

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 735 565

②1 N° d'enregistrement national : **95 06962**

⑤1 Int Cl[®] : F 28 D 15/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.06.95.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : AEROSPATIALE SOCIETE
NATIONALE INDUSTRIELLE SOCIETE ANONYME —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : MAUDUIT DANIEL ANDRE.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 20.12.96 Bulletin 96/51.

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 :

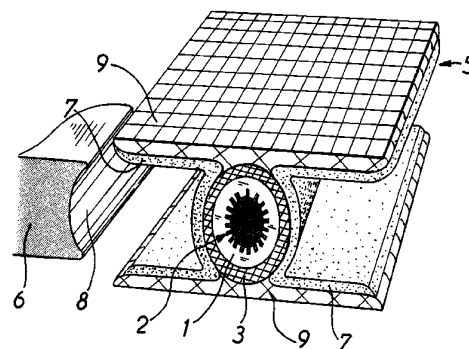
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET LEPEUDRY.

⑤4 CALODUC EN MATERIAU COMPOSITE NOTAMMENT POUR PANNEAU DE SATELLITE ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

⑤7 Le carcan (7, 9) du caloduc enveloppant l'âme tubulaire (1) en aluminium est réalisé en matériau composite et a une section transversale en forme de H dont une partie centrale entoure l'âme tubulaire avec interposition d'un joint thermique, et dont des ailes planes (5) latérale et parallèles se développent de part et d'autre de cette partie centrale.

Application aux panneaux de satellite en matériau composite.



FR 2 735 565 - A1



L'invention qui se situe dans le domaine technique des panneaux de satellite concerne plus précisément un caloduc en matériau composite destiné à être rapporté sur
5 lesdits panneaux, ou intégrés en eux.

On sait que les panneaux de satellite, porteurs de divers équipements, sont soumis à des contraintes thermiques très importantes selon qu'ils sont exposés au rayonnement solaire ou non. Jusqu'à présent les panneaux réalisés pour
10 la plupart en aluminium supportent des équipements électroniques divers et pour éviter des dilatations différentielles, on répartit sur les panneaux en question des caloducs qui sont réalisés également en aluminium dont le rôle est de transférer les calories d'un point chaud à un
15 point froid, ceci afin de limiter les contraintes thermiques préjudiciables aux matériaux et composants électroniques. Ces caloducs sont, comme on sait, constitués de tubes en aluminium intérieurement striés pour former des petits conduits capillaires destinés à améliorer les échanges
20 thermiques d'un bout à l'autre du tube, en facilitant la circulation des fluides et en augmentant les surfaces d'échange. Ces panneaux de satellite en aluminium, chargés de divers équipements ainsi que des caloducs, représentent un certain poids, aussi le satellite comporte-t-il d'autres
25 panneaux réalisés en matériaux composites, plus légers, mais qui ne peuvent recevoir d'équipements électroniques ni de caloducs en aluminium à cause des dilatations différentielles qui s'établiraient entre eux.

Il est donc paru intéressant de pouvoir répartir
30 sur les panneaux en matériau composite du satellite, un certain nombre des équipements prévus sur les panneaux en aluminium, ceci pour limiter la multiplication de ces derniers, mais aussi pour répartir plus régulièrement les charges sur la périphérie du satellite.

35 Grâce à l'invention, les panneaux composites peuvent être utilisés comme panneaux radiateurs supportant des équipements radiatifs ce qui modifie tout à fait, et

avantageusement, la philosophie d'installation desdits équipements radiatifs.

L'invention autorise donc cette nouvelle disposition par le fait qu'elle propose l'utilisation de caloducs particuliers en composite, parfaitement et aisément adaptables aux panneaux composites sur lesquels il devient donc possible d'ajouter ou de répartir divers équipements.

Un objet principal de la présente invention consiste donc en un caloduc pour panneau de satellite en matériau composite, comportant une âme centrale tubulaire en aluminium, caloduc selon lequel le carcan enveloppant l'âme tubulaire en aluminium est réalisé en matériau composite et a une section transversale en forme de H dont une partie centrale entoure l'âme tubulaire et dont des ailes planes latérales et parallèles se développent de part et d'autre de cette partie centrale.

Avantageusement, un joint thermique sert d'interface entre l'aluminium de l'âme tubulaire centrale et le carcan.

Un autre objet de l'invention réside en un procédé de fabrication dudit caloduc qui consiste à réaliser préalablement le joint thermique, puis à l'enrouler autour de l'âme tubulaire, sans chevauchement, puis à appliquer sur ladite âme tubulaire les extrémités de mandrins profilés revêtus d'une nappe composite, et enfin à placer l'ensemble entre deux flancs sur lesquels est appliquée une pression antagoniste pour assurer la polymérisation.

D'autres caractéristiques particulières et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un exemple non limitatif de réalisation dans lequel il est fait référence aux dessins annexés qui représentent :

- figure 1 : une vue perspective d'une partie du caloduc,
- figure 2 : une vue en coupe du profilé caloduc en cours de réalisation.

Le caloduc composite illustré à la figure 1 se compose d'une âme tubulaire 1 en aluminium creusée de stries

longitudinales 2 destinées à faciliter la circulation interne des fluides et améliorer les surfaces d'échange.

L'âme tubulaire est enveloppée d'un joint thermique 3 servant d'interface entre l'aluminium de l'âme tubulaire centrale et un carcan 7, 9 en matériau composite qui a une structure particulière comme l'illustre la figure. Le carcan a une forme générale de H vue en section transversale, dont une partie centrale entoure le joint 3 et donc l'âme tubulaire ; des ailes planes 5 latérales et parallèles se développent de part et d'autre de cette partie centrale. L'une d'entre elles peut-être fixée sur le panneau composite d'un satellite. Ce carcan de caloduc 7, 9 est réalisé en fibres de carbone préimprégnées de résine, tandis que le joint thermique intermédiaire est souple, résistant à la température (environ 200°C), et apte à supporter le traitement de polymérisation du composite.

Le caloduc composite ainsi réalisé est équivalent à un caloduc aluminium sur le plan fonctionnel, et a des performances thermiques équivalentes ou très voisines. Il peut donc être installé sur des panneaux composites existants, voire être intégré dans ces panneaux lors de leur cuisson. Puisqu'il y a ainsi dissociation entre les contraintes thermiques de fonctionnement des caloducs et celles des panneaux, le montage des caloducs peut être simplifié. La pièce peut en outre supporter des contraintes thermoélastiques sans dégradation de ses composants, le joint thermique 3 continuant d'assurer sa fonction.

Pour la réalisation du profilé composite, la première opération consiste à fabriquer préalablement le joint thermique 3, par exemple en étalant le produit sur une tôle, de façon à obtenir un film dont le format correspond aux dimensions de la pièce à réaliser, puis en le polymérisant.

Ensuite après dégraissage approprié de l'âme tubulaire 1, on enroule autour le joint thermique en prenant soin de mettre bord à bord ses extrémités pour éviter le chevauchement.

Puis on enveloppe deux mandrins profilés 6 (figure 2) d'une nappe composite 7, qui épouse notamment l'extrémité arrondie 8 des mandrins, correspondant au profil de l'âme tubulaire centrale 1. Les mandrins sont appliqués sur la
5 partie centrale puis revêtus extérieurement de part et d'autre d'un autre nappage composite 9. L'ensemble est placé entre deux flancs 10 sur lesquels est appliquée une pression antagoniste d'environ 6 bars, une poche à vide étant assurée autour dudit ensemble.

10 Après polymérisation et démoulage on obtient le caloduc de la figure 1.

REVENDICATIONS

1 - Caloduc pour panneau de satellite en matériau composite, comportant une âme centrale tubulaire en aluminium, caractérisé en ce que le carcan (7, 9), enveloppant l'âme tubulaire (1) en aluminium est réalisé en matériau composite et a une section transversale en forme de H dont une partie centrale entoure l'âme tubulaire et dont des ailes planes (5) latérales et parallèles se développent de part et d'autre de cette partie centrale.

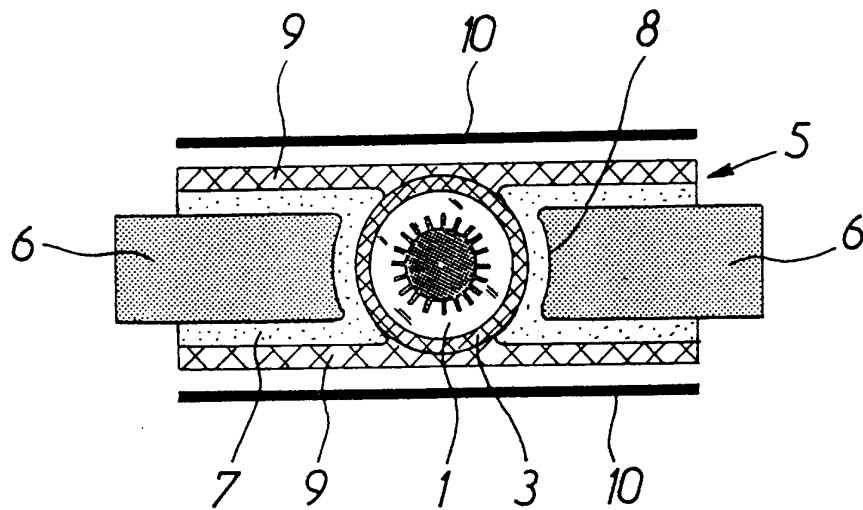
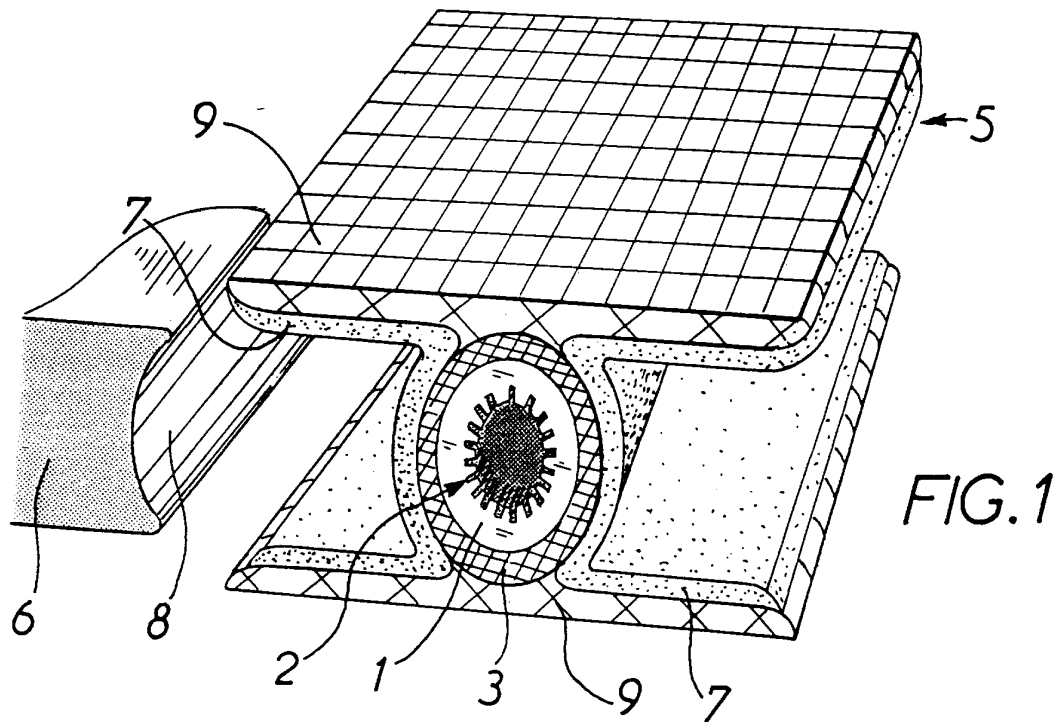
2 - Caloduc selon la revendication 1, caractérisé en ce que un joint thermique (3) sert d'interface entre l'aluminium de l'âme tubulaire centrale (1) et le carcan (4).

3 - Procédé de fabrication du caloduc selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser préalablement le joint thermique (3), puis à l'enrouler autour de l'âme tubulaire (1), sans chevauchement, puis à appliquer sur ladite âme tubulaire les extrémités de mandrins profilés (6) revêtus d'une nappe composite (7), et enfin à placer l'ensemble entre deux flancs (10) sur lesquels est appliquée une pression antagoniste pour assurer la polymérisation.

4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le joint thermique (3) est réalisé en étalant le produit sur une tôle pour obtenir le format recherché et à le polymériser.

5 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'extrémité (8) des mandrins (6) est arrondie pour correspondre au profil de l'âme tubulaire centrale (1).

1/1



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	EP-A-0 438 938 (GRUMMAN AEROSPACE CORP) 31 Juillet 1991 * colonne 3, ligne 34 - colonne 4, ligne 22; figures 3,4 *	1
Y	FR-A-2 452 078 (AEROSPACIALE) * page 6, ligne 13 - page 6, ligne 24; figures 1,2 *	1
A	EP-A-0 250 345 (LORRAINE CARBONE ;PECHINEY URANIUM (FR); NOVATOME (FR)) 23 Décembre 1987 * abrégé; figure 2 *	2
A	US-A-4 838 346 (CAMARDA CHARLES J ET AL) 13 Juin 1989 * le document en entier *	1
A	FR-A-2 255 566 (DORNIER SYSTEM) * revendication 2 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.6)
		F28D F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 Mars 1996		Zaegel, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		