

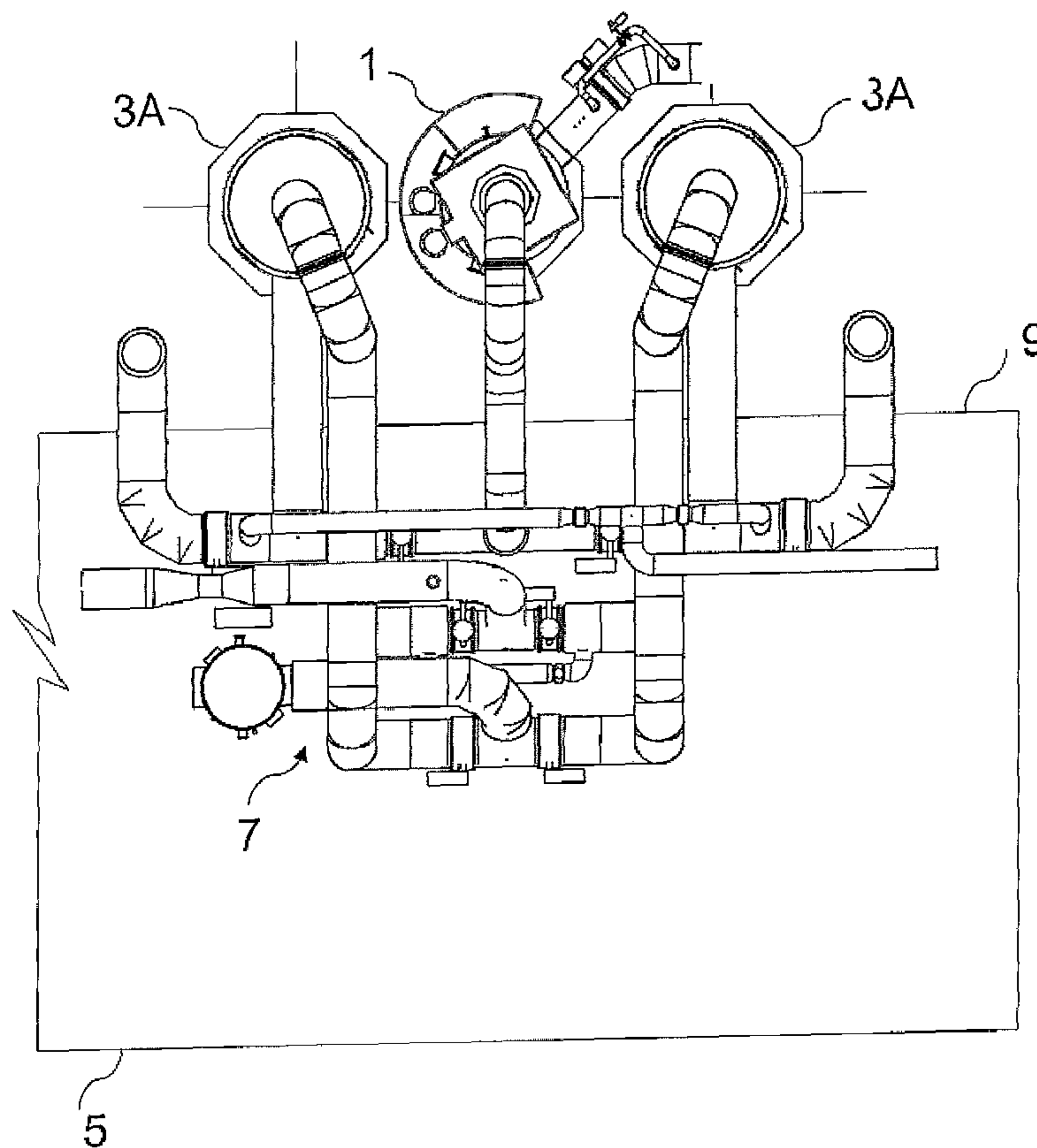


(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2011/06/22
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2012/01/12
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2018/04/17
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2012/12/18
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** EP 2011/060417
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2012/004125
(30) **Priorité/Priority:** 2010/07/09 (FR1055603)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. F25J 3/04** (2006.01),
F25J 5/00 (2006.01)
(72) **Inventeur/Inventor:**
CAVAGNE, PATRICE, FR
(73) **Propriétaire/Owner:**
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE
ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES
CLAUDE, FR
(74) **Agent:** ROBIC

(54) **Titre : APPAREIL DE REFROIDISSEMENT ET D'EPURATION D'AIR DESTINE A UNE UNITE DE DISTILLATION CRYOGENIQUE D'AIR**

(54) **Title: AIR COOLING AND PURIFICATION APPARATUS INTENDED FOR A CRYOGENIC AIR DISTILLATION UNIT**



(57) **Abrégé/Abstract:**

Un appareil de refroidissement et d'épuration d'un débit d'air comprend un bâtiment, une tour de refroidissement (1) par contact direct avec de l'eau, deux bouteilles d'épuration (3A, 3B), ayant chacune un axe vertical, une conduite pour envoyer de l'eau à la

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

tour de refroidissement, une conduite pour envoyer de l'air à la tour de refroidissement, une conduite pour envoyer de l'air refroidi de la tour aux bouteilles d'épuration et un ensemble de vannes et de tuyaux (7) permettant de relier les deux bouteilles à la tour de refroidissement, cet ensemble étant situé à l'intérieur du bâtiment (5) et les deux bouteilles et la tour étant à l'extérieur du bâtiment, les deux bouteilles et l'ensemble étant placés de part et d'autre d'un mur (9) du bâtiment, les bouteilles étant placés le long du mur et la tour étant disposée entre les deux bouteilles.

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/004125 A2

(43) Date de la publication internationale
12 janvier 2012 (12.01.2012)

- (51) Classification internationale des brevets :
F25J 3/04 (2006.01) F25J 5/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/060417
- (22) Date de dépôt international :
22 juin 2011 (22.06.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1055603 9 juillet 2010 (09.07.2010) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE [FR/FR]; 75 quai d'Orsay, F-75007 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : CAVAGNE, Patrice [FR/FR]; 9 Villa des Lierres, F-94170 Le Perreux sur Marne (FR).
- (74) Mandataire : MERCEY, Fiona; L'Air Liquide SA, Département Propriété Intellectuelle, 75 quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : AIR COOLING AND PURIFICATION APPARATUS INTENDED FOR A CRYOGENIC AIR DISTILLATION UNIT

(54) Titre : APPAREIL DE REFROIDISSEMENT ET D'EPURATION D'AIR DESTINE A UNE UNITE DE DISTILLATION CRYOGENIQUE D'AIR

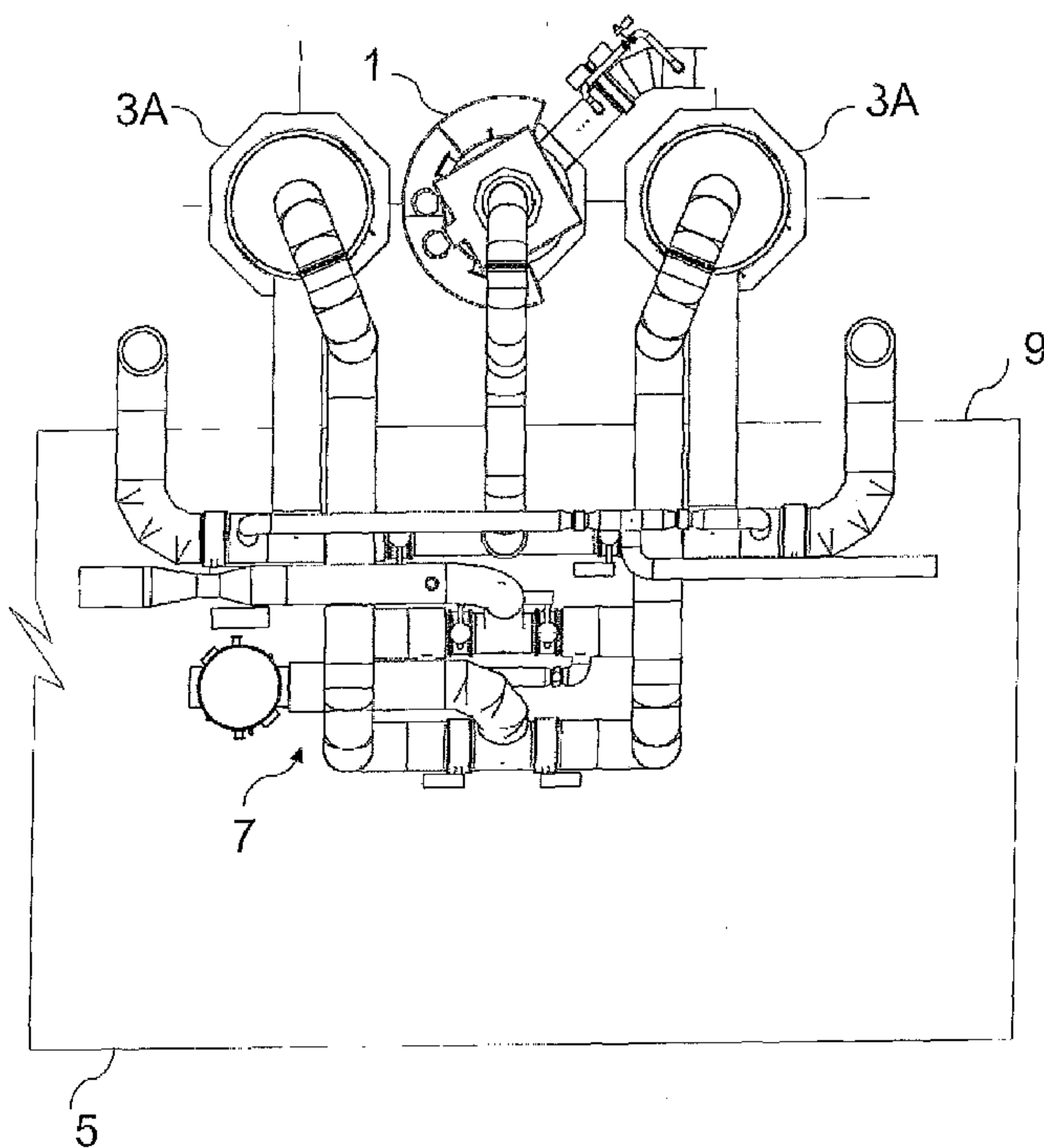


FIG. 1

(57) Abstract : An apparatus for cooling and purifying a stream of air comprises a building, a cooling tower (1), for cooling by direct contact with water, two purification bottles (3A, 3B), each of vertical axis, a pipe for sending water to the cooling tower, a pipe for sending air to the cooling tower, a pipe for sending cooled air from the tower to the purification bottles and a system of valves and piping (7) for connecting the two bottles to the cooling tower, this assembly being located inside the building (5), and the two bottles and the tower being outside the building, the two bottles and the assembly being placed on either side of a wall (9) of the building, the bottles being placed along the wall and the tower being positioned between the two bottles.

(57) Abrégé : Un appareil de refroidissement et d'épuration d'un débit d'air comprend un bâtiment, une tour de refroidissement (1) par contact direct avec de l'eau, deux bouteilles d'épuration (3A, 3B), ayant chacune un axe vertical, une conduite pour envoyer de l'eau à la tour de refroidissement, une conduite pour envoyer de l'air à la tour de refroidissement,

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/004125 A2 

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

une conduite pour envoyer de l'air refroidi de la tour aux bouteilles d'épuration et un ensemble de vannes et de tuyaux (7) permettant de relier les deux bouteilles à la tour de refroidissement, cet ensemble étant situé à l'intérieur du bâtiment (5) et les deux bouteilles et la tour étant à l'extérieur du bâtiment, les deux bouteilles et l'ensemble étant placés de part et d'autre d'un mur (9) du bâtiment, les bouteilles étant placés le long du mur et la tour étant disposée entre les deux bouteilles.

Appareil de refroidissement et d'épuration d'air destiné à une unité
de distillation cryogénique d'air

La présente invention est relative à un appareil de refroidissement et d'épuration d'air destiné à une unité de distillation cryogénique d'air.

10 Dans un appareil de séparation d'air par distillation cryogénique, l'air est comprimé dans un compresseur et ensuite refroidi par échange de chaleur directe avec de l'air dans une tour de refroidissement. L'air refroidi est ensuite épuré. Les épurations dans les unités de séparation d'air permettent de retirer principalement l'eau et le CO₂ de l'air avant l'entrée dans l'unité de distillation cryogénique, placée dans une boîte froide. Un ensemble de vannes et tuyauteries permettent le transit de l'air à épurer et l'azote impur qui sert à la régénération des bouteilles d'épuration. Cet ensemble de vannes et tuyaux est posé «à plat» au sol et y présente un encombrement important. Le rapport de la hauteur et la longueur de l'ensemble est proche de 1.

20 Lors de l'installation de cet ensemble de vannes et tuyaux à l'intérieur d'un nouveau bâtiment (pour des raisons de très grand froid ou chaud ou tout autre) il est intéressant de réduire la largeur de cet ensemble pour réduire la largeur du bâtiment à construire. De même pour l'installation de cet ensemble dans un bâtiment existant (plutôt long et pas large) réduire la largeur de cet ensemble tuyauteries et vannes peut aider considérablement.

Un des moyens de réduire la largeur de cet ensemble est, par l'intermédiaire d'une conception des tuyauteries différente, d'allonger cet ensemble. Le rapport entre la hauteur et la largeur de l'ensemble devient très inférieur à 1.

De ce fait, l'entraxe de ces bouteilles d'épuration liées à cet ensemble va aussi s'allonger.

Un appareil selon l'art antérieur est décrit dans EP-A-1672301.

Selon l'invention, la tour de refroidissement d'air par contact direct avec l'eau est installée entre les deux bouteilles d'épuration.

Selon un objet de l'invention, il est prévu un appareil de refroidissement et d'épuration d'un débit d'air comprenant une tour de refroidissement par contact direct avec de l'eau, deux bouteilles d'épuration, ayant chacune un axe vertical, une conduite pour envoyer de l'eau à la tour de refroidissement, une
5 conduite pour envoyer de l'air à la tour de refroidissement, la tour étant disposée entre les deux bouteilles, une conduite pour envoyer de l'air refroidi de la tour aux bouteilles d'épuration et un ensemble de vannes et de tuyaux permettant de relier les deux bouteilles à la tour de refroidissement, caractérisé en ce que l'appareil comprend un bâtiment, l'ensemble étant situé à l'intérieur
10 du bâtiment et les deux bouteilles et la tour étant à l'extérieur du bâtiment, les deux bouteilles et l'ensemble étant placés de part et d'autre d'un mur du bâtiment, les bouteilles étant placés le long du mur .

Selon d'autres caractéristiques facultatives de l'appareil :

- le centre de la tour vu d'en haut est située sur la ligne médiane entre
15 les centres des deux bouteilles vu d'en haut ;
- les centres des deux bouteilles et de la tour vu d'en haut forment une ligne droite ;
- les centres des deux bouteilles et de la tour vu d'en haut forment un triangle à angle obtus ;
- 20 - le bâtiment contient également au moins un compresseur et/ou au moins une turbine et/ou au moins une colonne à distiller ;
- le rapport entre la dimension de l'ensemble dans le sens vertical et la dimension dans le sens horizontal est inférieur à 1 ;
- le mur constitue le mur le plus long du bâtiment, le bâtiment étant de
25 section rectangulaire ;
- le rapport entre la longueur du mur et la largeur du bâtiment est supérieur à 2.

Selon un autre objet de l'invention, il est prévu un appareil de séparation d'air comprenant un appareil de refroidissement et d'épuration tel que décrit ci-
30 dessus.

L'appareil de séparation d'air peut comprendre un compresseur dans le bâtiment qui est un compresseur d'air relié à la tour de refroidissement et/ou une turbine, dans le bâtiment, qui est une turbine d'air reliée aux bouteilles

d'épuration et/ou une colonne de distillation dans le bâtiment et reliée aux bouteilles d'épuration.

L'invention sera décrite en plus de détail en se référant à la figure. Dans la Figure 1 est illustré un appareil selon l'invention.

5 L'appareil comprend une tour de refroidissement 1 par contact direct avec de l'eau, deux bouteilles d'épuration 3A, 3B pour épurer l'air en eau et en CO₂ et un bâtiment 5 contenant au moins un ensemble 7 de tuyaux et de vannes pour permettre l'air provenant de la tour 1 d'être envoyé aux bouteilles 3A, 3B. Certains des tuyaux de l'ensemble 7 traversent le mur 9 du bâtiment 5.
10 Le mur 9 est le mur le plus long du bâtiment 5 qui est de section rectangulaire. Le rapport entre la longueur du mur 9 et la largeur du bâtiment est de préférence supérieur à 2.

Le rapport entre la dimension de l'ensemble 7 dans le sens vertical et la dimension dans le sens horizontal est inférieur à 1.

15 Les deux bouteilles 3A, 3B et la tour sont disposées le long du mur 9 de sorte que leurs centres vus d'en haut forment une ligne droite parallèle au mur. La tour est disposée sur la ligne médiane entre les deux bouteilles.

La tour 1 peut être légèrement plus proche ou plus loin du mur 9 que les deux bouteilles 3A, 3B de sorte que les centres de la tour et des deux
20 bouteilles forment un triangle à angle obtus.

Le bâtiment 5 peut également contenir un compresseur et/ou une turbine et/ou une colonne de distillation de l'appareil de séparation d'air dont l'appareil de refroidissement et d'épuration fait partie.

L'appareil de séparation d'air peut comprendre un compresseur dans le
25 bâtiment 5 qui est un compresseur d'air relié à la tour de refroidissement 1 et/ou une turbine, dans le bâtiment 5, qui est une turbine d'air reliée aux bouteilles d'épuration 3A, 3B et/ou une colonne de distillation dans le bâtiment 5 et reliée aux bouteilles d'épuration 3A,3B.

REVENDEICATIONS

1. Appareil de refroidissement et d'épuration d'un débit d'air comprenant une tour de refroidissement (1) par contact direct avec de l'eau, deux bouteilles d'épuration (3A, 3B), ayant chacune un axe vertical, une conduite pour envoyer de l'eau à la tour de refroidissement, la tour étant disposée entre les deux bouteilles, une conduite pour envoyer de l'air à la tour de refroidissement et une conduite pour envoyer de l'air refroidi de la tour aux bouteilles d'épuration et un ensemble de vannes et de tuyaux (7) permettant de relier les deux bouteilles à la tour de refroidissement, caractérisé en ce qu'il comprend un bâtiment (5), l'ensemble étant situé à l'intérieur du bâtiment (5) et les deux bouteilles et la tour étant à l'extérieur du bâtiment, les deux bouteilles et l'ensemble étant placés de part et d'autre d'un mur (9) du bâtiment, les bouteilles étant placés le long du mur.

2. L'appareil selon la revendication 1 dans lequel le centre de la tour (1) vu d'en haut est situé sur la ligne médiane entre les centres des deux bouteilles (3A, 3B) vu d'en haut.

3. L'appareil selon la revendication 1 ou 2 dans lequel les centres des deux bouteilles (3A, 3B) et de la tour (1) vus d'en haut forment une ligne droite.

4. L'appareil selon la revendication 1 ou 2 dans lequel les centres des deux bouteilles (3A, 3B) et de la tour (1) vus d'en haut forment un triangle à angle obtus.

5. L'appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le bâtiment (5) contient également au moins un compresseur et/ou au moins une turbine et/ou au moins une colonne à distiller.

6. L'appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le rapport entre la dimension de l'ensemble (7) dans le sens vertical et la dimension dans le sens horizontal est inférieur à 1.

7. L'appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le mur (9) constitue le mur le plus long du bâtiment (5), le bâtiment étant de section rectangulaire.

8. L'appareil selon la revendication 7 dans lequel le rapport entre la longueur du mur (9) et la largeur du bâtiment (5) est supérieur à 2.

9. L'appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la tour (1) est plus proche du mur (9) que les deux bouteilles (3A, 3B).

10. L'appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans lequel la tour (1) est plus loin du mur (9) que les deux bouteilles (3A, 3B).

11. Appareil de séparation d'air comprenant l'appareil de refroidissement et d'épuration selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Appareil de séparation d'air comprenant l'appareil de refroidissement et d'épuration selon la revendication 5 dans lequel le compresseur est un compresseur d'air relié à la tour de refroidissement.

13. Appareil de séparation d'air comprenant l'appareil de refroidissement et d'épuration selon la revendication 5 dans lequel la turbine est une turbine d'air reliée aux bouteilles d'épuration.

14. Appareil de séparation d'air comprenant l'appareil de refroidissement et d'épuration selon la revendication 5 dans lequel la colonne de distillation est une colonne de distillation d'air reliée aux bouteilles d'épuration.

1/1

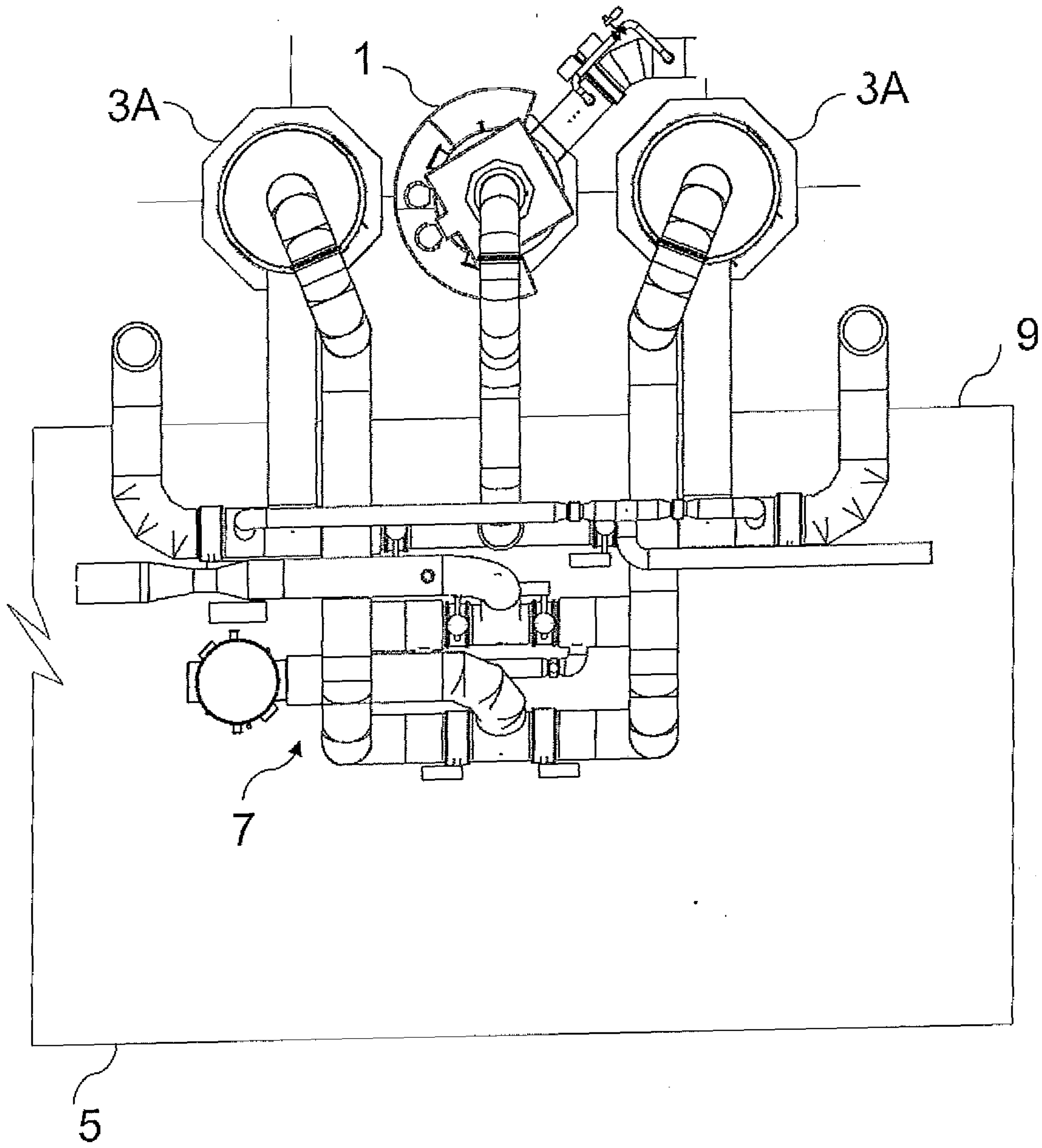


FIG. 1

