

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 895 209

21 N° d'enregistrement national : 05 12839

51 Int Cl⁸ : H 05 K 7/20 (2006.01), H 05 K 5/02

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.12.05.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.06.07 Bulletin 07/25.

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 :

71 Demandeur(s) : THALES Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : VICARIOT PHILIPPE, CLEACH ALAIN
et GUEGAN VERONIQUE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : MARKS & CLERK FRANCE.

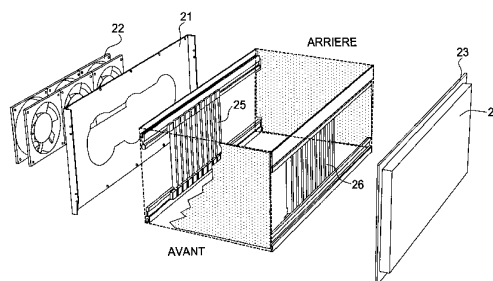
54 COFFRET ELECTRONIQUE GENERIQUE POUVANT ETRE VENTILE PAR CONDUCTION OU PAR
CONVECTION.

57 L'invention se rapporte au domaine de la conception
de coffrets électroniques destinés à héberger des cartes ou
des modules électroniques et traite plus particulièrement du
problème de la dissipation de l'énergie thermique produite.

L'invention consiste en un coffret générique comportant
au moins une structure support et deux kits d'adaptation
montés sur la structure support, caractérisé en ce que:

- la structure support comporte au moins des montants,
une face avant et une face arrière et pouvant loger une carte
électronique mère dans sa partie inférieure,
- un kit d'adaptation pour dissipation par convection,
permettant la dissipation thermique des calories produites
par les éléments contenus dans le coffret par circulation
d'air à l'intérieur du coffret.
- un kit d'adaptation pour dissipation par conduction,
permettant la propagation vers les parois externes du coffret
des calories produites par les éléments contenus dans le
coffret..

L'invention s'applique en particulier au développement
de coffret remplissant des fonctions pouvant être mises en
oeuvre dans infrastructures, bâtiments ou véhicules, pré-
sentant des atmosphères de qualités diverses.



FR 2 895 209 - A1



Coffret électronique générique pouvant être ventilé par conduction ou par convection

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention se rapporte au domaine de la conception et de la réalisation de coffrets, paniers ou bacs destinés à héberger des cartes électroniques. Elle traite plus particulièrement de la manière de résoudre le problème de l'emport de calories dissipées en fonctionnement par les cartes électroniques contenu dans un coffret, destiné à être placé dans un local ou dans un véhicule et à fonctionner de la façon la plus autonome possible, en particulier sans nécessiter de conditions d'ambiance particulière.

CONTEXTE DE L'INVENTION - ART ANTERIEUR

L'invention s'attache au problème posé, lors de la définition d'un coffret destiné à recevoir des cartes électroniques, par la nécessité d'équiper ce coffret de moyens lui permettant d'évacuer de manière satisfaisante la chaleur dégagée par les cartes électroniques qu'il contient. La manière utilisée pour évacuer les calories produites et éviter l'échauffement excessif des différentes cartes contenues, dépend principalement de la qualité de l'atmosphère régnant dans le local ou dans le véhicule renfermant le coffret.

Ainsi, par exemple, dans le cas où la structure d'hébergement du coffret, sous-sol d'un bâtiment ou soute de véhicule par exemple, renferme une atmosphère chargée d'impuretés il n'est pas possible d'utiliser un coffret dont les cartes sont refroidies par convection forcée de l'air ambiant au moyen de ventilateurs. Un air ambiant chargé d'impureté aura pour conséquence d'encrasser de manière prématurée les filtres à poussières équipant le système de ventilation du coffret, filtres qui, de toute manière, n'arrêtent pas toutes les impuretés. De même un air chargé d'humidité ou de brouillard salin peut conduire à une détérioration par corrosion des cartes contenue dans le coffret. De telles conditions de fonctionnement rendent indispensables des opérations rapprochées de maintenance préventive et de nettoyage, opérations qui ont pour effet d'accroître de façon injustifiée le temps d'immobilisation de l'équipement. Ces conditions peuvent en outre entraîner une corrosion dommageable pour l'équipement.

C'est pourquoi, généralement, lorsqu'on définit la structure mécanique d'un nouveau coffret électronique on peut être conduit à définir et à développer deux formes de réalisation d'un même coffret, une forme dans laquelle le refroidissement est réalisé par conduction et une forme dans laquelle le refroidissement est réalisé par convection. Cette double définition a pour
5 conséquence d'augmenter les coûts de développement et de gestion des dossiers de définition et des éventuelles modifications.

PRESENTATION DE L'INVENTION

10

Un but de l'invention est de pallier cet inconvénient en proposant une structure polyvalente permettant de réaliser un coffret pouvant être ventilé aussi bien par conduction que par convection. A cet effet l'invention a pour objet un coffret générique comportant une structure support, et deux kits
15 d'adaptation:

- un kit d'adaptation pour dissipation par convection comportant une face latérale portant un ou plusieurs ventilateurs et une face latérale comportant un filtre à air, et deux jeux de glissières.

- un kit d'adaptation pour dissipation par conduction, comportant deux
20 faces latérales chaque face comportant une paroi externe formant un radiateur et une paroi interne formant un jeu de glissières.

Selon un mode de réalisation particulier, le kit d'adaptation pour dissipation par conduction peut être complété par un capot de recouvrement et un
25 ventilateur placé sur la face arrière du capot, l'ensemble permettant de renforcer la capacité de dissipation du coffret en établissant une circulation forcée d'air contre les parois latérales formant des radiateurs.

Selon un autre mode de réalisation particulier, le kit d'adaptation pour
30 dissipation par conduction peut être constitué de deux faces latérales, chaque face comportant une paroi interne formant un jeu de glissières et une paroi externe dont la surface est occupée par un tube faisant une succession de coudes et dans lequel doit circuler un fluide de refroidissement, le tube étant plaqué contre cette paroi. La chaleur dissipée par le coffret est ainsi
35 communiquée au fluide de refroidissement.

Le coffret selon l'invention présente l'avantage de permettre de réaliser une seule étude fonctionnelle et structurelle pour concevoir un coffret électronique. La fonction de dissipation est ainsi avantageusement dissociée
5 de la fonction électronique développée et la structure mécanique du coffret peut être développée de manière générique pour plusieurs applications différentes pour peu que les applications développées puissent être logées dans des coffrets de mêmes dimensions.

Le coffret selon l'invention présente également l'avantage de limiter la
10 quantité d'éléments à stocker lors d'une fabrication en série d'un type de coffret dont le mode de dissipation peut par exemple varier suivant l'équipement destiné à le recevoir, ou encore suivant le principe général de dissipation retenu par un client donné pour l'ensemble de ses équipements.

15 **DESCRIPTION DES FIGURES**

Les avantages de l'invention apparaîtront clairement au travers de la description faite en regard des figures annexées qui représentent:

- 20 - la figure 1, une illustration de la structure support constituant le coffret selon l'invention,
- la figure 2, une présentation schématique du kit d'adaptation pour dissipation par convection,
- la figure 3, une illustration du principe de fonctionnement du kit de
25 refroidissement par convection,
- la figure 4, une présentation schématique du kit d'adaptation pour dissipation par conduction,
- la figure 5, une vue partielle agrandie d'une face latérale constituant le kit d'adaptation par conduction,
- 30 - la figure 6, une représentation schématique du principe de fonctionnement d'une forme particulière de réalisation du kit d'adaptation pour dissipation par conduction, permettant de faire circuler de l'air frais les long des parois externes.

DESCRIPTION DETAILLEE

On s'intéresse d'abord à la figure 1 qui représente une structure support du coffret selon l'invention. Cette structure est principalement constituée de deux faces, une face avant 11, et une face arrière 12, maintenues solidaires par quatre montants, deux montants supérieurs 13 et deux montants inférieurs 14.

Généralement, la structure support comporte également une face supérieure et une face inférieure, non représentées sur la figure et qui jouent toutes les deux des rôles de couvercles permettant de refermer le coffret.

Cette structure reçoit en outre généralement une carte mère 15 logée au niveau de la face inférieure du coffret. La carte mère comporte des connecteurs 16, généralement positionnés suivant un pas standard, chargés de recevoir les carte électroniques montées dans le coffret. Elle a notamment pour rôle de fournir les interconnexions électriques entre les différentes cartes équipant le coffret. Cette carte mère est généralement conçue pour être fixée sur les montants inférieurs du coffret. Les dimensions du coffret sont généralement déterminées par le nombre de cartes et de modules électroniques, des modules d'alimentation par exemple, qui y sont logés. Cependant, il est possible, par souci de rationalisation, de définir un certain nombre de coffrets de tailles standard.

Les faces avant et arrière constituent les éléments du coffret destinés à être personnalisés. Suivant les applications, ces faces sont équipées d'éléments divers, tels que des voyants ou des connecteurs par exemple. Cependant, quelles que soient les applications envisagées, la structure support reste avantageusement identique, pour peu que soit définie une taille standard de coffret. La carte mère 15 placée à l'intérieur peut alors, selon l'application occuper toute la surface du coffret ou bien seulement une partie. Il est ainsi avantageusement possible de disposer de structures standard dont la personnalisation ne touche que les éléments vraiment spécifiques d'une application donnée.

La figure 2 présente sous forme schématique l'association de la structure support avec un premier kit d'adaptation permettant d'assurer la

dissipation par convection de la chaleur produite par les différents éléments logés dans le coffret.

Le kit d'adaptation comporte une première face latérale constituée par une plaque 21 percée d'une ouverture et portant une série de ventilateurs 22
5 extracteurs d'air. Il comporte également une deuxième face latérale 23, portant un filtre à air 24 destiné à faire circuler un air propre à l'intérieur du coffret. Le kit d'adaptation est complété par un jeu de glissières 25 et 26 positionnées selon un pas standard identique à celui selon lequel sont positionnés les connecteurs de la carte mère, et permettant de maintenir
10 verticalement les cartes logées dans le coffret

Comme on peut le constater, l'assemblage des faces latérales et des glissières composant le kit, sur la structure support permet de constituer de manière aisée un coffret assurant sa dissipation thermique par convection. La figure 3 illustre de manière schématique le principe de circulation d'air à
15 l'intérieur du coffret, circulation symbolisée par les flèches 31 et 32. Sur cette figure encore, les faces supérieure et inférieure ne sont pas représentées pour des raisons de lisibilité.

On s'intéresse à présent à la figure 4 qui présente de manière
20 schématique le kit d'adaptation permettant, associé à la structure support, de réaliser un coffret dont la dissipation thermique est réalisée par conduction.

Comme on peut le constater sur la figure, ce kit est constitué de deux faces latérales métalliques 41 et 42 qui sont assemblées aux montants de la structure support. La paroi interne de ces faces est usinée de façon à réaliser
25 des glissières 43 destinées à maintenir verticalement les cartes électroniques logées dans le coffret. La paroi externe est quant à elle usinée de façon à constituer un élément radiateur. Comme le montre le détail de la figure 5, cet usinage prend la forme de cannelures longitudinales 51 ou verticales couvrant une large partie de la paroi. Ces cannelures ont avantageusement
30 pour effet d'augmenter la surface de dissipation des faces latérales.

Dans le coffret ainsi constitué, la dissipation thermique est réalisée au travers des faces latérales qui jouent le rôle de radiateurs, comme l'illustre les flèches ondulées 44 et 45.

De façon générale, ce type de refroidissement par conduction est
35 particulièrement bien adapté à des coffrets susceptibles de renfermer des

- modules ou des cartes électroniques équipées de drains thermiques destinés à conduire les calories dégagées par un ou plusieurs de leurs composants. Ces drains thermiques constitués par des pièces métalliques mise en contact avec les points chauds de la carte ou du module considéré, sont mis en
- 5 contact avec les faces latérales par les glissières de maintien usinées directement dans les parois internes de ces faces. Ils véhiculent ainsi la chaleur dissipée localement par une carte vers les faces latérales chargées de la dissipation vers l'extérieur du coffret.
- 10 Pour renforcer, si nécessaire la capacité de dissipation thermique des radiateurs que constituent les faces latérales 41 et 42, il est possible de compléter avantageusement le kit d'adaptation, comme l'illustre schématiquement la figure 6, en y ajoutant un capot 61 se présentant par
- 15 exemple comme une boîte ouverte vers l'avant, d'une longueur de préférence supérieure au coffret enveloppant le coffret et dont les flancs recouvrent les faces latérales 41 et 42. Ce capot est par ailleurs équipé sur sa face arrière d'un ventilateur 62 extracteur d'air. Il permet ainsi d'assurer une circulation forcée d'air frais qui favorise la dissipation thermique au niveau des radiateurs que constituent les latérales. Les flèches 64 et 64 représentées
- 20 sur la figure 6 illustre le principe de cet échange thermique amélioré.

On s'intéresse à présent à la figure 7 qui illustre une autre forme de réalisation du kit d'adaptation permettant d'assurer la dissipation thermique du coffret.

- 25 Selon cette autre forme de réalisation, le kit comporte deux faces latérales métalliques 71 et 72 dont les parois internes massives sont usinées de façon à former les glissières verticales 73 qui maintiennent les cartes logées dans le coffret, et dont les parois externes constituent forment des boîtiers 74 ouverts vers l'extérieur. A l'intérieur de chacun des boîtiers circule un tube
- 30 métallique replié 75 en contact thermique avec la paroi et dont les extrémités 76 et 77 débouche vers l'avant du coffret. Ces tubes permettent avantageusement la circulation d'un fluide de refroidissement à la surface de la paroi considérée.
- Avec un tel dispositif, la dissipation thermique est réalisée par transmission
- 35 de la chaleur depuis les cartes jusqu'aux faces latérales du coffret, au moyen

de drains thermiques par exemple, la face du coffret, 71 ou 72, étant elle-même refroidie par échange thermique avec le fluide circulant dans les tubes 75.

5 Suivant le procédé de réalisation des faces latérales choisi, les boîtiers 74 peuvent être réalisés de différentes façons connues. On peut par exemple effectuer un usinage ou un moulage de la paroi externe.

10 Ce mode de réalisation présente l'avantage d'assurer un bon refroidissement du coffret. En revanche, il est plus difficile à mettre en œuvre et s'adapte préférentiellement à la réalisation de coffrets implantés dans infrastructures, bâtiments ou véhicules, comportant un système de refroidissement par circulation de fluide.

15 Comme on peut le constater au cours de la description qui précède, le coffret générique selon l'invention présente beaucoup d'avantages qui tirent leur origine dans la modularité du coffret. Ainsi, il est en particulier possible de réaliser en série des jeux de pièces communes à toutes les formes de réalisation envisagées pour un coffret donné, les pièces spécifiques d'un mode de refroidissement donné étant réalisées séparément et en fonction des 20 besoins. Il n'est ainsi avantageusement plus nécessaire de stocker des coffrets complets entièrement personnalisés. Pour un type de coffret donné, les éléments de base tels que les faces avant et arrière, les montants et la carte mère peuvent en outre être réalisés alors même que le mode de conditionnement utilisé dans l'équipement abritant le coffret n'est pas encore 25 retenu de manière définitive. Cette souplesse de réalisation permet avantageusement d'anticiper la fabrication de certains éléments du produit considéré.

REVENDICATIONS

1. Coffret générique comportant une structure support et deux kits d'adaptation montés sur la structure support, caractérisé en ce que:
 - la structure support comporte au moins, une face avant (11), une face arrière (12) et des moyens pour loger une carte électronique mère (15) dans sa partie inférieure,
 - un kit d'adaptation (21-26) pour dissipation par convection, permettant la dissipation thermique par circulation d'air à l'intérieur du coffret.
 - un kit d'adaptation (41, 42) pour dissipation par conduction, permettant la conduction des calories depuis les composants vers la structure du coffret, l'évacuation des calories vers l'extérieur du coffret étant réalisée par convection.
2. Coffret selon la revendication 1, dans lequel Le kit d'adaptation pour dissipation par conduction comporte deux faces latérales (41, 42), chaque face comportant une paroi externe formant un radiateur (51) et une paroi interne formant un jeu de glissières (43) pour maintenir verticales les cartes contenues dans le coffret.
3. Coffret selon la revendication 2, dans lequel le kit d'adaptation pour dissipation par conduction est complété par un capot de recouvrement (61) et un ventilateur (62) placé sur la face arrière du capot, l'ensemble permettant d'établir une circulation d'air forcée contre les parois latérales formant des radiateurs (51).
4. Coffret selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel Le kit d'adaptation pour dissipation par convection comporte une face latérale (21) portant un ou plusieurs ventilateurs (22) et une face latérale (23) comportant un filtre à air (24), la dissipation thermique étant assurée par le courant d'air circulant entre les cartes.
5. Coffret selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le kit d'adaptation pour dissipation par conduction comporte deux faces latérales, chaque face comportant une paroi interne formant un jeu de glissières et une

paroi externe dont la surface est occupée par un tube (75) faisant une succession de coudes et dans lequel circule un fluide de refroidissement, le tube étant plaqué contre cette paroi.

1/4

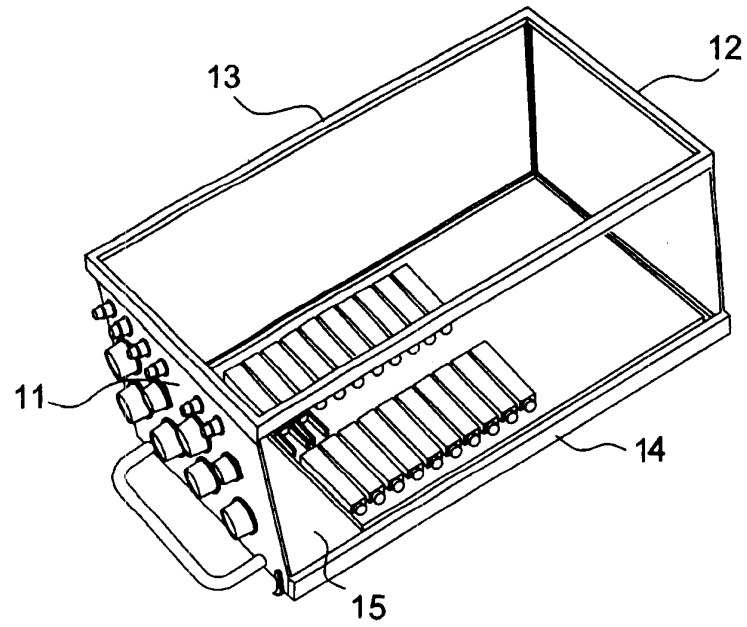


FIG. 1

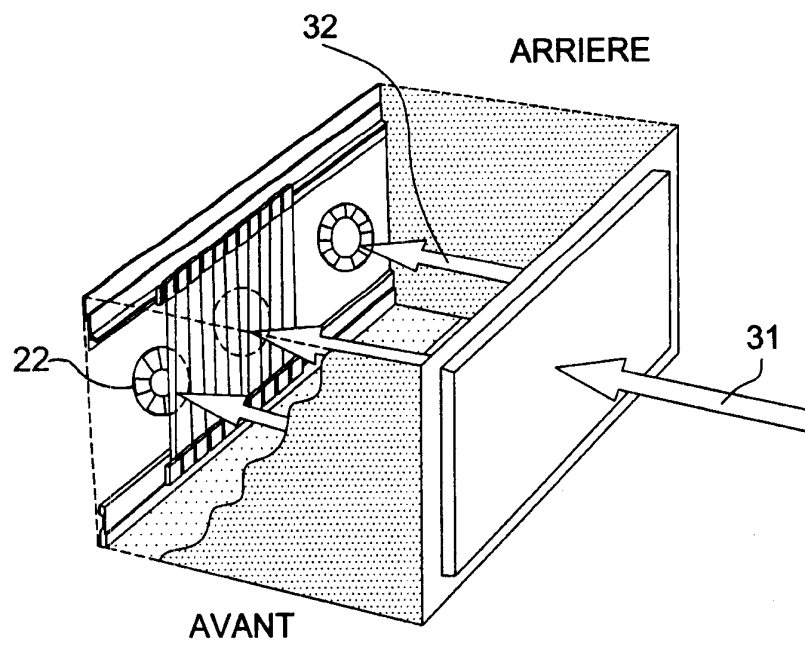


FIG. 3

3/4

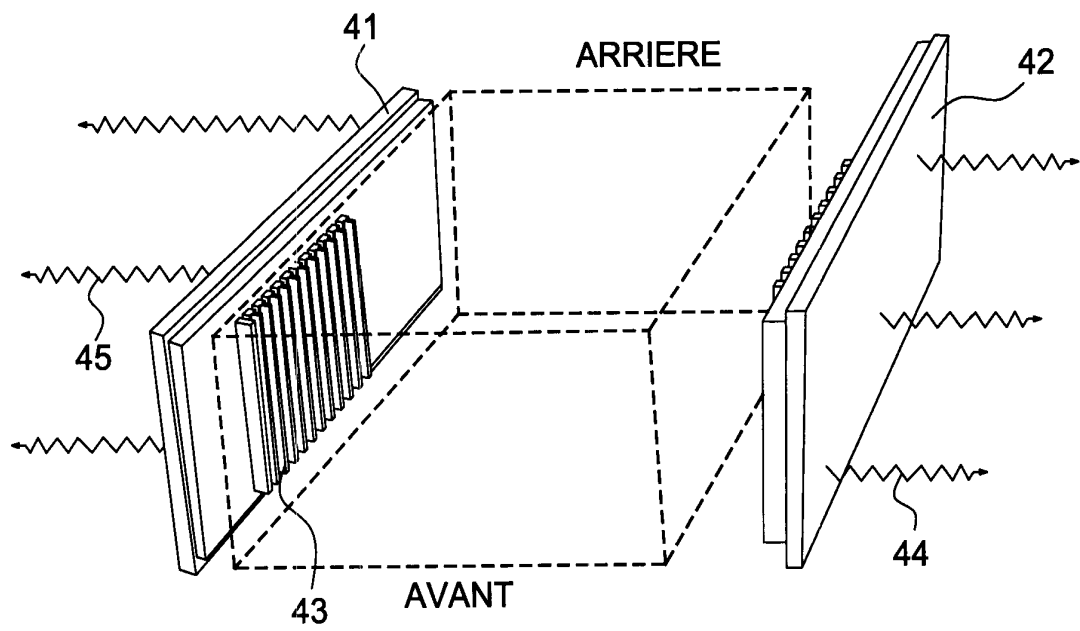


FIG. 4

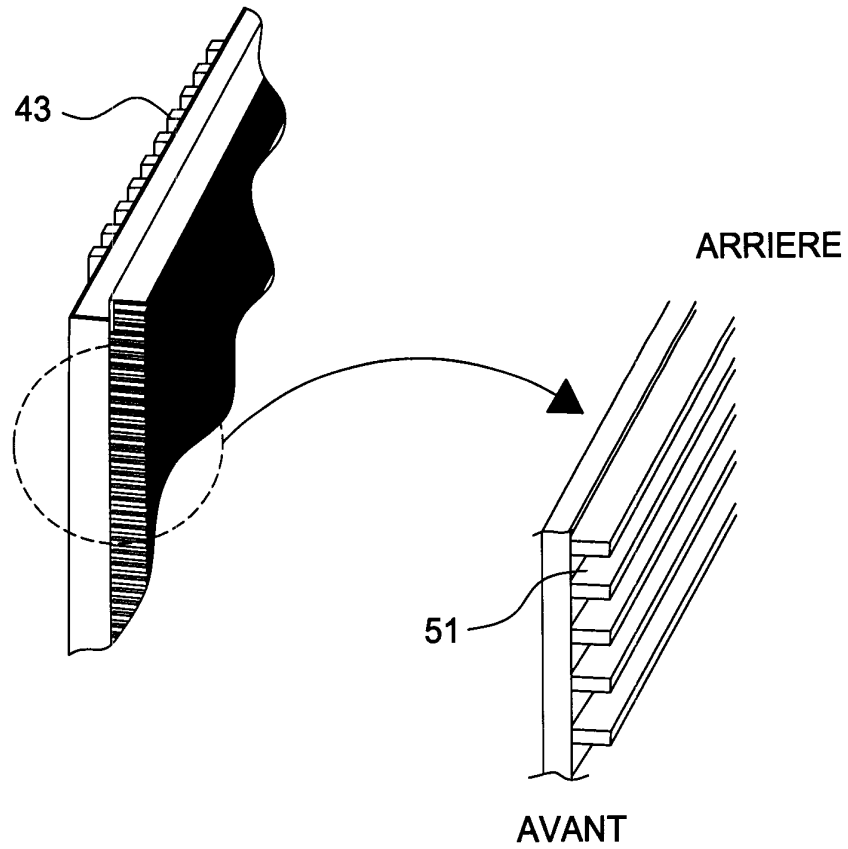


FIG. 5

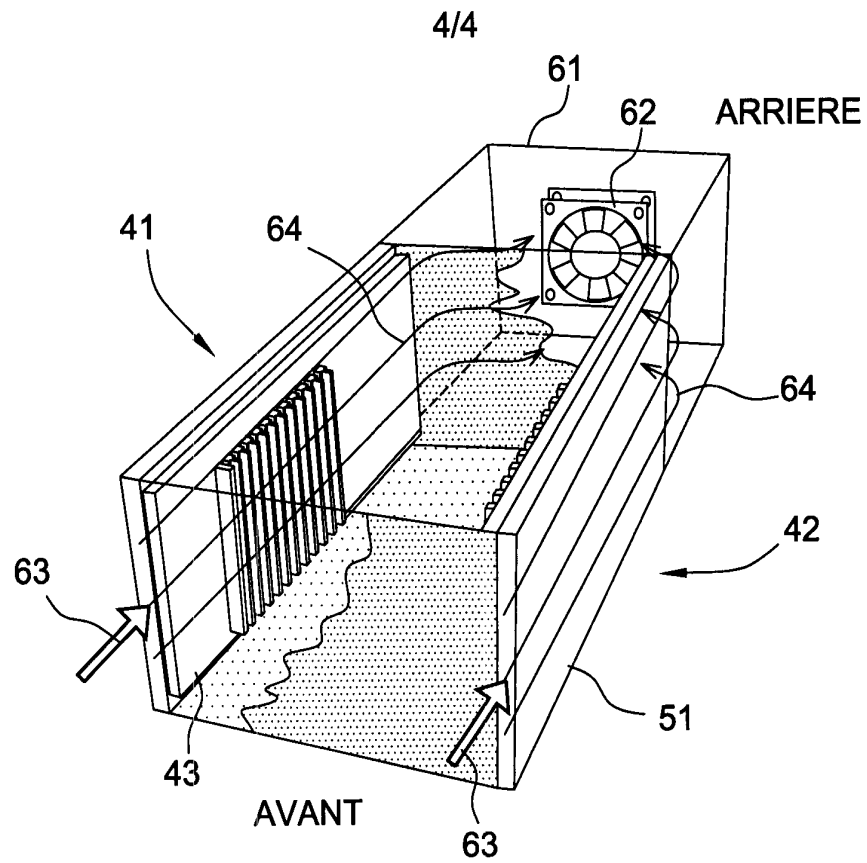


FIG. 6

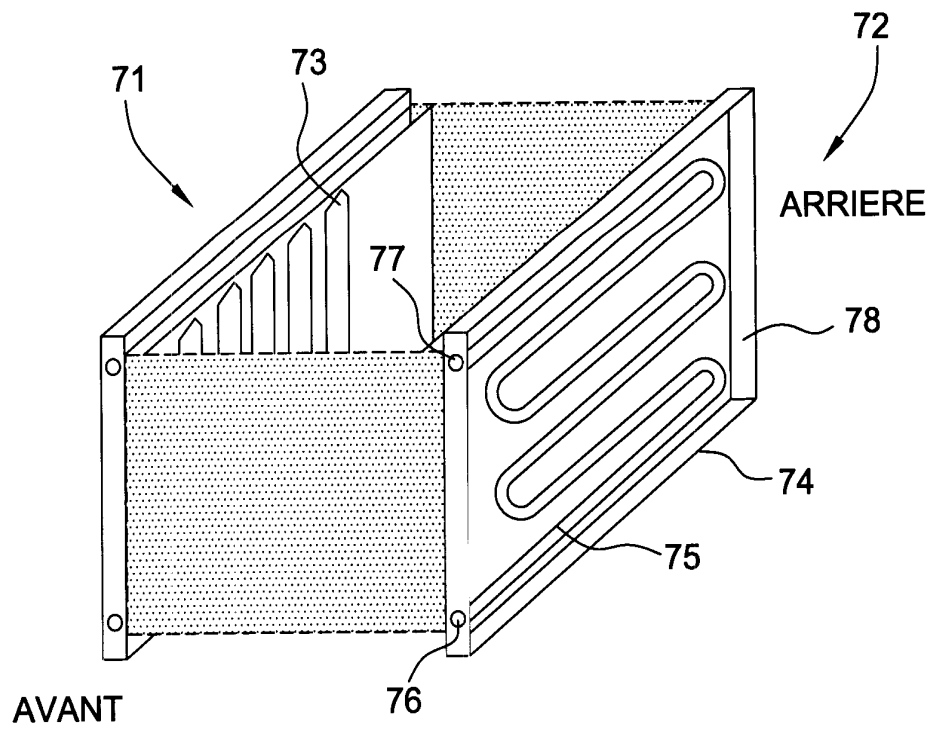


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 676803
FR 0512839

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 829 515 A (JEFFRIES JOHN [US] ET AL) 3 novembre 1998 (1998-11-03)	1	H05K7/2/0 H05K5/0/2
A	* colonne 3, ligne 57 - ligne 67; figures 1,2 *	2-5	

X	US 6 466 441 B1 (SUZUKI MASAHIRO [JP]) 15 octobre 2002 (2002-10-15)	1	
A	* alinéa [0048] - alinéa [0049]; figure 2 *	2-5	

X	US 2002/015287 A1 (SHAO CHARLES [US]) 7 février 2002 (2002-02-07)	1,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* alinéa [0034]; figure 3 * * alinéa [0040]; figures 4,6 * * alinéa [0044] *	2,3,5	

A	US 6 304 442 B1 (TUCKER SEAN W [US] ET AL) 16 octobre 2001 (2001-10-16) * colonne 3, ligne 28 - ligne 44; figure 5 *	1-5	

A	US 6 853 551 B2 (BAAR DOUGLAS W [US] ET AL) 8 février 2005 (2005-02-08) * alinéa [0007] * * alinéa [0069]; figure 13 *	1-5	H05K

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 novembre 2006		Rubenowitz, Astrid	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0512839 FA 676803

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **09-11-2006**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5829515 A	03-11-1998	AUCUN	
US 6466441 B1	15-10-2002	JP 2001119181 A	27-04-2001
US 2002015287 A1	07-02-2002	AU 5325101 A	23-10-2001
		WO 0178479 A2	18-10-2001
US 6304442 B1	16-10-2001	AUCUN	
US 6853551 B2	08-02-2005	US 2004001320 A1	01-01-2004