



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33678 B1**
- (51) Cl. internationale : **B01D 53/14; B01D 53/62; B01D 53/78; F23J 15/04**
- (43) Date de publication : **01.10.2012**
- 
- (21) N° Dépôt : **34782**
- (22) Date de Dépôt : **19.04.2012**
- (30) Données de Priorité : **24.09.2009 US 61/245,436 ; 03.08.2010 US 12/849,128**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/US2010/048840 15.09.2010**
- (71) Demandeur(s) : **ALSTOM TECHNOLOGY LTD, Brown Boveri Strasse 7 CH-5400 Baden (CH)**
- (72) Inventeur(s) : **DUBE, Sanjay K. ; GLEITZ, Stephen H. ; KOZAK, Frederic Z. ; MURASKIN, David J. ; RAINES, Thomas S.**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**
- 
- (54) Titre : **PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE CAPTURE ET D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE GÉNÉRÉE DANS UN SYSTÈME DE TRAITEMENT D'UN FLUX DE GAZ DE COMBUSTION**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un système et un procédé d'utilisation de l'énergie générée au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion (100). Ledit procédé comprend les étapes consistant à soumettre une solution chargée de dioxyde de carbone (142) à une certaine pression dans un système de régénération (136), de façon à éliminer le dioxyde de carbone de la solution chargée de dioxyde de carbone (142), puis à générer un flux de dioxyde de carbone haute pression (138). Au moins une partie dudit flux de dioxyde de carbone haute pression (138) est introduite dans une turbine de détente (160), ce qui génère de l'énergie (164). Ladite énergie (164) est utilisée pour produire de l'électricité (168).

**ABREGE**

La présente invention concerne un système et un procédé d'utilisation de l'énergie générée au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion (100). Ledit procédé comprend les étapes consistant à soumettre une solution chargée de dioxyde de carbone (142) à une certaine pression dans un système de régénération (136), de façon à éliminer le dioxyde de carbone de la solution chargée de dioxyde de carbone (142), puis à générer un flux de dioxyde de carbone haute pression (138). Au moins une partie dudit flux de dioxyde de carbone haute pression (138) est introduite dans une turbine de détente (160), ce qui génère de l'énergie (164). Ladite énergie (164) est utilisée pour produire de l'électricité (168).

(QUATORZE PAGES)

ALSTOM TECHNOLOGY LTD  
P. P. SABA & CO., Casablanca

PROCEDE ET SYSTEME DE CAPTURE ET D'UTILISATION DE L'ENERGIE  
GENEREES DANS UN SYSTEME DE TRAITEMENT D'UN FLUX DE GAZ DE  
COMBUSTION

RENOI A DES DEMANDES RELATIVES

5 [0001] Cette demande revendique la priorité à la demande de brevet américain provisoire No. 61/245,436, intitulée "Method and System for Capturing and Utilizing Energy Generated in a Flue Gas Stream Processing System" déposée le 24 septembre 2009, dont le contenu est intégralement incorporé dans la présente en référence.

10 DOMAINE

[0002] L'invention concerne un système et un procédé d'élimination du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) d'un flux de gaz de combustion. En particulier, l'invention concerne un système et un procédé de capture et d'utilisation de l'énergie générée durant l'élimination du CO<sub>2</sub> d'un flux de gaz de combustion.

15 TECHNIQUE ANTERIEURE

[0003] La majeure partie de l'énergie utilisée dans le monde est dérivée de la combustion de combustibles contenant du carbone et de l'hydrogène comme le charbon, l'huile et le gaz naturel. Outre le carbone et l'hydrogène, ces combustibles contiennent de l'oxygène, de l'humidité et des contaminants tels les cendres, le soufre (souvent en forme d'oxydes de soufre, désignés par "SO<sub>x</sub>"), des composés azotés (souvent en forme d'oxydes d'azote, désignés par "NO<sub>x</sub>"), le chlore, le mercure ainsi que d'autres éléments traces. Suite à la prise de conscience concernant les effets nuisibles des contaminants émis durant la combustion, des contraintes de plus en plus strictes sont imposées sur les émissions des centrales électriques, des raffineries et d'autres processus industriels. Une pression accrue est exercée sur les opérateurs de telles centrales afin de réaliser une émission presque nulle de contaminants.

[0004] De nombreux procédés et systèmes ont été développés en réponse au désir d'achever une émission presque nulle de contaminants. Ces procédés et systèmes comprennent, mais sans s'y limiter, des systèmes de désulfuration (connus par systèmes de désulfuration de gaz de combustion par voie humide "WFGD" et systèmes de désulfuration de gaz de combustion à sec "DFGD"), des filtres à particules (notamment des sacs filtrants, des collecteurs de particules et semblables), ainsi que l'emploi d'un ou de plusieurs absorbants qui absorbent les contaminants du gaz de combustion. Les exemples d'absorbants comprennent, mais sans s'y limiter, le charbon actif, l'ammoniac, le calcaire et analogues.

[0005] Il a été démontré que l'ammoniac, ainsi que les solutions aminées, éliminent efficacement le CO<sub>2</sub>, ainsi que d'autres contaminants comme le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et le chlorhydrate (HCl), d'un flux de gaz de combustion. Dans une application particulière, l'absorption et l'élimination du CO<sub>2</sub> d'un flux de gaz de combustion avec l'ammoniac sont effectuées à une basse température, par exemple entre 0 et 20 degrés Celsius (0°-20°C).

[0006] L'élimination des contaminants d'un flux de gaz de combustion nécessite une quantité significative d'énergie. L'utilisation de l'énergie générée durant l'élimination et le traitement des contaminants au sein d'un système de traitement d'un flux de gaz de combustion peut réduire les dépenses et les ressources exigées par le système.

#### RESUME

[0007] Des aspects illustrés dans la présente concernent un procédé d'utilisation de l'énergie générée au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion, le procédé consiste à fournir une solution chargée de dioxyde de carbone à un système de régénération au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion ; soumettre la solution chargée de dioxyde de carbone à une pression dans le système de régénération éliminant de ce fait le dioxyde de carbone de la solution chargée de dioxyde de carbone et générant un flux de dioxyde de carbone haute pression et une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone ; introduire au moins une partie du flux de dioxyde de carbone haute pression dans une turbine de détente afin de réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression, générant de ce fait de l'énergie et un flux de dioxyde de carbone basse pression ; et utiliser l'énergie produite dans la turbine de détente pour produire de l'électricité, exploitant ainsi l'énergie générée au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion.

[0008] D'autres aspects illustrés dans la présente concernent un système d'utilisation de l'énergie générée durant le traitement du dioxyde de carbone extrait d'un flux de gaz de combustion, le système comprenant : un système d'absorption configuré pour recevoir un flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone, où le flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone entre en contact avec une solution d'élimination du dioxyde de carbone dans le système d'absorption afin de former un flux de gaz de combustion à teneur réduite en dioxyde de carbone et une solution chargée de dioxyde de carbone ; un système de régénération configuré pour recevoir la solution chargée de dioxyde de carbone, où le système de régénération génère un flux de dioxyde de carbone haute pression et une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone ; une turbine de détente configurée pour recevoir au moins une partie du flux de dioxyde de carbone haute pression afin de réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression et produire un flux de dioxyde de carbone basse pression et de l'énergie ; et un générateur en communication avec la turbine de détente, le générateur utilisant l'énergie de la turbine de détente pour produire de l'électricité.

[0009] D'autres aspects illustrés dans la présente concernent un procédé de recyclage de l'énergie générée durant l'élimination du dioxyde de carbone d'un flux de gaz de combustion, le procédé consistant à : fournir un flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone à un système d'absorption ; mettre le flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone en contact avec une solution d'élimination du dioxyde de carbone, éliminant ainsi le dioxyde de carbone du flux de gaz de combustion et formant un flux de gaz de combustion à teneur réduite en dioxyde de carbone et une solution chargée de dioxyde de carbone ;

soumettre la solution chargée de dioxyde de carbone à une pression comprise dans la plage de 1723.7 k Pascals à 3447.4 k Pascals, formant ainsi un flux de dioxyde de carbone haute pression et une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone, où le flux de dioxyde de carbone haute pression a une pression comprise dans la plage de  
5 1723.7 k Pascals à 3447.4 k Pascals ; réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression pour former un flux de dioxyde de carbone basse pression et de l'énergie, le flux de dioxyde de carbone basse pression ayant une pression comprise dans la plage de 68.9 k Pascals à 689.5 k Pascals ; et utiliser l'énergie pour fournir de l'électricité au système d'absorption, recyclant ainsi l'énergie générée  
10 durant l'élimination du dioxyde de carbone d'un flux de gaz de combustion.

[0010] Les caractéristiques décrites ci-dessus ainsi que d'autres caractéristiques sont illustrées dans les figures suivantes et la description détaillée.

#### BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0011] En nous référant maintenant aux figures, qui illustrent des modes de réalisation exemplaires et où des éléments semblables portent des numéros semblables :

[0012] La FIG. 1 est une représentation schématique d'un système de traitement d'un flux de gaz de combustion exploité pour éliminer des contaminants du flux de gaz de combustion.

20 [0013] La FIG. 2 est une illustration d'un mode de réalisation d'un système d'absorption utilisé dans le système décrit dans la FIG. 1.

#### DESCRIPTION DETAILLEE

[0014] Un mode de réalisation, tel illustré dans la FIG. 1, concerne un système 100 d'élimination des contaminants d'un flux de gaz de combustion 120.  
25 Le flux de gaz de combustion 120 est généré par la combustion d'un combustible dans un four 122. Le flux de gaz de combustion 120 peut contenir de nombreux contaminants, notamment mais sans s'y limiter des oxydes de soufre (SOx), des oxydes d'azote (NOx), ainsi que le mercure (Hg), le chlorhydrate (HCl), une matière particulaire, le CO<sub>2</sub> et analogues. Bien que non illustré dans la FIG. 1, le  
30 flux de gaz de combustion 120 peut subir un traitement pour en éliminer les contaminants, comme par exemple un traitement moyennant un procédé de désulfuration d'un gaz de combustion et un collecteur de particules, qui peuvent éliminer le SOx et les particules du gaz de combustion.

[0015] En nous référant toujours à la FIG. 1, le flux de gaz de combustion  
35 120 peut aussi subir un traitement pour en éliminer le CO<sub>2</sub> en passant le flux de gaz de combustion 120 à travers un système d'absorption 130. Bien que non illustré dans la FIG. 1, le flux de gaz de combustion 120 peut procéder à travers un système de refroidissement avant d'entrer dans le système d'absorption 130. Le système de refroidissement peut refroidir le flux de gaz de combustion 120 à une température  
40 en dessous de la température ambiante.

[0016] Comme illustré dans la FIG. 2, le système d'absorption 130 est configuré pour recevoir le flux de gaz de combustion contenant du CO<sub>2</sub> 120 (par

une entrée ou une ouverture) dans le but de faciliter l'absorption du CO<sub>2</sub> à partir du flux de gaz de combustion. L'absorption du CO<sub>2</sub> à partir du flux de gaz de combustion 120 a lieu en mettant le flux de gaz de combustion en contact avec une solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 qui est fournie au système d'absorption 130.

5 Dans un mode de réalisation, la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 est une solution ou une bouillie ammoniacale 140 qui contient de l'ammoniac dissous et une espèce de CO<sub>2</sub> dans une solution aqueuse et peut contenir aussi des solides précipités de bicarbonate d'ammonium. Dans un autre mode de réalisation, la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 est une solution aminée.

10 **[0017]** Dans un mode de réalisation, le système d'absorption 130 comporte un premier absorbeur 132 et un second absorbeur 134. Le système d'absorption 130 n'est pas limité à cet égard et, dans d'autres modes de réalisation, peut comporter un nombre plus ou moins grand d'absorbeurs que celui illustré dans la FIG. 2.

15 **[0018]** Comme illustré de façon plus détaillée dans la figure 2, la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 est introduite dans le système d'absorption 130. Dans un mode de réalisation, la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 est introduite dans le système d'absorption dans le premier absorbeur 132 dans une direction A qui est à contrecourant à un débit du flux de gaz de combustion 120 dans une direction B dans le système d'absorption 130. Comme la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140  
20 entre en contact avec le flux de gaz de combustion 120, le CO<sub>2</sub> présent dans le flux de gaz de combustion en est absorbé et éliminé, formant ainsi une solution chargée de dioxyde de carbone 142 et un flux de gaz de combustion à teneur réduite en dioxyde de carbone 150 quittant le système d'absorption 130. Au moins une partie  
25 de la solution chargée de dioxyde de carbone 142 résultante est transportée du système d'absorption 130 à un système de régénération 136 (FIG. 1) en aval du système d'absorption. Dans le système de régénération 136, la solution chargée de dioxyde de carbone 142 peut être régénérée pour former la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 qui est introduite dans le système d'absorption 130.

30 **[0019]** Bien que la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140 soit, comme illustré dans le mode de réalisation, introduite dans le premier absorbeur 132, le système 100 n'est pas limité pas à cet égard puisque la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> peut aussi être introduite dans le second absorbeur 134 ou introduite à la fois dans les premier et second absorbeurs.

35 **[0020]** Dans un mode de réalisation, le système d'absorption 130 fonctionne à une basse température, en particulier à une température inférieure à environ vingt degrés Celsius (20°C). Dans un mode de réalisation, le système d'absorption 130 fonctionne à une température comprise entre environ zéro degré Celsius et environ vingt degrés Celsius (0° à 20°C). Dans un autre mode de réalisation, le système  
40 d'absorption 130 fonctionne dans une plage de température comprise entre environ zéro degré Celsius et environ dix degrés Celsius (0° à 10°C). Toutefois, le système n'est pas limité à cet égard, puisque le système d'absorption peut être actionné à toute température.

[0021] En nous référant toujours à la FIG. 2, le flux de gaz de combustion à teneur réduite en dioxyde de carbone 150 peut être soumis à d'autres procédés et systèmes d'élimination des contaminants avant son émission dans l'environnement. La solution chargée de dioxyde de carbone 142 est fournie au système de régénération 136.

[0022] En nous référant de nouveau à la FIG. 1, le système de régénération 136 peut être tout système de régénération configuré pour recevoir la solution chargée de dioxyde de carbone 142 et faciliter l'élimination du CO<sub>2</sub> de la solution chargée de dioxyde de carbone afin de former une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone 137 et un flux de dioxyde de carbone haute pression 138.

[0023] Comme illustré dans la FIG. 1, le système de régénération 136 comporte une entrée 139 qui introduit la solution chargée de dioxyde de carbone 142 dans le système de régénération. Bien que, dans la FIG. 1, on remarque une entrée 139 aménagée dans une position spécifique du système de régénération 136, l'entrée 139 peut être située en toute position du système de régénération.

[0024] Dans un mode de réalisation, le système de régénération 136 emploie la vapeur (non illustrée) pour faciliter l'élimination du CO<sub>2</sub> de la solution chargée de dioxyde de carbone 142. Dans un autre mode de réalisation, le système de régénération est actionné à une pression comprise dans la plage d'environ 1723.7 k Pascals (environ 250 livres en pouce carré [jauge] (psig)) à environ 3447.4 k Pascals (environ 500 livres en pouce carré [jauge] (psig)) pour éliminer le CO<sub>2</sub> de la solution chargée de dioxyde de carbone 142. Dans un autre mode de réalisation, le système de régénération 136 peut utiliser une combinaison de vapeur et de pression pour éliminer le CO<sub>2</sub> de la solution chargée de dioxyde de carbone 142.

[0025] Comme illustré dans la FIG. 1, la solution à teneur réduite en dioxyde de carbone 137 générée dans le système de régénération 136 est fournie au système d'absorption 130 pour son emploi avec la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> 140. Bien que non démontré dans le mode de réalisation illustré, la solution à teneur réduite en dioxyde de carbone 137 peut être combinée avec la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> fraîche 140 ou la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> qui est recyclée du système d'absorption 130. Alternativement, et bien que non démontré dans le mode de réalisation illustré, la solution à teneur réduite en dioxyde de carbone 137 peut être fournie directement au système d'absorption 130 sans être combinée avec la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> fraîche 140 ou la solution d'élimination du CO<sub>2</sub> recyclée du système d'absorption.

[0026] Dans un mode de réalisation, la solution chargée de dioxyde de carbone 142 est soumise à une pression dans le système de régénération 136. L'actionnement du système de régénération 136 à une pression comprise dans la plage d'environ 1723.7 k Pascals (environ 250 livres en pouce carré [jauge] (psig)) à environ 3447.4 k Pascals (environ 500 livres en pouce carré [jauge] (psig)) produit un flux de dioxyde de carbone haute pression 138.

[0027] Le flux de dioxyde de carbone haute pression 138 a une pression dans la plage d'environ 1723.7 k Pascals (environ 250 livres en pouce carré [jauge]

(psig)) à environ 3447.4 k Pascals (environ 500 livres en pouce carré [jauge] (psig)). Dans un mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est dans la plage d'environ 2068.4 k Pascals (environ 300 psig) à environ 3447.4 k Pascals (environ 500 psig). Dans un autre mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est dans la plage d'environ 2068.4 k Pascals (environ 300 psig) à environ 3102.6 k Pascals (environ 450 psig). Dans un autre mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est environ 2068.4 k Pascals (environ 300 psig).

**[0028]** Comme illustré dans la FIG. 1, le flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est fourni à un échangeur de chaleur 138a et fourni par la suite à une turbine de détente 160. Dans un mode de réalisation, après le passage à travers un échangeur de chaleur 138a, au moins une partie du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 peut être fournie à une unité de déshydratation 170, tandis qu'une partie séparée du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est fournie à la turbine de détente 160.

**[0029]** L'unité de déshydratation 170 élimine l'excès d'humidité du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 avant de recirculer cette partie du flux de dioxyde de carbone haute pression au système de régénération 136. La teneur en humidité du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 recirculé au système de régénération 136 sera comprise dans la plage d'environ 100 parties par million en volume (ppmv) à 600 ppmv, en fonction du système et de l'application.

**[0030]** Bien que non illustré, le flux entier de dioxyde de carbone haute pression 138 en provenance du système de régénération 136 est fourni à la turbine de détente 160.

**[0031]** La turbine de détente 160 est configurée pour recevoir au moins une partie du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 (par une entrée ou une ouverture) afin de réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression et produire un flux de dioxyde de carbone basse pression 162 et de l'énergie 164.

**[0032]** Dans un mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est réduite d'au moins cinquante pourcent (50%) pour former le flux de dioxyde de carbone basse pression 162. Dans un autre mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 est réduite d'au moins soixante quinze pourcent (75%) pour former le flux de dioxyde de carbone basse pression 162.

**[0033]** En particulier, dans un mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression 162 est comprise dans la plage d'environ 68.9 k Pascals (environ 10 psig) à environ 1066.6 k Pascals (environ 140 psig). Dans un autre mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression 162 est comprise dans la plage d'environ 68.9 k Pascals (environ 10 psig) à environ 689.5 k Pascals (environ 100 psig). Dans un autre mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression 162 est comprise dans la plage d'environ 68.9 k Pascals (environ 10 psig) à environ 620.5 k Pascals (environ 90 psig). Dans un autre mode de réalisation, la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression



162 est comprise dans la plage d'environ 137.9 k Pascals (environ 20 psig) à environ 206.8 k Pascals (30 psig). Dans un autre mode de réalisation aussi, la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression 162 est environ 137.9 k Pascals (environ 20 psig).

5 **[0034]** Comme illustré dans la FIG. 1, le flux de dioxyde de carbone basse pression 162 est envoyé à un refroidisseur 165 avant de fournir un flux de dioxyde de carbone basse pression 162a au récipient de stockage 166. Le flux de dioxyde de carbone basse pression 162 peut être liquéfié et refroidi jusqu'à une température comprise entre environ 10 degrés et 80 degrés Celsius dans le refroidisseur 165. La  
10 réduction de la température du flux de dioxyde de carbone basse pression 162 découlant de l'expansion de la pression dans la turbine de détente 160 réduit l'énergie nécessaire pour que le refroidisseur 165 réduise la température du flux de dioxyde de carbone basse pression jusqu'au point de liquéfaction.

**[0035]** Dans un mode de réalisation, le flux de dioxyde de carbone basse pression 162a est stocké dans le récipient de stockage 166 uniquement temporairement avant d'être transporté vers un autre endroit pour être exploité ou  
15 subir un autre traitement.

**[0036]** La réduction de la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression 138 pour générer un flux de dioxyde de carbone basse pression 162 dans la  
20 turbine de détente 160 produit aussi de l'énergie 164. Dans un mode de réalisation, l'énergie 164 est en forme de travail qui fait tourner un arbre de la turbine de détente 160, qui est à son tour utilisé pour entraîner une partie de l'équipement, comme un générateur 167. Comme on peut le constater, le flux de dioxyde de carbone haute pression 138 subit une détente isentropique dans la turbine de détente  
25 160 et quitte en forme de flux de dioxyde de carbone basse pression 162 ayant une basse température.

**[0037]** Comme illustré dans la FIG. 1, l'énergie 164 est utilisée par le générateur 167 afin de générer une puissance 168. Le générateur 167 peut être tout type de générateur qui facilite la transformation de l'énergie 164 fournie par la  
30 turbine de détente 160 afin de générer de la puissance 168. Dans un mode de réalisation, le générateur 167 est un générateur électrique qui sert à produire de l'électricité à titre de puissance 168.

**[0038]** Dans un autre mode de réalisation, la turbine de détente 160 peut être couplée à une partie séparée de l'équipement (non illustré), comme une pompe, un  
35 compresseur, un compresseur frigorifique, un ventilateur ou analogues. L'énergie 164 peut être exploitée pour alimenter l'équipement couplé à la turbine de détente 160 en électricité, ceci signifie que l'énergie est le moteur d'entraînement de l'équipement couplé à la turbine de détente.

**[0039]** La puissance 168 produite par le générateur 167 peut être exploitée dans le système 100. Par exemple, la puissance 168 peut être fournie à et exploitée  
40 par la centrale électrique 122. Dans un autre exemple, la puissance 168 peut être fournie à et exploitée par divers dispositifs au sein du système 100, notamment mais sans s'y limiter des pompes à l'intérieur du système d'absorption 130, des pompes

en communication avec le système de régénération 136, des refroidisseurs et des condenseurs utilisés à l'intérieur du système 100, des ventilateurs utilisés à l'intérieur du système 100, des pompes de recyclage et des broyeurs à billes utilisés avec les systèmes de désulfuration des gaz de combustion par voie humide utilisés à l'intérieur du système 100. Alternativement, ou outre la provision de la puissance 168 aux dispositifs à l'intérieur du système 100, la puissance 168, en forme d'électricité, peut être fournie à un réseau électrique pour consommateurs 180 ou un autre dispositif ou système hors du système 100.

**[0040]** L'exploitation de la puissance 168 au sein du système 100 atténuée, réduit ou élimine le besoin d'obtenir de l'énergie d'une source hors du système. En atténuant, réduisant ou éliminant le besoin d'obtenir la puissance d'une source extérieure, le système 100 serait plus efficace et/ou rentable qu'un système obtenant la puissance d'une source extérieure. L'efficacité et la rentabilité sont également achevées dans des systèmes et des dispositifs, tels un réseau électrique pour consommateurs 180, lorsque la puissance 168 est envoyée hors du système 100.

**[0041]** Les termes "premier", "second" et analogues mentionnés dans la présente ne dénotent pas un ordre, une quantité ou une importance particulière, mais sont en revanche utilisés pour distinguer un élément d'un autre. Les termes "un" et "une" mentionnés dans la présente ne signifient pas une limitation de la quantité, mais dénotent la présence d'au moins un des éléments cités.

**[0042]** Bien que l'invention soit décrite en référence à divers modes de réalisation exemplaires, les personnes compétentes du métier sauront que divers changements peuvent être introduits et que des équivalents peuvent remplacer des éléments de l'invention sans se départir de la portée de l'invention. En outre, plusieurs modifications peuvent être introduites pour adapter une situation ou une matière particulière aux enseignements de l'invention sans se départir de la portée essentielle de celle-ci. Par conséquent, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier révélé en tant que meilleur mode de réalisation envisagé pour l'implémentation de cette invention, mais l'invention couvrira tous les modes de réalisation qui sont dans la portée des revendications annexées.

35

40

A

**On revendique ce qui suit :**

1. Un procédé d'utilisation de l'énergie générée au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion, lequel procédé consistant à :
  - 5 fournir une solution chargée de dioxyde de carbone à un système de régénération au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion ;
  - soumettre la solution chargée de dioxyde de carbone à une pression dans le système de régénération, éliminant de ce fait le dioxyde de carbone de la solution chargée de dioxyde de carbone et générant un flux de dioxyde de carbone haute pression et une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone ;
  - 10 introduire au moins une partie du flux de dioxyde de carbone haute pression dans une turbine de détente afin de réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression, générant ainsi de l'énergie et un flux de dioxyde de carbone basse pression ; et
  - utiliser l'énergie produite dans la turbine de détente pour générer de la puissance, utilisant ainsi l'énergie générée au sein d'un système de traitement d'un gaz de combustion.
- 15 2. Un procédé conformément à la revendication 1, où la solution chargée de dioxyde de carbone est soumise à une pression comprise dans une plage de 1723.7 k Pascals à 3447.4 k Pascals.
- 20 3. Un procédé conformément à la revendication 1, où la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression est comprise dans une plage de 68.9 k Pascals à 1066.6 k Pascals.
4. Un procédé conformément à la revendication 1, où la pression du flux de dioxyde de carbone basse pression est comprise dans une plage de 137.9 k Pascals à  
25 206.8 k Pascals.
5. Un procédé conformément à la revendication 1, où la puissance est l'électricité.
6. Un procédé conformément à la revendication 1, consistant aussi à :
  - fournir le flux de dioxyde de carbone basse pression à un refroidisseur.
- 30 7. Un procédé conformément à la revendication 1, consistant aussi à :
  - fournir le flux de dioxyde de carbone basse pression à un récipient de stockage.
8. Un procédé conformément à la revendication 1, où la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression est comprise dans une plage de 1723.7 k Pascals à  
35 3447.4 k Pascals.
9. Un procédé conformément à la revendication 1, consistant aussi à :
  - fournir la puissance à un système d'absorption, où le système d'absorption est en amont du système de régénération et élimine le dioxyde de carbone d'un flux de gaz de combustion.

10. Un procédé conformément à la revendication 1, consistant aussi à :  
fournir la puissance à un réseau électrique pour consommateurs.
11. Un système d'utilisation de l'énergie générée durant le traitement du dioxyde de carbone éliminé d'un flux de gaz de combustion, le système comportant :
- 5 un système d'absorption configuré pour recevoir un flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone, où le flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone entre en contact avec une solution d'élimination du dioxyde de carbone dans le système d'absorption afin de former un flux de gaz de combustion à teneur réduite en dioxyde de carbone et une solution chargée de  
10 dioxyde de carbone ;  
un système de régénération configuré pour recevoir la solution chargée de dioxyde de carbone, où le système de régénération produit un flux de dioxyde de carbone haute pression et une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone ;  
une turbine de détente configurée pour recevoir au moins une partie du flux  
15 de dioxyde de carbone haute pression afin de réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression et produire ainsi un flux de dioxyde de carbone basse pression et de l'énergie ; et  
un générateur en communication avec la turbine de détente, le générateur utilisant l'énergie de la turbine de détente pour produire de l'électricité.
- 20 12. Un système conformément à la revendication 11, où le système de régénération est actionné à une pression comprise dans la plage de 1723.7 k Pascals à 3447.4 k Pascals.
13. Un système conformément à la revendication 11, où le flux de dioxyde de carbone haute pression a une pression comprise dans la plage d'environ 1723.7  
25 k Pascals à 3447.4 k Pascals.
14. Un système conformément à la revendication 11, où le flux de dioxyde de carbone basse pression a une pression comprise dans la plage d'environ 68.9 k Pascals à 1066.6 k Pascals.
15. Un système conformément à la revendication 11, comportant aussi un  
30 refroidisseur qui est en communication avec la turbine de détente, où le refroidisseur est configuré pour recevoir le flux de dioxyde de carbone basse pression de la turbine de détente et réduire une température du flux de dioxyde de carbone basse pression jusqu'à une température comprise dans la plage d'environ 10 degrés Celsius à 80 degrés Celsius.
- 35 16. Un système conformément à la revendication 11, comportant aussi un récipient de stockage qui est en communication avec la turbine de détente, le récipient de stockage étant adapté pour stocker le flux de dioxyde de carbone basse pression.
- 40 17. Un système conformément à la revendication 11, où la solution d'élimination du dioxyde de carbone comprend l'ammoniac.

18. Un système conformément à la revendication 17, où le système d'absorption est actionné à une température comprise entre 0° Celsius et 20° Celsius.
19. Un système conformément à la revendication 11, où la solution d'élimination du dioxyde de carbone est une solution aminée.
- 5 20. Un système conformément à la revendication 11, consistant aussi à fournir la solution à teneur réduite en dioxyde de carbone au système d'absorption.
21. Un procédé de recyclage de l'énergie générée durant l'élimination du dioxyde de carbone d'un flux de gaz de combustion, le procédé consistant à :
- 10 fournir un flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone à un système d'absorption ;
- mettre le flux de gaz de combustion contenant du dioxyde de carbone en contact avec une solution d'élimination du dioxyde de carbone, éliminant de ce fait le dioxyde de carbone du flux de gaz de combustion et formant un flux de gaz de combustion à teneur réduite en dioxyde de carbone et une solution chargée de
- 15 dioxyde de carbone ;
- soumettre la solution chargée de dioxyde de carbone à une pression comprise dans la plage de 1723.7 k Pascals à 3447.4 k Pascals, formant ainsi un flux de dioxyde de carbone haute pression et une solution à teneur réduite en dioxyde de carbone, où le flux de dioxyde de carbone haute pression a une pression comprise
- 20 dans la plage de 1723.7 k Pascals à 3447.4 k Pascals ; réduire la pression du flux de dioxyde de carbone haute pression pour former un flux de dioxyde de carbone basse pression et de l'énergie, le flux de dioxyde de carbone basse pression ayant une pression comprise dans la plage de 68.9 k Pascals à 689.5 k Pascals ; et
- 25 utiliser l'énergie pour fournir de l'électricité au système d'absorption, recyclant ainsi l'énergie générée durant l'élimination du dioxyde de carbone d'un flux de gaz de combustion.

**Nombre de lignes : 470**

30

35

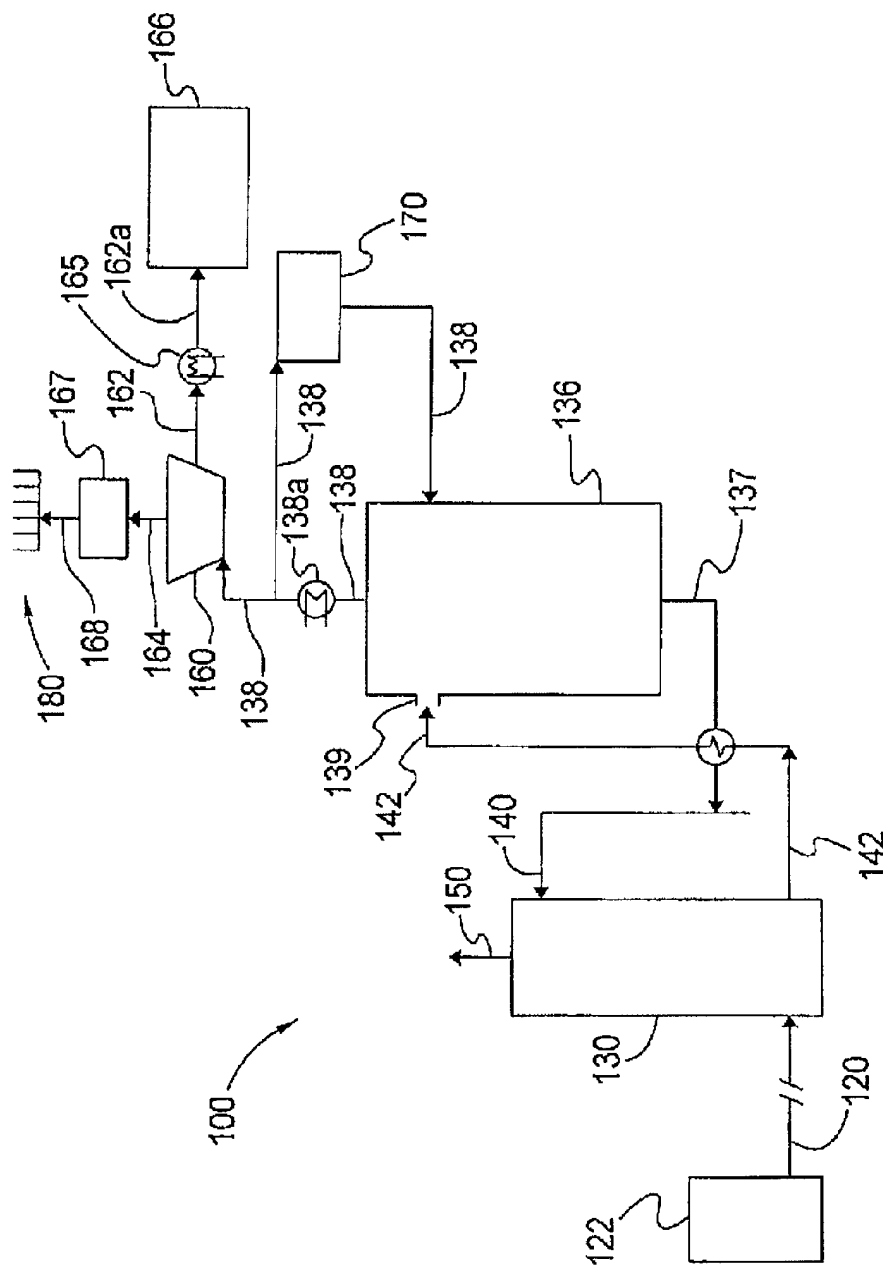


FIG. 1

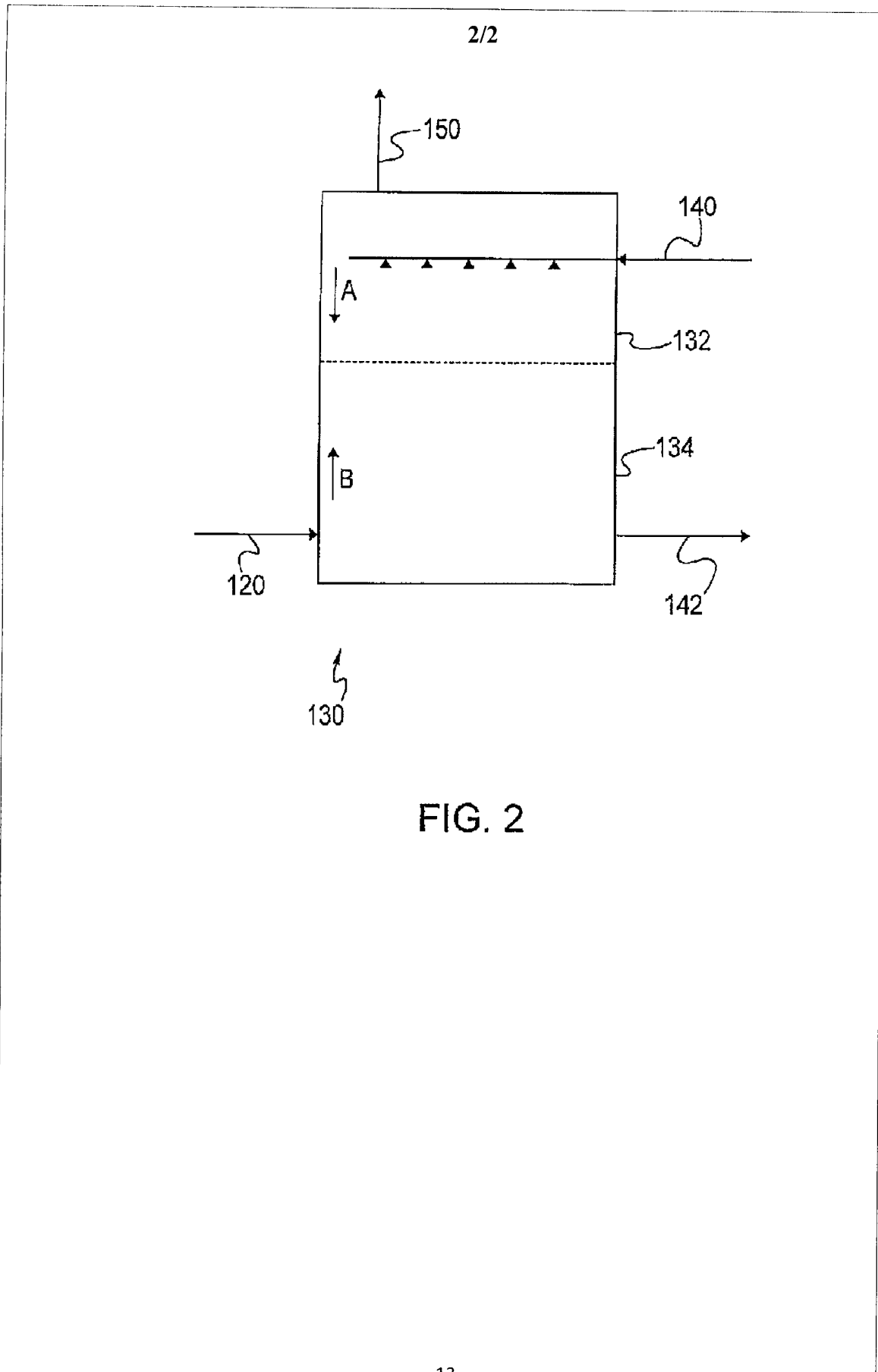


FIG. 2

14