

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 034 616

21 N° d'enregistrement national : 15 52824

51 Int Cl⁸ : H 05 K 7/20 (2016.01), H 02 J 7/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.04.15.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 07.10.16 Bulletin 16/40.

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 :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : IER Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : DEROUINEAU BASTIEN et TOUZ FREDERIC.

73 Titulaire(s) : IER Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : PONTET ALLANO & ASSOCIES.

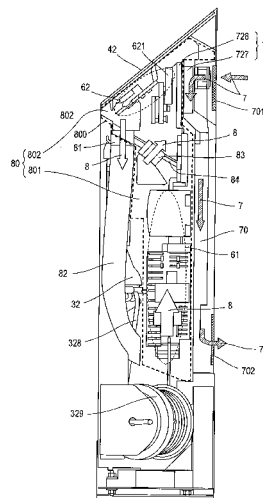
54 SYSTEME DE REFROIDISSEMENT D'AIR DANS UN APPAREIL ELECTRIQUE IMPLANTE EN EXTERIEUR.

57 L'invention propose un appareil électrique (1) implanté en environnement extérieur. Cet appareil comprend au moins un échangeur thermique (72) réalisant un transfert thermique par conduction étanche entre :

d'une part une partie (70) ouverte sur l'extérieur qui renferme un volume formant un circuit d'air extérieur (7) avec l'atmosphère extérieure en passant par au moins une première surface d'échange (727) dudit échangeur thermique (72); et

d'autre part une partie étanche (80) dont le volume (800) forme un circuit d'air intérieur (8) incluant au moins un circulateur (81) qui fait circuler en circuit fermé un courant d'air intérieur (8) entre un ou plusieurs composants électriques (61, 62) générateurs de chaleur et au moins une deuxième surface d'échange (728) de l'échangeur thermique (72).

De préférence, le circuit d'air extérieur est réalisé entièrement dans un socle fixe (2) portant une porte (3) étanche. Le circuit d'air intérieur est enfermé entre le socle (2) et la porte (3).



FR 3 034 616 - A1



- 1 -

« Système de refroidissement d'air dans un appareil électrique implanté en extérieur »

L'invention propose un appareil électrique implanté en environnement
5 extérieur. Cet appareil comprend au moins un échangeur thermique réalisant un transfert thermique par conduction étanche entre :

d'une part une partie ouverte sur l'extérieur qui renferme un volume formant un circuit d'air avec l'atmosphère extérieure en passant par au moins une première surface d'échange dudit échangeur thermique ; et

10 d'autre part une partie étanche qui renferme un volume étanche formant un circuit d'air intérieur incluant au moins un circulateur qui fait circuler en circuit fermé un courant d'air intérieur entre un ou plusieurs composants électriques générateurs de chaleur et au moins une deuxième surface d'échange dudit échangeur thermique.

15 De préférence, le circuit d'air extérieur se fait sans filtre et avec circulation forcée.

De préférence, le circuit d'air extérieur est réalisé entièrement dans un socle fixe portant une porte étanche. Le circuit d'air intérieur est enfermé entre le socle et la porte.

20

Etat de la technique

Dans de nombreuses circonstances, des appareils électriques sont enfermés dans une enceinte de taille réduite pour former un appareil statique posé au sol dans un environnement peu ou pas protégé, par
25 exemple un distributeur de billets dans une gare ou une borne de recharge de véhicule électrique.

Les composants internes d'un tel appareil électrique ont en général besoin d'être refroidis, en particulier lorsqu'ils reçoivent ou utilisent une puissance électrique importante. De façon spécialement cruciale dans le cas
30 d'une borne utilisée pour recharger une batterie électrique, par exemple pour un véhicule électrique, une puissance électrique importante transite par la borne et est souvent contrôlée par des composantes d'électronique de puissance, ce qui dégage une énergie thermique conséquente.

- 2 -

Or, les bornes de charge pour véhicule électrique sont souvent conçues pour être installées en voirie en environnement urbain. Elles doivent être adaptées aux environnements difficiles, par exemple un ensoleillement direct, de la corrosion ou des dégradations. De plus, en particulier pour les appareils en libre-service, de telles bornes sont souvent destinées à une utilisation intensive et peu soignée, par exemple avec de nombreuses charges et/ou décharges, un échauffement, un vieillissement, des détériorations volontaires ou non.

Or, ces bornes sont susceptibles d'être implantées dans tout type de climat, depuis un climat tropical voire équatorial jusqu'à un climat froid, en passant par un climat tempéré. L'échauffement lié au fonctionnement de la borne (par exemple utilisation prolongée, composants défectueux) est ainsi susceptible d'être renforcé par les conditions climatiques de l'environnement local.

15

Pour un tel type d'appareil statique en environnement passant et peu protégé, l'introduction d'air extérieur présente des risques d'endommagement rapide, en particulier du fait de la poussière, des insectes et de l'humidité.

20

Pour permettre de bonnes performances de refroidissement dans des atmosphères agressives, il est connu d'insérer des filtres sur le trajet des entrées d'air.

25

Ces solutions présentent cependant des inconvénients. Les filtres ne sont pas toujours suffisamment étanches aux poussières fines et n'arrêtent pas l'humidité. Leur présence est un obstacle à la circulation qui augmente la charge des ventilateurs de circulation ou leur durée de fonctionnement et leur consommation électrique, ou nécessite des entrées d'air plus imposantes.

30

En outre, les filtres ont tendance à s'encrasser. Ils doivent être changés ou nettoyés, ce qui représente un coût non négligeable, en particulier pour des bornes implantées en grand nombre et dans des emplacements répartis sur des surfaces étendues, par exemple pour couvrir l'ensemble d'une métropole de plusieurs millions d'habitants.

- 3 -

Un but de l'invention est de fournir pour un tel appareil électrique confiné une solution de refroidissement améliorée sur le plan des performances, de l'étanchéité à l'eau et aux poussières voire aux animaux, de la fiabilité, des coûts de fabrication et/ou de maintenance, pour des régions de climats variés voire extrêmes en température et/ou en hygrométrie.

Exposé de l'invention

À cet effet, l'invention propose un appareil électrique de type statique destiné à être implanté dans un environnement atmosphérique fréquenté (par des humains et/ou animaux) et peu ou pas protégé, notamment en extérieur, du type comprenant une enceinte qui forme une protection mécanique renfermant au moins un système électrique et/ou électronique à refroidir dont le fonctionnement dégage une énergie thermique. Cet appareil est du type comprenant un système de refroidissement qui est agencé pour réaliser une circulation d'air de façon à évacuer ladite énergie thermique vers l'air extérieur.

Selon l'invention, un tel appareil comprend au moins un échangeur thermique réalisant un transfert thermique par conduction étanche entre :

d'une part une partie dite ouverte de l'enceinte qui renferme un volume formant un circuit d'air dit extérieur depuis au moins une ouverture d'entrée d'air extérieur vers au moins une ouverture de sortie d'air extérieur en passant par au moins une première surface d'échange dudit au moins un échangeur thermique ; et

d'autre part une partie dite étanche de l'enceinte qui renferme un volume étanche formant un circuit d'air dit intérieur dans lequel au moins un circulateur fait circuler en circuit fermé un courant d'air intérieur entre ledit au moins un système à refroidir et au moins une deuxième surface d'échange dudit au moins un échangeur thermique.

De préférence, le circuit d'air extérieur forme, entre l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie, un circuit continu sans traverser de dispositif de filtration d'air, et par exemple sans obstacle pour toute particule inférieure à 1mm voire inférieure à 0,1mm.

Selon une particularité de l'invention, l'invention propose un système de chargement en libre service d'une batterie de stockage électrique, notamment d'un véhicule électrique, destiné à être implanté dans un environnement de voirie à accès public, qui comprend une borne formant un
5 appareil tel qu'exposé ici, lequel renferme au moins un circuit de charge et/ou d'électronique de puissance réalisant la fonction de charge, formant tout ou partie dudit au moins un système à refroidir.

Par exemple, ce système comprend une partie mobile formant une porte refermable de façon étanche par pivotement sur une partie fixe
10 formant un socle implanté de façon statique. Dans ce système, le circuit d'air extérieur est réalisé entièrement dans ledit socle ; et le circuit d'air intérieur est réalisé dans un volume enfermé entre d'une part une surface intérieure dudit socle et d'autre part une surface intérieure de ladite porte.

De préférence, un tel appareil comprend en outre au moins un
15 circulateur dit extérieur, par exemple un ventilateur. Celui-ci est disposé au sein du circuit d'air extérieur de façon à y faire circuler l'air depuis l'ouverture d'entrée vers l'ouverture de sortie. De préférence, mais non obligatoirement, il est disposé immédiatement en amont dudit au moins un échangeur thermique de façon à souffler l'air du circuit directement sur des
20 surfaces d'échange dudit au moins un échangeur thermique, c'est-à-dire orienté vers ces surfaces d'échange. Il est par exemple disposé à moins de 10cm et de préférence à moins de 4cm de celles-ci.

Selon un premier mode de réalisation particulier, le volume
25 renfermant le circuit d'air intérieur comprend :

- d'une part au moins une chambre qui baigne au moins une première partie dudit au moins un système à refroidir, et
- d'autre part un conduit dit descendant mettant en relation une partie haute de ladite chambre située au-dessus de ladite première partie à
30 refroidir avec une partie basse de ladite chambre située en dessous de ou incluant ladite première partie à refroidir.

Dans ce mode de réalisation, le circuit d'air intérieur comprend au moins un circulateur de conduit intégré de façon étanche audit conduit

- 5 -

descendant, à l'entrée ou à la sortie ou entre les deux, de façon à y imposer une circulation d'air depuis ladite partie haute jusqu'à ladite partie basse.

5 Selon un deuxième mode de réalisation particulier, le volume renfermant le circuit d'air intérieur comprend :

- d'une part au moins une première chambre qui baigne au moins une première partie du système à refroidir ; et
 - d'autre part au moins une deuxième chambre qui baigne ledit au moins un échangeur thermique, et optionnellement une deuxième partie du
- 10 système à refroidir.

Dans ce mode de réalisation, le circuit d'air intérieur comprend au moins un circulateur de chambres intégré à une paroi séparant lesdites première et deuxième chambres de façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre vers ladite deuxième chambre.

15 De préférence, le circulateur de chambres est disposé de façon à souffler l'air depuis la première chambre directement sur des surfaces d'échange dudit au moins un échangeur thermique, c'est à dire orienté vers ces surfaces d'échange. Il est par exemple disposé à moins de 15cm et de préférence à moins de 10 cm de celles-ci.

20

Ces deux modes de réalisation peuvent en outre être combinés ensemble de différentes façons.

En particulier, le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend alors :

- 25 - d'une part au moins une première chambre qui baigne au moins une première partie du système à refroidir, par exemple implantée sur la surface intérieure du socle, et
- d'autre part au moins une deuxième chambre qui baigne au moins l'échangeur thermique et une deuxième partie du système à refroidir ;

30 et il comprend en outre au moins un circulateur de chambres disposé de façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre vers ladite deuxième chambre. Par exemple mais non obligatoirement, ce circulateur de chambres est intégré à une paroi séparant lesdites première et deuxième chambres.

- 6 -

Ainsi, un troisième mode de réalisation, actuellement préféré, constitue une combinaison de ces premier et deuxième modes. Dans ce troisième mode de réalisation, le volume renfermant le circuit d'air intérieur comprend :

- 5 - d'une part au moins une première chambre qui baigne au moins une première partie du système à refroidir ; et
- d'autre part au moins une deuxième chambre qui baigne ledit au moins un échangeur thermique, et de préférence aussi une deuxième partie du système à refroidir.

10 La deuxième chambre est disposée au-dessus de la première chambre et le circuit d'air intérieur comprend un conduit dit descendant mettant en relation la deuxième chambre (par exemple mais non obligatoirement dans sa partie haute) avec la première chambre (de préférence dans sa partie basse).

15 Dans ce troisième mode, le circuit d'air intérieur comprend au moins un circulateur de conduit agencé dans ledit conduit descendant de façon à y imposer une circulation d'air descendant depuis la deuxième chambre jusqu'à la première chambre.

20 De préférence mais non obligatoirement, le circuit d'air intérieur comprend alors en outre au moins un circulateur de chambres intégré à une paroi séparant lesdites première et deuxième chambres de façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre (de préférence depuis sa partie haute) vers ladite deuxième chambre (de préférence dans sa partie basse).

25 Selon un quatrième mode de réalisation, constituant lui aussi une combinaison des premier et deuxième modes, le volume renfermant le circuit d'air intérieur comprend :

- 30 - d'une part au moins une première chambre qui baigne au moins une première partie du système à refroidir ; et
- d'autre part au moins une deuxième chambre qui baigne l'au moins un échangeur thermique, et de préférence aussi une deuxième partie du système à refroidir.

Dans ce quatrième mode, le circuit d'air intérieur comprend :

- 7 -

- d'une part au moins un premier conduit descendant muni d'un premier circulateur de conduit de façon à y imposer une circulation d'air depuis le haut de la deuxième chambre jusqu'au bas de la première chambre ; et
- 5 - d'autre part au moins un deuxième conduit descendant muni d'un deuxième circulateur de conduit de façon à y imposer une circulation d'air depuis le haut de la première chambre jusqu'au bas de la deuxième chambre.

Ces première et deuxième chambres peuvent ainsi être disposées de façon quelconque l'une par rapport à l'autre, par exemple en position
10 latérale voire accolées l'une à l'autre.

Ainsi qu'on le comprend, dans l'appareil selon l'invention, l'air extérieur refroidit l'air intérieur sans se mélanger avec lui : l'énergie thermique traverse l'échangeur par conduction exclusivement. L'enceinte
15 qui renferme le circuit d'air intérieur est ainsi réalisée de façon complètement étanche, aux liquides et aux poussières et insectes, et de préférence aux gaz.

Du côté du circuit extérieur, les ouvertures extérieures ne nécessitent pas de filtres serrés. Selon les cahiers de charges, ces ouvertures sont par
20 exemple protégées contre les intrusions solides macroscopiques, typiquement de plus de un voire dix millimètres, par exemple par une grille et sans filtre. L'invention peut cependant tout à fait être mise en œuvre sans aucune protection des ouvertures extérieures.

L'échangeur thermique est disposé de préférence dans une partie du
25 circuit d'air extérieur qui est inaccessible au corps humain, au moins inaccessible de façon involontaire, ce qui évite tout contact humain avec l'échangeur thermique. Celui-ci peut donc être calculé pour une température de surface très élevée, ce qui est susceptible d'améliorer encore l'efficacité de ses transferts thermiques avec l'air extérieur.

30 Même en cas de température extrême, les échauffements les plus intenses sont limités à l'échangeur. Son rendement en est alors amélioré ce qui contribue à la performance globale, sans qu'il ne constitue un risque de brûlure pour les personnes.

- 8 -

L'invention permet de concevoir et réaliser plus facilement une borne sur laquelle les températures de surface ne dépassent pas certains seuils. Pour certaines normes, ces seuils sont par exemple de 60°C pour la tôle et 70°C pour une zone vitrée, avec dans un cas extrême une valeur admissible de 75°C qui correspond au seuil de brûlure pour un contact de 2s.

L'absence de filtre permet une fiabilité et stabilité des performances de refroidissement et une réduction des maintenances préventives pour nettoyage.

Les performances de refroidissement sont stabilisées par la circulation intérieure. Elles peuvent être améliorées et ne sont plus limitées par les dimensions des filtres.

L'appareil peut être installé dans des environnements et sous des climats plus extrêmes, en température mais aussi à très forte humidité ambiante. Il est ainsi plus facile de ne pas dépasser les seuils critiques de fonctionnement spécifiés par les constructeurs des composants utilisés, par exemples les boîtiers électriques et les cartes électroniques, et de faire fonctionner les ventilateurs de manière optimale et moins intense.

Liste des figures

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre nullement limitatif, et des dessins annexés sur lesquels :

- les FIGURE 1 et FIGURE 2 sont des vues en perspective à l'échelle en position fermée, respectivement de devant et de derrière, qui illustrent un exemple de mise en œuvre du mode de réalisation préféré de l'invention, en tant que borne de recharge pour véhicule électrique ;
- la FIGURE 3 est une coupe verticale à l'échelle selon un plan sagittal de la borne de la FIGURE 1 ;
- la FIGURE 4 est une vue en perspective à l'échelle de la borne de la FIGURE 1 avec la porte ouverte et la partie haute détachée ;
- la FIGURE 5 est une vue en perspective à l'échelle d'une coupe horizontale de la partie haute de la borne de la FIGURE 1, passant par l'échangeur thermique et le radiateur du processeur ;

- 9 -

- les FIGURE 6 et FIGURE 7 sont des schémas qui illustrent un autre mode de réalisation de l'invention, en vue de côté et respectivement en perspective de côté.

5 **Description d'un exemple de mode de réalisation**

Les FIGURE 1 à FIGURE 5 illustrent un exemple de mise en œuvre du troisième mode de réalisation de l'invention, ici mis en œuvre à titre d'exemple en tant que borne de recharge pour véhicule électrique.

Il s'agit d'un système de chargement en libre service destiné à être
10 implanté dans un environnement de voirie à accès public, par exemple pour fournir un réseau de points de recharge à des propriétaires de véhicules électriques dans une agglomération ou une région. Ce type de système est aussi utilisable, alternativement ou en même temps, pour un réseau distribué de location de véhicules électriques en libre service. Il s'agit par
15 exemple d'un réseau comprenant de nombreux emplacements de stationnement et de recharge dans lequel les véhicules sont pris en charge en libre service dans un emplacement quelconque et sont restitués en libre service dans un emplacement différent n'importe où dans le réseau.

L'invention est particulièrement intéressante pour ces types de
20 réseaux, entre autres du fait qu'ils comportent un grand nombre de bornes ou stations, implantées directement sur la voirie publique et réparties de façon distribuée au sein d'une zone très étendue.

Comme illustré en FIGURE 1 et FIGURE 2, cette borne 1 présente en
25 position fermée une forme de cylindre vertical fixé au sol 901, se terminant vers le haut par un pan coupé oblique formant un biseau, et qui porte un écran d'affichage 42 et des moyens de saisie interactive, par exemple des touches et/ou un écran tactile et/ou un moyen de lecture de badge ou d'étiquette. Sur ses parois extérieures 21, 31, la borne comporte des
30 éléments de branchement électrique permettant la connexion avec la batterie à recharger. Dans le cas présent, à titre d'exemple, la borne porte d'une part une prise électrique fixe 34 de type mural, par exemple une prise femelle utilisable pour y brancher un câble de recharge standard fourni par l'utilisateur. La borne porte d'autre part une embase 33 recevant de façon

- 10 -

amovible une poignée de branchement 32. Comme illustré en FIGURE 3 et FIGURE 4, cette poignée de branchement 32 est électriquement connectée à une électronique de puissance 61 par un câble électrique 328 dévidé depuis un enrouleur automatique 329. Cette électronique de puissance est ici
5 alimentée par un branchement à des câbles souterrains (non représentés), et commandée par une électronique de commande. Celle-ci est par exemple une électronique locale 62 et/ou une connexion numérique avec un centre de contrôle distant par une interface de communication à distance, par exemple par courant porteur en ligne et/ou par un réseau numérique tel
10 que l'Internet.

Comme illustré plus particulièrement en FIGURE 4, la borne comprend une partie mobile 31 formant une porte 3 refermable de façon étanche, ici par écrasement de joints 211, 311, sur une partie fixe 21
15 formant un socle implanté de façon statique dans le sol 901. À titre d'exemple pouvant être sujet à de nombreuses variations, la porte 3 est ici articulée sur le socle 2 par pivotement autour de charnières 213 verticales (FIGURE 1 et FIGURE 4).

Cette porte est verrouillée en position fermée par un mécanisme en
20 deux parties. Un mécanisme de blocage 39 assure le maintien mécanique de la porte, et est manœuvrable par une forme de manœuvre simple mais robuste, par exemple un carré ou un triangle. Une serrure de condamnation 38 étanche et d'un type à clé unique est agencée pour masquer et étancher l'ouverture d'accès à la forme de manœuvre du mécanisme de blocage 39.

25 Comme on le voit en FIGURE 3, un circuit d'air extérieur 7 est réalisé entièrement dans le socle 2. Ce circuit d'air extérieur est de type ouvert et est alimenté en air extérieur par une entrée d'air 701, ici protégée par une simple grille, de préférence agencée en partie haute, ou supérieure, de la borne 1. Comme illustré par les flèches hachurées, l'air extérieur est aspiré
30 depuis l'extérieur par deux ventilateurs 71 (FIGURE 5) qui le soufflent directement sur les surfaces d'échange extérieur 727 d'un échangeur thermique 72 fixé dans une paroi du socle. Une fois qu'il a absorbé de l'énergie thermique au contact de l'échangeur 72, l'air extérieur est refoulé

- 11 -

vers une sortie d'air extérieur 702, ici protégée par une simple grille, de préférence située en partie basse, ou inférieure, de la borne 1.

Ainsi, on voit que les surfaces d'échange extérieur 727 de l'échangeur thermique 72 sont à l'abri de tout contact avec les passants ou l'utilisateur de la borne, et ne risquent donc pas de leur provoquer de brûlures.

Comme illustré en FIGURE 3, un circuit d'air intérieur 8 est réalisé dans un volume étanche 800, ici représenté en traits pointillés épais. Ce volume intérieur forme une chambre intérieure 80, qui est enfermée, une fois que la porte est refermée sur le socle, entre d'une part une surface intérieure 203 du socle et d'autre part une surface intérieure 302 de la porte.

Cette chambre intérieure 80 délimite un volume renfermant le circuit d'air intérieur 8 et comprend :

d'une part au moins une chambre 801 qui baigne au moins une première partie 61 du système à refroidir implantée sur la surface intérieure du socle et incluant le circuit de charge et/ou d'électronique de puissance ; et

d'autre part un conduit descendant 82 implanté dans la porte 3 ou sur sa surface intérieure 302 et mettant en relation une partie haute de ladite chambre 801 située au-dessus de ladite première partie à refroidir avec une partie basse de ladite chambre 801 située en dessous de ou incluant ladite première partie à refroidir.

Elle comprend en outre un circulateur de conduit 81 intégré de façon étanche audit conduit descendant 82 (à l'entrée ou à la sortie ou entre les deux) de façon à y imposer une circulation d'air depuis ladite partie haute jusqu'à ladite partie basse, comme représenté par les flèches blanches.

Dans ce mode de réalisation, le volume renfermant le circuit d'air intérieur 8 comprend en outre :

d'une part au moins une première chambre 801 qui baigne au moins une première partie 61 du système à refroidir implantée sur la surface intérieure 203 du socle 2 et incluant le circuit de charge et/ou d'électronique de puissance ; et

- 12 -

d'autre part au moins une deuxième chambre 802 qui baigne au moins une deuxième partie 62 du système à refroidir incluant au moins un circuit de traitement de données numériques agencé pour réaliser une gestion du fonctionnement de la borne et/ou une interface utilisateur avec
5 affichage extérieur 42, et/ou un moyen de lecture de badge ou d'étiquette.

Ce volume comprend en outre au moins un circulateur de chambres 83 intégré à une paroi 84 séparant lesdites première et deuxième chambres de façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre 801 vers ladite deuxième chambre 802.

10 Comme illustré en FIGURE 3, le mode de réalisation présenté ici combine les premier et deuxième modes de réalisation. Ainsi, le conduit descendant 82 fait circuler l'air depuis la deuxième chambre 802, formant la partie haute de la chambre 80 globale, jusqu'à la première chambre 801 qui en forme la partie inférieure. Cette première chambre 801 inclut la première
15 partie à refroidir 61, et elle reçoit elle-même le conduit descendant 82 dans sa propre partie inférieure, ce qui favorise le balayage de la partie basse 61 des circuits à refroidir.

Le circuit de charge et/ou d'électronique de puissance réalisant la fonction de charge est implanté sur la surface intérieure du socle, au sein de la chambre intérieure 80, et plus particulièrement au sein de la première
20 chambre 801 située en partie basse. Ce circuit est souligné en FIGURE 3 entouré par un ovale en trait mixte fin.

La face supérieure de la borne, qui inclut l'écran 42, porte sur sa face intérieure 488 tout ou partie des composants numériques de gestion de la
25 borne et de l'interface utilisateur.

Comme illustré en FIGURE 5, le ou les radiateurs principaux 621 du circuit numérique, par exemple le microprocesseur de la borne, sont disposés de préférence directement en face des surfaces d'échange intérieure 728 de l'échangeur thermique 72, de façon parallèle et à moins
30 de 3cm.

Dans ce mode de réalisation, la face supérieure de l'enceinte de protection de la borne, et ici de l'enceinte étanche du circuit intérieur 8, est portée par une partie haute mobile par rapport au socle, et qui peut être

- 13 -

refermée sur ledit socle de façon étanche par un joint périphérique 214. Cette mobilité est obtenue de façon détachable, par exemple démontable de façon simple ou par pivotement. Dans ce mode de réalisation, l'ensemble de l'extrémité haute 4 peut ainsi être extrait par une translation vers le haut après avoir déverrouillé les crochets de verrouillage 412 qui coopéraient avec le socle pour maintenir l'extrémité haute 4 en position fermée.

La partie haute 4 est ainsi complètement et facilement amovible. Elle représente une partie amovible contenant les parties électroniques les plus fragiles et les plus complexes. Il est ainsi possible de remplacer facilement toute la partie haute 4 sans opérations complexes sur le site, par exemple pour réaliser en atelier des travaux sur son électronique 62, par exemple des opérations complexes tels que réparation ou mise à jour, de façon plus confortable plus efficace et dans un environnement plus contrôlé.

Ainsi qu'on le comprend, un tel mode de réalisation illustre un principe de l'invention qui consiste à créer un compartiment complètement étanche à l'humidité et à la poussière à l'intérieur de la borne, notamment au niveau des éléments « essentiels » constitutifs de la borne. Le système comprend ainsi deux circuits distincts :

D'une part, il comprend un conduit d'air en contact avec l'extérieur, agencé ici dans la colonne de la borne fixe, c'est à dire faisant office de socle pour la borne. On obtient ainsi une boucle extérieure à la borne, qui est ou peut être pilotée de façon non continue, uniquement en fonction des besoins et de la température de l'échangeur de chaleur. Celui-ci constitue l'unique communication avec l'intérieur de la borne, sans échange d'air et avec lequel l'extérieur n'a pas d'accès direct.

D'autre part, il comprend un espace clos avec brassage d'air en circuit fermé, pour ne pas avoir d'humidité et de poussière dans la zone interne de la borne, où sont positionnés tous les composants électriques et électronique sensibles. On obtient ainsi une boucle interne à la borne. Celle-ci est de préférence pilotée en continu en maintenant une circulation d'air permanente à l'intérieur de la borne.

Un tel agencement permet en particulier d'optimiser la zone d'entrée d'air en partie haute arrière de la borne, de limiter l'accès aux surfaces

chaudes depuis l'extérieur, et d'optimiser la recirculation d'air dans la zone interne étanche, ce qui optimise la solution technique de refroidissement en termes de performance et de coût.

5 **Autres modes de réalisation**

D'autres implémentations des deux circuits d'air intérieur et extérieur sont prévues par l'invention dans des modes de réalisation variés, y compris avec une chambre intérieure unique ou avec plus de deux chambres intérieures parcourues en série et/ou en parallèle par le circuit d'air
10 intérieur.

À titre d'exemple d'autres modes à plusieurs chambres, les FIGURE 6 et FIGURE 7 illustrent schématiquement une catégorie de quatrième modes de réalisation de l'invention dans lesquels le circuit d'air intérieur 8 parcourt successivement et récursivement une première chambre intérieure 801' et
15 une deuxième chambre intérieure 802', par un premier conduit descendant 84' depuis le haut de la première chambre 801' vers le bas de la deuxième chambre 802', et un deuxième conduit 82' descendant depuis le haut de la deuxième chambre 802' vers le bas de la première chambre 801'. Les deux conduits sont munis d'un circulateur, ou au moins l'un des deux. La
20 chambre extérieure 70 est accolée sur tout ou partie de leur hauteur à l'une 802' des chambres intérieures, avec laquelle elle partage l'échangeur thermique 72 sur tout ou partie de la hauteur de la moins haute des deux.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent
25 d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Appareil (1) électrique de type statique destiné à être implanté dans un environnement atmosphérique fréquenté et peu ou pas protégé, 5 notamment en extérieur,
- comprenant une enceinte qui forme une protection mécanique renfermant au moins un système (61, 62) électrique et/ou électronique à refroidir dont le fonctionnement dégage une énergie thermique, et qui est agencé pour réaliser une circulation d'air de façon à 10 évacuer ladite énergie thermique vers l'air extérieur,
- caractérisé en ce qu'il comprend au moins un échangeur thermique (72) réalisant un transfert thermique par conduction étanche entre :
- d'une part une partie dite ouverte de l'enceinte qui renferme un volume formant un circuit d'air dit extérieur (7) depuis au moins une 15 ouverture d'entrée (701) d'air extérieur vers au moins une ouverture de sortie (702) d'air extérieur en passant par au moins une première surface d'échange dudit au moins un échangeur thermique ; et
- d'autre part une partie dite étanche (800) de l'enceinte qui renferme un volume étanche formant un circuit d'air dit intérieur (8) dans lequel au 20 moins un circulateur (81) fait circuler en circuit fermé un courant d'air intérieur entre ledit au moins un système (61, 62) à refroidir et au moins une deuxième surface d'échange dudit au moins un échangeur thermique (72).
- 25 2. Appareil selon la revendication précédente, caractérisé en ce le circuit d'air extérieur (7) forme, entre l'ouverture d'entrée (701) et l'ouverture de sortie (702), un circuit continu sans traverser de dispositif de filtration d'air.
- 30 3. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un circulateur dit extérieur (71) disposé au sein du circuit d'air extérieur (7) de façon à y faire circuler l'air depuis l'ouverture d'entrée (701) vers l'ouverture de sortie (702), notamment disposé immédiatement en amont dudit au moins un

échangeur thermique (72) de façon à souffler l'air du circuit directement sur des surfaces d'échange (727) dudit au moins un échangeur thermique (72).

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend :

- d'une part au moins une chambre (80) qui baigne au moins une première partie (61) dudit au moins un système à refroidir, et
- d'autre part un conduit dit descendant (82) mettant en relation une partie haute (802) de ladite chambre (80) située au-dessus de ladite première partie à refroidir avec une partie basse (801) de ladite chambre (80) située en dessous de ou incluant ladite première partie à refroidir ;
et en ce qu'il comprend au moins un circulateur de conduit (81) intégré de façon étanche audit conduit descendant (82) de façon à y imposer une circulation d'air depuis ladite partie haute (802) jusqu'à ladite partie basse (801).

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend :

- d'une part au moins une première chambre (801) qui baigne au moins une première partie (61) du système à refroidir, et
- d'autre part au moins une deuxième chambre (802) qui baigne ledit au moins un échangeur thermique (72) ;
et en ce qu'il comprend au moins un circulateur de chambres (83) intégré à une paroi (84) séparant lesdites première (801) et deuxième (802) chambres de façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre (801) vers ladite deuxième chambre (802).

6. Appareil selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le circulateur de chambres (83) est disposé de façon à souffler l'air depuis la première chambre (801) directement sur des surfaces d'échange (728) dudit au moins un échangeur thermique (72).

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une partie mobile formant une porte (3) refermable de façon étanche par pivotement sur une partie fixe formant un socle (2) implanté de façon statique ;

5 en ce que le circuit d'air extérieur (7) est réalisé entièrement dans ledit socle (2) ;

et en ce que le circuit d'air intérieur (8) est réalisé dans un volume enfermé entre d'une part une surface intérieure (203) dudit socle (2) et d'autre part une surface intérieure (302) de ladite porte (3).

10

8. Appareil selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend :

15 d'une part au moins une chambre (80) qui baigne au moins une première partie (61) du système à refroidir implantée sur la surface intérieure (203) du socle (2) ; et

20 d'autre part un conduit dit descendant (82) implanté dans la porte (3) ou sur sa surface intérieure (302) et mettant en relation une partie haute (802) de ladite chambre située au-dessus de ladite première partie (61) à refroidir avec une partie basse (801) de ladite chambre située en dessous de ou incluant ladite première partie (61) à refroidir ,

et comprend en outre un circulateur de conduit (81) intégré de façon étanche audit conduit descendant (82) de façon à y imposer une circulation d'air depuis ladite partie haute (802) jusqu'à ladite partie basse (801).

25 9. Appareil selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, caractérisé en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend

d'une part au moins une première chambre (801) qui baigne au moins une première partie (61) du système à refroidir, notamment implantée sur la surface intérieure (203) du socle (2), et

30 d'autre part au moins une deuxième chambre (802) qui baigne au moins l'échangeur thermique (72) et une deuxième partie (62) du système à refroidir ;

et en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend en outre au moins un circulateur de chambres (83) disposé de

façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre (801) vers ladite deuxième chambre (802), notamment intégré à une paroi (84) séparant lesdites première (801) et deuxième (802) chambres.

- 5 10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend :
- d'une part au moins une première chambre (801) qui baigne au moins une première partie (61) du système à refroidir, et
 - d'autre part au moins une deuxième chambre (802) qui baigne ledit au
10 moins un échangeur thermique (72), et de préférence aussi une deuxième partie (62) du système à refroidir, ladite deuxième chambre (802) étant disposée au-dessus de ladite première chambre (801) ;
en ce que le circuit d'air intérieur (8) comprend un conduit dit descendant (82) mettant en relation ladite deuxième chambre (802) avec
15 ladite première chambre (801) ;
et en ce que ledit circuit d'air intérieur (8) comprend en outre :
 - d'une part au moins un circulateur de conduit (81) agencé dans ledit conduit descendant (82) de façon à y imposer une circulation d'air descendant depuis la deuxième chambre (802) jusqu'à la première
20 chambre (801) ; et
 - d'autre part au moins un circulateur de chambres (83) intégré à une paroi (84) séparant lesdites première et deuxième chambres de façon à imposer une circulation d'air depuis ladite première chambre (801) vers ladite deuxième chambre (802).

- 25 11. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le volume renfermant le circuit d'air intérieur (8) comprend, notamment disposées de façon latérale :
- d'une part au moins une première chambre (801') qui baigne au moins
30 une première partie du système à refroidir ; et
 - d'autre part au moins une deuxième chambre (802') qui baigne l'au moins un échangeur thermique (72), et de préférence aussi une deuxième partie du système à refroidir ;
et en ce que le circuit d'air intérieur (8) comprend :

- 19 -

- d'une part au moins un premier conduit descendant (84') muni d'un premier circulateur de conduit de façon à y imposer une circulation d'air depuis le haut de ladite deuxième chambre (802') jusqu'au bas de ladite première chambre (801') ; et
 - 5 - d'autre part au moins un deuxième conduit descendant (82') muni d'un deuxième circulateur de conduit de façon à y imposer une circulation d'air depuis le haut de ladite première chambre (801') jusqu'au bas de ladite deuxième chambre (802').
- 10 12. Système de chargement en libre service d'une batterie de stockage électrique, notamment d'un véhicule électrique, destiné à être implanté dans un environnement de voirie à accès public, caractérisé en ce qu'il comprend une borne (1) formant un appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes qui renferme au moins un circuit de charge
- 15 et/ou d'électronique de puissance réalisant la fonction de charge formant tout ou partie dudit au moins un système à refroidir.
13. Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une partie fixe formant un socle (2) implanté de façon statique,
- 20 et en ce que le circuit de charge et/ou d'électronique de puissance réalisant la fonction de charge forme une première partie (61) du système à refroidir, qui est implantée sur une surface intérieure (203) dudit socle (2).
14. Système selon l'une quelconque des revendications 12 à 13,
- 25 caractérisé en ce que la borne (1) présente une forme allongée vers le haut, dont l'extrémité haute (4) porte sur sa face intérieure (408) au moins un circuit de traitement de données numériques formant une deuxième partie (62) du système à refroidir, lequel circuit est agencé pour réaliser une gestion du fonctionnement de la borne (1) et/ou une interface utilisateur
- 30 munie d'un affichage extérieur (42) et/ou un moyen de lecture de badge ou d'étiquette ;
- ladite extrémité haute (4) étant mobile par rapport au socle (2) et pouvant être refermée de façon étanche sur ledit socle (2).

1 / 4

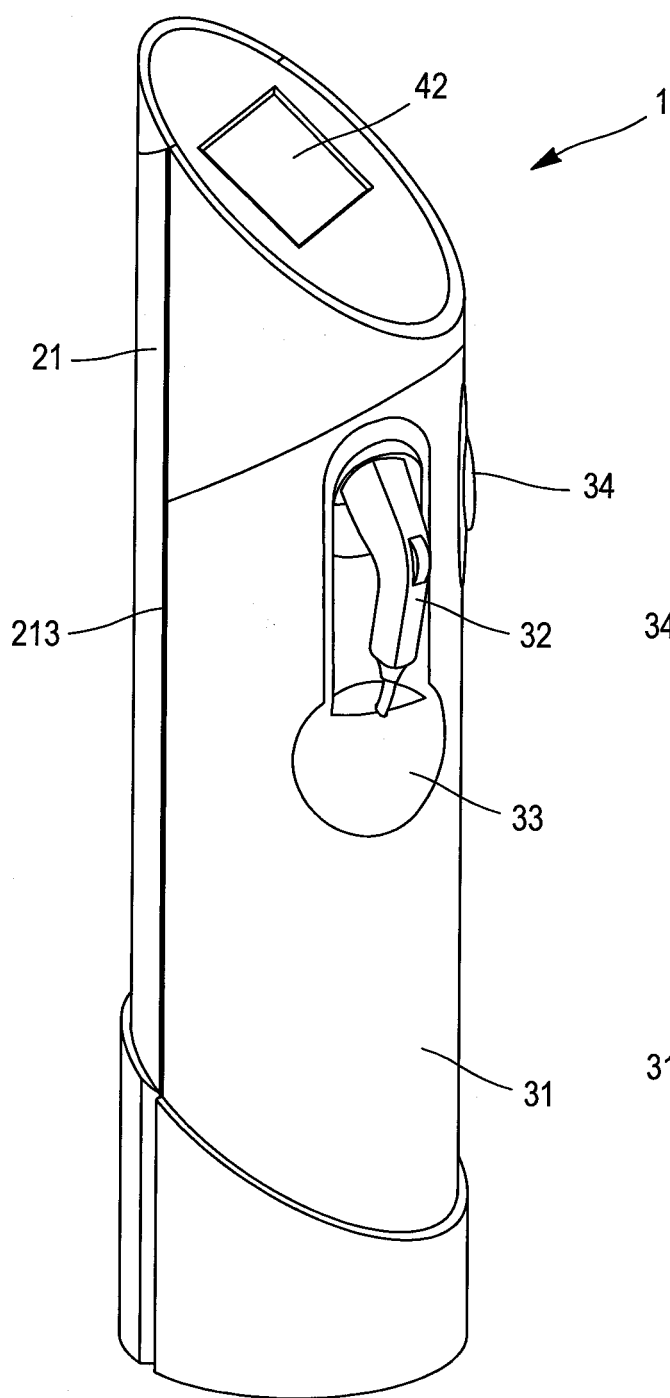


FIG. 1

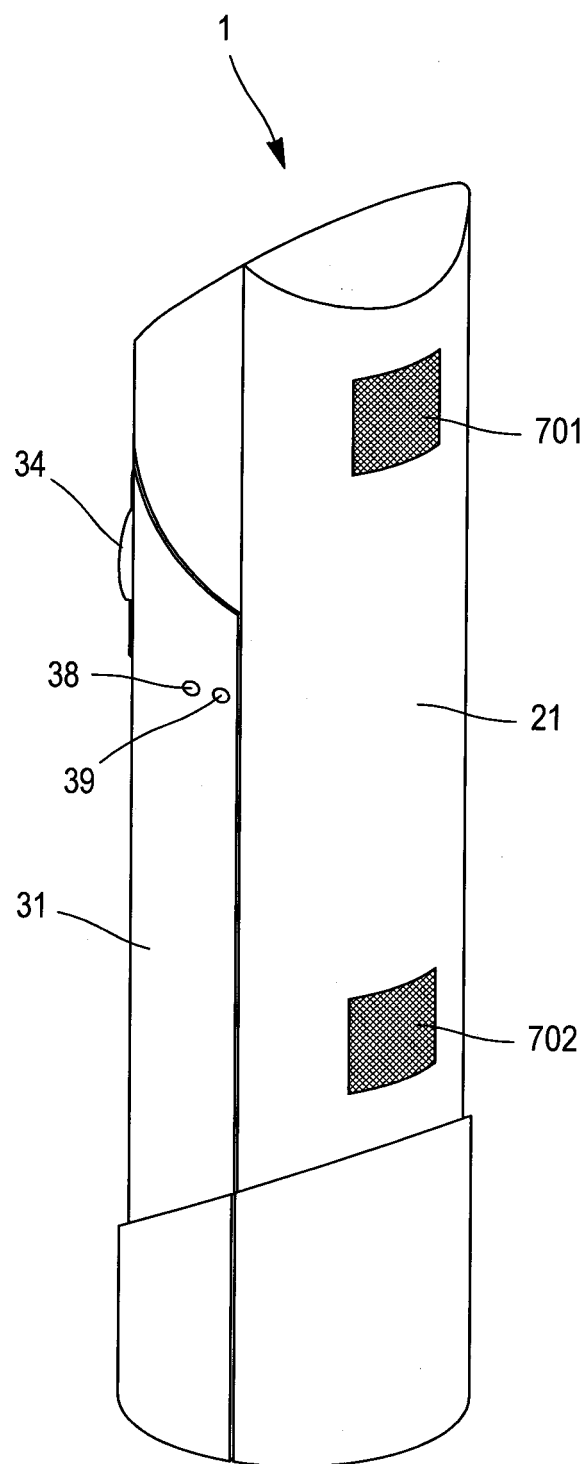


FIG. 2

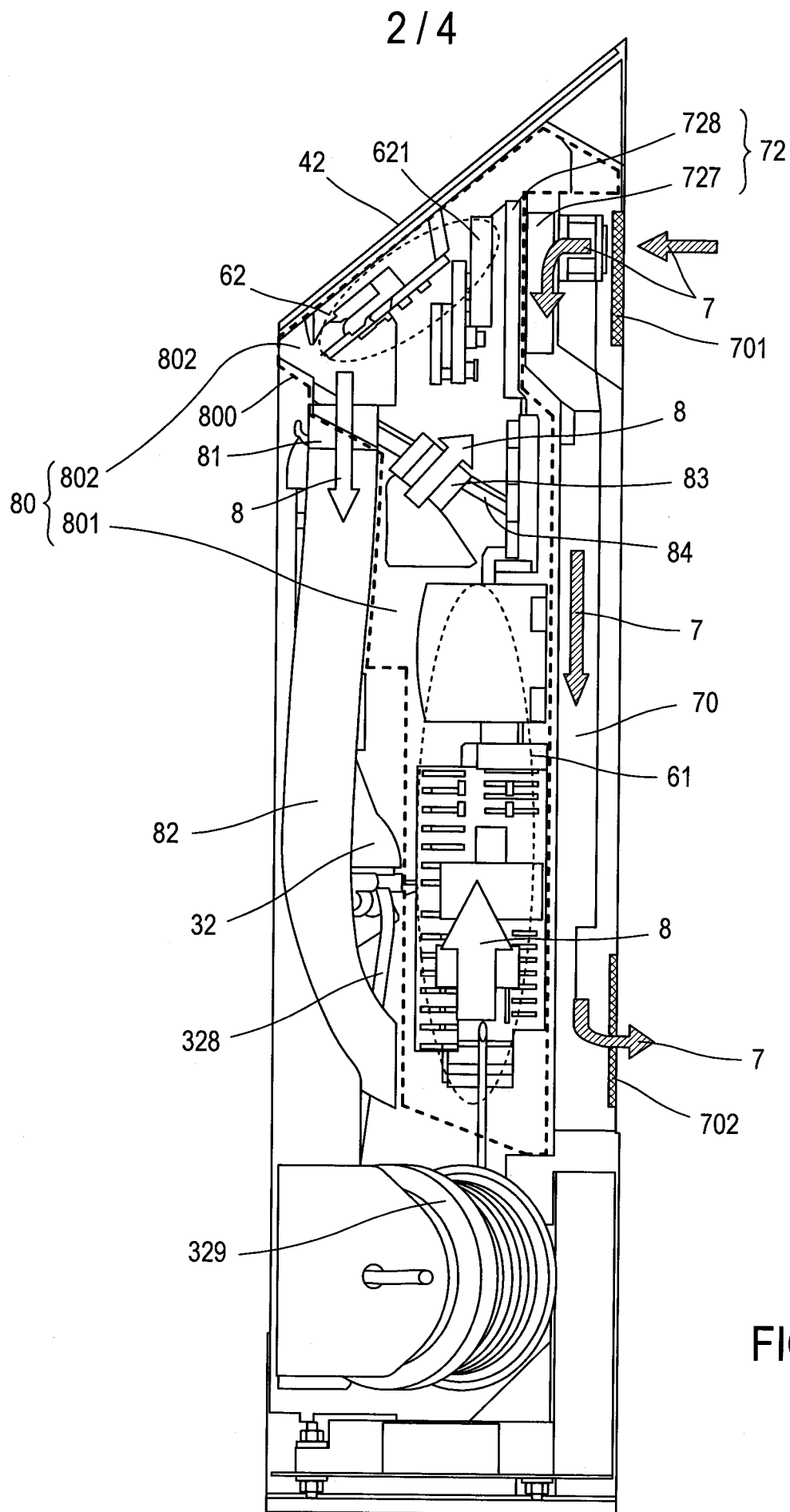


FIG. 3

3 / 4

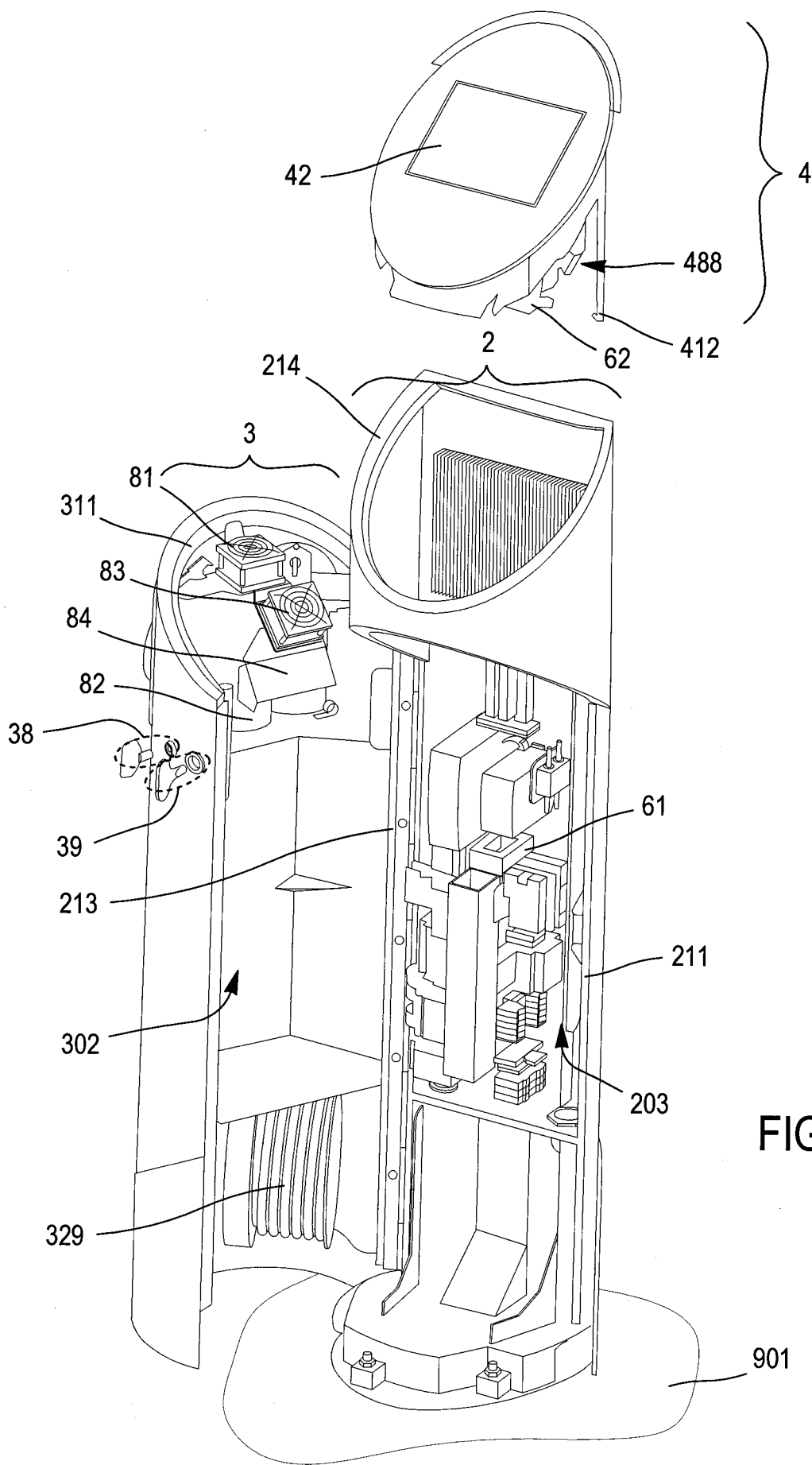


FIG. 4

Fig. 5

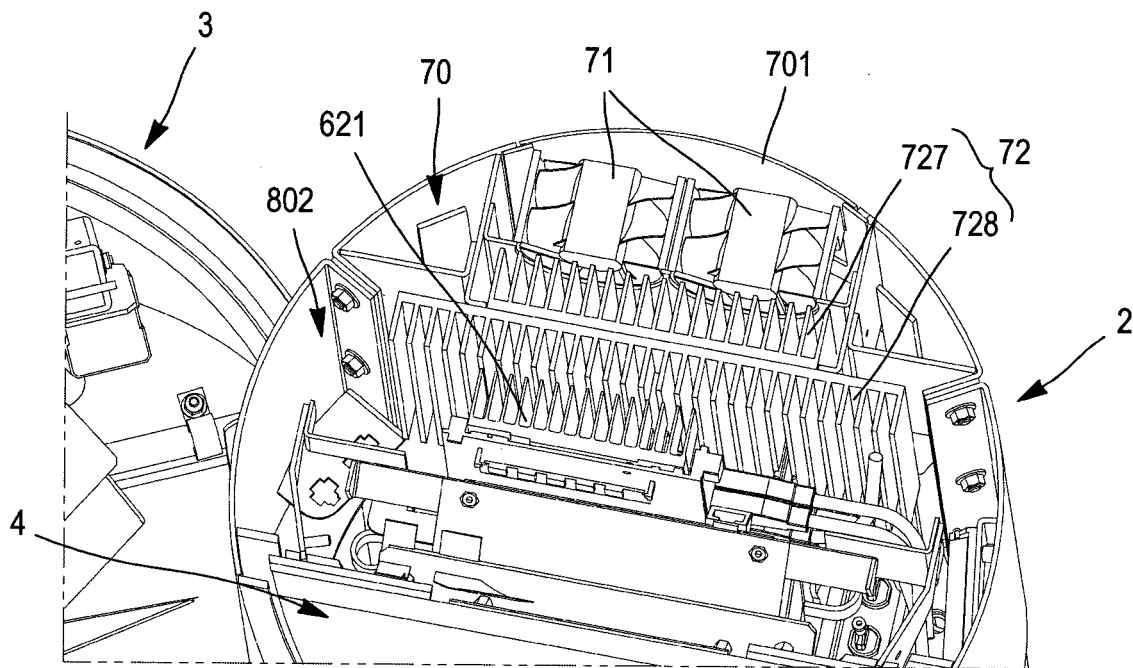


Fig. 6

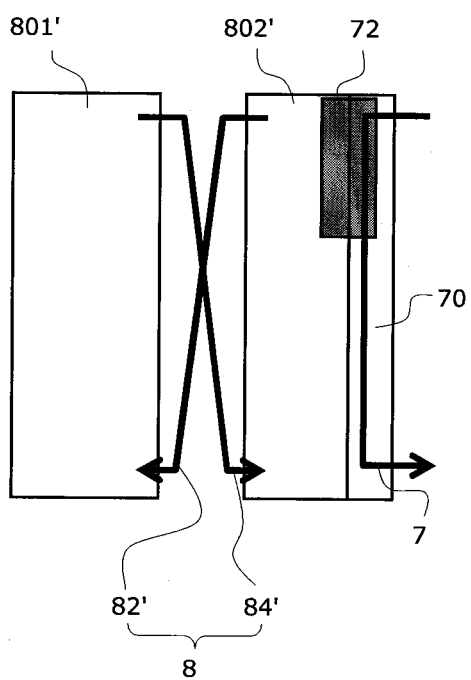
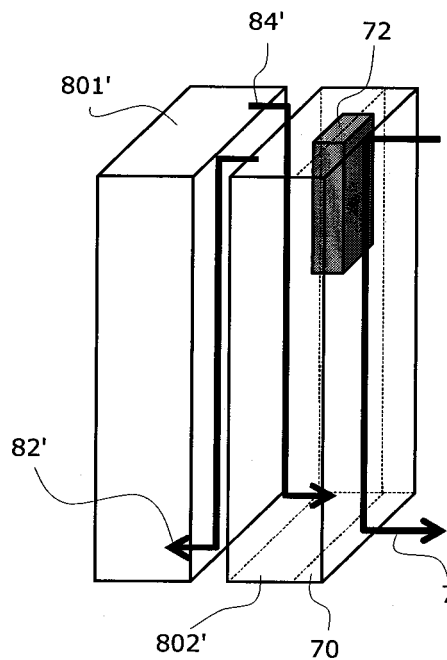


Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

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

FA 811160
FR 1552824

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	DE 10 2011 056651 A1 (SPITZMUELLER AG [DE]) 20 juin 2013 (2013-06-20) * alinéas [0009], [0010], [0034] - [0036], [0040], [0042] - [0044], [0049]; revendication 1; figures 1-4 *	1-14	H05K7/20 H02J7/00
X	US 2005/061485 A1 (HIRAFUJI KAZUO [JP] ET AL) 24 mars 2005 (2005-03-24) * alinéas [0003] - [0010], [0049] - [0053]; figures 1,2 *	1-11	
X	EP 2 663 173 A2 (ABB OY [FI]) 13 novembre 2013 (2013-11-13) * alinéas [0002], [0013] - [0018]; figures 1-4 *	1-11	
A	US 2001/003416 A1 (KAJIURA KATSUYUKI [JP]) 14 juin 2001 (2001-06-14) * alinéas [0060] - [0067]; figures 1,2 *	1-14	
A	EP 0 552 737 A1 (HUGHES AIRCRAFT CO [US]) 28 juillet 1993 (1993-07-28) * colonne 4, lignes 11-53; figure 3 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H05K B60L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 février 2016		Schneider, Florian	
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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1552824 FA 811160**

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 **04-02-2016**

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
DE 102011056651 A1	20-06-2013	AUCUN	
US 2005061485 A1	24-03-2005	JP 4106052 B2 US 2005061485 A1 WO 2004006640 A1	25-06-2008 24-03-2005 15-01-2004
EP 2663173 A2	13-11-2013	CN 103429049 A EP 2663173 A2 US 2013294027 A1	04-12-2013 13-11-2013 07-11-2013
US 2001003416 A1	14-06-2001	JP 2001176739 A US 2001003416 A1	29-06-2001 14-06-2001
EP 0552737 A1	28-07-1993	EP 0552737 A1 JP 2546594 B2 JP H05260671 A NO 930195 A TW 228620 B US 5461299 A	28-07-1993 23-10-1996 08-10-1993 23-07-1993 21-08-1994 24-10-1995