

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 25918 A1** (51) Cl. internationale : **C02F 1/00; C01D 7/18**

(43) Date de publication :
01.10.2003

(21) N° Dépôt :
27092

(22) Date de Dépôt :
04.04.2003

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/NO00/00317 27.09.2000

(71) Demandeur(s) :
ENPRO AS, WERGELANDSVEIEN 1, N-0167 OSLO (NO)

(72) Inventeur(s) :
PAUL RONGVED

(74) Mandataire :
CABINET AKSIMAN

(54) Titre : **PROCEDE POUR LE DESSALEMENT D'EAU DE MER.**

(57) Abrégé : **PROCEDE POUR LE DESSALEMENT D'EAU DE MER. Abrégé non disponible**

Extrait

L'invention porte sur le dessalement d'eau de mer et d'eau saumâtre et l'élimination de gaz CO_2 nocif dans l'échappement des appareils de combustion.

- 5 L'échappement, riche en gaz carbonique (CO_2) est dévié dans une chambre de traitement, où l'eau de mer, après avoir été mélangée avec de l'ammoniaque, comme catalyseur pour affaiblir les molécules de sel, est pompée dans la chambre et dispersée dans divers points près du haut sous forme de nuage de gouttelettes fines, y exposant le sel au gaz CO_2 . Les liaisons internes des molécules de sel (NaCl) sont affaiblies par l'ammoniaque dans l'eau
- 10 se liant et tirant sur leur atome Cl. Le CO_2 dans la chambre se lie et tire sur l'atome Na des molécules de sel et réduit davantage la liaison, les ouvrant. Deux solides lourds sont formés et éliminés dans un bassin de décantation en dessous. L'eau de mer dessalée en grandes quantités de sel par tonne, débordent du bassin de décantation, pour l'utilisation dans les communautés et pour l'agriculture. Ainsi le CO_2 nocif est aussi éliminé de
- 15 l'échappement, avant d'être déversé de la chambre de traitement dans l'environnement. Le solide NH_4Cl peut être recyclé pour l'ammoniaque et le second solide NH_2CO_3 est un produit vendable, qui pourrait bien plus que payer pour le procédé.



PROCEDE POUR LE DESSALEMENT D'EAU DE MER.

La présente invention porte sur un procédé pour le dessalement d'eau de mer ou saumâtre.

5

CONTEXTE DE L'INVENTION

L'eau pour les communautés, l'agriculture et l'industrie est de plus en plus nécessaire, et n'est pas disponible dans beaucoup d'endroits dans le monde. L'eau de mer ne peut pas être utilisée car elle contient du sel, et les méthodes actuelles pour enlever le sel sont
10 lentes, difficiles et coûteuses, et demandent beaucoup d'énergie. La consommation d'énergie augmente dans le monde entier et la plupart est produite par la combustion de pétrole, charbon à gaz, bois et autre matériau organique, qui polluent l'environnement.

Les scientifiques écologiques du monde entier recommandent maintenant que le gaz
15 carbonique (CO₂) maintenant produit et émis dans l'environnement soit réduit, pour protéger l'environnement contre les gaz de CO₂ qui provoquent l'effet nocif de serre. Plusieurs nations se sont maintenant engagées à réduire leurs émissions de CO₂ comme une obligation légale.

La présente invention a donc en effet une grande importance, donnant un procédé
20 pratique, à coût peu élevé, pour la production de vastes quantités d'eau de mer dessalée, en utilisant CO₂ pour le procédé à partir de l'échappement de combustion qui autrement contaminerait l'environnement. Aucun procédé économique actuel donne simultanément ces résultats bien que d'autres procédés utilisent des produits chimiques identiques. En
25 particulier le procédé à cendre de soude ammoniacale, qu'Ernest Solvay a amélioré en 1865, en saturant une solution concentrée de chlorure de sodium avec de l'ammoniacale et en passant du gaz carbonique à travers celle-ci pour obtenir de la cendre de soude.

RESUME DE L'INVENTION

30 Ce qui précède et d'autres buts et avantages sont obtenus conformément à la présente invention comprenant un procédé pour le dessalement d'eau de mer, et l'élimination du

25918
25918
01 OCT 2009

A

CO₂ de l'échappement. Les molécules de sel (NaCl) ont une liaison interne puissante entre les atomes Na- et Cl, qui s'ouvrira en deux étapes.

5 Dans la première étape de la présente invention un catalyseur étant de l'ammoniaque NH₃ sera dosé et mélangé avec de l'eau de mer qui a environ 3% par poids de sel à éliminer. L'ammoniaque se mélange facilement avec l'eau et forme NH₄OH, qui contient des molécules réactives très agressives. Elles ont une attraction puissante et tirent sur l'atome Cl des molécules de sel dans l'eau de mer. Ceci réduit la liaison interne, et rend le sel plus vulnérable.

10

La seconde étape dudit procédé est effectuée dans une chambre de traitement fermée, située au dessus d'un bassin de décantation. L'échappement du gaz de combustion, riche en CO₂ est normalement émis vers le ciel nuisant à l'environnement, est utilisé pour le procédé. Le gaz entre par un conduit d'arrivée sur un côté et reste dans la chambre pour 15 le traitement. Le gaz qui reste sort par un conduit de sortie de l'autre côté. Le mélange d'eau de mer est pompé dans la chambre de traitement vers de nombreux conduits de sortie près du haut et dispersé sous forme de brume non obstruante.

Les molécules de gaz CO₂ sont attirées vers l'atome Na du sel, affaiblissant davantage et 20 ouvrant la molécule de sel dans la brume d'eau de mer. Deux solides lourds sont formés, et ils se déposent dans le bassin de décantation et sont enlevés par l'écoulement du conduit de sortie.

L'eau de mer dessalée déborde du bassin de décantation en grandes quantités par tonne 25 de sel, comme le sel est seulement présent à environ trois pour cent dans l'eau de mer. L'eau de mer dessalée peut alors être utilisée pour les communautés, l'industrie et l'agriculture. Elle contient toujours un peu d'ammoniaque dissous et du plancton et autres organismes, qui dans l'océan sont des substances nutritives pour d'autres vies marines. Ces substances nutritives peuvent aussi être utilisées pour fertiliser le sol dans 30 l'exploitation agricole. Autrement, où il est nécessaire, elles peuvent être enlevées de l'eau par aération intense et par un procédé biologique, ou par des filtres non obstruants.

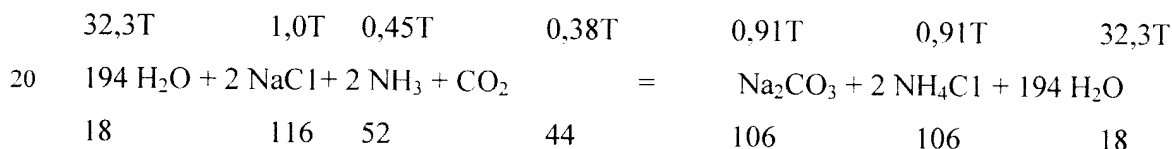
A

Le matériau colloïdal flocule et est récupéré sous forme de dépôt ou de gâteau de filtration.

Les deux solides pour l'ouverture du sel, et l'élimination du gaz CO₂ sont:- du carbonate de soude Na₂CO₃ avec une gravité spécifique de 2.53; et du chlorhydrate d'ammoniaque NH₄Cl avec une gravité spécifique de 1.53.

Les deux solides peuvent être séparés par séparateur hydrocyclone, transporteur d'air et vaporisateur, ou par d'autres moyens. Il existe des marchés en pleine expansion et des bons prix pour le carbonate de soude. Il pourrait payer pour la totalité du procédé et plus, rendant l'eau de mer dessalée gratuite. L'ammonium dans NH₄Cl peut être recyclé par traitement thermique avec de l'oxyde de calcium CaO, ou peut être transformé en NH₃ et HCl.

La formule chimique (ou équation) pour la réaction pour l'ouverture du sel avec l'eau de mer comme support et trois pour cent par poids de sel et une tonne de sel étant éliminée est:-



L'abréviation T signifiant: tonne par poids.

Les chiffres de la dernière ligne représentent les poids moléculaires des composés de l'équation.

La méthode conformément à l'invention peut être effectuée avec une chambre de traitement comprenant un plateau supérieur et une paroi cylindrique, sur un bassin de décantation avec une paroi cylindrique connectée à un fond conique avec une cuvette de vidange. Le tuyau d'entrée avec de nombreux vaporisateurs fourni l'eau de mer mélangée avec l'ammoniaque. Le conduit d'entrée fourni l'échappement de la combustion avec du

gaz CO₂ vers la chambre de procédé. Le conduit de sortie enlève le gaz d'échappement qui reste.

5 Le déversoir à seuil de trop-plein et le tuyau de trop-plein déversent l'eau de mer sans le sel. Les planches de garde et l'anneau du couvercle de trop-plein attrapent l'eau et la font gicler pour éliminer plus de sel. Le tuyau conducteur enlève le courant de fond du bassin par injection d'air, qui mélange et allège le matériau du bassin et le vaporise dans le séparateur. L'air est éliminé en haut du séparateur.

10 DESCRIPTION DES FORMES DE REALISATION SPECIFIQUES

Une méthode ou une usine de traitement améliorée, conformément avec la présente invention, avec décomposition moléculaire et réduction bénéfique du sel in situ dans de l'eau de mer ou autre eau salée, est obtenue dans un procédé chimique continu effectué
15 dans une ou plusieurs chambres de traitement fermées, chacune se trouvant au-dessus d'un bassin de décantation, et disposées en tandem ou parallèles.

L'échappement riche en gaz CO₂ est normalement émis lors de la combustion de station d'énergie au gaz, au pétrole ou au charbon, fourneaux et autres appareils de combustion,
20 et est nocif pour l'environnement quand il atteint la couche atmosphérique supérieure.

L'échappement est dévié dans les chambres de traitement et le gaz CO₂ est utilisé pour le traitement quand il est enlevé de l'échappement. L'eau de mer a de l'ammoniaque comme catalyseur qui y est ajouté et mélangé, en quantités équilibrées avec le sel, pour
25 affaiblir la liaison interne du sel, avant que l'eau de mer ne soit pompée dans la chambre de traitement et dispersée sous forme de nuage de gouttelettes fines à divers points près du haut. Et le nuage de gouttelettes fines atteint une ou plusieurs planches de garde, comme le gaz CO₂ agit ici comme réactif puissant, se connecte aux molécules de sel affaiblies et les sépare.

30

Deux solides lourds se forment avec les atomes du sel, de l'ammoniaque, du CO₂ et de l'eau, et sont éliminés. C'est-à-dire les composés de carbonate de soude et chlorhydrate d'ammoniaque.

- 5 Dans le bassin de décantation qui se trouve en dessous, l'eau de mer avec le sel éliminé est déversée comme trop-plein du bassin de décantation et les solides lourds se déposent et sont éliminés comme courant de fond et peuvent être récupérés.

10 Le nombre de chambre de traitement peut être utilisé de différentes manières. S'il y a deux, trois chambres ou davantage disposées en parallèle, il y a une réduction proportionnelle par mètre carré de la surface de la chambre, dans l'écoulement d'eau de mer, sel, ammoniaque et CO₂ et un dessalement accru de l'eau de mer.

15 Dans un autre exemple, s'il y a trois chambres de traitement identiques en tandem et l'échappement de la combustion s'écoule de la première à la seconde et à la troisième et l'échappement qui reste y est déversé, l'eau de mer mélangée avec l'ammoniaque peut être pompée dans la seconde chambre et y est traitée.

20 Mais si l'eau de mer traitée contient toujours trop de sel, elle peut être contrôlée pour suffisamment d'ammoniaque et pompée dans la première chambre de traitement pour un procédé de raffinage pour satisfaire les critères de dessalement.

25 Une petite portion d'eau de mer mélangée qui est pompée, peut être déviée et vaporisée dans la troisième chambre de traitement pour un procédé de raffinage pour enlever le gaz CO₂ qui reste quand il est nécessaire.

30 Le procédé de l'invention est principalement pour l'eau de mer qui a une teneur en sel relativement uniforme. L'eau de mer contient environ trois pour cent par poids de sel, mais le pourcentage variera suivant l'endroit. Dans les fjords et les baies étroites, qui reçoivent de grandes quantités d'eau fraîche, le pourcentage de sel sera inférieur. Dans

les zones tropicales et les eaux peu profondes la teneur en sel est plus élevée, mais généralement elle n'excède pas quatre pour cent par poids.

5 Le magnésium, le calcium et le potassium existent en très petite proportion dans l'eau de mer en comparaison avec le sel sodique. Ces métaux sont nécessaires dans la plupart des cellules vivantes, et une portion de ceux-ci peut être enlevée dans le procédé décrit.

L'eau de mer contient également du plancton et autres micro-organismes, qui dans l'océan sont des substances nutritives importantes pour d'autres vies marines.

10

Ces micro-organismes peuvent également agir comme engrais quand l'eau de mer dessalée est utilisée pour l'agriculture dans les endroits arides ou semi-arides, où la population croissante et la sécheresse rendent l'eau de mer dessalée une ressource extrêmement précieuse, comme en Californie, à Hong Kong et au Moyen-Orient. Dans
15 les Etats Arabes beaucoup de gaz provenant des puits pétrolifères est relâché, et le gaz CO₂ de la combustion peut être récupéré et éliminé dans mon procédé pour éviter la pollution de l'atmosphère. Le gaz peut être utilisé comme combustible pour l'énergie électrique.

20 L'échappement de ceux-ci peut être dévié et le gaz CO₂ nocif peut être éliminé et utilisé dans le procédé inventé pour le dessalement de l'eau de mer en grandes quantités, qui peut alors être disponible pour rendre la terre productive pour l'agriculture.

L'ammoniaque est maintenant produit en grandes quantités à un coût élevé donc le recyclage ne sera peut être pas nécessaire ou rentable. Il sera entendu que de l'eau salée
25 autre que l'eau de mer peut être utilisée comme alternative dans cette invention et qu'une concentration maximum de vingt-deux pour cent de sel doit être utilisée pour éviter toute obstruction et donner un procédé fiable.

Cette invention a été divulguée en ce qui concerne certaines formes de réalisation
30 privilégiées et il sera entendu que diverses modifications et variantes de celle-ci,

évidentes pour les spécialistes, seront comprises dans le champ des revendications ci-jointes.

A small, handwritten mark or signature, possibly a stylized letter or initials, located in the upper right quadrant of the page.

REVENDICATIONS DU BREVET

1. Un procédé pour le dessalement d'eau de mer ou saumâtre, comprenant le mélange d'ammoniaque (NH_3) dans ladite eau pour former une quantité efficace
5 d'hydroxyde d'ammonium, NH_4OH pour réagir avec les molécules de sel NaCl présentes dans ladite eau et pour affaiblir ladite liaison dans lesdites molécules NaCl ; la vaporisation de ladite eau sous forme de nuage de gouttelettes fines près du haut dans une chambre de traitement fermée; l'exposition de l'eau vaporisée à une quantité efficace d'échappement de combustion de gaz CO_2 pour réagir
10 lesdites molécules de sel affaiblies et former et éliminer les solides de carbonate de soude (Na_2CO_3) et de chlorhydrate d'ammoniaque (NH_4Cl) dans un bassin de décantation situé en dessous de la chambre de traitement, le dépôt et l'élimination des solides à travers un tuyau de courant de fond et déversement de l'eau dessalée comme courant de fond dans ledit bassin de décantation.
15
2. Un procédé conformément à la revendication 1, où ladite chambre de traitement est munie de planches de garde pour attraper l'eau et la faire gicler pour enlever davantage de sel.
- 20 3. Un procédé conformément à la revendication 1, où ladite eau a une concentration maximum de sel de vingt-deux pour cent pour éviter l'obstruction pendant le traitement.
4. Un procédé conformément à la revendication 1, où ledit procédé est effectué dans
25 deux ou plusieurs chambres disposées en tandem ou parallèle pour une élimination maximum du sel.

