laser (poudre entraînée dans un faisceau laser) dont la vitesse de dépôt est faible. La section du cordon reste inférieure à 10 mm<sup>2</sup> engendrant des déformations importantes de la pièce. Le procédé de construction par MIG avec courant et fil pulsés permet ainsi de multiplier par au moins 2, 5 les sections de cordon et de diminuer les déformations subies par la pièce. Les techniques de réalisation des cordons permet de minimiser encore les déformations.

La figure 3 montre une stratégie de construction par couches. La première phase de cette stratégie commence par le nettoyage et le dégraissage de la pièce 1. Pour la réalisation de la première couche A, on dépose la matière en cordons successifs parallèles entre eux. Le gaz de protection est par exemple appliqué sur la face de la pièce en cours de construction avec optionnellement une application sur la face opposée.

Les cordons sont déposés de la façon suivante. On dépose un premier cordon 11 suivant un premier axe principal et d'une première largeur déterminée puis un deuxième 12 suivant un second axe principal et d'une seconde largeur déterminée en respectant un recouvrement 112 sur le premier cordon 11. Ce recouvrement  
5 peut varier de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la largeur du premier cordon. On réalise autant de cordons 13, 14 etc.... que nécessaire tout en respectant la règle de recouvrement. La surface couverte par l'ensemble des cordons est supérieure, aussi bien en largeur L qu'en longueur, à la surface de la partie de la pièce souhaitée. Pour la réalisation des cordons, la buse est déplacée toujours dans la même direction. Le  
10 déplacement peut aussi être effectué dans des directions alternées.

On monte ensuite une deuxième couche B sur la première. Le premier cordon 11' de cette deuxième couche est formé parallèlement aux cordons de la première couche tout en étant centré sur la zone de recouvrement 112 de deux premiers  
15 cordons 11, 12 de la couche précédente A. Ensuite, on réalise le deuxième cordon 12' comme les précédents en respectant un recouvrement sur le premier, ce recouvrement variant de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la largeur du cordon. On réalise autant de cordons que nécessaire tout en respectant la règle du recouvrement. Comme pour la couche A, la surface couverte par les cordons est supérieure à la surface de la  
20 partie de la pièce souhaitée.

Pour obtenir la hauteur souhaitée, pour le bossage ou la bride, les phases décrites ci-dessus sont réitérées autant de fois que nécessaire. De préférence, pour la réalisation des cordons de la deuxième couche, la buse est déplacée dans la  
25 direction opposée à celle de la réalisation de la première couche.

La figure 4 montre une variante de stratégie de construction par superposition de cordons.

La première phase commence par le nettoyage et le dégraissage de la pièce comme précédemment.

Pour la réalisation de la première couche A, on dépose un premier cordon 21  
5 suivant un premier axe principal et d'une première largeur déterminée, puis un deuxième cordon 22 suivant un second axe principal et d'une seconde largeur déterminée, en respectant un recouvrement sur le premier cordon plus faible que dans le cas précédent; le recouvrement varie de 0 à  $\frac{1}{4}$  de la largeur du cordon. On réalise le nombre souhaité de cordons 21, 22, 23... en respectant la règle du  
10 recouvrement, afin que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la surface de la partie de pièce finale. Pour la réalisation des cordons de cette phase, la buse se déplace dans la même direction.

Pour la deuxième couche B le premier cordon 21' est déposé parallèlement aux  
15 autres cordons. Son axe est centré sur l'axe du premier cordon 11 réalisé sur la couche précédente A. Ensuite, on dépose le second cordon 22' de la deuxième couche en respectant le faible recouvrement décrit dans la phase précédente. On réalise le nombre de cordons souhaité, tout en respectant la règle de recouvrement faible. La surface couverte par les cordons est supérieure à la  
20 surface de la partie souhaitée. Pour la réalisation des cordons de cette deuxième phase, la buse a un sens de déplacement opposé à celui qu'elle avait lors de la réalisation de la couche précédente.

La troisième phase de cette stratégie consiste en la réalisation d'une couche C  
25 d'homogénéisation. Pour ce faire, on réalise un premier cordon 21'' parallèlement aux cordons précédents en centrant son axe à l'intersection des cordons 21' et 22' de la couche précédente B. comme on le voit sur la figure ce cordon 22'' est réalisé de façon à venir homogénéiser la matière entre les cordons adjacents des deux couches A et B sous-jacentes.

On réalise le second cordon 22'' en centrant son axe sur l'intersection des cordons 22' et 23' de la couche sous-jacente B. On réalise autant de cordons que nécessaire, afin que la surface couverte soit supérieure à celle de la partie de la pièce souhaitée, tout en respectant la règle de positionnement de l'axe des

5 cordons. La buse de préférence est déplacée dans la direction opposée à celle de la couche précédente. Pour obtenir la hauteur souhaitée, pour le bossage ou la bride, les phases décrites ci-dessus doivent être réitérées autant de fois que cela est nécessaire.

REVENDICATIONS

1. Procédé de construction d'au moins une partie de largeur L et de hauteur H d'une pièce métallique d'une turbomachine, caractérisé par le fait qu'on construit ladite partie par apport de métal avec un appareillage de soudage MIG comportant un générateur de courant pulsé et un débit de fil d'apport pulsé avec lequel on fait varier le courant et le débit, la construction étant opérée sous forme de cordons (10) de métal en plusieurs couches successives.
2. Procédé selon la revendication 1 selon lequel sur une première couche A, on réalise un premier cordon (11) suivant un premier axe principal et d'une première largeur déterminée, on réalise ensuite un second cordon (12), suivant un second axe principal et d'une seconde largeur déterminée, en respectant un recouvrement (112) sur le premier cordon (11), ledit recouvrement variant de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la largeur du premier cordon, on réalise le nombre de cordons nécessaire pour que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la largeur L de ladite partie, sur une deuxième couche B, on réalise un premier cordon (11') en centrant son axe sur l'intersection des deux premiers cordons (11, 12) de la première couche A, on réalise un deuxième cordon (12') en respectant un recouvrement sur le premier cordon (11'), ledit recouvrement variant de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la largeur du premier cordon (11'), on réalise le nombre de cordons nécessaire pour que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la largeur L de ladite partie; on construit un nombre de couches de manière à obtenir la hauteur H souhaitée de ladite partie de pièce.
3. Procédé de construction selon la revendication 1, selon lequel sur une première couche A, on réalise un premier cordon (21) suivant un premier axe principal et d'une première largeur déterminée, on réalise ensuite un second cordon (22), suivant un second axe principal et d'une seconde largeur déterminée, en respectant un recouvrement sur le premier cordon

- (21), ledit recouvrement variant de 0 à  $\frac{1}{4}$  de la largeur du premier cordon, on réalise le nombre de cordons nécessaire tel que la surface couverte par les cordons soit supérieure à la largeur de ladite partie, sur la deuxième couche B on réalise un premier cordon (21') en centrant son axe sur l'axe du premier cordon (21), en outre on réalise une troisième couche C, avec un premier cordon (21'') réalisé en centrant son axe sur l'intersection des deux premiers cordons (21', 22') de la seconde couche B, on réalise le nombre nécessaire de cordon en respectant la règle de positionnement de l'axe du cordon., on répète les opérations de manière à obtenir la hauteur souhaitée de ladite partie de pièce.
- 5
- 10
4. Procédé de construction d'au moins une partie de pièce selon l'une des revendications précédentes, dont l'épaisseur de la pièce est supérieure ou égale à 3mm.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les matériaux des pièces concernées sont les aciers inoxydables, les bases nickels, les bases cobalts et les alliages de titanes.
- 15
6. Procédé de construction et de rechargement de pièce selon la revendication 1, dont le gaz de protection est un mélange constitué d'hélium et d'argon.

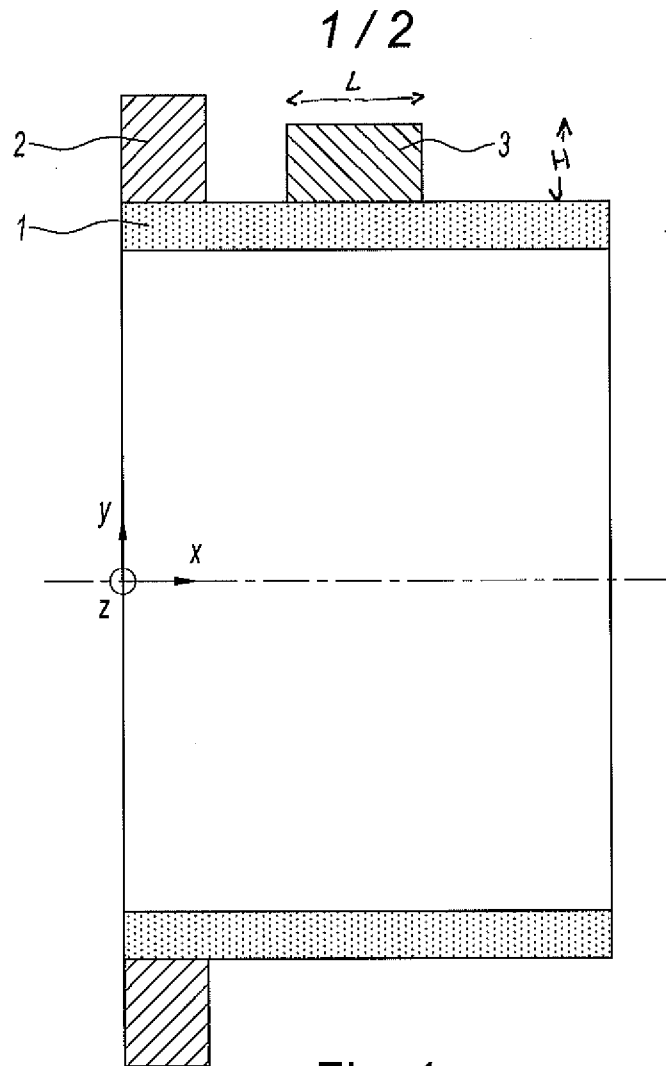


Fig. 1

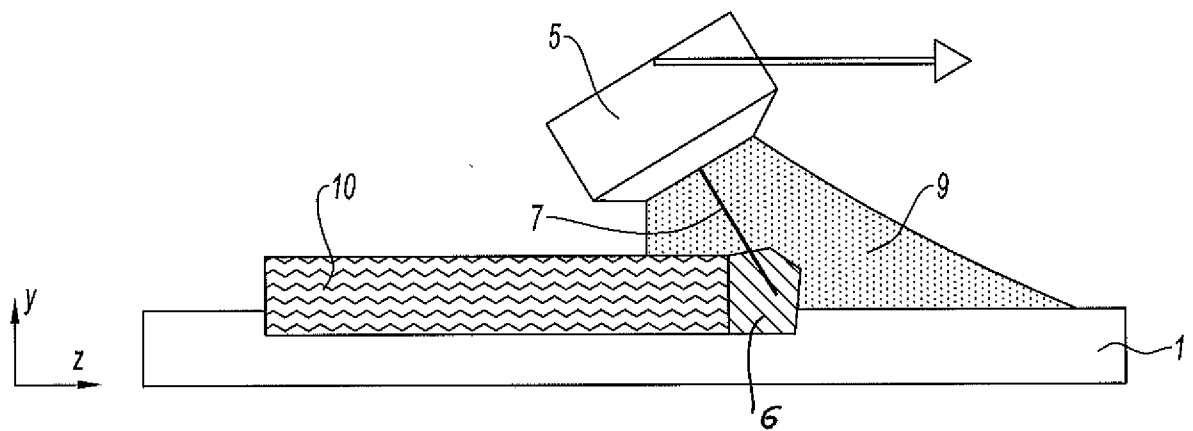


Fig. 2

2 / 2

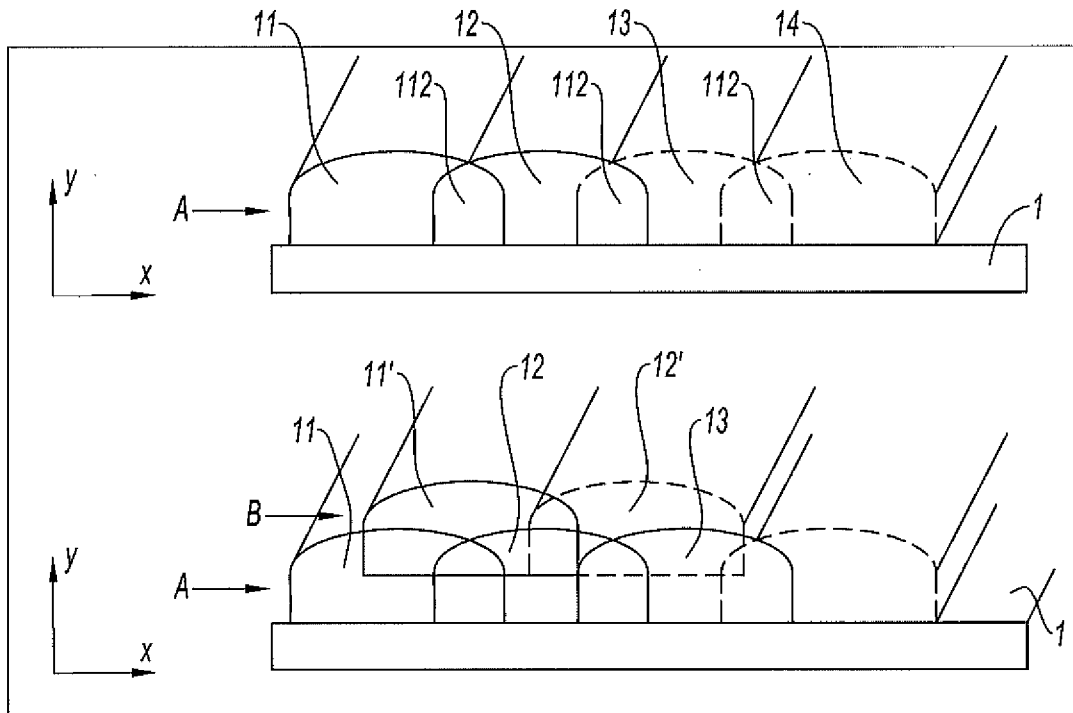


Fig. 3

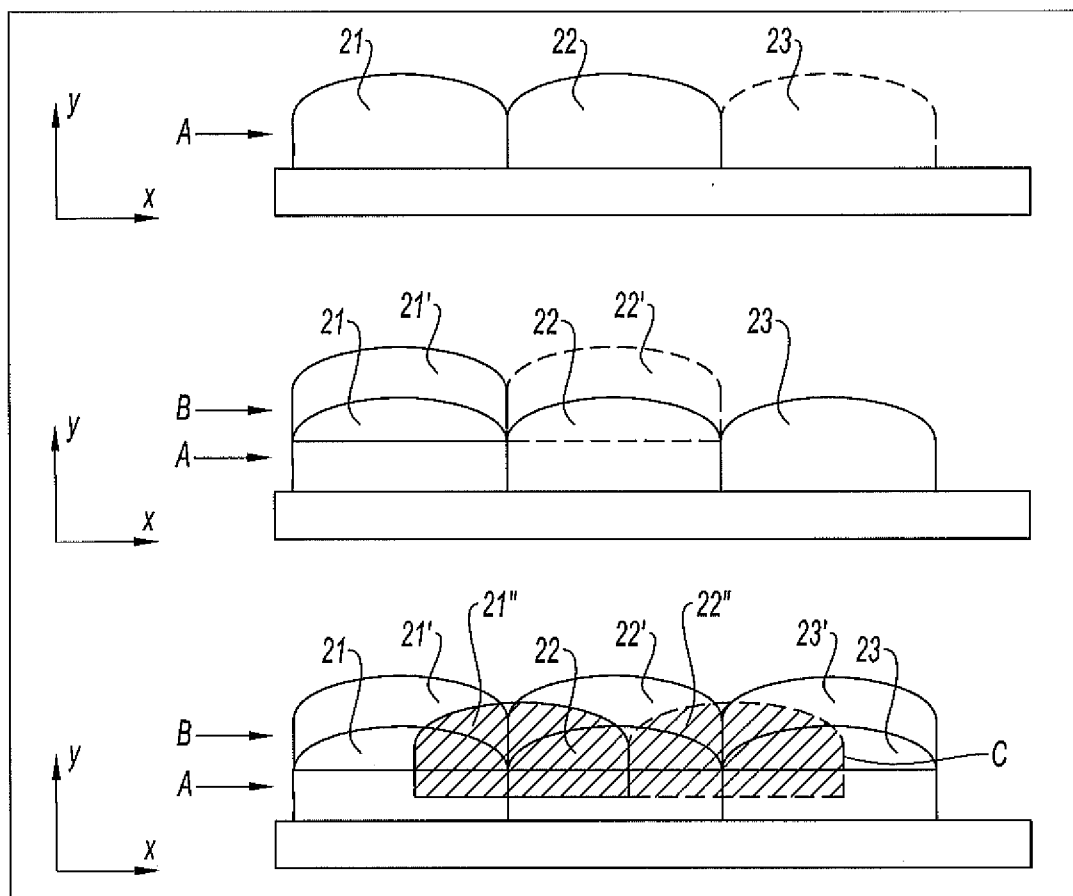


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/056620

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B23K9/04 B23K9/09

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)  
B23K

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 6 118 098 A (AMOS DENNIS RAY [US] ET AL) 12 September 2000 (2000-09-12)<br>figure 2A                | 1-6                   |
| A         | FR 2 518 000 A (GEN ELECTRIC [US])<br>17 June 1983 (1983-06-17)<br>page 6, line 23 - line 24; figure 6 | 1-6                   |

☐ 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

4 September 2009

Date of mailing of the international search report

15/09/2009

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

Caubet, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/056620

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 6118098                                | A | 12-09-2000          | NONE                       |                     |
| FR 2518000                                | A | 17-06-1983          | DE 3244774 A1              | 23-06-1983          |
|                                           |   |                     | GB 2113133 A               | 03-08-1983          |
|                                           |   |                     | IT 1153676 B               | 14-01-1987          |
|                                           |   |                     | JP 1701932 C               | 14-10-1992          |
|                                           |   |                     | JP 3066988 B               | 21-10-1991          |
|                                           |   |                     | JP 58122182 A              | 20-07-1983          |
|                                           |   |                     | US 4441012 A               | 03-04-1984          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/056620

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
INV. B23K9/04 B23K9/09

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)

B23K

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents           | no. des revendications visées |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| A          | US 6 118 098 A (AMOS DENNIS RAY [US] ET AL) 12 septembre 2000 (2000-09-12)<br>figure 2A                  | 1-6                           |
| A          | FR 2 518 000 A (GEN ELECTRIC [US])<br>17 juin 1983 (1983-06-17)<br>page 6, ligne 23 - ligne 24; figure 6 | 1-6                           |

☐ 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
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 septembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/09/2009

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

Caubet, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/056620

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 6118098                                      | A | 12-09-2000             | AUCUN                                   |                        |
| FR 2518000                                      | A | 17-06-1983             | DE 3244774 A1                           | 23-06-1983             |
|                                                 |   |                        | GB 2113133 A                            | 03-08-1983             |
|                                                 |   |                        | IT 1153676 B                            | 14-01-1987             |
|                                                 |   |                        | JP 1701932 C                            | 14-10-1992             |
|                                                 |   |                        | JP 3066988 B                            | 21-10-1991             |
|                                                 |   |                        | JP 58122182 A                           | 20-07-1983             |
|                                                 |   |                        | US 4441012 A                            | 03-04-1984             |