

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 097 307

21 N° d'enregistrement national : 19 06457

51 Int Cl⁸ : F 25 B 39/02 (2019.01), F 28 F 9/00, F 03 G 7/05

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.06.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.12.20 Bulletin 20/51.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension : Polynésie-Fr

71 Demandeur(s) : NAVAL ENERGIES Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : CLAUZADE Bertrand.

73 Titulaire(s) : NAVAL ENERGIES Société par actions simplifiée (SAS).

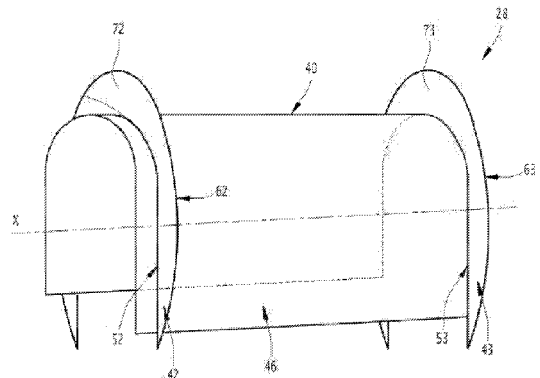
74 Mandataire(s) : Lavoix.

54 Évaporateur d'un fluide de travail pour une centrale ETM comportant une coiffe.

57 Évaporateur d'un fluide de travail pour une centrale ETM comportant une coiffe

La présente invention concerne un évaporateur d'un fluide de travail pour une centrale ETM, comportant un corps d'évaporateur de forme allongée s'étendant suivant un axe central (X), un faisceau d'évaporateurs transportant des eaux chaudes, un système d'aspersion disposé dans une partie supérieure du corps d'évaporateur, un système d'évacuation du fluide en état gazeux et un système de guidage (28) du fluide en état gazeux vers le système d'évacuation. Le système de guidage (28) comprend une coiffe (40) de forme allongée s'étendant suivant l'axe central (X), couvrant le faisceau d'évaporateurs et le système d'aspersion, et deux moyens de cloisonnement (42, 43) disposés à chaque extrémité du corps d'évaporateur et formant sur chacune de ces extrémités une liaison étanche entre la surface extérieure (46) de la coiffe (40) et la surface intérieure du corps d'évaporateur.

Figure pour l'abrégé: Figure 3



FR 3 097 307 - A1



Description

Titre de l'invention : Évaporateur d'un fluide de travail pour une centrale ETM comportant une coiffe

- [0001] La présente invention concerne un évaporateur d'un fluide de travail pour une centrale ETM.
- [0002] De manière connue en soi, une centrale ETM (pour Énergie Thermique des Mers) utilise la différence de températures entre les eaux superficielles et les eaux profondes des océans pour produire de l'électricité.
- [0003] Généralement, une telle centrale ETM comprend un évaporateur dans lequel un fluide de travail est évaporé par les eaux chaudes de la surface pour faire tourner une turbine, et un condenseur dans lequel ce fluide de travail est ensuite condensé par les eaux froides du fond marin.
- [0004] L'évaporateur d'une centrale ETM présente généralement un corps de forme allongée à travers laquelle s'étend un faisceau d'évaporateurs. Ce faisceau d'évaporateurs se présentant sous la forme d'une pluralité de tuyaux ou de plaques, fait circuler des eaux chaudes le long de l'évaporateur. Un système d'aspersion composé de tuyaux et de buses montées sur les tuyaux, est prévu tout au long de ce faisceau afin d'asperger sur celui-ci le fluide de travail en état liquide. Les buses sont généralement disposées de manière homogène le long des tuyaux correspondants.
- [0005] Le corps d'évaporateur, appelé également virole dans l'état de la technique, présente non-seulement le rôle de récipient pressurisé mais permet également de guider le fluide de travail évaporé par le faisceau d'évaporateurs jusqu'à un système d'évacuation.
- [0006] Dans les applications de type « Horizontal Falling Film Evaporator » (« évaporateur horizontal à film tombant » en français), le système d'aspersion est disposé au-dessous du système d'évacuation. Ainsi, le fluide en état liquide tombant par gravité sur le faisceau d'évaporateurs remonte après son évaporation vers le système d'évacuation.
- [0007] Dans un tel cas, la seule virole n'est pas suffisante pour guider efficacement de la vapeur et on prévoit donc un système de guidage spécifique.
- [0008] Ce système de guidage comprend généralement une composante couvrant le faisceau d'évaporateurs et isolant le fluide de travail encore en état liquide de la vapeur. Cette composante, connue dans l'état de technique sous le terme de « casing », est fixée à la virole à l'écart de celle-ci pour former un canal étanche de passage de la vapeur.
- [0009] Toutefois, du fait de dilatations thermiques différentes entre le casing et la virole, l'étanchéité du canal formé entre eux n'est pas parfaite. Ainsi, une partie de fluide de travail peut passer via ces imperfections ce qui diminue l'efficacité de la centrale ETM. De plus, cela peut conduire à la formation et l'entraînement des gouttelettes sur la

turbine.

- [0010] La présente invention a pour but de proposer un évaporateur dont le casing assure une isolation particulièrement efficace entre le fluide en état liquide et de la vapeur, et augmente ainsi l'efficacité de la centrale ETM.
- [0011] À cet effet, l'invention a pour objet un évaporateur d'un fluide de travail pour une centrale ETM, comportant :
- [0012] - un corps d'évaporateur de forme allongée s'étendant suivant un axe central entre deux extrémités, définissant une surface intérieure, une partie supérieure, une partie intermédiaire et une partie inférieure et comprenant deux parois latérales s'étendant entre la partie inférieure et la partie supérieure de part et d'autre de l'axe central ;
- [0013] - un faisceau d'évaporateurs transportant des eaux chaudes et s'étendant suivant l'axe central ;
- [0014] - un système d'aspersion disposé dans la partie supérieure du corps d'évaporateur au-dessus du faisceau d'évaporateur et apte à asperger sur le faisceau d'évaporateurs le fluide de travail en état liquide pour le transformer en état gazeux ;
- [0015] - un système d'évacuation du fluide en état gazeux disposé dans la partie supérieure du corps d'évaporateur au-dessus du système d'aspersion ; et
- [0016] - un système de guidage du fluide en état gazeux vers le système d'évacuation.
- [0017] Le système de guidage comprend :
- [0018] - une coiffe de forme allongée s'étendant suivant l'axe central, couvrant le faisceau d'évaporateurs et le système d'aspersion dans les parties supérieure et intermédiaire du corps d'évaporateur, et définissant une surface extérieure, une ouverture longitudinale étant formée dans la partie inférieure du corps d'évaporateur entre chacune des parois latérales et la coiffe ;
- [0019] - deux moyens de cloisonnement disposés à chaque extrémité du corps d'évaporateur et formant sur chacune de ces extrémités une liaison étanche entre la surface extérieure de la coiffe et la surface intérieure du corps d'évaporateur.
- [0020] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'évaporateur comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0021] - chaque moyen de cloisonnement se présente sous la forme d'une plaque découpée en « U » définissant un contour interne en contact avec la coiffe, un contour externe en contact avec la surface intérieure du corps d'évaporateur et une cloison s'étendant entre le contour interne et le contour externe ;
- [0022] - la cloison de chacune desdites plaques est perpendiculaire à l'axe central ;
- [0023] - le contour externe et le contour interne de l'une desdites plaques sont fixés de manière étanche respectivement sur la surface intérieure du corps d'évaporateur et sur la surface extérieure de la coiffe ;

- [0024] - le contour interne ou le contour externe de l'une desdites plaques est fixé de manière étanche à la surface extérieure de la coiffe ou à la surface intérieure du corps d'évaporateur et l'autre contour de cette plaque, dit contour libre, est en contact étanche avec la surface intérieure du corps d'évaporateur ou la surface extérieure de la coiffe ;
- [0025] - le contour libre est apte à glisser le long de la surface intérieure du corps d'évaporateur ou le long de la surface extérieure de la coiffe ;
- [0026] - le contour libre comprend un joint d'étanchéité assurant l'étanchéité entre le contour libre et la surface correspondante ;
- [0027] - la coiffe présente une tôle fléchée en « U » ;
- [0028] - la coiffe définit une portion sensiblement plane en regard de chaque paroi latérale ;
et
- [0029] - un canal de passage du fluide de travail en état gazeux entre chaque ouverture longitudinale et le système d'évacuation est délimité par la surface extérieure de la coiffe, la surface intérieure du corps d'évaporateur et les deux moyens de cloisonnement.
- [0030] Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :
- [0031] - [fig.1] la figure 1 est une vue schématique de côté d'un évaporateur selon l'invention, l'évaporateur comportant notamment un système de guidage ;
- [0032] - [fig.2] la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale de l'évaporateur la figure 1 selon le plan de coupe II-II visible sur cette figure 1 ; et
- [0033] - [fig.3] la figure 3 est une vue schématique en perspective du système de guidage de la figure 1.
- [0034] On a en effet représenté sur la figure 1, un évaporateur 10 pour une centrale ETM. Dans l'exemple illustré, l'évaporateur 10 est un évaporateur à tuyaux. Selon d'autres exemples de réalisation, l'évaporateur est un évaporateur à plaques.
- [0035] En référence à la figure 1, l'évaporateur 10 présente un corps d'évaporateur 11 étendu selon un axe principal X entre une première extrémité 12 et une deuxième extrémité 13.
- [0036] Sur la première extrémité 12, le corps d'évaporateur 11 présente une forme sensiblement conique 14 débouchant sur une forme sensiblement cylindrique 15 définissant la deuxième extrémité 13.
- [0037] Le corps d'évaporateur 11 est par exemple pressurisé et peut être désigné également selon la terminologie utilisée dans l'état de la technique comme virole.
- [0038] Dans chaque coupe transversale de la partie cylindrique 15 (dont une est visible sur la figure 2), le corps d'évaporateur 11 définit une partie supérieure PS, une partie intermédiaire PM et une partie inférieure PI.

- [0039] Le corps d'évaporateur 11 définit en outre une surface intérieure 16 délimitant l'intérieur de ce corps et deux parois latérales 17A, 17B.
- [0040] Comme cela est visible sur la figure 2, les parois latérales 17A, 17B s'étendent entre la partie inférieure PI et la partie supérieure PS, de part et d'autre de l'axe principal X en suivant cet axe X.
- [0041] En référence de nouveau à la figure 1, l'évaporateur 10 comprend un système d'aspersion 24, un faisceau d'évaporateurs 25, un système de canalisation 26, un système d'évacuation 27 et un système de guidage 28.
- [0042] Le système d'aspersion 24 est disposé dans la partie supérieure PS du corps d'évaporateur 11 et comprend un réseau d'alimentation et une pluralité de buses d'aspersion agencées sur ce réseau d'alimentation.
- [0043] En particulier, dans l'exemple des figures 1 et 2, le réseau d'alimentation se présente sous la forme d'une pluralité de tuyaux d'alimentation 30.
- [0044] À l'intérieur du corps d'évaporateur 11, chaque tuyau d'alimentation 30 s'étend selon l'axe principal X au-dessus du faisceau d'évaporateurs 25. Ainsi, sur la figure 1, les parties de ces tuyaux s'étendant à l'intérieur du corps 11 sont représentées par des traits interrompus et les parties s'étendant à l'extérieur de ce corps par des traits continus.
- [0045] Par ailleurs, comme cela est visible sur la figure 2, en coupe transversale, les tuyaux d'alimentation 30 sont disposés sur un arc de cercle 31. Cet arc de cercle 31 est par exemple formé par des moyens de support adaptés et disposés à chaque extrémité 12, 13 du corps d'évaporateur 11.
- [0046] L'ouverture de cet arc de cercle 31 est comprise par exemple entre 80° et 160° .
- [0047] En outre, les tuyaux d'alimentation 30 sont par exemple distribués de manière homogène le long de cet arc.
- [0048] Ainsi, dans l'exemple de la figure 2, neuf tuyaux d'alimentation 30 distribués de manière homogène le long de l'arc 31 sont représentés.
- [0049] Le faisceau d'évaporateurs 25 se présente sous la forme d'une pluralité de tuyaux traversant la partie cylindrique 15 du corps 11 suivant l'axe principal X. Ces tuyaux sont par exemple au nombre de quelques milliers, par exemple au nombre de 3000. Ainsi, pour des raisons de la lisibilité de la figure 1, ces tuyaux ne sont pas représentés sur cette figure.
- [0050] Les tuyaux du faisceau d'évaporateurs 25 transportent des eaux, dites eaux chaudes, c'est-à-dire des eaux superficielles. Ces eaux circulent dans le faisceau d'évaporateurs 25 selon l'axe principal X, par exemple de droite à gauche dans l'exemple de la figure 1.
- [0051] Ainsi, lorsqu'un fluide de travail aspergé via le système d'aspersion 24 entre en contact avec les tuyaux du faisceau 25, il se vaporise.

- [0052] Le système de canalisation 26 permet de canaliser le fluide de travail non-vaporisé pour par exemple l'injecter de nouveau via le système d'aspersion 24 dans l'évaporateur 10.
- [0053] Ce système de canalisation 26 est disposé dans la partie inférieure PI du corps d'évaporateur 11, au-dessous du faisceau d'évaporateurs 25.
- [0054] Le système d'évacuation 27 permet d'évacuer de la vapeur produite par le faisceau d'évaporateurs 25 et de la guider vers une turbine (non-illustrée) pour la faire tourner.
- [0055] Ce système d'évacuation 27 est disposé dans la partie supérieure PS du corps d'évaporateur 11, au-dessus du système d'aspersion 24 et donc, au-dessus du faisceau d'évaporateurs 25.
- [0056] Le système d'évacuation 27 se présente par exemple sous la forme d'une pluralité de canalisations traversant le corps d'évaporateur 11 dans la partie supérieure PS de celui-ci.
- [0057] Le système de guidage 28 permet de guider le fluide de travail en état gazeux jusqu'au système d'évacuation 27.
- [0058] À cet effet, le système de guidage 28 comprend une coiffe 40 et au moins deux moyens de cloisonnement 42, 43 comme cela est visible sur la figure 3 présentant une vue en perspective de ce système. La coiffe 40 et le moyen de cloisonnement 43 sont par ailleurs visibles en coupe sur la figure 2.
- [0059] La coiffe 40 est de forme allongée, s'étend suivant l'axe central X et couvre le faisceau d'évaporateurs 25 et le système d'aspersion 24 dans les parties supérieures PS et intermédiaire PM du corps d'évaporateur 11.
- [0060] En particulier, dans l'exemple illustré, la coiffe 40 présente une tôle fléchée en « U ». Cette tôle définit une surface extérieure 46 qui définit à son tour au moins deux portions sensiblement planes 47A, 47B visibles sur la figure 2.
- [0061] Plus généralement, selon d'autres modes de réalisation, la coiffe 40 présente toute autre forme couvrant le système d'aspersion 24 et le faisceau d'évaporateurs 25.
- [0062] Chacune de ces portions planes 47A, 47B est disposée en regard de l'une des parois latérales 17A, 17B du corps d'évaporateur 11.
- [0063] Dans l'exemple simplifié des figures 2 et 3, les portions planes 47A, 47B ont une forme sensiblement rectangulaire s'étendant suivant l'axe central X.
- [0064] Selon d'autres exemples de réalisation, ces portions 47A, 47B peuvent présenter toute autre forme choisie notamment en fonction de la forme du corps d'évaporateur 11. Ainsi, par exemple, lorsque le corps d'évaporateur 11 présente une forme conique à ses extrémités, les portions 47A, 47B peuvent suivre cette forme.
- [0065] La coiffe 40 est disposée à l'écart de la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11 de sorte à former un canal de passage de la vapeur.
- [0066] Ce canal débouche dans la partie inférieure PI du corps d'évaporateur 11 sur deux

ouvertures longitudinales 49A, 49B formées entre la coiffe 40 et les parois latérales 17A, 17B, et dans la partie supérieure PS du corps d'évaporateur 11 sur le système d'évacuation 27.

- [0067] En particulier, chaque ouverture longitudinale 49A, 49B est formée entre l'une des parois latérales 17A, 17B et la portion plane 47A, 47B de la coiffe 40, correspondant à cette paroi latérale 17A, 17B.
- [0068] Chacun des moyens de cloisonnement 42, 43 se présente sous la forme d'une plaque découpée en « U » définissant un contour interne respectivement 52, 53, un contour externe respectivement 62, 63 et une cloison respectivement 72, 73.
- [0069] Chaque contour interne 52, 53 est en contact étanche avec la surface extérieure 46 de la coiffe 40 et chaque contour externe 62, 63 est en contact étanche avec la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11.
- [0070] Chaque cloison 72, 73 s'étend entre le contour interne 52, 53 et le contour externe 62, 63 correspondants par exemple de manière sensiblement perpendiculaire à l'axe central X.
- [0071] Ainsi, les parois 72, 73 délimitent et complètent le canal de passage de la vapeur formé entre la surface extérieure 46 de la coiffe 40 et la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11.
- [0072] La coiffe 40 est maintenue à l'écart de la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11 par le moyen de cloisonnement 43.
- [0073] En particulier, ce moyen de cloisonnement 43 correspondant à l'extrémité 13 du corps d'évaporateur 11 est par exemple fixé de manière étanche entre la coiffe 40 et le corps d'évaporateur 11.
- [0074] Autrement dit, dans ce cas, le contour interne 53 de ce moyen 43 est fixé de manière étanche sur la surface extérieure 46 de la coiffe 40 et le contour externe 63 est fixé de manière étanche à la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11. Cette fixation est par exemple effectuée par soudage en angle.
- [0075] Le moyen de cloisonnement 42 correspondant à l'extrémité 12 du corps d'évaporateur 11 est fixé de manière étanche au corps d'évaporateur 11 et est en contact libre avec la coiffe 40.
- [0076] Dans ce cas, le contour externe 62 est fixé de manière étanche par exemple par soudage à la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11 et le contour interne 52 se trouve en contact libre avec la surface extérieure 46 de la coiffe 40. Dans ce cas, le contour interne 52 est dit contour libre.
- [0077] Ainsi, lors des dilatations longitudinales de la coiffe 40, le contour interne 52 est apte à glisser le long de la surface extérieure 46 de la coiffe 40 en suivant l'axe central X.
- [0078] L'étanchéité entre le contour interne 52 et la surface extérieure 46 de la coiffe 42 est par exemple assurée par un contact étanche de type métal-métal ou par un joint

d'étanchéité prévu à cet effet entre ces pièces.

- [0079] En variante, le contour interne 52 du moyen de cloisonnement 42 est fixé sur la surface extérieure 46 de la coiffe 40 et le contour externe 62 se trouve donc en contact libre avec la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11.
- [0080] Dans ce cas, le contour externe 62 est donc dit contour libre, apte à glisser le long de la surface intérieure 16 du corps d'évaporateur 11 et assure l'étanchéité soit par contact métal-métal soit à travers un joint d'étanchéité prévu à cet effet avec cette surface 16.
- [0081] Bien entendu, il est possible de prévoir un moyen de cloisonnement avec un contour libre (analogue au moyen de cloisonnement 42) à l'extrémité 13 du corps d'évaporateur 11 et un moyen de cloisonnement avec les deux contours fixés (analogue au moyen de cloisonnement 43) à l'extrémité 12 du corps d'évaporateur 11. Il est possible également de disposer ces moyens de cloisonnement dans des parties du corps d'évaporateur 11 différentes de celles des extrémités 12, 13.
- [0082] On conçoit alors que la présente invention présente un certain nombre d'avantages.
- [0083] En effet, dans l'évaporateur selon l'invention, les moyens de cloisonnement de la coiffe utilisée pour isoler le fluide en état liquide avec de la vapeur permettent à la coiffe de se dilater le long de l'axe central indépendamment du corps d'évaporateur.
- [0084] Ainsi, l'étanchéité du canal de guidage de la vapeur n'est rompue ce qui permet d'isoler efficacement le fluide en état liquide du fluide en état gazeux.
- [0085] Il est donc clair que le système de guidage au sens de l'invention permet de décorrélérer la fonction d'étanchéité avec la fonction de dilatation de la fonction d'intersection des formes de la coiffe et du corps d'évaporateur notamment dans sa partie conique.
- [0086] Cela permet alors d'augmenter l'efficacité de la turbine et plus généralement, l'efficacité de la centrale ETM.

Revendications

[Revendication 1]

Évaporateur (10) d'un fluide de travail pour une centrale ETM, comportant :

- un corps d'évaporateur (11) de forme allongée s'étendant suivant un axe central (X) entre deux extrémités (12, 13), définissant une surface intérieure (16), une partie supérieure (PS), une partie intermédiaire (PM) et une partie inférieure (PI) et comprenant deux parois latérales (17A, 17B) s'étendant entre la partie inférieure (PI) et la partie supérieure (PS) de part et d'autre de l'axe central (X) ;
- un faisceau d'évaporateurs (25) transportant des eaux chaudes et s'étendant suivant l'axe central (X) ;
- un système d'aspersion (24) disposé dans la partie supérieure (PS) du corps d'évaporateur (11) au-dessus du faisceau d'évaporateur (25) et apte à asperger sur le faisceau d'évaporateurs (25) le fluide de travail en état liquide pour le transformer en état gazeux ;
- un système d'évacuation (27) du fluide en état gazeux disposé dans la partie supérieure (PS) du corps d'évaporateur (11) au-dessus du système d'aspersion (24) ;
- un système de guidage (28) du fluide en état gazeux vers le système d'évacuation (27) ;

l'évaporateur (10) étant caractérisé en ce que le système de guidage (28) comprend :

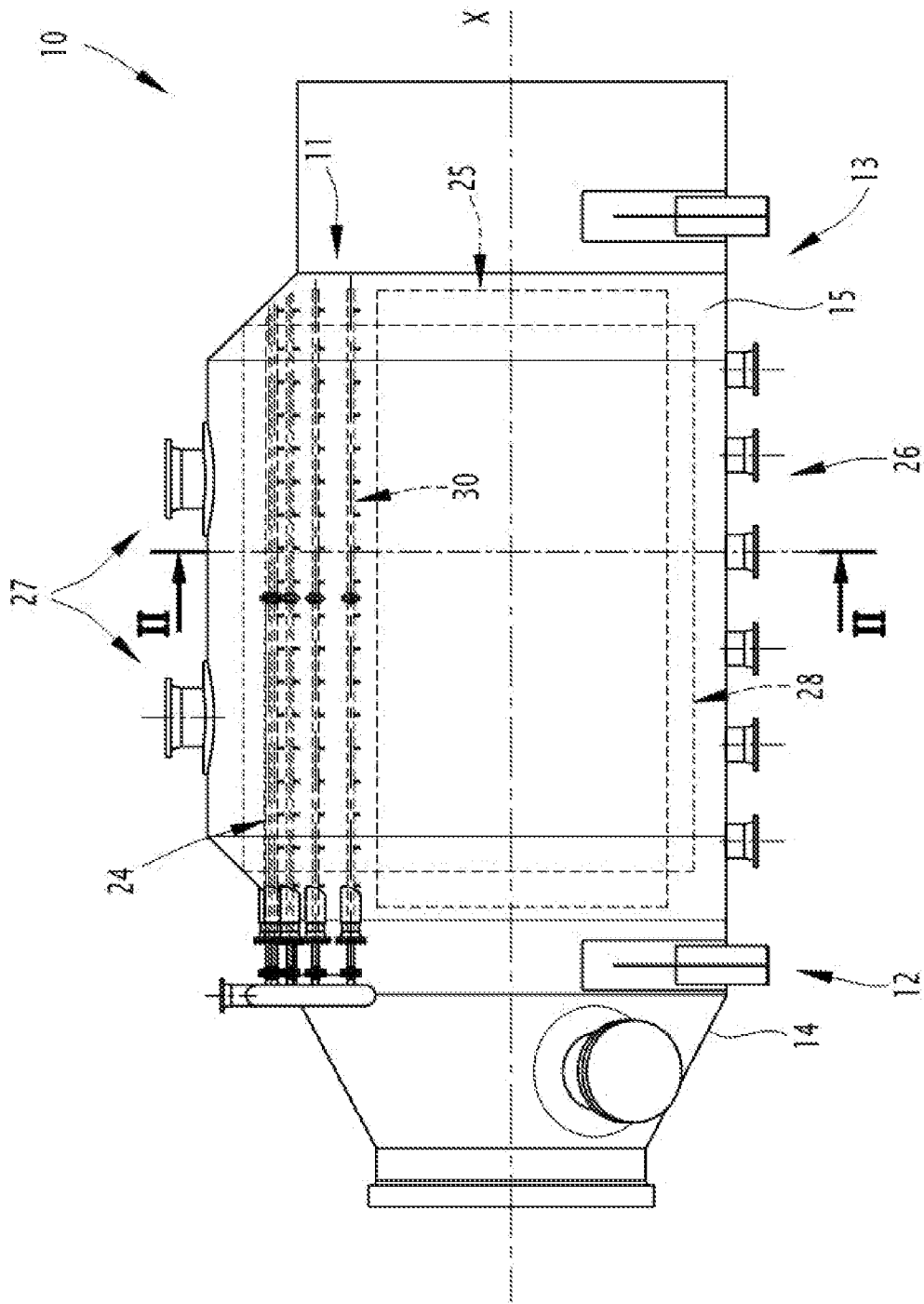
- une coiffe (40) de forme allongée s'étendant suivant l'axe central (X), couvrant le faisceau d'évaporateurs (25) et le système d'aspersion (24) dans les parties supérieure (PS) et intermédiaire (PM) du corps d'évaporateur (11), et définissant une surface extérieure (46), une ouverture longitudinale (49A, 49B) étant formée dans la partie inférieure (PI) du corps d'évaporateur (11) entre chacune des parois latérales (17A, 17B) et la coiffe (40) ;
- deux moyens de cloisonnement (42, 43) disposés à chaque extrémité (12, 13) du corps d'évaporateur (11) et formant sur chacune de ces extrémités (12, 13) une liaison étanche entre la surface extérieure (46) de la coiffe (40) et la surface intérieure (16) du corps d'évaporateur (11).

[Revendication 2]

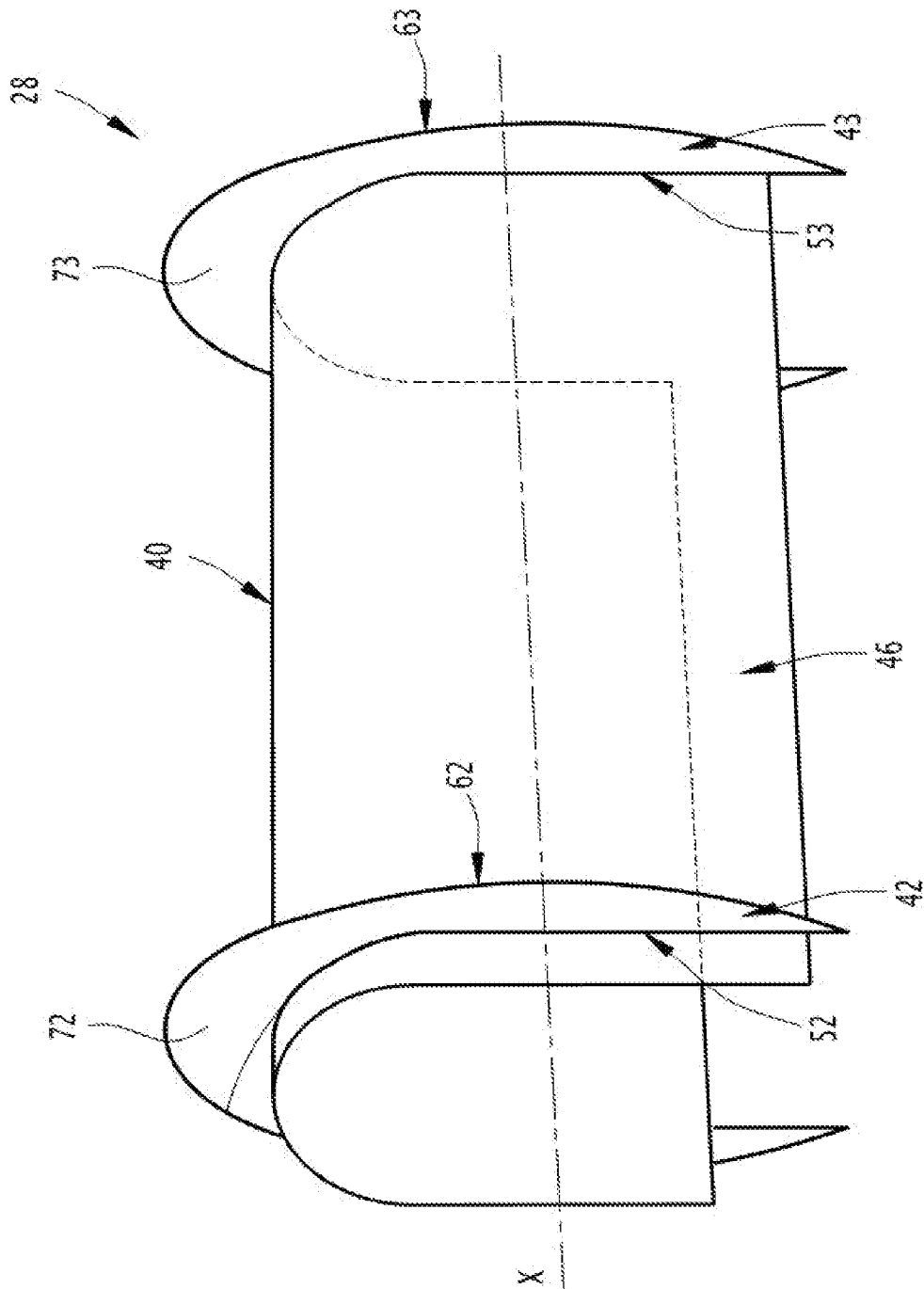
Évaporateur (10) selon la revendication 1, dans lequel chaque moyen de cloisonnement (42, 43) se présente sous la forme d'une plaque découpée en « U » définissant un contour interne (52, 53) en contact avec la coiffe (40), un contour externe (62, 63) en contact avec la surface intérieure

- (46) du corps d'évaporateur (11) et une cloison (72, 73) s'étendant entre le contour interne (52, 53) et le contour externe (62, 63).
- [Revendication 3] Évaporateur (10) selon la revendication 2, dans lequel la cloison de chacune desdites plaques est perpendiculaire à l'axe central (X).
- [Revendication 4] Évaporateur (10) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le contour externe (63) et le contour interne (53) de l'une desdites plaques (43) sont fixés de manière étanche respectivement sur la surface intérieure (16) du corps d'évaporateur (11) et sur la surface extérieure (46) de la coiffe (42).
- [Revendication 5] Évaporateur (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le contour interne (52) ou le contour externe (62) de l'une desdites plaques (42) est fixé de manière étanche à la surface extérieure (46) de la coiffe (40) ou à la surface intérieure (16) du corps d'évaporateur (11) et l'autre contour (52, 62) de cette plaque (42), dit contour libre, est en contact étanche avec la surface intérieure (16) du corps d'évaporateur (11) ou la surface extérieure (46) de la coiffe (40).
- [Revendication 6] Évaporateur (10) selon la revendication 5, dans lequel le contour libre (52, 62) est apte à glisser le long de la surface intérieure (16) du corps d'évaporateur (11) ou le long de la surface extérieure (46) de la coiffe (40).
- [Revendication 7] Évaporateur (10) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le contour libre (52, 62) comprend un joint d'étanchéité assurant l'étanchéité entre le contour libre (52, 62) et la surface correspondante (16, 46).
- [Revendication 8] Évaporateur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la coiffe (40) présente une tôle fléchée en « U ».
- [Revendication 9] Évaporateur (10) selon la revendication 8, dans lequel la coiffe (40) définit une portion sensiblement plane (47A, 47B) en regard de chaque paroi latérale (17A, 17B).
- [Revendication 10] Évaporateur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un canal de passage du fluide de travail en état gazeux entre chaque ouverture longitudinale (49A, 49B) et le système d'évacuation (27) est délimité par la surface extérieure (46) de la coiffe (40), la surface intérieure (16) du corps d'évaporateur (11) et les deux moyens de cloisonnement (42, 43).

[Fig. 1]



[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 866688
FR 1906457

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
A	WO 2019/105607 A1 (ONDA S P A [IT]) 6 juin 2019 (2019-06-06) * page 7, ligne 14 - page 14, ligne 9; figures 1,7,8,11,12 *	1-10	F25B39/02 F28F9/00 F03G7/05
A	US 2011/017432 A1 (KULANKARA SATHEESH [US] ET AL) 27 janvier 2011 (2011-01-27) * alinéa [0034] - alinéa [0042]; figures 5-8 *	1-10	
A	US 2009/178790 A1 (SCHREIBER JEB [US] ET AL) 16 juillet 2009 (2009-07-16) * alinéa [0034] - alinéa [0049]; figures 5a-5c *	1-10	
A	US 2008/148767 A1 (DE LARMINAT PAUL [FR] ET AL) 26 juin 2008 (2008-06-26) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F28D F25B F03G F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 février 2020		Jessen, Flemming	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1906457 FA 866688**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-02-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2019105607 A1	06-06-2019	AUCUN	

US 2011017432 A1	27-01-2011	CN 102472589 A	23-05-2012
		EP 2457051 A2	30-05-2012
		US 2011017432 A1	27-01-2011
		WO 2011011421 A2	27-01-2011

US 2009178790 A1	16-07-2009	AT 554355 T	15-05-2012
		CN 101855502 A	06-10-2010
		CN 101903714 A	01-12-2010
		CN 101907375 A	08-12-2010
		CN 101932893 A	29-12-2010
		CN 102788451 A	21-11-2012
		EP 2232166 A2	29-09-2010
		EP 2232167 A1	29-09-2010
		EP 2232168 A2	29-09-2010
		EP 2341302 A1	06-07-2011
		EP 2450645 A2	09-05-2012
		EP 2482006 A1	01-08-2012
		EP 2482007 A1	01-08-2012
		EP 2482008 A1	01-08-2012
		JP 5226807 B2	03-07-2013
		JP 5616986 B2	29-10-2014
		JP 5719411 B2	20-05-2015
		JP 2011080756 A	21-04-2011
		JP 2011510248 A	31-03-2011
		JP 2011510249 A	31-03-2011
		JP 2011510250 A	31-03-2011
		JP 2013092365 A	16-05-2013
		JP 2013242140 A	05-12-2013
		KR 20100113108 A	20-10-2010
		US 2009178790 A1	16-07-2009
		US 2010242533 A1	30-09-2010
		US 2010276130 A1	04-11-2010
		US 2010319395 A1	23-12-2010
		US 2010326108 A1	30-12-2010
		US 2016238291 A1	18-08-2016
		WO 2009089446 A2	16-07-2009
		WO 2009089488 A1	16-07-2009
		WO 2009089503 A2	16-07-2009
		WO 2009089514 A2	16-07-2009

US 2008148767 A1	26-06-2008	EP 2097687 A2	09-09-2009
		JP 2010515006 A	06-05-2010
		KR 20090114367 A	03-11-2009
		TW 200837316 A	16-09-2008

EPO FORM P0465

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

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1906457 FA 866688**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-02-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		US 2008148767 A1	26-06-2008
		US 2011120181 A1	26-05-2011
		WO 2008080085 A2	03-07-2008

EPO FORM P0465

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