

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.01.14.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.07.15 Bulletin 15/29.

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, SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE Société anonyme — FR.

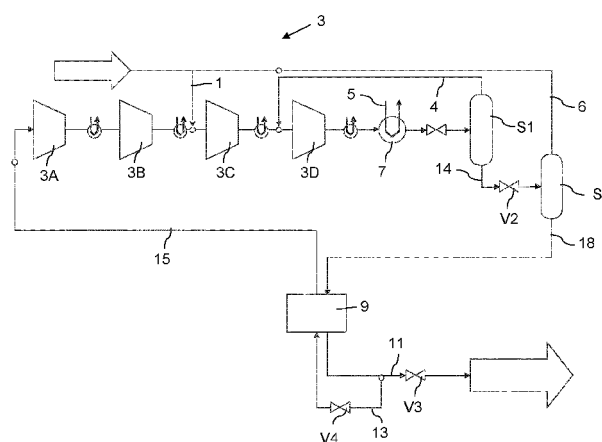
72 Inventeur(s) : CHAMBRON NICOLAS, DARDE
ARTHUR, DAVIDIAN BENOIT et LECLERC MATHIEU.

73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE Société anonyme.

74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE.

54 PROCÉDE ET APPAREIL DE LIQUEFACTION D'UN COURANT DE CO₂ GAZEUX.

57 Un appareil de liquéfaction d'un débit gazeux conte-
nant au moins 90% mol. de dioxyde de carbone comprend
au moins un premier étage de compression (C3,C4) dans
lequel le débit gazeux d'alimentation (1) est comprimé, des
moyens de condensation du débit comprimé, pour le
condenser au moins partiellement pour produire un débit li-
quide, un premier échangeur de chaleur (9) qui est un
échangeur de chaleur à tubes et à calandre, des moyens
pour envoyer au moins une partie du débit liquide dans les
tubes du premier échangeur de chaleur, des moyens pour
sortir comme produit liquide (11) une première partie du li-
quide refroidi dans le premier échangeur, ensuite détendue,
une vanne (V4), des moyens pour envoyer une deuxième
partie du liquide refroidi dans le premier échangeur ou d'un
liquide produit en détendant et vaporisant partiellement ce
liquide se détendre dans la vanne et se vaporiser dans la
calandre du premier échangeur pour former un débit vapo-
risé (15), des moyens pour comprimer (3A, 3B) au moins
une partie du débit vaporisé et la mélanger avec le débit ga-
zeux d'alimentation.



5 La présente invention est relative à un procédé et à un appareil de liquéfaction d'un courant de CO₂ gazeux. Le courant contient au moins 90% mol de CO₂, voire au moins 95% mol de CO₂.

L'invention consiste en un procédé permettant de liquéfier un courant de CO₂ contenant des impuretés (par exemple H₂, N₂).

10 Il est connu de JP-A-64084087 de liquéfier un débit contenant majoritairement du CO₂ en séchant le débit à liquéfier dans un sécheur, en le refroidissant pour le liquéfier partiellement, en l'envoyant dans un premier séparateur de phases, en envoyant le liquide du premier séparateur de phases à un deuxième séparateur de phases et en extrayant le débit liquéfié du deuxième séparateur de phases. Le gaz
15 du deuxième séparateur de phases est réchauffé et envoyé en amont du sécheur.

Ce procédé ne permet pas de sous-refroidir le liquide produit, ce qui se révèle utile quand le liquide doit être utilisé à une pression plus basse que la pression de liquéfaction.

Un but de la présente invention est de pallier les défauts de l'art antérieur.

20 Selon un objet de l'invention, il est prévu un procédé de liquéfaction d'un débit gazeux contenant au moins 90% mol., voire au moins 95% mol. de dioxyde de carbone dans lequel :

a) le débit gazeux d'alimentation est comprimé dans au moins un premier étage de compression,

25 b) le débit comprimé est refroidi pour le condenser au moins partiellement pour produire un débit liquide

c) au moins une partie du débit liquide est refroidi dans les tubes d'un premier échangeur de chaleur qui est un échangeur de chaleur à tubes et à calandre

30 d) i) une première partie du liquide refroidi dans le premier échangeur, ensuite détendue, ou

ii) une première partie d'un liquide produit en détendant et en vaporisant partiellement le liquide refroidi dans le premier échangeur sert de produit liquide

35 e) une deuxième partie du liquide refroidi dans le premier échangeur ou d'un liquide produit en détendant et vaporisant partiellement ce liquide est détendue dans une vanne et se vaporise dans la calandre du premier échangeur pour former un débit vaporisé

f) au moins une partie du débit vaporisé est comprimé et mélangé avec le débit gazeux d'alimentation.

Selon d'autres objets facultatifs

5 - le débit d'alimentation contient au moins 95% mol, voire au moins 99% mol., de dioxyde de carbone et dans lequel le débit comprimé est refroidi pour le condenser partiellement pour produire un débit liquide en étant refroidi dans un deuxième échangeur de chaleur autre que le premier échangeur de chaleur pour le condenser partiellement, le débit partiellement condensé est détendu et envoyé à un premier séparateur de phases, un liquide du premier séparateur de phases est
10 détendu envoyé à un deuxième séparateur de phases et le débit liquide est soutiré du deuxième séparateur de phases.

- un gaz du premier séparateur de phases et/ou un gaz du deuxième séparateur de phases est/sont mélangés avec le débit gazeux d'alimentation.

15 - le débit d'alimentation contient au plus 99% de dioxyde de carbone, voire au plus 95% de dioxyde de carbone et dans lequel le débit comprimé est refroidi pour le condenser complètement dans l'étape b) dans un deuxième échangeur de chaleur autre que le premier échangeur.

20 - au moins une première portion du liquide condensé dans le deuxième échangeur de chaleur est détendue dans une vanne, vaporisé contre le liquide condensé et mélangé avec le débit d'alimentation.

- le liquide refroidi dans le premier échangeur est détendu, partiellement vaporisé et envoyé à un séparateur de phases et le liquide formé sert en partie de produit liquide alors qu'une autre partie du liquide est détendue dans une vanne et se vaporise dans la calandre du premier échangeur pour former le débit vaporisé.

25 - un gaz provenant du séparateur de phases est mélangé avec le débit vaporisé.

- un gaz provenant du séparateur de phases est comprimé puis au moins partiellement condensé et le liquide produit par la condensation au moins partielle sert de produit ou est envoyé en amont du séparateur de phases.

30 Selon un autre objet de l'invention, il est prévu un appareil de liquéfaction d'un débit gazeux contenant au moins 90% mol., voire au moins 95% mol. de dioxyde de carbone comprenant au moins un premier étage de compression dans lequel le débit gazeux d'alimentation est comprimé, des moyens de condensation du débit comprimé, pour le condenser au moins partiellement pour produire un débit liquide,
35 un premier échangeur de chaleur qui est un échangeur de chaleur à tubes et à

calandre, des moyens pour envoyer au moins une partie du débit liquide est refroidi dans les tubes du premier échangeur de chaleur, des moyens pour sortir comme produit liquide i) une première partie du liquide refroidi dans le premier échangeur, ensuite détendue, ou ii) une première partie d'un liquide produit en détendant et en vaporisant partiellement le liquide refroidi dans le premier échangeur, une vanne, des moyens pour envoyer une deuxième partie du liquide refroidi dans le premier échangeur ou d'un liquide produit en détendant et vaporisant partiellement ce liquide se détendre dans la vanne et se vaporiser dans la calandre du premier échangeur pour former un débit vaporisé, des moyens pour comprimer au moins une partie du débit vaporisé et la mélanger avec le débit gazeux d'alimentation.

Selon d'autres objets facultatifs

- l'appareil comprend un deuxième échangeur de chaleur autre que le premier échangeur de chaleur dans lequel le débit comprimé est refroidi pour le condenser partiellement, des moyens de détente du débit partiellement condensé, un premier séparateur de phases dans lequel le débit détendu est envoyé, des moyens pour détendre un liquide du premier séparateur de phases, un deuxième séparateur de phases, des moyens pour envoyer le liquide détendu au deuxième séparateur de phases et des moyens pour soutirer le débit liquide du deuxième séparateur de phases.

- des moyens pour mélanger un gaz du premier séparateur de phases et/ou un gaz du deuxième séparateur de phases avec le débit gazeux d'alimentation.

- un deuxième échangeur de chaleur autre que le premier échangeur pour refroidir le débit comprimé pour le condenser complètement.

- au moins une vanne et des moyens pour envoyer au moins une première portion du liquide condensé dans le deuxième échangeur de chaleur à la vanne, des moyens pour le vaporiser contre le liquide condensé et le mélanger avec le débit d'alimentation.

- un séparateur de phases, des moyens pour détendre le liquide refroidi dans le premier échangeur et l'envoyer au séparateur de phases - un gaz provenant du séparateur de phases est mélangé avec le débit vaporisé.

- des moyens pour comprimer un gaz provenant du séparateur de phases, des moyens pour au moins partiellement condenser le gaz comprimé, des moyens pour extraire le liquide produit par la condensation au moins partielle comme produit ou pour l'envoyer en amont du séparateur de phases.

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

Dans la figure 1, le procédé de liquéfaction d'un débit 1 contenant au moins 95% mol, voire au moins 99% mol de dioxyde de carbone s'effectue par refroidissement par échange de chaleur indirect avec une source froide. L'alimentation en CO₂, en fonction de sa pression, est faite en inter-étage d'un compresseur de cycle 3, entre les étages 3B et 3C.

Les deux derniers étages 3C, 3D de ce compresseur 3 compriment le débit 1 jusqu'à atteindre une pression suffisante permettant de condenser le courant gazeux en face de la source froide 5 disponible sur site (par exemple de l'eau glacée) dans un échangeur de chaleur 7.

Le CO₂ ainsi condensé à haute pression va subir une succession de détente dans des vannes V1, V2, afin de s'auto-refroidir par génération d'un gaz.

La première détente dans la vanne V1 se fera préférentiellement à la pression d'entrée de la dernière roue 3D du compresseur de cycle 3. Ainsi, le gaz généré suite à la détente du liquide à l'équilibre détendu provenant du séparateur de phases S1 peut être recyclé en amont de la dernière roue du compresseur de cycle.

Une seconde étape de détente du liquide du séparateur de phases S1 dans une seconde vanne V2 est préférentiellement envisagée afin de réduire la pression du CO₂ liquéfié, avant d'entrée dans l'échangeur principal 9, permettant ainsi un gain CAPEX sur ce même échangeur. Là encore, la pression de détente est choisie afin de permettre le recyclage d'un gaz 6 d'un deuxième séparateur de phases S2 en amont de l'avant dernière roue 3C de compression.

Cette succession de détente dans les vannes V1, V2 permet de refroidir le CO₂ liquéfié tout en limitant l'impact OPEX en recyclant le plus possible dans les derniers étages de compressions.

Une fois partiellement détendu et refroidi, le courant de CO₂ liquide 18 va entrer dans un échangeur de chaleur 9 afin d'y être fortement sous-refroidi. Après sous-refroidissement le liquide 18 est divisé en deux parties. La partie 11 est détendue dans une vanne V3 pour former un produit liquide à la pression requise par le client, typiquement 7bara. Une partie 13 se vaporise contre le liquide 18 dans l'échangeur de chaleur 9, après détente dans une vanne V4. La détente dans la vanne V4 amène le liquide jusqu'à atteindre une température la plus proche possible de celle du point triple (-56.5°C).

Le CO₂ basse pression vaporisé 15 est ensuite recyclé aux premiers étages 3A, 3B du compresseur de cycle 3 afin d'assurer un rendement de liquéfaction de 100%. Entre les étages 3B et 3, il est mélangé avec le débit 1.

L'échangeur de chaleur 9 mentionné ci-dessus sera un échangeur de type à tubes et à calandre (en anglais « Shell and Tubes »), avec le débit 18 à refroidir dans les tubes et le liquide détendu 13 à une pression proche de celle du point triple dans la calandre, afin d'éviter tout risque d'accident, suite à une éventuelle prise en glace de ce même courant (notamment dans le cas où le compresseur de cycle 3, dans lequel va retourner le liquide vaporisé 15, aspire trop et fasse chuter la pression en dessous de celle du point triple du CO₂).

Pour le cas de la Figure 2, où le CO₂ à liquéfier 1 est plus impur que celui de la Figure 1, contenant par exemple H₂ et/ou N₂, la Figure 1 nécessite certaines adaptations.

Le débit gazeux 1 contenant du CO₂ peut contenir par exemple entre 1 et 5% d'azote. Il peut contenir par exemple entre 95 et 99% de CO₂.

Le courant gazeux 1 est comprimé dans les étages 3C, 3D du compresseur 3 et ensuite condensé dans l'échangeur de chaleur 7 par échange de chaleur avec la source froide 5. Une fois condensé à haute pression, le gaz condensé peut être refroidi à travers un échangeur de chaleur 10, 12 en face d'une partie 4A, 6A de ce même CO₂ condensé qui aura été détendue dans une vanne V6, V8 à une pression permettant son recyclage en amont d'une roue 3C, 3D du compresseur de cycle.

En fonction de la teneur en impureté du CO₂ d'alimentation, les pressions de détente du CO₂ condensé en aval de chaque sous-refroidisseur 10, 12 seront ajustées pour éviter si possible de flasher.

Préférentiellement, plusieurs étapes de refroidissement/détente seront privilégiées.

Comme précédemment, le CO₂ 18 refroidi dans les échangeurs 10, 12 et détendu dans la vanne V7 est ensuite introduit dans un échangeur de type à tubes et à calandre 9 afin d'y être sous-refroidi.

La détente du CO₂ dans la vanne V9 jusqu'à 7bars, du fait de la présence d'impuretés qui n'ont pas encore été purgées du procédé, va entraîner une production de gaz importante. La température de refroidissement en sortie de l'échangeur de chaleur 9 sera ajustée afin de contrôler la température en sortie de la vanne de détente V9 à 7bars.

Ainsi le liquide sous-refroidi est envoyé à un séparateur de phases S3 dont une partie 11 du liquide sert de produit.

Une autre partie 13 du liquide est détendue dans une vanne V10, réchauffée et vaporisée dans l'échangeur de chaleur 9 pour former le gaz 15 et comprimée dans les premiers étages 3A, 3B du compresseur 3.

En fonction de la teneur en impureté du CO₂ d'alimentation, le gaz 17 généré (contenant la grande majorité des impuretés) pourra être soutiré du séparateur S3 et recyclé comme débit 21, entièrement ou partiellement, dans le compresseur de cycle afin d'améliorer le rendement du liquéfacteur. Sinon, le gaz 19 peut être rejeté.

Dans le cas d'un CO₂ d'alimentation très impur (ou contenant notamment de l'H₂), une autre variante peut être envisagée. Ce cas, illustré dans la Figure 3, correspond à un débit 1 contenant au moins 5% mol d'azote et au plus 95% de dioxyde de carbone. Il pourrait également correspondre à un débit 1 contenant au plus 99% de dioxyde de carbone, ainsi que de l'hydrogène et éventuellement de l'azote. Cette figure est basée sur la Figure 2 mais comprend en plus des moyens de séparer le gaz 17 du séparateur de phases S3 en aval de l'échangeur de chaleur de sous-refroidissement 9 et/ou un séparateur de phases S4 en aval d'un refroidisseur 10 du gaz condensé.

En effet, suite à la présence d'une grande quantité d'impuretés (ou à la présence d'une impureté très volatile comme l'H₂), il est très difficile d'éviter la production importante de gaz au niveau des refroidisseurs 10,12 successifs, tout en assurant un taux de détente correct.

Dans la Figure 3, le liquide condensé dans l'échangeur 7 est refroidi dans le refroidisseur 10 contre le fluide détendu 4A, détendu dans la vanne V5 puis divisé en deux. Une partie du fluide est le fluide 4A envoyé dans le refroidisseur pour se réchauffer et le reste est envoyé à un séparateur de phases S4. Le liquide du séparateur de phases S4 est envoyé à un refroidisseur 12 et est détendu dans la vanne V7 avant d'être divisé en deux. Une partie du liquide est envoyée comme débit 18 au sous-refroidisseur 9 et le reste 6A est détendu dans la vanne V8 avant de se réchauffer dans le refroidisseur 12.

Le ou les débits de gaz 21 alors générés dans le séparateur S4 contiennent une grande majorité des impuretés mais également (à cause de leur température élevée) une grande quantité de CO₂.

Afin d'assurer un rendement élevé, le gaz 21 (qui est encore à une pression élevée) provenant du séparateur S4 est mélangé avec le gaz 17 issu de la détente du CO₂ liquide à 7bars dans la vanne V9, le gaz 17 contenant lui aussi une grande quantité de CO₂.

Un compresseur dédié C qui comprime le gaz 17 assure la cohérence des pressions.

5 Ce courant gazeux 23, formé en mélangeant les débits 17, 21, contenant ainsi la très grande majorité des impuretés du système ainsi que beaucoup de CO₂ va être partiellement condensé dans un second échangeur de chaleur 25, là encore de type à tubes et à calandre, jusqu'à atteindre une température la plus proche possible du point triple du CO₂.

Un pot séparateur S5 en sortie de cet échangeur 25 permettra d'isoler le liquide 27 (quasi exclusivement constitué de CO₂) du gaz 29 qui sera purgé.

10 Le CO₂ liquide 27 est alors recyclé au niveau du premier liquide issu du premier échangeur de chaleur de type à tubes et à calandre 9, en amont de la détente à 7bars dans la vanne V9.

15 Le deuxième échangeur de chaleur 25 est refroidi au moyen d'un débit 27 du liquide du séparateur S3 qui est détendu dans la vanne V13, se vaporise dans l'échangeur de chaleur 215 et est mélangé avec le gaz à recycler 15.

Revendications

- 5 1. Procédé de liquéfaction d'un débit gazeux contenant au moins 90% mol., voire au moins 95% mol. de dioxyde de carbone dans lequel :
- a) le débit gazeux d'alimentation (1) est comprimé dans au moins un premier étage (3C, 3D) de compression,
- b) le débit comprimé est refroidi pour le condenser au moins partiellement
10 pour produire un débit liquide
- c) au moins une partie du débit liquide est refroidi dans les tubes d'un premier échangeur de chaleur (9) qui est un échangeur de chaleur à tubes et à calandre
- d) i) une première partie (11) du liquide refroidi dans le premier
15 échangeur, ensuite détendue, ou
- ii) une première partie d'un liquide produit en détendant et en vaporisant partiellement le liquide refroidi dans le premier échangeur
- sert de produit liquide
- e) une deuxième partie (13) du liquide refroidi dans le premier échangeur
20 ou d'un liquide produit en détendant et vaporisant partiellement ce liquide est détendue dans une vanne (V4, V10) et se vaporise dans la calandre du premier échangeur pour former un débit vaporisé (15)
- f) au moins une partie du débit vaporisé est comprimé et mélangé avec le débit gazeux d'alimentation.

25

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le débit d'alimentation (1) contient au moins 95% mol, voire au moins 99% mol., de dioxyde de carbone et dans lequel le débit comprimé est refroidi pour le condenser partiellement pour produire un débit liquide en étant refroidi dans un deuxième échangeur de chaleur (7) autre que
30 le premier échangeur de chaleur pour le condenser partiellement, le débit partiellement condensé est détendu et envoyé à un premier séparateur de phases (S1), un liquide du premier séparateur de phases est détendu envoyé à un deuxième séparateur de phases (S2) et le débit liquide est soutiré du deuxième séparateur de phases.

35

3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel un gaz (4) du premier séparateur de phases (S1) et/ou un gaz (6) du deuxième séparateur de phases (S2) est/sont mélangé(s) avec le débit gazeux d'alimentation.

5 4. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le débit d'alimentation contient au plus 99% de dioxyde de carbone, voire au plus 95% de dioxyde de carbone et dans lequel le débit comprimé est refroidi pour le condenser complètement dans l'étape b) dans un deuxième échangeur de chaleur (7) autre que le premier échangeur.

10 5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel au moins une première portion (4A, 6A) du liquide condensé dans le deuxième échangeur de chaleur est détendue dans une vanne (V6, V8), vaporisé contre le liquide condensé et mélangé avec le débit d'alimentation.

15 6. Procédé selon la revendication 4 ou 5 dans lequel le liquide refroidi dans le premier échangeur est détendu, partiellement vaporisé et envoyé à un séparateur de phases (S4) et le liquide formé sert en partie de produit liquide alors qu'une autre partie du liquide est détendue dans une vanne (V7) et se vaporise dans
20 la calandre du premier échangeur (9) pour former le débit vaporisé.

7. Procédé selon la revendication 6 dans lequel un gaz (21) provenant du séparateur de phases (S4) est mélangé avec le débit vaporisé (15).

25 8. Procédé selon la revendication 6 dans lequel un gaz (17) provenant du séparateur de phases (S3) est comprimé puis au moins partiellement condensé et le liquide (27) produit par la condensation au moins partielle sert de produit ou est envoyé en amont du séparateur de phases.

30 9. Appareil de liquéfaction d'un débit gazeux contenant au moins 90 mol.%, voire au moins 95% mol. de dioxyde de carbone comprenant au moins un premier étage de compression (C3,C4) dans lequel le débit gazeux d'alimentation (1) est comprimé, des moyens de condensation du débit comprimé, pour le condenser au moins partiellement pour produire un débit liquide, un premier échangeur de chaleur
35 (9) qui est un échangeur de chaleur à tubes et à calandre, des moyens pour envoyer

au moins une partie du débit liquide dans les tubes du premier échangeur de chaleur, des moyens pour sortir comme produit liquide (11) i) une première partie du liquide refroidi dans le premier échangeur, ensuite détendue, ou ii) une première partie d'un liquide produit en détendant et en vaporisant partiellement le liquide refroidi dans le premier échangeur, une vanne (V4, V10), des moyens pour envoyer une deuxième partie du liquide refroidi dans le premier échangeur ou d'un liquide produit en détendant et vaporisant partiellement ce liquide se détendre dans la vanne et se vaporiser dans la calandre du premier échangeur pour former un débit vaporisé (15), des moyens pour comprimer (3A,3B) au moins une partie du débit vaporisé et la mélanger avec le débit gazeux d'alimentation.

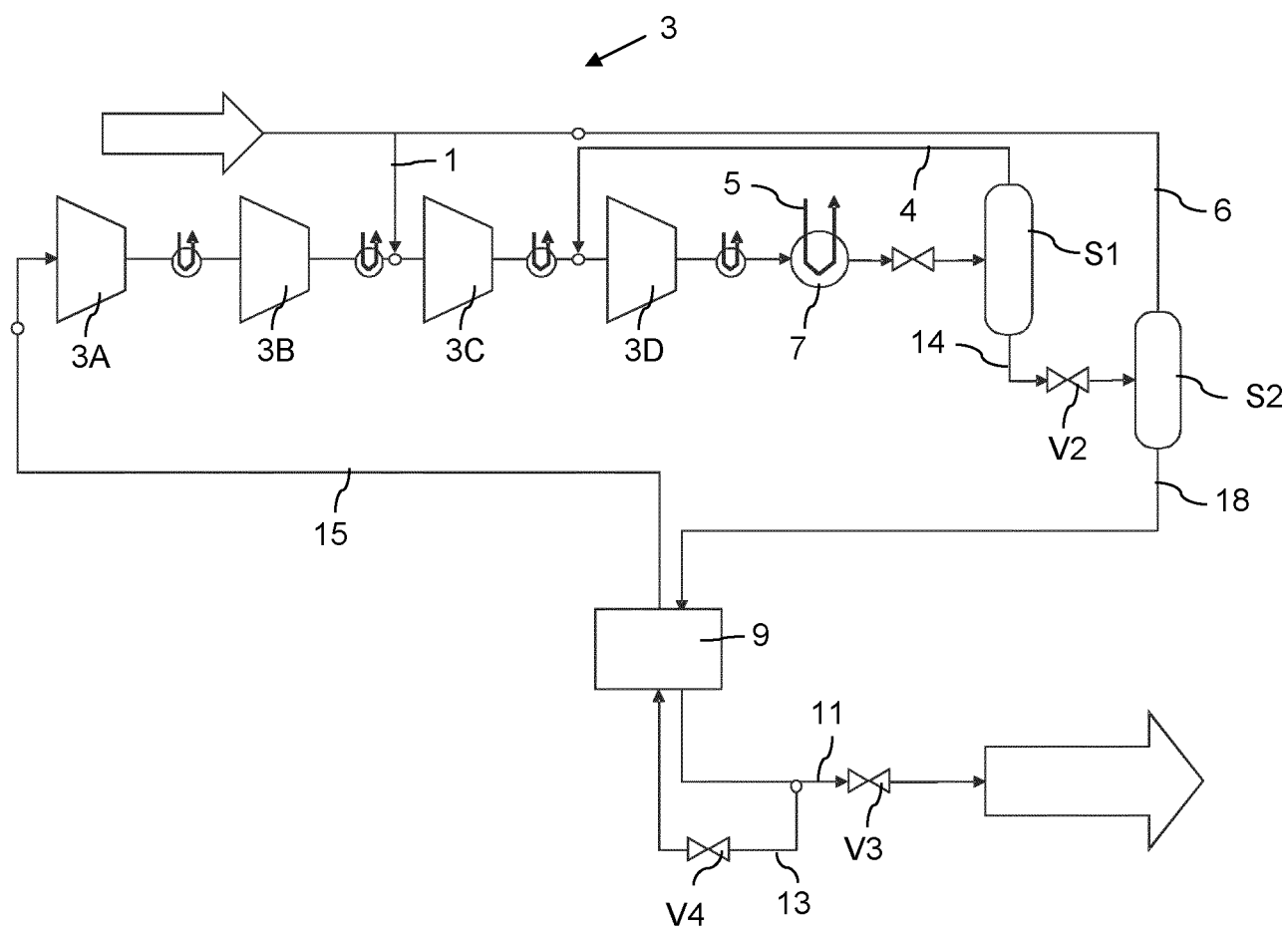


FIG 1

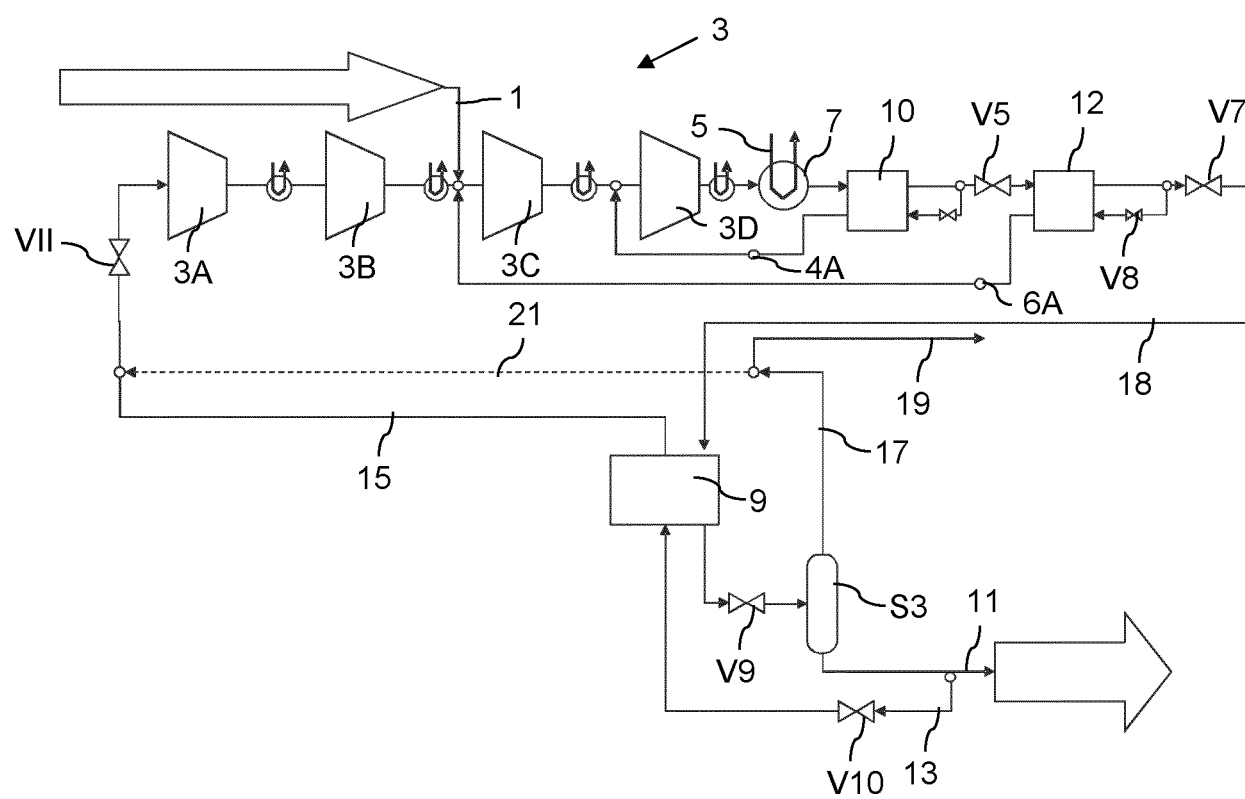


FIG 2

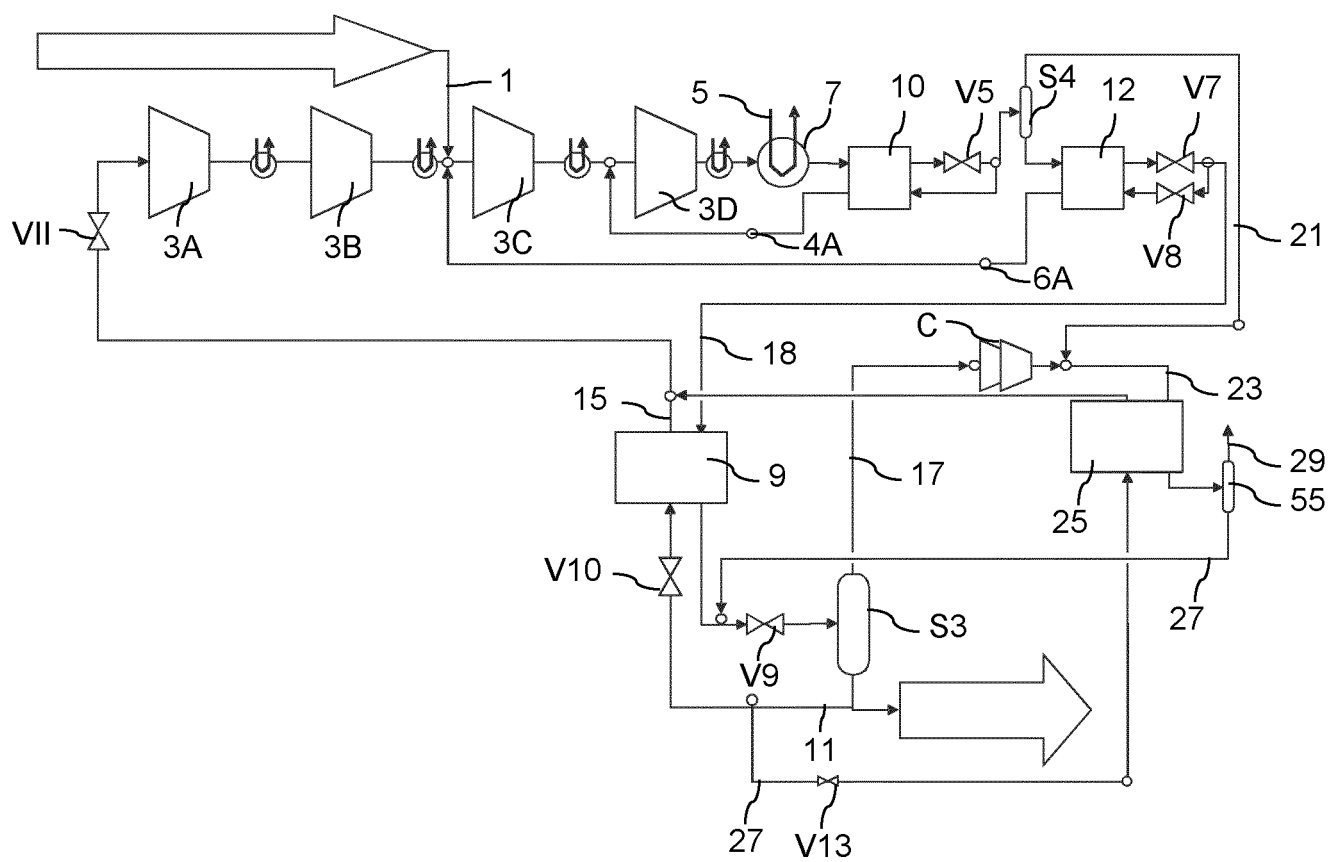


FIG 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 791107
FR 1450201

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	WO 2012/140369 A2 (AIR LIQUIDE [FR]; DARDE ARTHUR [FR]; TRAVERSAC XAVIER [FR]) 18 octobre 2012 (2012-10-18) * page 5, ligne 3-5; figures 1-3 *	1,4,6-9	F25J1/02
Y	ASPELUND ET AL: "Gas conditioning-The interface between CO2 capture and transport", 20070616, vol. 1, no. 3, 16 juin 2007 (2007-06-16), pages 343-354, XP022119495, * page 350; figures 6-8 *	1-5,9	
Y	THONON ET AL: "Advanced and high performances heat exchangers for the gas processing industry", PROCEEDINGS GAS PROCESSORS ASSOCIATION. GPA MEETING/ANNUALCONVENTION, XX, XX, 1 février 2003 (2003-02-01), page Complete, XP007908433, * le document en entier *	1-5,9	
Y	WO 2013/055115 A1 (KOREA GAS CORP [KR]) 18 avril 2013 (2013-04-18) * figures 8,9 *	2,3	F25J
Y	US 2008/173585 A1 (WHITE VINCENT [GB] ET AL) 24 juillet 2008 (2008-07-24) * alinéas [0020], [0025]; figure 3 *	4,5	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 septembre 2014		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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1450201 FA 791107

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 **30-09-2014**

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 2012140369 A2	18-10-2012	AU	2012241641	A1	31-10-2013
		CA	2831203	A1	18-10-2012
		CN	104067078	A	24-09-2014
		EP	2697583	A2	19-02-2014
		FR	2974167	A1	19-10-2012
		US	2014026611	A1	30-01-2014
		WO	2012140369	A2	18-10-2012

WO 2013055115 A1	18-04-2013	KR	101153103	B1	04-06-2012
		WO	2013055115	A1	18-04-2013

US 2008173585 A1	24-07-2008	AU	2008200177	A1	07-08-2008
		AU	2010203131	A1	12-08-2010
		BR	PI0800115	A	16-09-2008
		CA	2618835	A1	23-07-2008
		CN	101231130	A	30-07-2008
		EP	2138786	A1	30-12-2009
		KR	20080069523	A	28-07-2008
		SG	144835	A1	28-08-2008
		US	2008173585	A1	24-07-2008
		US	2011271713	A1	10-11-2011
