



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.03.2004 Bulletin 2004/12

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

(21) Numéro de dépôt: **03292050.6**

(22) Date de dépôt: **19.08.2003**

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

(30) Priorité: **11.09.2002 FR 0211232**

(71) Demandeur: **L'air liquide - Societe anonyme a
directoire et conseil de surveillance pour l'etude
et l'exploitation des procedes G. Claude
75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Garnier, Emmanuel
75006 Paris (FR)**

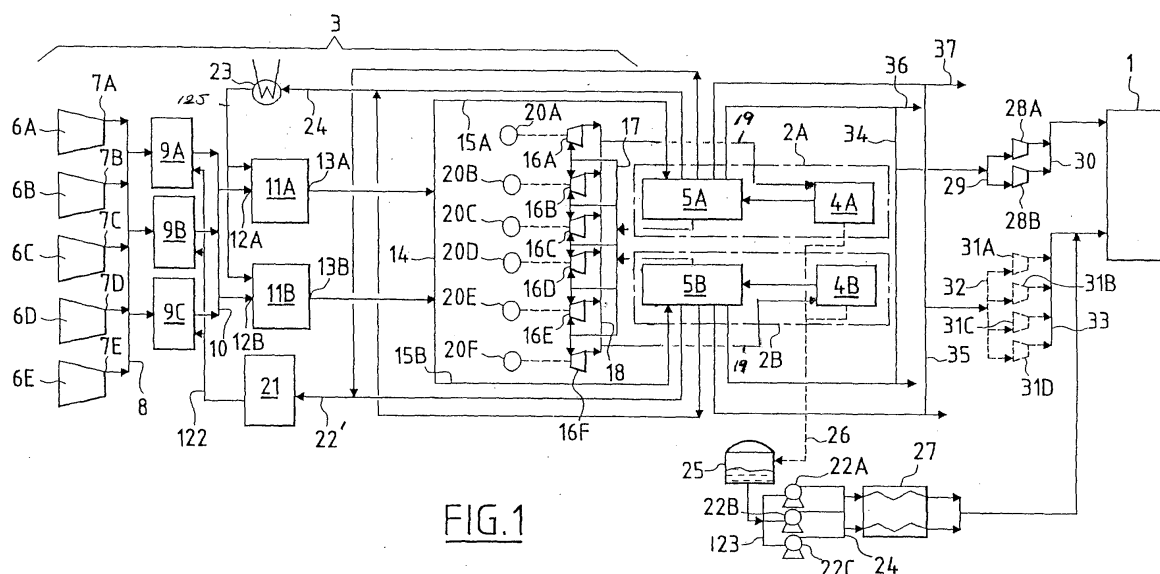
• **Massimo, Giovanni
1160 Bruxelles (BE)**
• **Gourbier, Jean-Pierre
94420 Le Plessis Trevisé (FR)**
• **Jaouani, Lasad
93000 Bobigny (FR)**
• **Judas, Frédéric
92290 Chatenay-Malabry (FR)**

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

(54) **Installation de production de grandes quantités d'oxygène et/ou d'azote**

(57) Cette installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air, comprend : N boîtes froides (2A,B) avec N>1 dont chacune comprend d'une part une ligne d'échange thermique (5A,B) pour refroidir l'air à distiller, et d'autre part un appareil de distillation d'air (4A,B) ; et des moyens (3) de traitement de l'air qui alimente les appareils de distillation

d'air et des moyens de traitement d'un fluide provenant des appareils de séparation d'air, ces moyens de traitement de l'air ou les moyens de traitement de fluide comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau avec leurs entrées et/ou leurs sorties reliées à un collecteur commun (8,10,14,17,18,22,24,123,125) qui collecte ou redistribue la totalité de l'air ou du fluide de l'étape de traitement correspondante.



Description

[0001] La présente invention est relative à une installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air. L'invention s'applique par exemple à la production de très grandes quantités d'oxygène sous haute pression, notamment pour l'alimentation d'unités de production d'hydrocarbures synthétiques.

[0002] Les pressions dont il est question ici sont des pressions absolues.

[0003] Les unités industrielles de production d'hydrocarbures synthétiques, dites « unités GTL » (Gas-To-Liquids), peuvent avoir une capacité de production de l'ordre de 50 000 barils par jour, ce qui correspond à une consommation d'environ 12 000 tonnes par jour d'oxygène.

[0004] Pour produire de telles quantités d'oxygène, il est nécessaire de prévoir plusieurs unités de distillation d'air en parallèle, typiquement trois ou quatre unités. De plus, pour amener l'oxygène à la haute pression nécessaire pour le fonctionnement de l'unité GTL, il est avantageux d'amener par pompage à cette haute pression l'oxygène liquide produit par distillation, et de vaporiser le liquide par échange de chaleur avec un fluide calorigène comprimé à une pression suffisante pour permettre la vaporisation d'oxygène, ce fluide calorigène étant typiquement de l'air surpressé. on évite ainsi l'utilisation, toujours délicate, de compresseurs d'oxygène gazeux.

[0005] De telles installations sont décrites dans « Oxygen Facilities for Synthetic Fuel Projects » de W. J.Scharle et al., Journal of Engineering for Industry, novembre 1981, Vol.103, pp.409-411.

[0006] L'invention a pour but de réduire l'investissement, éventuellement en mettant les équipements à leur taille maximale, et de bénéficier d'une synergie sur les secours, ce qui permettra d'augmenter la fiabilité ces installations.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air, comprenant : N(N>1) boîtes froides dont chacune comprend d'une part une ligne d'échange thermique pour refroidir l'air à distiller, et d'autre part un appareil de distillation d'air qui produit de l'oxygène et/ou de l'azote et/ou de l'argon ; et des moyens de traitement de l'air qui alimente les appareils de distillation d'air et éventuellement des moyens de traitement d'un fluide provenant des appareils de distillation d'air, ces moyens de traitement de l'air ou les moyens de traitement des fluides comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau avec leurs entrées et/ou leurs sorties reliées à un collecteur commun qui collecte ou redistribue la totalité de l'air ou du fluide de l'étape de traitement correspondante et dans le cas où les moyens de traitement de fluide ont plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau, ces moyens de traitement étant des turbines et/ou des pompes et/ou des réchauffeurs et/ou des tours

de refroidissement.

[0008] Ces moyens de traitement se trouvent de préférence en aval des compresseurs d'air principaux, qui servent à comprimer l'air à partir de la pression ambiante.

[0009] De préférence les moyens de traitement traitent de l'air destiné à tous les appareils de distillation ou traitent un fluide provenant de tous les appareils de distillation.

[0010] L'installation suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens de traitement d'air comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont les premiers moyens de compression d'air atmosphérique et/ou les seconds moyens de prérefroidissement de l'air et/ou des troisièmes moyens d'épuration par adsorption de l'air prérefroidi et/ou des turbines de détente et/ou des surpresseurs.

Les turbines de la revendication 1 peuvent être des turbines d'azote et les pompes des pompes d'azote, d'oxygène ou d'argon.

- les premiers, seconds et troisièmes moyens de traitement comprennent respectivement N1, N2 et N3 équipements, un au moins des nombres N1, N2, N3 est différent de N, les appareils correspondants étant montés en parallèle avec leurs sorties reliées à un collecteur commun.
- N2≥2, et les seconds moyens comprennent un dispositif commun de production de fluide réfrigérant.
- ledit dispositif commun est une tour de refroidissement eau-azote qui comporte un collecteur d'entrée relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides.
- N3≥2, et les troisièmes moyens comprennent un réchauffeur commun pour un gaz de régénération de l'adsorbant.
- le réchauffeur commun comporte un collecteur d'entrée relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides
- les moyens de traitement comprennent en outre N4 compresseurs de gaz secondaires, notamment des surpresseurs d'air, montés en parallèle avec leurs entrées et leurs sorties reliées à des collecteurs communs, N4 étant éventuellement différent de N, de préférence supérieur à N.
- N4 = N1, chaque couple compresseur d'air principal-surpresseur d'air comportant un organe moteur commun.
- chaque boîte froide produit de l'oxygène liquide et/ou de l'azote liquide et/ou de l'argon liquide, et en ce que l'installation comprend N6 pompes d'oxygène liquide et/ou d'azote liquide et/ou d'argon liquide montées en parallèle entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie commun, reliés respectivement aux N appareils de distillation d'air et aux N lignes d'échange thermique, N6 étant éventuelle-

- ment différent de N, de préférence supérieur à N.
- les moyens de traitement comprennent en outre N5 turbines montées en parallèle entre des collecteurs d'entrée et des collecteurs de sortie communs, N5 étant éventuellement différent de N, de préférence supérieur à N. 5
 - N7 compresseurs finaux d'oxygène gazeux, montés en parallèle entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie, N7 étant éventuellement différent de N, de préférence supérieur à N. 10
 - N8 compresseurs d'azote gazeux produit, montés en parallèle entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie, N8 étant éventuellement différent de N, de préférence supérieur à N. 15
 - certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de N+1, chacun de ces équipements ayant la capacité d'alimentation de l'une des N appareils de distillation ou du traitement du fluide de l'une des N appareils de distillation. 20
 - certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de N+n1 ($n1 > 1$), chacun de ces équipements ayant une capacité inférieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de distillation ou pour le traitement d'un fluide d'un appareil de distillation. 25
 - certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de N-n2 ($n2 > 1$), chacun de ces équipements ayant une capacité supérieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de distillation ou pour le traitement de fluide d'un appareil de distillation. 30

[0011] Des exemples de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 représente très schématiquement une installation conforme à l'invention ;
- la Figure 2 représente de façon analogue une variante ; et 40
- la Figure 3 représente de façon analogue une autre variante.

[0012] L'installation représentée à la Figure 1 est destinée à alimenter en oxygène haute pression une ou plusieurs unité(s) GTL 1. La haute pression de production est typiquement comprise entre 30 et 65 bars. nombre suivi du suffixe A, B, ... , soit par la référence générale constituée du seul nombre. 45

[0013] Comme représenté schématiquement pour la boîte froide 2A, chaque boîte froide comprend essentiellement un appareil de distillation d'air 4, par exemple une double colonne de distillation, qui produit de l'oxygène gazeux OG, de l'azote gazeux NG et un gaz résiduaire W (azote impur), et éventuellement de l'argon, et une ligne d'échange thermique principale 5A, 5B qui refroidit l'air à distiller à contre-courant des courants issus 50

de l'appareil de distillation associé.

[0014] Les moyens de traitement 3 en amont de la boîte froide 2 comprennent successivement, d'amont en aval :

Cinq compresseurs d'air principaux 6, tous identiques. Ces compresseurs sont montés en parallèle et en réseau à leur sortie, c'est-à-dire que leurs sorties 7 débouchent dans un collecteur commun 8. Ils compriment l'air atmosphérique à la moyenne pression de distillation des appareils 4.

- Trois pré-refroidisseurs d'air comprimé 9, tous identiques, réfrigérés par de l'eau d'une manière décrite plus loin. Le collecteur 8 est relié à l'entrée des trois pré-refroidisseurs 9. Les appareils 9 sont ainsi montés en parallèle et en réseau à leur entrée. Ils sont de plus montés en parallèle et en réseau à leur sortie, au moyen d'un collecteur 10 ;

- Deux appareils identiques 11 d'épuration d'air en eau et en CO₂ par adsorption. Chacun de ces appareils comporte deux bouteilles en parallèle contenant un adsorbant approprié tel qu'un tamis moléculaire, et a son entrée d'air 12 reliée au collecteur 10. Les sorties d'air épuré 13 des appareils 11 débouchent dans un collecteur commun 14. Les appareils 11 sont ainsi montés en parallèle et en réseau à leur entrée et à leur sortie.

[0015] Du collecteur 14 partent deux conduites 15 qui aboutissent respectivement à une entrée d'air moyenne pression de chaque ligne d'échange thermique 5.

[0016] Les moyens de traitement 3 comprennent encore six turbines de détente d'air 16, toutes identiques, qui servent au maintien en froid de l'installation. Les turbines 16 ont leurs entrées reliées à un collecteur 17 d'air moyenne pression refroidi dans les lignes d'échange 5, et leurs sorties sont reliées à un autre collecteur commun 18. Les turbines 16 se trouvent à l'intérieur d'une enceinte isolée ne contenant que ces turbines comme moyens de traitement de l'air. 40

[0017] Ces six turbines sont ainsi montées en parallèle et en réseau, à la fois à leur entrée et à leur sortie. Du collecteur 18 partent deux conduites 19 qui aboutissent respectivement à une entrée d'air basse pression de chaque ligne d'échange thermique 5, l'air basse pression refroidi étant insufflé dans la colonne basse pression de chaque appareil 4, éventuellement après une étape de sous-refroidissement. Chaque turbine est freinée par un frein ou un alternateur 20 qui se trouve en dehors de l'enceinte isolée. 45

[0018] Evidemment les conduites 19 peuvent aboutir à une entrée d'air moyenne pression si l'air fourni aux turbines 16 est à une pression plus élevée que la moyenne pression.

[0019] De même, le collecteur 17 peut être relié à une entrée d'azote moyenne pression provenant de l'appareil 4 et l'azote détendu peut être mis à l'air en passant par le collecteur 18. 50

[0020] Les moyens de traitement 3 comprennent encore :

- au moins une tour commune 21 de refroidissement à l'azote résiduaire de l'eau destinée aux trois pré-refroidisseurs 9. Cette tour est alimentée en azote résiduaire via un collecteur 22' relié à une sortie de résiduaire des deux lignes d'échange 5, et produit de l'eau réfrigérée dans un collecteur 122 relié aux trois pré-refroidisseurs ; et
- au moins un réchauffeur commun 23 de l'azote résiduaire de régénération de l'adsorbant des appareils 9. Cet azote résiduaire provient d'un collecteur 24 relié à une autre sortie de résiduaire des deux lignes d'échange 5. Le au moins un réchauffeur commun est relié à un collecteur 125.

[0021] Du fait de la présence des collecteurs 8 d'air comprimé humide, 10 d'air comprimé pré-refroidi, 14 d'air épuré, 17 d'air moyenne pression refroidi à l'entrée des turbines de détente 16 et 18 d'air détendu, qui mettent la totalité du débit de ces fluides en réseau, la défaillance d'un équipement peut être facilement compensée par les autres équipements du même type.

[0022] La mise en réseau d'équipements permet de plus de découpler le nombre d'appareils en parallèle du nombre N (ici $N = 2$) de boîtes froides, et également de découpler les nombres d'appareils successifs en parallèle, pourvu que les capacités de traitement des appareils en question soient choisies de façon appropriée. Une optimisation de la taille de chaque équipement est ainsi rendue possible.

[0023] En particulier, l'utilisation de $(N + 1)$ équipements en parallèle et en réseau (ce qui est le cas des pré-refroidisseurs 9) permet de bénéficier d'un équipement de secours pour les N autres, dont chacun a la capacité correspondant à une boîte froide 2.

[0024] Dans l'installation de la Figure 1, d'autres équipements, situés en aval des précédents, sont également montés en parallèle et en réseau, à leur entrée et à leur sortie :

- trois pompes 22 de vaporisation de secours, montées en parallèle entre un collecteur d'aspiration 123 et un collecteur de refoulement 24. Le collecteur 123 est relié à un réservoir 25 de stockage d'oxygène liquide ou d'azote liquide produit par les appareils 4A et 4B, alimenté par un collecteur 26.

En cas d'insuffisance de fourniture à l'unité 1 du gaz correspondant, le débit nécessaire est prélevé, à la même pression, dans le collecteur 24, et vaporisé dans un échangeur de secours 27 à air ou à eau.

- deux compresseurs finaux d'azote 28, montés en parallèle entre un collecteur d'aspiration 29 et un collecteur de refoulement 30. Ces compresseurs amènent l'azote gazeux à la haute pression d'alimentation de l'unité 1.

- éventuellement, quatre compresseurs finaux d'oxygène 31, montés en parallèle entre un collecteur d'aspiration 32 et un collecteur de refoulement 33. Ces compresseurs amènent l'oxygène gazeux à la haute pression d'alimentation de l'unité 1.

[0025] Comme représenté, chaque collecteur 29,32 est relié à un collecteur respectif 34, 35 qui recueille le gaz correspondant réchauffé par les lignes d'échange thermique 5A et 5B. Si nécessaire, un débit de chaque gaz peut être prélevé de ces collecteurs, comme illustré en 36, 37.

[0026] La variante de la Figure 2 diffère de la précédente par le remplacement des freins 20 des turbines 16, par autant de surpresseurs ou « boosters » 38. Chacun de ces surpresseurs est calé sur l'arbre de la turbine correspondante. Les surpresseurs sont montés en parallèle entre un collecteur d'entrée 39 et un collecteur de sortie 40 ; ce dernier est relié au collecteur 17 via deux circuits de refroidissement partiel 41 passant dans les lignes d'échange 5A et 5B.

[0027] Les turbines 16 seront encore une fois situées dans une enceinte isolée.

[0028] L'installation de la Figure 3 diffère de la précédente par l'ajout de quatre compresseurs d'air secondaires 42 traitant une fraction du débit d'air entrant, et de cinq pompes d'oxygène liquide 43. Les compresseurs 42 sont montés en parallèle entre un collecteur d'aspiration 44 relié au collecteur 14, et un collecteur de refoulement 45 relié à des entrées d'air haute pression des lignes d'échange 5A et 5B. Les pompes 43 sont montées en parallèle entre un collecteur d'aspiration 46, qui reçoit l'oxygène liquide basse pression issu des appareils 4, et un collecteur de refroidissement 47, relié à des entrées d'oxygène liquide sous pression des lignes d'échange 5. Cet oxygène est vaporisé par échange de chaleur avec l'air haute pression.

[0029] Dans ce cas, le réservoir 25 est éventuellement un réservoir-tampon pour les pompes 43.

[0030] En variante, le nombre de compresseurs 42 peut être égal au nombre de compresseurs 6, chaque couple de compresseurs 6-42 ayant un arbre et un organe moteur communs.

[0031] Du fait de la présence des collecteurs 44,45 qui permettent de mettre la totalité de l'air à l'entrée et à la sortie des surpresseurs 42 en réseau, la défaillance d'un équipement peut être facilement compensée par les autres équipements.

Revendications

1. Installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air, comprenant : N ($N > 1$) boîtes froides (2) dont chacune comprend d'une part une ligne d'échange thermique (5) pour refroidir l'air à distiller, et d'autre part un appareil de distillation d'air (4) qui produit de l'oxygène et/ou de

- l'azote et/ou de l'argon ; et des moyens (3) de traitement de l'air qui alimente les appareils de distillation d'air et éventuellement des moyens de traitement d'un fluide provenant des appareils de distillation d'air, ces moyens de traitement de l'air ou les moyens de traitement des fluides comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau avec leurs entrées et/ou leurs sorties reliées à un collecteur commun (8, 10, 14, 17, 18, 22, 24, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 122, 123, 125) qui collecte ou redistribue la totalité de l'air ou du fluide de l'étape de traitement correspondante et dans le cas où les moyens de traitement de fluide ont plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau, ces moyens de traitement étant des turbines (16), et/ou des pompes (22,43), et/ou des réchauffeurs (23), et/ou des tours de refroidissement (22).
2. Installation suivant la revendication 1 **caractérisée en ce que** les moyens de traitement d'air comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont les premiers moyens (6) de compression d'air atmosphérique et/ou les seconds moyens (9) de prérefroidissement de l'air et/ou des troisièmes moyens (11) d'épuration par adsorption de l'air prérefroidi et/ou des turbines de détente (16) et/ou des surpresseurs (38, 42).
 3. Installation suivant la revendication 2, **caractérisée en ce que** les premiers (6), seconds (9) et troisièmes (11) moyens de traitement comprennent respectivement N1, N2 et N3 équipements, et ce que l'un au moins des nombres N1, N2, N3 est différent de N, les appareils correspondants étant montés en parallèle avec leurs sorties reliées à un collecteur commun (8, 10, 14, 17, 18) .
 4. Installation suivant la revendication 3, **caractérisée en ce que** $N2 \geq 2$, et **en ce que** les seconds moyens (9) comprennent au moins un dispositif commun (21) de production de fluide réfrigérant.
 5. Installation suivant la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit (lesdits) dispositif(s) commun(s) (21) est une tour de refroidissement eau-azote qui comporte un collecteur d'entrée (22) relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides (2) et à un collecteur de sortie (122).
 6. Installation suivant l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** $N3 \geq 2$, et **en ce que** les troisièmes moyens (11) comprennent au moins un réchauffeur commun (23) pour un gaz de régénération de l'adsorbant.
 7. Installation suivant la revendication 6, **caractérisée en ce que** le(s) réchauffeur(s) commun(s) comporte(nt) un collecteur d'entrée (24) relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides (2) et un collecteur de sortie (125) .
 8. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les moyens de traitement (3) comprennent en outre N4 surpresseurs d'air (38, 42), montés en parallèle avec leurs entrées et leurs sorties reliées à des collecteurs communs (34, 35, 39, 40, 44, 45), N4 étant éventuellement différent de N.
 9. Installation suivant la revendication 8, **caractérisée en ce que** $N4 = N1$, chaque couple compresseur d'air principal (6)-surpresseur d'air (42) comportant un organe moteur commun.
 10. Installation suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** chaque boîte froide (2) produit de l'oxygène liquide et/ou de l'azote liquide, et **en ce que** l'installation comprend N6 pompes d'oxygène liquide et/ou d'azote liquide et/ou d'argon liquide (43) montées en parallèle entre un collecteur d'entrée (46) et un collecteur de sortie commun (47), reliés respectivement aux N appareils de distillation, d'air (4) et aux N lignes d'échange thermique (5), N6 étant éventuellement différent de N.
 11. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les moyens de traitement (3) comprennent en outre N5 turbines (16) montées en parallèle entre des collecteurs d'entrée (17) et des collecteurs de sortie (18) communs, N5 étant éventuellement différent de N.
 12. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de $N+1$, chacun de ces équipements ayant la capacité d'alimentation de l'un des N appareils de distillation d'air (4) ou la capacité de traitement de fluide pour l'un des N appareils de distillation d'air (4).
 13. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de $N+n1$ ($n1 > 1$), chacun de ces équipements ayant une capacité inférieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de distillation(4) ou pour le traitement de fluide d'un appareil de distillation (4).
 14. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de $N-n2$ ($n2 > 1$), chacun de ces équipements ayant une capacité supérieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de

distillation(4) ou pour le traitement de fluide d'un appareil de distillation (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

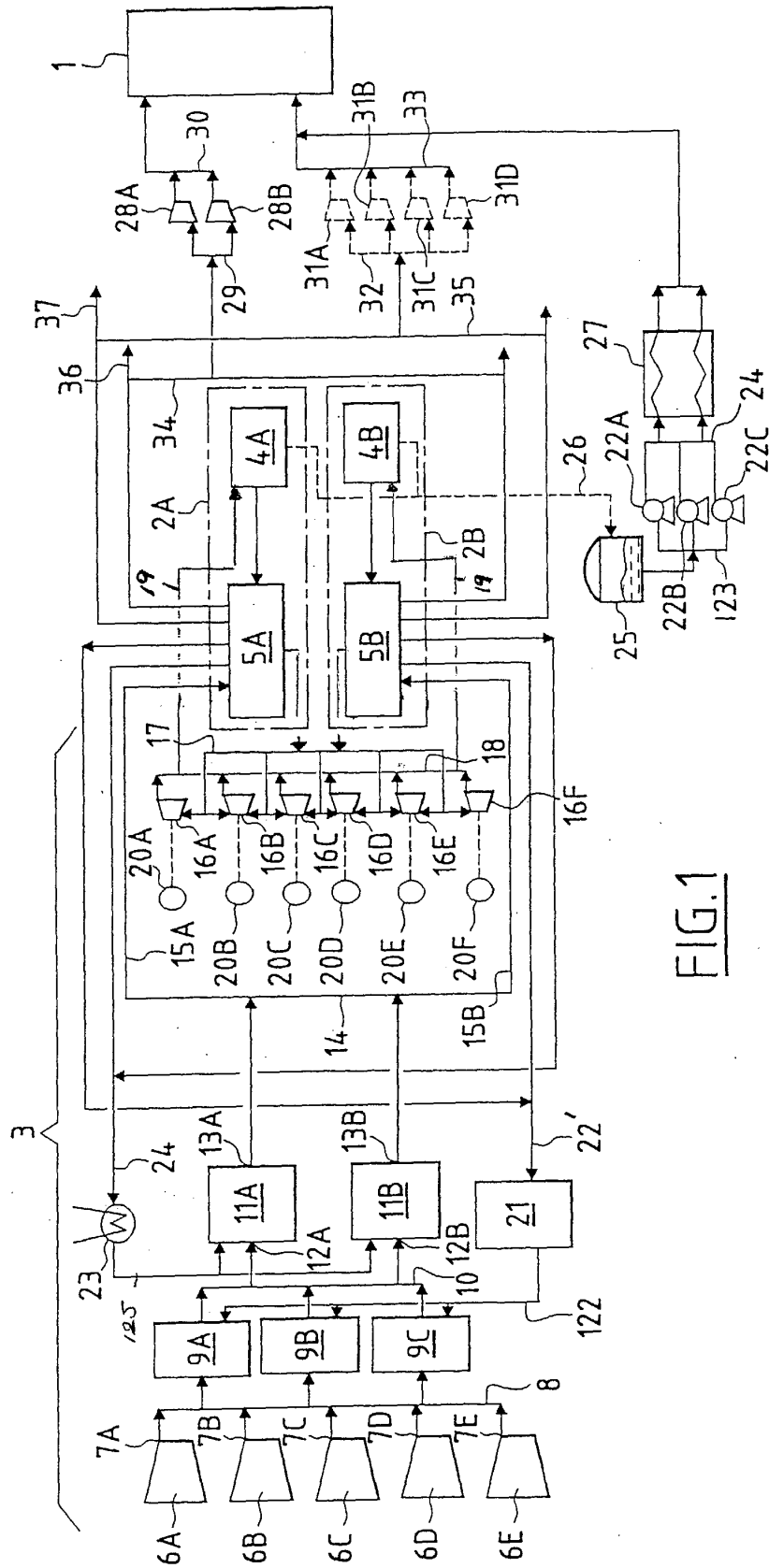


FIG. 1

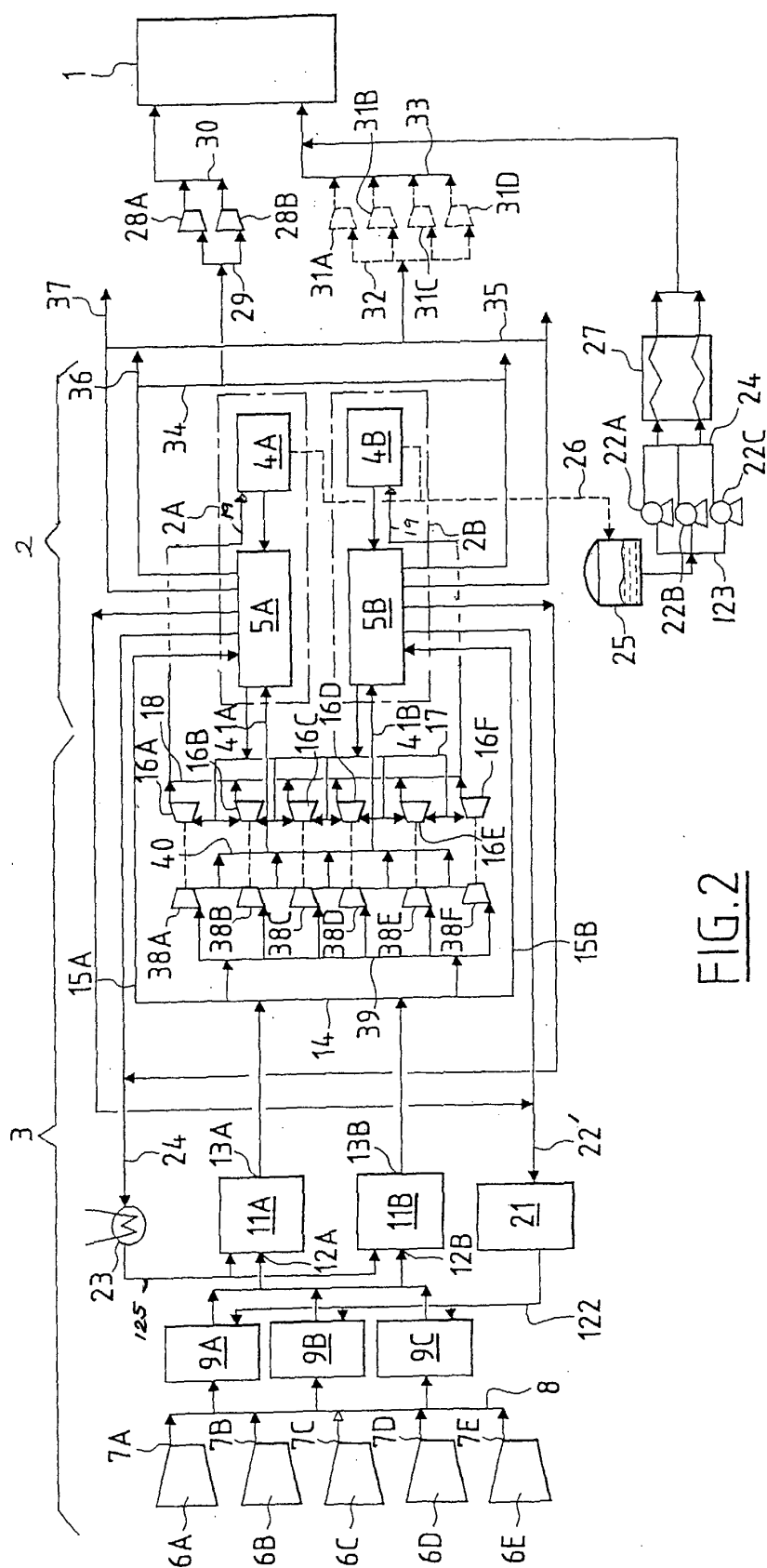
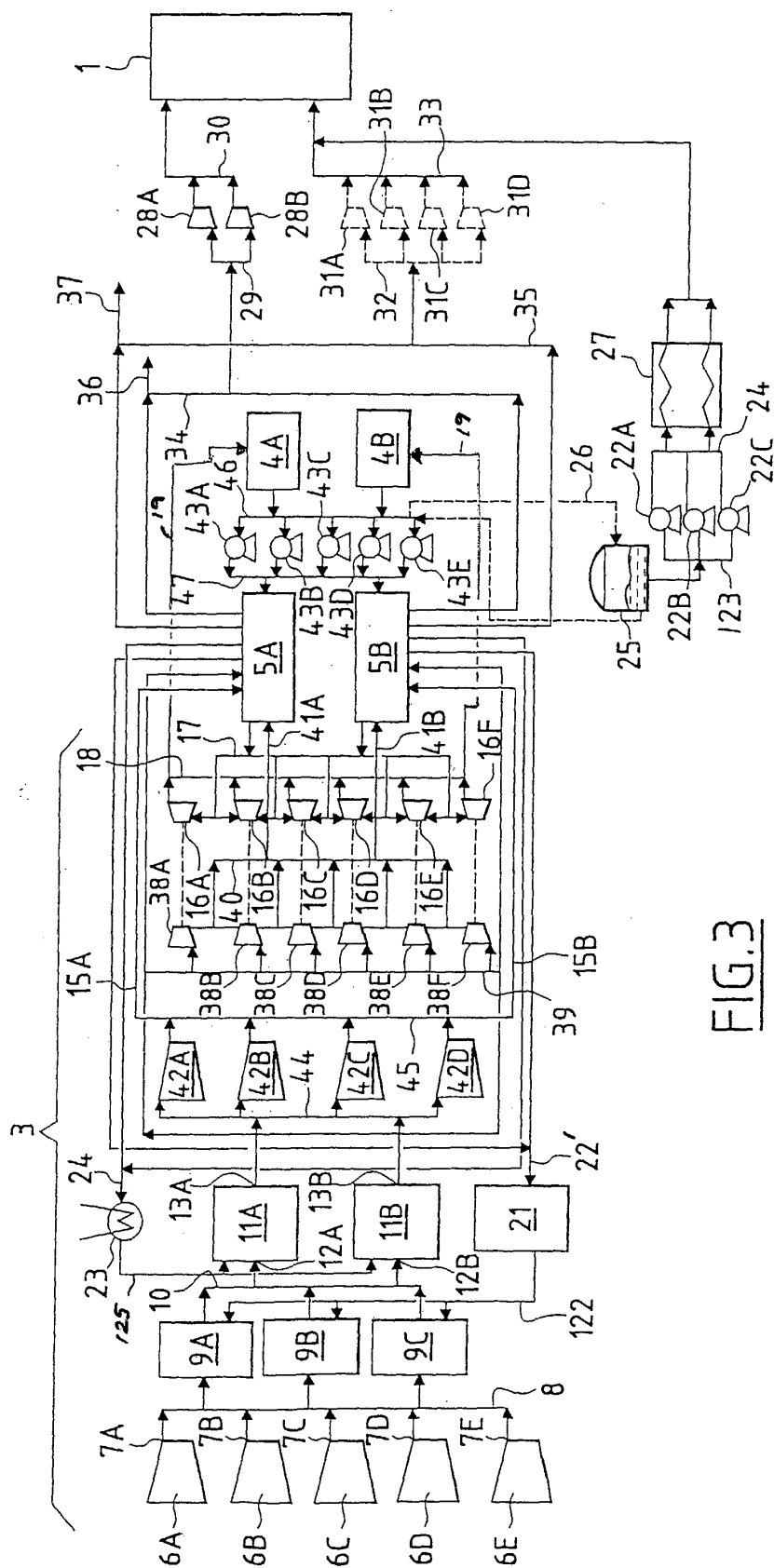


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 2050

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)
Y	EP 1 160 528 A (AIR LIQUIDE) 5 décembre 2001 (2001-12-05) * alinéa [0022]; figure 2 *	1	F25J3/04
Y	US 5 896 755 A (BONAQUIST DANTE PATRICK ET AL) 27 avril 1999 (1999-04-27) * colonne 4, ligne 41-44; figure *	1	
P,A	WO 03 016804 A (L AIR LIQUIDE SA A DIRECTOIRE) 27 février 2003 (2003-02-27) * figure *	1	
A	"PROCESS AND FACILITY WITH PARTICULARLY HIGH AVAILABILITY" RESEARCH DISCLOSURE, KENNETH MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, no. 397, 1 mai 1997 (1997-05-01), pages 276-279, XP000726402 ISSN: 0374-4353 * figure *	1,2	
A	US 6 128 921 A (GUILLARD ALAIN ET AL) 10 octobre 2000 (2000-10-10) * figure 3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F25J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 10 décembre 2003	Examineur Görizt, D
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 03 29 2050

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.

10-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1160528 A	05-12-2001	EP 1160528 A2	05-12-2001
		US 2002017113 A1	14-02-2002

US 5896755 A	27-04-1999	BR 9901142 A	14-12-1999
		EP 0971188 A1	12-01-2000
		KR 2000011251 A	25-02-2000

WO 03016804 A	27-02-2003	FR 2828729 A1	21-02-2003
		WO 03016804 A2	27-02-2003
		US 2003033832 A1	20-02-2003

US 6128921 A	10-10-2000	FR 2774753 A1	13-08-1999
		AU 738523 B2	20-09-2001
		AU 1472499 A	26-08-1999
		BR 9904194 A	01-08-2000
		CZ 9900409 A3	17-11-1999
		DE 19904527 A1	12-08-1999
		GB 2334084 A ,B	11-08-1999
		JP 11264658 A	28-09-1999

EPO FORM P0460

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