(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 716 685 A1**

(51) Int. Cl.: ***F25B 15/06*** *(2006.01)*
F25B 27/02 *(2006.01)*

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 01291/19

(22) Date de dépôt: 09.10.2019

(43) Demande publiée: 15.04.2021

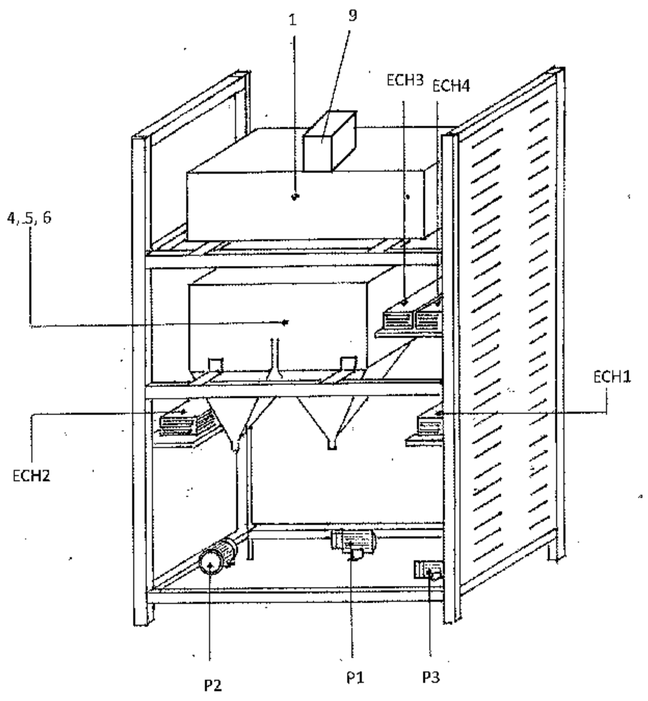
(71) Requérant:
Ecoclim SA, Avenue de Pratifori 5
1950 Sion (CH)

(72) Inventeur(s):
Pierre Kladny, 1278 La Rippe (CH)

(74) Mandataire:
Griffes Consulting SA, 81 route de Florissant
1206 Genève (CH)

(54) Machine de refroidissement par absorption.

(57) La présente invention concerne une machine de refroidissement par absorption comportant un ensemble désorbeur / condenseur (1) comportant un désorbeur de fluide réfrigérant et de fluide absorbant par séparation d'un flux mixte, un condenseur de fluide réfrigérant raccordé au désorbeur, un ensemble évaporateur/absorbeur (4), l'absorbeur (5) de fluide réfrigérant étant agencé pour absorber le fluide réfrigérant évaporé provenant de l'évaporateur (6), l'absorbeur (5) étant raccordé au condenseur par une conduite d'alimentation en fluide absorbant et par une conduite d'évacuation de fluide mixte. La machine comporte également une première pompe (P1) agencée pour récupérer une solution de l'absorbeur (5) et la faire passer dans un premier échangeur (ECH1) où la solution se refroidit avant d'être dirigée vers des grilles de l'absorbeur (5), une deuxième pompe (P2) agencée pour récupérer le fluide réfrigérant de l'évaporateur (6) et le faire passer dans un deuxième échangeur (ECH2) où il réfrigère ledit fluide réfrigérant, avant de le diriger vers des grilles de l'évaporateur (6), et une troisième pompe (P3) agencée pour récupérer une solution appauvrie de l'absorbeur (5) et la faire passer dans un troisième échangeur (ECH3) dans lequel la solution pauvre se réchauffe avant d'être dirigée vers un quatrième échangeur (ECH4) où la solution pauvre continue de se réchauffer avant d'être dirigée vers le désorbeur. Une carte électronique est agencée pour contrôler l'ampérage des pompes (P1, P2, P3) et couper la chauffe si l'ampérage atteint un seuil critique, typiquement 1,8A. Le premier échangeur (ECH1) est agencé entre la première pompe (P1) et les grilles de l'absorbeur (5) et configuré de sorte à former un siphon pour le fluide absorbant, empêchant ainsi le passage de l'air, la machine ne comportant aucune électrovanne.



Description

[0001] La présente invention concerne une machine de refroidissement par absorption comportant des moyens pour réduire la consommation énergétique et augmenter le rendement.

[0002] Les machines à absorption sont des systèmes de refroidissement thermiques très répandus.

[0003] Les machines à absorption fonctionnent grâce à la faculté de certains liquides d'absorber et de désorber une vapeur. Le mélange de ces deux corps se nomme mélange binaire. En les mettant l'un à côté de l'autre, celui qui évapore se refroidit celui qui absorbe se réchauffe. C'est l'effet exothermique. Le constituant qui absorbe est nommé absorbant, tandis que le constituant qui désorbe, très volatil, est le fluide frigorigène ou l'évaporant.

[0004] Deux couples sont principalement utilisés même si d'autres solutions existent bien qu'elles soient trop couteuses, trop compliquées ou trop polluantes. La première est la solution eau et ammoniac (NH3), où l'eau est l'absorbant et l'ammoniaque est l'évaporant. Cette solution permet de refroidir jusqu'à -24° Celsius avec une chauffe de 160° Celsius et des pressions allant jusqu'à 20 atmosphères. La seconde solution est le mélange eau et Bromure de Lithium (H20-LiBr), l'eau étant l'évaporant et le bromure de lithium l'absorbant. Avec cette dernière il est possible de refroidir jusqu'à 1° Celsius avec une chauffe (dans les machines actuellement en fonction) de 90°Celsius, à des pressions entre 6 mb et 85 mb (le vide).

[0005] Cette solution est basée sur le point triple de l'eau ; à environ 6mb l'eau est solide, liquide, gazeuse (vapeur) et à une température de 0° Celsius. En d'autres termes, à 6mb de pression l'eau bout à 0° Celsius.

[0006] Il suffit donc de maintenir l'eau à 6 mb pour qu'elle reste à 0°. La pression dans laquelle nous vivons est moyennement de 1010mb. Il faut donc travailler dans le vide. Des chercheurs comme William Cullen en 1755, Gerald Nairme en 1777, John Leslie en 1810, les français Edmond et Ferdinand Carré en 1859 y sont arrivés ce qui a aujourd'hui pour effet de démocratiser le principe du froid par absorption.

[0007] EP1210556 décrit un système de production de froid par absorption comprenant un générateur, un condenseur, un évaporateur, une valve d'expansion et un absorbeur et un ensemble de stockage de liquide réfrigérant sous pression composé d'au moins un réservoir, d'une vanne en amont dudit réservoir et d'une vanne en aval dudit réservoir. La vanne amont est passante dès lors que la pression à la sortie du condensateur est plus grande ou égale à la pression dans le réservoir et que la vanne aval est bloquée dès que le générateur cesse de produire de la vapeur.

[0008] D'ailleurs la demanderesse, a perfectionné le système par absorption au point d'arriver aujourd'hui à faire du froid avec l'énergie solaire voire même l'eau chaude d'une automobile, c'est-à-dire avec de l'énergie gratuite.

[0009] Le but de la présente invention est donc de proposer un système de refroidissement à absorption qui a l'avantage de fournir des rendements bien supérieurs aux systèmes conventionnels et dont la construction est simplifiée.

[0010] Grâce à la machine de la présente invention, il est possible de produire un froid intense, même à plein régime, avec de l'eau chauffée entre 60° Celsius et 75° Celsius contrairement aux machines du marché qui elles fonctionnent à 90° Celsius.

[0011] Conformément à l'invention, une machine de refroidissement par absorption comporte un ensemble désorbeur / condenseur comportant un désorbeur de fluide réfrigérant et de fluide absorbant par séparation d'un flux mixte, un condenseur de fluide réfrigérant raccordé au désorbeur. La machine comporte un ensemble évaporateur/absorbeur, l'absorbeur de fluide réfrigérant étant agencé pour absorber le fluide réfrigérant évaporé provenant de l'évaporateur, l'absorbeur étant raccordé au condenseur par une conduite d'alimentation en fluide absorbant et par une conduite d'évacuation de fluide mixte. La machine comporte en outre une première pompe agencée pour récupérer une solution de l'absorbeur et la faire passer dans un premier échangeur où la solution se refroidit avant d'être dirigée vers des grilles de l'absorbeur, une deuxième pompe agencée pour récupérer le fluide réfrigérant de l'évaporateur et le faire passer dans un deuxième échangeur où il réfrigère le fluide réfrigérant, avant de le diriger vers des grilles de l'évaporateur, et une troisième pompe agencée pour récupérer une solution appauvrie de l'absorbeur et la faire passer dans un troisième échangeur dans lequel la solution pauvre se réchauffe avant d'être dirigée vers un quatrième échangeur où la solution pauvre continue de se réchauffer avant d'être dirigée vers le désorbeur. La machine comporte également une carte électronique agencée pour contrôler l'ampérage des pompes et couper la chauffe si l'ampérage atteint un seuil critique, typiquement 1,8A. Le premier échangeur est agencé entre la première pompe et les grilles de l'absorbeur et configuré de sorte à former un siphon pour le fluide absorbant, empêchant ainsi le passage de l'air, la machine ne comportant aucune électrovanne.

[0012] Les caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture d'une description d'une forme d'exécution donnée uniquement à titre d'exemple, nullement limitative en se référant aux figures schématiques, dans lesquelles :

- La Figure 1 représente une machine à absorption dont le capot de protection a été retiré ;
- La Figure 2A représente une vue en perspective en transparence partielle de l'ensemble désorbeur/condenseur de la machine de la figure 1 ;
- La figure 2B représente une vue en perspective de deux plaques de l'ensemble désorbeur/condenseur de la figure 2A ;
- La figure 2C représente une vue partielle d'une plaque anti-éclaboussures de l'ensemble désorbeur/condenseur de la figure 2A ;

– La figure 2D représente une vue en transparence partielle d'un condenseur de l'ensemble désorbeur/condenseur de la figure 2A ;
– La Figure 3A représente une vue en perspective de l'ensemble évaporateur/absorbeur de la Figure 1 ;
– La figure 3B représente une vue de côté d'une grille de l'ensemble évaporateur/absorbeur de la figure 3A ;
– La figure 3C représente une vue en perspective d'un canal de réception de liquide des grilles de l'ensemble évaporateur/absorbeur de la figure 3A ; et
– Les figures 4 et 5 représentent une vue schématique de l'arrière de la machine selon la présente invention.

[0013] Selon le mode d'exécution préférentiel de l'invention tel qu'illustré à la Figure 1, la machine de refroidissement à absorption utilise un fluide mixte composé de bromure de lithium qui joue le rôle d'absorbant et d'eau qui joue le rôle de fluide réfrigérant. La machine de refroidissement par absorption comporte un ensemble désorbeur / condenseur 1 comportant un désorbeur 2 (figure 2A) de fluide réfrigérant et de fluide absorbant par séparation d'un flux mixte et un condenseur 3 (figure 2A) de fluide réfrigérant raccordé au désorbeur 2. La machine comporte un ensemble évaporateur/absorbeur 4, l'absorbeur 5 de fluide réfrigérant étant agencé pour absorber le fluide réfrigérant évaporé provenant de l'évaporateur 6, l'absorbeur étant raccordé au condenseur par une conduite d'alimentation en fluide absorbant et par une conduite d'évacuation de fluide mixte.

[0014] La machine comporte une première pompe P1 agencée pour récupérer une solution de l'absorbeur 5 et la faire passer dans un premier échangeur ECH1 où la solution se refroidit avant d'être dirigée vers des grilles 7 (voir figure 3A) de l'absorbeur 5. C'est la pompe P1 qui est à entraînement magnétique et qui déclenche l'alarme vers une carte électronique dans le cas d'une solution trop riche. Le débit de cette pompe P1 est environ égal à 1500L/H.

[0015] Une deuxième pompe P2 est agencée pour récupérer l'eau réfrigérée de l'évaporateur 6 et la faire passer dans un deuxième échangeur ECH2 où elle réfrigère le liquide de la climatisation, avant de diriger cette eau refroidie vers des grilles 8 (voir figure 3A) de l'évaporateur. Le débit de cette pompe P2 est environ égal à 1500L/H.

[0016] Une troisième pompe P3 est agencée pour récupérer une solution appauvrie de l'absorbeur 5 et la faire passer dans un troisième échangeur ECH3 dans lequel la solution pauvre se réchauffe avant d'être dirigée vers un quatrième échangeur ECH4 où la solution pauvre continue de se réchauffer avant d'être dirigée vers le désorbeur 2.

[0017] Une carte électronique 9 (voir figure 1) est agencée pour contrôler l'ampérage des pompes P1, P2, P3 et couper la chauffe si l'ampérage atteint un seuil critique, typiquement 1,8A. A la valeur seuil 1.8A, la carte électronique déclenche l'arrêt de la chauffe et coupe la pompe. On évite ainsi la cristallisation du Bromure de Lithium.

[0018] Le premier échangeur ECH1 est agencé entre la première pompe P1 et les grilles 7 de l'absorbeur 5 et configuré de sorte à former un siphon pour le fluide absorbant, empêchant ainsi le passage de l'air, la machine ne comportant aucune électrovanne. Le siphon est agencé de manière à éviter les vannes de contrôle. Du bromure de lithium saturé d'eau est envoyé dans l'ensemble désorbeur/condenseur. L'eau en plus évapore dans le condenseur et redescend dans l'évaporateur. Le bromure de lithium qui a évaporé l'eau en supplément redescend dans l'absorbeur. La pression est de 85 mbar dans l'ensemble désorbeur/condenseur et 10 mbar dans l'évaporateur/absorbeur. Le risque est que, sans contrôle, l'eau vienne mais que vienne aussi la vapeur. Le siphon est créé à cet effet. La différence de pression de 75mbar impose de créer un siphon de 75 cm de long. Par exemple, avec une différence de pression de 60mbar, une longueur de siphon de 60cm serait suffisante. La longueur de siphon est donc proportionnelle à la différence de pression entre le désorbeur/condenseur et l'évaporateur/absorbeur. Grâce à ce dispositif, il est possible de garder le contrôle de l'eau qui redescend du condenseur.

[0019] Les première, deuxième et troisième pompe P1, P2, P3 sont des pompes à entraînement magnétique et dont la troisième pompe P3 est une pompe à entraînement magnétique à engrenage.

[0020] Comme illustré aux figures 4 et 5, la troisième pompe à entraînement magnétique P3 est une pompe à engrenages. Elle assure un débit de 200L/H dans le vide mais reste de 200L/H à 10atm ce qui garantit une grande régularité de débit, recommandé dans le cadre de la présente invention. La troisième pompe à entraînement magnétique P3 reçoit la solution appauvrie de l'absorbeur, la dirige vers le troisième échangeur ECH3 dans lequel elle croise la solution riche qui descend du désorbeur à une température élevée. Ainsi, la solution pauvre se réchauffe et la solution riche se refroidit. A la sortie du troisième échangeur ECH3, la solution pauvre se dirige vers le quatrième échangeur ECH4 où elle croise l'eau de chauffe qui sort du désorbeur. Elle se réchauffe ultérieurement et arrive dans le désorbeur prêt à désorber.

[0021] Comme illustré aux figures 2A et 2B, l'ensemble désorbeur/condenseur 1 comporte deux plaques de désorption 10, 11 superposées et inclinées l'une par rapport à l'autre, typiquement environ 4% de pente, la superficie d'écoulement des deux plaques 10, 11 étant légèrement supérieure à la superficie d'un raccord d'entrée 20 des plaques 10, 11, une plaque antiéclaboussures 12 (voir figure 2C) comportant des lamelles plates et parallèles les unes par rapport aux autres, les lamelles étant fixées entre elles par de longues lames agencées de part et d'autre de chaque lamelle de manière à laisser passer la vapeur mais arrêter les gouttelettes de la solution absorbante.

[0022] Comme illustré à la figure 2D, l'ensemble désorbeur/condenseur 1 comporte une plaque de condensation verticale 13 dont une entrée 23 d'eau de refroidissement est positionnée plus bas qu'une sortie 24 d'eau de refroidissement, la superficie d'écoulement des canaux internes du condenseur étant légèrement supérieure à la superficie d'un raccord d'entrée. Le condenseur comporte des petites plaques 25 de séparation servant à orienter le sens du flux.

[0023] Comme illustré à la figure 3A, l'ensemble évaporateur/absorbeur 4 est raccordé à un circuit de circulation d'un mélange binaire comportant un premier fluide frigorigène et un second fluide absorbant, le fluide frigorigène étant évaporé dans une partie évaporateur de l'ensemble évaporateur/absorbeur 4 puis absorbé dans une partie absorbeur de l'ensemble évaporateur/absorbeur 4 par le mélange riche en fluide absorbant. L'ensemble évaporateur/absorbeur 4 comprend deux tubes distributeurs 14, 15 en vis à vis formant des organes d'évaporateur 6 et d'absorbeur 5, des diffuseurs du fluide frigorigène 16 et des diffuseurs du mélange riche en fluide absorbant 17, chaque diffuseur du fluide frigorigène étant disposé en alternance avec un diffuseur du mélange riche en fluide absorbant.

[0024] L'évaporateur comprend une pluralité de grilles 26 (voir figure 3B) et un canal de réception 27 (voir figure 3C) de liquide des grilles 26. Les grilles 26 sont disposées verticalement dans l'ensemble évaporateur/absorbeur 4 dans des plans parallèles espacés transversalement. Chaque grille 26 s'étend d'un bord d'un distributeur à un autre bord du distributeur opposé. Chaque grille 26 est engagée dans le canal de réception 27 et fixé en son milieu par des points de soudures. Dans cet exemple, le tissage des grilles de l'eau est de 14/100.200 alors que le tissage des grilles du bromure de lithium est de 25/118.114.

[0025] Chaque canal de réception 27 de l'ensemble évaporateur/absorbeur 4 permet la récupération sélective des liquides par gravité.

[0026] La molécule d'eau étant plus fine que celle du bromure de lithium, les grilles 26 de l'évaporateur sont plus fines que les grilles 26 de l'absorbeur permettant ainsi de retenir le liquide et laisser passer la vapeur.

[0027] A l'entrée de l'absorbeur et de l'évaporateur, une autre grille 7 et une encore autre grille 8 sont agencées à quelques millimètres des parois, par exemple 5 mm, de manière à éviter des éclaboussures de la solution riche ou de l'eau quand l'une, le bromure de lithium, entre dans l'absorbeur et l'autre, l'eau, entre dans l'évaporateur.

[0028] Pour produire environ 10 Kw/h de froid il faut évaporer, absorber, désorber et condenser environ 20 litres d'eau/ heure. En faisant circuler entre l'absorbeur et le désorbeur 200 l/h de solution à 56% (environ 1620 gr/litre), pour produire 10 Kw/h de froid, il convient de soustraire environ 20 litres d'eau (20.000gr) aux (1620 gr x 200 litres- 324.000gr) de solution à 56% en circulation, donc désorber et condenser 20.000 gr d'eau.

[0029] Ainsi, à la sortie du désorbeur il y aura 324.000gr - 20.000gr soit 304.000gr pour 180 litres de solution.

[0030] C'est-à-dire une solution qui pèsera 304.000 gr/180 litres = 1688,80 gr/l soit environ à 59% de Bromure de Lithium.

[0031] C'est un résultat idéal.

[0032] Grâce à la machine de la présente invention, ce résultat est obtenu avec une température à l'absorbeur de 30° et une chauffe au désorbeur de 75°. Mais, si la solution est au-dessus de 35° à l'absorbeur, pour obtenir un bon résultat, la concentration en Bromure de Lithium devra être de 59%, c'est à dire environ 1690 gr x 200= 338.000 gr de solution et il faut désorber 20l (20.000gr) d'eau et descendre (338.000gr- 20.000gr)/180 litres c'est-à-dire une solution qui pèsera 1766,67gr/litre à environ 63% de concentration. Dans cette configuration, le seuil de la cristallisation est atteint.

[0033] La cristallisation est due à une concentration exagérée de Bromure de Lithium dans la solution car la machine désorbe plus qu'elle absorbe. Généralement, suite à une pression trop élevée dans l'évaporateur due à une fuite ou à la formation d'incondensables, la machine n'évapore plus, n'absorbe pas et continue de désorber jusqu'à la panne.

[0034] La machine de la présente invention résout ce problème. Nous avons observé que l'ampérage de la pompe de la solution augmentait de 2,5/10 quand la solution passait de 54% à 61% si bien que quand l'ampérage augmente au-delà de 2,5/10 la chauffe se bloque automatiquement et déclenche l'alarme évitant ainsi la cristallisation. A titre d'exemple, l'ampérage a une valeur de 1,5A à 54%, 1,6A à 58% et 1,75A à 60%.

[0035] Le contrôle des flux est important. L'eau et le Bromure de Lithium ne doivent jamais circuler à plus de 5km/h. A 54% la solution pèse environ 1600gr/litre, sa fluidité n'est pas idéale et à mesure que la concentration augmente la fluidité diminue et à 65% c'est la cristallisation. Ainsi, pour éviter la cristallisation, un débit d'environ 1500 l/h d'eau des tubes de 1/2" (12,7mm diamètre int.) suffisent. Avec le même débit pour la solution il sera nécessaire d'utiliser des tubes de 3/4" (19,5mm diamètre int).

[0036] La machine de la présente invention est agencée pour fonctionner avec une énergie solaire tout comme avec un réseau électrique standard. Son fonctionnement est simplifié dans la mesure où toutes les électrovannes sont supprimées grâce à l'utilisation de siphons.

[0037] Grâce à la machine de la présente invention, il est possible de produire un froid intense avec de l'eau chauffée sans la porter à ébullition, c'est-à-dire à partir d'une température avoisinant 60° ce qui facilite notamment le fonctionnement de la machine avec une énergie solaire.

Revendications

1. Machine de refroidissement par absorption comportant :
   - Un ensemble désorbeur / condenseur (1) comportant :
   - Un désorbeur (2) de fluide réfrigérant et de fluide absorbant par séparation d'un flux mixte ;

- Un condenseur (3) de fluide réfrigérant raccordé au désorbeur (2) ;
- Un ensemble évaporateur/absorbeur (4), l'absorbeur (5) de fluide réfrigérant étant agencé pour absorber le fluide réfrigérant évaporé provenant de l'évaporateur (6), l'absorbeur (5) étant raccordé au condenseur (3) par une conduite d'alimentation en fluide absorbant et par une conduite d'évacuation de fluide mixte,
- Une première pompe (P1) agencée pour récupérer une solution de l'absorbeur (5) et la faire passer dans un premier échangeur (ECH1) où la solution se refroidit avant d'être dirigée vers des grilles (7) de l'absorbeur (5),
- Une deuxième pompe (P2) agencée pour récupérer le fluide réfrigérant de l'évaporateur (6) et le faire passer dans un deuxième échangeur (ECH2) où il réfrigère ledit fluide réfrigérant, avant de le diriger vers des grilles (8) de l'évaporateur (6),
- Une troisième pompe (P3) agencée pour récupérer une solution appauvrie de l'absorbeur (5) et la faire passer dans un troisième échangeur (ECH3) dans lequel la solution pauvre se réchauffe avant d'être dirigée vers un quatrième échangeur (ECH4) où la solution pauvre continue de se réchauffer avant d'être dirigée vers le désorbeur (2),
- Une carte électronique (9) agencée pour contrôler l'ampérage des pompes (P1, P2, P3) et couper la chauffe si l'ampérage atteint un seuil critique, typiquement 1,8A,

Dans laquelle le premier échangeur (ECH1) est agencé entre la première pompe (P1) et les grilles (7) de l'absorbeur (5) et configuré de sorte à former un siphon pour le fluide absorbant, empêchant ainsi le passage de l'air, la machine ne comportant aucune électrovanne.

2. Machine de refroidissement selon la revendication 1, dans laquelle les première, deuxième et troisième pompe (P1, P2, P3) sont des pompes à entraînement magnétique et dont la troisième pompe (P3) est une pompe à entraînement magnétique à engrenage.

3. Machine de refroidissement selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'ensemble désorbeur/condenseur (1) comporte deux plaques de désorption (10, 11) superposées et inclinées l'une par rapport à l'autre, typiquement environ 4% de pente, la superficie d'écoulement de canaux internes des deux plaques (10, 11) étant légèrement supérieure à la superficie d'un raccord d'entrée des plaques (10, 11) permettant le passage d'un fluide, une plaque antiéclaboussures (12) comportant des lamelles plates et parallèles les unes par rapport aux autres, les lamelles étant fixées entre elles par de longues lames agencées de part et d'autre de chaque lamelle de manière à laisser passer la vapeur mais arrêter les gouttelettes de la solution absorbante.

4. Machine de refroidissement selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'ensemble désorbeur/condenseur (1) comporte une plaque de condensation verticale (13) dont une entrée d'eau de refroidissement est positionnée plus bas qu'une sortie d'eau de refroidissement, la superficie d'écoulement des canaux internes du condenseur étant légèrement supérieure à la superficie d'un raccord d'entrée.

5. Machine de refroidissement selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'ensemble évaporateur/absorbeur (4) est raccordé à un circuit de circulation d'un mélange binaire comportant un premier fluide frigorigène et un second fluide absorbant, le fluide frigorigène étant évaporé dans une partie évaporateur de l'ensemble évaporateur/absorbeur (4) puis absorbé dans une partie absorbeur de l'ensemble évaporateur/absorbeur (4) par le mélange riche en fluide absorbant.

6. Machine de refroidissement selon la revendication 5, dans laquelle l'ensemble évaporateur/absorbeur (4) comprend deux tubes distributeurs (14, 15) en vis à vis formant des organes d'évaporateur (6) et d'absorbeur (5), des diffuseurs du fluide frigorigène (16) et des diffuseurs du mélange riche en fluide absorbant (17), chaque diffuseur du fluide frigorigène étant disposé en alternance avec un diffuseur du mélange riche en fluide absorbant.

7. Machine de refroidissement selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le fluide réfrigérant est de l'eau et le fluide absorbant est du bromure de lithium.

8. Machine de refroidissement selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'évaporateur (6) comporte une pluralité de grilles (26) disposées verticalement dans l'ensemble évaporateur/absorbeur (4) dans des plans parallèles espacés transversalement.

9. Machine de refroidissement selon la revendication 8, dans laquelle chaque grille (26) est engagée dans un canal de réception (27) fixé en son milieu par des points de soudures, chaque canal de réception (27) est agencé pour récupérer les liquides par gravité.

10. Machine de refroidissement selon la revendication 8 ou 9, dans laquelle les grilles (26) de l'évaporateur sont plus fines que les grilles (26) de l'absorbeur permettant ainsi de retenir le liquide et laisser passer la vapeur, typiquement un tissage de 14/100.200 pour les grilles de l'évaporateur, et un tissage de 25/118.114 pour les grilles de l'absorbeur.

11. Machine de refroidissement selon l'une des revendications 8 à 10, dans laquelle à l'entrée de l'absorbeur et de l'évaporateur, une autre grille (7) et une encore autre grille (8) sont agencées à quelques millimètres des parois, transversalement aux grilles (26) de l'évaporateur et de l'absorbeur, de manière à éviter des éclaboussures des solutions quand l'une entre dans l'absorbeur et l'autre entre dans l'évaporateur.

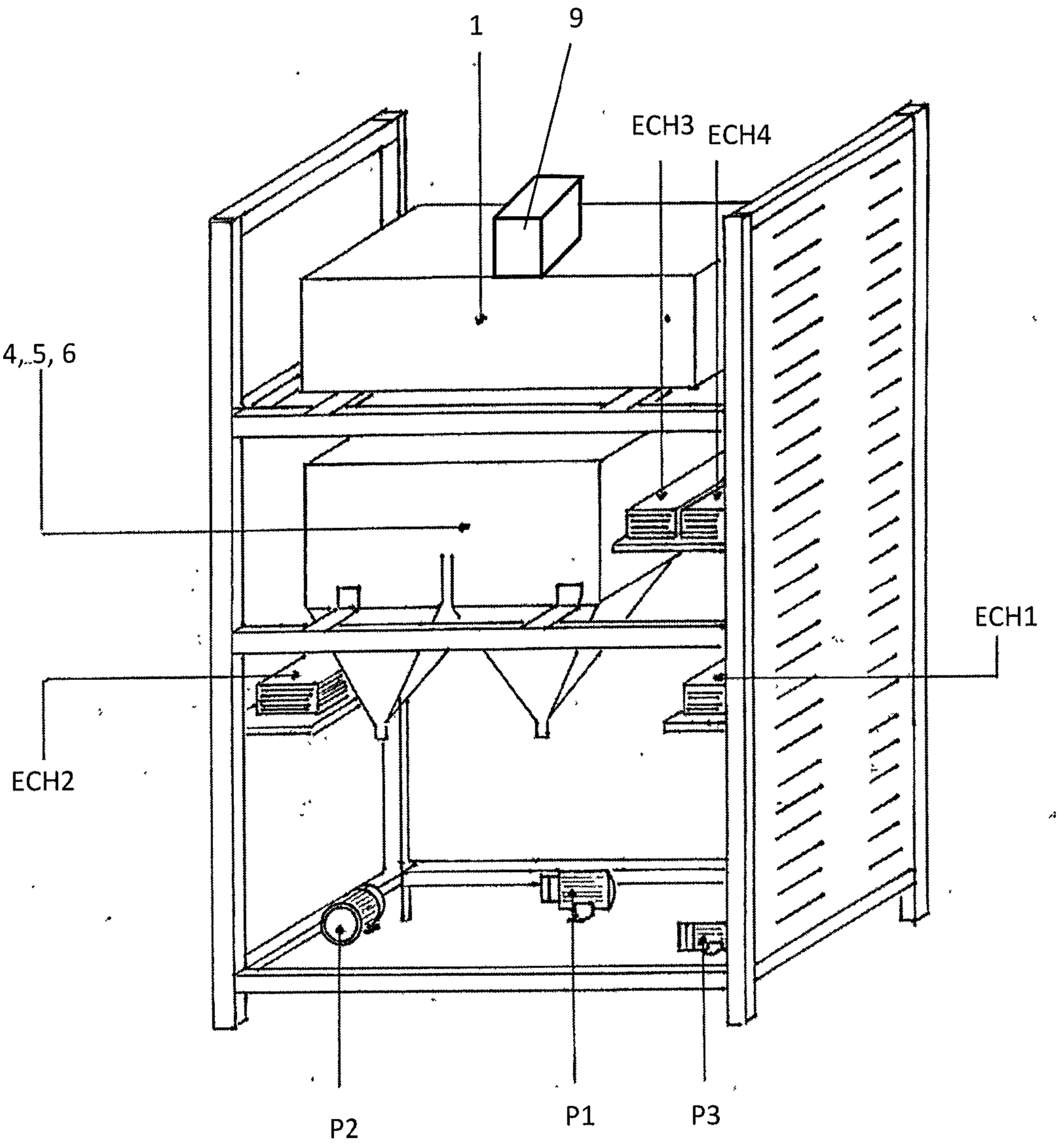


Figure 1

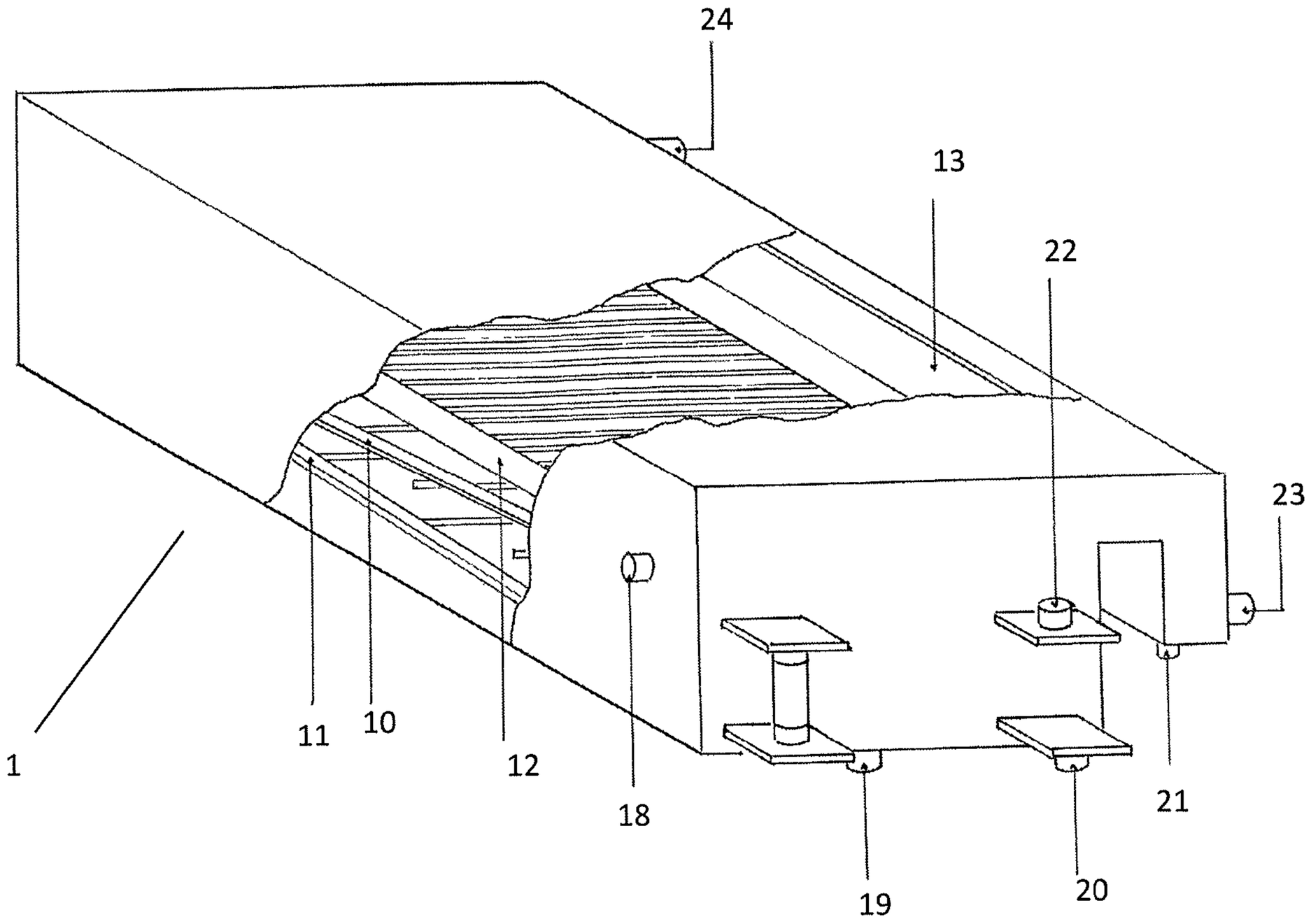


Figure 2A

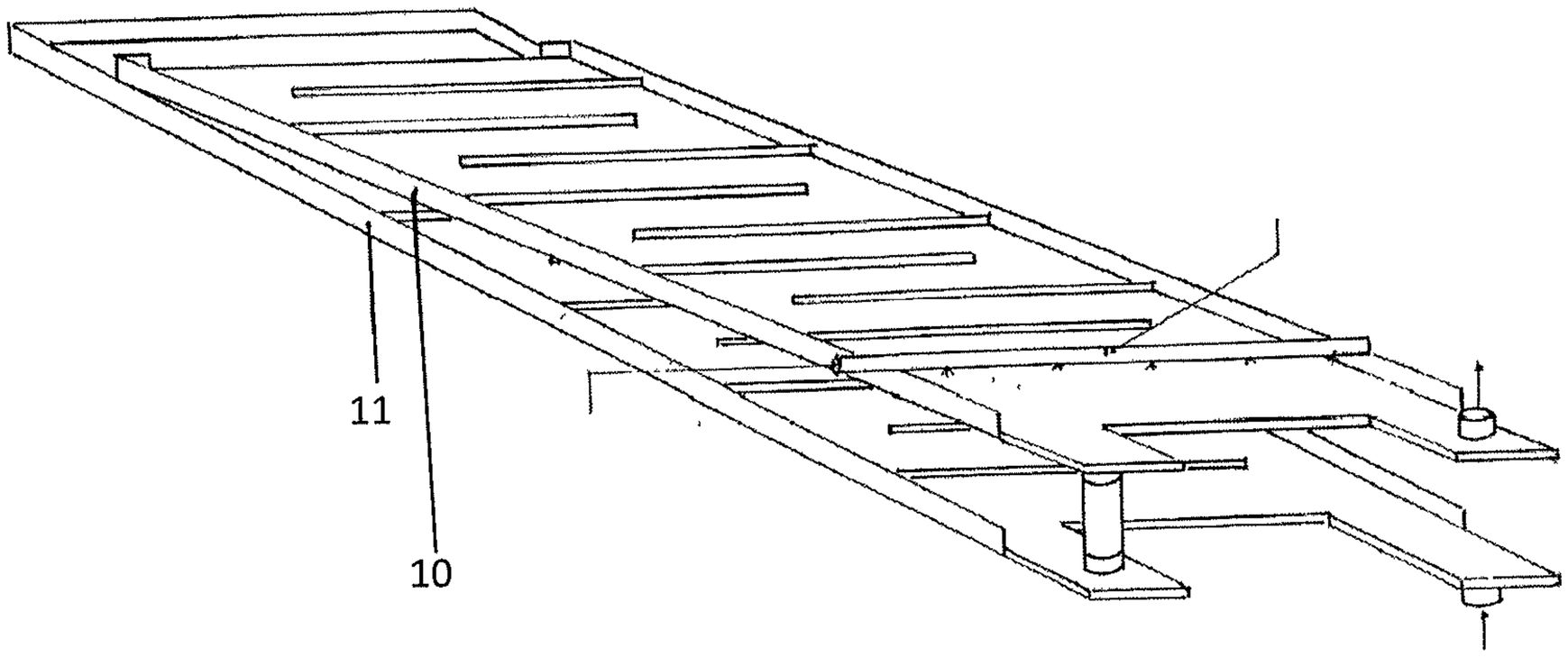


Figure 2B

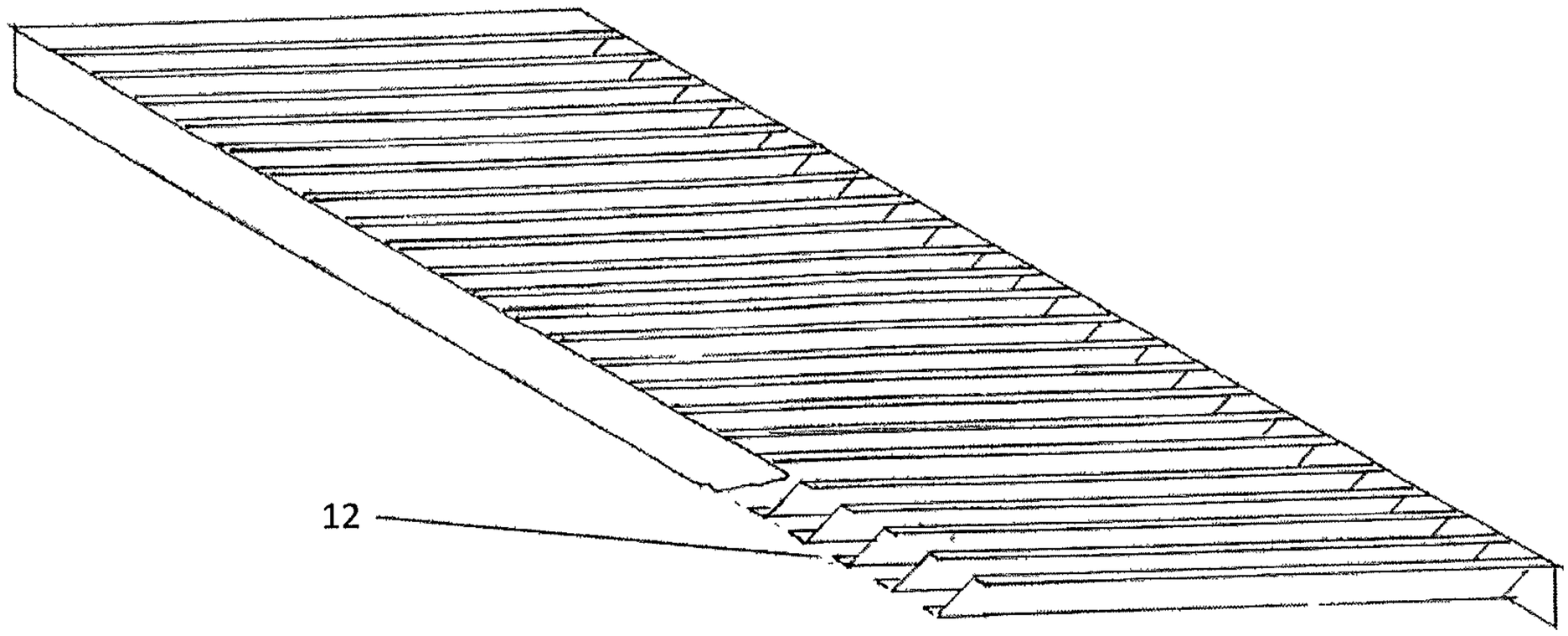


Figure 2C

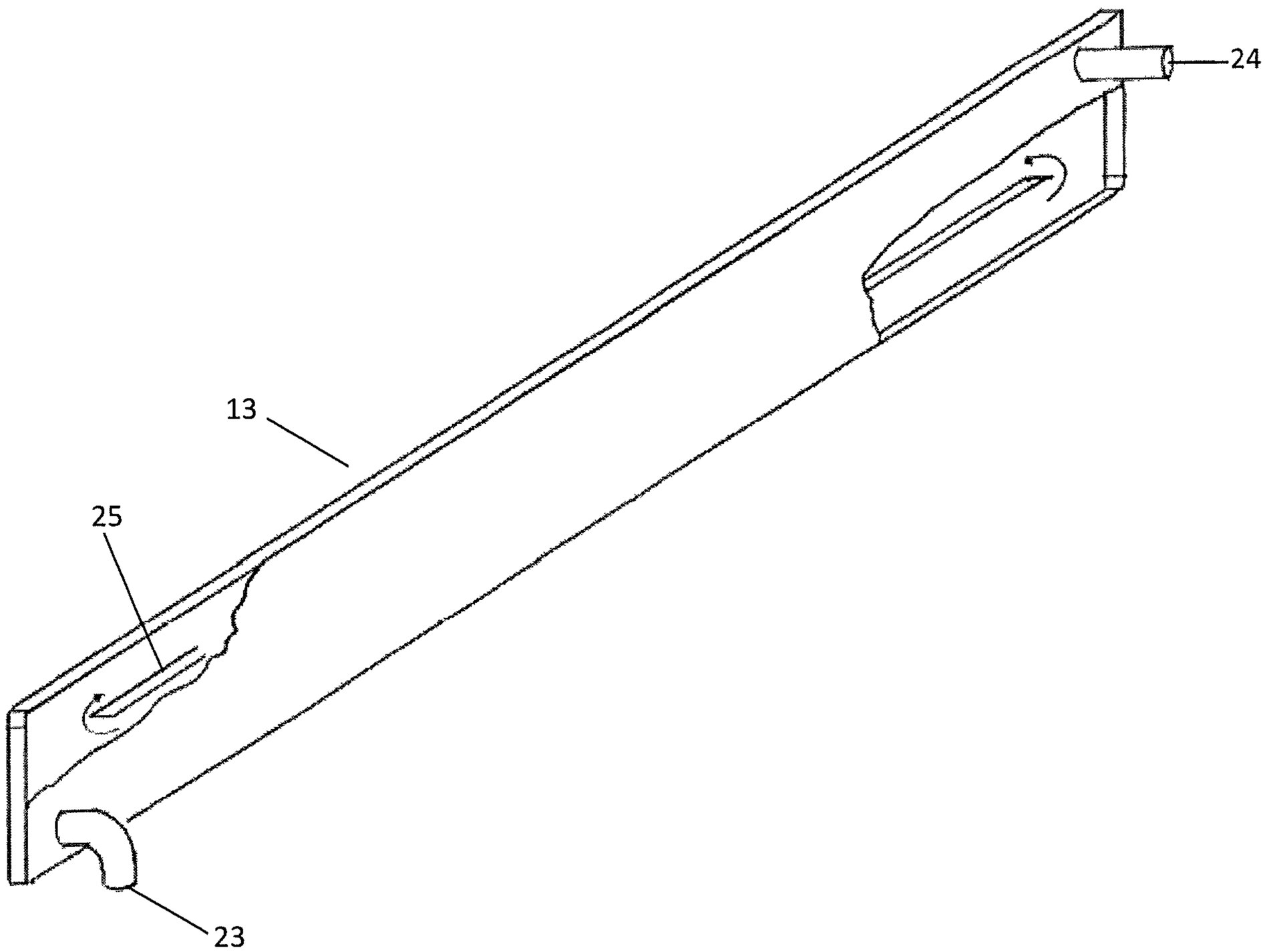


Figure 2D

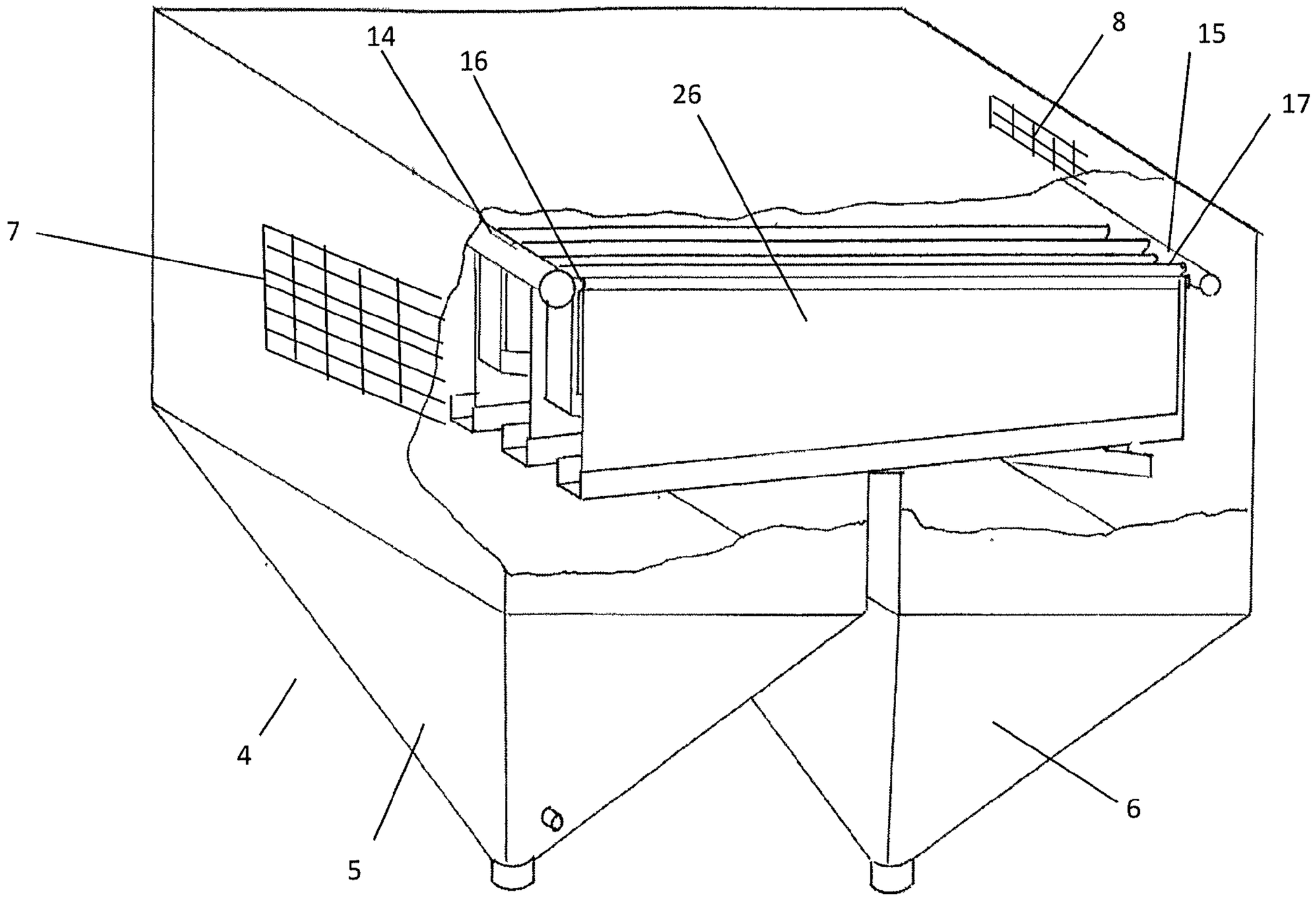


Figure 3A

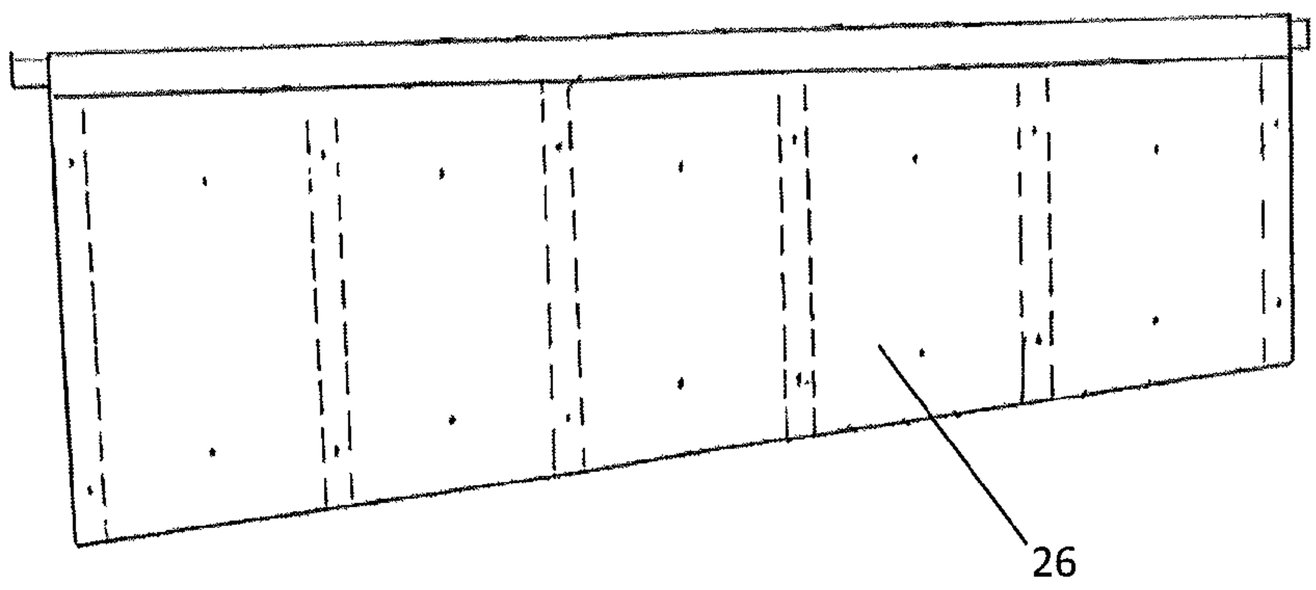


Figure 3B

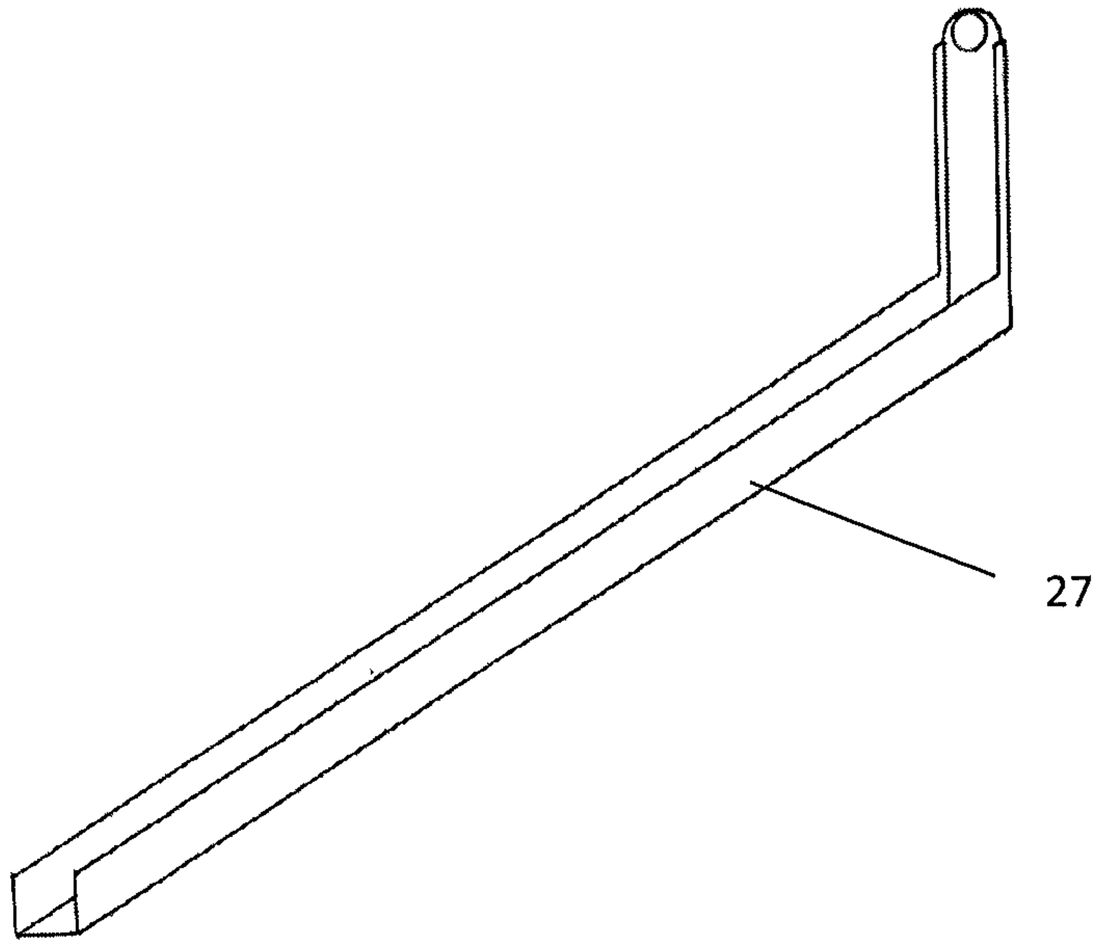


Figure 3C

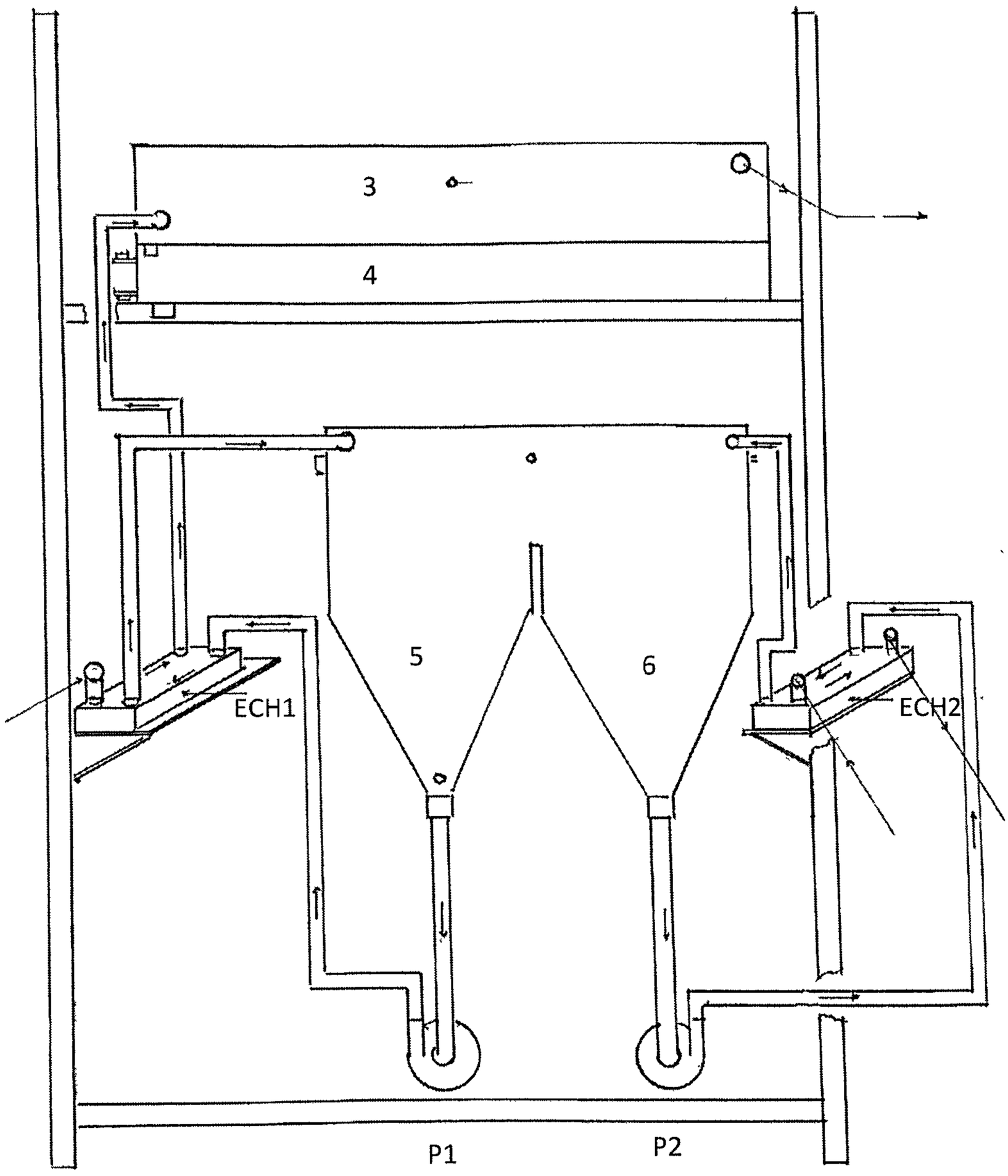


Figure 4

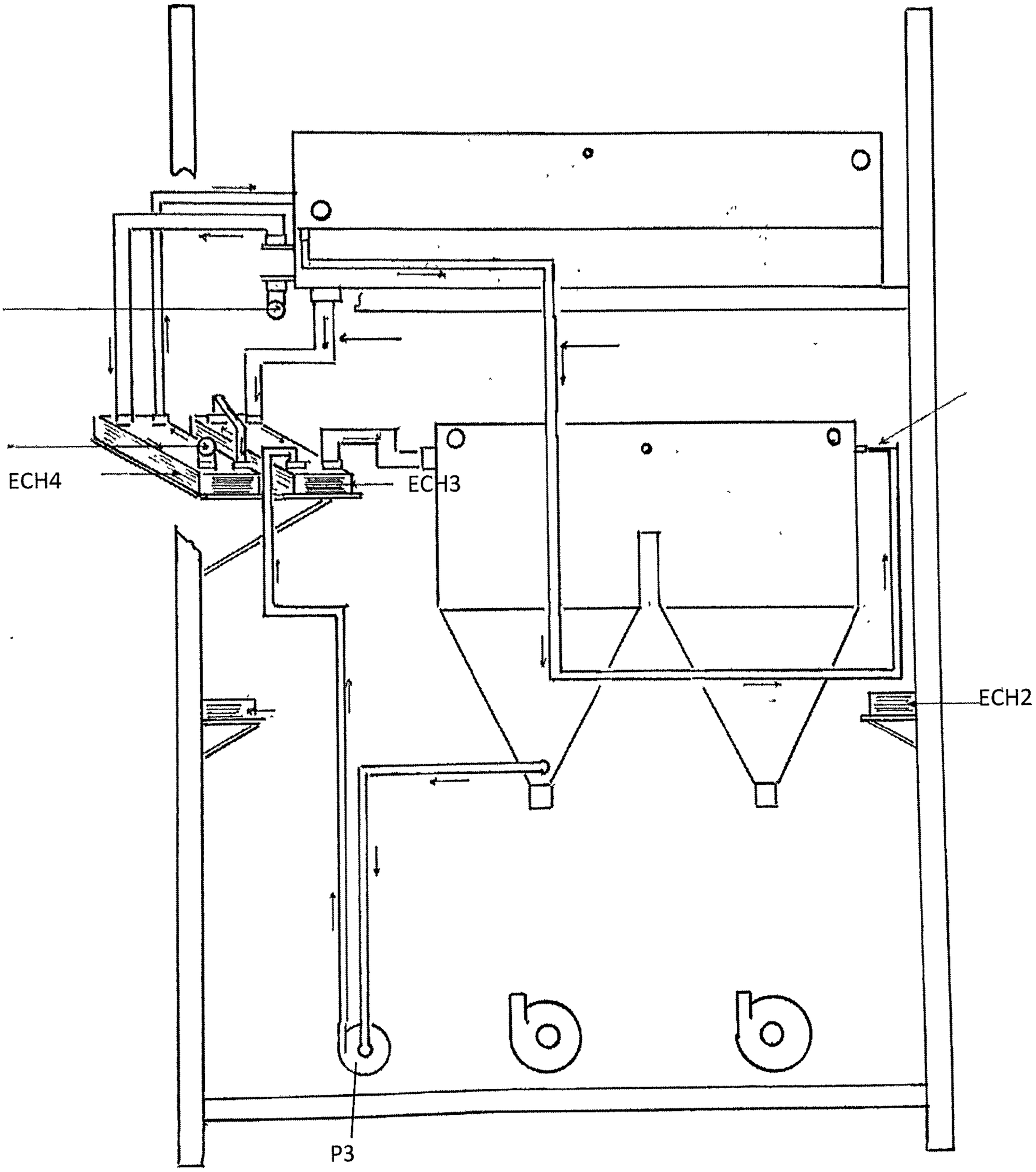


Figure 5

RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF À LA DEMANDE DE BREVET SUISSE

Numéro de la demande: CH01291/19

Classification de la demande (CIB):
F25B15/06, *F25B27/02*

Domaines recherchés (CIB):
F25B, B60H

DOCUMENTS PERTINENTS:

(référence du document, catégorie, revendications concernées, indications des parties significatives (*))

1 US2983117 A (THE TRANE COMPANY [US]) 09.05.1961
Catégorie: **A** Revendications: **1, 5, 7**
* colonne 1 ligne 47 - colonne 2 ligne 44; colonne 3 lignes 39 - 43; figure 1. *

2 CN102080898 A (HONGBIN WANG [CN]; HAIXIN GUO [CN]; JIANGSU HUINENG NEW ENERGY TECHNOLOGY CO LTD [CN]; KUNSHAN KLIMASYSTEMTECHNIK CO LTD [CN]) 01.06.2011
Catégorie: **A** Revendications: **1, 7**
* [0022]; [0024] - [0026]; figure 1 *

3 US4090372 A (LAMB JEFFREY WAYNE [US]) 23.05.1978
Catégorie: **A** Revendications: **1,7**
* colonne 2 ligne 59 - colonne 4 ligne 39; colonne 7 lignes 26 - 40; figure 1. *

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS:

X: remettent en question, à eux seuls, la nouveauté et/ou l'activité inventive
Y: remettent en question, à l'appui d'un document de la même catégorie, l'activité inventive
A: définissent l'état général de la technique sans avoir de pertinence particulière pour la nouveauté et l'activité inventive
O: divulgation non écrite
P: ont été publiés entre la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche et la date de priorité revendiquée
D: ont été fournis par le demandeur avec la demande de brevet
T: théories et principes sur lesquels se fonde l'invention
E: documents de brevets dont la date de dépôt ou de priorité se situe avant la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche mais qui ont été publiés seulement après cette date
L: documents cités pour d'autres raisons
&: membre de la même famille de brevets; document correspondant

La recherche se base sur la version des revendications déposée initialement. Une nouvelle version des revendications déposée ultérieurement (art. 51 al. 2 OBI) n'est pas prise en considération.

Le présent rapport de recherche a été établi pour les revendications, pour lesquelles les taxes requises ont été payées.

Recherche effectuée par: Georges Camicas-Aycardi
Autorité de recherche, lieu: Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle, Berne
Fin de la recherche: 10.02.2020

TABLEAU DES FAMILLES DES BREVETS CITÉS

Les membres de la famille sont mentionnés conformément à la base de données de l'Office européen des brevets. L'Office européen des brevets et l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle ne garantissent pas ces données. Celles-ci sont fournies uniquement à titre d'information.

US2983117 A	09.05.1961	US2983117 A	09.05.1961
CN102080898 A	01.06.2011	CN102080898 A	01.06.2011
US4090372 A	23.05.1978	US4090372 A	23.05.1978