



(11)

EP 4 019 882 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.06.2022 Bulletin 2022/26

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F28F 13/08 (2006.01) **F28B 1/06** (2006.01)
F28D 5/00 (2006.01) **F28D 5/02** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21208966.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F28B 1/06; F28D 5/00; F28D 5/02; F28F 13/08

(22) Date de dépôt: **18.11.2021**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

(72) Inventeur: **DUHAMEL, Philippe**
77340 PONTAULT COMBAULT (FR)

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

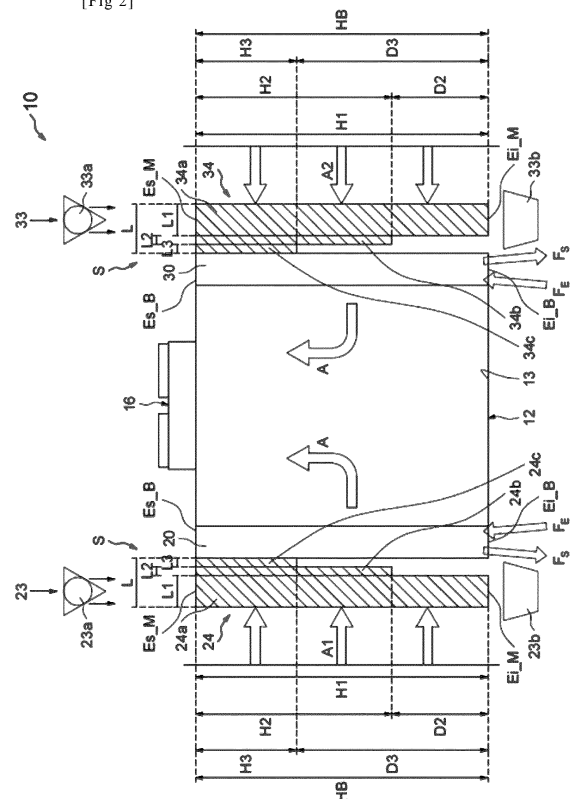
(30) Priorité: **22.12.2020 FR 2013891**

(54) **REFROIDISSEUR OU CONDENSEUR ADIABATIQUE COMPRENANT UN ORGANE DE GÉNÉRATION DE PERTE DE CHARGE VARIABLE**

(57) Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) comprenant au moins un échangeur de chaleur (20 ; 30) dans lequel est destiné à circuler un fluide à refroidir ou à condenser et destiné à être traversé par un flux d'air (A1, A2), au moins un organe (16) destiné à mettre en mouvement ledit flux d'air (A1, A2) et au moins un dispositif d'humidification de l'air (23 ; 33) monté en amont de l'échangeur de chaleur (20 ; 30) et configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans l'échangeur de chaleur.

Le refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) comprend au moins un organe de génération d'une perte de charge (S) disposé en amont et/ou en aval de l'échangeur de chaleur (20 ; 30) dans le sens de circulation du flux d'air, ledit organe de génération d'une perte de charge (S) comprend un coefficient de perte de charge variable dans le sens de la hauteur (HB) de l'échangeur de chaleur, ledit coefficient de perte de charge augmentant en direction de l'organe (16) de mise en mouvement du flux d'air.

[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 1, 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 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, le débit d'air traversant la batterie augmente à mesure que l'on se rapproche du ou des ventilateurs.

[0014] Ceci conduit à une hétérogénéité des vitesses de l'air en entrée de batterie suivant la hauteur de la batterie et donc à une hétérogénéité du refroidissement, ainsi qu'à un risque d'entraînement de gouttelettes.

[0015] Les normes en vigueur relatives à l'entraînement vésiculaire imposent la suppression de tels entraînements vésiculaires, afin d'éviter un risque sanitaire, tel que par exemple la propagation de virus ou de bactéries, comme la légionellose.

[0016] 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/aérocondenseurs adiabatiques tout en répondant aux normes actuelles d'entraînement vésiculaire.

[0017] La présente invention a donc pour but de palier les inconvénients ci-dessus et d'améliorer les refroidisseurs/condenseurs dits « adiabatiques » à pulvérisation d'eau ou à média afin d'augmenter l'échange thermique entre l'air et la batterie d'échangeur thermique et de diminuer les pertes de charge et ainsi la puissance absorbée par les ventilateurs.

[0018] L'invention a pour objet un refroidisseur ou condenseur adiabatique comprenant au moins un 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. L'échangeur de chaleur est destiné à être traversé par un flux d'air, au moins un organe destiné à mettre en mouvement ledit flux d'air et au moins un dispositif d'humidification de l'air monté en amont de l'échangeur de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air et configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans l'échangeur de chaleur.

[0019] Le refroidisseur ou condenseur adiabatique comprend au moins un organe de génération d'une perte de charge disposé en amont et/ou en aval de l'échangeur de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air.

[0020] L'organe de génération d'une perte de charge comprend un coefficient de perte de charge variable dans le sens de la hauteur de l'échangeur de chaleur, ledit coefficient de perte de charge augmente en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air.

[0021] L'organe de génération d'une perte de charge peut être un organe d'humidification à média ou tout autre organe configuré pour créer une perte de charge locale-

ment, comme par exemple, des volets, des ailettes ou ventelles, des stores à lamelles, une tôle perforée, etc...

[0022] L'échange thermique se trouve augmenté par l'équilibrage du débit d'air en entrée de l'échangeur de chaleur, ce qui implique une meilleure humidification de l'air traversant ledit échangeur thermique.

[0023] Avantageusement, le coefficient de perte de charge de l'organe de génération d'une perte de charge est maximal dans une zone d'extrémité supérieure, à proximité d'une paroi d'extrémité supérieure de l'échangeur de chaleur, par exemple à proximité de l'organe de mise en mouvement du flux d'air et minimal dans une zone d'extrémité inférieure, à proximité d'une paroi d'extrémité inférieure de l'échangeur de chaleur, par exemple à distance de l'organe de mise en mouvement.

[0024] Par exemple, le coefficient de perte de charge de l'organe de génération d'une perte de charge augmente le long de la hauteur de l'échangeur thermique jusqu'à la paroi d'extrémité supérieure dudit échangeur thermique. En variante, on pourrait prévoir que le coefficient de perte de charge de l'organe de génération d'une perte de charge soit maximal à une distance de la paroi d'extrémité supérieure de l'échangeur thermique.

[0025] Selon un mode de réalisation, l'organe de génération d'une perte de charge comprend une épaisseur variable dans le sens de la hauteur de l'échangeur de chaleur, ladite épaisseur augmentant en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air.

[0026] Avantageusement, l'épaisseur de l'organe de génération d'une perte de charge est maximale dans une zone d'extrémité supérieure, par exemple à proximité de l'organe de mise en mouvement du flux d'air et minimale dans une zone d'extrémité inférieure, à distance de l'organe de mise en mouvement.

[0027] Par exemple, l'épaisseur de l'organe de génération d'une perte de charge augmente le long de la hauteur de l'échangeur thermique jusqu'à la paroi d'extrémité supérieure dudit échangeur thermique. En variante, on pourrait prévoir que l'épaisseur de l'organe de génération d'une perte de charge soit maximale à une distance de la paroi d'extrémité supérieure de l'échangeur thermique.

[0028] Par exemple, l'épaisseur de l'organe de génération d'une perte de charge augmente progressivement suivant la hauteur de l'échangeur de chaleur ou de manière discontinue suivant la hauteur de l'échangeur de chaleur.

[0029] Avantageusement, le dispositif d'humidification de l'air comprend au moins un système d'aspersion d'un fluide d'humidification d'air.

[0030] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'humidification de l'air comprend en outre un organe d'humidification ou média disposé en amont de l'échangeur de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air et le système d'aspersion comprend un système d'arrosage dudit média par un fluide d'humidification, ledit système d'arrosage étant disposé au-dessus de l'organe d'humidification et configuré pour humidifier ledit organe d'hu-

midification.

[0031] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'humidification de l'air 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] Le média est, par exemple, réalisé en matériau absorbant.

[0035] Dans le cas où le dispositif d'humidification de l'air comprend un organe d'humidification, l'organe de génération d'une perte de charge peut faire partie de l'organe d'humidification.

[0036] Dans le cas où l'organe de génération d'une perte de charge fait partie de l'organe d'humidification, l'organe d'humidification présente une épaisseur variable dans le sens de sa hauteur, ladite épaisseur augmentant en direction de la paroi d'extrémité supérieure.

[0037] Ainsi, grâce à la forme particulière de l'organe d'humidification, la perte de charge est modulée suivant la hauteur de l'échangeur de chaleur, permettant d'homogénéiser le refroidissement suivant la hauteur de l'échangeur de chaleur.

[0038] Avantageusement, dans le cas où l'organe de génération d'une perte de charge fait partie de l'organe d'humidification, l'épaisseur de l'organe d'humidification est minimale dans une zone d'extrémité inférieure, à proximité de la paroi d'extrémité inférieure et maximale dans une zone d'extrémité supérieure, par exemple à proximité de la paroi d'extrémité supérieure.

[0039] Par exemple, l'épaisseur de l'organe d'humidification augmente suivant sa hauteur jusqu'à la paroi d'extrémité supérieure. En variante, on pourrait prévoir que l'épaisseur de l'organe d'humidification soit maximale à une distance de la paroi d'extrémité supérieure.

[0040] Par « zone d'extrémité supérieure », on entend une zone de l'organe d'humidification s'étendant entre la paroi d'extrémité supérieure et le milieu dudit organe d'humidification.

[0041] Par exemple, l'épaisseur maximale de l'organe d'humidification est inférieure ou égale au double de l'épaisseur minimale de l'organe d'humidification.

[0042] Par exemple, l'épaisseur de l'organe d'humidification augmente depuis la paroi d'extrémité inférieure dudit organe d'humidification en direction de sa paroi supérieure.

[0043] Dans le cas où l'organe de mise en mouvement du flux d'air est situé sur la paroi supérieure de l'échangeur thermique, l'épaisseur de l'organe d'humidification augmente en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air.

[0044] Selon un mode de réalisation, l'organe d'humidification comprend une surépaisseur interne et/ou externe s'étendant uniquement sur une partie de la hauteur dudit organe d'humidification.

[0045] Par « surépaisseur », on entend une épaisseur supplémentaire par rapport à la paroi interne ou externe de l'organe d'humidification.

[0046] La surépaisseur forme l'organe de génération de perte de charge.

[0047] Selon un mode de réalisation, l'organe d'humidification est à média et comprend une portion principale de média comportant une paroi d'extrémité inférieure présentant une épaisseur et au moins une surépaisseur disposée en amont et/ou en aval de la portion principale de média et présentant une épaisseur variable dans le sens de la hauteur de ladite portion principale de média, l'épaisseur de l'organe d'humidification correspondant à la somme de l'épaisseur de la portion principale de média et de l'épaisseur de l'organe de génération de perte de charge.

[0048] La surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge s'étend sur toute la profondeur de la portion principale de média. Par « profondeur », on entend la dimension horizontale mesurée entre la paroi avant et la paroi arrière de la portion principale de média. En variante, la surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge s'étend sur une partie de la profondeur de la portion principale de média.

[0049] La surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge et la portion principale de média peuvent, par exemple, être réalisées monobloc, c'est-à-dire formées à partir d'un seul média, puis taillées directement dans la masse du média.

[0050] Par exemple, la surépaisseur s'étend uniquement sur une partie de la hauteur de la portion principale de média.

[0051] L'épaisseur de l'organe d'humidification est avantageusement croissante progressivement suivant sa hauteur.

[0052] En variante, la surépaisseur présente une forme discontinue le suivant la hauteur de l'organe d'humidification.

[0053] Selon un mode de réalisation, la surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge comprend au moins deux portions secondaires fixées successivement sur une paroi latérale de la portion principale de média, les deux portions secondaires présentant chacune une épaisseur constante, la hauteur de la première portion secondaire étant différente de la hauteur de la deuxième portion secondaire.

[0054] Selon un autre mode de réalisation, la surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge comprend une seule portion secondaire présentant une

épaisseur croissante en fonction de la hauteur de la portion principale de média.

[0055] En d'autres termes, la portion secondaire a une forme de biseau présentant une épaisseur minimale, par exemple nulle, à la paroi d'extrémité inférieure de la portion principale du média et maximale à la paroi d'extrémité supérieure de ladite portion principale.

[0056] L'épaisseur maximale de la portion secondaire est, par exemple, inférieure à l'épaisseur constante de la portion principale de média, par exemple supérieure ou égale à un tiers de l'épaisseur de la portion principale de média.

[0057] Selon un autre mode de réalisation, le refroidisseur ou condenseur adiabatique comprend une première surépaisseur ou surépaisseur interne située en aval de la portion principale du média dans le sens d'écoulement du flux d'air et une deuxième surépaisseur ou surépaisseur externe située en amont de la portion principale du média dans le sens d'écoulement du flux d'air.

[0058] Avantageusement, la première surépaisseur comprend une première portion secondaire, par exemple en forme de biseau, présentant une épaisseur croissante en fonction de la hauteur de la portion principale de média et dans lequel la deuxième surépaisseur comprend une deuxième portion secondaire présentant une épaisseur croissante en fonction de la hauteur de la portion principale de média.

[0059] En variante, on pourrait prévoir que la première surépaisseur présente une épaisseur constante sur toute la hauteur de ladite surépaisseur, la surépaisseur s'étendant uniquement sur une partie de la hauteur de la portion principale de média et que la deuxième surépaisseur présente une épaisseur croissante en fonction de la hauteur de la portion principale de média.

[0060] Par exemple, la portion principale de média et la surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge sont distinctes et fixées entre elles.

[0061] Par exemple, la surépaisseur formant l'organe de génération de perte de charge est réalisée dans un matériau identique ou différent du matériau de la portion principale de média.

[0062] Selon un mode de réalisation, l'échangeur de chaleur s'étend selon une direction sensiblement verticale.

[0063] Selon un mode de réalisation, l'échangeur de chaleur s'étend selon une direction inclinée par rapport à une direction verticale, par exemple à 45°.

[0064] Selon un mode de réalisation, le refroidisseur ou l'aérocondenseur adiabatique comprend deux échangeurs de chaleur traversés chacun par un flux d'air.

[0065] 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 con-

denseur 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 3] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 4] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 5] représente, très schématiquement, un refroidisseur ou condenseur adiabatique à média selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 6] représente, très schématiquement, 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.

[0066] 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 que les parties externes.

[0067] Sur la figure 2 est représenté un refroidisseur ou condenseur référencé 10 dans son ensemble dans une position supposée verticale.

[0068] 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.

[0069] Le refroidisseur ou 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 ou condenseur 10 comprend un ou plusieurs organes 16 de mise en mouvement du flux d'air ou ventilateurs montés sur la paroi supérieure de l'enveloppe 12 et configurés pour mettre en mouvement le flux d'air A.

[0070] Le refroidisseur ou condenseur 10 comprend

en outre deux échangeurs de chaleur ou batterie d'échange thermique 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 échangeur de chaleur 20, 30.

[0071] La hauteur des batteries 20, 30 est référencée HB.

[0072] Chaque batterie 20, 30 est délimitée par une paroi supérieure Es_B et une paroi inférieure Ei_B.

[0073] En variante, le refroidisseur ou condenseur 10 pourrait comprendre qu'une seule batterie d'échange thermique traversée par un flux d'air.

[0074] Tel qu'illustré, le refroidisseur ou condenseur comprend un dispositif d'humidification de l'air 23 ; 33 monté en amont de la batterie d'échange thermique 20 ; 30 associée.

[0075] En d'autres termes, dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16, le refroidisseur ou condenseur 10 comprend le dispositif d'humidification de l'air 23 ; 33 et la batterie d'échange thermique 20 ; 30.

[0076] En variante, on pourrait prévoir que le refroidisseur ou condenseur comprenne un nombre de batteries d'échange thermique et de dispositifs d'humidification associé supérieur à un, par exemple égal à deux. Le nombre de batteries d'échange thermique est identique au nombre de dispositif d'humidification.

[0077] Les batteries d'échange thermique 20, 30 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 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 .

[0078] 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 .

[0079] Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23 ; 33 est configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans les batteries 20 ; 30. Chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23 ; 33 est associé à une batterie.

[0080] Chaque dispositif d'humidification de l'air 23, 33 est disposé en amont d'une batterie 20 ; 30 dans le sens de circulation du flux d'air mis en mouvement par les ventilateurs 16.

[0081] Le dispositif d'humidification de l'air 23 ; 33 comprend un système d'aspersion 23a, 33a d'un fluide en amont de la batterie associée.

[0082] Dans l'exemple illustré sur la figure 2, le dispositif d'humidification de l'air 23 ; 33 comprend un organe d'humidification 24 ; 34 ou média disposé en amont d'une batterie 20 ; 30 dans le sens de circulation du flux d'air

mis en mouvement par le ventilateur 16.

[0083] Le média est généralement réalisé en matériau absorbant.

[0084] Le système d'aspersion 23a ; 33a d'un fluide est ici sous la forme d'un système d'arrosage du média 24 ; 34 par un fluide d'humidification, par exemple de l'eau. Le système d'aspersion 23a ; 33a est, ici, disposé au-dessus de chacun des médias 24, 34 et configuré pour humidifier ledit média associé.

[0085] En variante, on pourrait prévoir que les dispositifs d'humidification de l'air 23 ; 33 soient dépourvus de média. Dans le cas où les dispositifs d'humidification de l'air 23 ; 33 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 3, 5, 7, 9 et 11.

[0086] De manière générale, chacun des dispositifs d'humidification de l'air 23 ; 33 comprend au moins un système d'aspersion d'un fluide, tel qu'un système d'arrosage d'un média par un fluide d'humidification ou un système de pulvérisation d'un fluide d'humidification.

[0087] Tel qu'illustré, et de manière nullement limitative, le dispositif d'humidification de l'air 23 ; 33 comprend un système 23b ; 33b de récupération ou de collecte du fluide d'humidification après avoir traversé l'organe d'humidification 24 ; 34 correspondant.

[0088] Dans le cas où les dispositifs d'humidification de l'air sont dépourvus de média, le système 23b ; 33b de récupération collecte le fluide d'humidification après pulvérisation par le système de pulvérisation.

[0089] Dans l'exemple illustré, les parois latérales du refroidisseur ou condenseur sont distinctes des batteries d'échange thermique 20, 30. En variante, on pourrait prévoir que la paroi latérale externe d'au moins une des batteries d'échange thermique 20, 30, voire des deux batteries externes forment les parois latérales de l'enveloppe 12.

[0090] 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 ou condenseur adiabatique, le dispositif d'humidification de l'air 23, 33 est disposé à l'extérieur de l'enveloppe 12.

[0091] Tel qu'illustré sur la figure 2, le refroidisseur ou condenseur adiabatique 10 comprend deux organes S de génération d'une perte de charge disposés chacun en amont de la batterie 20, 30 de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air.

[0092] Chaque organe S de génération d'une perte de charge comprend un coefficient de perte de charge variable dans le sens de la hauteur HB de la batterie d'échange thermique 20, 30. Ledit coefficient de perte de charge augmente en direction des ventilateurs 16.

[0093] Tel qu'illustré sur la figure 2, l'organe S de génération d'une perte de charge comprend une épaisseur variable de manière discontinue dans le sens de la hauteur HB de la batterie d'échange thermique 20, 30, ladite épaisseur augmentant en direction des ventilateurs 16.

[0094] La variation de l'épaisseur de l'organe S de génération d'une perte de charge suivant la hauteur de la batterie génère une perte de charge qui augmente suivant ladite hauteur, ici en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air.

[0095] Tel qu'illustré sur la figure 2, l'organe S de génération d'une perte de charge fait partie de l'organe d'humidification 24, 34.

[0096] Ainsi, l'organe d'humidification 24, 34 présente une épaisseur L variable dans le sens de sa hauteur H1. La hauteur H1 de l'organe d'humidification est délimitée entre une paroi d'extrémité inférieure Ei_M et une paroi d'extrémité supérieure Es_M.

[0097] Tel qu'illustré, la hauteur H1 correspond à la hauteur HB de l'échangeur de chaleur 20, 30.

[0098] Tel qu'illustré, l'épaisseur L de l'organe d'humidification 24, 34 augmente de manière discontinue depuis la paroi d'extrémité inférieure Ei_M en direction du ventilateur 16 jusqu'à sa paroi d'extrémité supérieure Es_M.

[0099] L'épaisseur L de l'organe d'humidification 24, 34, est ici minimale à la paroi d'extrémité inférieure Ei_M et maximale à la paroi d'extrémité supérieure. On pourrait prévoir que les épaisseurs minimale et/ou maximale soient décalées des parois d'extrémité inférieure et supérieure Ei_M, Es_M. De manière générale, l'épaisseur L de l'organe d'humidification est minimale dans une zone d'extrémité inférieure, à proximité de la paroi d'extrémité inférieure Ei_M et maximale dans une zone d'extrémité supérieure, à proximité à la paroi d'extrémité supérieure Es_M.

[0100] Tel qu'illustré sur la figure 2, les organes d'humidification 24, 34 du refroidisseur ou condenseur 10 comprennent chacun une portion principale de média 24a, 34a et deux portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c fixées successivement sur la paroi latérale interne de la portion principale 24a ; 34a de manière à former une surépaisseur interne localisée de l'organe d'humidification 24, 34 formant l'organe S de génération de perte de charge.

[0101] En variante, les deux portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c pourraient être fixées successivement sur la paroi latérale externe de la portion principale 24a ; 34a. On pourrait également prévoir des portions secondaires disposées en amont et en aval de l'organe d'humidification.

[0102] Les deux portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c forment l'organe S de création de perte de charge configurées pour créer une perte de charge localement dans le sens de circulation du flux d'air. Le coefficient de perte de charge est plus important en amont de la portion secondaire interne 24c que le coefficient de perte de charge en amont de la portion secondaire externe 24b.

[0103] En variante, on pourrait prévoir que les deux portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c ne soient pas fixées sur la paroi de la portion principale de média 24a, 34a.

[0104] L'organe d'humidification comprend ici une su-

répasseur du côté interne dudit organe et s'étendant uniquement sur une partie de la hauteur H1 dudit organe d'humidification.

[0105] La portion principale 24a, 34a est généralement réalisée en matériau absorbant.

[0106] Les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c s'étendent sur toute la profondeur de la portion principale 24a ; 34a de média, c'est-à-dire entre la paroi avant et la paroi arrière (non référencées) de la portion principale de média. En variante, on pourrait prévoir que les portions secondaires s'étendent sur une partie de la profondeur de la portion principale de média.

[0107] Tel qu'illustré, les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c sont situées en aval de la portion principale 24a ; 34a, dans le sens d'écoulement du flux d'air.

[0108] En variante, on pourrait prévoir que les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c soient situées en amont de la portion principale 24a ; 34a, dans le sens d'écoulement du flux d'air. On pourrait également prévoir des portions secondaires situées en amont et en aval de la portion principale 24a ; 34a. On pourrait également prévoir que l'organe S de génération de perte de charge ne soit pas situé entre la batterie 20 ; 30 et de la portion principale 24a ; 34a de l'organe d'humidification 24, 34, mais en amont de la batterie 20, 30.

[0109] La portion principale 24a ; 34a présente une épaisseur constante L1 et une hauteur H1 délimitée entre une paroi d'extrémité inférieure Ei_M et une paroi d'extrémité supérieure Es_M.

[0110] La première portion secondaire 24b ; 34b présente une épaisseur constante L2 et une hauteur H2 et est située à une distance D2 de la paroi d'extrémité inférieure Ei_M de la portion principale 24a ; 34a. La deuxième portion secondaire 24c ; 34c présente une épaisseur constante L3 et une hauteur H3 et est située à une distance D3 de la paroi d'extrémité inférieure Ei_M de la portion principale 24a ; 34a. La paroi d'extrémité supérieure Es_M de la portion principale 24a ; 34a est alignée avec les parois supérieures (non référencées) des portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c.

[0111] Dans l'exemple illustré, les portions secondaires sont au nombre de deux. En variante, on pourrait prévoir un nombre différent de portions secondaires, par exemple égal à une, ou supérieure à trois.

[0112] La somme des épaisseurs L2 + L3 des portions secondaires est inférieure à l'épaisseur L1 de la portion principale 24a ; 34a, par exemple inférieure ou égale à la moitié de l'épaisseur L1 de la portion principale 24a ; 34a. La hauteur H1 de la portion principale 24a ; 34a correspond ici à la hauteur HB de la batterie d'échange thermique 20 ; 30.

[0113] A titre d'exemple nullement limitatif, pour une batterie d'échange thermique 20 de hauteur HB égale à 2m, la portion principale 24a ; 34a présente une épaisseur L1 comprise entre 75mm et 200mm, par exemple égale à 50mm et une somme des épaisseurs L1, L2 et L3 comprise entre 150mm et 300mm, par exemple égale à 250mm.

[0114] Ainsi, la surépaisseur formée par les portions secondaires et correspondant à la somme des épaisseurs secondaires L2 et L3 est comprise entre 30mm et 150mm, par exemple 100mm.

[0115] De manière générale la somme des épaisseurs secondaires L2 et L3 correspond à l'épaisseur de l'organe S de génération de perte de charge.

[0116] La distance D2 est par exemple comprise entre 90% et 25% de la hauteur HB et la distance D3 est par exemple comprise entre 50% et 5% de la hauteur HB.

[0117] La portion principale 24a ; 34a et les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c peuvent être formées à partir d'un seul média, puis taillées directement dans la masse du média.

[0118] En variante, la portion principale 24a ; 34a et les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c peuvent être distinctes et fixées entre elles, par exemple par collage ou d'autres moyens de fixation.

[0119] Dans le cas où les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c sont distinctes des portions principales 24a ; 34a, lesdites portions secondaires pourraient être réalisées dans le même matériau que la portion principale ou dans un autre matériau. Dans ce cas, la surépaisseur S forme une portion en saillie de la paroi interne de la portion principale de média 24a, 34a.

[0120] On pourrait également prévoir que les portions secondaires 24b, 24c ; 34b, 34c ne soient pas réalisées en matériau absorbant, mais sous forme d'organes configurés pour créer une perte de charge localement, tels que par exemple, des volets, des ailettes ou ventelles, des stores à lamelles, etc... Dans ce cas, l'organe de création d'une perte de charge est distinct de l'organe d'humidification.

[0121] De manière générale, l'organe S de création d'une perte de charge présente un coefficient de perte de charge variable suivant la hauteur de l'échangeur de chaleur, ledit coefficient de perte de charge augmentant en direction de l'organe 16 de mise en mouvement du flux d'air.

[0122] Le mode de réalisation illustré sur la figure 3, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la figure 2 uniquement par le fait que le dispositif d'humidification est dépourvu d'organe d'humidification, l'humidification de l'air s'effectue par pulvérisation d'un fluide de pulvérisation directement sur la face externe de la batterie associée 20, 30.

[0123] En variante, on pourrait prévoir que le refroidisseur/aérocondenseur ne comprenne qu'une seule batterie d'échange thermique.

[0124] Tel qu'illustré sur la figure 3, le dispositif 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 associée 20, 30.

[0125] Le dispositif d'humidification de l'air comprend

en outre un système 23b, 33b de récupération ou de collecte du fluide d'humidification pulvérisé par le système de pulvérisation associé 40a, 40b.

[0126] Le dispositif d'humidification de l'air est, ici, dépourvu de média.

[0127] L'organe S de génération de perte de charge est ici disposé entre les buses de pulvérisation d'un système de pulvérisation 40a, 40b et la batterie associée 20, 30. En variante, L'organe S de génération de perte de charge pourrait être disposé en aval de la batterie associée 20, 30 dans le sens de circulation du flux d'air.

[0128] De manière identique au mode de réalisation illustré sur la figure 2, la variation de l'épaisseur de l'organe S de génération d'une perte de charge suivant la hauteur de la batterie génère une perte de charge qui augmente suivant ladite hauteur, ici en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16.

[0129] Le mode de réalisation illustré sur la figure 4, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la figure 2 uniquement par la forme de l'organe S de génération de perte de charge.

[0130] Tel qu'illustré sur la figure 4, l'épaisseur L4 de l'organe S de génération de perte de charge augmente progressivement suivant la hauteur HB de la batterie 20 ; 30 depuis la paroi d'extrémité inférieure Ei_B en direction du ventilateur 16 jusqu'à la paroi d'extrémité supérieure Es_B.

[0131] Tel qu'illustré sur la figure 4, l'organe S de génération de perte de charge comprend par une seule portion secondaire 24d ; 34d en forme de biseau ou de triangle depuis la paroi d'extrémité inférieure Ei_B jusqu'à la paroi d'extrémité supérieure Es_B de la batterie 20, 30. En d'autres termes, la portion secondaire 24d ; 34d présente une épaisseur L4 croissante suivant la hauteur HB de la batterie 20 ; 30. L'épaisseur L4 est nulle à la paroi d'extrémité inférieure Ei_B de la batterie 20 ; 30 et maximale à la paroi d'extrémité supérieure Es_B de ladite batterie 20 ; 30.

[0132] La variation de l'épaisseur de la portion secondaire 24d ; 34d de l'organe S de génération d'une perte de charge suivant la hauteur de la batterie génère une perte de charge qui augmente suivant ladite hauteur, ici en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16.

[0133] L'organe S de génération de perte de charge peut faire partie de l'organe d'humidification ou média 24, 34 ou être distinct dudit organe d'humidification 24 ; 34 et fixé à l'organe d'humidification 24 ; 34, par exemple par collage ou d'autres moyens de fixation.

[0134] Dans le cas où l'organe S de génération de perte de charge fait partie de l'organe d'humidification ou média 24, 34, la portion principale 24a ; 34a et la portion secondaire 24d ; 34d peuvent être formées à partir d'un seul média, puis taillées directement dans la masse du média. Dans ce cas, l'épaisseur L de l'organe d'humidification 24, 34 augmente progressivement depuis la paroi d'extrémité inférieure Ei_M en direction du ventilateur 16

jusqu'à sa paroi d'extrémité supérieure Es_M.

[0135] L'organe d'humidification 24 ; 34 comprend ici une surépaisseur interne S, formant l'organe de génération de perte de charge, s'étendant uniquement sur une partie de la hauteur H1 dudit organe d'humidification 24 ; 34.

[0136] L'épaisseur constante L1 de la portion principale 24a ; 34a de l'organe d'humidification 24 ; 34 correspond à l'épaisseur minimale dudit organe d'humidification 24, 34.

[0137] L'épaisseur maximale de l'organe d'humidification 24, 34 correspond la somme ladite épaisseur minimale L1 et de l'épaisseur L4 de la surépaisseur S.

[0138] L'épaisseur maximale L4 de la portion secondaire 24d est inférieure à l'épaisseur constante L1 de la portion principale 24a ; 34a, par exemple supérieure ou égale un tiers de l'épaisseur L1 de la portion principale 24a ; 34a. La hauteur H1 de la portion principale 24a ; 34a correspond ici à la hauteur HB de la batterie d'échange thermique 20 ; 30.

[0139] Par « surépaisseur », on entend une épaisseur supplémentaire L4 par rapport à l'épaisseur L1 de la portion principale de média.

[0140] La portion secondaire 24d ; 34d s'étend sur toute la profondeur de la portion principale de média 24a ; 34a.

[0141] Dans le cas où la portion secondaire 24d ; 34d est distincte de la portion principale 24a ; 34a, ladite portion secondaire pourrait être réalisée dans le même matériau que la portion principale ou dans un autre matériau. Dans ce cas, la surépaisseur S forme une portion en saillie de la paroi interne de la portion principale de média.

[0142] En variante, la surépaisseur S pourrait démarrer à une distance de la paroi inférieure Ei_B, par exemple à une distance, par exemple comprise entre 90% et 25% de la hauteur HB.

[0143] De manière générale, la variation de l'épaisseur de la surépaisseur suivant la hauteur de la batterie génère une perte de charge qui augmente suivant ladite hauteur, ici en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16. Plus l'épaisseur de la surépaisseur est grande, plus la perte de charge est grande.

[0144] De manière générale, le dispositif d'humidification de l'air du refroidisseur ou condenseur pourrait être dépourvu d'organe d'humidification et pourrait comprendre le système de pulvérisation 40a, 40b associé à une batterie d'échange thermique 20, 30, tel que décrit en référence au mode de réalisation de la figure 3. Un tel mode de réalisation est illustré sur la figure 5.

[0145] Le mode de réalisation illustré sur la figure 6, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la figure 4 uniquement par le fait l'organe de génération de perte de charge comprend deux portions S1, S2 disposées de part et d'autre de l'organe d'humidification 24 ; 34, notamment de sa portion principale du média 24a ; 34a.

[0146] Tel qu'illustré sur la figure 6, l'organe de géné-

ration de perte de charge comprend une première portion ou surépaisseur interne S1 située en aval de la portion principale du média 24a ; 34a de l'organe d'humidification 24 ; 34 dans le sens d'écoulement du flux d'air. Ladite première portion interne S1 est identique à la surépaisseur S illustrée sur la figure 4. La première surépaisseur S1 est formée par une première portion secondaire 24d ; 34d en forme de biseau ou de triangle depuis la paroi d'extrémité inférieure Ei_M jusqu'à la paroi d'extrémité supérieure Es_M de la portion principale 24a ; 34a du média 24 ; 34. En d'autres termes, la première portion secondaire 24d ; 34d présente une épaisseur L4 croissante en fonction de la hauteur H1 de la portion principale 24a ; 34a.

[0147] Dans l'exemple illustré sur la figure 6, l'épaisseur L4 est nulle à la paroi d'extrémité inférieure Ei_M de la portion principale 24a ; 34a du média 24 ; 34 et maximale à la paroi d'extrémité supérieure Es_M de ladite portion principale.

[0148] L'épaisseur maximale L4 de la première portion secondaire est inférieure à l'épaisseur constante L1 de la portion principale 24a ; 34a, par exemple supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur L1 de la portion principale 24a ; 34a.

[0149] La hauteur H1 de la portion principale 24a ; 34a correspond ici à la hauteur HB de la batterie d'échange thermique 20 ; 30.

[0150] L'organe de génération de perte de charge comprend en outre une deuxième portion ou surépaisseur externe S2 située en amont de la portion principale du média 24a ; 34a dans le sens d'écoulement du flux d'air est formée par une deuxième portion secondaire 24e ; 34e en forme de biseau ou de triangle depuis la paroi inférieure Ei_M jusqu'à la paroi supérieure Es_M de la portion principale 24a ; 34a du média 24 ; 34.

[0151] En d'autres termes, la deuxième portion secondaire 24e ; 34e présente une épaisseur L5 croissante en fonction de la hauteur H1 de la portion principale 24a ; 34a. L'épaisseur L5 est nulle à la paroi d'extrémité inférieure Ei_M de la portion principale 24a ; 34a du média 24 ; 34 et maximale à la paroi d'extrémité supérieure Es_M de ladite portion principale.

[0152] La variation de l'épaisseur de chacune des surépaisseurs suivant la hauteur de la batterie génère une perte de charge qui augmente suivant ladite hauteur, ici en direction de l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16. Plus l'épaisseur des surépaisseurs est grande, plus la perte de charge est grande.

[0153] Les surépaisseurs S1, S2 formant l'organe de génération de perte de charge pourraient démarrer à une distance de la paroi inférieure Ei_B de la batterie 20 ; 30, par exemple à une distance, par exemple comprise entre 90% et 25% de la hauteur HB.

[0154] L'épaisseur maximale L5 de la deuxième portion secondaire 24e ; 34e est inférieure à l'épaisseur constante L1 de la portion principale 24a ; 34a, par exemple inférieure ou égale à la moitié de l'épaisseur L1 de la portion principale 24a ; 34a. La hauteur H1 de la portion

principale 24a ; 34a correspond ici à la hauteur HB de la batterie d'échange thermique 20 ; 30.

[0155] L'épaisseur L1 de la portion principale 24a ; 34a correspond à l'épaisseur minimale de l'organe d'humidification 24, 34.

[0156] L'épaisseur maximale de l'organe d'humidification 24, 34 correspond la somme de l'épaisseur minimale L1 et de l'épaisseur L4, L5 des surépaisseurs S, S2.

[0157] Tel qu'illustré sur la figure 6, et de manière nullement limitative, la deuxième surépaisseur S2 et correspond à une symétrie de la première surépaisseur S1 par rapport à la portion principale 24a ; 34a.

[0158] En variante, on pourrait prévoir que la deuxième surépaisseur S2 aient des dimensions différentes de la première surépaisseur S1. On pourrait également prévoir de combiner les surépaisseurs S décrites en références à la figure 2 avec la première ou la deuxième des surépaisseurs S1, S2.

[0159] L'organe de génération de perte de charge peut faire partie de l'organe d'humidification ou média 24, 34 ou être distinct dudit organe d'humidification 24 ; 34 et fixé à l'organe d'humidification 24 ; 34, par exemple par collage ou d'autres moyens de fixation.

[0160] Dans le cas où l'organe de génération de perte de charge fait partie de l'organe d'humidification ou média 24, 34, la portion principale 24a ; 34a et les portions secondaires 24d, 24e ; 34d, 34e peuvent être formées à partir d'un seul média, puis taillées directement dans la masse du média. Dans ce cas, l'épaisseur L de l'organe d'humidification 24, 34 augmente progressivement depuis la paroi d'extrémité inférieure Ei_M en direction du ventilateur 16 jusqu'à sa paroi d'extrémité supérieure Es_M.

[0161] Dans le cas où l'organe de génération de perte de charge est distinct de l'organe d'humidification ou média 24, 34, on pourrait prévoir que les deux portions ou surépaisseurs S1, S2 de l'organe de génération de perte de charge soit disposé en amont de la batterie 20 ; 30.

[0162] Dans le cas où les surépaisseurs S1, S2 sont distinctes des portions principales 24a ; 34a, lesdites portions secondaires pourraient être réalisées dans le même matériau que la portion principale ou dans un autre matériau. Dans ce cas, la première surépaisseur S1 forme une portion en saillie de la paroi interne de la portion principale 24a de média et la deuxième surépaisseur S2 forme une portion en saillie de la paroi externe de la portion principale 24a de média.

[0163] De manière générale, le dispositif d'humidification de l'air du refroidisseur ou condenseur pourrait être dépourvu d'organe d'humidification et pourrait comprendre le système de pulvérisation 40a, 40b décrit en référence au mode de réalisation de la figure 3. Un tel mode de réalisation est illustré sur la figure 7.

[0164] Le mode de réalisation illustré sur la figure 8, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la figure 2 uniquement par le fait que l'organe de génération de perte de charge est disposé en aval de ladite batterie

associée 20, 30.

[0165] Tel qu'illustré sur la figure 8, l'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge comprend une pluralité de volets, ailettes ou ventelles, ou encore de stores à lamelles disposés ici en aval de la batterie associée 20, 30 dans le sens de circulation du flux d'air.

[0166] L'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge peut être fixé sur la face interne de la batterie associée 20, 30, ou disposé à distance de celle-ci.

[0167] En variante, l'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge pourrait également être disposé en amont de la batterie associée 20, 30, par exemple entre le dispositif d'humidification d'air 23, 33 et ladite batterie 20, 30.

[0168] Tel qu'illustré sur la figure 8, les ailettes de l'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge sont inclinées vers l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16 selon des angles d'ouverture différents. L'angle d'ouverture correspond à l'angle formé entre l'ailette et un axe horizontal perpendiculaire à la batterie. L'angle d'ouverture des ailettes est plus grand en direction de l'extrémité supérieure de la batterie 20, 30, afin de générer une perte de charge sur le flux d'air traversant lesdites ailettes suivant la hauteur HB de la batterie 20. Le coefficient de perte de charge augmente suivant ladite hauteur HB.

[0169] En variante, les ailettes de l'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge pourraient être inclinées selon des orientations différentes tout en conservant un coefficient de perte de charge maximal à proximité de l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16. Dans ce cas, on pourrait prévoir que le nombre d'ailettes de l'organe 25a, 25 de génération d'une perte de charge soit sensiblement constant suivant la hauteur HB de la batterie 20, 30.

[0170] En variante, le nombre d'ailettes de l'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge peut varier suivant la hauteur HB de la batterie 20.

[0171] On pourrait également prévoir que l'organe 25a, 25b de génération d'une perte de charge ait la forme d'une tôle perforée comprenant un nombre de perforations augmentant suivant la hauteur de la batterie 20, 30 afin de moduler le coefficient de perte de charge et de l'augmenter à proximité de l'organe de mise en mouvement du flux d'air 16. La variation du nombre de perforations suivant la hauteur de la batterie génère ainsi une perte de charge suivant ladite hauteur.

[0172] Le mode de réalisation illustré sur la figure 9, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la figure 8 uniquement par le fait que le dispositif d'humidification de l'air du refroidisseur ou condenseur est dépourvu d'organe d'humidification et comprend le système de pulvérisation 40a, 40b décrit en référence au mode de réalisation de la figure 3.

[0173] Le mode de réalisation illustré sur la figure 10, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la

figure 8 uniquement par le fait que les batteries 20, 30 ne sont pas verticales et sont chacune ici agencées de manière inclinée par rapport à la direction verticale, afin de former ensemble une forme en V.

[0174] Le mode de réalisation illustré sur la figure 11, dans lequel les mêmes éléments portent les mêmes références, diffère du mode de réalisation illustré sur la figure 9 uniquement par le fait que les batteries 20, 30 ne sont pas verticales et sont chacune ici agencées de manière inclinée par rapport à la direction verticale, afin de former ensemble une forme en V.

[0175] Bien entendu, l'invention couvre également toute possibilité de combinaison des modes de réalisation entre eux.

[0176] De manière générale, le refroidisseur ou condenseur adiabatique 10 comprend un organe de génération de perte de charge présentant un coefficient de perte de charge suivant la hauteur de l'échangeur thermique.

[0177] L'organe de génération de perte de charge peut comprendre une surépaisseur interne et/ou externe, s'étendant uniquement sur une partie de la hauteur de l'échangeur thermique.

[0178] En d'autres termes, l'épaisseur de la surépaisseur augmente suivant la hauteur de l'échangeur thermique jusqu'à la zone d'extrémité supérieure de l'échangeur thermique.

[0179] La surépaisseur permet de moduler la perte de charge suivant la hauteur de l'échangeur thermique. Plus l'épaisseur de la surépaisseur est importante, plus le coefficient de perte de charge est important.

[0180] Dans le cas où l'organe de génération de perte de charge n'est pas créé par une surépaisseur, mais par une tôle perforée, la variation du nombre de perforations suivant la hauteur de la batterie génère une perte de charge suivant ladite hauteur.

[0181] De manière générale, l'organe de génération de perte de charge peut être disposé en amont et/ou en aval de l'échangeur de chaleur.

[0182] Dans le cas où le dispositif d'humidification d'air comprend un organe d'humidification, par exemple un média, l'organe de génération de perte de charge peut être situé en amont et/ou en aval dudit organe d'humidification.

[0183] Grâce à l'invention, l'échange thermique du refroidisseur ou condenseur adiabatique se trouve augmenté et le refroidissement est homogénéisé suivant la hauteur de la batterie.

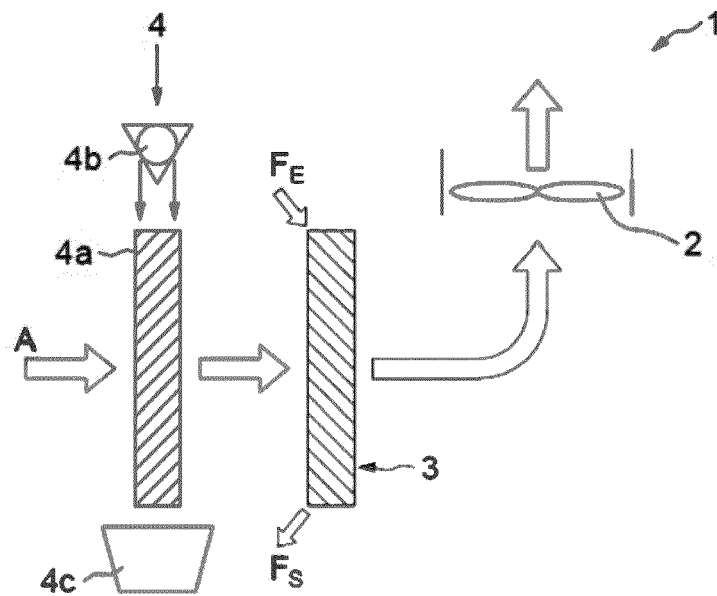
Revendications

1. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) comprenant au moins un échangeur de chaleur (20 ; 30) dans lequel est destiné à circuler un fluide à refroidir ou à condenser et destiné à être traversé par un flux d'air (A1, A2), au moins un organe (16) destiné à mettre en mouvement ledit flux d'air (A1, A2) et au

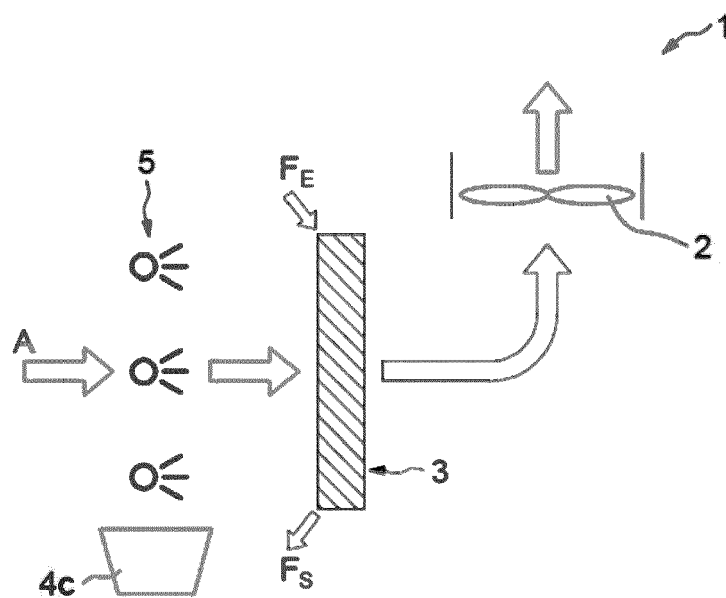
- moins un dispositif d'humidification de l'air (23 ; 33 ; 40a, 40b) monté en amont de l'échangeur de chaleur (20 ; 30) et configuré pour humidifier le flux d'air entrant dans l'échangeur de chaleur, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un organe (S, S1, S2, 25a, 25b) de génération d'une perte de charge disposé en amont et/ou en aval de l'échangeur de chaleur (20 ; 30) dans le sens de circulation du flux d'air, ledit organe (S, S1, S2, 25a, 25b) de génération d'une perte de charge comprend un coefficient de perte de charge variable dans le sens de la hauteur (HB) de l'échangeur de chaleur, ledit coefficient de perte de charge augmentant en direction de l'organe (16) de mise en mouvement du flux d'air.
2. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 1, dans lequel le coefficient de perte de charge de l'organe (S, S1, S2, 25a, 25b) de génération d'une perte de charge est minimal dans une zone d'extrémité inférieure, à proximité d'une paroi d'extrémité inférieure (Ei_B) de l'échangeur de chaleur (20 ; 30) et maximale dans une zone d'extrémité supérieure, à proximité d'une paroi d'extrémité supérieure (Es_B) de l'échangeur de chaleur (20 ; 30).
 3. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'organe (S, S1, S2) de génération d'une perte de charge comprend une épaisseur variable dans le sens de la hauteur de l'échangeur de chaleur (20 ; 30), ladite épaisseur augmentant en direction de l'organe (16) de mise en mouvement du flux d'air.
 4. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 3, dans lequel l'épaisseur de l'organe (S, S1, S2) de génération d'une perte de charge augmente progressivement suivant la hauteur (HB) de l'échangeur de chaleur (20 ; 30).
 5. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 3, dans lequel l'épaisseur de l'organe (S, S1, S2) de génération d'une perte de charge augmente de manière discontinue suivant la hauteur (HB) de l'échangeur de chaleur (20 ; 30).
 6. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif d'humidification de l'air (23, 33, 40a, 40b) comprend au moins un système (23a ; 33a ; 40a, 40b) d'aspersion d'un fluide d'humidification d'air.
 7. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 6, dans lequel le dispositif d'humidification de l'air (23, 33) comprend en outre un organe d'humidification (24 ; 34) disposé en amont de l'échangeur de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air et dans lequel le système (23a ; 33a) d'aspersion comprend un système d'arrosage dudit organe d'humidification par un fluide d'humidification, ledit système d'arrosage étant disposé au-dessus du organe d'humidification et configuré pour humidifier ledit organe d'humidification (24 ; 34).
 8. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 6, dans lequel le dispositif d'humidification de l'air est dépourvu de média et dans lequel le système (40a, 40b) 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 (20, 30).
 9. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 7, dans lequel l'organe (S, S1, S2) de génération d'une perte de charge fait partie de l'organe d'humidification (24 ; 34).
 10. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon la revendication 9, dans lequel la hauteur (H1) de l'organe d'humidification (24 ; 34) étant délimitée entre une paroi d'extrémité inférieure (Ei_M) et une paroi d'extrémité supérieure (Es_M), l'organe d'humidification (24 ; 34) présentant une épaisseur (L) variable dans le sens de sa hauteur, ladite épaisseur augmentant en direction de la paroi d'extrémité supérieure (Es_M).
 11. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans lequel l'organe d'humidification (24 ; 34) comprend une surépaisseur interne et/ou externe (S, S1, S2) s'étendant sur une partie de la hauteur (H1) dudit organe d'humidification, ladite surépaisseur interne et/ou externe (S, S1, S2) formant l'organe de création d'une perte de charge.
 12. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, dans lequel l'organe d'humidification (24 ; 34) comprend une portion principale de média (24a ; 34a) comportant une paroi d'extrémité inférieure présentant une épaisseur (L1) et au moins une surépaisseur (S, S1, S2) disposée en amont et/ou en aval de la portion principale de média (24a ; 34a) et présentant une épaisseur (L2, L3, L4, L5) variable dans le sens de la hauteur de ladite portion principale de média (24a ; 34a), l'épaisseur de l'organe d'humidification correspondant à la somme de l'épaisseur (L1) de la portion principale de média (24a ; 34a) et de l'épaisseur (L2, L3, L4, L5) de la surépaisseur (S, S1, S2).
 13. Refroidisseur ou condenseur (10) selon la revendication 12, dans lequel la surépaisseur s'étend uniquement sur une partie de la hauteur (H1) de la portion principale de média (24a ; 34a).

14. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, dans lequel l'épaisseur (L) de l'organe d'humidification (24 ; 34) est croissante progressivement le long de sa hauteur (H1). 5
15. Refroidisseur ou condenseur (10) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, dans laquelle la surépaisseur (S) présente une forme discontinue suivant la hauteur (H1) de l'organe d'humidification. 10
16. Refroidisseur ou condenseur (10) selon la revendication 12, dans lequel la surépaisseur (S) comprend au moins deux portions secondaires (24b, 24c ; 34b, 34c) fixées successivement sur une paroi latérale de la portion principale (24a ; 34a) de média, les deux portions secondaires (24b, 24c ; 34b, 34c) présentant chacune une épaisseur (L2, L3) constante, la hauteur (H3) de la première portion secondaire (24b ; 34b) étant différente de la hauteur (H3) de la deuxième portion secondaire (24c ; 34c). 15 20
17. Refroidisseur ou condenseur (10) selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, dans lequel la surépaisseur (S) comprend une seule portion secondaire (24d ; 34d) présentant une épaisseur (L4) croissante en fonction de la hauteur (H1) de la portion principale de média (24a ; 34a). 25
18. Refroidisseur ou condenseur (10) selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, comprenant une surépaisseur interne (S1) située en aval de la portion principale du média (24a ; 34a) dans le sens d'écoulement du flux d'air et une surépaisseur externe (S2) située en amont de la portion principale du média (24a ; 34a) dans le sens d'écoulement du flux d'air. 30 35
19. Refroidisseur ou condenseur (10) selon la revendication 18, dans lequel la surépaisseur interne (S1) comprend une première portion secondaire (24d ; 34d) présentant une épaisseur (L4) croissante en fonction de la hauteur (H1) de la portion principale de média (24a ; 34a) et dans lequel la surépaisseur externe (S2) comprend une deuxième portion secondaire (24e ; 34e) présentant une épaisseur (L5) croissante en fonction de la hauteur (H1) de la portion principale de média (24a ; 34a). 40 45
20. Refroidisseur ou condenseur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel l'organe (S, S1, S2) de génération d'une perte de charge est distinct de l'organe d'humidification (24 ; 34). 50
21. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'échangeur de chaleur (20, 30) s'étend selon une direction sensiblement verticale. 55
22. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, dans lequel l'échangeur de chaleur (20) s'étend selon une direction inclinée par rapport à une direction verticale.
23. Refroidisseur ou condenseur adiabatique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant deux échangeurs de chaleur (20, 30) traversés chacun par un flux d'air (A1, A2).

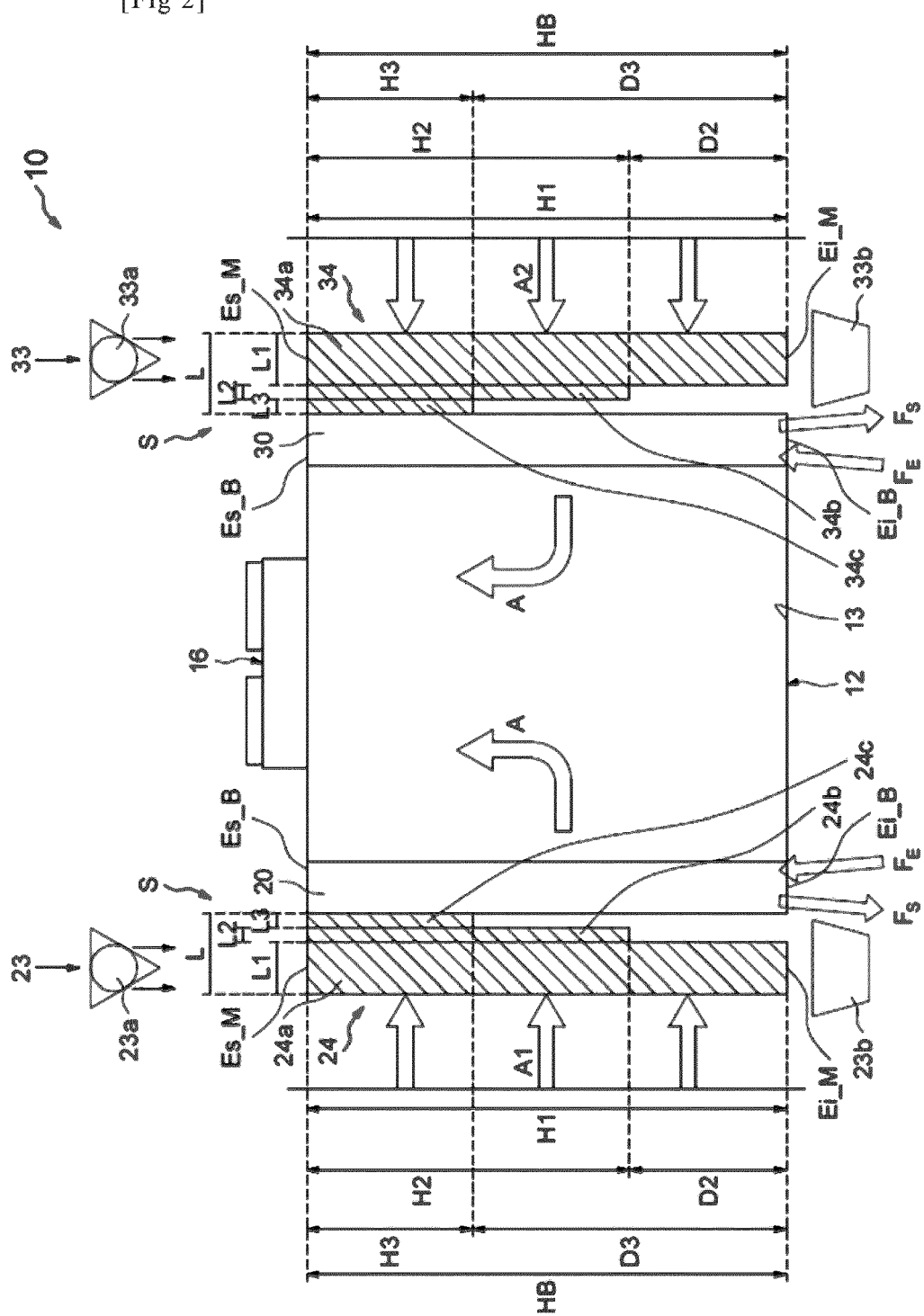
[Fig 1A]



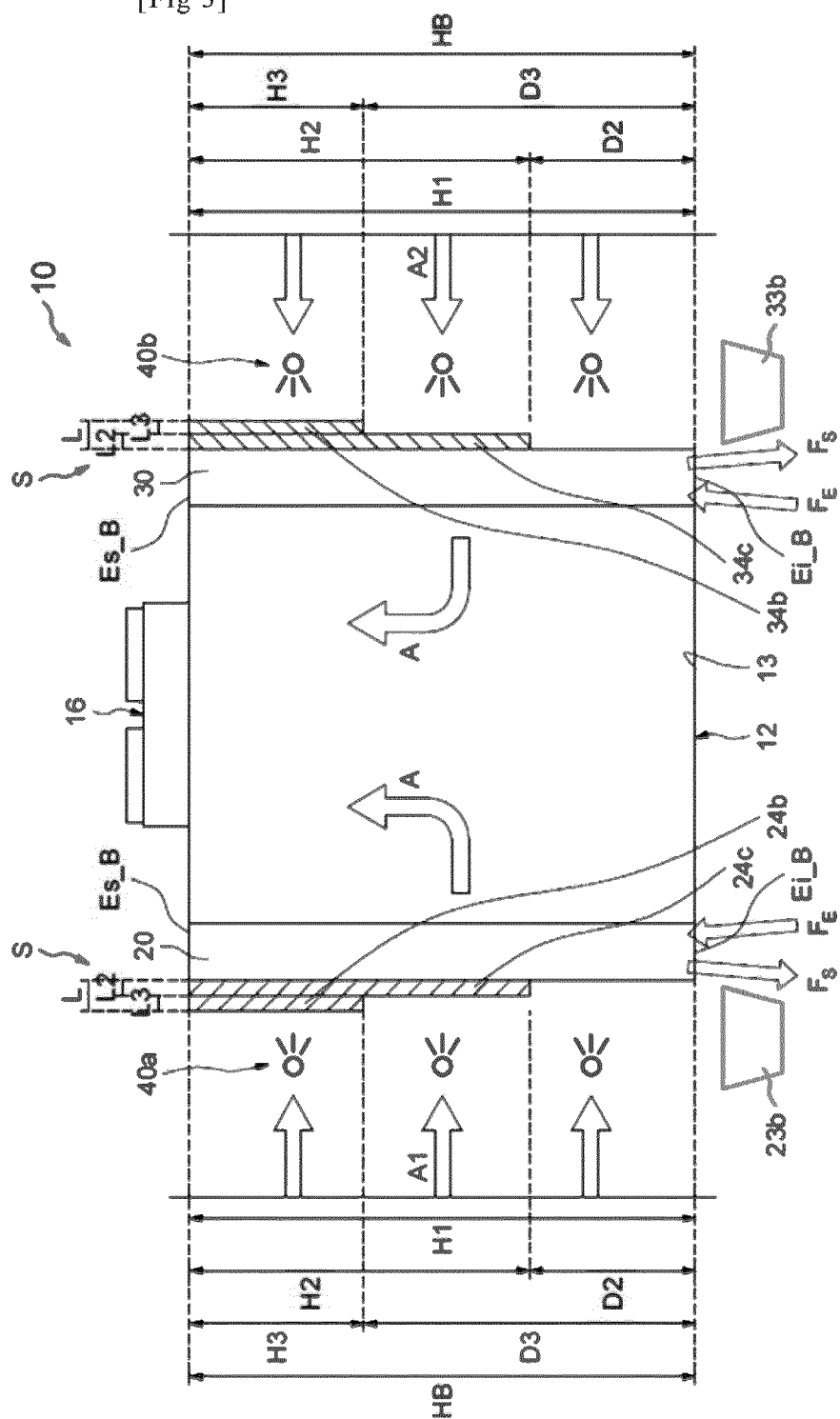
[Fig 1B]



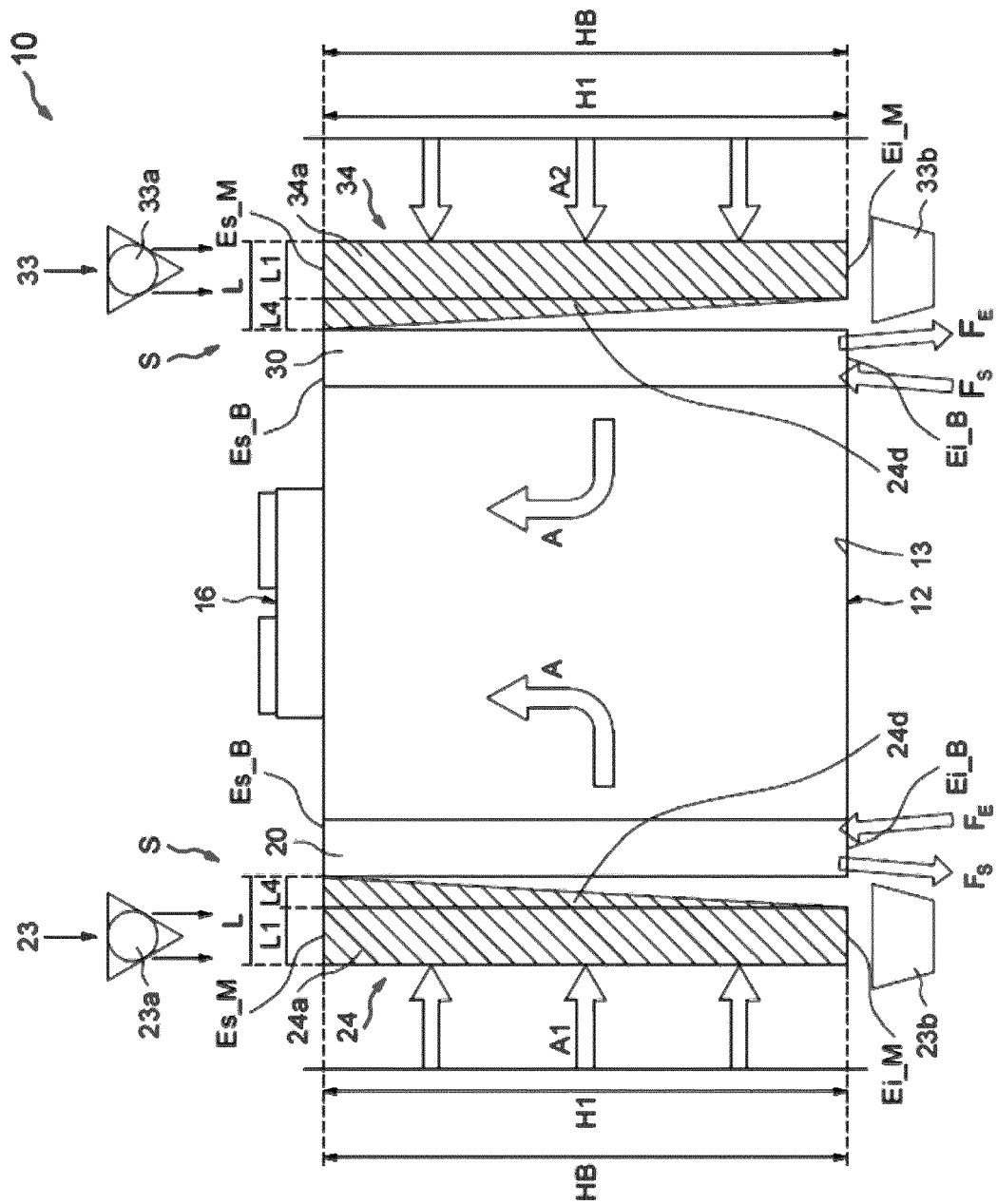
[Fig 2]



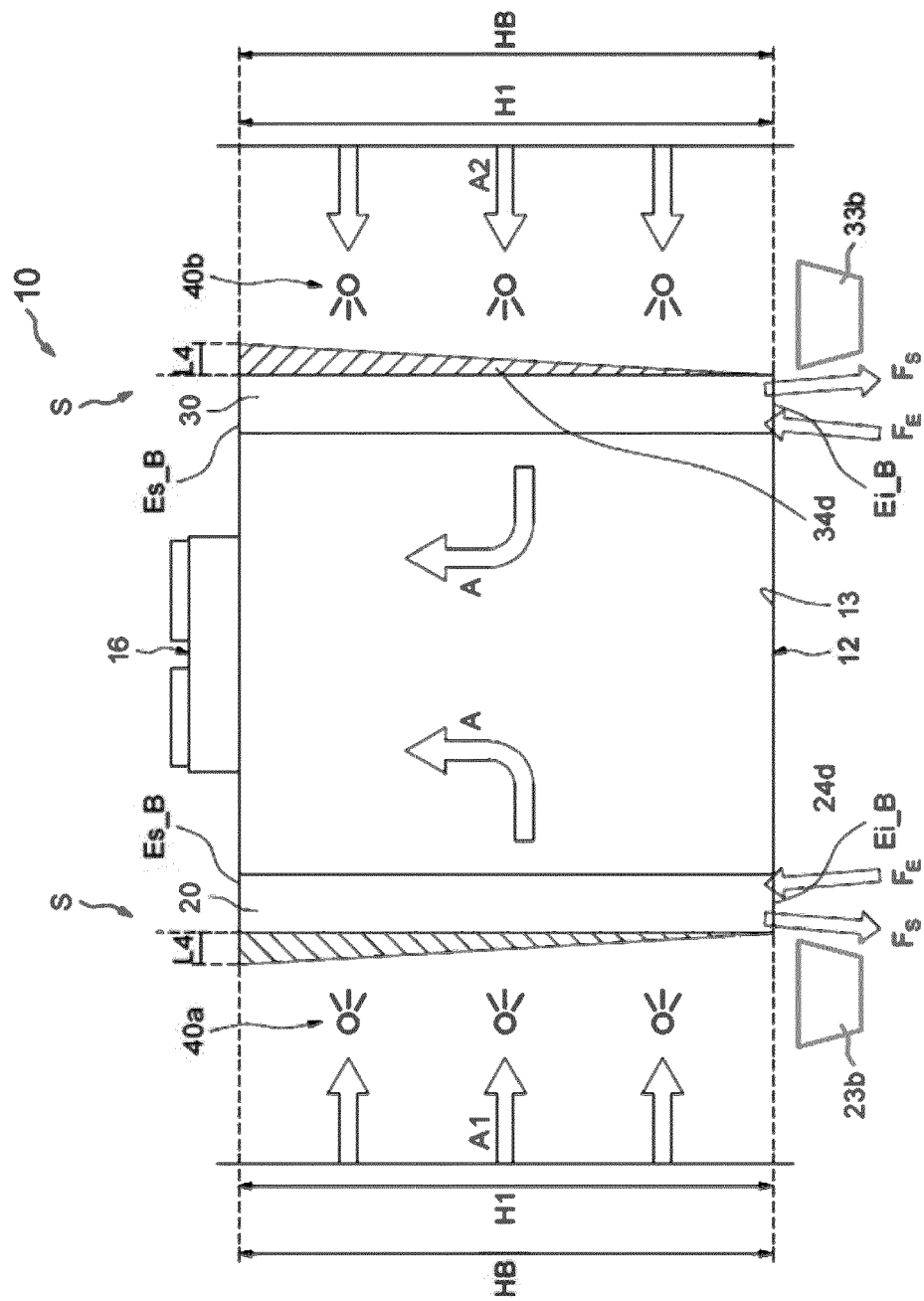
[Fig 3]



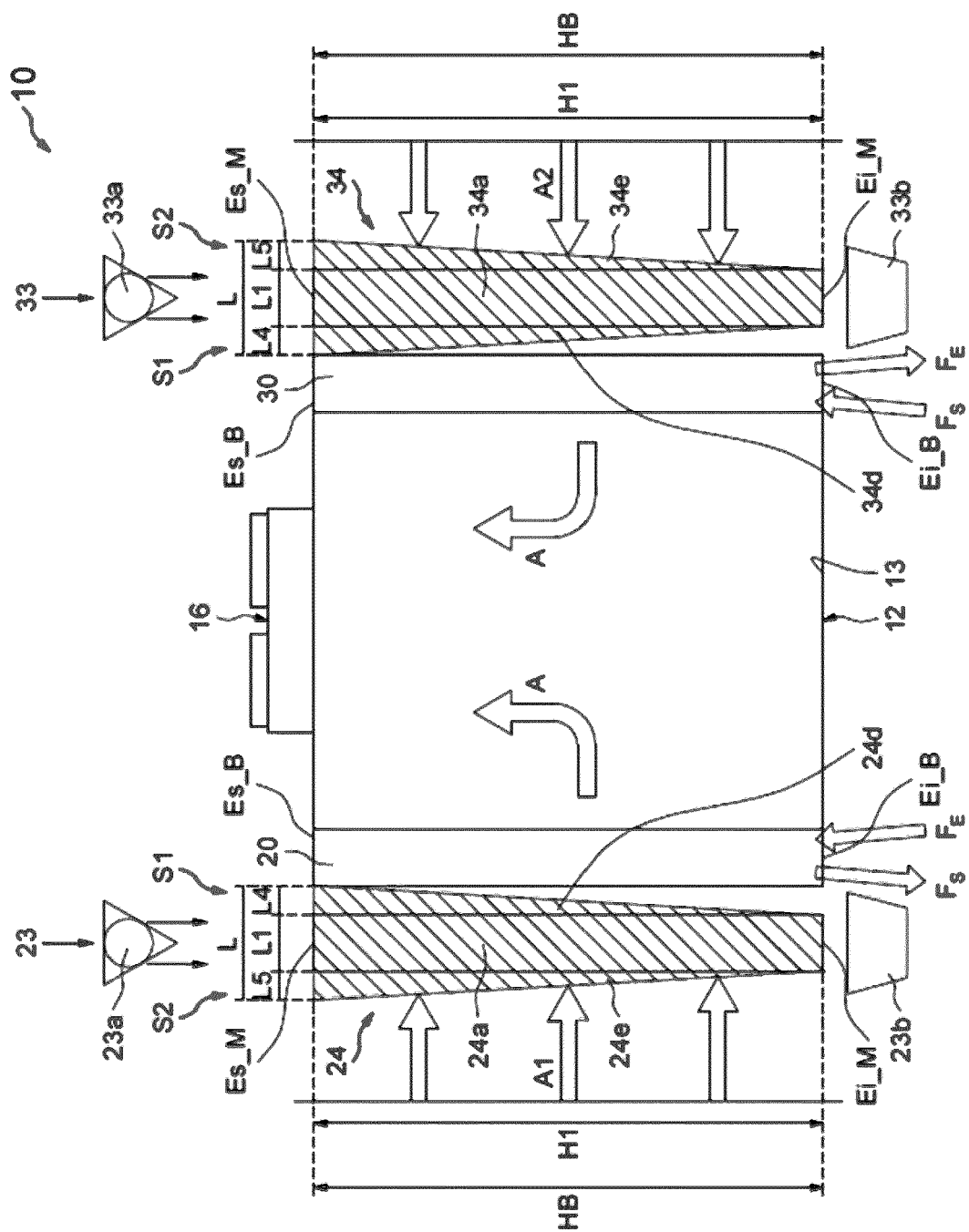
[Fig 4]



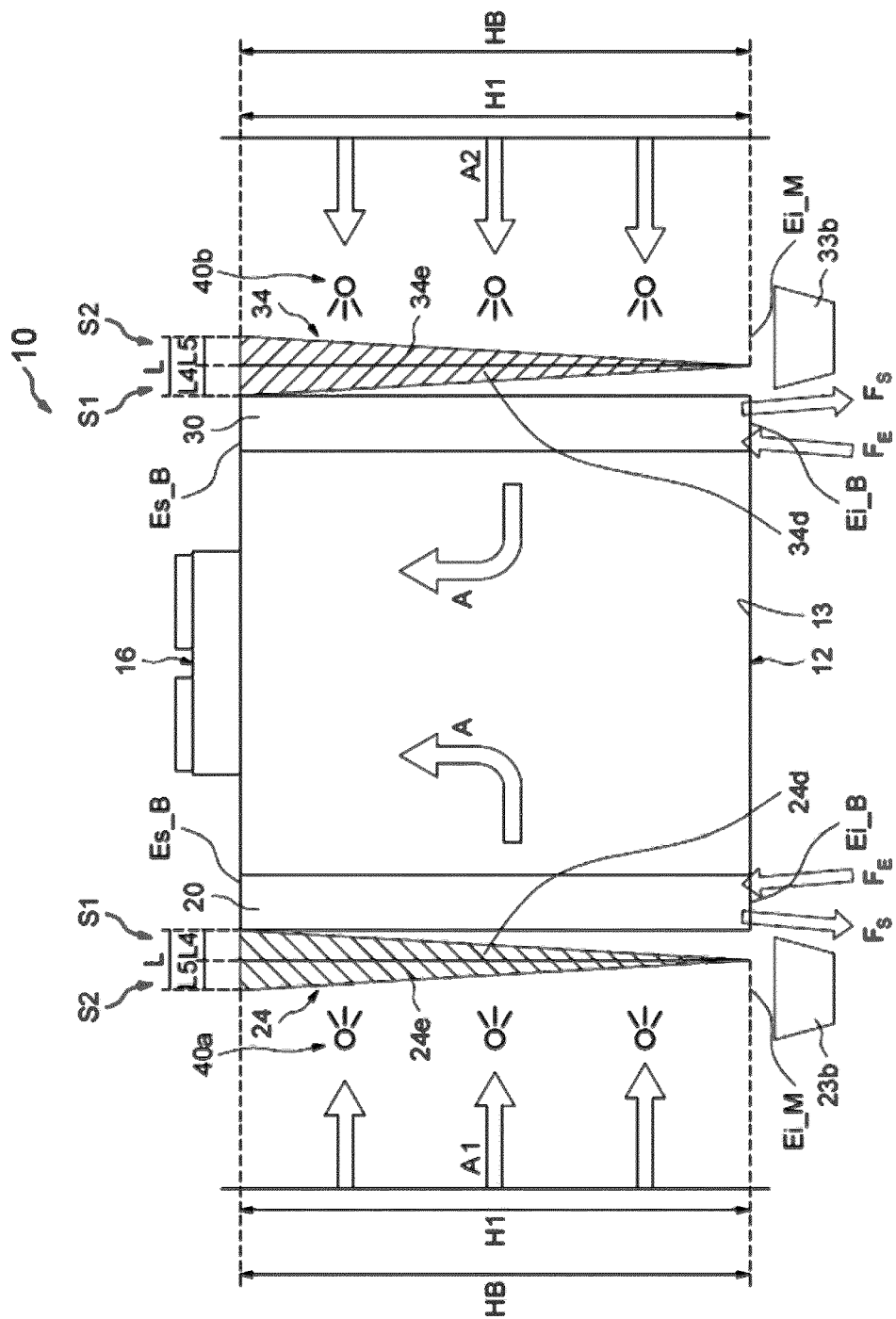
[Fig 5]



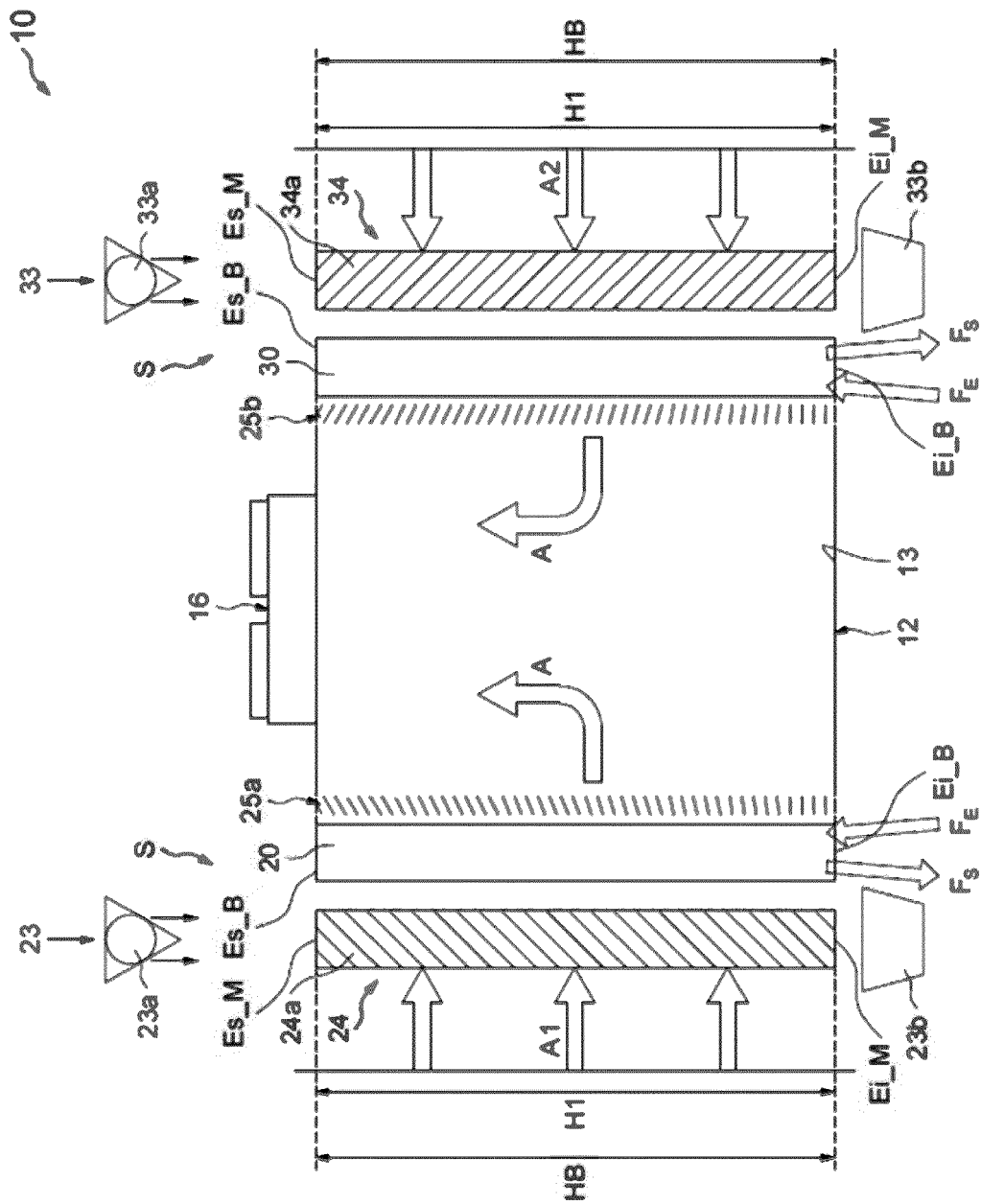
[Fig 6]



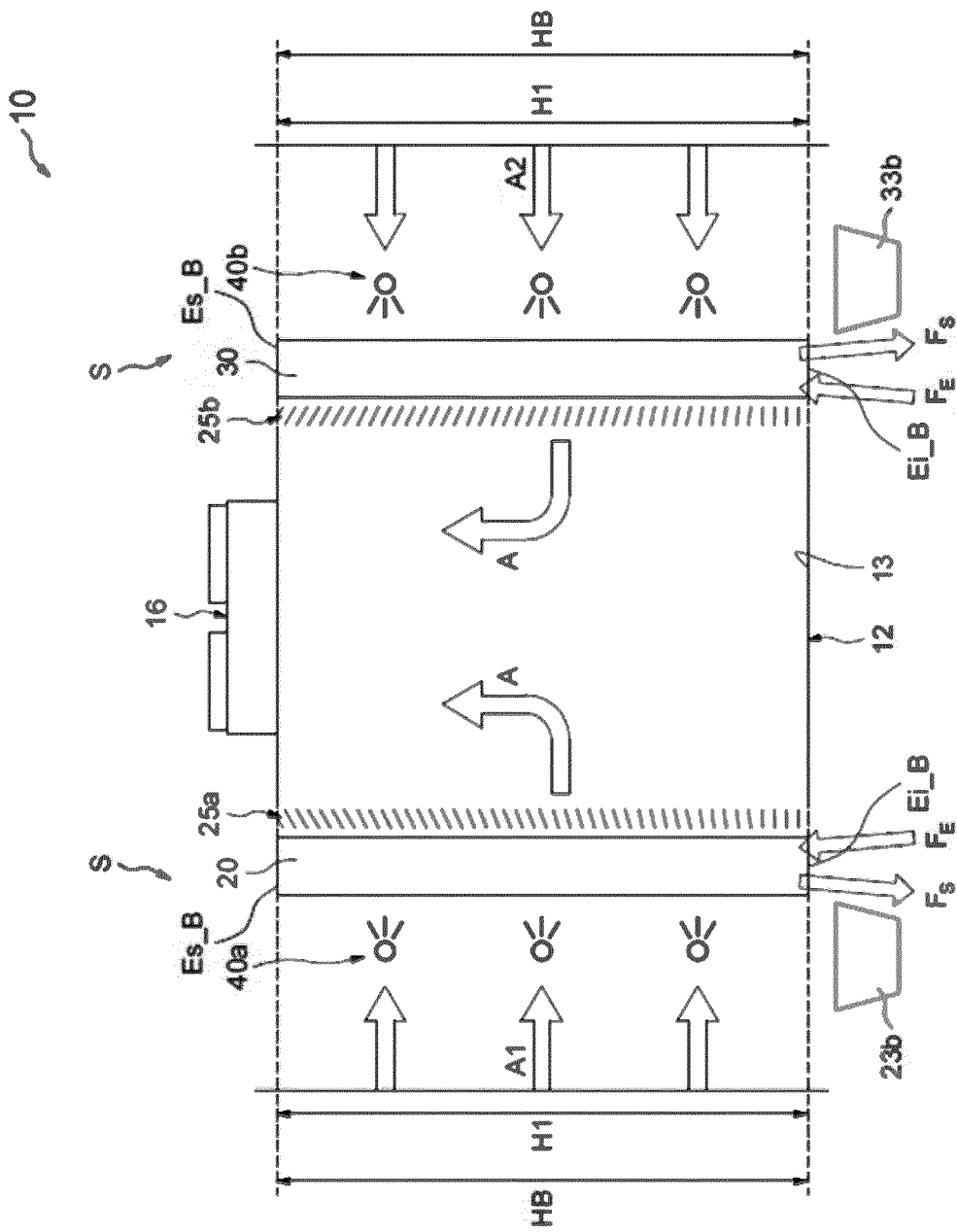
[Fig 7]



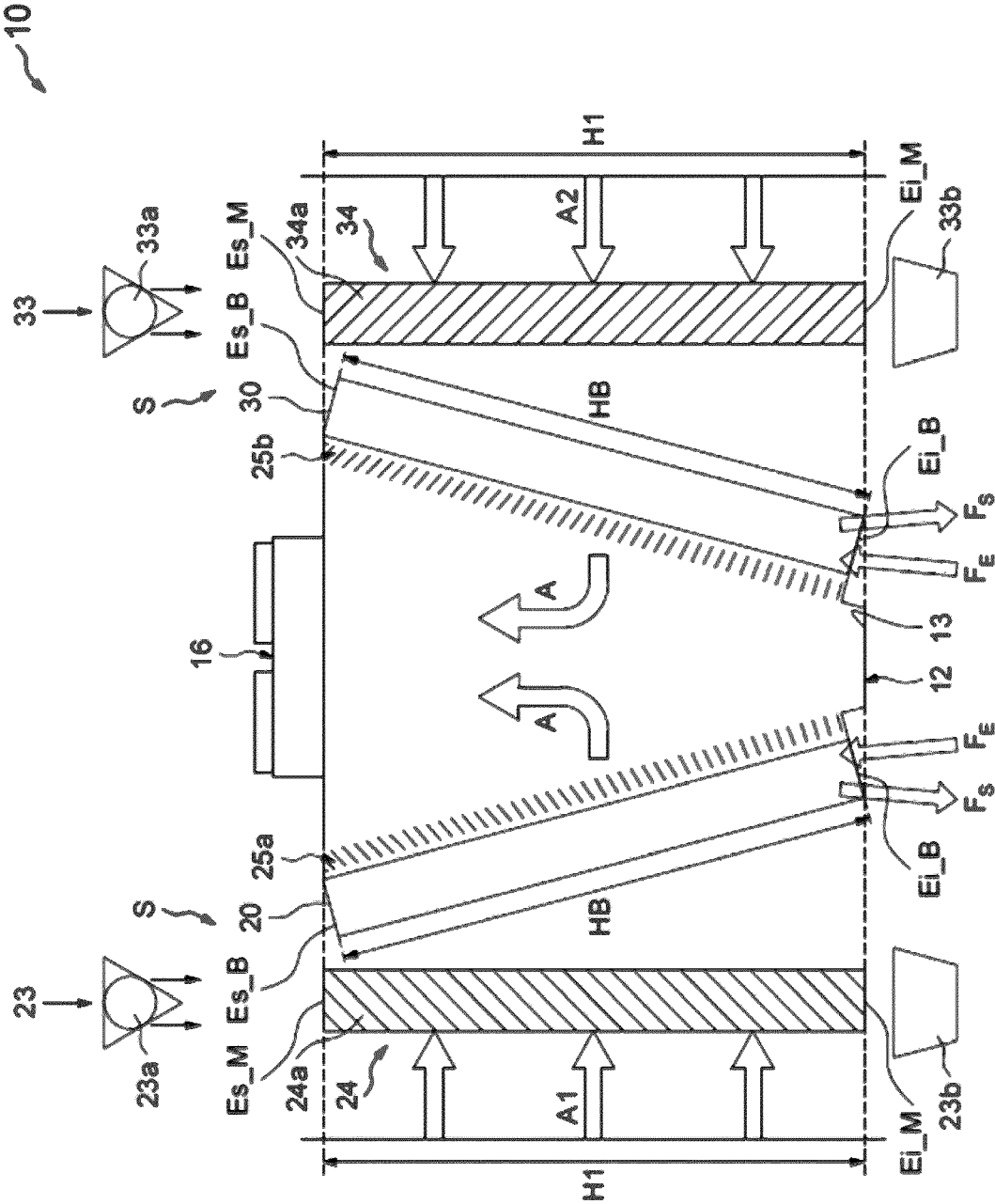
[Fig 8]



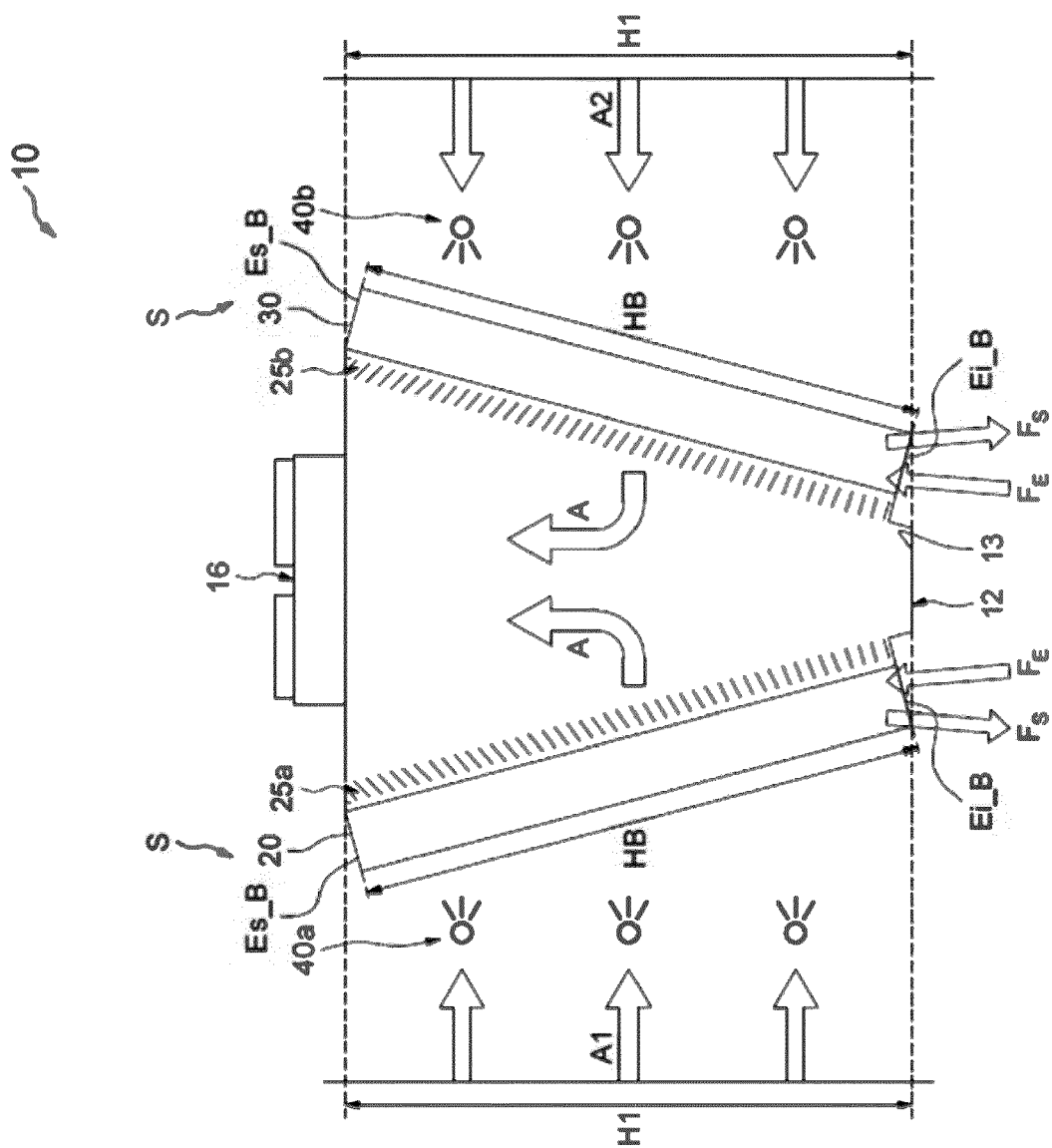
[Fig 9]



[Fig 10]



[Fig 11]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 20 8966

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|--|--|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
| A | US 2018/128525 A1 (BUGLER THOMAS [US] ET AL) 10 mai 2018 (2018-05-10) * le document en entier * | 1-23 | INV. F28F13/08 F28B1/06 F28D5/00 F28D5/02 |
| A | US 4 662 902 A (MEYER-PITTROFF ROLAND [DE]) 5 mai 1987 (1987-05-05) * le document en entier * | 1-3 | |
| A | FR 1 375 105 A (N.N.) 16 octobre 1964 (1964-10-16) * le document en entier * | 1-3 | |
| A | EP 0 172 403 A1 (KRAFTWERK UNION AG [DE]) 26 février 1986 (1986-02-26) * figures 1-3 * | 1 | |
| A | FR 2 198 113 A1 (TRANSELEKTRO MAGYAR VILLAMOSSA [HU]) 29 mars 1974 (1974-03-29) * le document en entier * | 1-23 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| | | | F28F |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche Munich | | Date d'achèvement de la recherche 5 avril 2022 | Examineur Bloch, Gregor |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 20 8966

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-04-2022

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 2018128525 A1 | 10-05-2018 | BR 112019001272 A2 | 30-04-2019 |
| | | CA 3031201 A1 | 25-01-2018 |
| | | CN 109844437 A | 04-06-2019 |
| | | RU 2019101450 A | 24-08-2020 |
| | | US 2018128525 A1 | 10-05-2018 |
| | | WO 2018018049 A1 | 25-01-2018 |
| | | ZA 201900989 B | 30-10-2019 |
| ----- | | | |
| US 4662902 A | 05-05-1987 | AU 4537085 A | 30-01-1986 |
| | | DE 3427664 A1 | 06-02-1986 |
| | | EP 0172403 A1 | 26-02-1986 |
| | | ES 8609688 A1 | 01-09-1986 |
| | | US 4662902 A | 05-05-1987 |
| ----- | | | |
| FR 1375105 A | 16-10-1964 | AUCUN | |
| ----- | | | |
| EP 0172403 A1 | 26-02-1986 | AU 4537085 A | 30-01-1986 |
| | | DE 3427664 A1 | 06-02-1986 |
| | | EP 0172403 A1 | 26-02-1986 |
| | | ES 8609688 A1 | 01-09-1986 |
| | | US 4662902 A | 05-05-1987 |
| ----- | | | |
| FR 2198113 A1 | 29-03-1974 | AT 326707 B | 29-12-1975 |
| | | AU 5846373 A | 30-01-1975 |
| | | CA 1004488 A | 01-02-1977 |
| | | CH 557513 A | 31-12-1974 |
| | | DE 2337236 A1 | 14-03-1974 |
| | | FI 60929 B | 31-12-1981 |
| | | FR 2198113 A1 | 29-03-1974 |
| | | GB 1436144 A | 19-05-1976 |
| | | HU 165929 B | 28-12-1974 |
| | | IT 993798 B | 30-09-1975 |
| | | JP S5041148 A | 15-04-1975 |
| | | SE 417365 B | 09-03-1981 |
| | | SU 1158051 A3 | 23-05-1985 |
| | | US 3933196 A | 20-01-1976 |
| | | ZA 734973 B | 26-06-1974 |
| ----- | | | |

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82