(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 123 113***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **21 05206**

(51) Int Cl[8] : ***F 25 J 3/02*** *(2020.12)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 19.05.21.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 25.11.22 Bulletin 22/47.

(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 :**

(71) **Demandeur(s) :** *L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE Société Anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** KURTZ Remy et FAVRE Arnaud.

(73) **Titulaire(s) :** L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE Société Anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE.

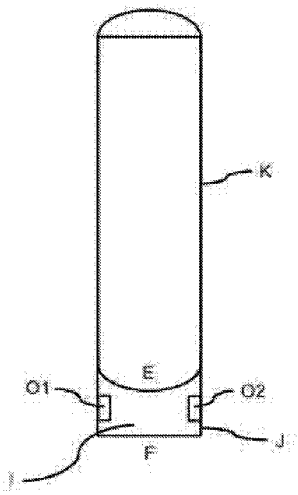
(54) Colonne de distillation et méthode de transportation d'une colonne de distillation.

(57) Titre de l'invention : Colonne de distillation et méthode de transportation d'une colonne de distillation

Colonne de distillation et méthode de transportation d'une colonne de distillation

Une colonne de distillation est constituée par une virole cylindrique (K) contenant des éléments de transfert de masse et de chaleur, fermée à une extrémité par une calotte et à l'autre extrémité par une cuve bombée (E) et une jupe (J) de forme cylindrique, ayant le même diamètre que la virole et alignée coaxialement avec la virole, fixée à une extrémité de la virole pour entourer la cuve bombée, formant un espace (I) entre la cuve, les parois de la jupe et un fond (F), la jupe comprenant au moins une ouverture (O1, O2), de préférence au moins deux ouvertures.

Figure de l'abrégé : Figure 1



FR 3 123 113 - A1

Description

Titre de l'invention : Colonne de distillation et méthode de transportation d'une colonne de distillation

[0001] La présente invention est relative à une colonne de distillation et à une méthode de transportation d'une colonne de distillation. Les colonnes de distillation opérant à des températures en dessous de 0°C doivent être isolées thermiquement pour réduire les pertes thermiques. En général elles sont disposées dans une enceinte parallélépipédique ou cylindrique, remplie d'isolant thermique. Une colonne de distillation est constituée par une virole cylindrique contenant des éléments de transfert de masse et de chaleur, par exemple des garnissages structurés ou des plateaux de distillation

[0002] Comme l'isolant devant remplir l'enceinte a un certain poids et doit être maintenu au sec, il est généralement déversé dans l'enceinte, une fois la colonne installée sur son site définitif où elle doit fonctionner pour distiller un mélange gazeux.

[0003] Pour des colonnes relativement légères, une structure en dessous d'une colonne peut la maintenir en place.

[0004] Pour des colonnes plus lourdes, une autre solution est nécessaire.

[0005] La colonne a une forme généralement cylindrique avec une cuve bombée et son maintien à la verticale est assurée, dans le cas des colonnes plus lourdes, par exemple celles en acier inoxydable, par un élément cylindrique appelé « jupe ». Cette jupe est de même diamètre que la colonne et alignée coaxialement avec la virole; elle est fixée à la virole de la colonne. Ainsi un espace fermé et vide est situé directement en dessous de la colonne entre la cuve bombée et la surface plate sur laquelle la colonne est fixée.

[0006] Cette surface plate peut être le fond de l'enceinte ou sinon un autre fond correspondant à une plaque disposée sur le fond de l'enceinte.

[0007] Il est important que cet espace fermé et vide soit isolé pour ne pas laisser des espaces sans isolation.

[0008] L'invention consiste à prévoir au moins une ouverture dans la jupe pour permettre à l'azote de balayage de pénétrer dans l'espace entre la jupe et la cuve bombée de la colonne et/ou pour permettre d'introduire de isolant pulvérulent dans l'espace entre la jupe et la cuve bombée de la colonne.

[0009] Selon un objet de l'invention, il est prévu une colonne de distillation constituée par une virole cylindrique contenant des éléments de transfert de masse et de chaleur, fermée à une extrémité par une calotte et à l'autre extrémité par une cuve bombée et une jupe de forme cylindrique, ayant le même diamètre que la virole et alignée coaxialement avec la virole, fixée à une extrémité de la virole pour entourer la cuve bombée, formant un espace entre la cuve, les parois de la jupe et un fond caractérisée

en ce que la jupe comprend au moins une ouverture, de préférence au moins deux ouvertures.

[0010] Selon autres aspects facultatifs:

[0011]
- la colonne comprend des moyens pour fermer l'au moins une ouverture dans la jupe, par exemple un bouchon
- l'espace est rempli d'isolant thermique pulvérulent, par exemple de la perlite
- l'espace ne contient pas de garnissages ou de plateaux
- l'espace ne contient pas de liquide, en l'usage
- au moins deux ouvertures dans la virole sont l'une en face de l'autre
- l'au moins une ouverture n'est pas traversée par un tuyau
- l'au moins une ouverture est dimensionnée pour permettre d'introduire de l'isolant thermique pulvérulent dans l'espace.

[0012] Selon un autre objet de l'invention, il est prévu une enceinte de forme parallélépipédique ou cylindrique contenant une colonne telle que décrite ci-dessus.

[0013] De préférence l'enceinte contient de l'isolant thermique pulvérulent uniquement dans l'espace.

[0014] Selon un autre objet de l'invention, il est prévu une méthode de transportation d'une colonne de distillation dans laquelle

[0015]
i. A un premier site, une colonne de distillation telle que décrite ci-dessus est assemblée en disposant de l'isolant dans l'espace.
ii. La colonne est transportée à une deuxième site éventuellement à l'intérieur d'une enceinte de forme parallélépipédique ou cylindrique.
iii. Une fois arrivée au deuxième site, la colonne est positionnée avec son axe à la verticale et placée dans une enceinte, si elle n'est pas transportée dans l'enceinte et l'enceinte est remplie au deuxième site d'isolant thermique pulvérulent.

[0016] Ainsi l'opération complexe d'isoler l'espace en dessous de la virole est effectuée sur un site où, par exemple, des ouvriers plus expérimentés sont présents et le remplissage en vrac est effectué sur un autre site, où des ouvriers moins qualifiés sont présents.

[0017] De préférence, les moyens pour fermer l'au moins une ouverture sont fermés au premier site et une fois arrivée au deuxième site les moyens pour fermer au moins une ouverture sont ouverts ou enlevés de sorte qu'au moins une ouverture est ouverte.

[0018] Au moins une zone de l'intérieur de l'enceinte peut être isolée avec de la laine de roche.

[0019] Selon un autre objet de l'invention, il est prévu une méthode de remplir une enceinte d'isolant pulvérulent, l'enceinte contenant une colonne de distillation constituée par une virole cylindrique contenant des éléments de transfert de masse et de chaleur, fermée à une extrémité par une calotte et à l'autre extrémité par une cuve bombée et

une jupe de forme cylindrique, ayant le même diamètre que la virole et alignée coaxialement avec la virole, fixée à une extrémité de la virole pour entourer la cuve bombée, formant un espace entre la cuve, les parois de la jupe et un fond, la jupe comprenant au moins une ouverture, de préférence au moins deux ouvertures dans laquelle l'isolant pulvérulent est déversée dans l'enceinte à travers une ouverture dans l'enceinte et pénètre dans l'espace à travers au moins une ouverture.

[0020] L'invention sera décrite de manière plus détaillée en se référant aux figures.

[0021] [Fig.1] représente une colonne selon l'invention.

[0022] [Fig.2] représente la colonne de la [Fig.1] disposée à l'intérieur d'une enceinte.

[0023] [Fig.1] représente une colonne de distillation constituée par une virole cylindrique K contenant des éléments de transfert de masse et de chaleur, par exemple des garnissages structurés ou des plateaux de distillation. La colonne est fermée à une extrémité par une calotte et à l'autre extrémité par une cuve bombée E. Une jupe J de forme cylindrique, ayant le même diamètre que la virole K et alignée coaxialement avec la virole, est fixée à une extrémité de la colonne pour entourer la cuve bombée E, formant un espace I entre la cuve, les parois de la jupe et le fond F. La jupe J est fixée au fond plat de manière étanche, par exemple en la soudant en place. Sinon une bride annulaire autour de la jupe J peut être fixée au fond comme décrit dans FR2775438.

[0024] Au moins une ouverture, de préférence au moins deux ouvertures O1, O2 sont percées dans la jupe J et peuvent être fermées en utilisant des moyens de fermeture tels qu'un bouchon comprenant une couche d'isolant telle que de la laine de roche. Ces ouvertures ne sont pas encombrées par le passage d'un tuyau ou d'un autre élément de sorte que l'isolant pulvérulent puisse être introduit dans l'espace.

[0025] L'espace formé I est rempli d'isolant thermique pulvérulent I, par exemple de la perlite. De préférence, l'isolant est introduit dans l'espace en l'envoyant par au moins une des ouvertures O1, O2. L'espace I ne contient ni garnissages ni plateaux. Il peut par exemple contenir au moins un tuyau et/ou au moins une vanne.

[0026] Comme la jupe J est fixée de manière étanche au fond et les ouvertures O1, O2 sont bien fermées, l'isolant reste dans l'espace.

[0027] [Fig.2] illustre que pour servir comme colonne de distillation à une température inférieure à 0°C, la colonne doit être disposée dans une enceinte fermée parallélépipédique ou cylindrique CB, remplie d'isolant thermique, par exemple de l'isolant thermique pulvérulent.

[0028] Selon l'invention, dans un premier temps, seul l'espace entre la jupe J et la cuve E de la colonne est rempli d'isolant et ce remplissage a lieu de préférence dans l'atelier d'assemblage et/ou de fabrication. Ensuite la colonne peut être transportée à l'intérieur de l'enceinte CB ou sinon disposée dans l'enceinte CB une fois arrivée sur le site définitif où elle doit fonctionner. Ainsi dans le cas où la colonne est transportée dans

l'enceinte CB, celle-ci ne contient pas d'isolant à part celui installé entre la jupe J et la cuve bombée E de la colonne. Dans ce cas, donc l'espace S entre la virole K, la jupe J et l'enceinte qui les entoure contient de l'air et n'est pas rempli d'isolant.

[0029] Une fois arrivée sur site et, le cas échéant, disposée dans l'enceinte CB, les moyens de fermeture d'au moins une ouverture O1, O2 sont enlevés et l'enceinte est remplie d'isolant thermique pulvérulent, sachant qu'au moins une zone à l'intérieur de l'enceinte CB peut également contenir de la laine de roche comme isolant.

[0030] Ce remplissage est fait en déversant de l'isolant pulvérulent par une ouverture O3 par exemple dans le toit de l'enceinte CB.

[0031] Quand la colonne est en fonctionnement, l'intérieur de l'enceinte CB est balayé en permanence par de l'azote sec, ainsi permettant d'évacuer des fuites vers le toit de l'enceinte CB de manière connue. Le fait d'avoir ouvert au moins une ouverture 01, 02 dans la jupe J de la colonne permet à ce gaz de balayage de pénétrer dans l'espace I et de balayer l'isolant qu'il contient. Ceci permet d'évacuer de l'eau qui pourrait être présente dans l'espace I si l'isolant était humide. Si l'eau venait à geler, ceci pourrait fragiliser la jupe J et/ou la cuve E. Evidemment l'usage d'au moins deux ouvertures 01, 02 permet une meilleure circulation de gaz de balayage à l'intérieur de la jupe J. Si deux des ouvertures 01, 02 sont en face l'une de l'autre, ceci favorise une bonne circulation.

[0032] La présence d'au moins une ouverture permet d'introduire de l'isolant pulvérulent à l'intérieur de la jupe pour remplir complètement ou partiellement l'espace. L'isolant pourrait par exemple se tasser pendant le voyage, de sorte que des espaces se sont se crées en dessous de la cuve.

[0033] Le fait d'avoir pré rempli l'isolant thermique à l'intérieur de la jupe permet une meilleure répartition de l'isolant qui est introduit habituellement par le toit de l'enceinte, une fois arrivée sur place. En effet il est difficile d'assurer une bonne répartition d'isolant dans l'espace I en dessous de la cuve bombée E, en particulier dans les zones de jonction entre la jupe J et la cuve bombée E.

Revendications

[Revendication 1] Colonne de distillation constituée par une virole cylindrique (K) contenant des éléments de transfert de masse et de chaleur, fermée à une extrémité par une calotte et à l'autre extrémité par une cuve bombée (E) et une jupe (J) de forme cylindrique, ayant le même diamètre que la virole et alignée coaxialement avec la virole, fixée à une extrémité de la virole pour entourer la cuve bombée, formant un espace (I) entre la cuve, les parois de la jupe et un fond (F) caractérisée en ce que la jupe comprend au moins une ouverture (O1, O2), de préférence au moins deux ouvertures.

[Revendication 2] Colonne selon la revendication 1 dans laquelle la jupe (J) comprend des moyens pour fermer l'au moins une ouverture (O1, O2).

[Revendication 3] Colonne selon la revendication 1 ou 2 dans laquelle l'espace (I) est rempli d'isolant thermique pulvérulent, par exemple de la perlite.

[Revendication 4] Colonne selon l'une des revendications précédentes dans laquelle l'espace (I) ne contient pas de garnissages ou de plateaux.

[Revendication 5] Colonne selon l'une des revendications précédentes dans laquelle au moins deux ouvertures (O1, O2) dans la virole sont l'une en face de l'autre.

[Revendication 6] Enceinte (CB) de forme parallélépipédique ou cylindrique contenant une colonne selon l'une des revendications précédentes.

[Revendication 7] Enceinte (CB) selon la revendication 6 contenant de l'isolant thermique pulvérulent uniquement dans l'espace (I).

[Revendication 8] Méthode de transportation d'une colonne de distillation dans laquelle

i. A un premier site, une colonne de distillation selon l'une des revendications 1 à 5 est assemblée en disposant de l'isolant dans l'espace (I),
ii. La colonne est transportée à une deuxième site éventuellement à l'intérieur d'une enceinte (CB) de forme parallélépipédique ou cylindrique
iii. Une fois arrivée au deuxième site, la colonne est positionnée avec son axe à la verticale et placée dans une enceinte, si elle n'est pas transportée dans l'enceinte et l'enceinte est remplie au deuxième site d'isolant thermique pulvérulent.

[Revendication 9] Méthode selon la revendication 8 dans laquelle la colonne est selon la

revendication 2 et les moyens pour fermer l'au moins une ouverture (O1, O2) sont fermés au premier site et une fois arrivée au deuxième site les moyens pour fermer au moins une ouverture sont ouverts ou enlevés de sorte qu'au moins une ouverture est ouverte.

[Revendication 10] Méthode selon l'une des revendications 8 et 9 dans laquelle au moins une zone de l'intérieur de l'enceinte (CB) est isolée avec de la laine de roche.

[Fig. 1]

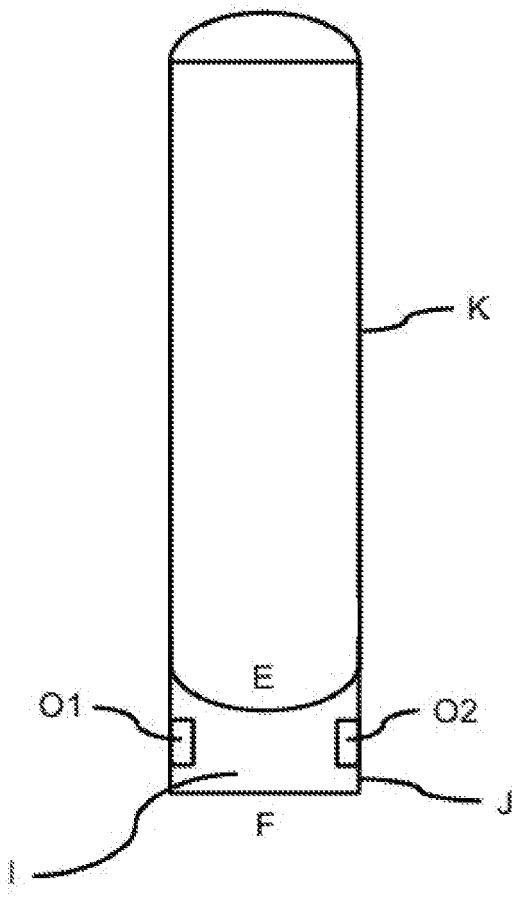


Figure 1

[Fig. 2]

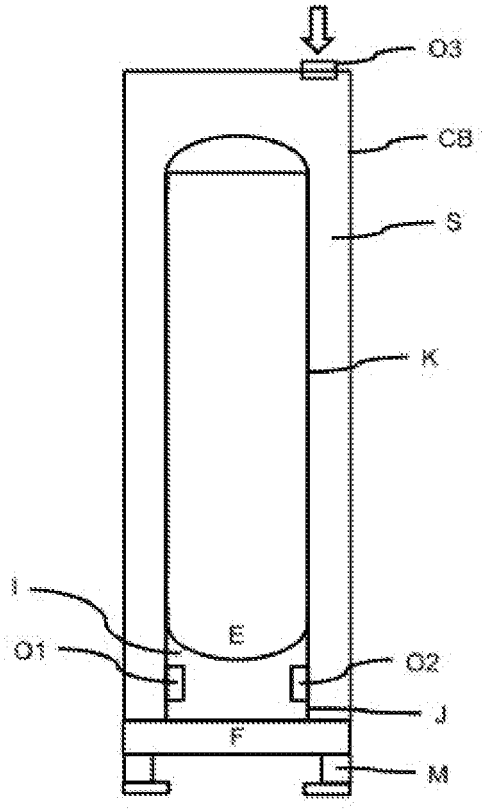


Figure 2

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 893275
FR 2105206

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X Y	US 3 750 413 A (MILLIGAN J ET AL) 7 août 1973 (1973-08-07) * colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 20; figure 1 *	1-7 1-10	F25J3/02
Y	US 2006/086141 A1 (COTE DENIS [US] ET AL) 27 avril 2006 (2006-04-27) * alinéas [0057] - [0064]; figures *	1-10	
Y A	WO 2011/116981 A2 (LINDE AG [DE]; LOCHNER STEFAN [DE]; HUBER KURT [DE]) 29 septembre 2011 (2011-09-29) * page 7, lignes 4-8; figures 3,4 *	1-7 8-10	
Y	DIN-NORMENAUSSCHUSS CHEMISCHER APPARATEBAU (FNCA): "DIN 28082 - Standzargen fuer Apparate - Teile 2", 1 avril 2016 (2016-04-01), DIN NORM, DIN, DE, PAGE(S) 1 - 11, XP009532180, * page 5 - page 6; figure 1 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F25J

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
10 janvier 2022	Göritz, Dirk

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2105206 FA 893275

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 10-01-2022
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 3750413 A	07-08-1973	DE 1951666 A1	16-04-1970
		FR 2020698 A1	17-07-1970
		GB 1269795 A	06-04-1972
		NL 6908363 A	17-04-1970
		US 3750413 A	07-08-1973
US 2006086141 A1	27-04-2006	AU 2005298740 A1	04-05-2006
		EP 1807670 A1	18-07-2007
		US 2006086141 A1	27-04-2006
		US 2008127675 A1	05-06-2008
		WO 2006045675 A1	04-05-2006
WO 2011116981 A2	29-09-2011	EP 2553370 A2	06-02-2013
		PL 2553370 T3	29-11-2019
		WO 2011116981 A2	29-09-2011

EPO FORM P0465