



(11) **EP 3 438 587 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.02.2019 Bulletin 2019/06

(51) Int Cl.:
F25J 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18187381.1**

(22) Date de dépôt: **03.08.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **CAVAGNE, Patrice**
94170 LE PERREUX SUR MARNE (FR)
• **DOS SANTOS, Bénédicte**
77410 ANNET SUR MARNE (FR)
• **LEMAIRE, Yann-Pierrick**
92160 ANTONY (FR)

(30) Priorité: **03.08.2017 FR 1757497**
03.08.2017 FR 1757493
03.08.2017 FR 1757495
03.08.2017 FR 1757498

(74) Mandataire: **Mercey, Fiona Susan**
L'Air Liquide SA
Direction de la Propriété Intellectuelle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE**
75007 Paris (FR)

(54) **APPAREIL ET PROCÉDÉ DE SÉPARATION D'AIR PAR DISTILLATION CRYOGÉNIQUE**

(57) Appareil de séparation d'air par distillation cryogénique comprenant un système de colonnes, une première turbine (T2), un premier compresseur (C2) couplé à la première turbine, une deuxième turbine (T1), un deuxième compresseur (C1) couplé à la deuxième turbine (T1), un échangeur de chaleur (E), des moyens pour envoyer de l'air refroidi dans l'échangeur de chaleur jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci vers le deuxième compresseur, des moyens pour envoyer de l'air détendu de la première turbine et de la deuxième turbine vers le système de colonnes, des moyens pour envoyer de l'air comprimé dans le deuxième compresseur à un point intermédiaire de l'échangeur de chaleur et ensuite au moins en partie au système de colonnes à travers une vanne (V9) et des moyens pour envoyer de l'air comprimé dans le premier compresseur à l'entrée de la première turbine à travers une vanne (V4) sans passer par l'échangeur de chaleur caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour envoyer de l'air du premier compresseur au système de colonnes sans passer ni par l'échangeur de chaleur ni par une turbine, ces moyens étant constitués par une conduite de court-circuitage (15) munie d'une vanne de détente (V7).

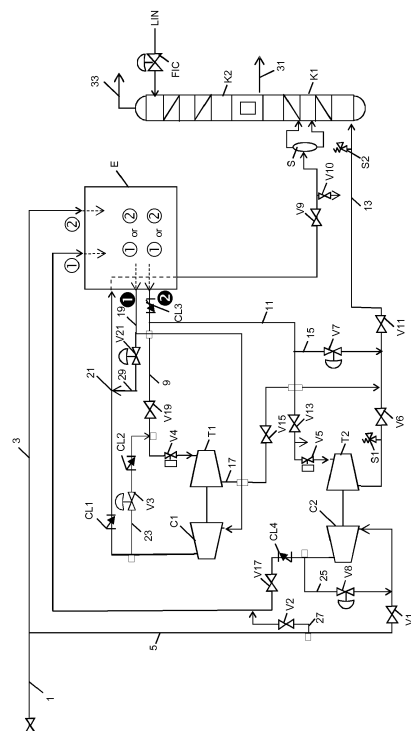


Fig. 1

EP 3 438 587 A1

Description

[0001] L'invention est relative à un appareil de séparation d'air par distillation cryogénique, en particulier à un appareil utilisant un échangeur de chaleur pour refroidir tout l'air destiné à la distillation. L'appareil est tenu en froid au moins partiellement par deux turbines, chacune couplée à un compresseur. L'un des compresseurs a une température d'entrée supérieure à 0°C et l'autre a une température d'entrée qui est une température intermédiaire de l'échangeur de chaleur, inférieure à 0°C, voire inférieure à -50°C.

[0002] L'usage d'un tel compresseur connu sous le nom « compresseur froid », car ayant une température d'entrée très froide, pose des problèmes. Au moment du démarrage l'air chauffé dans le compresseur froid peut se trouver à une température supérieure à celles supportées par l'échangeur de chaleur.

[0003] Il est connu de FR-A-2851330 de relier la sortie d'un compresseur froide à l'entrée d'une turbine par des conduites en parallèle, une passant pas l'échangeur de chaleur principal de l'appareil de séparation d'air et l'autre n'y passant pas. Ainsi lors du démarrage des machines, il est préconisé d'envoyer l'air comprimé dans le compresseur froid à la turbine sans passer par l'échangeur de chaleur, afin d'éviter d'y envoyer de l'air trop chaud.

[0004] Ceci peut amener à envoyer de grandes quantités d'air chaud à l'entrée de la turbine.

[0005] La présente invention propose de pallier ce problème pour un procédé utilisant deux turbines, en installant une conduite de court-circuitage commune reliées aux entrées des deux turbines et aux sorties des deux turbines, la conduite étant équipée d'une vanne de détente. De cette manière, il est possible de démarrer le procédé plus rapidement en envoyant une partie de l'air du compresseur froid à la colonne, sans passer ni par l'échangeur de chaleur ni par les turbines.

[0006] Selon un objet de l'invention, il est prévu un appareil de séparation d'air par distillation cryogénique comprenant un système de colonnes, une première turbine, un premier compresseur couplé à la première turbine, une deuxième turbine, un deuxième compresseur couplé à la deuxième turbine, un échangeur de chaleur, des moyens pour envoyer de l'air refroidi dans l'échangeur de chaleur jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci vers le deuxième compresseur, des moyens pour envoyer de l'air détendu de la première turbine vers le système de colonnes, des moyens pour envoyer de l'air comprimé dans le deuxième compresseur à un point intermédiaire de l'échangeur de chaleur et ensuite au moins en partie au système de colonnes à travers une vanne, des moyens pour envoyer de l'air comprimé dans le deuxième compresseur à l'entrée de la première turbine à travers une vanne sans passer par l'échangeur de chaleur, des moyens pour envoyer une fraction d'air refroidie dans l'échangeur de chaleur jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci vers la deuxième tur-

bine, des moyens pour envoyer de l'air détendu de la deuxième turbine vers le système de colonnes, les moyens pour envoyer de l'air comprimé dans le deuxième compresseur à l'entrée de la première turbine à travers une vanne sans passer par l'échangeur de chaleur étant également reliés à l'entrée de la deuxième turbine caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour envoyer de l'air du deuxième compresseur au système de colonnes sans passer ni par l'échangeur de chaleur ni par la première ou la deuxième turbine, ces moyens étant constitués par une conduite de court-circuitage munie d'une vanne qui est une vanne de détente.

[0007] Selon d'autres objets facultatifs :

- 15 - la conduite de court-circuitage est reliée au refoulement du deuxième compresseur et

i) à l'entrée de la première turbine et à la sortie de la première turbine ou

- 20 ii) l'entrée de la deuxième turbine et à la sortie de la deuxième turbine ou

iii) à la sortie des première et deuxième turbines.

- 25 **[0008]** Selon un autre objet de l'invention, il est prévu un procédé de démarrage d'un appareil de séparation d'air par distillation cryogénique comprenant un premier compresseur, une première turbine couplée au premier compresseur, un deuxième compresseur et une deuxième turbine, la deuxième turbine étant couplée au deuxième compresseur dans lequel :

a. en marche normale, on envoie de l'air à un échangeur de chaleur, on le refroidit, on soutire au moins une partie de l'air à une température intermédiaire de l'échangeur de chaleur, on le comprime dans un deuxième compresseur, on renvoie l'air comprimé à l'échangeur de chaleur, on envoie au moins une partie de l'air comprimé, éventuellement dans le premier compresseur, et refroidi dans l'échangeur de chaleur à une deuxième turbine et on envoie l'air détendu dans la deuxième turbine au système de colonnes, on envoie de l'air au premier compresseur et on le refroidit dans l'échangeur de chaleur avant de l'envoyer au système de colonnes, éventuellement après détente dans la première ou deuxième turbine et

b. pendant le démarrage, on envoie de l'air du deuxième compresseur au système de colonnes après détente dans une première vanne, sans passer ni par l'échangeur de chaleur ni par la première ou la deuxième turbine à travers une conduite de court-circuitage munie de la vanne.

[0009] Selon d'autres aspects facultatifs :

a. en marche normale on envoie de l'air au premier compresseur et on le refroidit dans l'échangeur de chaleur avant de l'envoyer au système de colonnes,

éventuellement après détente dans la première ou deuxième turbine.

b. pendant le démarrage, on envoie de l'air du deuxième compresseur à l'entrée de la première turbine sans passer par l'échangeur de chaleur.

- on démarre la première et la deuxième turbines simultanément.
- en marche normale au moins une partie de l'air du deuxième compresseur est envoyée à l'échangeur de chaleur et ensuite au système de colonnes à travers une première vanne et pendant au moins une partie du démarrage la première vanne est fermée.
- en marche normale, on envoie au moins une partie de l'air comprimé, et refroidi dans l'échangeur de chaleur à une première turbine par une première conduite et pendant le démarrage, on fait circuler l'air destiné au système de colonnes sans passer par l'échangeur ou la première ou la deuxième turbine en passant par la première conduite dans le sens contraire qu'en marche normale.
- pendant le démarrage, on fait circuler de l'air destiné au système de colonne dans une conduite de court-circuitage munie de la vanne et pendant la marche normale on ne fait pas circuler de l'air dans la conduite de court-circuitage
- pendant le démarrage selon une marche on n'envoie pas d'air vers la première turbine et/ou pendant le démarrage on n'envoie pas d'air vers la deuxième turbine.
- pendant le démarrage tout l'air est envoyé au système de colonne en passant par la conduite de court-circuitage.
- pendant le démarrage selon une marche on envoie de l'air se détendre dans la première turbine sans s'être refroidi dans l'échangeur de chaleur.

[0010] Le procédé de démarrage peut donc utiliser des conduites utilisées en marche normale mais en faisant circuler l'air dans le sens inverse qu'en marche normale. Ceci permet en particulier de réduire la longueur des circuits dédiés pour le démarrage et donc leur coût.

[0011] L'invention sera décrite en plus de détail en se référant à la figure qui illustre un appareil I de séparation d'air par distillation cryogénique selon l'invention.

[0012] L'appareil comprenant un système de colonnes comprenant une colonne opérant à une première pression K1 et une colonne opérant à une deuxième pression K2 inférieure à la première pression. Les colonnes sont reliées thermiquement à travers un rebouilleur de cuve de la deuxième colonne chauffé par de l'azote de tête de la première colonne. Des débits de reflux non-illustrés enrichis en azote et en oxygène sont envoyés de la colonne K1 à la colonne K2.

[0013] De l'oxygène liquide 31 est soutiré en cuve de la deuxième colonne K2 et de l'azote gazeux 33 est sou-

tiré en tête de la deuxième colonne. De l'azote liquide est envoyé en tête de la deuxième colonne par certaines phases pour aider à tenir le procédé en froid. L'oxygène liquide 31 peut se vaporiser dans l'échangeur de chaleur E.

[0014] L'appareil comprend une première turbine de détente d'air T2, une deuxième turbine de détente d'air T1, un premier compresseur d'air C2 couplé à la première turbine et un deuxième compresseur d'air C1 couplé à la deuxième turbine. L'air comprimé 1 à une pression P provenant d'un autre compresseur (non-illustré) est divisé en deux fractions, dont une première fraction 3 est envoyée à l'échangeur de chaleur E sans avoir été comprimé à une pression au-delà de la pression P.

[0015] Une deuxième fraction 5 est envoyée au premier compresseur C2 où elle est comprimée à une pression supérieure à celle (P) de la première fraction 3. La sortie du premier compresseur C2 est reliée à l'entrée de ce compresseur par une conduite 25 à travers une vanne V8.

[0016] Selon une première variante, la première fraction 3 est refroidie dans l'échangeur de chaleur E jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci et n'ayant pas été comprimée dans le premier compresseur est envoyée vers la première et la deuxième turbines à travers le clapet ouvert CL3 et les vannes ouvertes V5, V13, V4, V19.

[0017] La deuxième fraction 5 se refroidit dans l'échangeur de chaleur E jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci après avoir été comprimée dans le premier compresseur C2. Ensuite elle est envoyée vers le deuxième compresseur C1.

[0018] En marche normale, l'air détendu provenant des première et deuxième turbines est envoyé à la première colonne K1 pour être séparé à travers les vannes V6, V15, V11 et la conduite 13. La deuxième fraction 5 est comprimée dans le deuxième compresseur C1, passe par le clapet ouvert CL1 et ensuite se refroidit dans l'échangeur de chaleur avant d'être envoyé sous forme liquide à la première colonne K1 à travers la vanne V9. Les vannes V2 et V3 sont fermées.

[0019] En phase de démarrage, on craint que l'air provenant du compresseur C1 n'arrive trop chaud à l'entrée de l'échangeur E en sortie de C1, par exemple à une température plus haute que les 65°C de température de tenue mécanique de l'échangeur.

[0020] Pour éviter cela, la vanne V9 est fermée et la vanne V3 ouverte. Ainsi l'air provenant du compresseur C1 ne passe plus vers l'échangeur de chaleur E mais vers l'entrée de la deuxième turbine T2 à travers la conduite 23 et la vanne ouverte V3. Tout l'air ne peut pas passer dans la turbine donc la vanne V4 est ouverte, le débit passant par la turbine étant limitée par l'ouverture des aubages de la turbine et le reste de l'air provenant du compresseur C2 passe à la colonne à travers les conduites 11 et 15.

[0021] Il est également possible d'envoyer l'air de démarrage vers l'entrée des deux turbines. Ainsi l'air passe

dans la conduite 11 et passe à la turbine T1 à travers les vannes V13, V5 et/ou à la conduite de court-circuitage 15 dans laquelle il est détendu par la vanne V7 pour obtenir une réduction de pression similaire à celle de la turbine T1. La vanne V2 reste fermée.

[0022] Il est également possible d'envoyer l'air provenant du compresseur C1 vers le refoulement de la turbine T1 et/ou vers le refoulement de la turbine T2. Ainsi l'air ne circule ni dans l'échangeur de chaleur ni dans les turbines et passe directement à la colonne de distillation.

[0023] Lorsqu'on démarre les turbines T1, T2 et donc les compresseurs C1, C2, les vannes antipompage des compresseurs C1, C2 sont totalement ouvertes (vanne V8 pour C1 et vanne V3 pour C2).

[0024] Ceci permet le démarrage à chaud du compresseur froid C2 quelle que soit la température et sans conséquence sur les températures de calcul des équipements en aval du compresseur C2.

[0025] L'élévation de la température est extrêmement faible au démarrage, étant donné le taux de compression minimal sur le compresseur C1 grâce à la vanne d'anti pompage V3.

[0026] Selon une deuxième variante, la première fraction 3 est sortie d'un échangeur de chaleur à une température intermédiaire de celui-ci et n'ayant pas été comprimée dans le premier compresseur est envoyée vers le deuxième compresseur C2.

[0027] La deuxième fraction 5 se refroidit dans l'échangeur de chaleur jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci après avoir été comprimée dans le premier compresseur C1. Ensuite elle est envoyée vers la première et la deuxième turbines. Dans ce cas, c'est la première fraction 3 de l'air qui est divertie, en cas de démarrage, pour ne plus passer par l'échangeur de chaleur E mais directement à l'entrée de la turbine T1 ou T2, voire les deux.

[0028] Comme décrit ci-dessus, il est recommandé d'envoyer une partie de l'air provenant de la conduite 23 dans la conduite 9 en ouvrant la vanne V19 et ensuite vers la conduite 11 et la conduite de court-circuitage 15 avec sa vanne V7.

[0029] Une marche différenciée est possible pour les deux turbines T1, T2. Afin d'arrêter la turbine T2 reliée au surpresseur chaud C2, il est possible d'isoler le surpresseur en fermant la vanne V1 et en ouvrant la vanne V2, de sorte que l'air puisse transiter de la conduite 5 par la conduite 27.

[0030] Dans ce cas, les vannes V6 et V13 sont fermées pour isoler la turbine T2 et les frigories nécessaires sont rajoutées par rajout d'azote liquide LIN en tête de la colonne basse pression K2.

[0031] Il est également possible de fonctionner avec le compresseur C1 et la turbine T1 à l'arrêt et le surpresseur C2 et la turbine T2 en marche. Cette marche dégradée donne un produit à pression et débit plus faibles.

Revendications

1. Appareil de séparation d'air par distillation cryogénique comprenant un système de colonnes (K1,K2), une première turbine (T2), un premier compresseur (C2) couplé à la première turbine, un échangeur de chaleur (E), une deuxième turbine (T1), un deuxième compresseur (C1) couplé à la deuxième turbine (T1), des moyens pour envoyer de l'air refroidi dans l'échangeur de chaleur jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci vers le deuxième compresseur, des moyens pour envoyer de l'air détendu de la première turbine vers le système de colonnes, des moyens (CL1) pour envoyer de l'air comprimé dans le deuxième compresseur à un point intermédiaire de l'échangeur de chaleur et ensuite au moins en partie au système de colonnes à travers une vanne (V9), des moyens (23,V3) pour envoyer de l'air comprimé dans le deuxième compresseur à l'entrée de la deuxième turbine à travers une vanne (V4) sans passer par l'échangeur de chaleur, des moyens (11,V13,V5) pour envoyer une fraction d'air refroidie dans l'échangeur de chaleur jusqu'à une température intermédiaire de celui-ci vers la première turbine, des moyens (13) pour envoyer de l'air détendu de la première turbine et de la deuxième turbine vers le système de colonnes, les moyens pour envoyer de l'air comprimé dans le premier compresseur (C2) à l'entrée de la première turbine (T2) à travers une vanne (V4) sans passer par l'échangeur de chaleur étant également reliés à l'entrée de la deuxième turbine **caractérisé en ce qu'**il comprend des moyens (9,11,15, V7) pour envoyer de l'air du deuxième compresseur au système de colonnes sans passer ni par l'échangeur de chaleur ni par la première ou la deuxième turbine, ces moyens étant constitués par une conduite de court-circuitage (15) munie de la vanne (V7) qui est une vanne de détente.
2. Appareil selon la revendication 1 dans lequel la conduite de court-circuitage est reliée au refoulement du deuxième compresseur (C1) et
 - a. à l'entrée de la première turbine (T2) et à la sortie de la première turbine ou
 - b. l'entrée de la deuxième turbine (T1) et à la sortie de la deuxième turbine ou
 - c. à la sortie des première et deuxième turbines (T1,T2).
3. Procédé de démarrage d'un appareil de séparation d'air par distillation cryogénique comprenant un premier compresseur (C2), une première turbine (T2) couplée au premier compresseur, un deuxième compresseur (C1) et une deuxième turbine (T1), la deuxième turbine étant couplée au deuxième compresseur dans lequel :

- a. en marche normale, on envoie de l'air à un échangeur de chaleur (E), on le refroidit, on sou- tire au moins une partie de l'air à une tempé- rature intermédiaire de l'échangeur de chaleur, on le comprime dans un deuxième compresseur (C1), on renvoie l'air comprimé à l'échangeur de chaleur, on envoie au moins une partie de l'air comprimé, éventuellement dans le deuxième compresseur, et refroidi dans l'échangeur de chaleur à la première turbine (T2) et on envoie l'air détendu dans la turbine au système de colonnes (K1,K2), on envoie de l'air au premier compresseur et on le refroidit dans l'échangeur de chaleur (E) avant de l'envoyer au système de colonnes, éventuellement après détente dans la première ou deuxième turbine et
- b. pendant le démarrage, on envoie de l'air du deuxième compresseur au système de colonnes après détente dans une première vanne (V7), sans passer ni par l'échangeur de chaleur ni par la première ou la deuxième turbine, à travers une conduite de court-circuitage (15) munie de la vanne (V7).
4. Procédé selon la revendication 3 dans lequel on démarre la première turbine et la deuxième turbine (T2, T1) simultanément.
5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4 dans lequel en marche normale au moins une partie de l'air du deuxième compresseur (C1) est envoyée à l'échangeur de chaleur (E) et ensuite au système de colonnes (K1, K2) à travers une vanne (V9) et pendant au moins une partie du démarrage cette vanne est fermée.
6. Procédé selon l'une des revendications 3 à 5 dans lequel en marche normale, on envoie au moins une partie de l'air comprimé et refroidi dans l'échangeur de chaleur à une première turbine (T2) par une première conduite et pendant le démarrage, on fait circuler l'air destiné au système de colonnes sans passer par l'échangeur ou la première ou la deuxième turbine en passant par la première conduite dans le sens contraire qu'en marche normale
7. Procédé selon l'une des revendications 3 à 6 dans lequel pendant le démarrage, on fait circuler de l'air destiné au système de colonne dans une conduite de court-circuitage (15) munie de la première vanne (V7) et pendant la marche normale on ne fait pas circuler de l'air dans la conduite de court-circuitage.
8. Procédé selon l'une des revendications 3 à 7 dans lequel pendant le démarrage on n'envoie pas d'air vers la première turbine (T2) et/ou pendant le démarrage on n'envoie pas d'air vers la deuxième turbine (T1).
9. Procédé selon la revendication 8 dans lequel pendant le démarrage tout l'air est envoyé au système de colonne en passant par la conduite de court-circuitage.
10. Procédé selon l'une des revendications 3 à 7 dans lequel pendant le démarrage on envoie de l'air se détendre dans la première turbine (T2) sans s'être refroidi dans l'échangeur de chaleur (E).

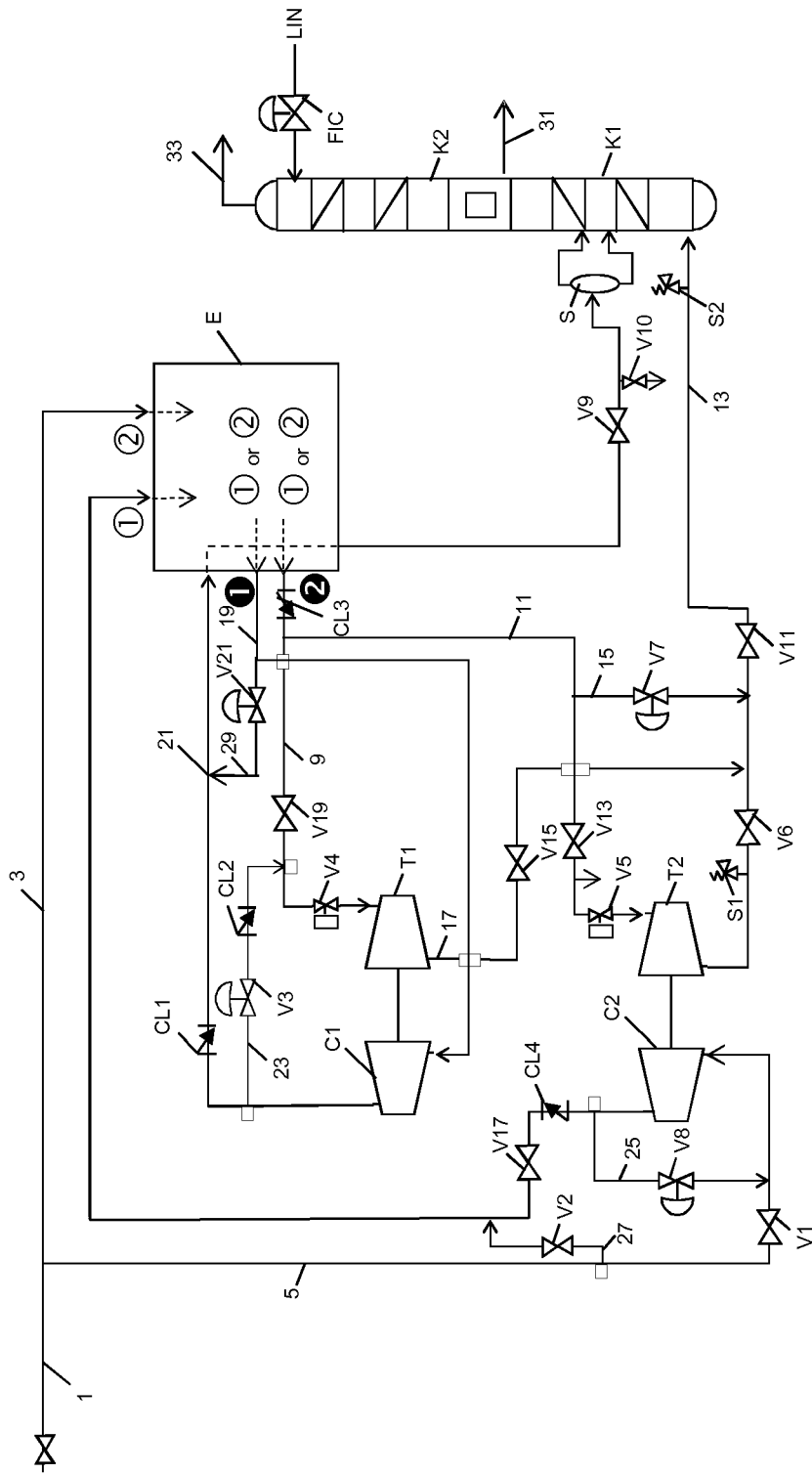


Fig. 1



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 18 7381

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2015/082860 A2 (AIR LIQUIDE [FR]) 11 juin 2015 (2015-06-11) * figures 1,2 *	1-10	INV. F25J3/04
A,D	FR 2 851 330 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 20 août 2004 (2004-08-20) * page 12, lignes 26-28; figure 2 *	1,3	
A	DE 10 2013 002094 A1 (LINDE AG [DE]) 7 août 2014 (2014-08-07) * alinéa [0044] *	1,3	
A	EP 0 611 936 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 24 août 1994 (1994-08-24) * page 2, lignes 44-56; figure 1 *	1,3	
A	GB 1 500 610 A (NUOVO PIGNONE SPA) 8 février 1978 (1978-02-08) * page 2, lignes 16-23,44-48,114-120; figure 3 *	1,3	
A	FR 2 913 759 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 19 septembre 2008 (2008-09-19) * figure 1 *	1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F25J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 décembre 2018	Examineur Göritz, Dirk
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 18 18 7381

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-12-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015082860 A2	11-06-2015	FR 3014545 A1 WO 2015082860 A2	12-06-2015 11-06-2015
FR 2851330 A1	20-08-2004	CN 1521121 A EP 1447634 A1 ES 2685794 T3 FR 2851330 A1 US 2004221612 A1 US 2006254312 A1	18-08-2004 18-08-2004 11-10-2018 20-08-2004 11-11-2004 16-11-2006
DE 102013002094 A1	07-08-2014	AUCUN	
EP 0611936 A1	24-08-1994	CA 2115129 A1 DE 69403103 D1 DE 69403103 T2 EP 0611936 A1 FR 2701313 A1 JP H06241651 A US 5440885 A	10-08-1994 19-06-1997 16-10-1997 24-08-1994 12-08-1994 02-09-1994 15-08-1995
GB 1500610 A	08-02-1978	AR 216741 A1 AU 8201675 A BR 7503975 A CA 1018055 A DE 2526350 A1 ES 439401 A1 FR 2278047 A1 GB 1500610 A IN 143876 B IT 1019710 B JP S5148793 A ZA 7504104 B	31-01-1980 16-12-1976 06-07-1976 27-09-1977 29-01-1976 01-02-1977 06-02-1976 08-02-1978 18-02-1978 30-11-1977 27-04-1976 30-06-1976
FR 2913759 A1	19-09-2008	BR PI0808718 A2 CN 101883963 A EP 2118601 A2 FR 2913759 A1 JP 5032596 B2 JP 2010531424 A RU 2009137758 A US 2011011130 A1 WO 2008129198 A2	12-08-2014 10-11-2010 18-11-2009 19-09-2008 26-09-2012 24-09-2010 20-04-2011 20-01-2011 30-10-2008

EPO FORM P0480

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2851330 A [0003]