

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 35585 B1** (51) Cl. internationale : **B01D 53/14; F23J 15/04; B01D 53/62**
(43) Date de publication : **01.11.2014**

(21) N° Dépôt : **35809**

(22) Date de Dépôt : **05.04.2013**

(30) Données de Priorité : **01.08.2011 US 13/195,056**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/US2011/048575 22.08.2011**

(71) Demandeur(s) : **ALSTOM TECHNOLOGY LTD, Brown Boveri Strasse 7 CH-5400 Baden (CH)**

(72) Inventeur(s) : **BABURAO, Barath ; VITSE, Frederic ; BEDELL, Stephen A.**

(74) Mandataire : **SABA & CO**

(54) Titre : **SOLVANT ET PROCÉDÉ DE CAPTURE DE CO2 À PARTIR D'UN GAZ D'ÉVACUATION**

(57) Abrégé : La présente invention concerne l'utilisation efficace d'un catalyseur, une enzyme par exemple, pour donner à un solvant une réelle capacité cyclique autrement limitée par sa capacité à absorber et maintenir une concentration élevée en CO2 capturé à partir d'un gaz d'évacuation. La présente invention peut s'appliquer à des solvants non promus ainsi qu'à des solvants promus et à des solvants dotés d'une large gamme d'enthalpie de réaction.

Abrégé

La présente invention concerne l'utilisation efficace d'un catalyseur, une enzyme par exemple, pour donner à un solvant une capacité cyclique réelle autrement limitée par sa capacité à absorber et maintenir une concentration élevée en CO₂ capturée à partir d'un gaz d'évacuation. La présente invention peut s'effectuer à des solvants non promus ainsi qu'à des solvants promus et à des solvants dotés d'une large gamme d'enthalpie de réaction.

(QINZE PAGES)

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

01 NOV 2014

DESCRIPTION**Titre de l'invention : SOLVENT ET PROCEDE DE CAPTAGE DE CO2 A PARTIR DES GAZ D'EVACUATION**

5 La présente demande de brevet d'invention revendique la priorité de la demande provisoire en co-instance des Etats-Unis numéro 61/383,046 déposée le 15 septembre 2010.

(Contexte de l'invention)

[0001]

10 La présente invention concerne l'utilisation de solvants à activité catalytique accrue pour le captage de CO2 à partir des gaz d'évacuation, évitant ainsi les besoins de promoteurs ou d'une enthalpie plus élevée de solvants de réaction.

[0002]

15 Pour les opérations des gaz d'évacuation, les conditions du processus (concentrations en CO2 diluées, pressions partielles faibles, capacité thermique faible du gaz d'évacuation) sont telles que le processus d'absorption est limité soit par des taux d'absorption faibles ou par une augmentation excessive de la température dans l'absorbeur au cours des réactions exothermiques correspondantes.

[0003]

20 Dans le passé, ces deux questions ont été abordées par l'utilisation de solvants avec une enthalpie d'absorption plus élevée. L'enthalpie d'absorption plus élevée est généralement associée à ux propriétés alcalines fortes du solvant (pKa élevé) et, par conséquent, à l'augmentation de la vitesse de réaction ainsi qu'à la solubilité élevée du CO2 dans le solvant. En particulier, un fonctionnement considérable dans le captage de CO2 à partir des gaz d'évacuation avec un solvant à base d'amine nécessite une enthalpie
25 plus élevée des solvants de réaction pour l'opération du gaz d'évacuation [Rochelle].

[0004]

30 Malheureusement, l'enthalpie plus élevée des solvants de réaction s'accompagnent d'un inconvénient en participant à l'augmentation de la demande d'énergie pour la régénération du solvant. L'affinité améliorée du solvant CO2 dans l'absorbeur devient un inconvénient quand il s'agit d'inverser la réaction dans le régénérateur. Par conséquent, il existe un compromis à traiter.

Résumé de l'invention

[0005]

35 La présente invention concerne l'utilisation efficace d'un catalyseur, une enzyme par exemple, afin de réduire les contraintes liées au compromis décrit ci-dessus,

fournissant ainsi une capacité cyclique réelle à un solvant autrement limité par sa capacité à absorber et à maintenir une concentration élevée en CO₂ capturée à partir des gaz d'évacuation. Cette invention peut s'appliquer à des solvants non-promus ainsi qu'à des solvants promus et à des solvants dotés d'une large gamme d'enthalpie de réaction.

5 Brève description des figures

[0006]

La figure 1 est une représentation schématique d'un système conventionnel pour l'élimination du CO₂ à partir d'un flux gazeux.

[0007]

- 10 La figure 2 est un graphique des capacités théoriques cycliques (basé sur les capacités thermodynamiques de chargement en CO₂) en fonction de la constante de dissociation acide (pKa) de différentes amines.

(Description détaillée de l'invention)

[0008]

- 15 La figure 1 illustre un système conventionnel pour l'élimination de CO₂ à partir d'un flux gazeux. Le système comprend une colonne d'absorption (l'absorbeur) 111, dans lequel un flux gazeux (par exemple, un flux de gaz d'évacuation) 112 contenant du CO₂ est mis en contact, par exemple dans un mode à contre-courant, avec une solution de solvant 110, par exemple un solvant à base d'amine. Dans l'absorbeur, le CO₂ émis du flux gazeux est absorbé dans le solvant. Le solvant utilisé riche en CO₂ quitte l'absorbeur via la ligne 101. Le solvant riche en CO₂ est transmis par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur 109 et la ligne 102 vers un régénérateur 103, dans lequel le solvant utilisé est vidé du CO₂ par la rupture de la liaison chimique entre le CO₂ et la solution. Le solvant régénéré quitte le fond du régénérateur via la ligne 104. Le CO₂ vidé et la vapeur d'eau quittent le processus au sommet du régénérateur via la ligne 105. En outre, un condensateur peut être disposé au sommet du régénérateur pour empêcher la vapeur d'eau de quitter le processus.

[0009]

- 30 Le solvant régénéré est transmis à un bouilleur 106 via la ligne 104. Dans le rebouilleur situé au fond du régénérateur, le solvant régénéré est bouilli pour générer de la vapeur 107, qui est renvoyée vers le régénérateur pour actionner la séparation entre le CO₂ et le solvant. En outre, le rebouillage peut prévoir une élimination additionnelle de CO₂ du solvant régénéré.

[0010]

- 35 Après le rebouillage, le solvant rebouilli et ainsi chauffé est transmis via la ligne 108 vers un échangeur de chaleur 109 pour échanger la chaleur avec le solvant utilisé de l'absorbeur. L'échange de chaleur permet un transfert de chaleur entre les solutions,

menant à un solvant refroidi et rebouilli et à un solvant chauffé utilisé. Le solvant rebouilli et soumis à l'échange de chaleur est ensuite transmis à la prochaine série d'absorption dans l'absorbeur. Avant d'être introduit dans l'absorbeur, le solvant 110 peut être refroidi à une température appropriée pour l'absorption. En conséquence, un
5 dispositif de refroidissement peut être disposé à proximité de l'entrée du solvant d'absorption (non représenté).

[0011]

Des exemples de solvants conventionnels à base d'amines comprennent, par exemple, les composés aminés tels que le monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine
10 (DEA), la méthyl-diéthanolamine (MDEA), la diisopropylamine (DIPA) et l'aminoéthoxyéthanol (diglycolamine) (DGA). Les composés des amines les plus couramment utilisés dans les installations industrielles sont les alkanolamines MEA, DEA, MDEA et certains mélanges d'amines conventionnels avec des diffuseurs (par exemple, la pipérazine) et / ou des inhibiteurs.

15 [0012]

Un solvant à base d'amine typique pour des opérations de gaz d'évacuation absorbe le CO₂ à des températures d'environ 100 à 140 degrés F. En dessous de cette température, les cinétiques d'absorption sont limités ou plus lentes, au-dessus de cette température, la solubilité du CO₂ dans le solvant est rapidement diminuée. La
20 température du solvant à l'intérieur de l'absorbeur peut être plus élevée que les températures de son orifice d'entrée ou de sortie en raison de la nature exothermique de la réaction d'absorption. Cela peut mener à une pincée thermodynamique interne et à une mauvaise utilisation de la colonne d'absorption pour le transfert de masse.

[0013]

25 Cette invention vise les solvants avec des capacités cycliques théoriques relativement élevées (basés sur les capacités thermodynamiques de chargement en CO₂), par exemple les capacités cycliques supérieures à environ 1 mole / litre, mais avec une capacité limitée à absorber le CO₂ dans des conditions de processus réelles (taux d'absorption lente et / ou solubilité à la température modifiée en raison de la réaction
30 exothermique dans l'absorbeur), non atteignant ainsi un pourcentage significatif de la capacité théorique cyclique. Par exemple, la fig. 2 est un graphique de la capacité cyclique théorique en fonction de la constante de dissociation acide (pKa) de différentes amines. Comme le montre la figure. 2, autres amines tertiaires telles que, par exemple, DMEA (diméthyléthanolamine), DEEA (diéthylethanolamine) et DMgly (diméthylglycine) peuvent avoir des capacités cycliques plus élevées que MDEA. Nous
35 avons constaté que ces amines ont généralement une pKa (40°C) dans la marge d'environ 9 à 10,5. Les amines au sommet de la courbe ont une capacité plus grande que celle de MDEA, mais ont déjà été jugées trop lentes à réagir dans un absorbeur de taille raisonnable.

40 [0014]

En utilisant un catalyseur qui améliore la cinétique d'absorption du CO₂ à des températures plus basses, les conditions de traitement dans l'absorbeur peuvent être optimisées pour augmenter la capacité réelle cyclique du solvant à un pourcentage plus élevé de la capacité cyclique théorique (telle que définie par la thermodynamique). Ces catalyseurs peuvent inclure, par exemple, des biocatalyseurs comme l'anhydrase carbonique ou ses analogues. Il n'y a aucune limitation sur le degré le plus bas de la température, auquel le catalyseur devrait améliorer la cinétique. Cependant, d'un point de vue pratique, la marge de température suivante peut être recommandée. Le catalyseur doit permettre la réalisation de chargements en CO₂ augmentés par rapport à un solvant non catalysé, à des températures dans la marge de 80 à 140 degrés F. En particulier, pour tout solvant, un catalyseur qui permet d'atteindre le même taux d'absorption ou un taux plus élevé, mais à une température inférieure est bénéfique.

[0015]

Avec un solvant à activité catalytique accrue, l'optimisation du processus de capacités cycliques élevées peut être obtenues par:

- L'abaissement de la température de l'entrée du solvant entrant dans l'absorbeur. Toute la colonne est donc refroidit, augmentant ainsi la solubilité du CO₂ mais sans perdre la vitesse d'absorption. Cela mène à une augmentation de chargement réel riche pour un chargement maigre fixe par rapport à un solvant non catalysé.
- L'abaissement de la température du solvant à l'intérieur de l'absorbeur à l'aide du refroidissement intermédiaire (par exemple, les bobines de refroidissement ou les autres échangeurs de chaleur dans la tour d'absorption) et / ou du refroidissement intermédiaire et du recyclage (par exemple, le retrait d'une partie du solvant de la tour d'absorption, le refroidissement de la partie et sa réinjection dans la colonne d'absorption). Une partie de la colonne est donc plus refroidit, augmentant ainsi la solubilité du CO₂, mais sans perdre la vitesse d'absorption. Cela mène à une augmentation du chargement réel riche pour un chargement maigre fixe par rapport à un solvant non catalysé.
- L'abaissement du taux du rapport du liquide au gaz. Cela peut favoriser une température plus basse dans le fond de la colonne d'absorption en permettant au renflement de la température associé à la réaction exothermique de se situer au sommet de l'absorbeur. Une partie de la colonne est donc plus refroidit, augmentant ainsi la solubilité du CO₂, mais sans perdre la vitesse d'absorption. Cela mène à une augmentation du chargement réel riche pour un chargement maigre fixe par rapport à un solvant non catalysé.

Exemples

[0016]

Dans l'exemple suivant, une MDEA à activité catalytique accrue est sélectionnée et comparée à une MDEA-Pz, où Pz joue le rôle d'un promoteur. Il s'agit uniquement d'illustration, l'invention peut s'appliquer à la MDEA, la MDEA-Pz, et, en général, à tout solvant qui montre une capacité cyclique théorique assez élevée pour un degré spécifique de la séparation du CO₂ des gaz d'évacuation.

[0017]

Les capacités cycliques théoriques de MDEA et de MDEA-Pz en-dessous sont comparées à une température de processus spécifique et une composition du gaz d'évacuation:

- 5 - PCO₂ gaz d'évacuation à l'entrée de 15 kPa

La capacité cyclique théorique du solvant de MDEA est:

- 0,38 à 95 degrés F

- 0,32 à 105 degrés F

- 0,27 à 115 degrés F

- 10 - 0,22 à 125 degrés F

La capacité cyclique théorique du solvant de MDEA-Pz est:

- 0,47 à 95 degrés F

- 0,44 à 105 degrés F

- 0,39 à 115 degrés F

- 15 - 0,36 à 125 degrés F

Pour cette opération, il est proposé de retirer 90% d'un gaz d'évacuation. Le rapport du liquide au gaz choisi est 3,36 kg / h / kg / h pour une capacité réelle cyclique minimale de -0.30 mol de CO₂/ mol amine pour MDEA-Pz et -0,32 mol de CO₂/mol amine pour MDEA.

- 20 [0018]

Par conséquent, pour toutes les températures (95-125 degrés F), MDEA-Pz peut théoriquement atteindre la séparation, alors que MDEA ne peut réaliser la séparation qu'à 95 degrés F. Le rapport du liquide au gaz du solvant MDEA peut être augmenté pour atteindre le taux de captage d'une capacité cyclique de moins de 0,32 mole / mole, mais cela implique un rapport du liquide au gaz plus élevé et une perte d'énergie correspondante élevée. Les pertes d'énergie correspondantes sont présentées dans le Tableau 1 et le Tableau 2.

Tableau 1

- 30 Nécessité de rebouillage associé à 90% du captage de CO₂ avec MDEA-PZ d'un gaz d'évacuation contenant 15 kPa de CO₂

L/G, lb/lb	Sortie riche T, degrés F	Chargement riche, mol/mol	Chargement maigre, mol/mol	Nécessité de rebouillage Gj/Tonne	Surdébit de section de régénération T, degrés F
3.4	95	0.47	0.17	2.31	194.4
3.4	105	0.435	0.13	2.52	199.4
3.4	115	0.39	0.08	2.81	204.7
3.4	125	0.36	0.05	3.00	207.7

Tableau 2

Devoir de rebouillage associé à 90% du captage de CO₂ avec MDEA à partir d'un gaz d'évacuation contenant 15 kPa CO₂

L/G, lb/lb	Sortie riche T, degrés F	Chargement riche, mol/mol	Chargement maigre, mol/mol	Nécessité de rebouillage Gj/Tonne	Surdébit de section de régénération T, degrés F
3.41	95	0.38	0.05	1.98	190.0
3.53	105	0.33	0.01	2.30	203.3
4.15	115	0.27	0.00	2.57	209.1
5.24	125	0.22	0.01	2.88	213.4

5

[0019]

A partir de ces deux tableaux, on remarque qu'un catalyseur fournissant à MDEA une capacité cyclique équivalente à la capacité cyclique théorique permet une pénalité énergétique réduite par rapport à un solvant promu avec une enthalpie plus élevée de réaction. Dans ce cas précis, MDEA catalysée est censée avoir une enthalpie de réaction de 42 kJ / mol de CO₂ contre -70 à -80 kJ / mol de CO₂ pour le solvant MDEA-Pz. On peut également remarquer qu'un catalyseur qui améliore la cinétique suffisamment pour atteindre la capacité cyclique théorique à des températures basses (95 degrés F dans ce cas) fournit des chiffres énergétiques améliorés au même taux de circulation du solvant (rapport du liquide au gaz) comme le solvant promu. Toutefois, si la température à laquelle le catalyseur effectue est augmentée, la séparation ne peut être obtenue au coût d'un rapport du liquide au gaz plus élevé et une réduction correspondante de l'économie d'énergie par rapport à un catalyseur promu (dans ce cas 15% de réduction de la demande d'énergie à 95 degrés F contre 6% seulement de réduction de la demande d'énergie à 125 degrés F).

20

[0020]

Dans une opération réelle, il n'est pas prévu que la capacité cyclique théorique peut être atteinte. En raison du volume et de la limitation du temps de contact, la capacité cyclique réelle ne sera qu'un pourcentage de la capacité cyclique théorique. Dans les

tableaux 3 et 4, il est démontré comment un catalyseur, en ayant un effet sur l'approche réalisable du chargement de l'équilibre thermodynamique au niveau de la colonne du fond de l'absorbeur, peut améliorer la performance énergétique du solvant. Les conditions du processus restent identiques au celui indiqué précédemment.

5 Tableau 3

La demande d'énergie de MDEA-Pz en fonction du chargement de CO₂ réalisable à la sortie de l'absorbeur

L/G, lb/lb	Sortie riche T, degrés F	Chargement riche, mol/mol	Chargement maigre, mol/mol	Nécessité de rebouillage GlAonne	Surdébit section régénération degrés F	de T, %	% ATE*
3.36	95	0.47	0.17	2.31	194.4		100
3.36	95	0.42	0.12	2.60	200.7		90
3.36	95	0.38	0.07	2.93	205.3		80
3.36	95	0.33	0.02	3.29	208.0		70

* Approche de l'équilibre

Tableau 4

10 La demande d'énergie de MDEA catalysé en fonction du chargement de CO₂ réalisable à la sortie de l'absorbeur

L/G, lb/lb	Sortie riche T, degrés F	Chargement riche, mol/mol	Chargement maigre, mol/mol	Nécessité de rebouillage GlAonne	Surdébit section régénération degrés F	de T, %	% ATE*
3.41	95	0.38	0.05	1.98	190.0		100
3.41	95	0.34	0.01	2.23	201.8		90
3.70	95	0.27	0.01	2.40	206.3		80
4.34	95	0.27	0.01	2.58	209.7		70

* Approche de l'équilibre

[0021]

15 Pour une approche représentative de l'équilibre de 70-80%, la réduction de la demande d'énergie à 95 degrés F se situe entre 18 et 21% lors de l'utilisation de la MDEA à activité catalytique accrue par rapport à la MDEA au Pz promu.

[0022]

20 A une température supérieure à 95 degrés F (non représentée ici), les mêmes tendances sont attendues, toutefois, le bénéfice de la réduction d'énergie est prévu pour être moins en raison de la nécessité d'un taux de circulation du solvant plus élevé associé à la capacité cyclique plus basse du solvant.

[0023]

Dans l'exemple ci-dessus, il est démontré qu'un solvant à activité catalytique accrue tel que MDEA peut effectuer mieux qu'un solvant à activité chimique promue (comme MDEA-Pz). Une réduction de la pénalité énergétique de 20% ou plus est réalisable si l'amélioration catalytique se produit à une température suffisamment basse. A une température plus élevée, l'avantage est également remarqué, mais avec une réduction attendue de l'énergie vu que le taux de circulation du solvant doit être augmenté pour atteindre un degré spécifique de la séparation du CO₂ (par exemple 90%). Cette invention peut s'appliquer à n'importe quel solvant à base d'amine promu. Cette invention est le plus appropriée à des solvants avec une enthalpie de réaction plus basse.

[0024]

Bien que l'invention ait été décrite en référence à divers exemplaires de mode de réalisation, il sera entendu par les personnes qualifiées que diverses modifications peuvent être effectuées et des équivalents peuvent être substitués aux éléments de celui-ci sans sortir du cadre de l'invention. En outre, de nombreuses modifications peuvent être effectuées pour adapter une situation particulière ou un matériel particulier aux enseignements de l'invention sans sortir du cadre essentiel de celle-ci. Par conséquent, il est prévu que l'invention ne soit pas limitée au mode de réalisation particulier décrit comme étant le meilleur mode envisagé pour la réalisation de cette invention, mais que l'invention comprend tous les modes de réalisation entrant dans le cadre des revendications annexées.

Revendications

Les revendications sont les suivantes:

- 5 1. Une solution de solvant pour le captage de CO₂ à partir d'un flux de gaz d'évacuation, la solution de solvant comprenant:
un solvant d'amine et un catalyseur permettant de réaliser des chargements en CO₂ élevés dans le solvant aminé par rapport à un solvant non catalysé, à des températures dans la marge de 80 à 140 degrés F.
- 10 2. La solution du solvant selon la revendication 1, dans laquelle le catalyseur est un biocatalyseur.
- 15 3. La solution du solvant selon la revendication 1, dans laquelle le biocatalyseur est l'anhydrase carbonique ou un de ses analogues.
4. La solution du solvant selon la revendication 1, dans laquelle le solvant aminé possède une capacité cyclique théorique supérieure ou égale à environ 1 mole / litre.
- 20 5. La solution du solvant selon la revendication 1, dans laquelle le solvant aminé possède une constante de dissociation acide (pKa) supérieure ou égale à environ 9 et inférieure ou égale à environ 10,5.
- 25 6. La solution du solvant selon la revendication 1, dans laquelle le solvant aminé est choisi dans le groupe comprenant DMEA (diméthyléthanolamine), DEEA (diéthyléthanolamine) et DMgly (diméthylglycine).
- 30 7. Un procédé de réduction de la demande en énergie d'un système pour le captage de CO₂ à partir d'un flux de gaz d'évacuation à l'aide d'un solvant aminé, le procédé comprenant:

L'application d'une solution de solvant pauvre en CO₂ à un flux de gaz d'évacuation riche en CO₂ dans une colonne d'absorption pour fournir une solution de solvant riche en CO₂ et un flux de gaz d'évacuation pauvre en CO₂, la solution du solvant comprenant:

35 un solvant aminé, et un catalyseur réalisant des chargements en CO₂ élevés dans le solvant aminé par rapport à un solvant non catalysé, à des températures dans la marge de 80 à 140 degrés F, et la réduction d'une température de la solution du solvant pauvre en CO₂ fournie à la colonne d'absorption, augmentant ainsi la solubilité du CO₂ à l'intérieur de la colonne d'absorption.

8. La solution du solvant selon la revendication 7, dans laquelle le catalyseur est un biocatalyseur.

5 9. La solution du solvant selon la revendication 7, dans laquelle le biocatalyseur est l'anhydrase carbonique ou un de ses analogues.

10 10. La solution du solvant selon la revendication 7, dans laquelle le solvant aminé possède une capacité cyclique théorique supérieure ou égale à environ 1 mole / litre.

11. La solution du solvant selon la revendication 7, dans laquelle le solvant aminé possède une constante de dissociation acide (pKa) supérieure ou égale à environ 9 et inférieure ou égale à environ 10,5.

15 12. La solution du solvant selon la revendication 7, dans laquelle le solvant aminé est choisi du groupe comprenant DMEA (diméthyléthanolamine), DEEA (diéthyléthanolamine) et DMgly (diméthylglycine).

20 13. Un procédé de réduction de la demande en énergie d'un système pour le captage de CO₂ à partir d'un flux de gaz d'évacuation à l'aide d'un solvant aminé, le procédé comprenant:

25 L'application d'une solution de solvant pauvre en CO₂ à un flux de gaz d'évacuation riche en CO₂ dans une colonne d'absorption pour fournir une solution de solvant riche en CO₂ et un flux de gaz d'évacuation pauvre en CO₂, la solution du solvant comprenant:

30 un solvant aminé, et un catalyseur réalisant des chargements en CO₂ élevés dans le solvant aminé par rapport à un solvant non catalysé, à des températures dans la marge de 80 à 140 degrés F, et la réduction d'une température de la solution du solvant dans la colonne d'absorption, augmentant ainsi la solubilité du CO₂ à l'intérieur de la colonne d'absorption.

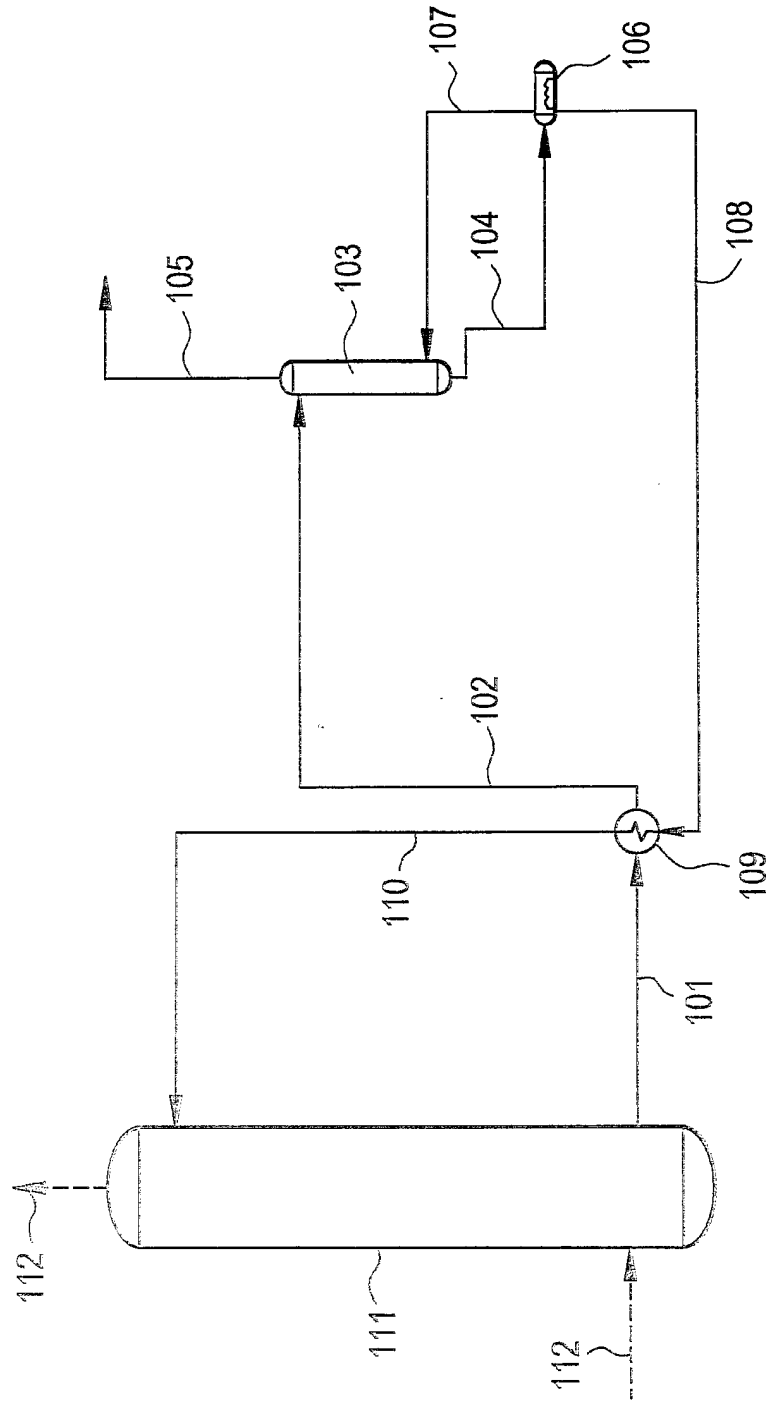
35 14. Un procédé selon la revendication 13, dans lequel la température du solvant est abaissé à l'aide d'au moins un des modes de recyclage et de refroidissement intermédiaire de la solution du solvant et du recyclage de la solution de solvant.

15. La solution du solvant selon la revendication 13, dans laquelle le catalyseur est un biocatalyseur.

16. La solution du solvant selon la revendication 13, dans laquelle le biocatalyseur est l'anhydrase carbonique ou un de ses analogues.
- 5 17. La solution du solvant selon la revendication 13, dans laquelle le solvant aminé possède une capacité cyclique théorique supérieure ou égale à environ 1 mole / litre.
- 10 18. La solution du solvant selon la revendication 13, dans laquelle le solvant aminé possède une constante de dissociation acide (pKa) supérieure ou égale à environ 9 et inférieure ou égale à environ 10,5.
19. La solution du solvant selon la revendication 13, dans laquelle le solvant aminé est choisi dans le groupe comprenant DMEA (diméthyléthanolamine), DEEA (diéthyléthanolamine) et DMgly (diméthylglycine).
- 15 20. Un procédé de réduction de la demande en énergie d'un système pour le captage de CO₂ à partir d'un flux de gaz d'évacuation à l'aide d'un solvant aminé, le procédé comprenant:
- 20 L'application d'une solution de solvant pauvre en CO₂ à un flux de gaz d'évacuation riche en CO₂ dans une colonne d'absorption pour fournir une solution de solvant riche en CO₂ et un flux de gaz d'évacuation pauvre en CO₂, la solution du solvant comprenant:
- 25 un solvant aminé, et un catalyseur réalisant des chargements en CO₂ élevés dans le solvant aminé par rapport à un solvant non catalysé, à des températures dans la marge de 80 à 140 degrés F, et la réduction du taux du flux du solvant pauvre en CO₂ et du flux du gaz d'évacuation riche en CO₂ à l'intérieur de l'absorbeur afin de promouvoir une température plus basse au fond de la colonne d'absorption en permettant au renflement de température associé à une réaction exothermique entre le solvant pauvre en CO₂ et le flux de gaz d'évacuation riche en CO₂ de se situer à une région supérieure de l'absorbeur.
- 30 21. Un procédé selon la revendication 20, dans lequel la température du solvant est abaissé à l'aide d'au moins un des modes de recyclage et du refroidissement intermédiaire de la solution du solvant et du recyclage de la solution de solvant.
- 35 22. La solution du solvant selon la revendication 20, dans laquelle le catalyseur est un biocatalyseur.
23. La solution du solvant selon la revendication 20, dans laquelle le biocatalyseur est l'anhydrase carbonique ou un de ses analogues.

24. La solution du solvant selon la revendication 20, dans laquelle le solvant aminé possède une capacité cyclique théorique supérieure ou égale à environ 1 mole / litre.
- 5 25. La solution du solvant selon la revendication 20, dans laquelle le solvant aminé possède une constante de dissociation acide (pKa) supérieure ou égale à environ 9 et inférieure ou égale à environ 10,5.
- 10 26. La solution du solvant selon la revendication 20, dans laquelle le solvant aminé est choisi dans le groupe comprenant DMEA (diméthyléthanolamine), DEEA (diéthyléthanolamine) et DMgly (diméthylglycine).

FIG. 1



2/2

FIG. 2

