

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/156647 A1**

(43) Date de la publication internationale  
30 décembre 2009 (30.12.2009)

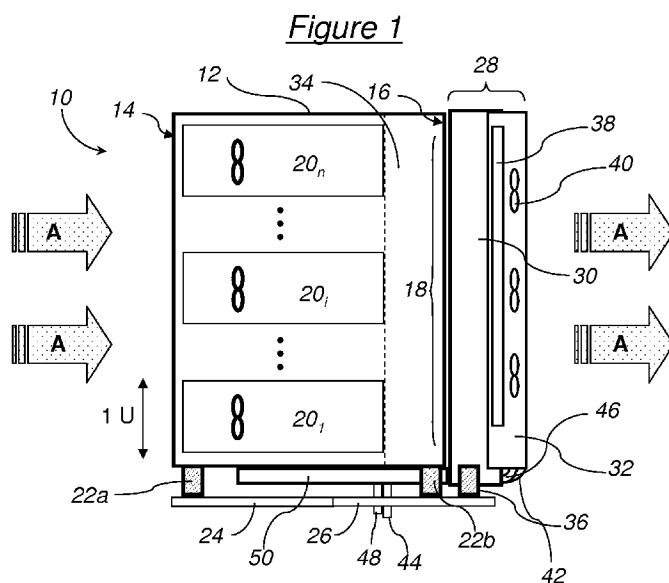
PCT

- (51) Classification internationale des brevets :  
G06F 1/20 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2009/050998
- (22) Date de dépôt international :  
28 mai 2009 (28.05.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0803013 2 juin 2008 (02.06.2008) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : BULL SAS [FR/FR]; Rue Jean Jaurès, B.P. 68, F-78340 Les Clayes-sous-Bois (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : JULIEN-ROUX, Audrey [FR/FR]; 187, avenue du Maréchal Foch, Appartement 44, F-78300 Poissy (FR). COUTANCIER, Lionel [FR/FR]; 3, rue de l'Eglise, F-28210 Croisilles (FR). FROMONT, Thierry [FR/FR]; 28, allée A. Thomas, F-91300 Massy (FR).
- (74) Mandataire : BONNET, Michel; Cabinet Bonnet, 93, rue Réaumur, Boîte n° 10, F-75002 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), 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, 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).
- Déclarations en vertu de la règle 4.17 :  
— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)
- Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : COMPUTER BAY COOLING DEVICE AND COMPUTER EQUIPMENT COMPRISING SAME

(54) Titre : DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UNE BAIE INFORMATIQUE ET INSTALLATION INFORMATIQUE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF



(57) Abstract : The invention relates to a device (28) for cooling a computer bay (12) having a rear surface (16) including a discharge area (18) for discharging from the bay air that has flowed onto electric power components (20<sub>1</sub>,..., 20<sub>i</sub>,..., 20<sub>n</sub>) arranged inside the bay (12), said rear surface including a rear door (32) with air cooling means (38, 40) arranged in the body thereof. The device also includes: a supporting frame (30), on which the rear door (32) is mounted, shaped to surround the air discharge area (18) of the computer bay (12); and means (36) for detachably positioning the supporting frame (30) against the rear surface (16) of the computer bay (12).

(57) Abrégé : Ce dispositif de refroidissement (28) d'une baie informatique (12) munie d'une face arrière (16) comportant une zone d'évacuation (18), vers l'extérieur de la baie, d'air ayant circulé sur des composants électriques de puissance (20<sub>1</sub>,..., 20<sub>i</sub>,..., 20<sub>n</sub>) disposés à l'intérieur de cette baie informatique (12), comporte une porte arrière (32) dans l'épaisseur de laquelle sont disposés des moyens (38, 40) de refroidissement d'air. Il comporte en outre un cadre porteur (30) sur lequel la porte arrière (32) est montée, conformément pour

entourer la zone d'évacuation d'air (18) de la baie informatique (12), et des moyens (36) de positionnement amovible du cadre porteur (30) contre la face arrière (16) de la baie informatique (12).

WO 2009/156647 A1

- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)*

## DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UNE BAIE INFORMATIQUE ET INSTALLATION INFORMATIQUE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF

La présente invention concerne un dispositif de refroidissement d'une baie  
5 informatique et une installation informatique comportant un tel dispositif.

Une baie informatique est une structure matérielle dans laquelle sont  
disposés des équipements informatiques (calculateurs, dispositifs de stockage, etc.),  
généralement repérés par leur positionnement vertical dans la baie. Une unité U  
standard a ainsi été définie par la norme EIA-310-D pour définir ce repérage de façon  
10 universelle : 1 U = 44,45 mm.

Les équipements informatiques d'une baie comportent des composants  
électriques de puissance dont le fonctionnement génère une dissipation de chaleur  
qu'il convient d'évacuer. Bien que l'apparition des technologies CMOS ait permis de  
diminuer la puissance dissipée des composants et d'augmenter leur capacité  
15 d'intégration sur une même puce, les applications demandent parallèlement toujours  
plus de puissance de calcul (gestion de bases de données, applications  
décisionnelles, calcul intensif, accès Internet, etc.).

Ainsi, les techniques de conception d'ordinateurs à architecture  
multiprocesseurs symétrique (architecture SMP, de l'anglais « Symmetric  
20 MultiProcessing ») et les techniques de groupement d'ordinateurs en grappes de  
serveurs permettent de répondre à ce besoin de puissance. Il est alors possible de  
concevoir des calculateurs de type HPC (de l'anglais « High Performance  
Computing »), pouvant intégrer jusqu'à dix mille processeurs élémentaires à  
fréquences d'horloge très élevées, répartis en un grand nombre de serveurs de  
25 calculs disposés dans plusieurs baies, elles-mêmes installées et interconnectées  
entre elles dans une salle informatique fermée et climatisée dans laquelle on tente  
toujours d'incorporer un maximum de serveurs dans les trois dimensions. L'objectif  
est d'atteindre un maximum de Giga Flops (de l'anglais « Floating-point Operations  
Per Second ») par m<sup>2</sup> et/ou le maximum de connexions Internet par m<sup>2</sup>.

30 Or dans le même temps, l'utilisation de technologies de plus en plus fines  
pour la réalisation des transistors et la course aux fréquences élevées ont conduit à  
l'augmentation des courants de fuite des transistors et à une explosion de puissance  
dissipée par chaque processeur qui peut atteindre aujourd'hui 185 Watts. Ainsi,  
remplir une salle informatique se heurte nécessairement à la première limite atteinte

parmi les trois suivantes : sa capacité en volume, sa capacité en alimentation électrique et sa capacité à évacuer les calories générées.

L'évacuation des calories générées par une climatisation de la salle informatique pose des problèmes de coûts importants : coûts liés à la consommation électrique du système de climatisation, mais également ceux liés à son installation et à sa maintenance.

Par ailleurs, une salle informatique comporte généralement un faux-plancher constitué de dalles carrées de dimensions 60 cm x 60 cm, sur lesquelles sont disposées les baies informatiques et sous lesquelles circulent des câbles de raccordement électrique. Une baie informatique standard a une hauteur comprenant généralement 42 U utiles, une largeur égale à celle d'une dalle et une profondeur variable, mais généralement comprise entre une et deux dalles. En outre, d'un point de vue de maintenance et de câblage, il est nécessaire d'avoir accès au faux-plancher sous la baie informatique, de sorte que la dalle devant la face avant de la baie et celle devant sa face arrière doivent être libres d'accès. Ainsi la surface au sol d'une baie informatique nécessaire pour une salle informatique est en fait de quatre dalles, ce qui représente la référence standard. C'est pourquoi la profondeur d'une baie informatique ne doit pas dépasser deux dalles, tout empiètement sur une dalle « de maintenance » la condamnant.

Au vu de ce qui précède, le rapport de densité maximale possible avec du matériel standard dans une salle informatique est donc de 42 U/1,44m<sup>2</sup> ce qui donne un rapport de 29 U/m<sup>2</sup>, dans l'hypothèse où l'intégralité de l'espace intérieur des baies informatiques de la salle est utilisée. A partir de ce rapport de densité, on peut estimer le rapport de dissipation thermique par surface au sol de salle, qui régit thermiquement la capacité de refroidissement d'une salle en tenant compte des critères de fonctionnement du matériel informatique (i.e. limite en température d'entrée d'air dans le matériel).

Une solution de refroidissement est fondée sur le fait que les équipements informatiques disposés dans la baie sont auto ventilés et refroidis ainsi, grâce à la climatisation de la salle informatique. Le circuit de refroidissement est donc le suivant : l'air frais fourni par la climatisation de la salle entre dans la baie via une porte avant ayant un certain pourcentage d'ouverture, s'échauffe en passant à travers les équipements informatiques et est rejeté de la baie via une porte arrière dans la salle avec une température de sortie plus élevée, parfois de plusieurs dizaines de degrés selon les appareils. Comme chaque équipement informatique ne

peut fonctionner que dans une tranche de températures d'entrée d'air, la climatisation de la salle doit réguler la température ambiante de façon suffisante pour rester dans cette tranche.

Sachant qu'une climatisation performante permet de refroidir des baies  
5 informatiques qui dissipent jusqu'à 10 ou 12 kW, cela donne un rapport de dissipation thermique de 7 à 8 kW/m<sup>2</sup>. Si l'on tient compte de la charge thermique actuelle d'un serveur qui est comprise entre 750 W et 1 kW par U, on obtient un rapport de dissipation thermique compris entre 7 et 10 U/m<sup>2</sup> et donc la salle, qui a une capacité théorique de 29 U/m<sup>2</sup>, peut refroidir les baies informatiques à condition  
10 qu'elles soient remplies d'un taux compris entre 24 et 34 %.

Autrement dit, pour qu'une salle informatique soit correctement refroidie à l'air, elle ne doit être constituée que de baies aux 2/3 ou 3/4 vides. Par conséquent, le rendement économique est faible en terme de surface au sol, en terme de câblage (longueur, distance), ainsi qu'en terme de consommation électrique du système de  
15 climatisation qui devra en outre prendre en charge le manque d'homogénéité de la température ambiante de la salle si les équipements sont mixtes.

Une autre solution de refroidissement consiste à réduire le problème thermique à l'espace de la baie, c'est-à-dire à prévoir des moyens de refroidissement dans la baie informatique elle-même. Ces moyens de refroidissement comportent par  
20 exemple un échangeur de chaleur air/eau. Le circuit de refroidissement est donc le suivant : l'air frais fourni par la climatisation de la salle entre dans la baie, s'échauffe en passant à travers les équipements informatiques et est refroidi par l'échangeur de chaleur air/eau installé dans la baie, ce dernier permettant de transférer les calories de l'air à l'eau de l'échangeur qui est réinjectée dans un circuit hydraulique de la salle  
25 et est refroidie au niveau de groupes froids. Cette solution est avantageuse parce que le pouvoir caloporteur de l'eau est d'environ 4000 fois supérieur à celui de l'air.

Cependant les moyens de refroidissement propres à chaque baie informatique prennent de la place et le choix de leur emplacement est important.

Par exemple, une première variante consiste à disposer ces moyens de  
30 refroidissement latéralement dans la baie. L'inconvénient de cette variante est que pour les intégrer dans le flanc de la baie, il faut augmenter la dimension de la baie en largeur. Elle ne correspond alors plus à une dalle en largeur, mais au minimum une dalle et 1/3 de dalle supplémentaire. Si l'on recalcule le rapport U/m<sup>2</sup>, on observe une diminution à 22 U/m<sup>2</sup>, ce qui donne un rapport de dissipation thermique de 16,5 à 22  
35 kW/m<sup>2</sup>, inférieur aux rapports calculés dans des conditions optimales.

Une seconde variante consiste à disposer ces moyens de refroidissement en bas dans la baie. L'inconvénient de cette variante est que pour les intégrer ainsi, il faut leur réserver une certaine hauteur et donc réduire la capacité d'intégration verticale d'équipements informatiques de la baie. De même que précédemment, si l'on recalcule le rapport  $U/m^2$ , on observe une diminution à  $23,6 U/m^2$ , ce qui donne un rapport de dissipation thermique de  $17,5$  à  $23,6 kW/m^2$ , toujours inférieur aux rapports calculés dans des conditions optimales.

En fait, il apparaît que la meilleure solution est de disposer ces moyens de refroidissement à l'arrière de la baie informatique, au niveau de sa porte arrière, dans un espace disponible du fait que les baies informatiques ont une profondeur inférieure à deux dalles.

L'invention s'applique donc plus particulièrement à un dispositif de refroidissement d'une baie informatique munie d'une face arrière comportant une zone d'évacuation, vers l'extérieur de la baie, d'air ayant circulé sur des composants électriques de puissance disposés à l'intérieur de cette baie informatique, comportant une porte arrière dans l'épaisseur de laquelle sont disposés des moyens de refroidissement d'air.

Un tel dispositif est décrit dans le document publié sous le numéro US 2006/0232945. Dans ce document, les moyens de refroidissement de la baie informatique comportent un échangeur de chaleur air/eau intégré dans l'épaisseur de la porte arrière d'une baie informatique. La porte arrière est montée sur le châssis de la baie informatique. Mais elle impose un châssis spécifique différent d'un châssis de baie classique ne comportant pas de moyens propres de refroidissement. En outre, si la porte arrière devait comporter également un système de ventilation, elle serait encore plus lourde et/ou encombrante et une structure différente de châssis devrait encore être conçue.

Il apparaît ainsi qu'une baie destinée initialement à recevoir du matériel peu dissipatif devrait être remplacée par une autre baie telle que celle décrite dans le document précité si le matériel qu'elle comporte évoluait et devenait plus dissipatif. Or une salle informatique est amenée à évoluer au cours du temps : être obligé, soit de modifier le système de climatisation, soit de remplacer les baies informatiques selon la variation des besoins, est contraignant. Il est en outre important de pouvoir conserver une mixité des équipements dans une salle sans pour autant nuire à l'homogénéité thermique de la salle, ce qui n'est pas simple à assurer avec les baies précitées.

Il peut être souhaité de prévoir un dispositif de refroidissement de baie informatique qui permette de s'affranchir d'au moins une partie des problèmes et contraintes précités.

L'invention a donc pour objet un dispositif de refroidissement d'une baie  
5 informatique munie d'une face arrière comportant une zone d'évacuation, vers l'extérieur de la baie, d'air ayant circulé sur des composants électriques de puissance disposés à l'intérieur de cette baie informatique, comportant une porte arrière dans l'épaisseur de laquelle sont disposés des moyens de refroidissement d'air, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un cadre porteur sur lequel la porte arrière  
10 est montée, conformé pour entourer la zone d'évacuation d'air de la baie informatique, et des moyens de positionnement amovible du cadre porteur contre la face arrière de la baie informatique.

Ainsi, si une baie informatique doit être adaptée pour inclure des moyens de refroidissement ou pour remplacer ses moyens de refroidissement par des moyens  
15 de refroidissement plus performants, grâce à un dispositif de refroidissement selon l'invention qui a la particularité d'être interchangeable à l'aide de ses moyens de positionnement amovible, il n'est pas nécessaire de remplacer intégralement la baie : il suffit d'ôter sa porte arrière et de positionner le nouveau dispositif de refroidissement contre sa face arrière. Plus généralement, l'interchangeabilité des  
20 dispositifs de refroidissement sur une même structure commune de baie informatique facilite la gestion de l'évolution d'une salle informatique et le maintien d'une homogénéité de température au cours du temps.

De façon optionnelle, le cadre porteur comporte des moyens autonomes d'appui au sol, distincts de ceux de la baie informatique.

25 Dans ce cas, même si la porte arrière est lourde et/ou encombrante du fait qu'elle contient des moyens de refroidissement plus puissants, il n'est pas nécessaire pour autant d'adapter la structure de la baie informatique contre laquelle elle est positionnée puisqu'elle est intégralement portée par le cadre porteur via ses propres moyens d'appui.

30 De façon optionnelle également, la porte arrière est montée pivotante sur le cadre porteur à l'aide d'une charnière dont l'axe de rotation vertical est situé sur une face extérieure du cadre porteur et de la porte arrière, du côté de l'ouverture de la porte.

De façon optionnelle également, les moyens de refroidissement d'air disposés dans l'épaisseur de la porte arrière comportent au moins un échangeur de chaleur air/eau.

De façon optionnelle également, un dispositif de refroidissement selon l'invention comporte des premiers moyens de raccordement à une alimentation externe en eau froide et des seconds moyens de raccordement à une évacuation externe d'eau chaude ayant circulé dans l'échangeur de chaleur air/eau, dans lesquels :

- 10 - les premiers moyens de raccordement comportent un tuyau flexible fixé, à une extrémité, à un dispositif de raccordement à l'alimentation externe et, à son autre extrémité, à un dispositif de raccordement pivotant à l'échangeur de chaleur air/eau, et
- 15 - les seconds moyens de raccordement comportent un tuyau flexible fixé, à une extrémité, à un dispositif de raccordement à l'évacuation externe et, à son autre extrémité, à un dispositif de raccordement pivotant à l'échangeur de chaleur air/eau.

De façon optionnelle également, les dispositifs de raccordement à l'alimentation externe et à l'évacuation externe sont disposés sur le cadre porteur et les dispositifs de raccordement pivotant à l'échangeur de chaleur air/eau sont disposés dans la porte arrière.

De façon optionnelle également, un dispositif de refroidissement selon l'invention comporte en outre un plateau de réception et de guidage des tuyaux flexibles d'alimentation et d'évacuation, notamment un plateau à au moins deux supports horizontaux superposés, fixé en partie inférieure du cadre porteur et destiné à s'insérer sous la baie informatique, entre le fond de la baie informatique et le sol sur lequel elle est posée à l'aide de moyens d'appui.

De façon optionnelle également, des moyens de guidage des tuyaux flexibles, notamment des pions de guidage, sont disposés dans le plateau de réception.

De façon optionnelle également, les moyens de refroidissement d'air disposés dans l'épaisseur de la porte arrière comportent une pluralité de ventilateurs pour attirer l'air ayant circulé sur les composants électriques de puissance vers l'extérieur de la baie informatique.

Enfin, l'invention a également pour objet une installation informatique comportant une baie informatique munie d'une face arrière comportant une zone d'évacuation, vers l'extérieur de la baie, d'air ayant circulé à travers des composants



électriques de puissance disposés à l'intérieur de cette baie informatique, et un dispositif de refroidissement tel que défini précédemment.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés  
5 dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement et en vue latérale une installation informatique selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement et en vue de dessus l'installation de la figure 1,
- 10 - les figures 3a et 3b représentent en vue de dessus et en coupe un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention dans deux positions différentes d'une porte arrière,
- la figure 4 est une vue en perspective d'un dispositif de raccordement pivotant mis en œuvre dans le dispositif des figures 3a et 3b,
- 15 - la figure 5 représente en vue de dessus et en coupe un dispositif de refroidissement selon un autre mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 6 est une vue en perspective d'un plateau de réception et de guidage mis en œuvre dans le dispositif de la figure 5.

L'installation informatique 10 représentée sur la figure 1 comporte une baie  
20 informatique 12 munie d'une face avant 14 et d'une face arrière 16. La face avant 14 comporte par exemple une porte avant (non représentée) ayant un certain pourcentage d'ouverture. La face arrière 16 comporte une zone d'évacuation 18, vers l'extérieur de la baie informatique 12, d'une quantité d'air ayant circulé à travers des équipements informatiques auto ventilés  $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$  disposés verticalement à  
25 l'intérieur de la baie 12 et repérés en position selon l'unité standard U. Les équipements informatiques auto ventilés  $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$  comportent des composants électriques de puissance consommateurs d'énergie électrique et émetteurs de chaleur, de sorte que l'air se réchauffe en les traversant.

La baie informatique 12 comporte des moyens 22a, 22b d'appui au sol. Ces  
30 moyens d'appui 22a, 22b sont par exemple quatre pieds à vérins, disposés sur deux dalles 24 et 26 d'une salle informatique dans laquelle se trouve l'installation 10. Deux pieds à vérins avant 22a de la baie informatique 12 sont disposés sur la première dalle 24 et deux pieds à vérins arrière 22b de la baie informatique 12 sont disposés sur la seconde dalle 26.

L'installation informatique 10 comporte en outre un dispositif de refroidissement 28 positionné contre la face arrière 16 de la baie 12. Ce dispositif de refroidissement 28 comporte un cadre porteur 30 sur lequel une porte arrière 32 est montée. Des moyens de refroidissement d'air sont prévus dans l'épaisseur de cette  
5 porte arrière 32.

Le cadre porteur 30 est conformé pour pouvoir entourer la zone d'évacuation d'air 18 de sorte que toute la quantité d'air qui traverse cette zone d'évacuation 18 est amenée à passer à travers la porte arrière 32 du cadre porteur 30 et à être refroidie par celle-ci. Le circuit de refroidissement de l'air est donc le suivant, repéré  
10 par les flèches A : l'air frais fourni par la climatisation de la salle entre dans la baie informatique 12 via la face avant 14, s'échauffe en passant à travers les équipements informatiques auto ventilés  $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$ , passe à travers un espace de câblage 34 situé entre l'arrière des équipements informatiques  $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$  et la zone d'évacuation 18, et est rejeté hors de la baie 12 via le dispositif de refroidissement 28  
15 dans la salle avec une température de sortie pouvant être égale à la température d'entrée dans la baie 12, ce qui rend cette dernière thermiquement transparente. L'économie réalisée en climatisation de la salle informatique est par conséquent très sensible.

Le cadre porteur 30 comporte des moyens de positionnement amovible contre  
20 la face arrière 16 de la baie informatique 12. De façon classique, ces moyens de positionnement amovible peuvent comporter des moyens (non représentés) de réglage du positionnement exact du cadre porteur 30 contre la face arrière 16 de la baie informatique 12 : ces moyens de réglage sont par exemple des formes en relief aménagées sur le cadre porteur 30 et se positionnant face à des formes en relief  
25 correspondantes aménagées sur la face arrière 16 de la baie informatique 12. Ils peuvent en outre comporter un bord rabattu destiné à entourer la périphérie extérieure de la face arrière 16 de la baie 12. Ils sont éventuellement associés à des moyens de fixation amovible classiques (systèmes à vis, encliquetage, etc.) pour assurer le maintien du cadre porteur 30 contre la face arrière 16.

30 En outre, les moyens de positionnement amovible du cadre porteur 30 peuvent comporter des moyens autonomes 36 d'appui au sol, tels que par exemple deux pieds à vérins, distincts de ceux de la baie informatique 12 et destinés à être disposés sur la seconde dalle 26, dans l'espace disponible laissé entre la face arrière 16 de la baie 12 et l'extrémité libre de la seconde dalle 26.

D'une façon générale, les moyens de positionnement amovible permettent au dispositif de refroidissement 28 d'être interchangeable sur la baie informatique 12, c'est-à-dire de pouvoir être facilement positionné contre la face arrière 16 et facilement retiré. La baie informatique 12 peut ainsi être une baie standard contre laquelle vient se positionner un dispositif de refroidissement spécifique indépendant et interchangeable.

Lorsque ces moyens de positionnement amovible comportent les pieds à vérins 36, cela permet en outre au cadre porteur 30 de supporter intégralement le poids de la porte arrière 32 et d'alléger d'autant la charge supportée par la baie informatique 12. Comme il est par ailleurs possible de disposer ces pieds à vérins 36 sur la seconde dalle 26, l'encombrement général de l'installation informatique reste le même.

Les moyens de refroidissement d'air prévus dans l'épaisseur de la porte arrière 32 comportent par exemple un échangeur de chaleur air/eau 38, et des ventilateurs 40 répartis sur la surface de la porte arrière 32 pour attirer la quantité d'air ayant circulé sur les composants électriques de puissance de la baie informatique 12 vers l'extérieur de celle-ci.

Pour le bon fonctionnement de ces moyens de refroidissement d'air, le dispositif de refroidissement 28 comporte en outre des premiers moyens 42 de raccordement de l'échangeur de chaleur air/eau 38 à une alimentation externe 44 en eau froide et des seconds moyens 46 de raccordement de l'échangeur de chaleur air/eau 38 à une évacuation externe 48 d'eau chaude ayant circulé dans cet échangeur.

Puisque l'échangeur de chaleur air/eau 38 est disposé dans la porte arrière 32 qui est mobile, alors que l'alimentation externe 44 et l'évacuation externe 48 sont fixes et raccordées au sol, les moyens de raccordement 42 et 46 prévoient avantageusement l'utilisation de tuyaux flexibles. Pour éviter que ces tuyaux flexibles ne soient abîmés ou pincés lors de l'ouverture ou de la fermeture de la porte arrière 32, le dispositif de refroidissement 28 représenté sur la figure 1 comporte en outre un plateau 50 de réception et de guidage des tuyaux flexibles d'alimentation et d'évacuation, fixé en partie inférieure du cadre porteur 30 et destiné à s'insérer sous la baie informatique 12 entre le fond de cette baie et le sol, c'est-à-dire les dalles 24 et 26, sur lequel elle est posée à l'aide des pieds à vérins 22a et 22b. Ce plateau de réception et de guidage 50 sera détaillé en référence aux figure 5 et 6.

La figure 2 illustre l'encombrement général de l'installation informatique 10. Comme cela a été indiqué précédemment, la baie informatique 12 a une largeur correspondant à la largeur d'une dalle et une profondeur inférieure à deux dalles. Il a été vu que le dispositif de refroidissement 28 décrit précédemment n'ajoute pas d'encombrement en profondeur à l'installation informatique 10, du fait que les pieds à vérins 36 de son cadre porteur 30 peuvent être positionnés sur la seconde dalle 26. Il n'ajoute pas non plus d'encombrement en largeur, de sorte que l'encombrement général E de l'installation informatique 10 reste de quatre dalles : deux dalles de positionnement 24, 26 et deux dalles de maintenance 52 et 54.

10 C'est encombrement E est le même que celui des deux autres installations informatiques 10' et 10'' représentées sur la figure 2, qui pourtant ne sont pas munies du dispositif de refroidissement 28. En outre, le dispositif de refroidissement 28 n'encombre pas l'espace intérieur de la baie informatique 12, de sorte que celle-ci a toujours une capacité de 42 U utiles uniquement dédiés à l'accueil des équipements  
15 informatiques.

Comme on aussi peut le remarquer sur cette figure 2, les installations informatiques 10, 10', 10'' sont disposées côte à côte dans la salle informatique. Malgré ce positionnement, la porte arrière 32 du dispositif de refroidissement 28 de l'installation informatique 10 doit toujours pouvoir être ouverte à 180° afin de  
20 permettre la maintenance des équipements informatiques intégrés dans la baie 12 et l'accès à l'espace de câblage 34. Elle ne doit cependant pas entrer en collision avec l'installation mitoyenne.

C'est pourquoi, un système de charnière déportée peut être utilisé, comme représenté sur la figure 3a en position fermée de la porte arrière 32 et sur la figure 3b  
25 en position ouverte de la porte arrière 32.

La figure 3a représente partiellement l'installation informatique 10 dans sa partie arrière, en vue de dessus. Sur cette figure, le cadre porteur 30 est positionné contre la face arrière 16 de la baie informatique 12. La porte arrière 32 est en position fermée et son volume intérieur 56 contenant les moyens de refroidissement est entièrement logé dans le volume intérieur du cadre porteur 30 : pour ce faire,  
30 l'extrémité libre de la porte arrière 32 est avantageusement biseautée dans son épaisseur.

La porte arrière 32 est montée pivotante sur le cadre porteur 30 à l'aide d'une charnière 58 dont l'axe de rotation vertical est situé sur une face extérieure 60 du  
35 cadre porteur 30 correspondant à une face extérieure 62 de la porte arrière 32. Ces

faces extérieures 60 et 62 sont disposées du côté de l'ouverture de la porte arrière 32.

Sur cette figure 3a, les moyens de raccordement 42 et 46 de l'échangeur de chaleur air/eau 38 sont également représentés.

5 Les premiers moyens 42 de raccordement à l'alimentation externe 44 en eau froide comportent un premier tuyau flexible 64 fixé, à une extrémité, à un dispositif 66 de raccordement à l'alimentation externe 44 situé dans l'espace de câblage 34 et, à son autre extrémité, à un dispositif 68 de raccordement à l'échangeur de chaleur air/eau 38 situé dans la porte arrière 32.

10 Les seconds moyens 46 de raccordement à l'évacuation externe 48 d'eau chaude comportent un second tuyau flexible 70 fixé, à une extrémité, à un dispositif 72 de raccordement à l'évacuation externe 48 situé dans l'espace de câblage 34 et, à son autre extrémité, à un dispositif 74 de raccordement à l'échangeur de chaleur air/eau 38 situé dans la porte arrière 32.

15 De façon optionnelle, les dispositifs de raccordement 68 et 74 sont reliés à l'échangeur de chaleur air/eau 38 par l'intermédiaire d'une vanne classique à voies multiples (non représentée), par exemple à trois voies, pour la régulation de l'alimentation en eau froide et donc pour la régulation des moyens de refroidissement.

20 Sur la figure 3b, la porte arrière 32 est représentée en position ouverte à 180°. Grâce au système de charnière déportée, son ouverture n'est pas gênée par l'installation mitoyenne.

On remarque aussi que sur cette figure 3b, la position des tuyaux flexibles 64 et 70 n'est pas la même que sur la figure 3a. Ils sont tendus, du fait de l'ouverture à 25 180° de la porte arrière 32. C'est pourquoi on utilise de préférence un système à pivot pour les dispositifs de raccordement 68 et 74, et également éventuellement pour les dispositifs de raccordement 66 et 72.

Ce système à pivot est représenté sur la figure 4. Selon ce système, un premier tuyau rigide 76 est connecté à un second tuyau flexible 78 à l'aide d'un joint 30 de raccordement 80 en forme de T dont la branche supérieure est montée coaxialement sur le premier tuyau rigide 76. Ainsi, le système à pivot des dispositifs de raccordement 66, 68, 72 et 74 s'adapte au mouvement des tuyaux flexibles 64 et 70 lors de l'ouverture ou de la fermeture de la porte arrière 32.

Par ailleurs, la dimension des tuyaux flexibles 64 et 70 est calculée en 35 fonction de la longueur nécessaire lorsque la porte arrière 32 est complètement

ouverte à 180°. Ainsi, lorsque la porte arrière 32 est fermée, l'encombrement des tuyaux flexibles 64 et 70 pose problème. En outre, leur diamètre leur donne un rayon de courbure important. Il est donc intéressant d'envisager de guider leur mouvement lors de l'ouverture ou de la fermeture de la porte arrière 32. C'est la fonction du plateau de réception et de guidage 50 représenté sur les figures 5 et 6 dans un mode de réalisation particulier de l'invention.

Comme représenté sur la figure 5, le plateau de réception et de guidage 50 est fixé en partie inférieure du cadre porteur 30 et est complètement intégré, dans l'espace occupé par la baie informatique 12, entre celle-ci et le sol. En variante, le plateau de réception et de guidage 50 pourrait être fixé à la baie informatique 12.

C'est dans ce plateau 50 que viennent se loger les tuyaux flexibles 64 et 70. De façon optionnelle, le plateau 50 est muni de moyens 82 de guidage des tuyaux flexibles 64 et 70 qui contraignent les déformations et les mouvements de ces tuyaux flexibles. Ces moyens de guidage 82 peuvent prendre la forme de pions de guidage.

On notera également que dans le mode de réalisation illustré par la figure 5, les dispositifs de raccordement 66 et 72 sont disposés sur le cadre porteur 30 au lieu d'être disposés dans l'espace de câblage 34, ce qui améliore l'autonomie du dispositif de refroidissement 28.

Le plateau de réception et de guidage 50 est représenté schématiquement en perspective sur la figure 6. Dans un mode de réalisation de l'invention, il comporte deux supports horizontaux superposés 84 et 86, l'un (84 ou 86) pour recevoir le premier tuyau flexible 64, l'autre (86 ou 84) pour recevoir le second tuyau flexible 70. Ainsi, les deux tuyaux flexibles ne se gênent pas entre eux lors de leurs déformations respectives. Quatre pions de guidage 82 sont représentés sur le support horizontal supérieur 84. De même, quatre pions de guidage 82, non visibles sur cette figure, peuvent être prévus sur le support horizontal inférieur 86.

En outre, les canaux réalisés par les bords latéraux verticaux 88, 90 du plateau 50 et deux rabats supérieurs 92, 94 de ces bords latéraux obligent les tuyaux flexibles 64 et 70 à s'enrouler naturellement.

Enfin, on notera que ce plateau de réception et de guidage 50 est muni de moyens 96 de fixation au cadre porteur 30, par exemple par vissage.

Il apparaît clairement qu'un dispositif de refroidissement d'une baie informatique 12 tel que décrit précédemment permet de le rendre interchangeable et de le positionner contre des baies informatiques standard sans contrainte particulière sur celles-ci.

En outre, bien que ce dispositif de refroidissement puisse comporter un échangeur de chaleur air/air, une batterie de ventilateurs, une vanne d'alimentation à voies multiples, des tuyaux flexibles, l'encombrement général de l'installation informatique comportant un tel dispositif de refroidissement n'est pas augmenté et la composition du dispositif de refroidissement n'a pas d'influence sur la structure de la baie informatique qui le reçoit.

Grâce à ce dispositif de refroidissement, il est non seulement possible d'obtenir un rapport de densité en équipement informatique maximal de 29 U/m<sup>2</sup>, mais aussi d'évacuer jusqu'à 40 kW grâce à l'échangeur de chaleur air/eau. Cette solution est donc optimale en termes d'occupation de la salle informatique et d'efficacité/coûts de refroidissement.

Enfin, grâce à l'interchangeabilité des dispositifs de refroidissement des baies informatiques dans la salle informatique, cela permet une grande souplesse dans les évolutions possibles des équipements informatiques de cette salle.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de refroidissement (28) d'une baie informatique (12) munie d'une face arrière (16) comportant une zone d'évacuation (18), vers l'extérieur de la  
5 baie, d'air ayant circulé sur des composants électriques de puissance ( $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$ ) disposés à l'intérieur de cette baie informatique (12), comportant une porte arrière (32) dans l'épaisseur de laquelle sont disposés des moyens (38, 40) de refroidissement d'air, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un cadre porteur (30) sur lequel la porte arrière (32) est montée, conformé pour entourer la zone  
10 d'évacuation d'air (18) de la baie informatique (12), et des moyens (36) de positionnement amovible du cadre porteur (30) contre la face arrière (16) de la baie informatique (12).

2. Dispositif de refroidissement (28) selon la revendication 1, dans lequel le cadre porteur (30) comporte des moyens (36) autonomes d'appui au sol, distincts de  
15 ceux (22a, 22b) de la baie informatique (12).

3. Dispositif de refroidissement (28) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la porte arrière (32) est montée pivotante sur le cadre porteur (30) à l'aide d'une charnière (58) dont l'axe de rotation vertical est situé sur une face extérieure (60, 62) du cadre porteur (30) et de la porte arrière (32), du côté de l'ouverture de la  
20 porte.

4. Dispositif de refroidissement (28) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens (38, 40) de refroidissement d'air disposés dans l'épaisseur de la porte arrière (32) comportent au moins un échangeur (38) de chaleur air/eau.  
25

5. Dispositif de refroidissement (28) selon la revendication 4, comportant des premiers moyens (42) de raccordement à une alimentation externe (44) en eau froide et des seconds moyens (46) de raccordement à une évacuation externe (48) d'eau chaude ayant circulé dans l'échangeur (38) de chaleur air/eau, dans lesquels :

- les premiers moyens de raccordement (42) comportent un tuyau flexible (64) fixé, à une extrémité, à un dispositif (66) de raccordement à l'alimentation externe (44) et, à son autre extrémité, à un dispositif (68) de raccordement pivotant à l'échangeur (38) de chaleur air/eau, et
- les seconds moyens de raccordement (46) comportent un tuyau flexible (70) fixé, à une extrémité, à un dispositif (72) de raccordement  
30



à l'évacuation externe (48) et, à son autre extrémité, à un dispositif (74) de raccordement pivotant à l'échangeur (38) de chaleur air/eau.

5 6. Dispositif de refroidissement (28) selon la revendication 5, dans lequel les dispositifs (66, 72) de raccordement à l'alimentation externe (44) et à l'évacuation externe (48) sont disposés sur le cadre porteur (30) et les dispositifs (68, 74) de  
raccordement pivotant à l'échangeur (38) de chaleur air/eau sont disposés dans la porte arrière (32).

10 7. Dispositif de refroidissement (28) selon la revendication 5 ou 6, comportant en outre un plateau (50) de réception et de guidage des tuyaux flexibles (64, 70) d'alimentation et d'évacuation, notamment un plateau à au moins deux supports horizontaux superposés (84, 86), fixé en partie inférieure du cadre porteur (30) et destiné à s'insérer sous la baie informatique (12), entre le fond de la baie informatique (12) et le sol sur lequel elle est posée à l'aide de moyens d'appui (22a, 22b).

15 8. Dispositif de refroidissement (28) selon la revendication 7, dans lequel des moyens (82) de guidage des tuyaux flexibles (64, 70), notamment des pions de guidage, sont disposés dans le plateau de réception (50).

20 9. Dispositif de refroidissement (28) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel les moyens (38, 40) de refroidissement d'air disposés dans l'épaisseur de la porte arrière (32) comportent une pluralité de ventilateurs (40) pour attirer l'air ayant circulé sur les composants électriques de puissance ( $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$ ) vers l'extérieur de la baie informatique (12).

25 10. Installation informatique (10) comportant une baie informatique (12) munie d'une face arrière (16) comportant une zone d'évacuation (18), vers l'extérieur de la baie, d'air ayant circulé à travers des composants électriques de puissance ( $20_1, \dots, 20_i, \dots, 20_n$ ) disposés à l'intérieur de cette baie informatique (12), et un dispositif de refroidissement (28) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

Figure 1

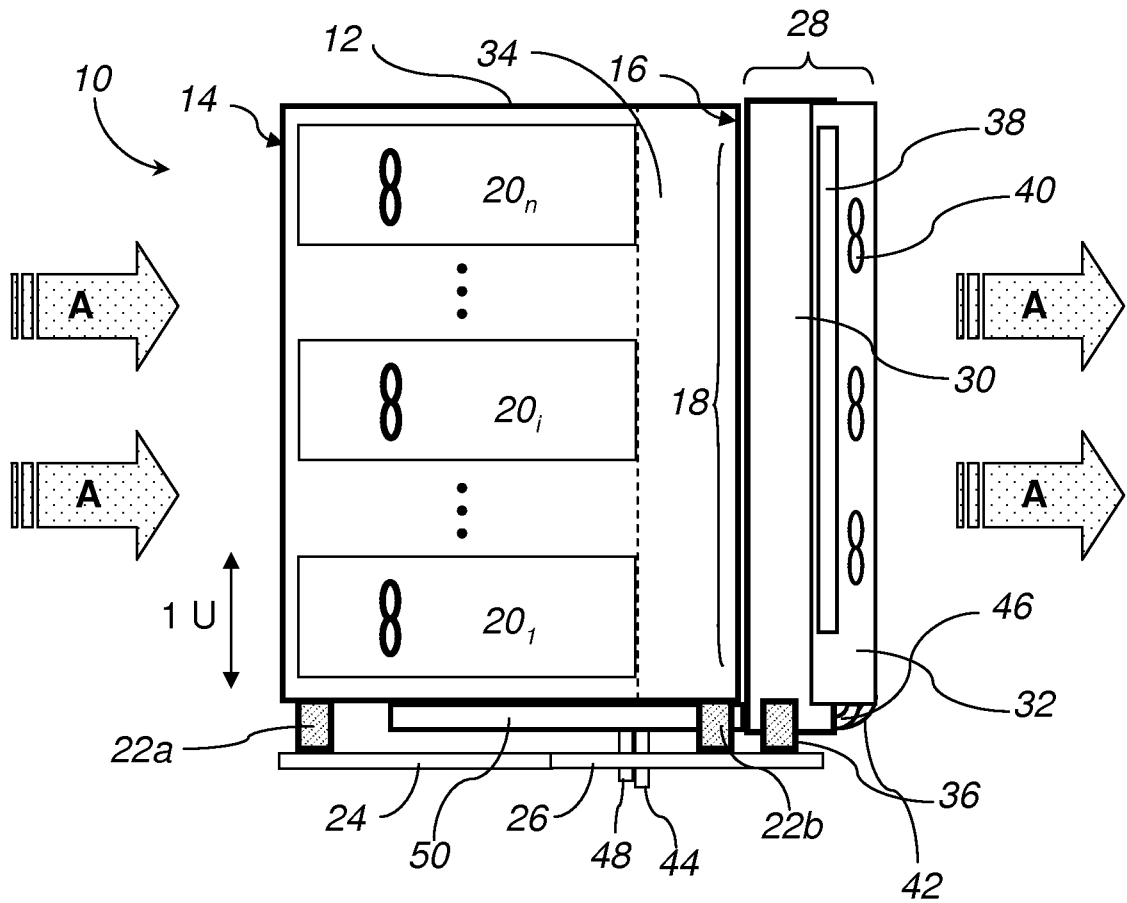


Figure 2

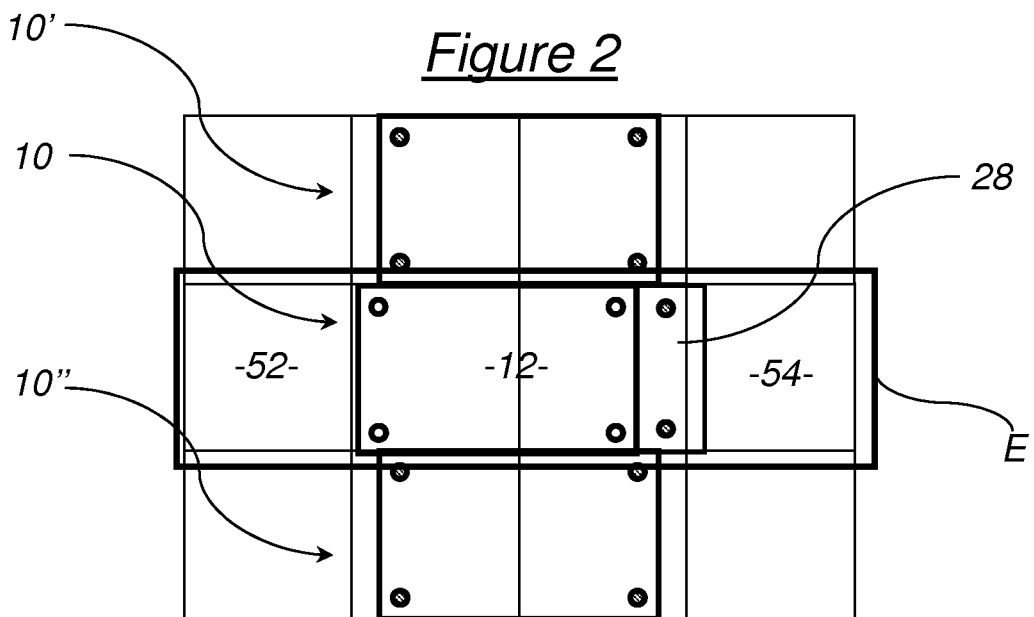


Figure 3a

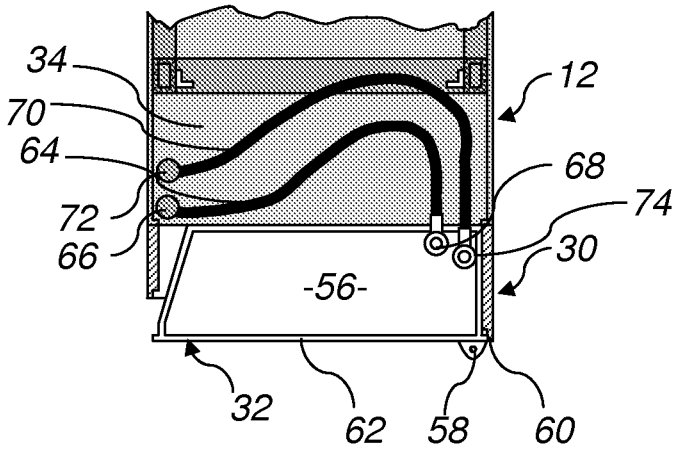


Figure 4

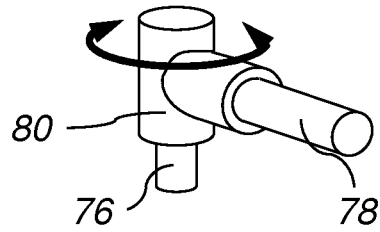


Figure 3b

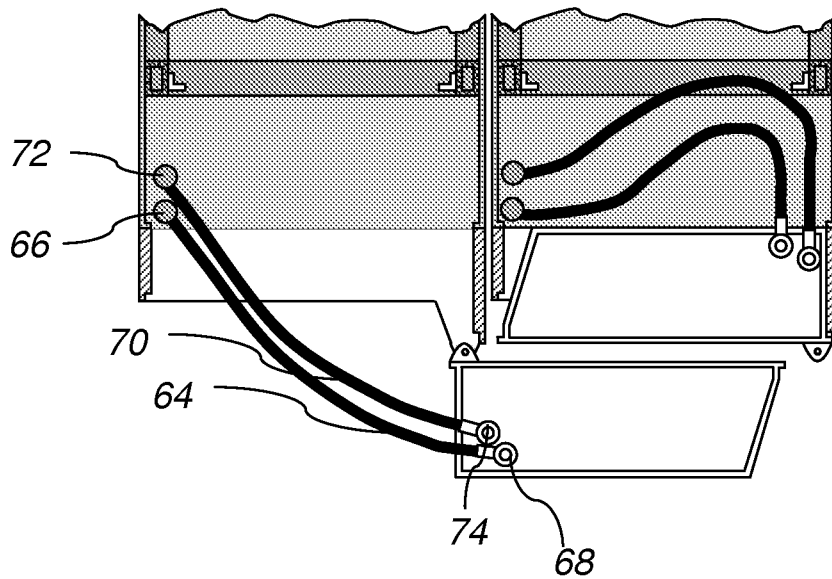


Figure 5

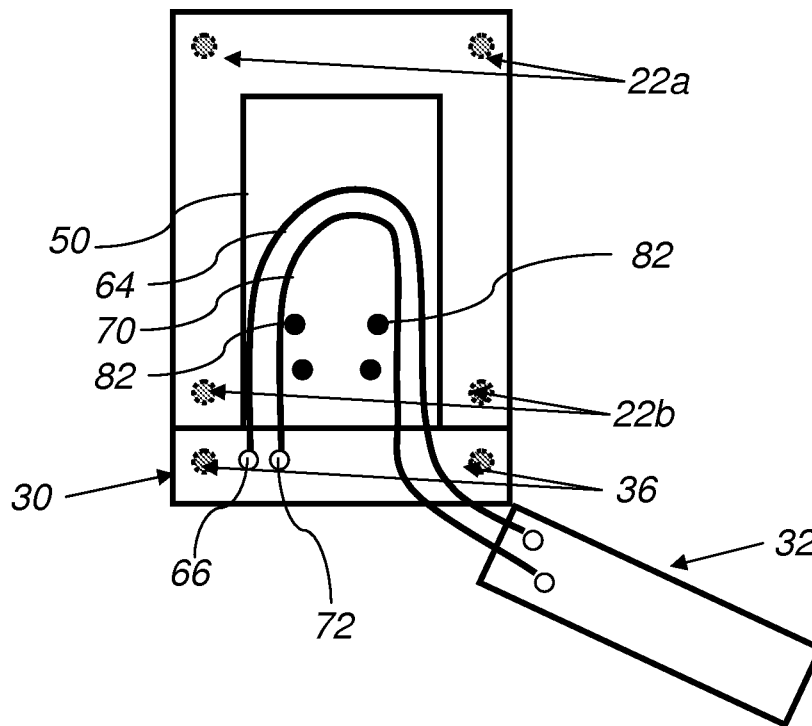
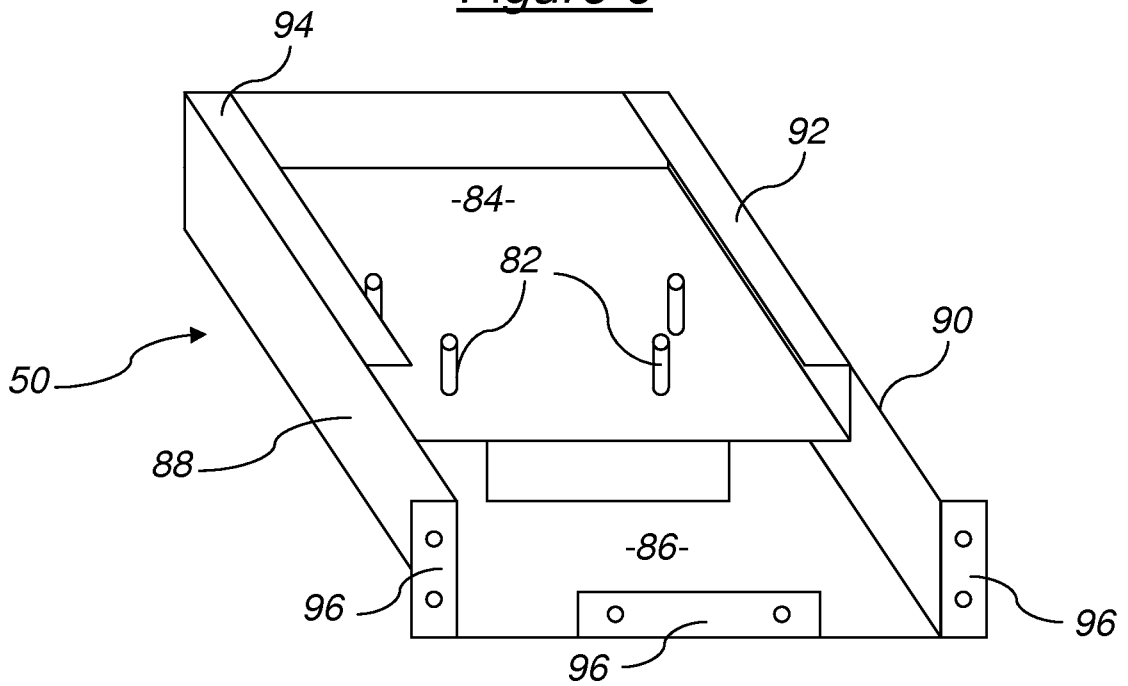


Figure 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2009/050998

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. G06F1/20 H05K7/20

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)  
 G06F H05K

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 6 819 563 B1 (CHU RICHARD C [US] ET AL) 16 November 2004 (2004-11-16) figures 2,3,5 column 2, line 37 - column 3, line 19 column 4, line 32 - column 6, line 18 column 7, line 57 - column 8, line 14	1-10
X	US 2004/100770 A1 (CHU RICHARD C [US] ET AL) 27 May 2004 (2004-05-27) figures 5A,5B,6,7,11A,11B paragraphs [0006], [0007] paragraphs [0043] - [0050]	1-10
	-/--	

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	Date of mailing of the international search report
29 October 2009	05/11/2009

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  Piriou, Nominoë
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2009/050998

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/042616 A1 (BAER DANIEL B [US]) 22 November 2001 (2001-11-22) figures 1,2,6B,7 paragraphs [0004] - [0010] paragraphs [0021] - [0023] paragraphs [0027] - [0029] paragraphs [0039] - [0042] -----	1,4-5, 8-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

*Information on patent family members*

International application No <b>PCT/FR2009/050998</b>
--

Patent document - cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date																											
US 6819563	B1	16-11-2004	NONE																											
US 2004100770	A1	27-05-2004	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">AT</td> <td style="width: 60%;">408981 T</td> <td style="width: 25%;">15-10-2008</td> </tr> <tr> <td>AU</td> <td>2003302342 A1</td> <td>18-06-2004</td> </tr> <tr> <td>CN</td> <td>1711813 A</td> <td>21-12-2005</td> </tr> <tr> <td>WO</td> <td>2004049774 A1</td> <td>10-06-2004</td> </tr> <tr> <td>EP</td> <td>1566087 A1</td> <td>24-08-2005</td> </tr> <tr> <td>JP</td> <td>2006507676 T</td> <td>02-03-2006</td> </tr> <tr> <td>KR</td> <td>20050084871 A</td> <td>29-08-2005</td> </tr> <tr> <td>TW</td> <td>240607 B</td> <td>21-09-2005</td> </tr> <tr> <td>US</td> <td>2004190247 A1</td> <td>30-09-2004</td> </tr> </table>	AT	408981 T	15-10-2008	AU	2003302342 A1	18-06-2004	CN	1711813 A	21-12-2005	WO	2004049774 A1	10-06-2004	EP	1566087 A1	24-08-2005	JP	2006507676 T	02-03-2006	KR	20050084871 A	29-08-2005	TW	240607 B	21-09-2005	US	2004190247 A1	30-09-2004
AT	408981 T	15-10-2008																												
AU	2003302342 A1	18-06-2004																												
CN	1711813 A	21-12-2005																												
WO	2004049774 A1	10-06-2004																												
EP	1566087 A1	24-08-2005																												
JP	2006507676 T	02-03-2006																												
KR	20050084871 A	29-08-2005																												
TW	240607 B	21-09-2005																												
US	2004190247 A1	30-09-2004																												
US 2001042616	A1	22-11-2001	US 2006180301 A1 17-08-2006																											

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°

PCT/FR2009/050998

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. G06F1/20 H05K7/20

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)

G06F H05K

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 6 819 563 B1 (CHU RICHARD C [US] ET AL) 16 novembre 2004 (2004-11-16) figures 2,3,5 colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 19 colonne 4, ligne 32 - colonne 6, ligne 18 colonne 7, ligne 57 - colonne 8, ligne 14	1-10
X	US 2004/100770 A1 (CHU RICHARD C [US] ET AL) 27 mai 2004 (2004-05-27) figures 5A,5B,6,7,11A,11B alinéas [0006], [0007] alinéas [0043] - [0050]	1-10

 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

\*&amp;\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 octobre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/11/2009

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

Piriou, Nominoë



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050998

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 2001/042616 A1 (BAER DANIEL B [US])                      22 novembre 2001 (2001-11-22)                      figures 1,2,6B,7                      alinéas [0004] - [0010]                      alinéas [0021] - [0023]                      alinéas [0027] - [0029]                      alinéas [0039] - [0042]</p>	<p>1,4-5, 8-10</p>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050998

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6819563	B1	16-11-2004	AUCUN	
US 2004100770	A1	27-05-2004	AT 408981 T	15-10-2008
			AU 2003302342 A1	18-06-2004
			CN 1711813 A	21-12-2005
			WO 2004049774 A1	10-06-2004
			EP 1566087 A1	24-08-2005
			JP 2006507676 T	02-03-2006
			KR 20050084871 A	29-08-2005
			TW 240607 B	21-09-2005
			US 2004190247 A1	30-09-2004
US 2001042616	A1	22-11-2001	US 2006180301 A1	17-08-2006