

(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
28 décembre 2006 (28.12.2006)

PCT

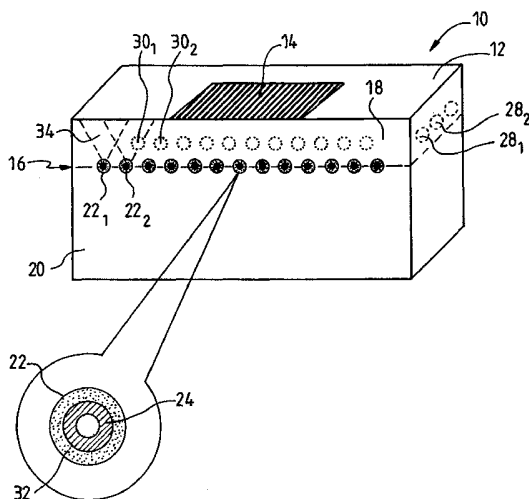
(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/136743 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
H05B 6/02 (2006.01) *B29C 35/08* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050338
- (22) Date de dépôt international : 11 avril 2006 (11.04.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0551717 22 juin 2005 (22.06.2005) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **ROC-TOOL** [FR/FR]; Savoie Technolac, F-73370 Le Bourget du Lac (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
GUICHARD, Alexandre [FR/FR]; Ferme Pallatin du Chat Perché, F-73310 La Chapelle du Mont du Chat (FR). **FEIGENBLUM, José** [FR/FR]; 3 rue Vauban, F-38000 Grenoble (FR).
- (74) Mandataire : **CABINET GRYNWALD**; 16 rue de la Paix, F-75002 PARIS (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INDUCTION HEATING DEVICE AND METHOD FOR MAKING PARTS USING SAME

(54) Titre : DISPOSITIF DE CHAUFFAGE PAR INDUCTION ET PROCEDE DE FABRICATION DE PIECES A L'AIDE D'UN TEL DISPOSITIF



(57) Abstract: The invention concerns a device for heating a surface by induction, in particular for molding or transforming a part made of thermoplastic or thermosetting composite material. The device comprises a body (16) having at least one portion (18) made of magnetic and heat conducting material wherein is provided a plurality of closed cavities proximate the surface (12) to be heated, each cavity surrounding a field winding (24). The heat produced by induction on the walls of the cavity is transferred by conduction to the heating surface. The distance between the cavities and the position of said cavities relative to the heating surface are such that the heating is substantially uniform on said surface.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/136743 A1



Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de chauffage d'une surface par induction, notamment en vue d'un moulage ou d'une transformation d'une pièce en matériau composite thermoplastique ou thermodurcissable. Le dispositif comporte un corps (16) présentant au moins une partie (18) en matériau magnétique et conducteur de la chaleur dans lequel est ménagée une pluralité de cavités fermées à proximité de la surface (12) à chauffer, chaque cavité entourant un inducteur (24). La chaleur produite par induction sur les parois de la cavité est transférée par conduction vers la surface chauffante. La distance entre cavités et la position de ces cavités par rapport à la surface chauffante sont telles que le chauffage soit sensiblement uniforme sur cette surface.

**DISPOSITIF DE CHAUFFAGE PAR INDUCTION ET PROCEDE DE FABRICATION
DE PIECES A L'AIDE D'UN TEL DISPOSITIF**

L'invention est relative à un procédé et à un dispositif de chauffage par induction de surface métallique notamment afin de réaliser un moulage ou transformation, en particulier de matériaux composites à matrice thermoplastique ou thermodurcissable.

Pour chauffer une surface métallique en vue de réaliser notamment un moulage de pièce plastique ou composite, il est connu de noyer des fils inducteurs dans un volume de résine ou analogue dont la surface à chauffer comporte une plaque en matériau magnétique, cette plaque étant dénommée « susceptible ». Le chauffage est obtenu par un couplage électromagnétique entre les inducteurs et la plaque magnétique.

Cette technologie présente des inconvénients majeurs qui la rendent difficilement exploitable. En effet, le chauffage du susceptible n'est pas homogène car il est maximum au droit de chaque fil inducteur et diminue entre ces emplacements. En outre, la résine étant un isolant thermique, le refroidissement nécessaire entre deux cycles d'utilisation n'est pas aisé à réaliser. Par ailleurs, les cycles de chauffage et de refroidissement peuvent altérer les propriétés mécaniques de

cette résine. Enfin, une résine présente une faible résistance aux chocs.

L'invention remédie à ces inconvénients.

Le dispositif selon l'invention comporte un corps
5 présentant au moins une partie en matériau magnétique et conducteur de la chaleur, avec une pluralité de cavités fermées à proximité de la surface à chauffer, chaque cavité entourant un inducteur, la chaleur produite par induction sur les parois de la cavité étant transférée par conduction vers la surface
10 chauffante, la distance entre cavités et la position de ces cavités par rapport à la surface chauffante étant telles que le chauffage soit sensiblement uniforme sur la surface.

Le matériau magnétique et conducteur est, par exemple, de l'acier.

15 Ainsi, le chauffage de la surface est uniforme, le rendement est élevé puisque le couplage entre chaque inducteur et la cavité correspondante est optimum, la cavité entourant complètement l'inducteur. En outre, le matériau du corps de la surface de chauffe peut être moins sensible au vieillissement
20 qu'une résine.

Le matériau magnétique constituant le corps de dispositif étant un conducteur thermique, le refroidissement peut être réalisé de façon efficace.

25 Dans une réalisation, pour minimiser les pertes thermiques par conduction à l'opposé de la surface de chauffe, la partie du corps se trouvant à l'opposé de la surface à chauffer par rapport aux cavités est en un matériau non magnétique.

30 Dans une réalisation, les cavités se présentent sous forme de rainures en deux parties du corps, la première partie, qui se termine par la surface à chauffer, étant en matériau magnétique et la seconde partie, à l'opposé de la surface, étant par exemple en matériau non magnétique.

35 Les rainures, et donc les cavités, peuvent présenter une section quelconque, par exemple une section circulaire ou

une section carrée ou rectangulaire.

Dans une réalisation, pour le refroidissement entre deux cycles de chauffe de la surface, on prévoit des canaux destinés à être parcourus par un fluide de refroidissement, ces canaux se trouvant entre les cavités et la surface chauffante. Ces canaux ont par exemple une direction parallèle aux cavités. En variante, ils ont une direction perpendiculaire à ces cavités.

Selon un mode de réalisation, chaque inducteur a une forme tubulaire dont le canal central sert à la circulation d'un fluide de refroidissement. Ce refroidissement des inducteurs peut également servir au refroidissement du corps du dispositif entre deux cycles de chauffage.

En variante, le tube inducteur est, de préférence, recouvert d'un isolant sur sa surface externe et la surface externe du tube, éventuellement la surface externe de l'isolant, est à distance de la paroi interne de la cavité de façon à ménager un espace annulaire pour la circulation d'un autre fluide de refroidissement destiné à refroidir le corps entre deux cycles de chauffage. Ainsi, avec cette réalisation, l'encombrement des moyens de refroidissement est minimisé. En outre, le positionnement des inducteurs dans leur cavité s'effectue de façon aisée.

Avec cette dernière réalisation, les pertes thermiques sont minimisées car, lors du chauffage par induction, l'air séparant les parois de la cavité de l'inducteur constitue un isolant thermique, le fluide de refroidissement entre deux cycles ne circulant bien entendu pas lors de cette phase de chauffage.

Dans une autre réalisation, l'espace séparant chaque inducteur de la paroi interne de la cavité est rempli entièrement par un isolant électrique.

Dans une réalisation, un appareil de chauffage comporte deux dispositifs du type défini ci-dessus, par exemple l'un forme une matrice et l'autre forme un poinçon. Les deux

dispositifs peuvent être alimentés de façon telle que leurs températures soient différentes, par exemple pour réaliser des états de surface différents sur une même pièce.

5 Les surfaces à mouler peuvent présenter une surface quelconque.

L'invention concerne aussi un procédé de fabrication de pièces par moulage ou transformation à l'aide d'au moins une surface chauffante faisant appel à un dispositif tel que défini ci-dessus. Elle concerne aussi un procédé de fabrication de
10 pièces par moulage ou transformation à l'aide d'un appareil comportant au moins deux de ces dispositifs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins
15 ci-annexés sur lesquels :

la figure 1 est un schéma d'un dispositif selon l'invention,

la figure 1a montre une partie du dispositif représenté sur la figure 1,

20 la figure 2 est une vue de dessus d'un dispositif montré sur la figure 1,

la figure 3 est un schéma montrant une variante de réalisation des moyens de refroidissement pour le dispositif représenté sur la figure 1, et

25 les figures 4, 5 et 6 sont des schémas d'exemples de moules conformes à l'invention.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, le dispositif 10 constitue la demi-partie d'un moule pour la mise en forme et/ou la transformation d'une pièce par chauffage.
30 Ainsi, dans cet exemple, le dispositif 10 forme la partie inférieure d'un moule dont la partie supérieure n'est pas représentée.

Dans ce dispositif 10, il est donc nécessaire de chauffer la face supérieure 12 afin de transformer ou mouler une
35 pièce 14.

Selon l'invention, pour chauffer la surface 12, le dispositif 10 comporte un corps 16 qui, dans l'exemple, présente deux parties, respectivement, 18 et 20. Ces deux parties sont en acier. La partie 18 est en acier magnétique tandis que la partie 5 20 est un matériau amagnétique, par exemple également en acier.

La partie 18 en matériau magnétique est celle qui comporte la surface chauffante 12. A la partie inférieure de cette partie 18, de forme générale parallélépipédique dans l'exemple, on prévoit des rainures de sections circulaires, 10 carrées, ou rectangulaires auxquelles correspondent des rainures identiques de la partie 20 du corps 16. Ainsi, quand les parties 18 et 20 sont assemblées comme montré, les rainures forment des canaux ou cavités 22₁, 22₂, etc. dont chacun(e) est destiné(e) à loger un conducteur électrique 24, par exemple en cuivre, qui, 15 pour le chauffage, est parcouru par un courant alternatif à haute fréquence, par exemple une fréquence comprise entre 100 et 200 KHz, afin d'induire un champ électromagnétique.

Comme montré sur la figure 2, les divers conducteurs 24 sont reliés les uns aux autres par des cavaliers 26.

20 Dans l'exemple montré sur la figure 1 et la figure 2, la partie magnétique 18 du corps 16 est traversée par des canaux 28₁, 28₂, etc. de direction générale perpendiculaire aux canaux 22₁, 22₂. Ces canaux 28₁, 28₂, ..., sont destinés à recevoir un fluide de refroidissement entre deux cycles de chauffage. En 25 variante, on prévoit des canaux de refroidissement 30₁, 30₂ de direction sensiblement parallèle aux cavités 22₁, 22₂, etc.

Dans une autre variante, qui sera décrite plus loin avec la figure 3, le refroidissement est réalisé dans les cavités 22.

30 Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 1a, le conducteur 24 est de forme tubulaire pour faire circuler un fluide de refroidissement de ce conducteur et est isolé des parois internes de la cavité 22 par une couche annulaire et isolante 32.

35 Le fonctionnement est le suivant :

Le courant à haute fréquence dont l'intensité est de l'ordre de 100 à 200 KHz, qui parcourt le conducteur 24, produit un champ électromagnétique qui, par couplage, chauffe les parois de la partie magnétique de la cavité. Le couplage est parfait puisque la cavité entoure complètement le conducteur. Ainsi, les pertes sont minimisées.

La chaleur produite sur les parois de la cavité se propage vers la surface 12 selon une zone 34 de diffusion de forme sensiblement conique.

La distance des cavités à la surface 12 et la distance entre deux cavités adjacentes doivent être telles que, à la surface 12, les zones 34 de diffusion forment une intersection afin que la température de la surface 12 reste uniforme.

Cependant, la distance des cavités à la surface 12 ne doit pas être trop importante pour minimiser les pertes thermiques.

Les pertes thermiques vers l'arrière, c'est-à-dire dans la partie 20 du corps 16, sont minimisées car la chaleur produite est produite par la partie de la cavité qui est magnétique et non par la partie amagnétique.

Comme montré sur la figure 2, les courants inducteurs 36 induisent dans la cavité des courants 38 de sens contraire.

Dans la variante représentée sur la figure 3, pour optimiser le chauffage, on ne prévoit pas de conduits de refroidissement du type de ceux représentés sur la figure 1 mais le refroidissement est obtenu dans chaque cavité. Ainsi, les cavités 22 peuvent être plus proches de la surface 12 et il n'y a pas d'obstacle à la propagation de la chaleur vers la surface 12.

Le conducteur tubulaire 24 est recouvert d'une couche isolante 40 et la section de ce conducteur isolé est de dimension sensiblement inférieure à la section de la cavité 22. Ainsi, on ménage un espace annulaire 42 entre le conducteur 24 et la surface interne 44 de la cavité et dans cet espace annulaire 42, on fait circuler un fluide, notamment un liquide,

pour le refroidissement du corps 16 entre deux cycles de chauffage.

Lors du chauffage, la zone annulaire 42 est remplie d'air, ce qui isole thermiquement la cavité du tube 24. En d'autres termes, la chaleur produite dans la partie 18 du corps 16 ne contribue pratiquement pas à échauffer le tube 24.

Dans une réalisation, la pièce 14 à traiter présente deux surfaces devant présenter des aspects différents. A cet effet, la partie supérieure du moule (non montrée) comporte un dispositif (non montré) analogue au dispositif 10 décrit ci-dessus avec une alimentation des inducteurs qui est différente de celle de l'alimentation des inducteurs du dispositif inférieur 10.

Ainsi, la température de chauffage des parties supérieure et inférieure peut être différente afin de conférer les états de surfaces différents.

Cette possibilité de températures différentes n'est, bien entendu, pas limitée à des états de surface différents. Il peut s'agir aussi, par exemple, de traiter des pièces en des matériaux différents sur une face et sur l'autre.

La figure 4 est une vue en coupe d'un moule, conforme à l'invention, destiné à réaliser un tube.

Ce moule comporte donc deux dispositifs 50 et 52 dont chacun présente une cavité semi-cylindrique, respectivement 54 et 56. Ces cavités sont chauffées comme décrit ci-dessus, en particulier comme décrit en relation avec les figures 1 et 3. Le matériau 58 à mettre en forme de tube par le chauffage est appliqué, grâce à de l'air comprimé, contre les parois 54, 56 chauffées par induction.

Dans chacun des dispositifs, les inducteurs sont répartis régulièrement dans un matériau magnétique autour des surfaces 54, 56. Chacun de ces inducteurs et les moyens de refroidissement du moule sont du type représenté sur la figure 3, c'est-à-dire que chaque conducteur en cuivre 60 est de forme tubulaire pour laisser circuler à l'intérieur un fluide de

refroidissement et entre ce conducteur 60 et la cavité 62 en matériau magnétique est ménagé un espace annulaire 64 rempli d'air lors du moulage et dans lequel circule un fluide de refroidissement entre deux cycles de moulage.

5 La figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 4 mais pour le moulage d'une pièce en matériau composite ayant, par exemple, la forme d'un élément d'une carrosserie d'automobile, tel qu'un capot. On prévoit, dans ce cas, un dispositif 70 formant poinçon et un autre dispositif 72 formant
10 matrice. Les inducteurs sont répartis au voisinage des surfaces de moulage, respectivement, 74 et 76 de façon, comme déjà décrit, à obtenir des températures uniformes sur ces surfaces.

 Enfin, la figure 6 représente un moule pour réaliser une plaque plane. Cette réalisation se distingue de celle
15 montrée sur les figures 4 et 5 par le fait que les conducteurs 80 ont, dans ce cas, une section rectangulaire ou carrée et de même, les cavités ont une forme rectangulaire ou carrée en section.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de chauffage d'une surface par induction, notamment en vue d'un moulage ou d'une transformation d'une pièce en matériau composite thermoplastique ou thermodurcissable, comportant un corps (16) présentant au moins
5 une partie (18) en matériau magnétique et conducteur de la chaleur dans lequel est ménagée une pluralité de cavités fermées à proximité de la surface (12) à chauffer, chaque cavité entourant un inducteur (24), la chaleur produite par induction sur les parois de la cavité étant transférée par conduction vers
10 la surface chauffante, la distance entre cavités et la position de ces cavités par rapport à la surface chauffante étant telles que le chauffage soit sensiblement uniforme sur cette surface.

2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel le matériau magnétique et conducteur de la chaleur comporte de
15 l'acier.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la partie du corps (20) se trouvant à l'opposé de la surface à chauffer par rapport aux cavités est en matériau non magnétique.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 dans
20 lequel chaque cavité est formée par l'association de deux rainures, une rainure étant formée dans une surface de la partie en matériau magnétique du corps et l'autre rainure étant formée dans une surface d'une autre partie du corps.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4
25 comportant des conduits (28₁, 28₂ ; 30₁, 30₂) pour la circulation d'un fluide de refroidissement entre les cavités et la surface chauffante.

6. Dispositif selon l'une des revendications
30 précédentes dans lequel chaque inducteur présente une section inférieure à celle de la cavité de façon à ménager un espace annulaire (42) pour la circulation d'un fluide de refroidissement entre deux cycles de chauffage de la surface à chauffer.

7. Appareil de moulage ou de transformation comportant au moins deux dispositifs selon l'une des revendications précédentes.

5 8. Appareil selon la revendication 7 dans lequel les alimentations des inducteurs des deux dispositifs sont distinctes.

9. Procédé de fabrication de pièces par moulage ou transformation à l'aide d'au moins une surface chauffante faisant appel à un dispositif selon l'une des revendications 1 à
10 6.

10. Procédé de fabrication de pièces par moulage ou transformation à l'aide d'un appareil selon la revendication 7 ou 8.

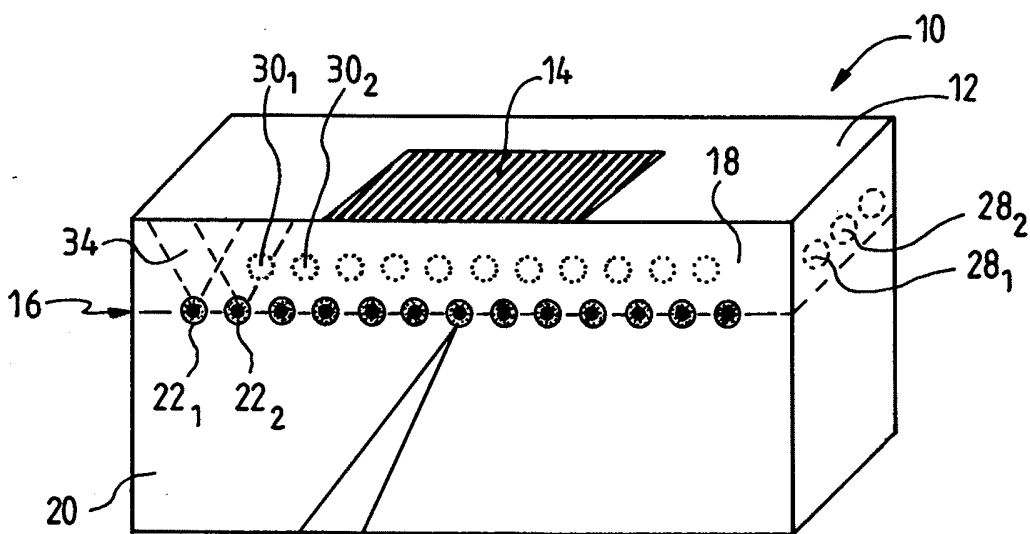


FIG. 1

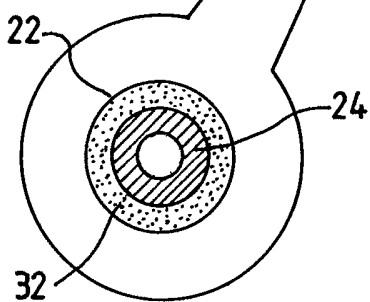


FIG. 1a

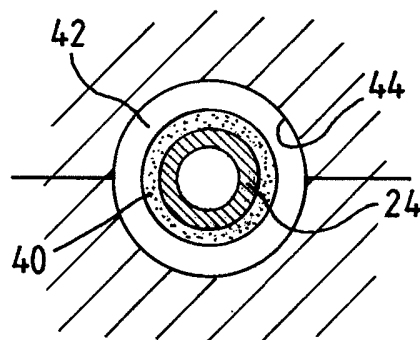


FIG. 3

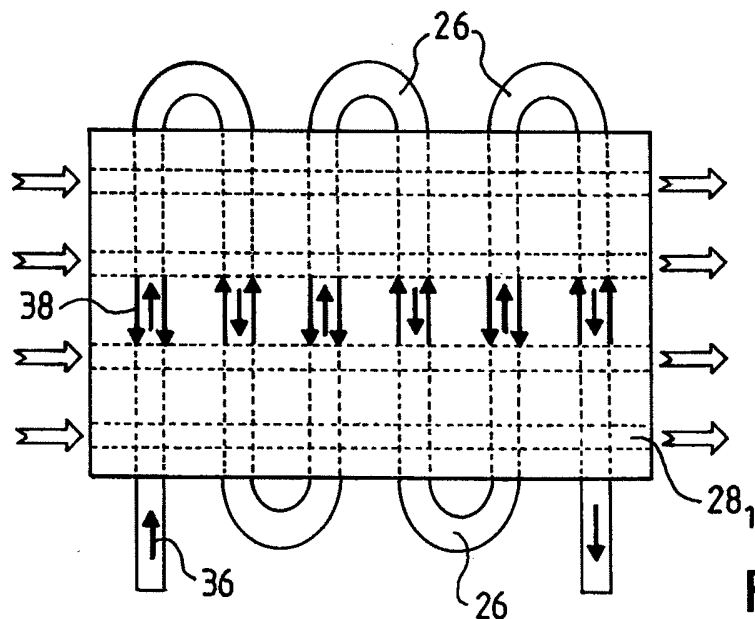


FIG. 2

2/2

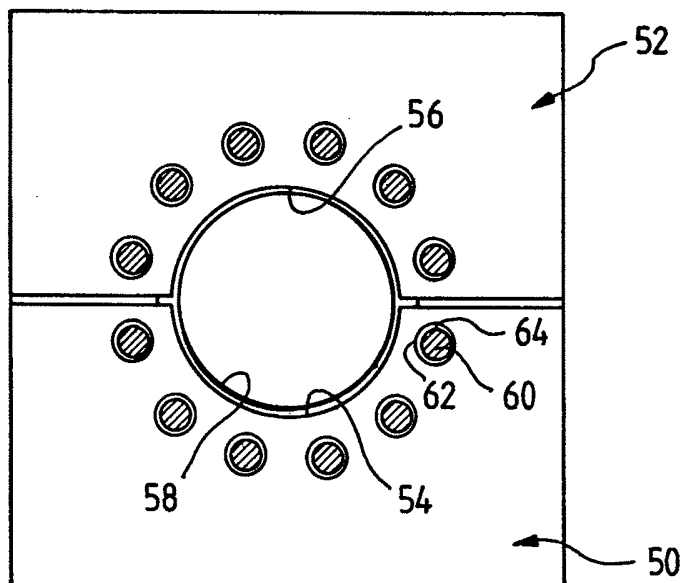


FIG. 4

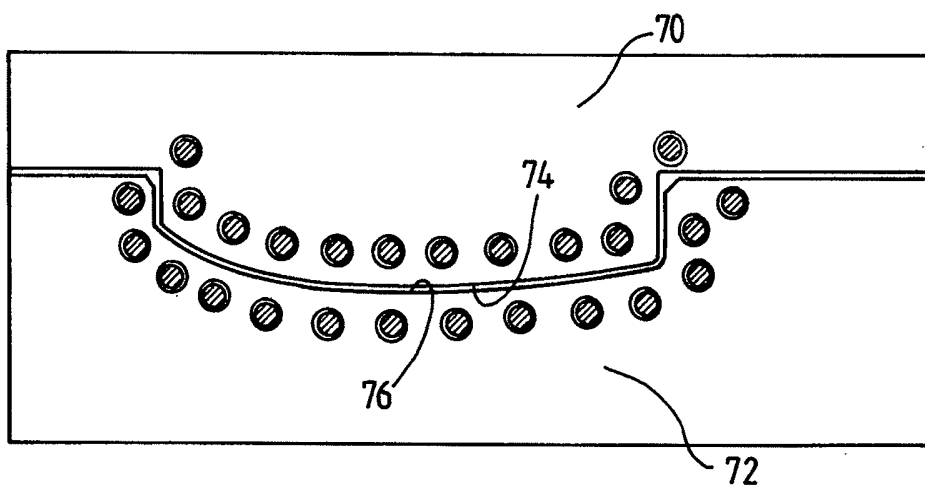


FIG. 5

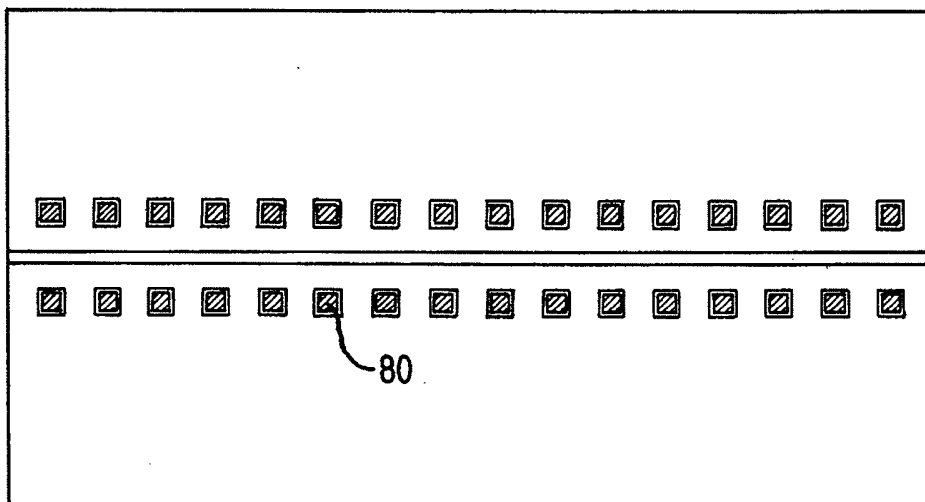


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/050338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05B6/02 B29C35/08				
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) H05B 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				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 2004/256382 A1 (PILAVDZIC) 23 December 2004 (2004-12-23)	1, 4, 5, 9, 10		
Y	paragraphs [0002], [0006], [0052]; figures 3a, 7-12	2, 6-8		
Y	US 5 571 436 A (GREGG) 5 November 1996 (1996-11-05) column 5, line 34 - line 51; figure 1	2, 6, 7		
Y	US 5 483 043 A (STURMAN) 9 January 1996 (1996-01-09) figure 1	8		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> </tr> </table>			*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
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	Date of mailing of the international search report			
25 September 2006	05/10/2006			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer TACCOEN, J			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2006/050338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004256382	A1	23-12-2004	NONE
US 5571436	A	05-11-1996	US 5420400 A 30-05-1995 US 5410132 A 25-04-1995
US 5483043	A	09-01-1996	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/050338

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H05B6/02 B29C35/08

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)
H05B 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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2004/256382 A1 (PILAVDZIC) 23 décembre 2004 (2004-12-23)	1, 4, 5, 9, 10
Y	alinéas [0002], [0006], [0052]; figures 3a, 7-12	2, 6-8
Y	US 5 571 436 A (GREGG) 5 novembre 1996 (1996-11-05) colonne 5, ligne 34 - ligne 51; figure 1	2, 6, 7
Y	US 5 483 043 A (STURMAN) 9 janvier 1996 (1996-01-09) figure 1	8

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

25 septembre 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/10/2006

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

TACCOEN, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2006/050338

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004256382	A1	23-12-2004	AUCUN
US 5571436	A	05-11-1996	US 5420400 A 30-05-1995 US 5410132 A 25-04-1995
US 5483043	A	09-01-1996	AUCUN