

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2021/023923 A1

(43) Date de la publication internationale
11 février 2021 (11.02.2021)

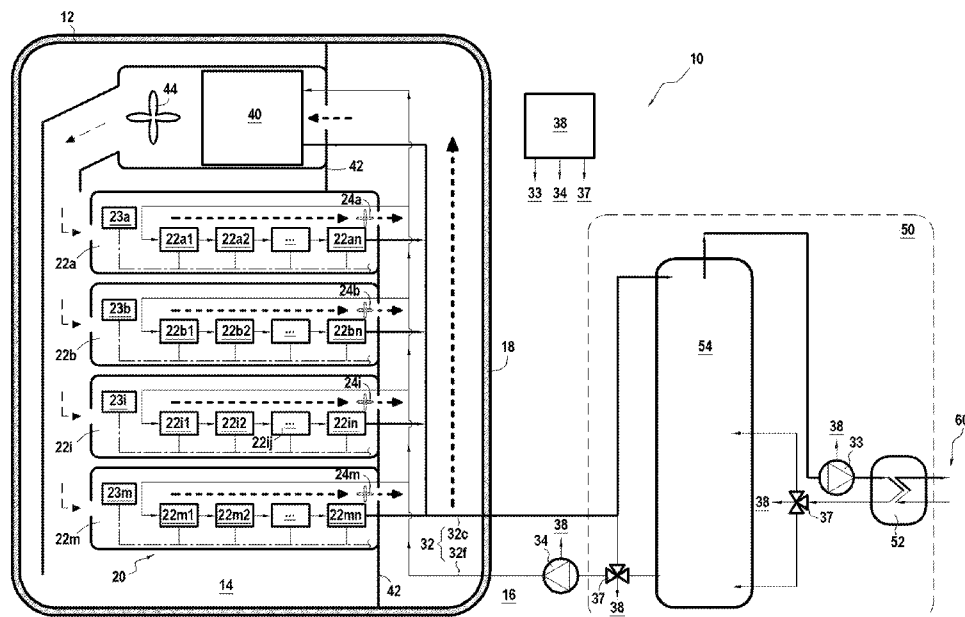
- (51) Classification internationale des brevets :
G06F 1/20 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2020/051366
- (22) Date de dépôt international :
24 juillet 2020 (24.07.2020)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
FR1909049 07 août 2019 (07.08.2019) FR
- (71) Déposants : **TRESORIO** [FR/FR] ; 11 Remparts Saint Thiebault, 57000 METZ (FR). **DALKIA FRANCE**

[FR/FR] ; 37, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59350 SAINT-ANDRE-LEZ-LILLE (FR).

- (72) Inventeurs : **GORKA, Loïc** ; 11 place Sainte Glossinde, 57000 METZ (FR). **KLEIN, Jonathan** ; 8 rue de Weiler-la-Tour, 5760 HASSEL (LU). **HOFF, Guillaume** ; 7 rue de la Grande Charrière, 57070 VANTOUX (FR). **GUILLE-MOT, Bertrand, P** ; 8 rue Pearl Buck, 94320 THIAIS (FR). **BERTHET, Denis, H** ; 12 rue Traversière, 44300 NANTES (FR).
- (74) Mandataire : **VERRUE, Jacques** et al. ; CABINET BEAU DE LOMENIE, 158 Rue de l'Université, 75340 PARIS CEDEX 07 (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,

(54) Title: HEAT RECOVERY SYSTEM AND METHOD

(54) Titre : INSTALLATION ET PROCÉDÉ DE RÉCUPÉRATION DE CHALEUR



(57) Abstract: The invention relates to a heat recovery system (10) comprising an enclosure (12) designed to receive at least part (23i) of a heat producing assembly (20) such as an electronic or computer assembly, the system further comprising a hydraulic cooling system (30) for cooling the heat producing assembly (20), designed to transmit the heat recovered by a heat transfer fluid on the heat producing assembly (20) to a thermal module (50), and an auxiliary recovery device (40) designed to transmit, to the thermal module (50), the heat recovered from the air inside the enclosure (12).

(57) Abrégé : Installation de récupération de chaleur (10), comprenant une enceinte (12) configurée pour recevoir au moins une partie (23i) d'un ensemble producteur de chaleur (20) tel qu'un ensemble électronique ou informatique, l'installation comprenant en outre un système hydraulique de refroidissement (30) de l'ensemble producteur de chaleur (20), configuré pour transmettre la chaleur récupérée



WO 2021/023923 A1

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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Installation et procédé de récupération de chaleur

Domaine Technique

5 [0001] Le présent exposé concerne le domaine de l'énergie, et plus particulièrement de la production et de la récupération de chaleur. Le présent exposé vise notamment une installation et un procédé de récupération de chaleur, la chaleur ainsi récupérée pouvant être réemployée, par exemple à des fins domestiques, collectives ou industrielles.

10

Technique antérieure

[0002] Ces dernières années, le développement des unités de serveurs informatiques et des centres de calcul s'est accompagné de l'implantation de grands complexes abritant plusieurs dizaines, centaines, voire milliers d'unités de calculs et de systèmes informatiques. Le refroidissement de ces systèmes, auparavant géré localement et à petite échelle, est naturellement devenu un problème à traiter de manière globale au vu des consommations électriques considérables et donc des grandes quantités de chaleur à évacuer.

15 [0003] En parallèle, les préoccupations écologiques et économiques encouragent à récupérer des calories qui seraient, sinon, perdues. Dans cette perspective, la demande de brevet FR 3 015 645 A1 divulgue un dispositif de chauffage dans lequel un serveur informatique est immergé dans une cuve contenant un liquide à chauffer. Cependant, aussi bien cette configuration que les autres tentatives qui ont pu être faites en la matière peuvent encore être améliorées, notamment du point de vue des contraintes d'installation et de l'efficacité énergétique. Il existe donc un besoin pour un nouveau type d'installation de récupération de chaleur.

25

Exposé de l'invention

[0004] A cet effet, le présent exposé concerne une installation de récupération de chaleur, comprenant une enceinte configurée pour recevoir au moins une partie

30

d'un ensemble producteur de chaleur tel qu'un ensemble électronique ou informatique, l'installation comprenant en outre un système hydraulique de refroidissement de l'ensemble producteur de chaleur, configuré pour transmettre la chaleur récupérée par un fluide caloporteur sur l'ensemble producteur de chaleur à un module thermique, et un dispositif de récupération auxiliaire configuré pour transmettre au module thermique la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte.

[0005] Au sens du présent exposé, un ensemble producteur de chaleur est un ensemble dont le fonctionnement produit une énergie thermique. Cette énergie thermique doit généralement être dissipée ; on cherche, en l'occurrence, à la récupérer. Par récupérer, au sens du présent exposé, on entend recueillir au moins une partie de la chaleur, qui autrement serait perdue, dans le but de la réutiliser.

[0006] L'enceinte désigne toute partie fermée ou quasi-fermée. L'enceinte peut être étanche en tout ou partie, notamment étanche aux gaz. L'enceinte vise à limiter les échanges thermiques, notamment par convection et rayonnement, entre l'intérieur de l'enceinte et l'extérieur de l'enceinte. L'enceinte peut être un boîtier, un carter, un conteneur, une armoire informatique ; en particulier, l'enceinte peut être déplaçable, portable ou mobile. Au moins une partie de l'ensemble producteur de chaleur, voire tout l'ensemble producteur de chaleur, se trouve à l'intérieur de l'enceinte. En outre, le dispositif de récupération auxiliaire peut se trouver également à l'intérieur de l'enceinte. Au cas où l'enceinte comprend une pluralité de compartiments, on comprend que ladite partie et le dispositif de récupération auxiliaire sont dans le même compartiment, ou en tout cas disposés de sorte que ladite partie chauffe l'air dont le dispositif de récupération auxiliaire récupère la chaleur.

[0007] Le système hydraulique de refroidissement est prévu pour refroidir l'ensemble producteur de chaleur, c'est-à-dire récupérer de la chaleur produite par l'ensemble producteur de chaleur et la transmettre, en l'occurrence au module thermique. Plus précisément, la chaleur est récupérée et transmise par un fluide caloporteur, ici un liquide, circulant dans le système hydraulique de refroidissement. De manière générale, par hydraulique, on entend utilisant un fluide à l'état liquide.

[0008] Le système hydraulique de refroidissement assure le refroidissement principal de l'ensemble producteur de chaleur. A cette fin, l'ensemble producteur de chaleur peut être en contact avec le système hydraulique de refroidissement, voire le système hydraulique de refroidissement peut être intégré au moins en partie à l'ensemble producteur de chaleur. Ainsi, dans certains modes de réalisation, le fluide caloporteur peut circuler dans un premier tronçon du système hydraulique de refroidissement, interne à l'ensemble producteur de chaleur, puis passer dans un deuxième tronçon du système hydraulique de refroidissement, externe à l'ensemble producteur de chaleur. Par exemple, le système hydraulique de refroidissement peut comprendre un circuit, aussi appelé circuit de récupération, ledit circuit étant éventuellement fermé, passant par l'ensemble producteur de chaleur et le module thermique, et dans lequel circule le fluide caloporteur.

[0009] Le module thermique peut comprendre un ou plusieurs appareils assurant une fonction d'échange thermique, de sorte que le module thermique est apte à récupérer la chaleur qui lui est transmise par le fluide caloporteur via le système hydraulique de refroidissement. Malgré son appellation, le module thermique peut comprendre un convertisseur configuré pour convertir la chaleur apportée par le système hydraulique de refroidissement et/ou par le dispositif de récupération auxiliaire en une autre forme d'énergie.

[0010] Le dispositif de récupération auxiliaire est un dispositif distinct du système hydraulique de refroidissement. Le dispositif de récupération auxiliaire est apte à récupérer la chaleur de l'air à l'intérieur de l'enceinte et à transmettre la chaleur ainsi récupérée au module thermique, par exemple via le système hydraulique de refroidissement, auquel cas l'installation comprend un circuit hydraulique unique, ou via un autre système de transmission de chaleur.

[0011] Grâce à une telle installation de récupération de chaleur, la chaleur produite par l'ensemble producteur de chaleur est récupérée en premier lieu par chauffage direct du fluide caloporteur. La chaleur résiduelle émise par la partie qui se trouve dans l'enceinte, et qui n'est pas récupérée par le système hydraulique de refroidissement, est tout de même récupérée, en deuxième lieu, par le dispositif de récupération auxiliaire. Ainsi, l'installation couple avantageusement la récupération par un liquide et la récupération par l'air, ce qui

accroît son rendement. En outre, l'installation reste simple dans la mesure où la chaleur récupérée par le système hydraulique de refroidissement et la chaleur récupérée par le dispositif de récupération auxiliaire sont transmises à un même module thermique.

5 [0012] Dans certains modes de réalisation, l'enceinte est configurée pour recevoir au moins une première partie de l'ensemble producteur de chaleur, telle qu'une alimentation électrique, et le système hydraulique de refroidissement est configuré pour refroidir au moins une deuxième partie de l'ensemble producteur de chaleur, telle qu'une unité de traitement électronique ou informatique.

10 [0013] En général, les unités de traitement électroniques ou informatiques, telles que les ordinateurs et les serveurs de calcul, disposent de leur propre refroidissement à l'eau ou au moyen d'un autre fluide. Toutefois, un tel refroidissement n'est généralement pas disponible sur les alimentations électriques de ces ordinateurs et serveurs. Ainsi, en logeant dans l'enceinte les alimentations électriques, ou
15 plus généralement une première partie de l'ensemble producteur de chaleur, il est possible de récupérer la chaleur produite par cette première partie même si elle n'est pas refroidie par le fluide caloporteur.

[0014] Dans certains modes de réalisation, le module thermique est configuré pour évacuer la chaleur qui lui est transmise vers un circuit de consommation. Un
20 circuit de consommation est un circuit de consommation de chaleur ou plus largement de consommation d'énergie. Un tel circuit de consommation peut être utilisé pour de nombreuses applications, par exemple : chauffage d'un processus industriel, chauffage d'un bâtiment, chauffage d'une eau pour une piscine ou un bassin, chauffage d'eau chaude sanitaire, etc. Le circuit de consommation peut
25 être un circuit hydraulique.

[0015] Dans certains modes de réalisation, le module thermique comprend au moins un échangeur de chaleur. L'échangeur de chaleur peut être prévu pour échanger la chaleur entre le système hydraulique de refroidissement, plus précisément le fluide caloporteur, et le circuit de consommation.

30 [0016] Dans certains modes de réalisation, le module thermique comprend au moins un ballon de stockage. Le ballon de stockage peut être configuré pour stocker de l'énergie, notamment de l'énergie thermique, par exemple sous la forme de fluide

caloporteur (ou un autre fluide) à une certaine température. Le ballon de stockage permet de stocker ou de délivrer des calories pour compenser la différence entre la chaleur reçue par le module thermique, notamment en provenance du système hydraulique de refroidissement et du dispositif de récupération auxiliaire, et l'énergie évacuée ou fournie par le module thermique, par exemple au circuit de consommation. Le ballon de stockage peut être un ballon de stockage stratifié, dont un exemple sera décrit plus en détail par la suite.

[0017] Dans certains modes de réalisation, le dispositif de récupération auxiliaire comprend au moins l'un d'un aérotherme, un échangeur de chaleur et une pompe à chaleur. Un aérotherme est l'assemblage d'un ventilateur et d'un échangeur liquide-air. Un échangeur de chaleur peut être un échangeur liquide-air ou gaz-air. Une pompe à chaleur est un dispositif permettant de transmettre de l'énergie thermique d'une source froide vers une source chaude, en refroidissant la source froide et en réchauffant la source chaude.

[0018] Dans certains modes de réalisation, le système hydraulique de refroidissement comprend un circuit de récupération muni d'au moins une pompe et/ou d'au moins une vanne, et l'installation de récupération de chaleur comprend une unité de commande configurée pour commander l'état de ladite pompe et/ou de ladite vanne. Par vanne, on entend aussi bien une vanne à proprement parler qu'une valve, un clapet, une soupape, etc. L'unité de commande permet, en commandant l'état d'au moins une pompe et/ou une vanne, de réguler la récupération de chaleur en fonction de la production de chaleur par l'ensemble producteur de chaleur et l'évacuation ou accumulation de chaleur par le module thermique. La régulation peut être plus ou moins fine selon le nombre de pompes et de vannes dans le circuit de récupération.

[0019] Dans certains modes de réalisation, le système hydraulique de refroidissement est configuré pour permettre la circulation du fluide caloporteur par convection naturelle. Dans ces modes de réalisation, il peut être prévu une unité de commande configurée pour commander la puissance thermique apportée au et/ou prélevée sur le système hydraulique de refroidissement, donc la différence de température entre sa partie relativement chaude et sa partie

relativement froide, donc le débit du fluide caloporteur résultant de la convection naturelle.

[0020] Dans certains modes de réalisation, l'enceinte est munie d'une structure interne configurée pour favoriser la récupération de la chaleur de l'air par le dispositif de récupération auxiliaire. Par exemple, la structure interne de l'enceinte peut être configurée pour limiter les recirculations locales d'air à l'intérieur de l'enceinte. Alternativement ou en complément, la structure interne de l'enceinte peut être configurée pour provoquer une accumulation d'air relativement chaud à proximité du dispositif de récupération de chaleur. Alternativement ou en complément, la structure interne peut être configurée pour limiter et/ou supprimer les circulations d'air non désirées entre les composants. Alternativement ou en complément, la structure interne peut être configurée pour définir à l'intérieur de l'enceinte au moins une zone d'air relativement froid et au moins une zone d'air relativement chaud, séparées les unes des autres. Alternativement ou en complément, la structure interne peut être configurée pour canaliser la circulation d'air entre ces zones pour améliorer la captation de chaleur par l'air relativement froid la partie de l'ensemble producteur de chaleur qui se trouve à l'intérieur de l'enceinte, et pour ramener cet air relativement chaud (air froid réchauffé) vers le dispositif de récupération auxiliaire.

[0021] Dans certains modes de réalisation, l'enceinte est pourvue de moyens d'isolation thermique pour limiter les échanges thermiques à travers les parois de l'enceinte. Comme indiqué précédemment, il est souhaitable de limiter les pertes de chaleur vers l'extérieur de l'enceinte, c'est-à-dire l'évacuation de chaleur à l'exception de celle récupérée par le dispositif de récupération auxiliaire voire par le système hydraulique de refroidissement, notamment par convection ou rayonnement.

[0022] Le présent exposé concerne également un procédé de récupération de la chaleur produite par un ensemble producteur de chaleur tel qu'un ensemble électronique ou informatique, au moins une partie dudit ensemble étant reçue dans une enceinte, le procédé comprenant la transmission, à un module thermique, de la chaleur récupérée sur ledit ensemble par un fluide caloporteur circulant dans un système hydraulique de refroidissement, et la transmission au module thermique de la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte par

un dispositif de récupération auxiliaire. Ce procédé peut être mis en œuvre au moyen de l'installation de récupération de chaleur précédemment décrite.

[0023] Dans certains modes de réalisation, le module thermique comprend au moins un ballon de stockage et au moins un échangeur de chaleur configuré pour échanger la chaleur du fluide caloporteur avec un circuit de consommation, et les flux depuis et vers le ballon de stockage sont adaptés en fonction de la différence entre la puissance consommée par le circuit de consommation et la puissance thermique transmise au module thermique depuis l'ensemble producteur de chaleur. L'adaptation peut être réalisée par l'unité de commande précédemment décrite, en combinaison éventuellement avec des pompes, vannes et/ou autres organes hydrauliques. La puissance thermique transmise au module thermique depuis l'ensemble producteur de chaleur peut recouvrir la puissance thermique récupérée par le système hydraulique de refroidissement et la puissance thermique récupérée par le dispositif de récupération auxiliaire.

15

Brève description des dessins

[0024] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui suit, de modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs. Cette description se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

[0025] [Fig. 1] La figure 1, ou figure unique, est un schéma représentant une installation de récupération de chaleur selon un mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

[0026] La figure 1 illustre schématiquement une installation de récupération de chaleur 10 (également dénommée « installation 10 ») selon un mode de réalisation. L'installation 10 comprend une enceinte 12. En l'espèce, l'enceinte 12 prend une forme analogue à une armoire électrique ou informatique, parfois désignée par le terme anglais « cabinet ». Selon un exemple, l'enceinte 12 peut être formée par les parois d'une baie informatique. L'enceinte 12 peut avoir un format qui la rend apte à être déplacée et/ou à être installée dans une salle ou un local. L'enceinte 12 est configurée pour isoler l'intérieur 14 de l'enceinte 12 du

30

milieu extérieur 16 à l'enceinte, en particulier pour limiter l'entrée et la sortie d'air ainsi que le rayonnement. Par exemple, l'enceinte 12 peut être pourvue de moyens d'isolation thermique 18 pour limiter les échanges thermiques à travers les parois de l'enceinte 12. En l'espèce, les moyens d'isolation thermique peuvent être des mousses par exemple à base de néoprène ou de verre, de la laine de verre ou de roche, ou tout matériau jugé adéquat par l'homme du métier. Par exemple, les moyens d'isolation thermique 18 peuvent être prévus sous forme de panneaux fixés sur la paroi de l'enceinte 12.

[0027] Comme indiqué précédemment, l'enceinte 12 est configurée pour recevoir au moins une partie d'un ensemble producteur de chaleur 20. En l'espèce, comme illustré sur la figure 1, l'ensemble producteur de chaleur 20 entier est logé à l'intérieur de l'enceinte 12.

[0028] Dans ce mode de réalisation, l'ensemble producteur de chaleur 20 comprend au moins un rack ou platine, ici une pluralité de racks 22a, 22b, ..., 22m. Un premier rack 22a comprend une alimentation électrique 23a et au moins une unité de traitement électronique ou informatique, en l'occurrence n cartes informatiques (ou plus simplement cartes) 22a1, 22a2, ..., 22an. Un deuxième rack 22b comprend une alimentation électrique 23b et au moins une unité de traitement électronique ou informatique, en l'occurrence n cartes informatiques 22b1, 22b2, ..., 22bn. Un m-ème rack 22m comprend une alimentation électrique 23m et au moins une unité de traitement électronique ou informatique, en l'occurrence n cartes informatiques 22m1, 22m2, ..., 22mn. Dans le cas général, un i-ème rack 22i est indexé par l'indice i. L'alimentation électrique 23i d'un rack 22i alimente les cartes 22i1, 22i2, ..., 22in de ce rack.

[0029] Bien que, dans ce mode de réalisation, les racks 22i soient similaires les uns aux autres, l'ensemble producteur de chaleur 20 pourrait avoir une configuration différente. Par exemple, les cartes informatiques 22a1, 22a2, ..., 22an, 22b1, 22b2, ..., 22bn, 22m1, 22m2, ..., 22mn (ci-après abrégé en 22ij, i étant l'indice désignant le rack et j l'indice désignant la carte informatique) pourraient ne pas être organisées en racks ; le nombre d'alimentations électriques pourrait ne pas correspondre au nombre de racks ; les racks 22i pourraient avoir un nombre n de cartes informatiques différent les uns des autres ; les cartes informatiques 22ij

peuvent être identiques les unes aux autres ou différentes les unes des autres, et ce au sein d'un même rack et/ou d'un rack à l'autre.

[0030] Les cartes informatiques 22ij peuvent être utilisées pour tout traitement informatique, par exemple le stockage de données, le traitement de calcul, les
5 calculs de minage de blockchain, etc.

[0031] Lors de leur fonctionnement, les alimentations 23i ainsi que les cartes informatiques contenues dans les racks 22i émettent de la chaleur, qui provient des pertes par effet Joule au sein de leurs composants. De ce fait, l'ensemble 20
10 forme bien un ensemble producteur de chaleur, et plus particulièrement un ensemble informatique. Cependant, le présent exposé s'applique également pour d'autres exemples d'ensemble producteur de chaleur.

[0032] On note que, dans ce mode de réalisation, l'enceinte 12 reçoit au moins une première partie de l'ensemble producteur de chaleur 20, à savoir les alimentations électriques 23i. En l'occurrence, l'enceinte 12 reçoit, de surcroît, les
15 unités de traitement électronique ou informatique que forment les cartes informatiques 22ij. Cependant, les cartes informatiques 22ij pourraient être prévues en dehors de l'enceinte 12.

[0033] Comme indiqué précédemment, l'installation 10 comprend en outre un système hydraulique de refroidissement 30 de l'ensemble producteur de chaleur
20 20. Dans ce mode de réalisation, le système hydraulique de refroidissement 30 comprend un circuit 32 (ou circuit de récupération 32) dans lequel circule un fluide caloporteur à l'état liquide, par exemple de l'eau, avec ou sans adjuvant, ou tout autre fluide adapté au transport d'énergie thermique avec ou sans changement d'état. La pression du fluide dans le circuit 32 peut être de l'ordre de
25 quelques bars, par exemple inférieure ou égale à 3 bars. Un capteur de pression (non illustré) peut être prévu sur le circuit 32 afin de détecter toute fuite ou surpression.

[0034] Le circuit 32 comprend ici une première branche, appelée branche chaude 32c (en trait fort), et une deuxième branche, appelée branche froide 32f (en trait
30 fin). La température du caloporteur dans la branche chaude 32c est plus élevée que sa température dans la branche froide 32f. Sur la figure 1, le sens de circulation du fluide caloporteur dans ces branches est représenté par des

flèches. Dans le présent exposé, les termes chaud et froid sont à comprendre dans un sens relatif.

[0035] Comme il ressort de la figure 1, le circuit 32 passe par chacun des racks 22i.

5 Au sein de chaque rack, le circuit 32 traverse chacune des cartes 22ij. Ainsi, le circuit 32, et plus généralement le système hydraulique de refroidissement 30, est au moins en partie intégré à l'ensemble producteur de chaleur 20. En outre, le système hydraulique de refroidissement 30, ici, le circuit 32, est configuré pour refroidir au moins une deuxième partie de l'ensemble producteur de chaleur 20, ici les cartes 22ij. On note que le circuit 32 ne passe pas par les alimentations
10 électriques 23i. Cependant, selon une variante, le circuit 32 pourrait passer par les alimentations électriques 23i.

[0036] Dans ce mode de réalisation, les racks 22a-22m sont montés en parallèle les uns par rapport aux autres sur le circuit 32. Inversement, au sein de chaque rack, les cartes 22a1-22an, 22b1-22bn et 22m1-22mn sont montés en série les unes
15 par rapport aux autres sur le circuit 32. Plus généralement, le montage des cartes 22ij et des racks 22i peut être réalisés en série ou en parallèle en fonction de l'échange thermique souhaité avec le fluide caloporteur. Un montage en série permet de réchauffer davantage une quantité de fluide relativement petite. Un montage en parallèle permet de réchauffer une grande quantité de fluide mais à
20 une température moindre.

[0037] Le système hydraulique de refroidissement 30 comprend, outre le circuit de récupération 32, au moins une pompe et/ou au moins une vanne. En l'occurrence, deux pompes 33, 34 sont prévues sur le circuit de récupération 32. Les pompes 33, 34 sont connues en tant que telles et peuvent être sélectionnées
25 par l'homme du métier selon le dimensionnement du système hydraulique de refroidissement 30. Par exemple, indépendamment l'une de l'autre, chaque pompe 33, 34 peut être ou non une pompe à vitesse variable. La pompe 33 est ici représentée à l'intérieur du module thermique 50, mais elle pourrait être prévue en dehors.

30 [0038] Par ailleurs, des vannes et/ou des connecteurs à clapet auto-obturant peuvent être prévus pour isoler chaque rack 22i du reste du circuit 32. Plus précisément, la branche froide 32f entrant dans chaque rack et la branche

chaude 32c sortant de chaque rack peuvent chacune être pourvue d'un tel connecteur ou vanne. Après avoir fermé les connecteurs ou vannes correspondant à un même rack 22i, il est possible de déconnecter ce rack 22i du circuit 32, ou au moins l'une des cartes 22ij, par exemple à des fins de maintenance électronique, informatique ou hydraulique. Il est possible de prévoir de tels connecteurs ou vannes à l'entrée et/ou à la sortie de certains ou chaque composant, par exemple de chaque carte 22ij. Si les composants sont montés au moins en partie en série les uns par rapport aux autres, comme c'est ici le cas des cartes 22a1-22an, 22b1-22bn et 22m1-22mn au sein de chaque rack, il est possible de prévoir en outre des conduites de dérivation pour que l'interruption du passage dans une carte 22ij n'interrompe pas la circulation dans l'ensemble du système hydraulique de refroidissement 30.

[0039] Dans le cas où des vannes sont prévues, elles peuvent en outre être utilisées pour moduler le débit de fluide caloporteur passant dans chaque rack 22i, en particulier si la puissance thermique dégagée par chaque ensemble de cartes 22a1-22an, 22b1-22bn et 22m1-22mn n'est pas la même d'un rack 22i à l'autre.

[0040] L'installation 10 comprend par ailleurs un module thermique 50. Comme indiqué précédemment, le système hydraulique de refroidissement 30 de l'ensemble producteur de chaleur 20 est configuré pour transmettre la chaleur récupérée par le fluide caloporteur sur l'ensemble producteur de chaleur 20 au module thermique 50. Comme il ressort de la figure 1, la branche chaude 32c arrive au module thermique 50 et la branche froide 32f en repart.

[0041] Dans ce mode de réalisation, le module thermique 50 est configuré pour évacuer la chaleur qui lui est transmise vers un circuit de consommation 60. En l'occurrence, le circuit de consommation 60 est un circuit d'eau de chauffage domestique ou un circuit d'eau chaude sanitaire. Toutefois, d'autres circuits de consommation peuvent être prévus, y compris des circuits non hydrauliques.

[0042] Pour permettre l'échange entre le module thermique 50 et le circuit de consommation 60, le module thermique 50 peut comprendre au moins un échangeur de chaleur 52, en l'espèce un échangeur liquide-liquide. Un tel échangeur est connu en lui-même de l'homme du métier. Ici, l'échangeur de chaleur est monté directement sur le circuit 32. L'échangeur de chaleur 52, et

plus généralement le module thermique 50, isole le circuit 32 du circuit de consommation 60.

[0043] Par ailleurs, dans ce mode de réalisation, le module thermique 50 comprend au moins un ballon de stockage 54. Le ballon de stockage 54 forme un réservoir de fluide caloporteur, apte à accumuler une certaine quantité dudit fluide. Dans ce mode de réalisation, le ballon de stockage 54 est monté sur le circuit 32 en parallèle avec l'échangeur de chaleur 52. Le ballon de stockage peut servir de tampon entre la sortie de l'échangeur de chaleur 52 et l'entrée du circuit 32, afin de stabiliser la température du fluide à l'entrée du circuit 32 ; pour ce faire, comme illustré sur la figure, la sortie de l'échangeur de chaleur 52 est connectée à une entrée du ballon de stockage 54.

[0044] Le ballon de stockage 54 peut être un ballon dit « stratifié » ou « à stratification », dans lequel le fluide caloporteur est stocké sous forme de couches sensiblement homogènes en température, afin de limiter les échanges thermiques au sein même du ballon ; on trouve généralement une couche chaude en haut, une couche froide en bas, ces couches étant séparées par une couche à température intermédiaire. De ce fait, comme illustré sur la figure 1, le circuit 32 comprend plusieurs connections au ballon de stockage 54, à savoir une entrée de fluide chaud, de préférence connectée à une partie supérieure du ballon de stockage 54, une sortie de fluide chaud, de préférence connectée à une partie supérieure du ballon de stockage 54, une entrée de fluide froid, de préférence connectée à une partie inférieure du ballon de stockage 54, une sortie de fluide froid, de préférence connectée à une partie inférieure du ballon de stockage 54 (laquelle partie inférieure stocke de préférence un fluide à une température aussi basse que possible afin d'être toujours en mesure de refroidir efficacement l'ensemble producteur de chaleur 20), et une entrée de fluide à température intermédiaire, de préférence connectée à une partie intermédiaire du ballon de stockage 54. De manière générale, le ballon de stockage 54 pourrait avoir seulement certaines de ces entrées et sorties, ou davantage d'entrées et sorties. La pompe 34, ici montée sur la sortie de fluide froid, peut être actionnée, par exemple en combinaison avec une ou plusieurs vannes trois voies 37, afin de remplir le ballon de stockage de fluide caloporteur relativement chaud et délivrer du fluide relativement froid au circuit 32, ou au contraire remplir le ballon de

stockage de fluide caloporteur relativement froid et délivrer du fluide relativement chaud au circuit 32.

[0045] Par ailleurs, l'installation de récupération de chaleur 10 peut comprendre une unité de commande 38 configurée pour commander l'état des pompes 33, 34, des vannes 37 et des éventuelles autres vannes. L'unité de commande 38 permet entre autres de piloter la répartition et le débit du fluide caloporteur dans le système hydraulique de refroidissement 30 en fonction du point de fonctionnement souhaité, comme il sera détaillé par la suite. Le cas échéant, l'unité de commande 38 peut, par ailleurs, permettre de limiter le débit aux entrées et/ou sorties du ballon de stockage 54 afin de limiter les phénomènes de convection forcée à l'intérieur du ballon de stockage 54 et préserver son caractère stratifié. En outre, l'unité de commande 38 peut également commander la puissance thermique produite par l'ensemble producteur de chaleur 20, par exemple en commandant le taux de fonctionnement de l'ensemble producteur de chaleur 20. Ainsi, dans le cas de cartes informatiques ou équivalents, l'unité de commande 38 peut imposer un taux de fonctionnement maximal en fonction du coût instantané ou prévu de l'énergie qui les alimente, de la demande en capacité de calcul informatique, et/ou encore du niveau de charge énergétique du ballon de stockage 54 (par exemple sa température moyenne), etc.

[0046] L'installation 10 comprend également un dispositif de récupération auxiliaire 40. Le dispositif de récupération auxiliaire 40 est configuré pour transmettre au module thermique 50 la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte 12. Ainsi, le dispositif de récupération auxiliaire 40 est apte à récupérer de la chaleur de l'air à l'intérieur de l'enceinte 12 ; pour ce faire, le dispositif de récupération auxiliaire 40 est ici prévu à l'intérieur de l'enceinte 12. Par exemple, le dispositif de récupération auxiliaire 40 peut être une pompe à chaleur (ci-après « pompe à chaleur 40 », sans perte de généralité), en l'occurrence une pompe à chaleur air-eau. Une telle pompe à chaleur est connue en elle-même de l'homme du métier. Par exemple, en régime permanent, la pompe à chaleur 40 peut délivrer un fluide caloporteur à environ 60°C pour une atmosphère dans l'enceinte 12 de l'ordre de 40°C.

[0047] La chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte 12 par la pompe à chaleur 40 est transmise à un fluide caloporteur, qui circule depuis et vers le

module thermique 50. De manière générale, ce fluide caloporteur peut être différent du fluide caloporteur du système hydraulique de refroidissement 30. Toutefois, dans ce mode de réalisation, la pompe à chaleur 40 transmet au module thermique 50 la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte 12 via le système hydraulique de refroidissement 30. En d'autres termes, la pompe à chaleur 40 est hydrauliquement connectée au système hydraulique de refroidissement 30, et plus particulièrement à son circuit 32. Comme il ressort de la figure 1, la branche froide 32c alimente en effet la pompe à chaleur 40, qui fournit un caloporteur à température accrue à la branche chaude 32c. Des vannes peuvent en outre être prévues aux bornes de la pompe à chaleur 40, pour les mêmes raisons que celles mentionnées précédemment.

[0048] Comme indiqué précédemment, l'enceinte 12 peut être munie d'une structure interne configurée pour favoriser la récupération de la chaleur de l'air par le dispositif de récupération auxiliaire 40. Dans ce mode de réalisation, ladite structure interne comprend une paroi 42 divisant l'intérieur 14 de l'enceinte 12 en une zone d'air relativement froid et une zone d'air relativement chaud. Le dispositif de récupération auxiliaire 40 est configuré pour aspirer de l'air relativement froid d'un côté de la paroi 42 et le rejeter relativement chaud de l'autre côté de la paroi 42. Inversement, l'air relativement froid peut être guidé, depuis un côté de la paroi 42, vers les racks 22i, ou au moins au contact des alimentations 23i, et ressortir réchauffé de l'autre côté de la paroi 42.

[0049] En l'espèce, la paroi 42 comprend des éléments, composés de matériaux adaptés, souples ou rigides, qui empêchent la circulation non maîtrisée de flux d'air en assurant une étanchéité relative entre les différents composants, en particulier entre les différents racks 22i entre eux et entre les racks 22i et l'enceinte 12. La circulation des flux d'air peut être assurée par un ou plusieurs ventilateurs qui peuvent être intégrés ou non aux divers composants cités ci-dessus. Typiquement, la structure interne peut comprendre un ventilateur 44, ici monté en sortie d'air du dispositif de récupération auxiliaire 40. Le ventilateur 44 peut mettre en circulation forcée l'air à l'intérieur de l'enceinte 12. Indépendamment, un ou plusieurs ventilateurs 24a, 24b, 24i, ..., 24m peut être prévu dans un ou plusieurs rack 22i, notamment, comme illustré, du côté de la sortie d'air de chaque rack 22i. Dans certaines configurations cependant, la

circulation de l'air pourrait être assurée par convection naturelle. Dans l'exemple de la figure 1, l'air circule en parallèle à travers les différents racks 22i.

[0050] En fonctionnement, l'installation 10 permet de récupérer de la chaleur produite par l'ensemble producteur de chaleur 20. Le fluide caloporteur circulant dans le système hydraulique de refroidissement 30 transmet la chaleur récupérée sur ledit ensemble 20 au module thermique, et la pompe à chaleur 40 transmet la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte 12 au module thermique 50, ici via le système hydraulique de refroidissement 30. Le débit et la température des fluides arrivant au et sortant du module thermique 50 peuvent être régulés grâce à l'unité de commande 38 et aux organes hydrauliques du système hydraulique de refroidissement 30.

[0051] Typiquement, en fonction de températures mesurées (par exemple par des capteurs non illustrés et connus de l'homme du métier) dans l'enceinte 12, et/ou sur l'ensemble producteur de chaleur 20, et/ou dans le système hydraulique de refroidissement 30, l'unité de commande 38 peut commander la pompe 34 pour que le débit dans le système hydraulique de refroidissement 30 assure le niveau de refroidissement souhaité pour les cartes 22ij et/ou les alimentations électriques 23i. Selon un exemple, l'unité de commande 38 peut être configurée pour arrêter la circulation dans le système hydraulique de refroidissement 30 lorsqu'aucune carte 22ij n'est en fonctionnement.

[0052] Par ailleurs, les flux depuis et vers le ballon de stockage 54 peuvent être adaptés en fonction de la différence entre la puissance consommée par le circuit de consommation 60 et la puissance thermique transmise au module thermique 50 depuis l'ensemble producteur de chaleur 20. La différence de puissance peut être quantifiée par une différence de températures entre la sortie de l'échangeur de chaleur 52 et la sortie du circuit 32, ou bien comme différence entre l'une et/ou l'autre de ces températures et une ou plusieurs températures de consigne. Lorsque le circuit de consommation 60 demande plus de chaleur que n'en récupère le module thermique 50, l'unité de commande 38 peut actionner la pompe 33 et/ou les vannes 37 pour entraîner le flux dans le ballon de stockage 54 dans le sens d'un déstockage d'eau chaude et d'un stockage d'eau froide. Inversement, lorsque le circuit de consommation 60 demande moins de chaleur que n'en récupère le module thermique 50, l'excédent de chaleur peut être

stocké dans le ballon de stockage 54, par exemple en actionnant la pompe 33 et/ou les vannes 37 dans le sens d'un flux d'eau chaude vers le ballon de stockage 54 et d'un flux d'eau froide depuis le ballon de stockage 54.

[0053] La régulation des flux depuis et vers le ballon de stockage 54 par l'unité de commande 38 peut prendre en compte d'autres paramètres. Par exemple, l'unité de commande 38 peut être configurée pour tenir compte de la consommation électrique de tout ou partie de l'ensemble producteur de chaleur 20, que celle-ci soit mesurée directement ou connue indirectement, par exemple en fonction de tranches horaires de forte consommation. En effet, la connaissance de la consommation électrique de l'ensemble producteur de chaleur 20 permet d'anticiper les variations de puissance thermique qu'il dégage. L'unité de commande 38 peut donc commander la pompe 33 et/ou les vannes 37 en conséquence. Par exemple, en cas d'augmentation de la consommation électrique, l'unité de commande 38 peut augmenter le débit dans le système hydraulique de refroidissement 30 afin d'éviter une surchauffe de l'ensemble producteur de chaleur 20, typiquement une surchauffe des cartes informatiques 22ij.

[0054] Bien que la présente description se réfère à des exemples de réalisation spécifiques, des modifications peuvent être apportées à ces exemples sans sortir de la portée générale de l'invention telle que définie par les revendications. Par exemple, bien que le dispositif de récupération auxiliaire 40 ait été présenté dans une configuration dans laquelle il est connecté au système hydraulique de refroidissement 30, de sorte que l'installation 10 comprend un unique circuit hydraulique 32, dans d'autres modes de réalisation, le dispositif de récupération auxiliaire 40 peut être connecté directement au module thermique 50, par exemple au ballon de stockage 54, par un circuit indépendant du circuit 32. Dans ce cas, le dispositif de récupération auxiliaire 40 peut avoir des entrées/sorties communes ou différentes de celles prévues pour le circuit 32. Par exemple, il est possible de prévoir l'injection de fluide caloporteur relativement chaud à un point intermédiaire du ballon de stockage 54, pour pallier le fait que la pompe à chaleur 40, et *a fortiori* un aérotherme, renvoie généralement un fluide moins chaud que le système hydraulique de refroidissement 30.

[0055] L'organisation, la disposition, le nombre, les paramètres et les caractéristiques des différents composants électroniques, informatiques et hydrauliques peuvent être adaptés par l'homme du métier en fonction du service réalisé par l'ensemble producteur de chaleur 20, typiquement un service
5 informatique, et de la consommation attendue via le circuit de consommation 60.

[0056] Bien que certains composants aient été décrits, l'homme du métier comprendra que d'autres composants connus en eux-mêmes, tels que des vases d'expansion, des capteurs, etc., peuvent être ajoutés au besoin.

[0057] Plus généralement, des caractéristiques individuelles des différents modes de réalisation illustrés/mentionnés peuvent être combinées dans des modes de
10 réalisation additionnels. Par conséquent, la description et les dessins doivent être considérés dans un sens illustratif plutôt que restrictif.

Revendications

- [Revendication 1] Installation de récupération de chaleur (10), comprenant une enceinte (12) configurée pour recevoir au moins une partie (23i) d'un ensemble producteur de chaleur (20) tel qu'un ensemble électronique ou informatique, l'installation comprenant en outre un système hydraulique de refroidissement (30) de l'ensemble producteur de chaleur (20), configuré pour transmettre la chaleur récupérée par un fluide caloporteur sur l'ensemble producteur de chaleur (20) à un module thermique (50), et un dispositif de récupération auxiliaire (40) configuré pour transmettre au module thermique (50) la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte (12), dans laquelle le module thermique (50) comprend au moins un ballon de stockage (54) et au moins un échangeur de chaleur (52) configuré pour échanger la chaleur du fluide caloporteur avec un circuit de consommation (60), et l'installation de récupération de chaleur (10) est configurée pour adapter les flux depuis et vers le ballon de stockage (54) en fonction de la différence entre la puissance consommée par le circuit de consommation (60) et la puissance thermique transmise au module thermique (50) depuis l'ensemble producteur de chaleur (20).
- [Revendication 2] Installation de récupération de chaleur selon la revendication 1, dans laquelle l'enceinte (12) est configurée pour recevoir au moins une première partie de l'ensemble producteur de chaleur, telle qu'une alimentation électrique (23i), et le système hydraulique de refroidissement (30) est configuré pour refroidir au moins une deuxième partie de l'ensemble producteur de chaleur, telle qu'une unité de traitement électronique ou informatique (22ij).
- [Revendication 3] Installation de récupération de chaleur selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le module thermique (50) est configuré pour évacuer la chaleur qui lui est transmise vers un circuit de consommation (60).
- [Revendication 4] Dispositif de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le dispositif de

récupération auxiliaire (40) comprend au moins l'un d'un aérotherme, un échangeur de chaleur et une pompe à chaleur.

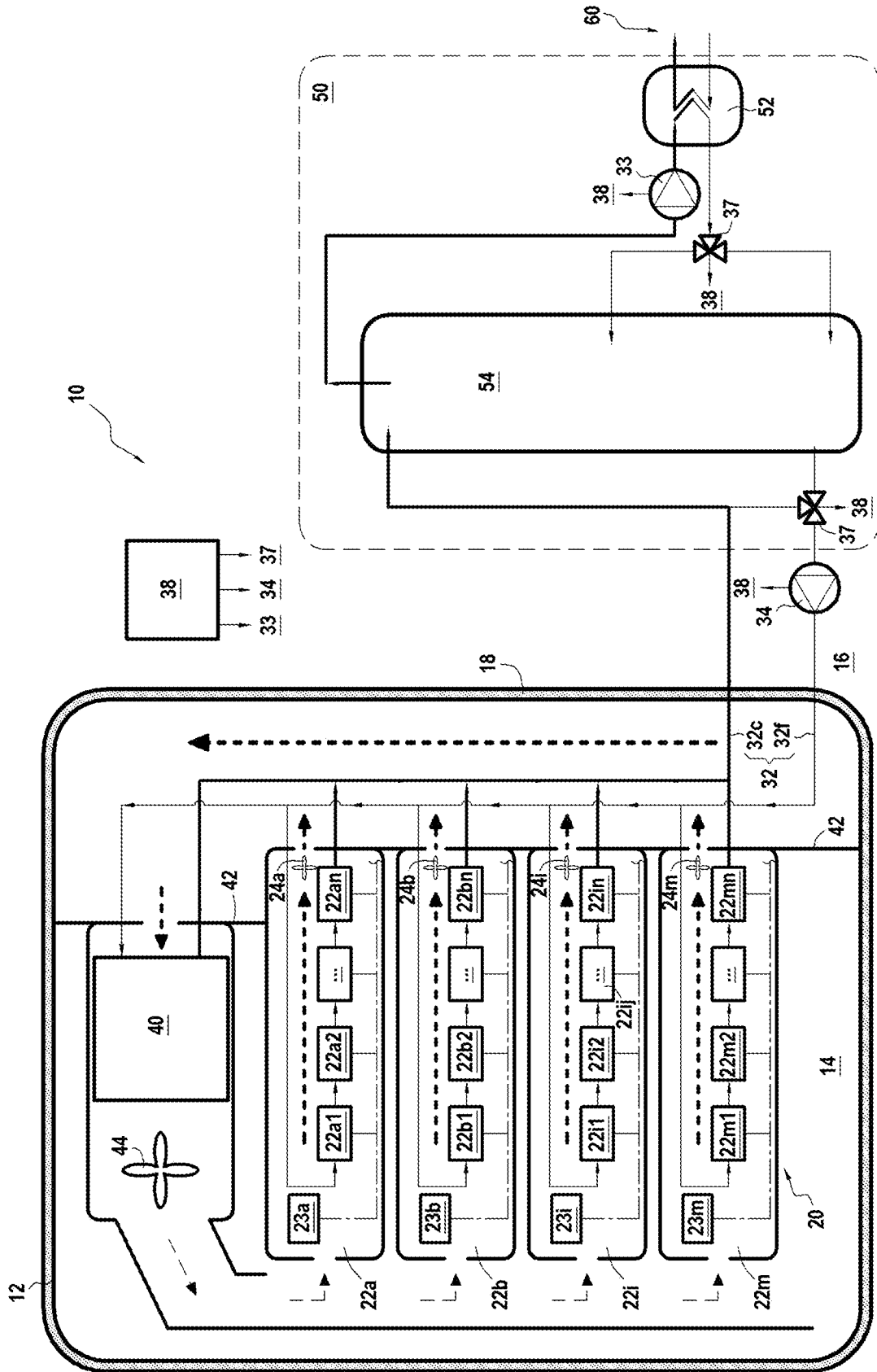
5 [Revendication 5] Installation de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le système hydraulique de refroidissement (30) comprend un circuit de récupération (32) muni d'au moins une pompe (33, 34) et/ou d'au moins une vanne (37), et l'installation de récupération de chaleur comprend une unité de commande (38) configurée pour commander l'état de ladite pompe (33, 34) et/ou de ladite vanne (37).

10 [Revendication 6] Installation de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle l'enceinte (12) est munie d'une structure interne configurée pour favoriser la récupération de la chaleur de l'air par le dispositif de récupération auxiliaire (40).

15 [Revendication 7] Installation de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle l'enceinte (12) est pourvue de moyens d'isolation thermique (18) pour limiter les échanges thermiques à travers les parois de l'enceinte (12).

20 [Revendication 8] Procédé de récupération de la chaleur produite par un ensemble producteur de chaleur (20) tel qu'un ensemble électronique ou informatique, au moins une partie dudit ensemble (20) étant reçue dans une enceinte (12), le procédé comprenant la transmission, à un module thermique (50), de la chaleur récupérée sur ledit ensemble (20) par un fluide caloporteur circulant dans un système hydraulique de refroidissement (30), et la transmission au module thermique (50) de la chaleur récupérée de l'air à l'intérieur de l'enceinte (12) par un dispositif de récupération auxiliaire (40),
25 dans lequel le module thermique (50) comprend au moins un ballon de stockage (54) et au moins un échangeur de chaleur (52) configuré pour échanger la chaleur du fluide caloporteur avec un circuit de consommation (60), et dans lequel les flux depuis et vers le ballon de stockage (54) sont adaptés en fonction de la différence entre la puissance consommée par le
30 circuit de consommation (60) et la puissance thermique transmise au module thermique (50) depuis l'ensemble producteur de chaleur (20). . .

[Fig. 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/051366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G06F 1/20</i> (2006.01)i; <i>H05K 7/20</i> (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) G06F; H05K; F24D		
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.
Y A	US 2011303394 A1 (BRANTON STEVEN B [US]) 15 December 2011 (2011-12-15) abstract; figures 2a,2b,2c, 3,4,5a,5b,6a,6b paragraphs [0003], [0004], [0007], [0008], [0023] - [0025], [0028], [0029], [0030], [0032]	6 1-5,7,8
X Y	US 2013104383 A1 (CAMPBELL LEVI A [US] ET AL) 02 May 2013 (2013-05-02) abstract; figures 9b,10-15, 19a,b,c	1-5,7,8 6
A	DE 102018105768 B3 (APELSIN ENTPR GMBH [DE]) 04 July 2019 (2019-07-04) paragraph [0021]; figure 1	1-8
A	GB 2567209 A (GREEN PROC LTD [GB]) 10 April 2019 (2019-04-10) page 13, line 22 - page 14, line 11; figure 2	1
A	US 2016123620 A1 (ORSINI LAWRENCE [US] ET AL) 05 May 2016 (2016-05-05) paragraphs [0029], [0031]; figures 1a,2a,2b	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 19 October 2020		Date of mailing of the international search report 03 November 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 García Moncayo, O Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2020/051366

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2011303394	A1	15 December 2011	CN	103168509	A	19 June 2013
				CN	105828574	A	03 August 2016
				DK	2609800	T3	24 February 2020
				EP	2609800	A1	03 July 2013
				ES	2769605	T3	26 June 2020
				HK	1187191	A1	28 March 2014
				HK	1222973	A1	14 July 2017
				PL	2609800	T3	18 May 2020
				US	8749968	B1	10 June 2014
				US	2011303394	A1	15 December 2011
				US	2014246178	A1	04 September 2014
				US	2015319883	A1	05 November 2015
				US	2018160566	A1	07 June 2018
				WO	2012027319	A1	01 March 2012
US	2013104383	A1	02 May 2013	US	2013104383	A1	02 May 2013
				US	2013105139	A1	02 May 2013
DE	102018105768	B3	04 July 2019	DE	102018105768	B3	04 July 2019
				WO	2019174861	A1	19 September 2019
GB	2567209	A	10 April 2019	GB	2567209	A	10 April 2019
				WO	2019068916	A2	11 April 2019
US	2016123620	A1	05 May 2016	CN	107111352	A	29 August 2017
				EP	3215908	A1	13 September 2017
				HK	1243522	A1	13 July 2018
				US	2016123620	A1	05 May 2016
				US	2017042068	A1	09 February 2017
				US	2020120835	A1	16 April 2020
				WO	2016073601	A1	12 May 2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/051366

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06F1/20 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) G06F H05K F24D		
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
Y	US 2011/303394 A1 (BRANTON STEVEN B [US]) 15 décembre 2011 (2011-12-15)	6
A	abrégé; figures 2a,2b,2c, 3,4,5a,5b,6a,6b alinéas [0003], [0004], [0007], [0008], [0023] - [0025], [0028], [0029], [0030], [0032]	1-5,7,8
X	----- US 2013/104383 A1 (CAMPBELL LEVI A [US] ET AL) 2 mai 2013 (2013-05-02)	1-5,7,8
Y	abrégé; figures 9b,10-15, 19a,b,c	6
A	----- DE 10 2018 105768 B3 (APELSIN ENTPR GMBH [DE]) 4 juillet 2019 (2019-07-04) alinéa [0021]; figure 1	1-8
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 octobre 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/11/2020
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 García Moncayo, O

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 567 209 A (GREEN PROC LTD [GB]) 10 avril 2019 (2019-04-10) page 13, ligne 22 - page 14, ligne 11; figure 2	1
A	----- US 2016/123620 A1 (ORSINI LAWRENCE [US] ET AL) 5 mai 2016 (2016-05-05) alinéas [0029], [0031]; figures 1a,2a,2b -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/051366

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
US 2011303394	A1	15-12-2011	CN 103168509 A	19-06-2013
			CN 105828574 A	03-08-2016
			DK 2609800 T3	24-02-2020
			EP 2609800 A1	03-07-2013
			ES 2769605 T3	26-06-2020
			HK 1187191 A1	10-02-2017
			HK 1222973 A1	14-07-2017
			PL 2609800 T3	18-05-2020
			US 8749968 B1	10-06-2014
			US 2011303394 A1	15-12-2011
			US 2014246178 A1	04-09-2014
			US 2015319883 A1	05-11-2015
			US 2018160566 A1	07-06-2018
			WO 2012027319 A1	01-03-2012

US 2013104383	A1	02-05-2013	US 2013104383 A1	02-05-2013
			US 2013105139 A1	02-05-2013

DE 102018105768	B3	04-07-2019	DE 102018105768 B3	04-07-2019
			WO 2019174861 A1	19-09-2019

GB 2567209	A	10-04-2019	GB 2567209 A	10-04-2019
			WO 2019068916 A2	11-04-2019

US 2016123620	A1	05-05-2016	CN 107111352 A	29-08-2017
			EP 3215908 A1	13-09-2017
			HK 1243522 A1	13-07-2018
			US 2016123620 A1	05-05-2016
			US 2017042068 A1	09-02-2017
			US 2020120835 A1	16-04-2020
			WO 2016073601 A1	12-05-2016
