



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.12.2000 Bulletin 2000/52

(51) Int Cl.7: **F25J 3/04**

(21) Numéro de dépôt: **00401768.7**

(22) Date de dépôt: **21.06.2000**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **22.06.1999 FR 9907931**

(71) Demandeur: **L'air Liquide Société Anonyme pour l'étude et l'exploration des procédés Georges Claude**
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(72) Inventeurs:
 • **De Bussy, François**
75012 Paris (FR)
 • **Judas, Frédéric**
92290 Chatenay-Malabry (FR)

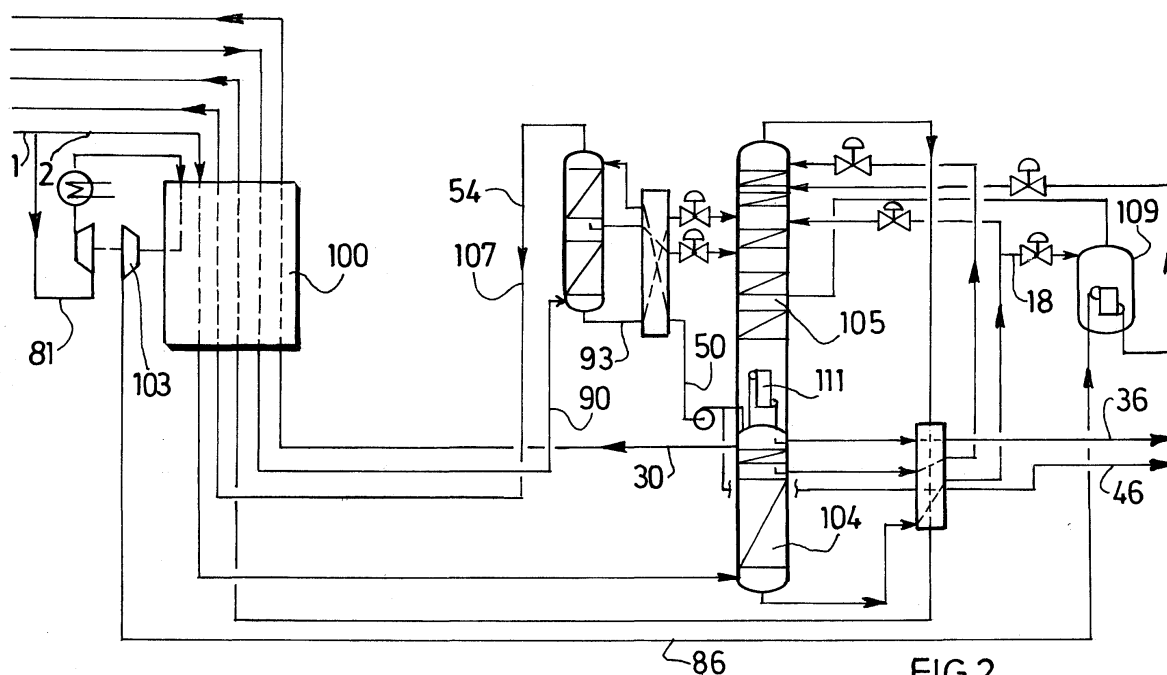
(74) Mandataire: **Mercey, Fiona Susan et al**
L'Air Liquide,
Service Brevets et Marques,
75, quai d'Orsay
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Appareil et procédé de séparation d'air par distillation cryogénique**

(57) Dans un appareil de séparation d'air comprenant au moins deux colonnes (104,105) et éventuellement une colonne de mélange (107), un liquide contenant entre 22 et 70 mol.% d'oxygène se vaporise dans

un vaporiseur-condenseur (109) contre un débit d'air (86) qui s'y condense au moins partiellement.

Le débit d'air au moins partiellement condensé est envoyé à au moins une colonne (104, 105, 107) du système de colonnes.



Description

[0001] L'invention proposée ici est relative au domaine de la distillation des gaz de l'air et en particulier à un appareil et procédé de séparation d'air par distillation cryogénique. Elle permet d'améliorer le rendement d'extraction d'oxygène et ainsi les performances énergétiques sur les schémas de distillation ne comportant pas ordinairement d'alimentation d'air liquéfié dans les colonnes et dont la production frigorifique est assurée par une détente d'air (turbine à frein d'huile, génératrice ou auto-boostée). Les gains de cette invention lorsqu'elle est implantée sur une unité de séparation d'air sont de 3.5% (cf. cas présenté ci-dessous) en énergie de séparation de l'oxygène.

[0002] Ceci constitue une avancée importante dans un domaine déjà bien exploré où les gains supérieurs à 1% sont les bienvenus notamment dans les pays où le coût de l'énergie est important.

[0003] Les procédés de distillation de base sur lesquels l'invention peut être utilisée, sont des procédés qui ne comportent pas ordinairement d'alimentation d'air liquide dans les colonnes de distillation.

[0004] Ces procédés de base sont des procédés de séparation des gaz de l'air avec compression d'air, pré refroidissement d'air comprimé, épuration d'air, refroidissement d'air dans un échangeur principal, séparation d'air dans une colonne de distillation comprenant au moins une colonne moyenne pression et une colonne basse pression et sous-refroidissement des liquides venant en reflux de la colonne moyenne pression vers la colonne basse pression.

[0005] Parmi les schémas concernés, nous pouvons citer :

[0006] Double colonne (simple cycle) produisant de l'oxygène basse pression sortie boîte froide.

[0007] Un cas d'application : production d'oxygène impur avec colonne MP et BP sous pression (valorisation du résiduaire). Dans ce cas, la perte de rendement due à la baisse de reflux (distillation plus difficile dans la colonne MP) se fait cruellement sentir. Cette invention permettra d'améliorer le rendement dans ce cas.

[0008] Double colonne avec colonne de mélange

[0009] Sur ce type de schéma produisant de l'oxygène directement sous pression (5 bars par exemple) en ne mettant que le minimum d'énergie dans l'appareil (par rapport à un schéma à pompe), on atteint pour un rendement de 99 % O₂, une production de 1.1 % d'azote MP (une caractérisation possible de la surpuissance de rectification en azote gazeux moyenne pression) (turbine d'insufflation, 2000 t/j, oxygène à 95 % et 5 bars, nombre important de plateaux).

[0010] Pour des tailles d'appareil plus petites, le rendement de 99 % ne peut plus être atteint. Là encore, un gain en rendement est obtenu avec cette invention.

[0011] Sur ces deux schémas, nous allons pouvoir ainsi augmenter les rendements d'oxygène (ou la quantité d'azote moyenne pression produite si le rendement d'oxygène est déjà haut) et ainsi améliorer les performances énergétiques de l'unité de séparation d'air. Ceci conduit bien sûr à faire des économies d'argent importantes.

[0012] Il est connu de EP-A-0556516 de condenser un débit d'air provenant d'une turbine d'insufflation dans un vaporiseur condenseur, soit à un niveau intermédiaire de la colonne basse pression, soit alimenté par un liquide provenant de la colonne moyenne pression ou de la colonne basse pression. L'air ainsi liquéfié est envoyé à la colonne basse pression mais ne constitue pas le seul apport d'air liquide à l'appareil puisque de l'air est également liquéfié dans le condenseur de cuve de l'appareil et envoyé aux deux colonnes de la double colonne.

[0013] EP-A-0381319 décrit un système de colonnes dans lequel un débit d'air se vaporise contre un débit contenant 95 vol.% d'oxygène.

[0014] US-A-5765396 concerne un procédé à pompe classique dans lequel un débit d'air se condense contre du liquide contenant entre 98 et 100 mol.%.

[0015] US-A-5582035 et US-A-5291737 divulguent des procédés de séparation d'air avec colonne de mélange dans lequel tout l'air rentre dans les colonnes sous forme gazeuse.

[0016] US-A-3754406 propose de vaporiser du liquide riche de la colonne moyenne pression d'une double colonne contre de l'azote gazeux moyenne pression. De l'air est liquéfié par échange de chaleur avec de l'oxygène liquide pompé et envoyé à la colonne basse pression.

[0017] Selon un objet de l'invention, il est prévu un appareil de séparation d'air comprenant un système de colonnes comprenant au moins une double colonne comprenant une colonne moyenne pression et une colonne basse pression reliées thermiquement entre elles par un premier vaporiseur-condenseur où se condense le gaz de tête de la colonne moyenne pression, des moyens pour envoyer de l'air comprimé et épuré à un échangeur de chaleur où il se refroidit, des moyens pour envoyer de l'air refroidi à la colonne moyenne pression sous forme gazeuse, des moyens pour envoyer un fluide enrichi en oxygène de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression, où il se sépare par distillation cryogénique, des moyens pour envoyer un fluide enrichi en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression, des moyens pour soutirer un fluide riche en azote et un fluide riche en oxygène de la colonne basse pression, un deuxième vaporiseur-condenseur, des moyens pour envoyer de l'air au deuxième vaporiseur-condenseur où il se condense au moins partiellement et des moyens pour envoyer l'air au moins partiellement condensé à la colonne basse pression, des moyens pour envoyer un liquide de la colonne basse pression ou de la colonne moyenne pression liquide ou d'une autre colonne du système de colonnes au deuxième vaporiseur-condenseur caractérisé en ce que le liquide envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur contient entre 22 et 70 mol % d'oxygène et

en ce que l'air au moins partiellement condensé envoyé au système de colonnes comprend le seul débit d'air liquéfié envoyé au système de colonnes.

[0018] Optionnellement l'air au moins partiellement condensé envoyé à la colonne basse pression constitue le seul débit d'air liquéfié envoyé au système de colonnes.

[0019] De préférence, l'appareil comprend des moyens pour détendre l'air avec production de travail avant de l'envoyer au deuxième vaporiseur-condenseur et/ou des moyens pour refroidir l'air à son point de rosée avant de l'envoyer au deuxième vaporiseur-condenseur.

[0020] Préférentiellement le liquide envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur provient de la colonne moyenne pression, de la cuve de celle-ci ou d'un endroit situé au plus cinq plateaux théoriques en dessus de la cuve de celle-ci.

[0021] L'air au moins partiellement condensé peut être envoyé à la colonne basse pression et/ou à la colonne moyenne pression et/ou à une autre colonne du système de colonnes.

[0022] Préférentiellement, l'appareil comprend une colonne de mélange alimentée en tête par un liquide riche en oxygène provenant de la colonne basse pression et alimentée en cuve par un gaz plus volatil que le liquide riche en oxygène.

[0023] Ainsi il peut y avoir des moyens pour envoyer une partie du liquide de cuve de la colonne moyenne pression directement à la colonne basse pression à un premier niveau et une autre partie du liquide de cuve de la colonne moyenne pression au deuxième vaporiseur-condenseur.

[0024] De préférence le liquide se vaporise dans le deuxième vaporiseur-condenseur et l'appareil peut comprendre des moyens pour envoyer le liquide vaporisé à la colonne basse pression à un niveau inférieur au premier niveau.

[0025] Il peut y avoir des moyens pour soutirer un gaz riche en azote en tête de la colonne moyenne pression.

[0026] De préférence, la colonne basse pression n'a pas de condenseur de tête.

[0027] Selon un autre objet de l'invention, il est prévu un procédé de séparation d'air par distillation cryogénique dans un appareil comprenant au moins une double colonne avec une colonne moyenne pression et une colonne basse pression reliées thermiquement entre elles par un premier vaporiseur-condenseur, dans lequel on envoie un débit d'air épuré, comprimé et refroidi à la colonne moyenne pression sous forme gazeuse, on envoie un fluide enrichi en oxygène de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression où il se sépare par distillation cryogénique on envoie un fluide enrichi en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression, on soutire un fluide riche en oxygène et un fluide riche en azote de la colonne basse pression, on envoie un deuxième débit d'air épuré, comprimé et refroidi à un deuxième vaporiseur-condenseur où il se condense au moins partiellement par échange de chaleur avec un liquide provenant de la colonne moyenne pression ou de la colonne basse pression ou d'une autre colonne du système de colonnes, on envoie l'air au moins partiellement condensé à la colonne basse pression caractérisé en ce que le liquide envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur contient entre 22 et 70 mol % d'oxygène, éventuellement entre 22 et 35 mol % d'oxygène, et l'air liquéfié dans le deuxième vaporiseur-condenseur constitue le seul débit d'air liquéfié envoyé au système de colonnes.

[0028] Selon d'autres aspects facultatifs :

- on détend le deuxième débit dans une turbine avant d'en envoyer au moins une partie au deuxième vaporiseur-condenseur ;
- on envoie un liquide riche en oxygène de la colonne basse pression en tête d'une colonne de mélange et on envoie un gaz plus volatil que le liquide en cuve de la colonne de mélange, par exemple de l'air ;
- on soutire de l'azote en tête de la colonne moyenne pression ;
- le liquide envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur peut provenir d'une/de la colonne de mélange

[0029] De l'air gazeux sortant d'une turbine peut être condensé dans le deuxième vaporiseur/condenseur contre une partie du liquide riche sortant de la MP ou d'un liquide riche en oxygène, prélevé dans une zone de la colonne BP. Cette fraction de ce dernier se vaporise à la pression de la BP et est introduite ensuite en BP dans un tronçon sous l'alimentation en liquide riche principale. L'air liquéfié est, quant à lui, introduit, par exemple, dans la BP à un tronçon intermédiaire entre le liquide riche et le liquide pauvre. (cf. schémas ci-joint).

[0030] L'avantage déterminant de l'ajout de ce deuxième vaporiseur/condenseur est qu'il crée en distillant une partie du liquide riche, de l'air liquide qui vient assurer le reflux dans le tronçon supérieur de la BP en complément du liquide pauvre. Le diagramme de distillation en BP se trouve ainsi amélioré. Même s'il y a moins d'air qui alimente la MP à cause d'une augmentation du débit d'insufflation (taux de détente plus faible), l'effet global va dans le sens d'une amélioration de la puissance de rectification.

[0031] L'invention sera maintenant décrite en plus de détail en se référant aux figures suivantes :

[0032] La figure 1 est un schéma d'un appareil selon l'art antérieur, la figure 2 est un schéma d'appareil selon l'invention.

[0033] Dans la figure 1, un débit d'air à 5,25 bars est divisé en deux pour former un débit 2 de 188135 Nm³/h et un débit 81 de 12900 Nm³/h. Le débit 2 se refroidit dans l'échangeur 100 et est envoyé à la cuve de la colonne moyenne

EP 1 063 485 A1

pression 104. Le débit 81 est surpressé à 8,7 bars, refroidi partiellement dans l'échangeur 100 et détendu dans la turbine d'insufflation 103 avant d'être envoyé en colonne basse pression 105.

[0034] La colonne moyenne pression 104 opère à 5 bars et la colonne basse pression 105 opère à 1,3 bar. Les colonnes sont reliées thermiquement par un premier vaporiseur condenseur 111.

[0035] L'appareil produit de l'oxygène liquide 46 et de l'azote liquide 36. Le liquide riche de la colonne moyenne pression 104 est envoyé à la colonne basse pression 105 au-dessus du niveau d'air d'insufflation.

[0036] De l'oxygène liquide 50 soutiré en cuve de la colonne basse pression est envoyé en tête de la colonne de mélange 107 après être pompé à 5,1 bars. Un troisième débit d'air 90 se refroidit complètement dans l'échangeur 100 et alimente la colonne de mélange en cuve. Un liquide de cuve 93 et éventuellement au moins un liquide intermédiaire soutirés de la colonne de mélange sont envoyés à la colonne basse pression alors qu'un débit d'oxygène contenant 54 à 95 mol % d'oxygène est soutiré en tête de colonne de mélange et se réchauffe dans l'échangeur 100 avec 3100 Nm³/h d'azote moyenne pression et le résiduaire basse pression.

[0037] Dans la figure 2, on retrouve les mêmes colonne et échangeurs alimentés de la même façon sauf que tout l'air 86 de la turbine d'insufflation est envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur 109 où il se condense contre une partie du liquide riche 18 qui s'y vaporise au moins partiellement. L'air liquéfié est détendu dans une vanne et envoyé à la colonne basse pression quelques plateaux en dessus du point d'injection de liquide pauvre provenant de la colonne basse pression.

[0038] Le liquide riche 18 envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur 109 constitue 37% du débit total de liquide riche et se vaporise dans celui-là pour être ensuite envoyé à la colonne basse pression quelques plateaux théoriques au-dessus du premier vaporiseur-condenseur 111.

[0039] Ceci permet de soutirer 11400 Nm³/h d'azote gazeux moyenne pression 30.

Résultats de l'application de cette invention sur un schéma à colonne de mélange

[0040]

	Schéma de base Figure 1	Ajout du condenseur 109 (Figure 2)
Débit d'air (Nm ³ /h)	274700	274700
Débit O ₂ (Nm ³ /h)	60000	60000
PuretéO ₂ (rendement 99 %)	95 mol. %	95 mol. %
Pression O ₂ (bars abs)	5	5
Débit NGMP 30 (Nm ³ /h)	3100	11400
Débit NGMP/débit d'air (%)	1.1	4.1
Gain Energie		+ 3.5 %

[0041] L'appareil peut comprendre une colonne argon ou une colonne à pression intermédiaire entre les moyenne et basse pressions.

[0042] Les frigories nécessaires à l'appareil peuvent être produites par une turbine Claude ou une turbine d'azote ou par une combinaison de plusieurs turbines.

[0043] La colonne basse pression peut contenir au moins deux vaporiseur condenseurs, le vaporiseur de cuve étant alimenté par exemple par de l'azote comprimé.

[0044] La colonne de mélange peut opérer à une pression égale, supérieure ou inférieure à la moyenne pression.

[0045] Un liquide provenant de l'appareil et riche en azote ou oxygène peut être pressurisé, par exemple par une pompe, et vaporisé dans l'échangeur 100 ou un autre échangeur, par exemple par échange de chaleur avec de l'air pour fournir un produit gazeux sous pression.

[0046] La colonne basse pression peut opérer à une pression entre 1,5 et 10 bars. Pour produire l'oxygène directement sous pression, la colonne basse pression opère à entre 4 et 10 bars.

[0047] Une partie de l'air de la turbine d'insufflation peut être envoyée à la colonne de mélange.

[0048] Les colonnes moyenne et basse pression peuvent être construites côte à côte.

[0049] Le procédé peut permettre une production d'oxygène gazeux en soutirant un débit d'oxygène gazeux en cuve de la colonne basse pression. Le gaz se réchauffe dans l'échangeur 100 et peut éventuellement être comprimé une fois réchauffé.

Revendications

- 5 1. Appareil de séparation d'air comprenant un système de colonnes comprenant au moins une double colonne comprenant une colonne moyenne pression (104) et une colonne basse pression (105) reliées thermiquement entre elles par un premier vaporiseur-condenseur (111) où se condense le gaz de tête de la colonne moyenne pression, des moyens pour envoyer de l'air comprimé et épuré à un échangeur de chaleur (100) où il se refroidit, des moyens (2) pour envoyer de l'air refroidi à la colonne moyenne pression sous forme gazeuse, des moyens pour envoyer un fluide enrichi en oxygène de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression où il se sépare par distillation cryogénique, des moyens pour envoyer un fluide enrichi en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression, des moyens pour soutirer un fluide riche en azote et un fluide riche en oxygène de la colonne basse pression, un deuxième vaporiseur-condenseur (109), des moyens (86) pour envoyer de l'air au deuxième vaporiseur-condenseur où il se condense au moins partiellement et des moyens pour envoyer l'air au moins partiellement condensé à la colonne basse pression, des moyens (18) pour envoyer un liquide de la colonne basse pression ou de la colonne moyenne pression ou d'une autre colonne (107) du système de colonnes au deuxième vaporiseur-condenseur caractérisé en ce que le liquide (18) envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur contient entre 22 et 70 mol.% d'oxygène et en ce que l'air au moins partiellement condensé envoyé au système de colonnes comprend le seul débit d'air liquéfié envoyé au système de colonnes.
- 20 2. Appareil selon la revendication 1 dans lequel que l'air au moins partiellement condensé envoyé à la colonne basse pression (105) comprend le seul débit d'air liquéfié envoyé au système de colonnes.
3. Appareil selon l'une des revendications 1 et 2 comprenant des moyens (103) pour détendre l'air avec production de travail avant de l'envoyer au deuxième vaporiseur-condenseur (109).
- 25 4. Appareil selon l'une des revendications précédentes comprenant des moyens pour refroidir l'air à son point de rosée avant de l'envoyer au deuxième vaporiseur-condenseur (109).
- 30 5. Appareil selon l'une des revendications précédentes comprenant une colonne de mélange (107) alimentée en tête par un liquide riche en oxygène (50) provenant de la colonne basse pression et alimentée en cuve par un gaz (90) plus volatil que le liquide riche en oxygène.
- 35 6. Appareil selon l'une des revendications précédentes comprenant des moyens pour envoyer une partie du liquide de cuve de la colonne moyenne pression (104) directement à la colonne basse pression (105) à un premier niveau et une autre partie (18) du liquide de cuve de la colonne moyenne pression au deuxième vaporiseur-condenseur (109).
- 40 7. Appareil selon la revendication 6 dans lequel le liquide de cuve se vaporise dans le deuxième vaporiseur-condenseur (109) et comprenant des moyens pour envoyer le liquide vaporisé à la colonne basse pression à un niveau inférieur au premier niveau.
8. Appareil selon l'une des revendications précédentes comprenant des moyens (30) pour soutirer un gaz riche en azote en tête de la colonne moyenne pression.
- 45 9. Appareil selon l'une des revendications précédentes dans lequel la colonne basse pression n'a pas de condenseur de tête.
- 50 10. Procédé de séparation d'air par distillation cryogénique dans un appareil comprenant au moins une double colonne avec une colonne moyenne pression (104) et une colonne basse pression (105) reliées thermiquement entre elles par un premier vaporiseur-condenseur (111), dans lequel on envoie un débit d'air (2) épuré, comprimé et refroidi à la colonne moyenne pression, sous forme gazeuse, on envoie un fluide enrichi en oxygène de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression, où il se sépare par distillation cryogénique, on envoie un fluide enrichi en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression, on soutire un fluide riche en oxygène et un fluide en riche azote de la colonne basse pression, on envoie un deuxième débit d'air (86) épuré, comprimé et refroidi à un deuxième vaporiseur-condenseur (109) où il se condense au moins partiellement par échange de chaleur avec un liquide (18) provenant de la colonne moyenne pression et/ou de la colonne basse pression et/ou d'une autre colonne (107) du système de colonnes, on envoie l'air au moins partiellement condensé à la colonne basse pression caractérisé en ce que le liquide (18) envoyé au deuxième vaporiseur-condenseur contient entre 22 et 70 mol.% d'oxygène, éventuellement entre 22 et 35 mol.% d'oxygène, et l'air liquéfié dans le deuxième

vaporiseur-condenseur constitue le seul débit d'air liquéfié envoyé au système de colonnes.

11. Procédé selon la revendication 10 dans lequel on détend le deuxième débit dans une turbine (103) avant d'en envoyer au moins une partie au deuxième vaporiseur-condenseur (109).

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11 dans lequel on envoie un liquide riche en oxygène (50) de la colonne basse pression en tête d'une colonne de mélange (109) et on envoie un gaz (90) plus volatil que le liquide en cuve de la colonne de mélange (107).

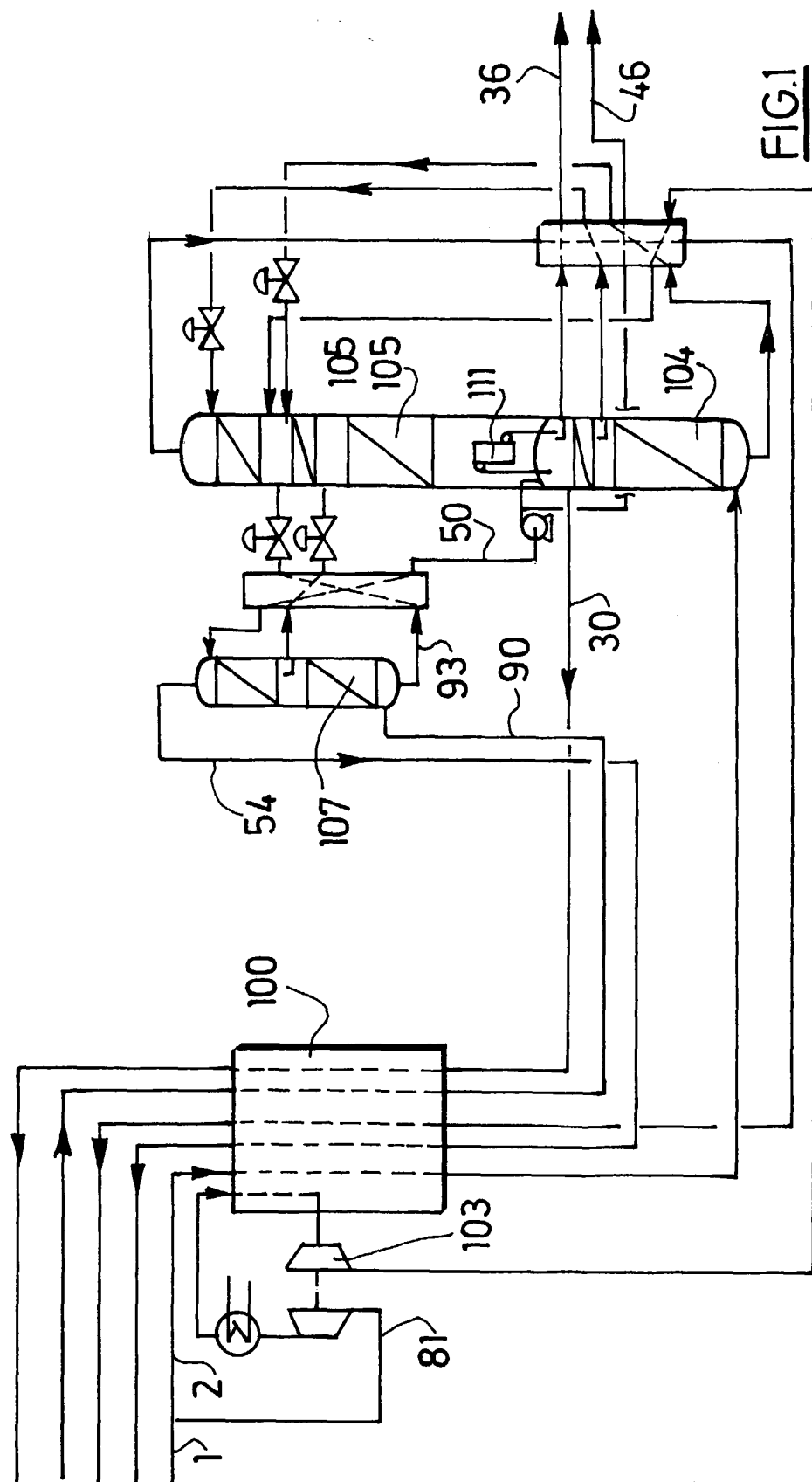
13. Procédé selon la revendication 10, 11 ou 12 dans lequel on soutire de l'azote (30) en tête de la colonne moyenne pression (104), éventuellement sous forme gazeuse.

14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13 dans lequel on soutire un liquide et/ou un gaz riche en oxygène en cuve de la colonne basse pression, éventuellement en tant que produit(s).

15. Procédé selon l'une des revendications 10 à 14 dans lequel la colonne basse pression opère à entre 1,5 et 10 bar abs, éventuellement entre 3 et 10 bar abs.

16. Procédé selon l'une des revendications 10 à 15 dans lequel le gaz de tête de la colonne basse pression (105) ne se condense pas dans un condenseur.

17. Procédé selon l'une des revendications 10 à 16 dans lequel le liquide contenant entre 22 et 70 mol. % d'oxygène n'est pas le liquide de cuve de la colonne basse pression (105).



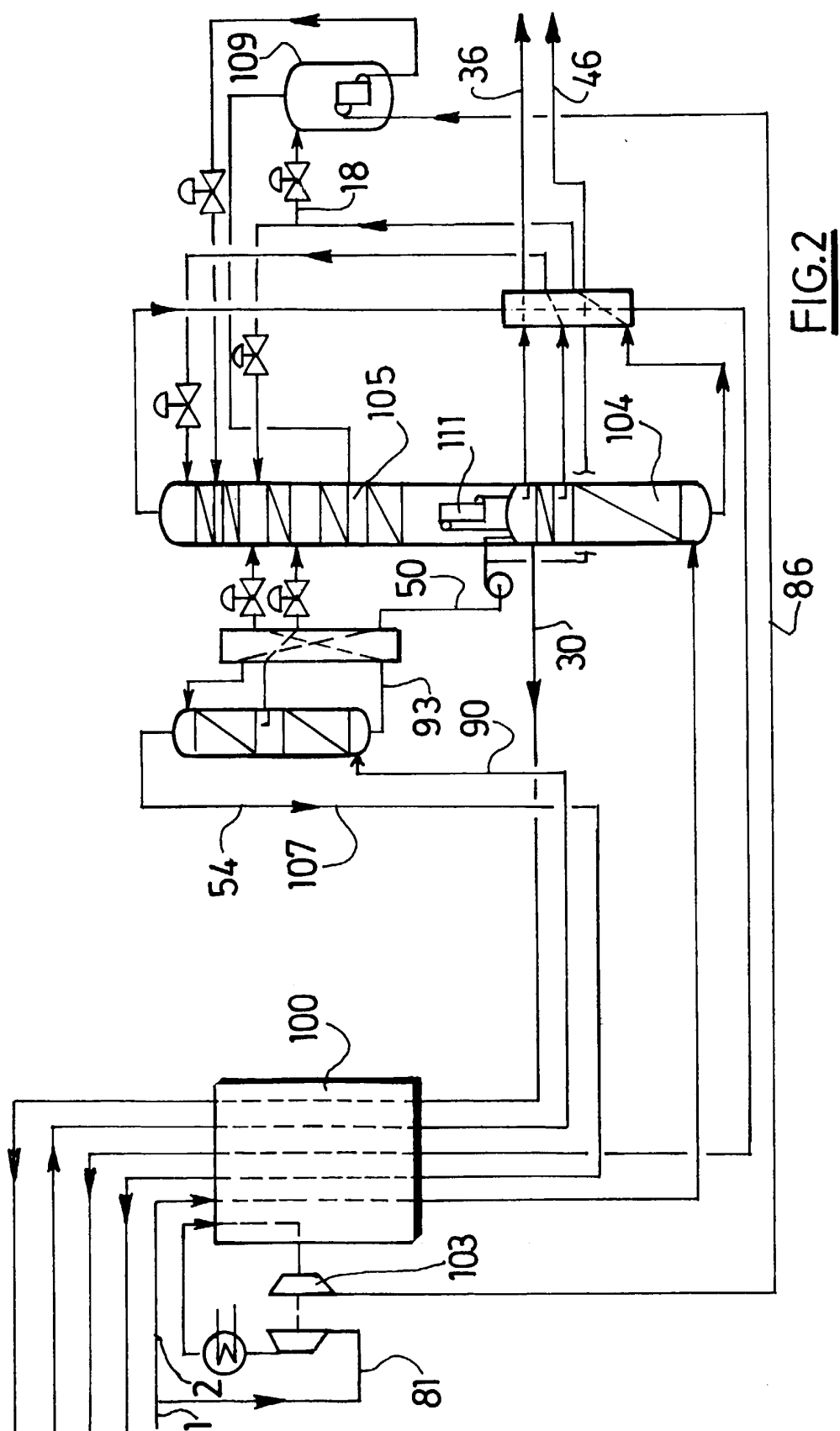


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1768

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 381 319 A (BOC GROUP INC) 8 août 1990 (1990-08-08) * page 4, ligne 25 - ligne 28; revendications; figures * * page 4, ligne 48 - ligne 49 * * page 5, ligne 11 - ligne 14 * ----	1,2,4,8, 10,13,14	F25J3/04
A	US 5 291 737 A (GIRAULT JEAN-LOUIS ET AL) 8 mars 1994 (1994-03-08) * colonne 2, ligne 48 - ligne 50; revendications; figures * * colonne 3, ligne 23 - ligne 25 * ----	1,2,4,5, 8,10, 12-14	
A	US 5 582 035 A (LAVIN JOHN T ET AL) 10 décembre 1996 (1996-12-10) * colonne 11, ligne 7 - ligne 9; revendications; figures * * colonne 11, ligne 36 - ligne 38 * * colonne 13, ligne 51 - ligne 53 * * colonne 14, ligne 34 - ligne 39 * * colonne 14, ligne 53 - ligne 63 * ----	1,4,5,8, 10,12-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	EP 0 556 516 A (AIR PROD & CHEM) 25 août 1993 (1993-08-25) * le document en entier * ----	1,4,10	F25J
A	US 5 765 396 A (BONAQUIST DANTE PATRICK) 16 juin 1998 (1998-06-16) * le document en entier * -----	1,4,10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 octobre 2000	Examineur Lapeyrere, J
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 (P4C02)

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

EP 00 40 1768

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.

18-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0381319 A	08-08-1990	US 4895583 A	23-01-1990
		CA 2005843 A,C	12-07-1990
		JP 2230079 A	12-09-1990
		ZA 9000019 A	31-10-1990
US 5291737 A	08-03-1994	FR 2680114 A	12-02-1993
		AU 655485 B	22-12-1994
		AU 2079892 A	11-02-1993
		BR 9203049 A	04-05-1993
		CA 2075420 A	08-02-1993
		CN 1071000 A	14-04-1993
		DE 69208412 D	28-03-1996
		DE 69208412 T	04-07-1996
		EP 0531182 A	10-03-1993
		ES 2083709 T	16-04-1996
US 5582035 A	10-12-1996	US 5715706 A	10-02-1998
		AU 682848 B	23-10-1997
		AU 6073594 A	12-01-1995
		CN 1097247 A	11-01-1995
		DE 69417299 D	29-04-1999
		DE 69417299 T	15-07-1999
		EP 0633438 A	11-01-1995
		ES 2130355 T	01-07-1999
		JP 7019727 A	20-01-1995
		NZ 260393 A	26-07-1996
		PL 303271 A	09-01-1995
		US 5438835 A	08-08-1995
		ZA 9404073 A	06-02-1995
EP 0556516 A	25-08-1993	US 5257504 A	02-11-1993
		AU 649171 B	12-05-1994
		AU 2842192 A	19-08-1993
		CA 2082673 A,C	19-08-1993
		DE 69210009 D	23-05-1996
		DE 69210009 T	14-11-1996
		DK 556516 T	13-05-1996
		ES 2086088 T	16-06-1996
		FI 925125 A	19-08-1993
		JP 2092909 C	18-09-1996
		JP 6117753 A	28-04-1994
		JP 8007019 B	29-01-1996
US 5765396 A	16-06-1998	BR 9800919 A	19-10-1999
		CA 2232405 A	19-09-1998
		CN 1198524 A	11-11-1998

EPO FORM P0460

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

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

EP 00 40 1768

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.

18-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5765396 A		EP 0866292 A	23-09-1998

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