

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
16 avril 2020 (16.04.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/074819 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H05K 7/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/052374

(22) Date de dépôt international :
07 octobre 2019 (07.10.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
18 59358 09 octobre 2018 (09.10.2018) FR

(71) Déposant : CIEL ET TERRE [FR/FR] ; 100 avenue Har-
rison, 59262 SAINGHIN EN MELANTOIS (FR).

(72) Inventeur : ROYER, Vincent ; 72, rue Massena, 59493
VILLENEUVE D'ASCQ (FR).

(74) Mandataire : BUREAU DUTHOIT-LEGROS
ASSOCIES ; 31 rue des Poissonceaux, CS40009, 59044
LILLE Cedex (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: FLOATING ELECTRONIC DEVICE AND DATA CENTRE COMPRISING SUCH A DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF ELECTRONIQUE FLOTTANT ET CENTRE DE DONNEES COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF

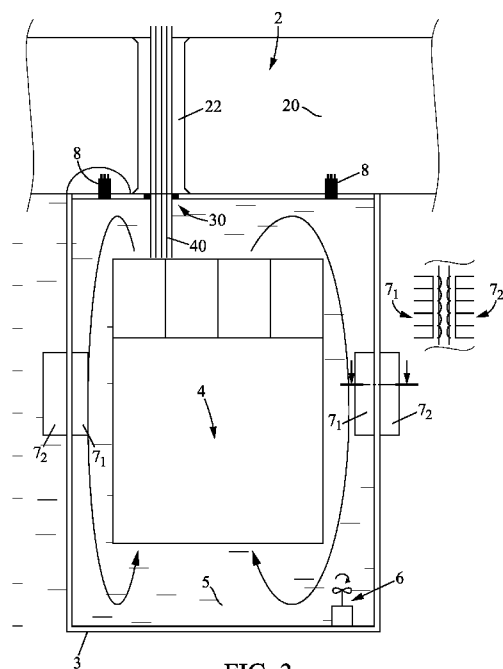


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a floating electronic device (1) comprising: - a float system (2) suitable for ensuring flotation, - a watertight enclosure (3) secured to the float system and intended to be immersed, - an electronic system (4) generating heat in operation, arranged inside said enclosure (3), - a dielectric liquid (5) at least partially filling the enclosure (3), the electronic system (4) being entirely or partially immersed by the dielectric liquid (5), and wherein when launched, the float system is configured to ensure the flotation of the floating electronic device while keeping the enclosure (3) immersed in the water, the device (1) ensuring a transfer of heat from the electronic system (4) to the water surrounding the enclosure (3), through the dielectric liquid (5) and the enclosure wall (3).

(57) Abrégé : L'invention est relative à un dispositif électronique flottant (1) comprenant : - un système de flotteur (2), apte à assurer la flottaison, - une enceinte (3), étanche à l'eau, solidaire dudit système de flotteur destinée à être immergée, - un système électronique (4) générant de la chaleur en fonctionnement, disposé intérieur à ladite enceinte (3), - un liquide diélectrique (5) remplissant au moins partiellement l'enceinte (3), le système électronique (4) étant immergé en tout ou partie par le liquide diélectrique (5), et dans lequel lorsque mise à l'eau, ledit système de flotteur est configuré pour assurer la flottaison du dispositif électronique flottant tout en maintenant ladite enceinte (3) immergée dans l'eau, ledit dispositif (1) assurant un transfert de chaleur à partir du système électronique (4) vers l'eau entourant ladite enceinte (3), à travers le liquide diélectrique (5) et la paroi de l'enceinte (3).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

DISPOSITIF ELECTRONIQUE FLOTTANT ET CENTRE DE DONNEES
COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF

L'invention est relative à un dispositif électronique flottant, un équipement modulaire comprenant une pluralité de dispositifs flottants conformes à l'invention destinés à être
5 assemblés entre eux pour former un réseau de dispositifs électroniques flottants.

L'invention concerne encore une installation électronique flottante résultant de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants de l'équipement conforme à l'invention, ainsi qu'un centre de données comprenant une telle installation électronique flottante.

10 Le domaine de l'invention est celui du stockage de données, à savoir des centres de données (en anglais « *data center* ») qui requiert une consommation en énergie importante, non seulement pour l'alimentation électrique des différentes électroniques qui les composent, mais encore pour leur refroidissement.

Ces équipements électroniques génèrent de la chaleur en quantité importante, et il est
15 connu de l'état de la technique différents systèmes d'échange thermique permettant d'extraire efficacement la chaleur.

L'état de la technique connaît ainsi des systèmes d'échangeur à eau, qui prélève l'eau d'un environnement extérieur, l'utilise comme eau de refroidissement à l'échangeur thermique, et renvoie l'eau sortant de l'échangeur dans l'environnement extérieur.

20 On connaît encore du document US 2016/038180A1, dans le domaine de la construction de centres de données, d'immerger des conteneurs recevant dans leur enceinte étanche les équipements électroniques générateurs de chaleur. La chaleur générée par les équipements électroniques est transmise à l'eau entourant le conteneur en créant un flux de fluide forcé à l'intérieur du conteneur, au travers de passages pour un fluide qui est
25 en circulation forcée dans les passages, ces passages étant agencés entre la paroi intérieure et la paroi extérieure du conteneur.

On connaît encore du document EP 2487327A1 du domaine de l'exploitation pétrolière offshore un système sous-marin d'électronique adapté pour être exploité à grande

profondeur (au moins 1000 m) et dont l'électronique est utilisée pour le contrôle et l'alimentation d'équipements opérant à cette profondeur.

Ce système électronique comprend une enceinte étanche à compensation de pression convenant pour être exploitée à des profondeurs d'au moins 1000 mètres, recevant une
5 électronique générant de la chaleur en fonctionnement. Cette enceinte est remplie d'un liquide diélectrique immergeant l'électronique. Un transfert de chaleur s'opère depuis l'électronique vers l'eau entourant l'enceinte, par l'intermédiaire du liquide diélectrique et d'un ou plusieurs dissipateurs thermiques couplés à la paroi de l'enceinte.

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif électronique flottant
10 permettant de refroidir à moindre coût l'électronique du dispositif, de faible coût de fabrication, et convenant pour la réalisation de centre de données, à moindre coût de fabrication et à moindre coût d'exploitation.

Plus particulièrement, le but de la présente invention est de proposer un tel dispositif flottant, apte à constituer un module d'un équipement permettant la réalisation d'un
15 réseau de dispositifs électroniques flottants convenant pour la réalisation d'un tel centre de données.

Un autre but de la présente invention est encore de proposer un équipement modulaire comprenant une pluralité de dispositifs électroniques flottants, et qui peuvent être assemblés rapidement sur site, pour réaliser une installation électronique flottante.

20 Un autre but de la présente invention est de proposer un centre de données comprenant une telle installation électronique flottante.

D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

Aussi l'invention concerne tout d'abord un dispositif électronique flottant comprenant :
25 - un système de flotteur, apte à assurer la flottaison,
- une enceinte, étanche à l'eau, solidaire dudit système de flotteur destinée à être immergée,
- un système électronique générant de la chaleur en fonctionnement, disposé intérieur à ladite enceinte,

- un liquide diélectrique remplissant au moins partiellement l'enceinte, le système électronique étant immergé en tout ou partie par le liquide diélectrique, et dans lequel lorsque mise à l'eau, ledit système de flotteur est configuré pour assurer la flottaison du dispositif électronique flottant tout en maintenant ladite enceinte
- 5 immergée dans l'eau, ledit dispositif assurant un transfert de chaleur à partir du système électronique vers l'eau entourant ladite enceinte, à travers le liquide diélectrique et la paroi de l'enceinte.

Selon des caractéristiques de l'invention, prises seules ou en combinaison :

- 10 - le système de flotteur comprend une enveloppe plastique étanche formant flotteur, renfermant un volume d'air, ou encore comprenant un cœur en mousse recouvert d'une enveloppe plastique ; l'enveloppe plastique peut être une enveloppe extrudée soufflée, ou encore une enveloppe injectée soufflée ;
- 15 - le système de flotteur comprend des éléments de couplage à d'autres dispositifs flottants, tels que des oreilles de l'enveloppe plastique;
- la liaison mécanique entre le système de flotteur et l'enceinte étanche est une liaison souple, ou une liaison articulée ;
- 20 - une hélice motorisée, interne à ladite enceinte est configurée pour forcer la circulation du liquide diélectrique en fonctionnement à l'intérieur de ladite enceinte ;
- l'enceinte comprend une cloison interne définissant avec les parois de ladite enceinte destinées à être en contact avec l'eau, un circuit comprenant un premier conduit, d'un
- 25 côté de la cloison, et un second conduit configurés pour la circulation du liquide diélectrique par convection naturelle et dans lequel les composants générateurs de chaleur du système électronique sont logés dans le premier conduit, d'un même côté de la cloison interne, le circuit étant configuré pour assurer, sous l'effet de la convection
- 30 naturelle, une circulation par la montée du liquide diélectrique dans le premier conduit, et sa descente dans le deuxième conduit ;

- la cloison interne est dans un matériau présentant une conductivité thermique inférieure à la conductivité thermique des parois de l'enceinte destinées à être en contact avec l'eau ;
- 5 - le dispositif présente un radiateur à ailettes, solidaire de la paroi interne de ladite enceinte en contact avec le liquide diélectrique, et ou un radiateur à ailettes, solidaire de la paroi externe de ladite enceinte étanche, destiné à être en contact avec l'eau entourant ladite enceinte, ledit dispositif étant configuré pour assurer un transfert de chaleur à partir du système électronique vers l'eau entourant ladite enceinte, à travers le liquide
10 diélectrique et la paroi de l'enceinte, ainsi qu'au travers du radiateur à ailettes, solidaire de la paroi interne de ladite enceinte et/ou le radiateur à ailettes, solidaire de la paroi externe de ladite enceinte ;
- l'enceinte comprend un passe-paroi, étanche à l'eau, traversé par une liaison filaire
15 connectée au système électronique convenant pour l'alimentation électrique du système électronique, et/ou le transfert de données entre le système électronique interne à ladite enceinte et un équipement électronique distant ;
- le système de flotteur comprend un passage interne traversé par la liaison filaire ;
20
- le dispositif électrique flottant est de poids inférieur à 100 kg, voire inférieur à 50 kg.

L'invention concerne encore un équipement modulaire comprenant une pluralité de dispositifs flottants selon l'invention destinés à être assemblés entre eux, directement
25 par l'intermédiaire d'éléments de couplage, ou indirectement par l'intermédiaire d'éléments de raccordement, ou d'autres dispositifs flottants pour former un réseau de dispositifs électroniques flottants.

Selon un mode de réalisation, ledit équipement comprend ladite pluralité de dispositifs
30 électroniques flottants, ainsi que :

- des panneaux photovoltaïques,
- des dispositifs flottants supports de panneaux photovoltaïques,

- un système d'alimentation comprenant des batteries de stockage de l'énergie électrique, destiné à relier les panneaux photovoltaïques aux systèmes électroniques internes auxdites enceintes, convenant pour alimenter lesdits systèmes électroniques avec le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques.

5

L'invention concerne encore une installation électronique flottante résultant de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants de l'équipement selon l'invention formant un réseau de dispositifs électroniques flottants.

10 Selon un mode de réalisation, l'installation résulte de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants de l'équipement conforme à l'invention et qui comprend les panneaux photovoltaïques, et lesdits dispositifs flottants support de panneaux photovoltaïques assurant le support des panneaux photovoltaïques, ladite installation présentant ledit système d'alimentation comprenant les batteries de
15 stockage reliant les panneaux photovoltaïques aux systèmes électroniques internes auxdites enceintes, convenant pour alimenter lesdits systèmes électroniques avec le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques.

Enfin l'invention est relative à un centre de données comprenant une pluralité
20 d'équipements électroniques, tels que des serveurs, et dans lequel le centre de données comprend une installation électronique flottante selon l'invention, les équipements électroniques tels que des serveurs étant répartis en tout ou partie en lesdits systèmes électroniques, internes auxdites enceintes étanches des dispositifs électroniques flottants appartenant à ladite installation électronique.

25

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des dessins en annexes parmi lesquels :

- La figure 1 est une vue de dessous en transparence partielle de trois dispositifs électroniques flottants conforme à l'invention selon un mode de réalisation,
30 - La figure 2 est une vue de dessus en perspective de la figure 1, illustrant le couplage des systèmes de flotteur des différents dispositifs.

- La figure 3 est une vue schématique, selon un plan de coupe sensiblement verticale d'un dispositif selon l'invention,
 - La figure 4 est une vue schématique d'une installation flottante résultant d'un assemblage de dispositifs électroniques flottants selon l'invention, ainsi que de
5 dispositifs flottants supports de panneaux photovoltaïques, notamment prévus pour l'alimentation électrique des systèmes électroniques reçus dans les enceintes immergées,
 - La figure 5 et la figure 6 sont des vues de coupe d'un second mode de réalisation assurant une convection naturelle optimisée par inclinaison de l'axe longitudinal de
10 l'enceinte et ajout d'un déflecteur, de préférence isolant thermique, interne à l'enceinte, de conductivité thermique inférieure aux parois de l'enceinte en contact avec l'eau,
 - La figure 7 est une vue d'un troisième mode de réalisation assurant une convection optimisée par inclinaison de l'axe longitudinal de l'enceinte et ajout d'un déflecteur, isolant thermique, interne à l'enceinte.
- 15
- Aussi l'invention est relative à un dispositif électronique flottant 1 comprenant :
- un système de flotteur 2, apte à assurer la flottaison dudit dispositif,
 - une enceinte 3, étanche à l'eau, solidaire dudit système de flotteur configurée pour être immergée dans l'eau lors de la mise à l'eau,
 - 20 - un système électronique 4 générant de la chaleur en fonctionnement, disposé intérieur à ladite enceinte 3,
 - un liquide diélectrique 5 remplissant au moins partiellement l'enceinte 3, le système électronique 4 étant immergé en tout ou partie par le liquide diélectrique 5 dans ladite enceinte 3.
- 25 Le système électronique 4 peut typiquement comprendre une carte d'alimentation 41, ainsi qu'une carte mère 42 avec son microprocesseur sur laquelle sont connectées la mémoire vive (RAM) et une carte réseau (LAN).

Selon l'invention, et lors de la mise à l'eau, le système de flotteur est configuré pour assurer la flottaison du dispositif électronique flottant tout en maintenant ladite enceinte 3 immergée dans l'eau. Cette enceinte 3 est ainsi lestée afin de garantir son immersion dans l'eau lorsque le système de flotteur assure la flottaison du dispositif.

- 5 Ledit dispositif électronique flottant est alors configuré pour assurer un transfert de chaleur à partir du système électronique 4 vers l'eau entourant ladite enceinte 3, à travers le liquide diélectrique 5 et la paroi de l'enceinte 3, en contact avec l'eau.

Le liquide diélectrique 5 peut être de l'huile notamment minérale, et par exemple une huile de transformateur électrique. Cette huile est un bon conducteur thermique, et sa
10 circulation dans l'enceinte que ce soit par le phénomène de convection naturelle (ou encore une circulation forcée) permet d'évacuer la chaleur générée par le système électronique 4 et de la transmettre à l'eau entourant ladite enceinte 3. Selon un mode de réalisation, une hélice motorisée 6, interne à ladite enceinte 3 peut forcer la circulation du liquide diélectrique 5 en fonctionnement à l'intérieur de ladite enceinte.

- 15 Lorsque la circulation d'huile est assurée par convection naturelle, cette convection peut être optimisée par l'ajout d'un ou plusieurs déflecteurs ou cloison interne 31 ; 32, 33, à l'intérieur de l'enceinte. Cette cloison interne, est de préférence dans un matériau isolant thermique tel que le plastique, et définit avec les parois de l'enceinte 3 en contact avec l'eau, un circuit pour le liquide diélectrique 5, avec un premier conduit C1,
20 d'un côté de la cloison interne, et un deuxième conduit C2, de l'autre côté de la cloison interne 31 ; 32, 33.

Le matériau de la cloison interne 31 ; 32, 33, est isolant thermique en ce qu'il présente de préférence une conductivité thermique inférieure à la conductivité thermique des parois formant ladite enceinte 3, en contact avec l'eau.

- 25 Le premier conduit C1 et le deuxième conduit C2 communiquent entre eux à leur extrémité basse, ainsi qu'à leur extrémité haute pour assurer la circulation du liquide 5 par convection naturelle.

Les composants générateurs de chaleur du système électronique sont disposés d'un même côté de la cloison interne, dans le premier conduit C1. En fonctionnement le

liquide diélectrique 5 réchauffé par les composants générateurs de chaleur du système électronique 4 engendre sa circulation à la montée dans le premier conduit C1, puis le liquide redescend par le second conduit C2 où elle se refroidit par échange thermique avec les parois de l'enceinte en contact avec l'eau (et ainsi de suite).

- 5 Ainsi et à la figure 6, la cloison interne 31 s'étend suivant la direction en longueur de l'enceinte de forme parallélépipédique, en joignant de manière étanche deux parois latérales opposées de ladite enceinte, suivant la dimension en largeur du parallélépipède. La cloison s'étend partiellement sur la longueur de sorte à laisser une ouverture de communication en partie haute, et une ouverture de communication, en partie basse,
- 10 permettent la circulation du fluide du premier conduite C1 vers le deuxième conduit C (et inversement)

A la figure 7, la cloison interne est formée par deux déflecteurs 32 et 33 qui joignent deux parois opposées de l'enceinte parallélépipédique, suivant la dimension en épaisseur de ladite enceinte.

- 15 Dans ces deux modes de réalisations pour lesquels l'enceinte est parallélépipédique, la dimension en longueur du parallélépipède est supérieure à la dimension en largeur, qui est elle-même supérieure à la dimension en épaisseur.

- Selon un mode de réalisation, ladite enceinte 3 présente une direction longitudinale suivant la direction de plus grande dimension, le dispositif flottant peut être configuré
- 20 de manière à positionner ladite enceinte sensiblement immergée, l'axe longitudinal de ladite enceinte alors orientée à la verticale, et comme illustré à titre d'exemple non limitatif à la figure 2. A la figure 2, on remarque que l'enceinte de forme parallélépipédique est orientée sensiblement à la verticale, suivant sa direction longitudinale.

- 25 Alternativement, l'axe longitudinal de l'enceinte 3 peut être incliné. Lorsque le refroidissement de l'huile met en œuvre une convection naturelle, incliner l'axe longitudinal de l'enceinte 3 peut avantageusement permettre d'augmenter l'intensité de la convection.

L'angle d'inclinaison α entre l'axe longitudinal de l'enceinte et la verticale peut être compris entre 5° et 70° , par exemple entre 10° et 45° .

Le transfert de chaleur entre le liquide diélectrique et l'eau peut encore être amélioré en prévoyant un radiateur à ailettes 7_1 , solidaire de la paroi (interne) de ladite enceinte 3 en contact avec le liquide diélectrique, et/ou un radiateur à ailettes 7_2 , solidaire de la paroi (externe) de l'enceinte étanche, destinée à être en contact avec l'eau entourant ladite enceinte. Ledit dispositif est alors configuré pour assurer un transfert de chaleur à partir du système électronique 4 vers l'eau entourant ladite enceinte 3, à travers le liquide diélectrique 5 et la paroi de l'enceinte, ainsi qu'au travers le radiateur à ailettes 7_1 , solidaire de la paroi interne de ladite enceinte et/ou le radiateur à ailettes 7_2 , solidaire de la paroi externe de ladite enceinte 3.

La (ou les) paroi de l'enceinte peut être en métal, matériau présentant une bonne conductivité thermique, ou encore en un plastique chargé de particules métalliques.

Le système de flotteur 2 peut comprendre une enveloppe plastique 20 étanche formant flotteur, par exemple une enveloppe plastique renfermant un volume d'air. Cette enveloppe plastique 20 peut être moulée, par exemple être une enveloppe extrudée soufflée, ou encore une enveloppe injectée soufflée. Le système de flotteur 2 peut encore comprendre un flotteur à cœur en mousse (tel que du polystyrène expansé) recouvert d'une enveloppe plastique ou en résine. Selon un mode de réalisation, le système de flotteur 2 comprend un unique flotteur, notamment constitué par l'enveloppe plastique (ou le flotteur à cœur en mousse).

Ladite enceinte 3 peut être solidarisée au système de flotteur par son extrémité supérieure. La liaison mécanique entre le système de flotteur et le caisson peut être une liaison rigide. Alternativement, la liaison peut être une liaison souple (par exemple à câbles) ou encore articulée, autorisant à l'enceinte étanche de rester sensiblement à la verticale dans l'eau, (ou incliné dudit angle α), sans suivre les mouvements du système

de flotteur 2. On désolidarise les mouvements du système de flotteur et du caisson 3 afin de limiter les mouvements de l'enceinte en cas de houle.

Le système de flotteur 2 peut comprendre des éléments de couplage 21 à d'autres dispositifs flottants. Par exemple les éléments de couplage 21 peuvent être des oreilles de l'enveloppe plastique 20, qui peuvent être obtenues lors du moulage de l'enveloppe.
5 Les figures illustrent ainsi un mode de réalisation pour lequel l'enveloppe plastique, en particulier de forme sensiblement parallélépipédique est pourvue d'oreilles à ses quatre coins.

L'assemblage des dispositifs flottant est par exemple obtenu en mettant en regard
10 directement les oreilles des systèmes de flotteurs des dispositifs, et insertion d'organes de verrouillage au travers des oreilles (tel qu'un boulon ou une goupille). Cet assemblage entre les dispositifs flottant est de préférence mis en œuvre sur site, au bord de l'eau, sans nécessiter d'appareil de levage tel qu'une grue.

Selon l'invention, l'enceinte 3 comprend un (ou plusieurs) passe-paroi 30, étanche à
15 l'eau, traversé par une (ou plusieurs) liaison filaire 40 connectée au système électronique convenant pour l'alimentation électrique du système électronique 4, et/ou le transfert de données (numériques) entre le système électronique 4 interne à la dite enceinte et un équipement électronique distant.

Selon un mode de réalisation, le système de flotteur 2 peut comprendre un (ou
20 plusieurs) passage interne 22 traversé par la liaison filaire 40. Le passage peut être une gorge ou une ouverture traversant de section fermée, pratiquée notamment au travers de l'enveloppe plastique 20, par exemple entre la paroi inférieure et la paroi supérieure de l'enveloppe plastique du système de flotteur 2.

L'invention concerne encore un équipement de préférence modulaire comprenant une
25 pluralité de dispositifs flottants selon l'invention et destinés à être assemblés entre eux, directement ou indirectement par l'intermédiaire d'éléments de raccordement, ou d'autres dispositifs flottants pour former un réseau de dispositifs électroniques flottants. Un tel équipement trouve une application particulière pour la réalisation de centre de données à faible cout de revient énergétique.

Selon un mode réalisation, ledit équipement peut encore comprendre :

- des panneaux photovoltaïques P,
- des dispositifs flottants support de panneaux photovoltaïques P, voire même,
- un système d'alimentation comprenant des batteries de stockage de l'énergie électrique, destiné à relier les panneaux photovoltaïques P aux systèmes électroniques 4 internes auxdites enceintes, convenant pour alimenter lesdits systèmes électroniques 4 avec le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques P.

Cette alimentation par l'énergie électrique produite par les panneaux photovoltaïques trouve une application particulière pour les systèmes électroniques tels que des serveurs fonctionnant typiquement dans une plage de tension 20 V-30 V, à savoir la plage de tension compatible avec la tension délivrée par les panneaux photovoltaïques et les batteries de stockage.

Les dispositifs flottants supports de panneaux 9 peuvent notamment être ceux décrits dans le document WO2012/139998 constitués essentiellement d'une enveloppe plastique, étanche, typiquement extrudée soufflée qui présentent des oreilles de couplage, et tels qu'illustrée à la figure 4, et qui ont pour fonction de flotteur, mais encore d'élément de structure transmettant les efforts du réseau, voire même encore pour fonction d'incliner le panneau photovoltaïque P. Les dispositifs flottants supports peuvent encore être ceux du document WO2015/092237 et dont ladite structure des dispositifs est un élément distinct du ou desdits flotteurs de telle façon à permettre la transmission des efforts entre les dispositifs flottants du réseau, sans transmettre les efforts du réseau au(x)dit(s) flotteurs.

L'invention concerne encore une installation électronique flottante 100 résultant de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants 1 de l'équipement conforme à l'invention formant un réseau 10 de dispositifs électroniques flottants.

Les dispositifs électroniques flottants peuvent être assemblés directement entre eux, par couplage direct des éléments de couplage (tels que leur oreille), ou encore indirectement par l'intermédiaire d'élément de raccordement tel que des flotteurs.

L'installation peut encore résulter de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants de l'équipement qui comprend les panneaux photovoltaïques P, et lesdits dispositifs flottants support de panneaux photovoltaïques P assurant le support des panneaux photovoltaïques P, et tel qu'illustré à titre indicatif à la figure 4.

- 5 De préférence, et dans un tel cas, ledit système d'alimentation comprenant les batteries de stockage relie les panneaux photovoltaïques P supportés par les dispositifs flottants supports de panneau à tout ou partie des systèmes électroniques 4 internes auxdites enceintes. Ce système d'alimentation convient pour alimenter lesdits systèmes électroniques 4 avec le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques P.
- 10 L'invention concerne encore un centre de données (un « *data center* ») comprenant une pluralité d'équipements électroniques, tels que des serveurs, et dans lequel le centre de données comprend une installation électronique flottante conforme à l'invention, les équipements électroniques du centre de données étant répartis en tout ou partie en lesdits systèmes électroniques 4, internes auxdites enceintes étanches 3 des dispositifs
- 15 électroniques flottants 1 appartenant à ladite installation électronique 100.

Un tel centre de données présente les avantages suivant :

- le refroidissement des équipements contenus dans les enceintes étanches est obtenu à moindre coût énergétique par les frigories contenues dans le volume d'eau sur lequel
- 20 l'installation est prévue flottante,
- sa conception modulaire autorise une fabrication et une mise en œuvre (assemblage) aisées sur site, à moindre coût d'exploitation,
- dans le cas d'une maintenance ou d'une panne, il est possible de retirer uniquement le ou les dispositifs électroniques flottants du « *data center* » nécessitant une réparation :
- 25 le poids des dispositifs électroniques flottants peut être limité, par exemple inférieur à 100 kg, de préférence inférieur à 50 kg afin de faciliter la maintenance et l'assemblage sur site,

- l'alimentation en soi des systèmes électroniques (tels que les serveurs) peut avantageusement être effectuée (en tout ou partie) à partir du courant/tension continue des panneaux photovoltaïques, c'est-à-dire sans avoir à convertir la source continue en courant/tension alternatif et donc sans nécessiter la présence d'équipement ad-hoc tel
- 5 que des onduleurs.

Naturellement d'autres modes de réalisations auraient pu être envisagés par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications ci-après.

NOMENCLATURE

- 1. Dispositif électronique flottant,
- 2. Système de flotteur,
- 20. Enveloppe plastique,
- 5 21. Eléments de couplage (notamment oreille),
- 22. Passage interne
- 3. Enceinte étanche,
- 30. Passe paroi ;
- 31, 32, 33. Cloisons internes
- 10 4. Système électronique,
- 40. Liaison filaire (alimentation et transfert de données)
- 41. Carte d'alimentation,
- 42. Carte mère
- 5. Liquide diélectrique,
- 15 6. Hélice motorisée,
- 7₁, 7₂. Radiateurs respectivement interne et externe à ladite enceinte,
- 8. Liaison mécanique,
- 9. Dispositifs flottants supports de panneaux
- 10. Réseau de dispositifs électroniques flottant,
- 20 100. Installation électronique flottante
- P. Panneaux photovoltaïques.
- E. Plan d'eau

REVENDEICATIONS

1. Dispositif électronique flottant (1) comprenant :
 - un système de flotteur (2), apte à assurer la flottaison,
 - 5 - une enceinte (3), étanche à l'eau, solidaire dudit système de flotteur destinée à être immergée,
 - un système électronique (4) générant de la chaleur en fonctionnement, disposé intérieur à ladite enceinte (3),
 - un liquide diélectrique (5) remplissant au moins partiellement l'enceinte (3), le
 - 10 système électronique (4) étant immergé en tout ou partie par le liquide diélectrique (5),
et dans lequel lorsque mise à l'eau, ledit système de flotteur est configuré pour assurer la flottaison du dispositif électronique flottant tout en maintenant ladite enceinte (3) immergée dans l'eau, ledit dispositif (1) assurant un transfert de chaleur à partir du système électronique (4) vers l'eau entourant ladite enceinte (3), à travers le liquide
 - 15 diélectrique (5) et la paroi de l'enceinte (3).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le système de flotteur (2) comprend une enveloppe plastique (20) étanche formant flotteur, renfermant un volume d'air, ou encore comprenant un cœur en mousse recouvert d'une enveloppe plastique.
- 20 3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'enveloppe plastique (20) est une enveloppe extrudée soufflée, ou encore une enveloppe injectée soufflée.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le système de flotteur (2)
- 25 comprend des éléments de couplage (21) à d'autres dispositifs flottants.
5. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, prise en combinaison avec la revendication 4, dans lequel les éléments de couplage (21) sont des oreilles de l'enveloppe plastique (20).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel la liaison mécanique (8) entre le système de flotteur (2) et ladite enceinte étanche (3) est une liaison souple, ou une liaison articulée.
- 5 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 comprenant une cloison interne (31 ;32,33) définissant avec les parois de ladite enceinte destinées à être en contact avec l'eau, un circuit comprenant un premier conduit (C1), d'un côté de la cloison (31 ;32,33), et un second conduit (C2) configurés pour la circulation du liquide diélectrique (5) par convection naturelle et dans lequel les composants générateurs de
10 chaleur du système électronique (4) sont logés dans le premier conduit (C1), d'un même côté de la cloison interne (31, 32, 33), le circuit étant configuré pour assurer, sous l'effet de la convection naturelle, une circulation par la montée du liquide diélectrique (5) dans le premier conduit (C1), et sa descente dans le deuxième conduit (C2).
- 15 8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel la cloison interne (31 ; 32,33) est dans un matériau présentant une conductivité thermique inférieure à la conductivité thermique des parois de l'enceinte (3) destinées à être en contact avec l'eau.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant une hélice motorisée (6),
20 interne à ladite enceinte (3) forçant la circulation du liquide diélectrique (5) en fonctionnement à l'intérieur de ladite enceinte (3).
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9 présentant un radiateur à ailettes (7₁), solidaire de la paroi interne de ladite enceinte (3) en contact avec le liquide diélectrique,
25 et ou un radiateur à ailettes (7₂), solidaire de la paroi externe de ladite enceinte étanche, destiné à être en contact avec l'eau entourant ladite enceinte, ledit dispositif étant configuré pour assurer un transfert de chaleur à partir du système électronique (4) vers l'eau entourant ladite enceinte (3), à travers le liquide diélectrique (5) et la paroi de l'enceinte, ainsi qu'au travers du radiateur à ailettes (7₁), solidaire de la paroi interne de
30 ladite enceinte et/ou le radiateur à ailettes (7₂), solidaire de la paroi externe de ladite enceinte (3).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel l'enceinte (3) comprend un passe-paroi (30), étanche à l'eau, traversé par une liaison filaire (40) connectée au système électronique (4) convenant pour l'alimentation électrique du système électronique (4), et/ou le transfert de données entre le système électronique (4) interne à ladite enceinte et un équipement électronique distant.

12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel le système de flotteur (2) comprend un passage interne (22) traversé par la liaison filaire (40).

13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12 de poids inférieur à 100 kg, voire inférieur à 50 kg.

14. Equipement modulaire comprenant une pluralité de dispositifs flottants (1) selon l'une des revendications 1 à 13 destinés à être assemblés entre eux, directement ou indirectement par l'intermédiaire d'éléments de raccordement, ou d'autres dispositifs flottants pour former un réseau (10) de dispositifs électroniques flottants.

15. Equipement modulaire selon la revendication 14 comprenant ladite pluralité de dispositifs électroniques flottants (1), ainsi que :

- des panneaux photovoltaïques (P),
- des dispositifs (9) flottants supports de panneaux photovoltaïques,
- un système d'alimentation comprenant des batteries de stockage de l'énergie électrique, destiné à relier les panneaux photovoltaïques (P) aux systèmes électroniques (4) internes auxdites enceintes, convenant pour alimenter lesdits systèmes électroniques (4) avec le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques (P).

16. Installation électronique flottante (100) résultant de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants de l'équipement selon la revendication 14 ou 15 formant un réseau (10) de dispositifs électroniques flottants.

17. Installation électronique flottante (100) selon la revendication 16 résultant de l'assemblage des dispositifs électroniques flottants de l'équipement selon la

revendication 15 qui comprend les panneaux photovoltaïques (P), et lesdits dispositifs (9) flottants support de panneaux photovoltaïques (P) assurant le support des panneaux photovoltaïques (P),

ladite installation présentant ledit système d'alimentation comprenant les batteries de
5 stockage reliant les panneaux photovoltaïques (P) aux systèmes électroniques (4) internes auxdites enceintes, convenant pour alimenter lesdits systèmes électroniques (4) avec le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques (P).

18. Centre de données comprenant une pluralité d'équipements électroniques, tels que
10 des serveurs, et dans lequel le centre de données comprend une installation électronique flottante selon la revendication 16 ou 17, les équipements électroniques étant répartis en tout ou partie en lesdits systèmes électroniques (4), internes auxdites enceintes étanches (3) des dispositifs électroniques flottants (1) appartenant à ladite installation électronique (100).

15

1/4

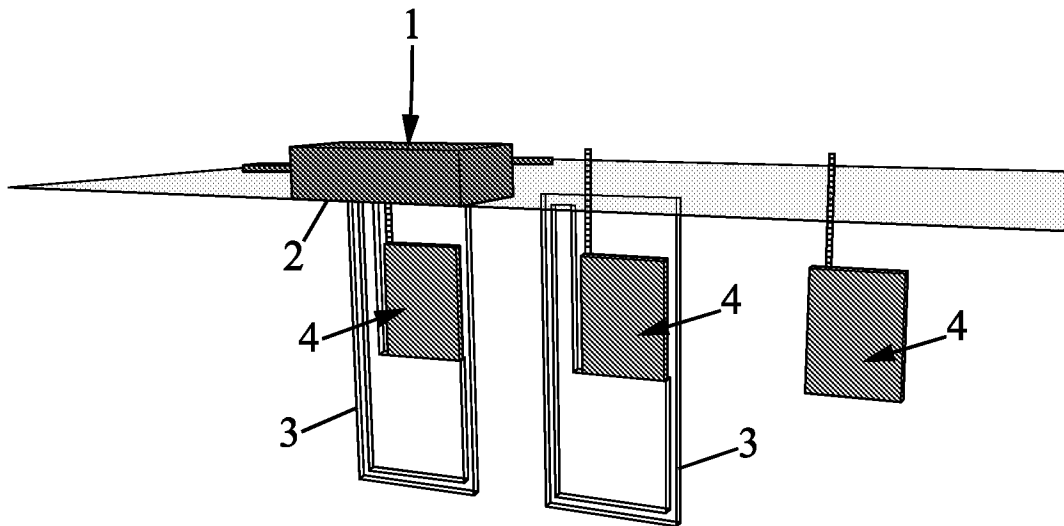


FIG. 1

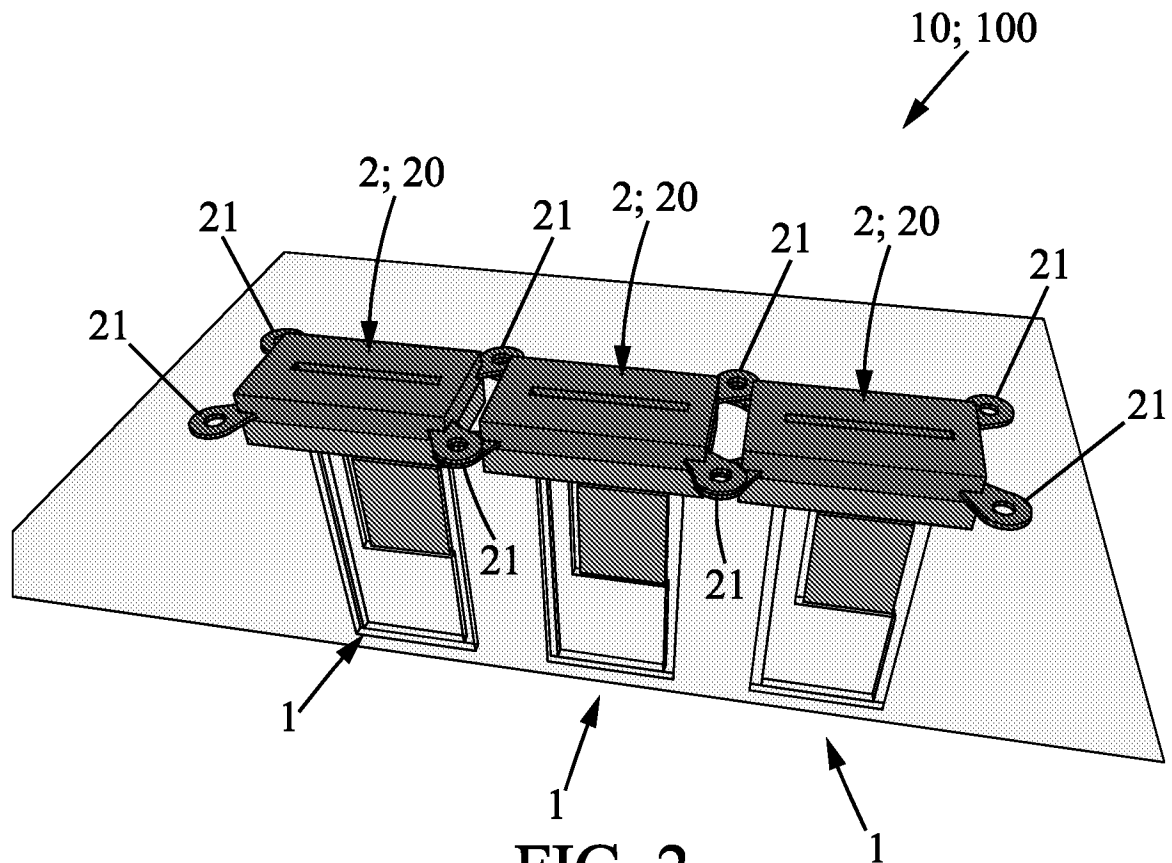


FIG. 2

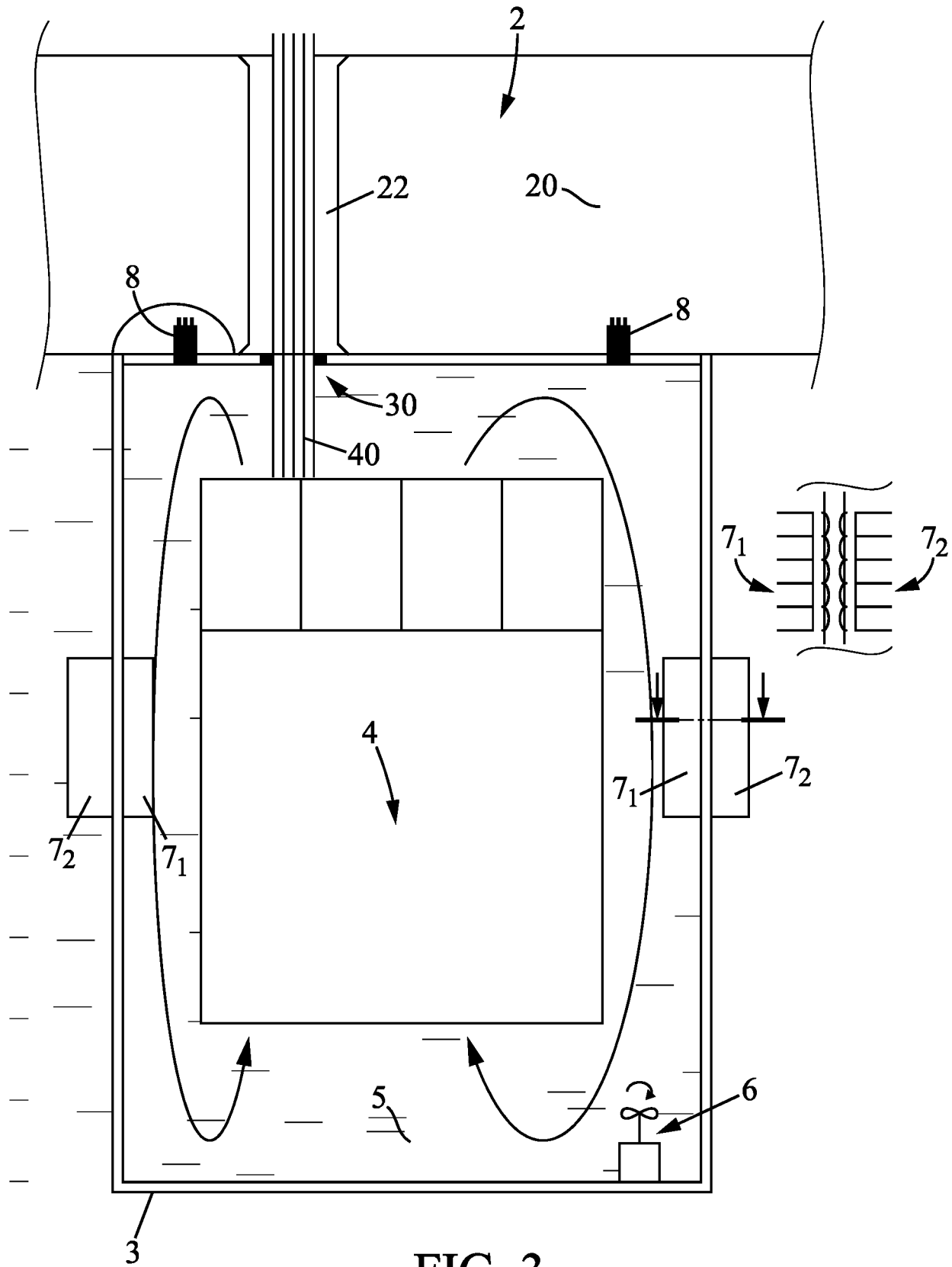


FIG. 3

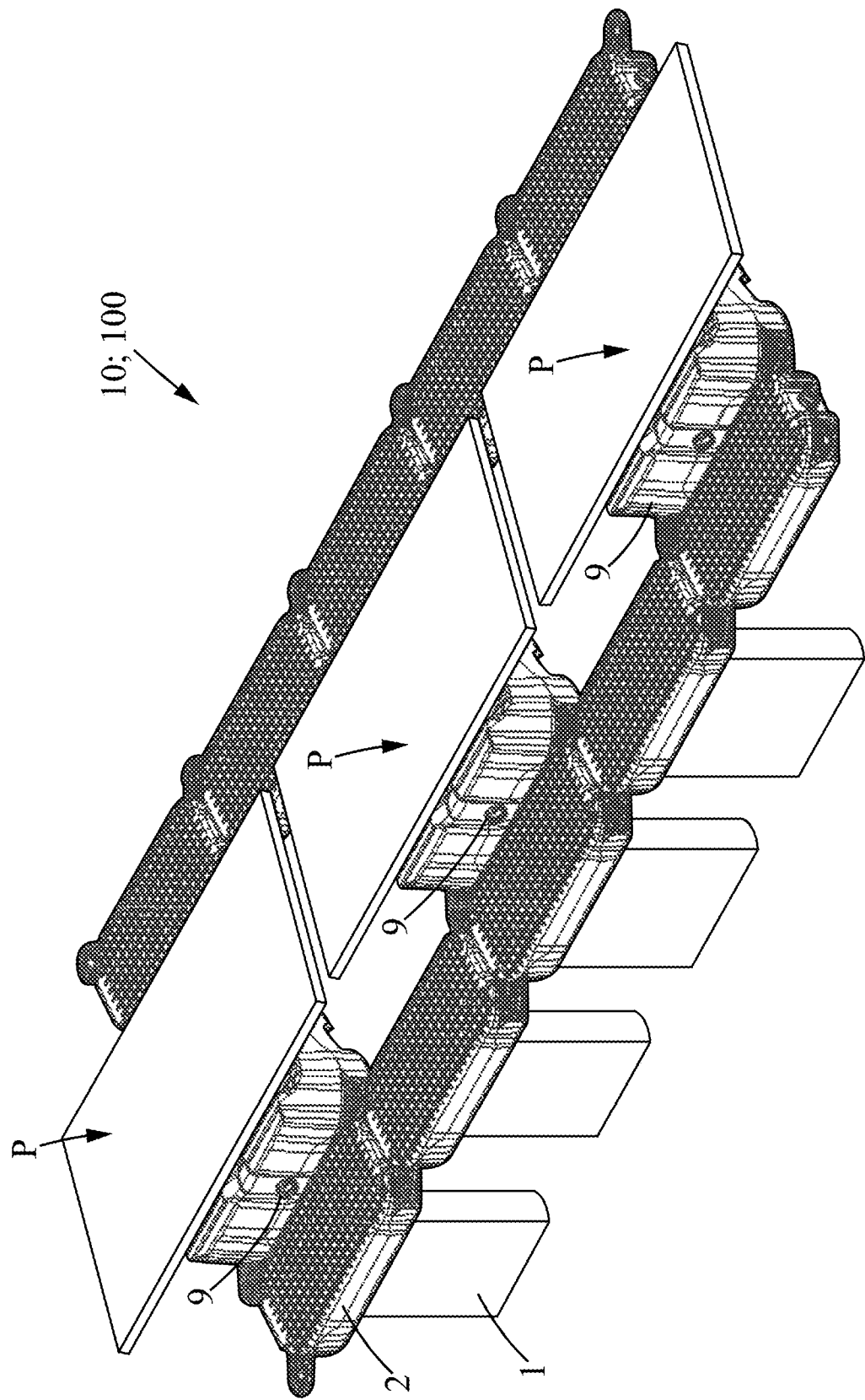


FIG. 4

4/4

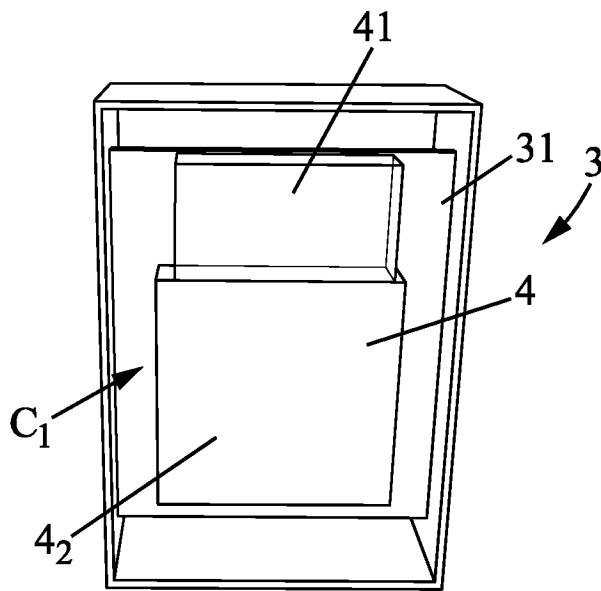


FIG. 5

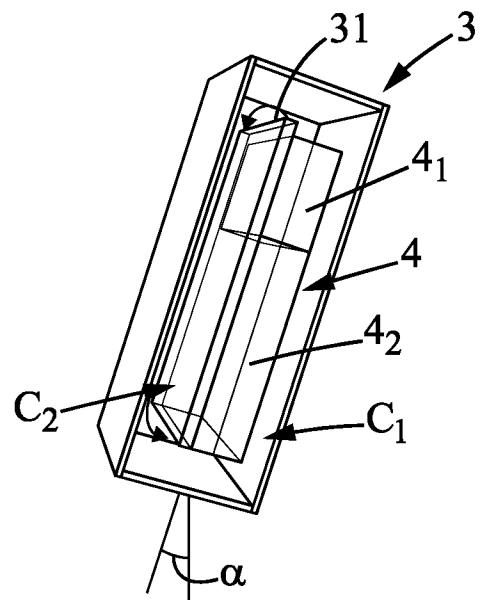


FIG. 6

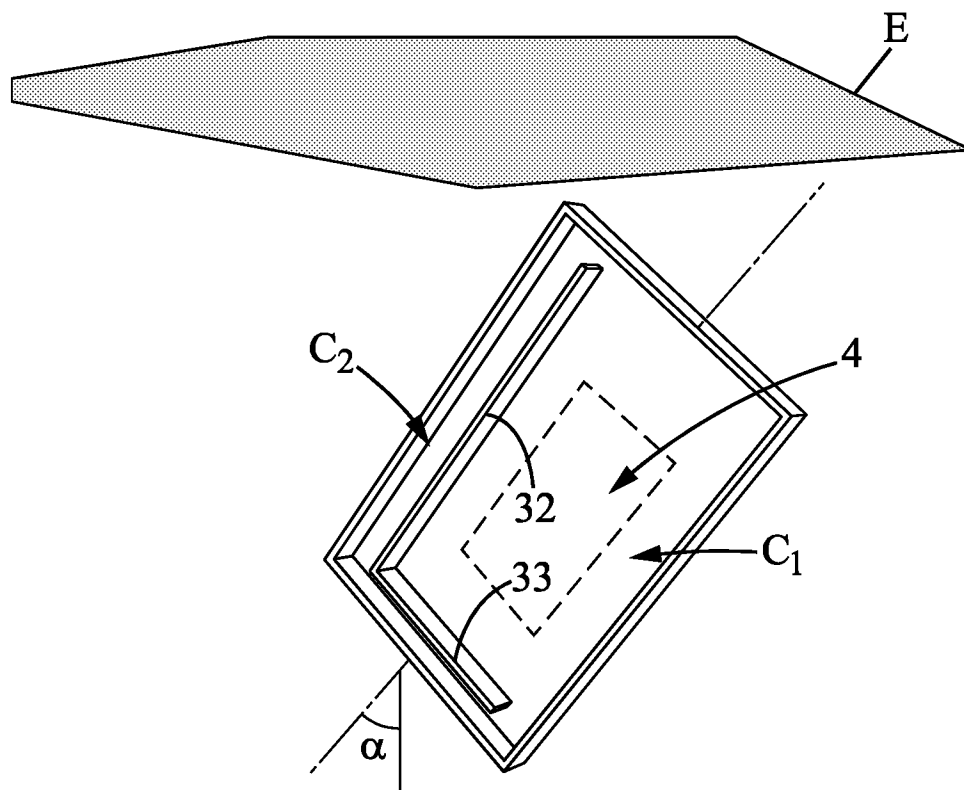


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/052374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 7/20**(2006.01)i

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)

H05K; H02S

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2015194813 A1 (FINN PETER G [CA]) 09 July 2015 (2015-07-09) abstract figures 1-3,7 paragraphs [0003] - [0006], [0015] - [0017], [0019] - [0021], [0039] - [0040]	1,13-18 2-7,9-12
Y	JP 2004063497 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD; SHARP KK; SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY) 26 February 2004 (2004-02-26) abstract figures 3-5	2-6
Y	US 2016088767 A1 (KOLSTAD HELGE [NO] ET AL) 24 March 2016 (2016-03-24) abstract figures 1-7 paragraphs [0003] - [0011], [0014] - [0031], [0041], [0043] - [0044], [0047] - [0049], [0051] - [0061], [0074]	7



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 application or patent 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

23 January 2020

Date of mailing of the international search report

03 February 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Beudet, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/052374

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2487326 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15 August 2012 (2012-08-15) abstract paragraphs [0008] - [0009], [0016] - [0024], [0035], [0040] - [0044], [0046] - [0051], [0053] - [0054] figures 1-4	9,10
Y	US 2015382511 A1 (JAMES SEAN [US] ET AL) 31 December 2015 (2015-12-31) abstract figures 2,7,10 paragraphs [0020], [0022], [0028], [0030], [0034] - [0035], [0039], [0041] - [0042], [0049], [0054], [0059]	11,12
A	US 2015382515 A1 (JAMES SEAN [US] ET AL) 31 December 2015 (2015-12-31) abstract paragraphs [0003], [0014] - [0015], [0018] - [0019], [0022] - [0024], [0026], [0029], [0035] figures 1-3,6,8	1-18
A	WO 2015092237 A1 (CIEL ET TERRE INTERNAT [FR]) 25 June 2015 (2015-06-25) cited in the application abstract page 2, lines 13-14 page 2, lines 20-23 page 3, line 30 - page 4, line 6 page 4, lines 16-18 page 4, line 30 - page 5, line 17 page 5, lines 25-26 page 7, lines 3-6 page 9, lines 13-18 page 10, lines 31-33 page 11, line 27 - page 12, line 4	2-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/052374

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015194813	A1	09 July 2015	US	2015194813	A1	09 July 2015
				US	2017164521	A1	08 June 2017
JP	2004063497	A	26 February 2004	NONE			
US	2016088767	A1	24 March 2016	EP	2803813	A1	19 November 2014
				US	2016088767	A1	24 March 2016
				WO	2014184300	A2	20 November 2014
EP	2487326	A1	15 August 2012	EP	2487326	A1	15 August 2012
				NO	2487326	T3	25 August 2018
US	2015382511	A1	31 December 2015	BR	112016028754	A2	22 August 2017
				CN	106465561	A	22 February 2017
				EP	3162175	A1	03 May 2017
				JP	6581603	B2	25 September 2019
				JP	2017522650	A	10 August 2017
				US	2015382511	A1	31 December 2015
				US	2017215299	A1	27 July 2017
				WO	2016003778	A1	07 January 2016
US	2015382515	A1	31 December 2015	CN	106416450	A	15 February 2017
				DK	3162174	T3	26 November 2018
				EP	3162174	A1	03 May 2017
				ES	2694184	T3	18 December 2018
				JP	2017520832	A	27 July 2017
				PT	3162174	T	10 October 2018
				US	2015382515	A1	31 December 2015
				WO	2016003779	A1	07 January 2016
WO	2015092237	A1	25 June 2015	AU	2014369622	A1	07 July 2016
				CA	2933631	A1	25 June 2015
				CN	106061833	A	26 October 2016
				EP	3083392	A1	26 October 2016
				ES	2689653	T3	15 November 2018
				FR	3014830	A1	19 June 2015
				JP	6559682	B2	14 August 2019
				JP	2017501079	A	12 January 2017
				KR	20160096154	A	12 August 2016
				PH	12016501172	A1	15 August 2016
				PT	3083392	T	31 October 2018
				US	2016368577	A1	22 December 2016
				WO	2015092237	A1	25 June 2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/052374

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H05K7/20 ADD.		
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) H05K H02S		
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, WPI Data		
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 2015/194813 A1 (FINN PETER G [CA]) 9 juillet 2015 (2015-07-09)	1,13-18
Y	abrégé figures 1-3,7 alinéas [0003] - [0006], [0015] - [0017], [0019] - [0021], [0039] - [0040] -----	2-7,9-12
Y	JP 2004 063497 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD; SHARP KK; SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY) 26 février 2004 (2004-02-26) abrégé figures 3-5 ----- -/-	2-6
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 23 janvier 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/02/2020
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 Beaudet, J

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2016/088767 A1 (KOLSTAD HELGE [NO] ET AL) 24 mars 2016 (2016-03-24) abrégé figures 1-7 alinéas [0003] - [0011], [0014] - [0031], [0041], [0043] - [0044], [0047] - [0049], [0051] - [0061], [0074] -----	7
Y	EP 2 487 326 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15 août 2012 (2012-08-15) abrégé alinéas [0008] - [0009], [0016] - [0024], [0035], [0040] - [0044], [0046] - [0051], [0053] - [0054] figures 1-4 -----	9,10
Y	US 2015/382511 A1 (JAMES SEAN [US] ET AL) 31 décembre 2015 (2015-12-31) abrégé figures 2,7,10 alinéas [0020], [0022], [0028], [0030], [0034] - [0035], [0039], [0041] - [0042], [0049], [0054], [0059] -----	11,12
A	US 2015/382515 A1 (JAMES SEAN [US] ET AL) 31 décembre 2015 (2015-12-31) abrégé alinéas [0003], [0014] - [0015], [0018] - [0019], [0022] - [0024], [0026], [0029], [0035] figures 1-3,6,8 -----	1-18
A	WO 2015/092237 A1 (CIEL ET TERRE INTERNAT [FR]) 25 juin 2015 (2015-06-25) cité dans la demande abrégé page 2, lignes 13-14 page 2, lignes 20-23 page 3, ligne 30 - page 4, ligne 6 page 4, lignes 16-18 page 4, ligne 30 - page 5, ligne 17 page 5, lignes 25-26 page 7, lignes 3-6 page 9, lignes 13-18 page 10, lignes 31-33 page 11, ligne 27 - page 12, ligne 4 -----	2-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/052374

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015194813 A1	09-07-2015	US 2015194813 A1 US 2017164521 A1	09-07-2015 08-06-2017
JP 2004063497 A	26-02-2004	AUCUN	
US 2016088767 A1	24-03-2016	EP 2803813 A1 US 2016088767 A1 WO 2014184300 A2	19-11-2014 24-03-2016 20-11-2014
EP 2487326 A1	15-08-2012	EP 2487326 A1 NO 2487326 T3	15-08-2012 25-08-2018
US 2015382511 A1	31-12-2015	BR 112016028754 A2 CN 106465561 A EP 3162175 A1 JP 6581603 B2 JP 2017522650 A US 2015382511 A1 US 2017215299 A1 WO 2016003778 A1	22-08-2017 22-02-2017 03-05-2017 25-09-2019 10-08-2017 31-12-2015 27-07-2017 07-01-2016
US 2015382515 A1	31-12-2015	CN 106416450 A DK 3162174 T3 EP 3162174 A1 ES 2694184 T3 JP 2017520832 A PT 3162174 T US 2015382515 A1 WO 2016003779 A1	15-02-2017 26-11-2018 03-05-2017 18-12-2018 27-07-2017 10-10-2018 31-12-2015 07-01-2016
WO 2015092237 A1	25-06-2015	AU 2014369622 A1 CA 2933631 A1 CN 106061833 A EP 3083392 A1 ES 2689653 T3 FR 3014830 A1 JP 6559682 B2 JP 2017501079 A KR 20160096154 A PH 12016501172 A1 PT 3083392 T US 2016368577 A1 WO 2015092237 A1	07-07-2016 25-06-2015 26-10-2016 26-10-2016 15-11-2018 19-06-2015 14-08-2019 12-01-2017 12-08-2016 15-08-2016 31-10-2018 22-12-2016 25-06-2015