

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : 2 952 832

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

21 N° d'enregistrement national : 09 05660

51 Int Cl⁸ : B 01 D 53/52 (2006.01), B 01 D 53/62, 53/14, F 02 C 6/18, 3/28, 6/00, H 02 K 7/18, E 21 B 41/00, F 01 D 15/10, 13/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.11.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.05.11 Bulletin 11/21.

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 :

71 Demandeur(s) : IFP Etablissement public à caractère industriel et commercial — FR.

72 Inventeur(s) : BONNEAU REYNALD.

73 Titulaire(s) : IFP Etablissement public à caractère industriel et commercial.

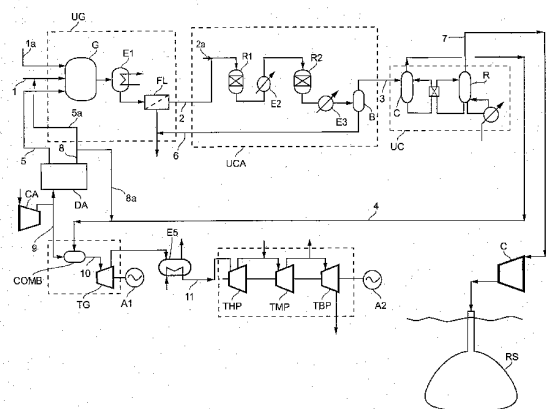
74 Mandataire(s) : IFP.

54 PROCÉDE DE PRODUCTION D'ELECTRICITE AVEC GAZEIFICATION INTEGREE A UN CYCLE COMBINE.

57 Le procédé de production d'électricité comporte une étape de gazéification de charbon dans l'unité UG intégrée avec un cycle combiné de turbine à gaz TG et de turbine à vapeur THP, TMP et TBP.

Selon l'invention, on met en oeuvre une unité de conversion acide UCA utilisant des catalyseurs composés de cobalt et de molybdène et on effectue un captage simultané du CO₂ et de l'H₂S par absorption dans l'unité de captage UC.

Le flux 7 de CO₂ et d'H₂S produit par la régénération du solvant dans l'unité UC est comprimé et injecté dans un réservoir souterrain RS.



FR 2 952 832 - A1



La présente invention concerne le domaine de la production d'électricité avec gazéification d'un combustible, par exemple du charbon, intégrée à un cycle combiné, couramment nommé "IGCC" pour "Integrated Gasification Combined Cycle".

5

Dans une unité "IGCC", un gaz de synthèse, produit par la gazéification sous pression du charbon (à l'air ou à l'oxygène), est refroidi puis épuré afin de servir de combustible dans une turbine à combustion dont les fumées, à haute température, permettent de générer de la vapeur pour alimenter une turbine à vapeur multi étagée, jusqu'à la condensation. Le cycle combiné, alimenté par le gaz de synthèse, a l'avantage d'utiliser au maximum la chaleur récupérée au cours du processus de gazéification et pendant le traitement du gaz. Ceci concourt au très bon rendement électrique de l'ensemble, qui peut atteindre 45%. Le gaz de synthèse brut est lavé de ses cendres et goudrons dans l'unité de gazéification, puis est débarrassé de ses produits soufrés (principalement, H₂S) dans une unité de captage par absorption. Le gaz acide extrait est traité par unité Claus et par une unité de traitement de gaz de queue de l'unité Claus qui produisent du soufre solide commercialisable. Le gaz de synthèse désulfuré est traité par une unité de conversion qui convertit le CO en H₂ et CO₂. Elle met en œuvre le procédé en deux étages sous sa forme classique: le premier étage avec catalyse fer et chrome et le deuxième étage avec catalyse cuivre et zinc. Le gaz résultant est décarbonaté par une unité de captage du CO₂. Le gaz combustible, principalement composé d'hydrogène, alimente la turbine à gaz après dilution avec l'azote venant de l'unité de distillation d'air, pour limiter la température dans la chambre de combustion.

Cependant, il apparaît une difficulté due à la présence de soufre dans le combustible primaire qui alimente l'unité de gazéification, ce combustible étant souvent du charbon ou des résidus pétroliers. L'unité de gazéification va produire un gaz de synthèse contenant de l'H₂S, qu'il convient d'éliminer avant d'alimenter la turbine à gaz. Dans le cas d'une unité "IGCC" avec captage de CO₂, cette

30

élimination se heurte à une difficile adéquation entre la composition du gaz acide extrait et les contraintes de procédé de l'unité de récupération de soufre (procédé Claus principalement).

5 La présente invention propose de mettre en œuvre une unité de conversion comportant un catalyseur tolérant la présence d' H_2S et d'effectuer un captage de CO_2 et d' H_2S pour produire un effluent gazeux riche en CO_2 et comportant une faible proportion d' H_2S , l'effluent étant injecté dans un réservoir souterrain.

10

De manière générale, l'invention décrit un procédé de production d'électricité, avec capture et stockage de carbone et de soufre, dans lequel on effectue les étapes suivantes :

- 15 a) on gazéifie une charge hydrocarbonée pour produire un gaz de synthèse, ladite charge comportant du soufre, le gaz de synthèse comportant du H_2 , du CO_2 , du CO , du N_2 et du H_2S ,
- b) on convertit le CO contenu dans le gaz de synthèse en H_2 et en CO_2 en présence d'eau avec un catalyseur comportant du cobalt et du molybdène, pour produire un gaz converti enrichi en H_2 et comportant du CO_2 et de
20 l' H_2S ,
- c) on met en contact le gaz converti avec un solvant pour produire un flux d'hydrogène appauvri en CO_2 et en H_2S , et un solvant chargé en CO_2 et en H_2S ,
- d) on actionne une turbine par des gaz issus de la combustion du flux
25 d'hydrogène, la turbine entraînant un alternateur produisant de l'électricité,
- e) on régénère le solvant chargé en CO_2 et en H_2S pour produire un flux riche en CO_2 et comportant de l' H_2S ,
- f) on comprime et on injecte le flux riche en CO_2 et comportant de l' H_2S dans un réservoir souterrain.

30

Selon l'invention, à l'étape b), on peut mélanger le gaz de synthèse avec de la vapeur d'eau, puis on peut introduire le mélange dans un premier réacteur puis dans un deuxième réacteur, les réacteurs contenant le catalyseur comportant du cobalt et du molybdène. Le premier réacteur peut fonctionner à une pression
5 comprise entre 25 et 30 bars et à une température comprise entre 400°C et 500°C et le deuxième réacteur peut fonctionner à une pression comprise entre 25 et 30 bars et à une température comprise entre 300°C et 400°C.

A l'étape a), le gaz de synthèse peut être produit par oxydation partielle de la charge hydrocarbonée à une pression comprise entre 25 et 60 bars et à une
10 température comprise entre 1200°C et 1800°C.

Le solvant peut comporter au moins l'un des composés suivants : une amine, un alcool, de l'eau.

A l'étape e), on peut produire un solvant régénéré qui est recyclé à l'étape
c).

15 On peut vaporiser de l'eau par échange de chaleur avec des gaz d'échappement issus de la turbine à gaz, la vapeur étant détendue dans au moins une turbine à vapeur pour produire de l'électricité.

La charge hydrocarbonée peut être composée de charbon pulvérisé ou de résidus pétroliers.

20 On peut effectuer l'étape f) pour séquestrer le CO₂ dans le réservoir souterrain ou pour améliorer la récupération d'hydrocarbures contenus dans le réservoir souterrain.

Le procédé selon l'invention permet d'éviter une étape de désacidification
25 du gaz de synthèse avant introduction dans l'unité de conversion. De plus, le procédé selon l'invention permet de capter simultanément en une unique étape le CO₂ et l'H₂S pour introduire ces composés acides dans un réservoir souterrain.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris
30 et apparaîtront clairement à la lecture de la description faite ci-après en se référant à la figure 1 qui schématise le procédé selon l'invention.

En référence à la figure 1, une charge hydrocarbonée, par exemple du charbon pulvérisé ou des résidus pétroliers, alimente par le conduit 1 une unité de gazéification UG. Par exemple l'unité UG peut mettre en œuvre un procédé d'oxydation partielle de type SGP-Shell ou GE-Texaco. L'unité UG permet de gazéifier le charbon, en présence de vapeur d'eau et de l'oxygène pour produire un gaz de synthèse. Après séchage, concassage et broyage du charbon, le charbon pulvérisé alimente par le conduit 1 un réacteur G de gazéification. Le réacteur G est également alimenté en vapeur par le conduit 1a et en oxygène par le conduit 5. L'oxygène est fourni par l'unité de distillation d'air DA. Le réacteur G peut utiliser différentes technologies: lit mobile, lit fluidisé ou lit entraîné. Le réacteur G produit par oxydation partielle du charbon un gaz de synthèse composé d'hydrogène (H_2), d'oxyde de carbone (CO), de dioxyde de carbone (CO_2), d'azote (N_2). De plus, compte tenu que le charbon comporte du soufre, le gaz de synthèse comporte en outre de l'hydrogène sulfuré (H_2S). Le réacteur G à lit entraîné peut fonctionner à une pression comprise entre 25 bars et 60 bars et à une température comprise entre $1200^\circ C$ et $1800^\circ C$.

Le compresseur d'air CA alimente en air comprimé l'unité de distillation d'air DA qui produit l'oxygène 5 nécessaire à l'unité de gazéification. L'azote 8 coproduit par l'unité DA est utilisé pour une faible part par l'unité de gazéification via le conduit 5a, et pour la plus grande part comme diluant du gaz d'alimentation de la turbine à gaz TG, via le conduit 8a.

Le gaz produit par le réacteur G est à haute température, en général supérieure à $1400^\circ C$. On récupère de l'énergie en introduisant le gaz chaud dans la chaudière E1 pour produire de la vapeur. Puis le gaz est lavé et filtré pour éliminer les suies dans l'unité FL.

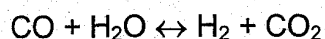
Le gaz de synthèse évacué de l'unité de gazéification UG par le conduit 2 est introduit dans l'unité de conversion acide UCA.

Une difficulté apparaît du fait que, en aval de l'unité de conversion, l' H_2S est très minoritaire (typiquement quelques pour mille molaires) par rapport à la

quantité de CO₂ (typiquement de l'ordre de 40 % molaire) présente dans le gaz de synthèse converti. L'extraction sélective de l'H₂S est difficile dans cette configuration, sans une co-extraction significative du CO₂, même avec des solvants de captage "physiques" type polyéthylène glycols. Cette co-extraction
5 constituerait une perte de CO₂ du point de vue du captage de CO₂. On peut améliorer les performances de sélectivité du captage, mais au prix d'une complexification importante de l'unité de captage. D'autre part, le flux riche en H₂S extrait n'est pas traitable par une unité classique de type "Claus" du fait d'une trop forte présence de CO₂.

10 Un autre problème est la production de soufre produit après oxydation partielle de l'H₂S extrait. Ce soufre n'est pas toujours facilement valorisable ou commercialisable, et on pourrait être contraint, avec l'augmentation des tonnages de soufre produit par les unités de captage du CO₂ et dans certains sites éloignés, de mettre ce soufre en décharge, ce qui est peut satisfaisant au regard du
15 contrôle de la pollution de l'environnement.

Selon l'invention, on introduit le gaz de synthèse par le conduit 2 dans une unité de conversion UCA qui transforme le CO du gaz de synthèse brut produit en CO₂ et en hydrogène. Le procédé de conversion choisi selon l'invention est la
20 conversion acide, couramment nommée "shift acide", qui permet de convertir un gaz de synthèse contenant de l'H₂S avec les catalyseurs à base de cobalt et de molybdène. Il existe des catalyseurs pour effectuer la réaction de conversion qui sont très sensibles à la présence de composés soufrés. Les catalyseurs à base de cobalt et molybdène mis en œuvre selon l'invention présentent l'avantage de
25 fonctionner même en présence d'H₂S, au prix d'une conversion moins complète du CO. Cependant, la moindre performance des catalyseurs au cobalt et molybdène n'est pas critique dans le contexte du traitement d'un gaz alimentant une turbine à gaz. Le catalyseur au cobalt et molybdène est installé dans les réacteurs R1 et R2 pour transformer le CO en présence d'eau en H₂ et en CO₂
30 selon la réaction de Shift:



Le gaz circulant dans le conduit 2 est mélangé avec de la vapeur d'eau arrivant par le conduit 2a. Le mélange est introduit dans le réacteur R1. On récupère la chaleur du gaz issu de R1 dans l'échangeur E2, puis on introduit le gaz dans R2. On condense l'eau contenue dans le gaz issu de R2 par refroidissement dans l'échangeur de chaleur E3. L'eau condensée est récupérée en fond du ballon B. Le gaz converti c'est-à-dire enrichi en H₂ et comportant du CO₂, de l'azote et de l'H₂S est évacué en tête du ballon B par le conduit 3.

Les catalyseurs dans R1 et R2 peuvent être mis en œuvre dans une plage de pression de 25-30 bars et à des températures de l'ordre de 400°C à 500°C pour le premier réacteur R1 et de l'ordre de 300°C à 400°C pour le second réacteur R2.

Selon l'invention, après l'unité de conversion acide UCA, on met en œuvre une unité de captage UC du CO₂ et de l'H₂S contenu dans le gaz issu de la conversion. Ceci permet le captage simultané du CO₂ et de l'H₂S. A la pression du gaz combustible arrivant par le conduit 3, de l'ordre de 25-30 bars, le captage du CO₂ et de l'H₂S est effectué avantageusement par un procédé d'absorption des composés acides par un solvant. Le solvant peut être un solvant physique tel que le méthanol ou le polyéthylène glycol, ou un solvant chimique tel des amines en solution dans une phase aqueuse, par exemple la MEA, la MDEA. Le gaz converti arrivant par le conduit 3 est mis en contact avec le solvant dans la colonne d'absorption C. Dans la colonne C, le solvant en contact avec le gaz absorbe le CO₂ et l'H₂S. L'H₂S étant un acide plus fort que le CO₂, la petite quantité d'H₂S présente dans le gaz converti est quasiment totalement extraite avec le CO₂. La colonne C peut fonctionner à pression comprise entre 25 bars et 30 bars et à une température comprise entre 20°C et 100°C. Le gaz lavé, c'est-à-dire appauvri en CO₂ et en H₂S sort en tête de la colonne C par le conduit 4. Le solvant chargé en CO₂ et en H₂S sort en fond d'absorbeur C et est régénéré dans la colonne de régénération R. Grâce à la chaleur apportée en fond de la colonne R, le CO₂ et l'H₂S sont libérés sous forme gazeuse. Le flux gazeux de CO₂ et d'H₂S est évacué

par le conduit 7 en tête de la colonne R. Le solvant régénéré obtenu en fond de la colonne R est recyclé en tête de la colonne C.

Le flux de CO₂ contenant une petite proportion d'H₂S circulant dans le conduit 7 est comprimé par l'élément C puis injecté dans un réservoir souterrain RS. Au cours de la compression, le flux de CO₂ peut subir d'autres étapes de conditionnement, par exemple déshydratation, refroidissement, retrait d'impureté
5 telles que l'azote, l'oxygène ou l'argon. Le CO₂ peut être utilisé pour effectuer de la récupération assistée d'hydrocarbures contenus dans RS. Le CO₂ peut également être séquestré dans le moyen de stockage géologique RS.

10

Le gaz combustible évacué par le conduit 4 alimente la turbine à gaz TG du cycle combiné.

Le gaz combustible est introduit dans une turbine à cycle combiné. Une turbine à cycle combiné, généralement appelée CCGT pour "Combined Cycle Gas
15 Turbine" associe successivement deux types de turbines : une turbine à gaz et des turbines vapeur. Chacune de ces turbines entraîne un alternateur qui produit de l'électricité.

Au préalable, le gaz combustible 4 contenant principalement de l'hydrogène et secondairement de l'azote, est dilué avec l'azote arrivant par le conduit 8a produit par l'unité de distillation d'air DA. Eventuellement, on peut
20 effectuer un ajout complémentaire de vapeur au gaz combustible, pour limiter les problèmes de matériaux dans la turbine à gaz. Le gaz combustible est introduit dans la chambre de combustion COMB avec de l'air sous pression produit par CA et arrivant par le conduit 9. Les gaz produits par la combustion à haute
25 température (jusqu'à 1 500 °C) sont introduits par le conduit 10 dans la turbine TG pour être détendus. La turbine TG entraîne l'alternateur A1 qui produit de l'électricité.

Le gaz d'échappement issu de TG est très chaud et permet de générer de la vapeur dans une chaudière E5 de récupération de chaleur. La vapeur circulant
30 dans le conduit 11 ainsi générée entraîne trois étages de turbines à vapeur successifs, d'abord une turbine à vapeur haute pression THP (alimentée avec de

la vapeur à une pression typiquement de 140 bars), puis une turbine moyenne pression TMP (alimentée avec de la vapeur à une pression typiquement de 50 bars) et enfin une turbine basse pression à condensation (alimentée avec de la vapeur à une pression typiquement de 5 bars). La turbine TMP peut recevoir de plus un appoint de vapeur générée par le refroidissement du gaz de synthèse brut produit dans l'unité d'oxydation partielle. Les turbines à vapeurs THP, TMP et TBP entraînent l'alternateur A2 pour produire de l'électricité.

Des soutirages de vapeurs en sortie de TMP et de TBP peuvent alimenter les besoins en vapeurs des autres unités (unité de distillation d'air, unité de gazéification, unité de conversion acide, unité de captage).

Le fonctionnement d'une centrale électrique de 400 MW électrique selon l'invention est illustré par le tableau présenté ci-après qui donne les caractéristiques des flux circulant dans différents conduits du procédé schématisé par la figure 1.

	flux	1	2	3	4	5	6	7	8
débit	t/h	197	390	509	111	132	291	398	440
pression	bar		30	29	28	36	2	2	36
Temperature	°C		160	40	40	40	40	40	40
% mol									
H2			23.2	53.5	83.9	0.0	0.0	0.0	0.0
CO			51.2	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
CO2			3.0	38.4	5.0	0.0	0.4	99.7	0.0
H2S			0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
N2			8.3	6.1	9.4	0.0	0.0	0.0	95.5
O2			0.0	0.0	0.0	99.7	0.0	0.0	2.9
Ar			0.1	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	1.6
H2O			13.3	0.3	0.3	0.0	99.6	0.0	0.0
CH4			0.8	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

L'exemple montre le fonctionnement de l'unité de conversion acide UCA en présence d'H₂S (voir flux 2 et 3) et que l'H₂S est capté dans l'unité UC (voir flux 7), le gaz combustible 4 étant débarrassé de l'H₂S (voir le flux 4). Ainsi le CO₂ et l'H₂S du flux 7 peuvent être conjointement injectés dans un réservoir souterrain.

REVENDICATIONS

5 1) Procédé de production d'électricité avec gazéification intégrée à un cycle combiné, avec capture et stockage de carbone et de soufre, dans lequel on effectue les étapes suivantes :

- a) on gazéifie une charge hydrocarbonée pour produire un gaz de synthèse, ladite charge comportant du soufre, le gaz de synthèse comportant du H₂,
10 du CO₂, du CO, du N₂ et du H₂S,
- b) on convertit le CO contenu dans le gaz de synthèse en H₂ et en CO₂ en présence d'eau avec un catalyseur comportant du cobalt et du molybdène, pour produire un gaz converti enrichi en H₂ et comportant du CO₂ et de l'H₂S,
- 15 c) on met en contact le gaz converti avec un solvant pour produire un flux d'hydrogène appauvri en CO₂ et en H₂S, et un solvant chargé en CO₂ et en H₂S,
- d) on actionne une turbine par des gaz issus de la combustion du flux d'hydrogène, la turbine entraînant un alternateur produisant de l'électricité,
- 20 e) on régénère le solvant chargé en CO₂ et en H₂S pour produire un flux riche en CO₂ et comportant de l'H₂S,
- f) on comprime et on injecte le flux riche en CO₂ et comportant de l'H₂S dans un réservoir souterrain.

25 2) Procédé selon la revendication 1, dans lequel à l'étape b), on mélange le gaz de synthèse avec de la vapeur d'eau, puis on introduit le mélange dans un premier réacteur puis dans un deuxième réacteur, les réacteurs contenant le catalyseur comportant du cobalt et du molybdène.

30 3) Procédé selon la revendication 2, dans lequel le premier réacteur fonctionne à une pression comprise entre 25 et 30 bars et à une température

comprise entre 400°C et 500°C et dans lequel le deuxième réacteur fonctionne à une pression comprise entre 25 et 30 bars et à une température comprise entre 300°C et 400°C.

5 4) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel à l'étape a), le gaz de synthèse est produit par oxydation partielle de la charge hydrocarbonée à une pression comprise entre 25 et 60 bars et à une température comprise entre 1200°C et 1800°C.

10 5) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le solvant comporte au moins l'un des composés suivants : une amine, un alcool, de l'eau.

6) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel à 15 l'étape e) on produit un solvant régénéré qui est recyclé à l'étape c).

7) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on vaporise de l'eau par échange de chaleur avec des gaz d'échappement issus de la turbine à gaz, la vapeur étant détendue dans au moins une turbine à vapeur 20 pour produire de l'électricité.

8) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la charge hydrocarbonée est composée de charbon pulvérisé ou de résidus pétroliers.

25

9) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on effectue l'étape f) pour séquestrer le CO₂ dans le réservoir souterrain ou pour améliorer la récupération d'hydrocarbures contenus dans le réservoir souterrain.

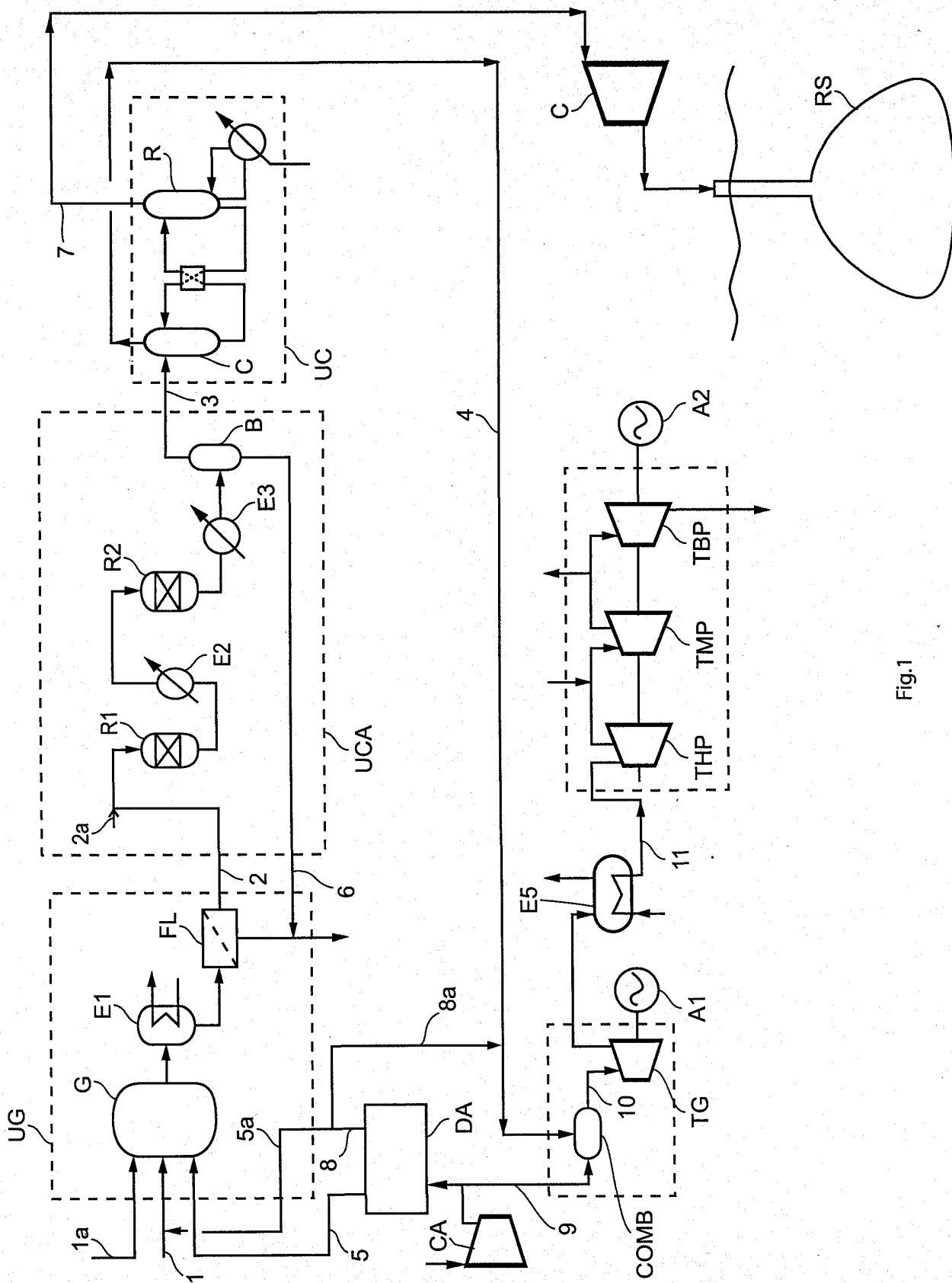


Fig.1



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 729903
FR 0905660

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 2008/124767 A2 (BP CORP NORTH AMERICA INC [US]; BALMAS MARIA [US]; CHAN HENRY C [US];) 16 octobre 2008 (2008-10-16)	1,2,4-9	B01D53/52 F02C3/28 F02C6/00 H02K7/18 E21B41/00 B01D53/62 B01D53/14
Y	* abrégé * * figure 4 * * alinéa [0001] - alinéa [0072] * -----	3	
Y	US 2007/245736 A1 (BARNICKI SCOTT D [US]) 25 octobre 2007 (2007-10-25) * alinéa [0047] * -----	3	
A	FR 2 924 951 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 19 juin 2009 (2009-06-19) * page 1, ligne 4 - page 19, ligne 29 * -----	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01K B01D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		26 août 2010	Lepers, Joachim
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905660 FA 729903**

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 **26-08-2010**

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 2008124767 A2	16-10-2008	AU 2008237026 A1	16-10-2008
		CA 2682319 A1	16-10-2008
		EA 200901382 A1	30-04-2010
		EP 2147084 A2	27-01-2010
		US 2010077767 A1	01-04-2010

US 2007245736 A1	25-10-2007	AU 2007243622 A1	08-11-2007
		CA 2645769 A1	08-11-2007
		CN 101432571 A	13-05-2009
		EP 2010821 A2	07-01-2009
		JP 2009535596 T	01-10-2009
		WO 2007127056 A2	08-11-2007

FR 2924951 A1	19-06-2009	WO 2009080994 A2	02-07-2009
