



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.12.2024 Bulletin 2024/52

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F28B 1/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24211543.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F28B 1/06; F28D 5/00; F28D 5/02

(22) Date de dépôt: **24.11.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Inventeurs:
• **DUHAMEL, Philippe**
77340 PONTAULT COMBAULT (FR)
• **OLIVEIRA, Jean Philippe**
76370 MARTIN-EGLISE (FR)

(30) Priorité: **22.12.2020 FR 2013893**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
21210203.2 / 4 019 873

(74) Mandataire: **Casalonga**
Casalonga & Partners
Bayerstraße 71/73
80335 München (DE)

(71) Demandeur: **Jacir**
77340 Pontault Combault (FR)

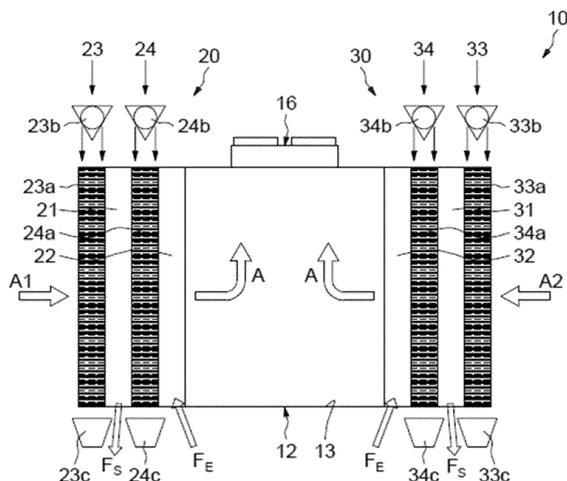
Remarques:
Cette demande a été déposée le 07.11.2024 comme demande divisionnaire de la demande mentionnée sous le code INID 62.

(54) **REFROIDISSEUR OU CONDENSEUR ADIABATIQUE COMPRENANT UN ENSEMBLE D'ÉCHANGEURS THERMIQUES TRAVERSÉ PAR UN FLUX D'AIR**

(57) Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) comprenant au moins un ensemble d'échangeurs thermiques (20 ; 30) traversé par un flux d'air (A1, A2) et comprenant au moins un premier groupe comportant un premier échangeur de chaleur (21 ; 31) dans lequel est destiné à circuler un fluide à condenser ou à refroidir et un premier dispositif d'humidification de l'air (23 ; 33) disposé en amont du premier échangeur de chaleur (21 ;

31).
Ledit ensemble d'échangeurs thermiques comprend au moins un deuxième groupe disposé en amont ou en aval du premier groupe comportant un deuxième échangeur de chaleur (22 ; 32) dans lequel est destiné à circuler un fluide à condenser ou à refroidir et un deuxième dispositif d'humidification de l'air (24 ; 34) disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur (22 ; 32).

[Fig 2]



Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de la génération de froid, plus particulièrement, les circuits de refroidissement d'un fluide, par exemple de l'eau, et les circuits frigorifiques.

[0002] Plus particulièrement, la présente invention concerne notamment les refroidisseurs et les aérocondenseurs.

[0003] Un circuit de refroidissement d'un fluide peut comprendre un ou plusieurs échangeurs air/liquide.

[0004] Un circuit frigorifique comprend généralement successivement un compresseur, un condenseur, un détendeur et un évaporateur.

[0005] Les circuits de refroidissement et les circuits frigorifiques permettent d'évacuer efficacement et économiquement vers un milieu extérieur une chaleur générée par un dispositif, par exemple une installation de climatisation, une chambre froide, ou des procédés industriels.

[0006] La présente invention trouve une application privilégiée pour les refroidisseurs et les aérocondenseurs dits « adiabatiques », à dispersion d'eau ou à média.

[0007] Le refroidisseur ne diffère de l'aérocondenseur que par le fait que la chaleur évacuée ne sert pas à condenser un gaz en liquide mais à refroidir simplement un fluide.

[0008] Les considérations ci-après s'appliquent aussi bien aux aérocondenseurs qu'aux refroidisseurs de fluides.

[0009] Dans un aérocondenseur 1 adiabatique illustré sur la figure 1A, la condensation du fluide frigorigène s'effectue par ventilation d'un flux d'air A mis en mouvement par un ou plusieurs ventilateurs 2 sur une batterie d'échange thermique 3 contenant le fluide frigorigène et configurée pour faire passer le fluide frigorigène d'une forme gazeuse F_E à une forme liquide F_S . Le mouvement du flux d'air A est représenté par des flèches. Le flux d'air A ne traverse qu'une batterie d'échange thermique.

[0010] L'aérocondenseur adiabatique 1 comprend un dispositif 4 d'humidification de l'air disposé en amont de la batterie d'échange thermique 3 dans le sens de circulation du flux d'air A. Tel qu'illustré sur la figure 1A, le dispositif 4 d'humidification de l'air comprend un média 4a, un système 4b d'arrosage du média 4a par un fluide, par exemple de l'eau, disposé au-dessus dudit média 4a et configuré pour humidifier ledit média 4a et un système 4c de récupération ou de collecte de fluide d'humidification après avoir traversé le média 4a.

[0011] La batterie de condensation comprend soit une pluralité de tubes et d'ailettes, soit des micro-canaux. Un fluide frigorigène circule dans les tubes de la batterie de condensation. Les tubes de celle-ci sont reliés à un collecteur d'entrée du fluide frigorigène et à un collecteur de sortie du fluide frigorigène. Dans le cas d'un échangeur de chaleur à tubes et ailettes, les tubes de la batterie de condensation sont reliés entre eux, suivant le nombre de passes, par des coudes à 180°.

[0012] L'exemple illustré sur la figure 1B diffère du mode de réalisation de la figure 1A uniquement par le fait que le dispositif d'humidification de l'air comprend un système 5 de pulvérisation d'un fluide par des buses de pulvérisations. Le système 5 de pulvérisation est monté en amont de la batterie 3 d'échange thermique dans le sens de circulation du flux d'air A.

[0013] Toutefois, dans de tels refroidisseurs/condenseurs adiabatiques, l'échange thermique entre l'air et la batterie n'est pas optimal.

[0014] Dans le contexte de réduction de l'énergie consommée pour refroidir ou condenser un fluide, il existe un besoin d'améliorer l'échange thermique des refroidisseurs/condenseurs adiabatiques.

[0015] La présente invention a donc pour but de palier les inconvénients ci-dessus et d'améliorer les refroidisseurs/condenseurs dits « adiabatiques » à dispersion d'eau ou à média afin d'augmenter l'échange thermique entre l'air et la batterie d'échange thermique.

[0016] L'invention a pour objet un refroidisseur ou condenseur adiabatique comprenant au moins un ensemble d'échangeurs thermique traversé par un flux d'air et comprenant au moins un premier groupe comportant un premier échangeur de chaleur ou échangeur thermique dans lequel est destiné à circuler un fluide, par exemple un fluide à refroidir ou à condenser, tel que par exemple un fluide frigorigène, de l'eau, du glycol, un mélange d'eau et de glycol ou tout autre fluide adapté pour être condensé ou refroidi.

[0017] Le refroidisseur ou condenseur adiabatique comprend en outre un premier dispositif d'humidification de l'air disposé en amont du premier échangeur de chaleur.

[0018] Ledit ensemble d'échangeur thermique comprend au moins un deuxième groupe disposé en amont ou en aval du premier groupe comportant un deuxième échangeur de chaleur ou échangeur thermique dans lequel est destiné à circuler un fluide, par exemple un fluide à refroidir ou à condenser, et un deuxième dispositif d'humidification de l'air disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur.

[0019] Les termes « amont » et « aval » sont pris en considération dans le sens de circulation du flux d'air dans le refroidisseur ou condenseur adiabatique.

[0020] En variante, les deux échangeurs de chaleur peuvent être regroupés en un seul échangeur de chaleur par fabrication tout en laissant subsister un espace à l'intérieur de l'échangeur, c'est-à-dire entre deux parties d'échangeur, pour intégrer un dispositif d'humidification. La connexion des deux parties d'échangeur de chaleur peut alors être réalisée par fabrications tubes par tubes, c'est-à-dire circuits par circuits, par des coudes à 180°.

[0021] Par exemple, dans un premier cas où le deuxième groupe est disposé en aval du premier groupe, le refroidisseur ou condenseur adiabatique comprend, dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par exemple par des ventilateurs montés sur le refroidisseur ou condenseur adiabatique, le premier dispo-

sitif externe d'humidification de l'air, le premier échangeur de chaleur externe, directement en aval du premier dispositif externe d'humidification de l'air, le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air directement en aval du premier échangeur de chaleur et le deuxième échangeur de chaleur interne directement en aval du deuxième dispositif interne d'humidification de l'air.

[0022] Dans un deuxième cas où le deuxième groupe est disposé en amont du premier groupe, le refroidisseur ou condenseur adiabatique comprend, dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par exemple par des ventilateurs montés sur le refroidisseur ou condenseur adiabatique, le deuxième dispositif externe d'humidification de l'air, le deuxième échangeur de chaleur externe, directement en aval du deuxième dispositif externe d'humidification de l'air directement en aval du deuxième échangeur de chaleur et le premier échangeur de chaleur interne directement en aval du premier dispositif interne d'humidification de l'air.

[0023] Ainsi, l'ajout d'un groupe comprenant un échangeur de chaleur et un dispositif d'humidification permet d'augmenter l'échange thermique entre l'air et l'échangeur de chaleur par une humidification de l'air accrue et ainsi de diminuer la température du fluide refroidi ou condensé.

[0024] Les groupes de l'ensemble d'échangeur thermique sont avantageusement agencés en série dans le flux d'air.

[0025] Par exemple, les groupes de l'ensemble d'échangeur thermique sont en contact. Dans le cas où l'ensemble d'échangeur thermique comprend un nombre de groupe supérieur à deux, par exemple égal à trois, les groupes adjacents sont en contacts.

[0026] Les groupes sont montés en parallèle dans le sens de circulation de l'air.

[0027] Par exemple, au moins un des échangeurs de chaleur comprend un collecteur d'entrée du fluide à condenser ou à refroidir et une première rangée de tubes de sortie du fluide et au moins l'autre des échangeurs de chaleur comprend une première rangée de tubes d'entrée du fluide et un collecteur de sortie du fluide à condenser ou à refroidir, la première rangée de tubes de sortie du fluide de l'un des échangeurs de chaleur étant reliée à la première rangée de tubes d'entrée du fluide de l'autre des échangeurs de chaleur.

[0028] Selon un mode de réalisation, la première rangée de tubes de sortie du fluide de l'un des échangeurs de chaleur est reliée directement à la première rangée de tubes d'entrée du fluide de l'autre des échangeurs de chaleur.

[0029] Selon un autre mode de réalisation, chacun des échangeurs de chaleur comprend un collecteur d'entrée du fluide et un collecteur de sortie du fluide, le collecteur de sortie de l'un des échangeurs de chaleur étant relié par un conduit au collecteur d'entrée de l'autre des échangeurs de chaleur. Dans ce mode de réalisation, la première rangée de tubes de sortie du fluide de l'un des

échangeurs de chaleur est reliée indirectement à la première rangée de tubes d'entrée du fluide de l'autre des échangeurs de chaleur. En effet, la première rangée de tubes de sortie du fluide de l'un des échangeurs de chaleur est reliée à un collecteur de sortie du fluide et la première rangée de tubes d'entrée du fluide de l'autre des échangeurs de chaleur est reliée à un collecteur d'entrée du fluide. Le collecteur de sortie de l'un des échangeurs de chaleur est ensuite relié par un conduit au collecteur d'entrée de l'autre des échangeurs de chaleur.

[0030] En variante, les collecteurs d'entrée et de sortie du fluide d'un des échangeurs de chaleur ne sont pas reliés aux collecteurs d'entrée et de sortie du fluide de l'autre des échangeurs de chaleur. En d'autres termes, un fluide circule indépendamment dans chaque échangeur de chaleur d'un groupe.

[0031] Selon une autre variante la connexion entre les échangeurs ou parties d'échangeurs de chaleur s'effectue tubes par tubes.

[0032] Chacun des échangeurs de chaleur est, par exemple, délimité par une première face et une deuxième face, opposée à la première face, la première face de l'un des échangeurs de chaleur comprenant au moins un des collecteurs de sortie et d'entrée du fluide et la première face de l'autre des échangeurs de chaleur comprenant au moins l'autre des collecteurs d'entrée ou de sortie dudit fluide.

[0033] Par exemple, la première face de chacun des échangeurs de chaleur comprend un collecteur d'entrée du fluide et un collecteur de sortie du fluide. Chaque collecteur d'entrée est relié par une première rangée de tubes à un échangeur de chaleur et chaque collecteur de sortie est relié par une deuxième rangée de tubes à un échangeur de chaleur.

[0034] Par exemple, la deuxième face de chacun des échangeurs de chaleur comprend une pluralité de tubes coudés pour le circuitage de l'échangeur de chaleur correspondant.

[0035] Selon un mode de réalisation, le fluide à condenser ou à refroidir est destiné à circuler dans l'un des échangeurs de chaleur vers l'autre des échangeurs de chaleur de manière à former un échange thermique à contrecourant par rapport au flux d'air traversant l'ensemble d'échangeur thermique.

[0036] Selon un autre mode de réalisation, le fluide à condenser ou à refroidir est destiné à circuler dans l'autre des échangeurs de chaleur vers l'un des échangeurs de chaleur de manière à former un échange thermique à co-courant par rapport au flux d'air traversant l'ensemble d'échangeur thermique.

[0037] Avantageusement, chacun des dispositifs d'humidification de l'air comprend au moins un système d'aspersion d'un fluide d'humidification d'air.

[0038] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'humidification de l'air d'au moins un des groupes comprend en outre un média configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans les échangeurs de chaleur et le système d'aspersion comprend un système d'arrosage dudit mé-

dia par un fluide d'humidification, ledit système d'arrosage étant disposé au-dessus du média et configuré pour humidifier ledit média.

[0039] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'humidification de l'air d'au moins un des groupes est dépourvu de média et le système d'aspersion comprend en outre un système de pulvérisation comportant au moins une buse de pulvérisation configurée pour pulvériser le fluide d'humidification directement sur l'échangeur de chaleur dudit au moins un des groupes.

[0040] De manière générale, le système d'aspersion est un système d'arrosage d'un média par un fluide d'humidification ou un système de pulvérisation par un fluide d'humidification, par exemple de l'eau.

[0041] Par exemple, un ou chacun des dispositifs d'humidification de l'air comprend un média ou organe d'humidification configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans les échangeurs de chaleur.

[0042] Chaque média d'un dispositif d'humidification de l'air est disposé en amont d'un échangeur de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs.

[0043] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'humidification de l'air d'un des groupes comprend un média et un système d'arrosage dudit média par un fluide d'humidification disposé au-dessus du média et configuré pour humidifier ledit média correspondant et le dispositif d'humidification de l'air de l'autre des groupes comprend uniquement un système de pulvérisation par un fluide d'humidification, sans média.

[0044] Le média est, par exemple, réalisé en matériau absorbant.

[0045] Selon un mode de réalisation, les échangeurs de chaleur de l'ensemble d'échangeurs thermiques s'étendent selon une direction sensiblement verticale.

[0046] Selon un mode de réalisation, les échangeurs de chaleur de l'ensemble d'échangeurs thermiques s'étendent selon une direction inclinée par rapport à une direction verticale, par exemple à 45°.

[0047] Selon un mode de réalisation, le refroidisseur ou l'aérocondenseur adiabatique comprend deux ensembles d'échangeurs thermiques traversés chacun par un flux d'air.

[0048] La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée de modes de réalisation, pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

[Fig 1A]

[Fig 1B] représentent, très schématiquement, deux exemples de réalisation d'un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon l'état de la technique ;

[Fig 2] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 3A]

[Fig 3B] représentent, très schématiquement, res-

pectivement la face avant et la face arrière d'un des ensembles d'échangeurs thermiques du refroidisseur ou condenseur adiabatique à média de la figure 2 ;

[Fig 4A]

[Fig 4B] représentent, très schématiquement, respectivement la face avant et la face arrière d'un des ensembles d'échangeurs thermiques d'un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 5A]

[Fig 5B] représentent, très schématiquement, respectivement la face avant et la face arrière d'un des ensembles d'échangeurs thermiques d'un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 6A]

[Fig 6B] représentent, très schématiquement, respectivement la face avant et la face arrière d'un des ensembles d'échangeurs thermiques d'un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 7] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 8] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 9] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 10] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ; et

[Fig 11] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention.

[0049] Dans la suite de la description, les termes « internes » et « externes » font référence à l'intérieur du refroidisseur ou condenseur adiabatique, les parties internes sont plus proches de l'intérieur du refroidisseur ou condenseur adiabatique que les parties externes.

[0050] Sur la figure 2 est représenté un refroidisseur/condenseur adiabatique référencé 10 dans son ensemble dans une position supposée verticale. Le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 peut être de type aérocondenseur dans lequel circule un fluide à condenser ou refroidisseur dans lequel circule un fluide à refroidir.

[0051] Le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 comprend une enveloppe 12 comprenant quatre parois latérales (non référencées) ici verticales, à savoir deux parois de côtés, une paroi avant transversale et une paroi arrière transversale. L'enveloppe 12 comprend en outre une paroi supérieure et un plancher ou paroi inférieure formant un fond. L'ensemble des parois de l'enveloppe 12 délimitent une enceinte interne 13. Le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 comprend un ou plu-

sieurs ventilateurs 16 montés sur la paroi supérieure de l'enveloppe 12 et configurés pour mettre en mouvement le flux d'air A.

[0052] Le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 comprend en outre deux ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30 traversés chacun par un flux d'air A1, A2 distinct. En d'autres termes, un flux d'air ne traverse qu'un seul ensemble d'échangeurs thermiques 20, 30.

[0053] En variante, le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 pourrait comprendre qu'un seul ensemble d'échangeurs thermiques traversé par un flux d'air.

[0054] Chacun des ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30 comprend deux batteries d'échange thermique 21, 22 ; 31, 32 ou échangeurs de chaleur disposés en parallèle dans l'enceinte interne 13 de l'enveloppe 12 et deux dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 montés en parallèle et en alternance par rapport aux batteries d'échange thermique.

[0055] En d'autres termes, dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16, le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 comprend un premier dispositif externe d'humidification de l'air 23 ; 33, une première batterie externe d'échange thermique 21, 31, directement en aval du premier dispositif externe d'humidification de l'air 23 ; 33, un deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 24 ; 34 directement en aval de la première batterie 21, 31 et une deuxième batterie interne d'échange thermique 22, 32, directement en aval du deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 24 ; 34.

[0056] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air 23 ; 33 et la première batterie externe d'échange thermique 21, 31 forment un premier groupe et le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 24 ; 34 et la deuxième batterie interne d'échange thermique 22, 32 forment un deuxième groupe disposé en aval du premier groupe dans le sens de circulation du flux d'air.

[0057] En variante, on pourrait prévoir que chacun des ensembles d'échangeurs thermiques comprenne un nombre de batteries d'échange thermique et de dispositifs d'humidification associé supérieur à deux, par exemple égal à trois. Le nombre de batteries d'échange thermique est identique au nombre de dispositif d'humidification.

[0058] Tel qu'illustré sur la figure 2, et de manière nullement limitative, le premier groupe est en contact avec le deuxième groupe. En variante, on pourrait prévoir un espace entre les deux groupes. On pourrait également prévoir qu'un seul échangeur de chaleur comprenant deux parties d'échangeur séparées par un espace dans lequel est monté un dispositif d'humidification.

[0059] De manière générale, les deux groupes sont agencées en série dans le sens de circulation d'un flux d'air.

[0060] Les batteries d'échange thermique comprennent chacune soit une pluralité de tubes et d'ailettes (non représentées), soit des micro canaux. Un fluide, par exemple, un fluide à refroidir ou à condenser, tel que par

exemple un fluide frigorigène, de l'eau, du glycol, un mélange d'eau et de glycol ou tout autre fluide adapté pour être condensé ou refroidi circule dans les tubes de chacune des batteries d'échange thermique. Dans le cas d'un aérocondenseur, les batteries d'échange thermique sont configurées pour faire passer le fluide frigorigène à condenser d'une forme gazeuse à une forme liquide. Le fluide gazeux en entrée F_G est condensé pour délivrer un fluide liquide en sortie F_s .

[0061] En variante, dans le cas d'un refroidisseur, les batteries d'échange thermique sont configurées pour refroidir le fluide circulant dans lesdites batteries. Le fluide en sortie F_s est refroidi par rapport au fluide en entrée F_E .

[0062] Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 est configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans les batteries 21, 22 ; 31, 32. Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 est associé à une batterie.

[0063] Chaque dispositif d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 est disposé en amont d'une batterie 21, 22 ; 31, 32 dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16.

[0064] Le dispositif d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 comprend un système d'aspersion 23b, 24b ; 33b, 34b d'un fluide en amont de la batterie associée.

[0065] Dans l'exemple illustré sur la figure 2, Le dispositif d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 comprend un média 23a, 24a ; 33a, 34a ou organe d'humidification disposé en amont d'une batterie 21, 22 ; 31, 32 dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16.

[0066] Le média est généralement réalisé en matériau absorbant.

[0067] Le système d'aspersion 23b, 24b ; 33b, 34b d'un fluide est ici sous la forme d'un système d'arrosage du média 23a, 24a ; 33a, 34a par un fluide d'humidification, par exemple de l'eau. Le système d'aspersion 23b, 24b ; 33b, 34b est, ici, disposé au-dessus de chacun des médias 23a, 24a ; 33a, 34a et configuré pour humidifier ledit média associé.

[0068] En variante, on pourrait prévoir que les dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 soient dépourvus de média. Dans le cas où les dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 sont dépourvus de média, le système d'aspersion est sous la forme d'un système de pulvérisation d'un fluide d'humidification disposé en amont d'une batterie, tel qu'il sera décrit en détails en référence aux figures 7 à 11.

[0069] On pourrait également combiner un dispositif d'humidification 23 ; 33 d'un des groupes comprenant un média et système d'arrosage dudit média et un dispositif d'humidification 24 ; 34 de l'autre des groupes dépourvus de média et comprenant un système d'aspersion est sous la forme d'un système de pulvérisation tel qu'il sera décrit en détails en référence aux figures 7 à 11.

[0070] De manière générale, chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 comprend au moins un système d'aspersion d'un fluide, tel qu'un sys-

tème d'arrosage d'un média par un fluide d'humidification ou un système de pulvérisation d'un fluide d'humidification.

[0071] Tel qu'illustré, et de manière nullement limitative, le dispositif d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 comprend un système 23c, 24c ; 33c, 34c de récupération ou de collecte du fluide d'humidification après avoir traversé le média 23a, 24a ; 33a, 34a correspondant.

[0072] Dans le cas où les dispositifs d'humidification de l'air 23, 24 ; 33, 34 sont dépourvus de média, le système 23c, 24c ; 33c, 34c de récupération collecte le fluide d'humidification après pulvérisation par le système de pulvérisation.

[0073] Dans l'exemple illustré, les parois latérales du refroidisseur/condenseur adiabatique sont distinctes des batteries externes 21, 31 de chacun des ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30.

[0074] En variante, on pourrait prévoir que la paroi latérale externe d'au moins une des batteries externes 21, 31 des ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30, voir des deux batteries externes forment les parois latérales de l'enveloppe 12.

[0075] Dans le cas où les parois latérales des batteries externes forment les parois latérales de l'enveloppe 12, et dans le cas d'un refroidisseur/condenseur adiabatique, le dispositif externe d'humidification de l'air 23, 33 de chacun des ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30 est disposé à l'extérieur de l'enveloppe 12.

[0076] On pourrait prévoir de disposer les batteries d'un même ensemble d'échangeurs thermiques de manière verticale ou de disposer les batteries d'un même ensemble d'échangeurs thermiques de manière inclinée, voire de manière horizontale. Dans le cas où l'aérocondenseur/refroidisseur comprend deux ensembles d'échangeurs thermiques, lesdits ensembles d'échangeurs thermiques peuvent être disposés de manière verticale, de manière horizontale ou inclinée par exemple à 45° afin de former un V.

[0077] Les figures 3A et 3B illustrent respectivement la face avant 20a et la face arrière 20b d'un des ensembles d'échangeurs thermiques 20 de la figure 2.

[0078] Les ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30 sont identiques entre eux, seul l'ensemble d'échangeur thermique 20 sera décrit en détails en référence aux figures 3A et 3B.

[0079] La batterie externe d'échange thermique 21 comprend une face avant 21a et une face arrière 21b, opposée à la face avant 21a.

[0080] La face avant 21a de la batterie externe d'échange thermique 21 comprend un collecteur 25a d'entrée du fluide et un collecteur 25b de sortie du fluide.

[0081] Tel qu'illustré, le collecteur 25a d'entrée du fluide est relié par une première rangée de tubes 26a de la batterie du côté de la face avant 21a de la batterie externe 21 de l'ensemble 20 et le collecteur 25b de sortie du fluide est relié par une deuxième rangée de tubes 26b du côté de la face avant 21a de ladite batterie 21.

[0082] De manière analogue, la batterie interne

d'échange thermique 22 comprend une face avant 22a et une face arrière 22b, opposée à la face avant 22a.

[0083] La face avant 22a de la batterie interne d'échange thermique 22 comprend un collecteur 27a d'entrée du fluide et à un collecteur 27b de sortie du fluide.

[0084] Tel qu'illustré, le collecteur 27a d'entrée du fluide est relié à une première rangée de tubes 28a de la batterie du côté de la face avant 22a de la batterie interne 22 de l'ensemble 20 et le collecteur 27b de sortie du fluide est relié à une première rangée de tubes 28b du côté de la face avant 22a de ladite batterie 22.

[0085] La première et la deuxième rangée de tubes 26a, 26b, 28a, 28b de chaque batterie 21, 22 sont reliées par soudage respectivement au collecteur d'entrée du fluide et au collecteur de sortie du fluide correspondants.

[0086] Le collecteur d'entrée 25a de la batterie externe 21 et le collecteur de sortie 27b de la batterie interne 22 sont reliés par une conduite 29.

[0087] Tel qu'illustré sur la figure 3B, la face arrière 21b, 22b des batteries externe et interne 21, 22 comprend également une pluralité de tubes 26c, 28c comportant des coudes à 180° soudés pour le circuitage de la batterie correspondante.

[0088] Dans l'exemple illustré sur les figures 3A et 3B, le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie interne 22 vers la batterie externe 21 et forme ainsi un échange thermique dit « à contrecourant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20.

[0089] En variante, on pourrait prévoir que le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie externe 21 vers la batterie interne 22 et forme ainsi un échange thermique dit « à co-courant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20. Dans ce cas, le collecteur 25a serait un collecteur de sortie de fluide de la batterie externe 21 serait connecté au collecteur 27b qui serait un collecteur d'entrée de la batterie interne 21.

[0090] De manière générale, le collecteur de sortie de l'une des batteries d'un ensemble d'échangeur thermique est relié au collecteur d'entrée de l'autre des batteries dudit ensemble d'échangeur thermique.

[0091] Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 4A et 4B dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur les figures 3A et 3B uniquement par le fait que la connexion des deux parties d'échangeur de chaleur ou échangeurs de chaleur 21, 22 est réalisée par fabrications tubes par tubes, c'est-à-dire circuits par circuits, par des coudes à 180° (non visibles sur les figures 4A et 4B).

[0092] Tel qu'illustré sur les figures 4A et 4B, la batterie externe d'échange thermique 21 comprend une face avant 21a et une face arrière 21b, opposée à la face avant 21a.

[0093] La face avant 21a de la batterie externe d'échange thermique 21 comprend une première rangée de tubes 26a d'entrée du fluide et un collecteur 25b de

sortie du fluide.

[0094] Tel qu'illustré, le collecteur 25b de sortie du fluide est relié par une deuxième rangée de tubes 26b du côté de la face avant 21a de ladite batterie 21.

[0095] De manière analogue, la batterie interne d'échange thermique 22 comprend une face avant 22a et une face arrière 22b, opposée à la face avant 22a.

[0096] La face avant 22a de la batterie interne d'échange thermique 22 comprend un collecteur 27a d'entrée du fluide et une première rangée de tubes 28b de sortie du fluide.

[0097] Tel qu'illustré, le collecteur 27a d'entrée du fluide est relié à une deuxième rangée de tubes 28a d'entrée du fluide du côté de la face avant 22a de la batterie interne 22 de l'ensemble 20.

[0098] Chacun des tubes de la première rangée de tubes 26a d'entrée de fluide de la batterie externe 21 est relié à un tube de la première rangée de tubes 28b de sortie de fluide de la batterie interne 22 par une conduite 29 correspondante.

[0099] Tel qu'illustré sur la figure 4B, la face arrière 21b, 22b des batteries externe et interne 21, 22 comprend également une pluralité de tubes 26c, 28c comportant des coudes à 180° soudés pour le circuitage de la batterie correspondante.

[0100] Dans l'exemple illustré sur les figures 4A et 4B, le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie interne 22 vers la batterie externe 21 et forme ainsi un échange thermique dit « à contrecourant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20.

[0101] En variante, on pourrait prévoir que le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie externe 21 vers la batterie interne 22 et forme ainsi un échange thermique dit « à co-courant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20. Dans ce cas, les tubes de la première rangée de tubes 26a seraient des tubes de sortie de fluide de la batterie externe 21 et les tubes de la première rangée de tube 28b serait des tubes d'entrée du fluide.

[0102] Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 5A et 5B dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, la face arrière 21b de la batterie externe 21 comporte le collecteur 25a d'entrée de fluide et la face arrière 22b de la batterie interne 22 comporte le collecteur 27b de sortie de fluide.

[0103] Le collecteur d'entrée 25a de la batterie externe 21 et le collecteur de sortie 27b de la batterie interne 22 sont reliés par une conduite 29.

[0104] Dans l'exemple illustré sur les figures 5A et 5B, le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie interne 22 vers la batterie externe 21 et forme ainsi un échange thermique dit « à contrecourant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20.

[0105] En variante, on pourrait prévoir que le fluide circule de la batterie externe 21 vers la batterie interne 22 et forme ainsi un échange thermique dit « à co-courant »

par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20. Dans ce cas, le collecteur 25a serait un collecteur de sortie de fluide de la batterie externe 21 serait connecté au collecteur 27b qui serait un collecteur d'entrée de la batterie interne 21.

[0106] De manière générale, le collecteur de sortie de l'une des batteries d'un ensemble d'échangeurs thermiques est relié au collecteur d'entrée de l'autre des batteries dudit ensemble d'échangeurs thermiques.

[0107] De manière générale, les collecteurs d'entrée 25a, 27a et les collecteurs de sorties 25b, 27b des batteries 21, 22 peuvent être disposés sur la même face de la batterie, comme cela est visible sur la figure 3A ou peuvent être disposés sur deux faces opposées de la batterie, comme cela est visible sur les figures 5A et 5B. La disposition des collecteurs d'entrée et de sortie dépend du nombre de passe de la batterie. Lorsque le nombre de passe de la batterie est pair, les collecteurs d'entrée et de sortie sont du même côté, c'est-à-dire sur la même face de la batterie et lorsque le nombre de passe de la batterie est impair, les collecteurs d'entrée et de sortie sont de chaque côté, c'est-à-dire sur deux faces opposées de la batterie

[0108] En variante, on pourrait également prévoir que les batteries de l'ensemble d'échangeurs thermiques ne soient pas reliées entre elles.

[0109] Dans les exemples illustrés, et de manière nullement limitative, l'entrée du collecteur d'entrée 27a et la sortie du collecteur de sortie 25b est située en partie inférieure des batteries 21, 22. En variante, on pourrait prévoir de disposer l'entrée du collecteur d'entrée 27a et la sortie du collecteur de sortie 25b à un autre endroit sur les batteries 21, 22.

[0110] Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 6A et 6B dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustre sur les figures 5A et 5B uniquement par le fait que la connexion des deux parties d'échangeur de chaleur ou échangeurs de chaleur 21, 22 est réalisée par fabrications tubes par tubes, c'est-à-dire circuits par circuits, par des coudes à 180° (non visibles sur les figures 6A et 6B).

[0111] Tel qu'illustré sur les figures 6A et 6B, la batterie externe d'échange thermique 21 comprend une face avant 21a et une face arrière 21b, opposée à la face avant 21a.

[0112] La face avant 21a de la batterie externe d'échange thermique 21 comprend un collecteur 25b de sortie de fluide et la face arrière 21b de la batterie externe d'échange thermique 21 comprend une première rangée de tubes 26a d'entrée du fluide.

[0113] Tel qu'illustré, le collecteur 25b de sortie du fluide est relié par une deuxième rangée de tubes 26b du côté de la face avant 21a de ladite batterie 21.

[0114] De manière analogue, la batterie interne d'échange thermique 22 comprend une face avant 22a et une face arrière 22b, opposée à la face avant 22a.

[0115] La face avant 22a de la batterie interne d'échan-

ge thermique 22 comprend un collecteur 27a d'entrée du fluide et la face arrière 21b de ladite batterie 22 comprend une première rangée de tubes 28b de sortie du fluide.

[0116] Tel qu'illustré, le collecteur 27a d'entrée du fluide est relié à une deuxième rangée de tubes 28a d'entrée du fluide du côté de la face avant 22a de la batterie interne 22 de l'ensemble 20.

[0117] Chacun des tubes de la première rangée de tubes 26a d'entrée de fluide de la batterie externe 21 est relié à un tube de la première rangée de tubes 28b de sortie de fluide de la batterie interne 22 par une conduite 29 correspondante.

[0118] Dans l'exemple illustré sur les figures 6A et 6B, le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie interne 22 vers la batterie externe 21 et forme ainsi un échange thermique dit « à contrecourant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20.

[0119] En variante, on pourrait prévoir que le fluide à condenser ou à refroidir circule de la batterie externe 21 vers la batterie interne 22 et forme ainsi un échange thermique dit « à co-courant » par rapport au flux d'air A traversant l'ensemble d'échangeur thermique 20. Dans ce cas, les tubes de la première rangée de tubes 26a seraient des tubes de sortie de fluide de la batterie externe 21 et les tubes de la première rangée de tube 28b serait des tubes d'entrée du fluide.

[0120] Le mode de réalisation de la figure 7, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation de la figure 2, uniquement par le fait qu'un des groupes est dépourvu de média.

[0121] Tel qu'illustré sur la figure 7, chaque ensemble d'échangeurs thermiques 20, 30 comprend deux batteries d'échange thermique 21, 22 ; 31, 32 ou échangeurs de chaleur disposés en parallèle dans l'enceinte interne 13 de l'enveloppe 12 et deux dispositifs d'humidification de l'air 40a, 24 ; 40b, 34 montés en parallèle et en alternance par rapport aux batteries d'échange thermique.

[0122] En d'autres termes, dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16, le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 comprend un premier dispositif externe d'humidification de l'air 40a, 40b, une première batterie externe d'échange thermique 21, 31, directement en aval du premier dispositif externe d'humidification de l'air 40a, 40b, un deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 24, 34, directement en aval de la première batterie 21, 31 et une deuxième batterie interne d'échange thermique 22, 32, directement en aval du deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 24, 34.

[0123] Chacun des premiers dispositifs externes d'humidification de l'air 40a, 40b et la première batterie externe d'échange thermique associée 21, 31 forment un premier groupe et chacun des deuxièmes dispositifs internes d'humidification de l'air 24, 34 et la deuxième batterie interne d'échange thermique associée 22, 32 forment un deuxième groupe disposé en aval du premier groupe dans le sens de circulation du flux d'air.

[0124] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air comprend un système d'aspersion, ici, sous la forme d'un système 40a, 40b de pulvérisation comprenant une pluralité de buses de pulvérisation configurées pour pulvériser un fluide d'humidification, par exemple de l'eau, directement sur la face externe de la batterie externe associée 21, 31.

[0125] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air comprend en outre un système 23c, 33c de récupération ou de collecte du fluide d'humidification pulvérisé par le système de pulvérisation associé 40a, 40b.

[0126] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air est dépourvu de média.

[0127] Le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air comprend un média 24a, 34a ou organe d'humidification disposé en amont de la batterie interne associée 22, 32 dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16.

[0128] Le média est généralement réalisé en matériau absorbant.

[0129] Le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air comprend en outre un système d'aspersion 24b, 34b d'un fluide, ici, sous la forme d'un système d'arrosage du média 24a, 24b par un fluide d'humidification, par exemple de l'eau. Le système d'arrosage 24b, 34b est, ici, disposé au-dessus du média 24a, 34a et configuré pour humidifier ledit média associé.

[0130] En variante, on pourrait prévoir que le premier dispositif externe d'humidification de l'air comprenne un média et un système d'arrosage dudit média et que le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air soit dépourvu de média et comprenant un système de pulvérisation d'un fluide d'humidification directement sur la face externe de la batterie interne associée 22, 32.

[0131] Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 40a, 24 ; 40b, 34 est associé à une batterie 21, 22 ; 31, 32.

[0132] Les batteries 21, 22 ; 31, 32 sont identiques aux batteries décrites en référence aux figures 2 à 6 et ne seront pas davantage décrites ici.

[0133] Le mode de réalisation de la figure 8, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation de la figure 2, uniquement par le fait qu'un des groupes du premier ensemble 20 d'échangeurs thermiques est dépourvu de média et comprend un système de pulvérisation d'un fluide.

[0134] Tel qu'illustré sur la figure 8, le premier ensemble d'échangeurs thermiques 20 comprend deux batteries d'échange thermique 21, 22 ; 31, 32 ou échangeurs de chaleur disposés en parallèle dans l'enceinte interne 13 de l'enveloppe 12 et deux dispositifs d'humidification de l'air 23, 41a montés en parallèle et en alternance par rapport aux batteries d'échange thermique.

[0135] En d'autres termes, dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16, le refroidisseur/condenseur adiabatique 10 comprend un premier dispositif externe d'humidification de l'air 23, une première batterie externe d'échange thermique 21, di-

rectement en aval du premier dispositif externe d'humidification de l'air 23, un deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 41a directement en aval de la première batterie 21 et une deuxième batterie interne d'échange thermique 22 directement en aval du deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 41a.

[0136] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air 23 comprend un média 23a ou organe d'humidification disposé en amont de la batterie externe 21 dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16.

[0137] Le média est généralement réalisé en matériau absorbant.

[0138] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air comprend en outre un système d'aspersion 23b d'un fluide, ici, sous la forme d'un système d'arrosage du média 23a par un fluide d'humidification, par exemple de l'eau, un système de récupération 23c du fluide d'humidification. Le système d'arrosage 23b est, ici, disposé au-dessus du média 23a et configuré pour humidifier ledit média associé.

[0139] Le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air comprend un système d'aspersion, ici, sous la forme d'un système 41a de pulvérisation comprenant une pluralité de buses de pulvérisation configurées pour pulvériser un fluide d'humidification, par exemple de l'eau, directement sur la face externe de la batterie interne 22.

[0140] Le deuxième dispositif externe d'humidification de l'air comprend en outre un système 24c de récupération ou de collecte du fluide d'humidification pulvérisé par le système de pulvérisation 41a.

[0141] Le deuxième dispositif externe d'humidification de l'air est dépourvu de média.

[0142] En variante, on pourrait prévoir que le deuxième dispositif externe d'humidification de l'air comprenne un média et un système d'arrosage dudit média et que le premier dispositif interne d'humidification de l'air soit dépourvu de média et comprenant un système de pulvérisation d'un fluide d'humidification directement sur la face externe de la batterie externe 21.

[0143] Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23, 41a est associé à une batterie 21, 22.

[0144] Les batteries 21, 22 sont identiques aux batteries décrites en référence aux figures 2 à 6 et ne seront pas davantage décrites ici.

[0145] Le deuxième ensemble d'échangeurs thermiques 30 est également identique au deuxième ensemble d'échangeurs thermiques 30 en référence aux figures 2 à 6 et ne sera pas davantage décrit ici.

[0146] Le mode de réalisation de la figure 9, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation de la figure 8, uniquement par le fait que les batteries 21, 22 du premier ensemble 20 d'échangeurs thermiques ne sont pas verticales et sont ici agencées de manière inclinée.

[0147] Le mode de réalisation de la figure 10, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes référen-

ces, diffère du mode de réalisation de la figure 2, uniquement par le fait que les groupes de chaque ensemble 20, 30 d'échangeurs thermiques sont dépourvus de média et comprennent un système de pulvérisation d'un fluide.

[0148] Tel qu'illustré sur la figure 10, chacun des premier et deuxième ensembles d'échangeurs thermiques 20, 30 comprend deux batteries d'échange thermique 21, 22 ; 31, 32 ou échangeurs de chaleur disposés en parallèle dans l'enceinte interne 13 de l'enveloppe 12 et deux dispositifs d'humidification de l'air 40a, 41a ; 40b, 41b montés en parallèle et en alternance par rapport aux batteries d'échange thermique.

[0149] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air 40a ; 40b et la première batterie externe d'échange thermique 21, 31 forment un premier groupe et le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air 41a, 41b et la deuxième batterie interne d'échange thermique 22 ; 33 forment un deuxième groupe disposé en aval du premier groupe dans le sens de circulation du flux d'air.

[0150] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air comprend un système d'aspersion, ici, sous la forme d'un système 40a, 40b de pulvérisation comprenant une pluralité de buses de pulvérisation configurées pour pulvériser un fluide d'humidification, par exemple de l'eau, directement sur la face externe de la batterie externe associée 21, 31.

[0151] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air comprend en outre un système 23c, 33c de récupération ou de collecte du fluide d'humidification pulvérisé par le système de pulvérisation associé 40a, 40b.

[0152] Le premier dispositif externe d'humidification de l'air est dépourvu de média.

[0153] Le deuxième dispositif interne d'humidification de l'air comprend un système d'aspersion, ici, sous la forme d'un système 41a, 41b de pulvérisation comprenant une pluralité de buses de pulvérisation configurées pour pulvériser un fluide d'humidification, par exemple de l'eau, directement sur la face externe de la batterie interne associée 22, 32.

[0154] Le deuxième dispositif externe d'humidification de l'air comprend en outre un système 24c, 34c de récupération ou de collecte du fluide d'humidification pulvérisé par le système de pulvérisation associé 41a, 41b.

[0155] Le deuxième dispositif externe d'humidification de l'air est dépourvu de média.

[0156] Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 40a, 41a ; 40b, 41b est associé à une batterie 21, 22 ; 31, 32.

[0157] Les batteries 21, 22 ; 31, 32 sont identiques aux batteries décrites en référence aux figures 2 à 6 et ne seront pas davantage décrites ici.

[0158] Le mode de réalisation de la figure 11, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation de la figure 10, uniquement par le fait que les batteries 21, 22 ; 31, 32 de chaque ensemble 20, 30 d'échangeurs thermiques ne sont pas verticales et sont ici agencées de manière inclinée par rapport à la direction verticale, afin de former

ensemble une forme en V.

[0159] Bien entendu, l'invention couvre également toute possibilité de combinaison des modes de réalisation entre eux.

[0160] Grâce à l'invention, l'échange thermique du refroidisseur/condenseur adiabatique se trouve augmenté.

Revendications

1. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) comprenant au moins un ensemble d'échangeurs thermiques (20 ; 30) traversé par un flux d'air (A1 ; A2) et comprenant au moins un premier groupe comportant un premier échangeur de chaleur (21 ; 31) dans lequel est destiné à circuler un fluide à condenser ou à refroidir et un premier dispositif d'humidification de l'air (23 ; 33 ; 40a, 41a ; 40b, 41b) disposé en amont du premier échangeur de chaleur (21 ; 31), l'ensemble d'échangeur thermique comprenant au moins un deuxième groupe disposé en amont ou en aval du premier groupe comportant un deuxième échangeur de chaleur (22 ; 32) dans lequel est destiné à circuler un fluide à condenser ou à refroidir et un deuxième dispositif d'humidification de l'air (24 ; 34 ; 40a, 41a ; 40b, 41b) disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur (22 ; 32), les groupes de l'ensemble d'échangeur thermique (20 ; 30) étant agencés en série dans le flux d'air, chacun des échangeurs de chaleur (21, 22 ; 31, 32) étant délimité par une première face (21a, 22a) et une deuxième face (21b, 22b), opposée à la première face (21a, 22a), **caractérisé en ce que** :

- la première face (22a) de l'un des échangeurs de chaleur (22 ; 32) comprend un collecteur d'entrée (27a) du fluide à condenser ou à refroidir, une première rangée de tubes (28a) d'entrée du fluide reliée au collecteur d'entrée (27a) et au moins une deuxième rangée de tubes (28b) de sortie du fluide ;

- la première face (21a) de l'autre des échangeurs de chaleur (21 ; 31) comprend un collecteur de sortie (25b) du fluide à condenser ou à refroidir, une première rangée de tubes (26a) d'entrée du fluide et au moins une deuxième rangée de tubes (26b) de sortie du fluide, la deuxième rangée de tubes (28b) de sortie du fluide de l'un des échangeurs de chaleur (22 ; 32) étant relié directement ou indirectement à la première rangée de tubes (26a) d'entrée du fluide de l'autre des échangeurs de chaleur (21 ; 31) par une conduite (29) ;

- la deuxième face (21b, 22b) de chacun des échangeurs de chaleur (21, 22 ; 31, 32) comprend une pluralité de tubes (26c, 28c) pour le circuitage de l'échangeur de chaleur correspondant.

2. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 1, dans lequel la première face (22a) de l'un des échangeurs de chaleur (22 ; 32) comprend un collecteur de sortie (27b) relié à la deuxième rangée de tubes (28b) de sortie du fluide et la première face (21a) de l'autre des échangeurs de chaleur (21 ; 31) comprend un collecteur d'entrée (25a) relié à la première rangée de tubes (26a) d'entrée, le collecteur de sortie (27b) de l'un des échangeurs (22 ; 32) est relié au collecteur d'entrée (25a) de l'autre des échangeurs (21 ; 31) par la conduite (29).

3. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 1, dans lequel chacun des tubes de la première rangée de tubes (28a) de sortie de l'un des échangeurs de chaleur (22 ; 32) est relié à un tube de la première rangée de tubes (26a) d'entrée de l'autre des échangeurs de chaleur (22 ; 32) par la conduite (29).

4. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le premier groupe et le deuxième groupe sont en contact l'un avec l'autre.

5. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le fluide à condenser ou à refroidir est destiné à circuler dans l'un des échangeurs de chaleur (22 ; 32) vers l'autre des échangeurs de chaleur (21 ; 31) de manière à former un échange thermique à contrecourant par rapport au flux d'air (A1) traversant l'ensemble d'échangeurs thermiques (20 ; 30).

6. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le fluide à condenser ou à refroidir est destiné à circuler dans l'autre des échangeurs de chaleur (21) vers l'un des échangeurs de chaleur (22) de manière à former un échange thermique à co-courant par rapport au flux d'air (A1) traversant l'ensemble d'échangeurs thermiques (20 ; 30).

7. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chacun des dispositifs d'humidification de l'air (23, 24 ; 33, 34) comprend au moins un système (23b, 24b ; 33b, 34b, 40a, 41a ; 40b, 41b) d'aspersion d'un fluide d'humidification d'air.

8. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 7, dans lequel le dispositif d'humidification de l'air (23, 24 ; 33, 34) d'au moins un des groupes comprend en outre un média (23a, 24a ; 33a, 34a) configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans les échangeurs de chaleur (21, 22 ; 31, 32) et dans lequel le système (23b, 24b ; 33b, 34b)

d'aspersion comprend un système d'arrosage dudit média par un fluide d'humidification, ledit système d'arrosage étant disposé au-dessus du média et configuré pour humidifier ledit média.

5

- 9.** Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel le dispositif d'humidification de l'air (40a, 41a ; 40b, 41b) d'au moins un des groupes est dépourvu de média et dans lequel le système (40a, 41a ; 40b, 41b) d'aspersion comprend en outre un système de pulvérisation comportant au moins une buse de pulvérisation configurée pour pulvériser le fluide d'humidification directement sur l'échangeur de chaleur (21, 22 ; 31, 32) dudit au moins un des groupes.
- 10.** Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les échangeurs de chaleur (21, 22 ; 31, 32) de l'ensemble d'échangeurs thermiques s'étendent selon une direction sensiblement verticale.
- 11.** Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les échangeurs de chaleur (21, 22 ; 31, 32) de l'ensemble d'échangeurs thermiques s'étendent selon une direction sensiblement inclinée par rapport à une direction verticale.
- 12.** Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant deux ensembles d'échangeurs thermiques (20 ; 30) traversés chacun par un flux d'air (A1 ; A2).

10

15

20

25

30

35

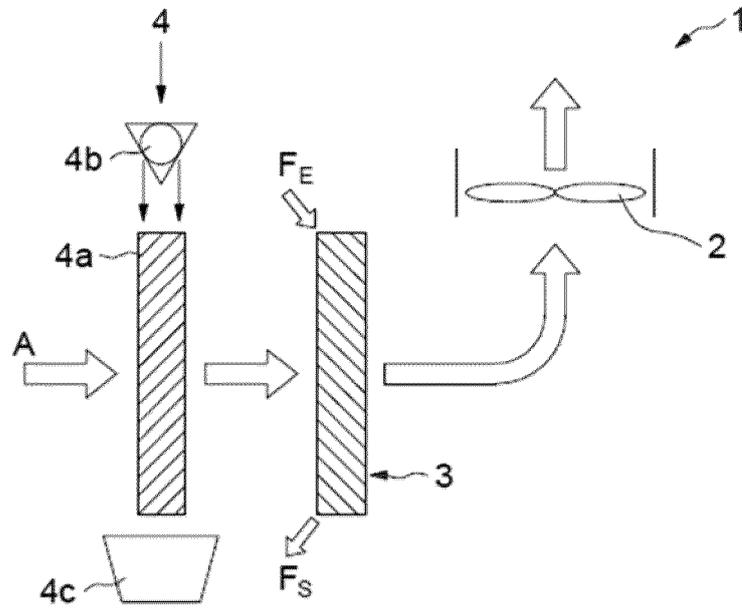
40

45

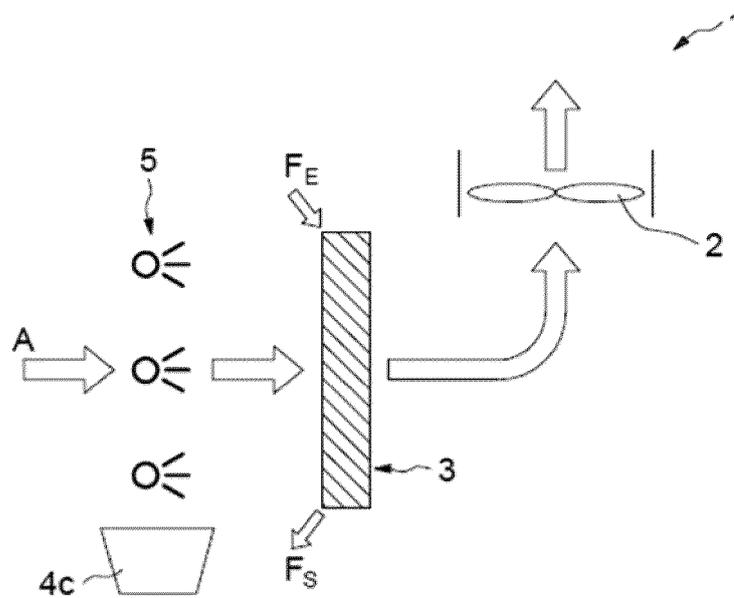
50

55

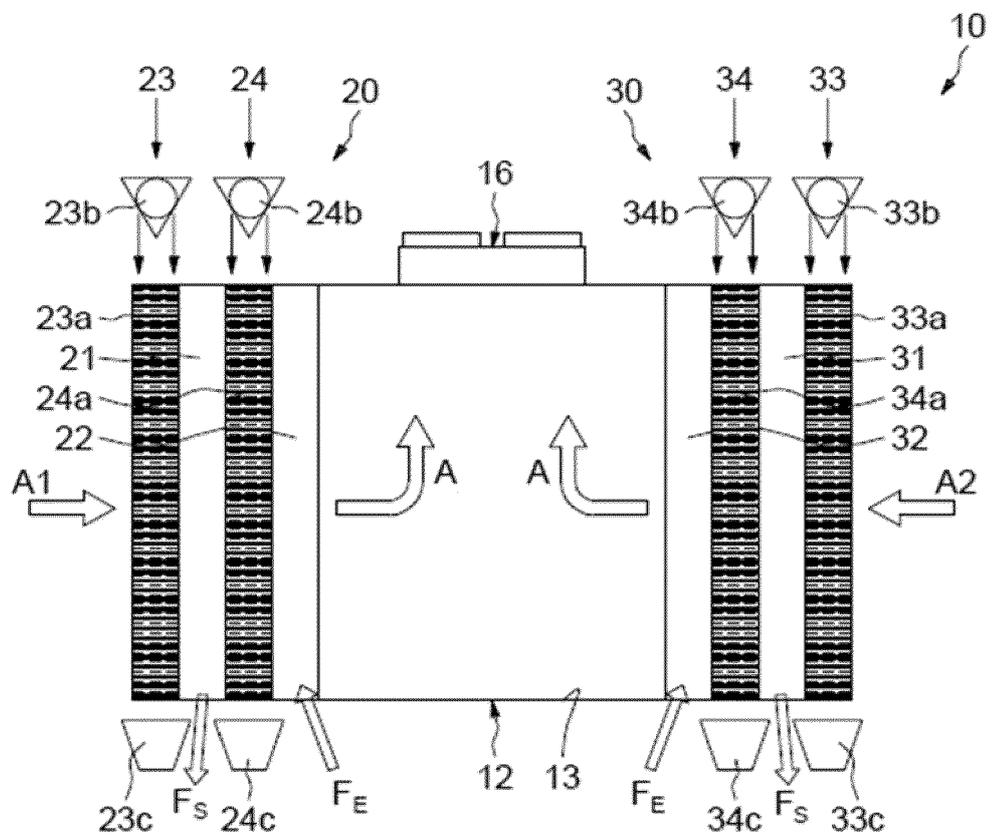
[Fig 1A]



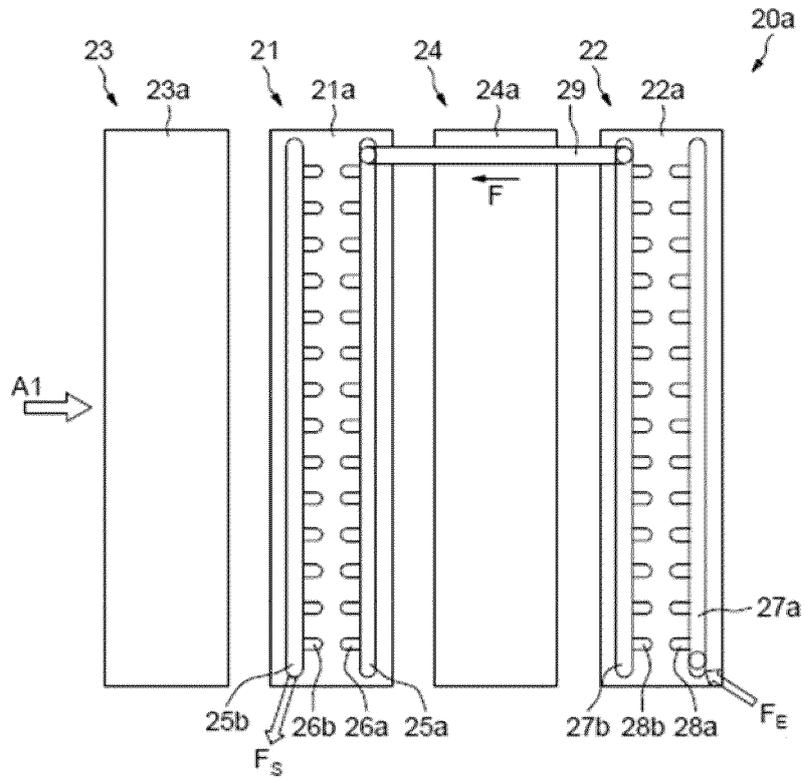
[Fig 1B]



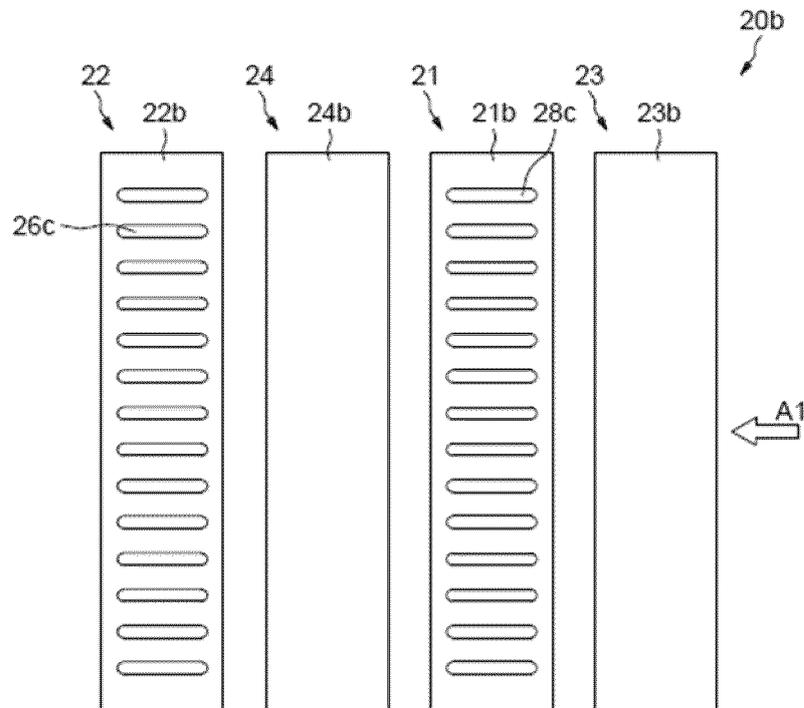
[Fig 2]



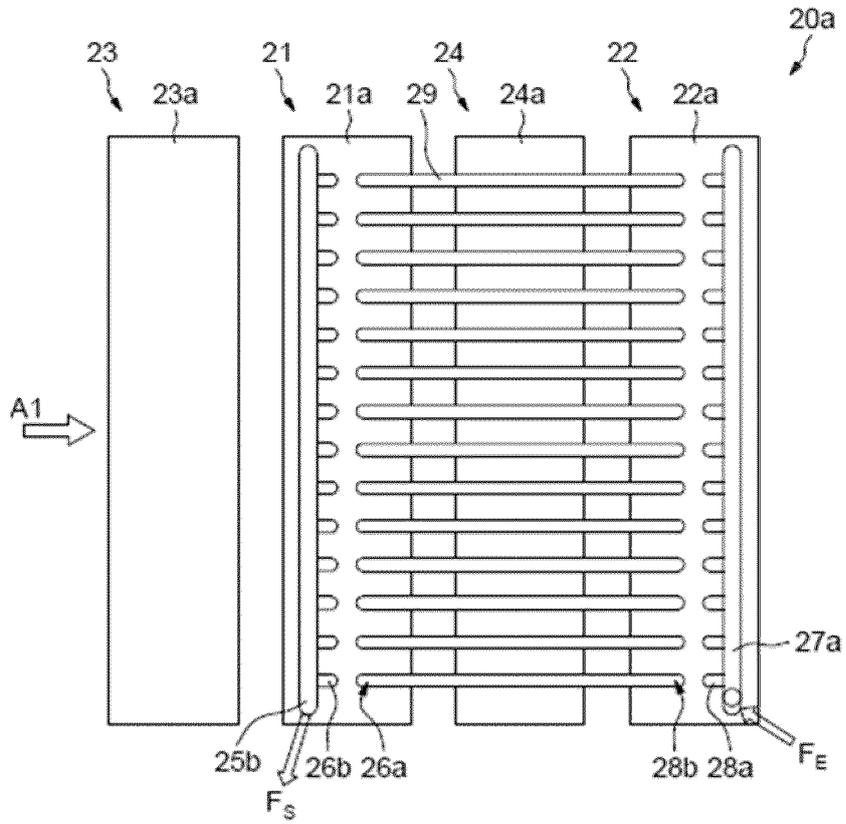
[Fig 3A]



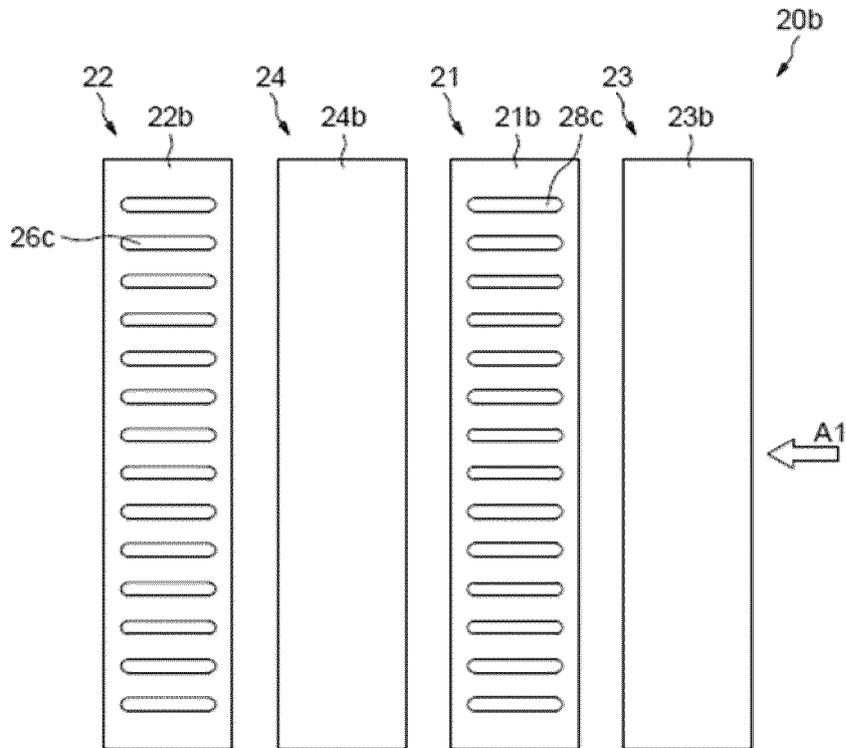
[Fig 3B]



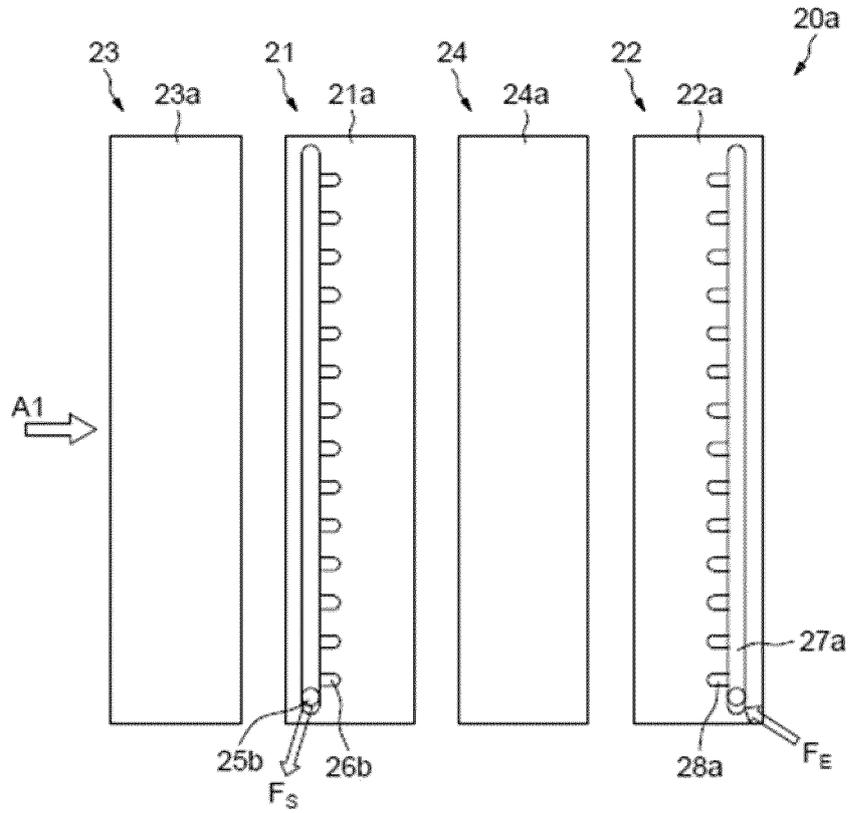
[Fig 4A]



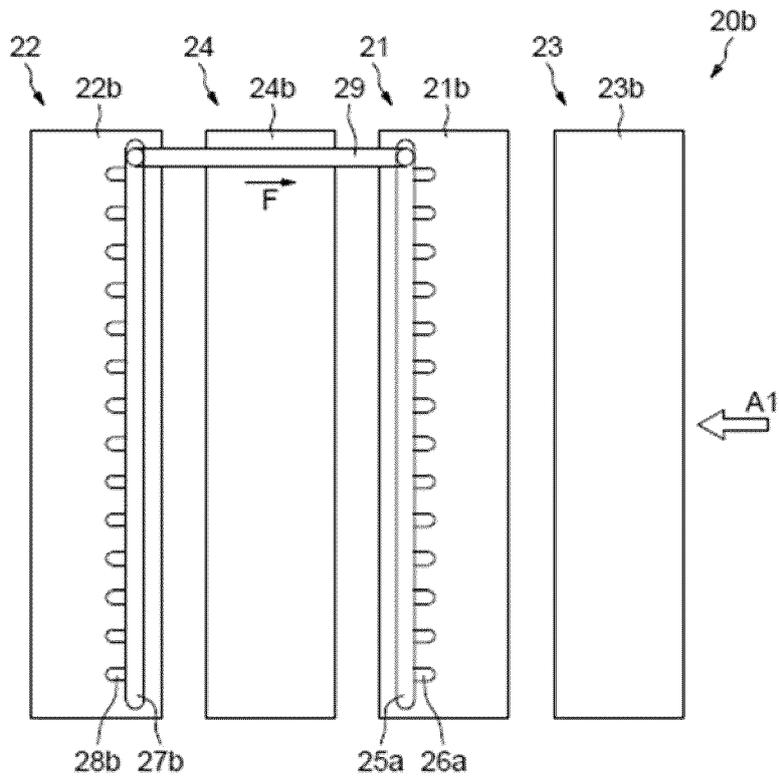
[Fig 4B]



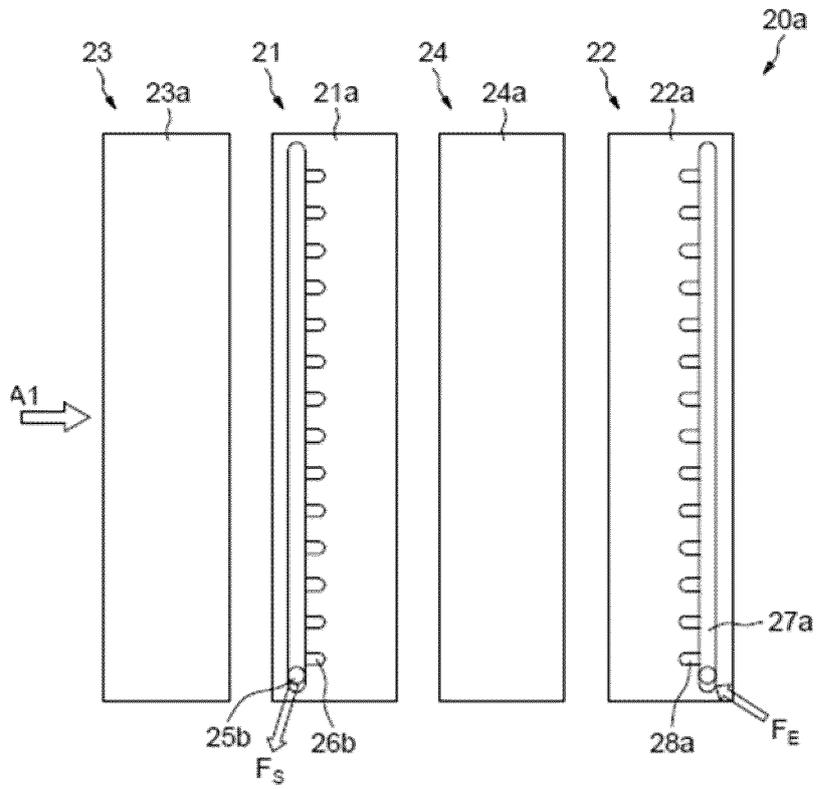
[Fig 5A]



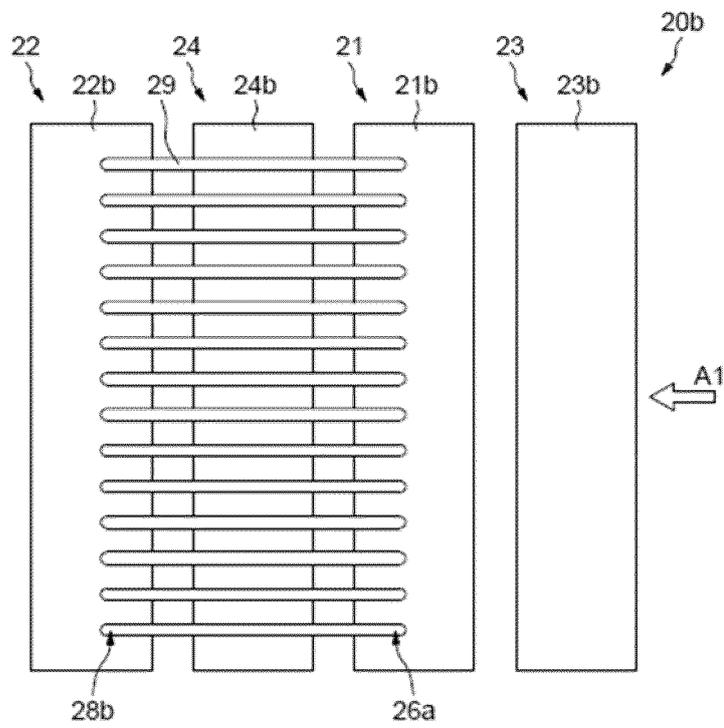
[Fig 5B]



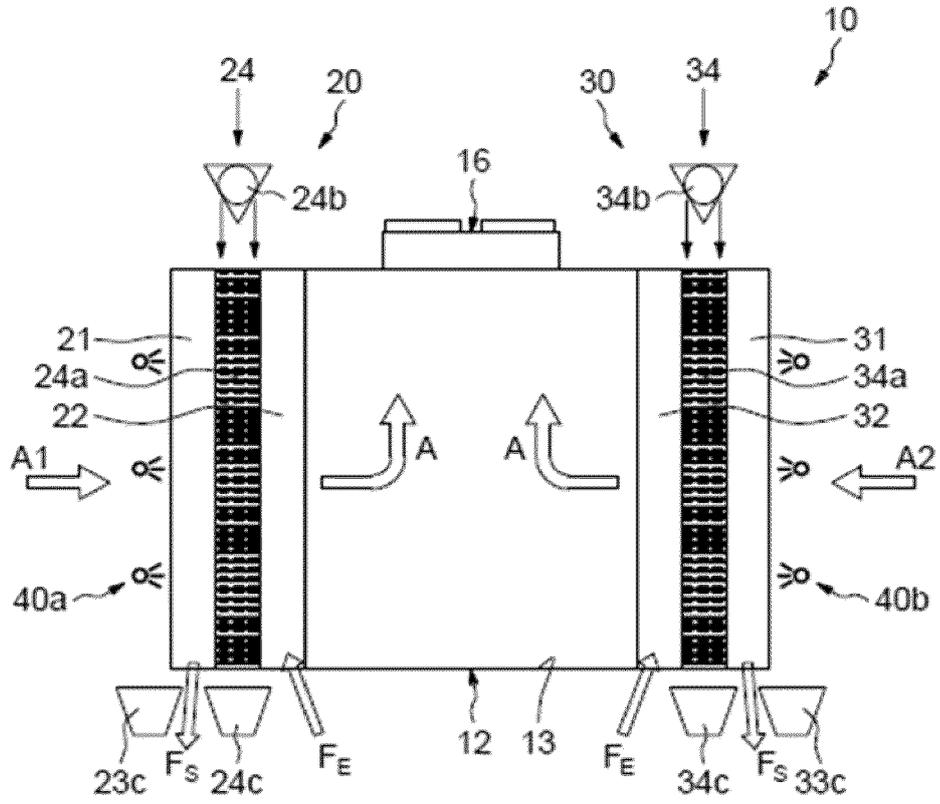
[Fig 6A]



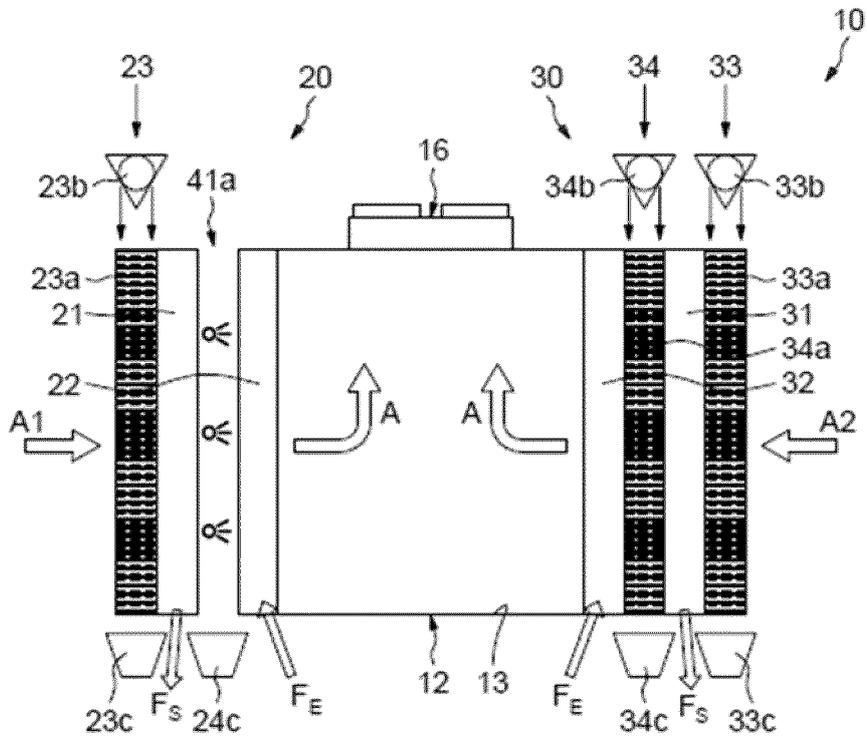
[Fig 6B]



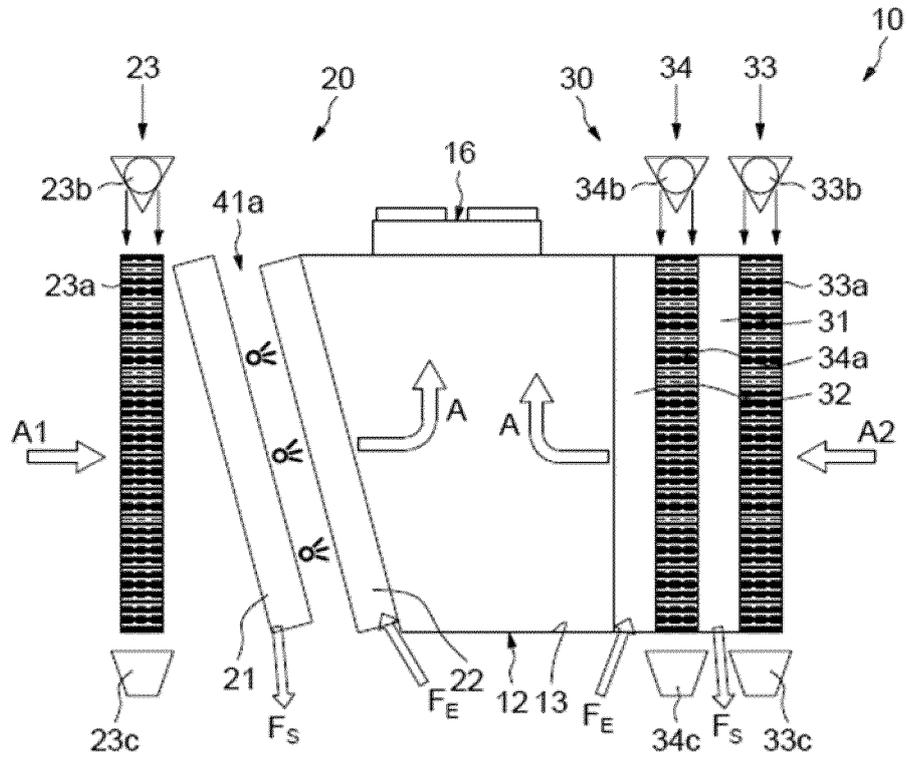
[Fig 7]



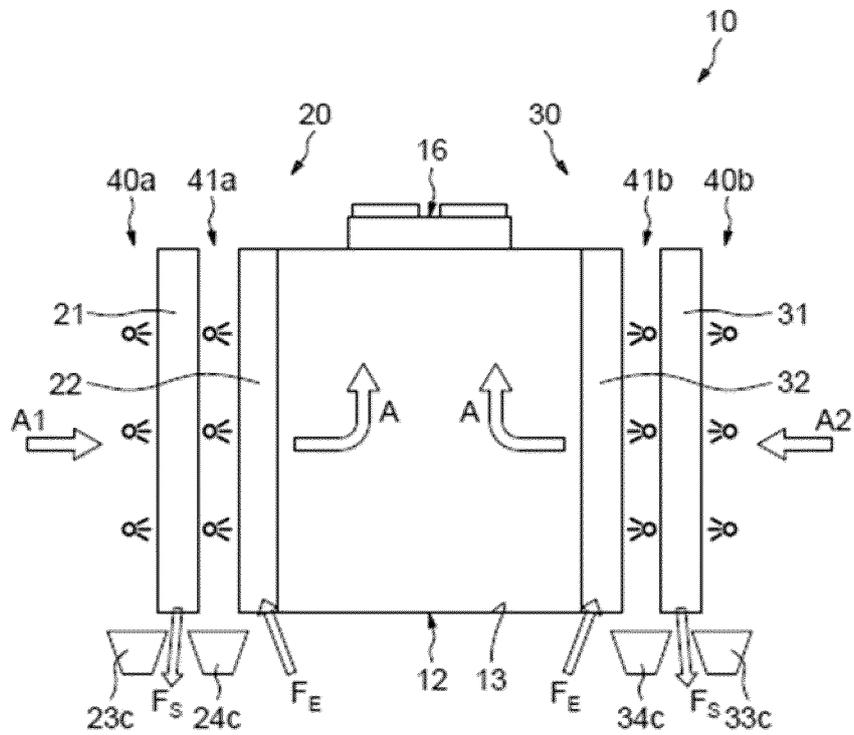
[Fig 8]



[Fig 9]



[Fig 10]



[Fig 11]

