ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 41716 A1

(43) Date de publication :
31.05.2018

(51) Cl. internationale :
B01D 61/02; C02F 103/08; C02F 1/44

(21) N° Dépôt :
41716

(22) Date de Dépôt :
13.07.2016

(30) Données de Priorité :
16.07.2015 NO 20150946

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/NO2016/050156 13.07.2016

(71) Demandeur(s) :
SEABOX AS, Stokkamyrveien 13 Inngang vest , Sandnes , 4313 (NO)

(72) Inventeur(s) :
DIRDAL Eirik ; SAMUELSEN Terje ; LUNDE Helge ; HEGDAL Torbjørn

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **SYSTÈME DE DESSALEMENT D'EAU DE MER ET PROCÉDÉ PERMETTANT DE FOURNIR DE L'EAU AYANT UNE SALINITÉ PRÉDÉTERMINÉE ET DE MAINTENIR LADITE SALINITÉ DANS UN RÉSERVOIR D'EAU OUVERT**

(57) Abrégé : L'invention concerne un système (1) de dessalement d'eau de mer, le système comprenant : - une admission (2) d'eau d'alimentation, telle que l'eau de mer, - une sortie (3) de perméat ; - une sortie (4) de concentré ; - un élément de dessalement (5) pour séparer ladite eau d'alimentation en perméat et concentré, ledit élément de dessalement (5) nécessitant une pression appliquée afin d'entraîner ladite séparation, et ledit élément de dessalement (5) étant disposé en dessous du niveau de ladite admission (2), de telle sorte qu'au moins une partie de ladite pression appliquée requise est fournie à partir de la pression hydrostatique résultant de la différence de hauteur entre ladite admission (2) et ledit élément de dessalement (5), l'élément de dessalement (5) étant disposé dans un boîtier sec (6) ayant au moins un accès sec (7). L'invention concerne également un procédé pour fournir de l'eau de salinité réduite prédéterminée pour un réservoir d'eau (6), et un procédé pour le maintien du niveau de salinité dans un réservoir d'eau ouvert.

(نظام لإزالة ملوحة ماء البحر وطريقة توفير ماء محدد الملوحة مسبقًا، والحفاظ على الملوحة المذكورة في خزان ماء مفتوح)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بوصف نظام لإزالة ملوحة ماء البحر، يشتمل النظام على:

- مدخل (2) لماء التغذية، مثل ماء البحر،

- مخرج (3) للمادة النافذة؛

- مخرج (4) لناتج التركيز؛

- عنصر إزالة الملوحة (5) لفصل ماء التغذية المذكور إلى مادة نافذة وناتج تركيز، يتطلب عنصر إزالة الملوحة المذكور (5) ضغط مطبق وذلك لدفع الفصل المذكور، ويتم توفير عنصر إزالة الملوحة المذكور (5) تحت مستوى المدخل المذكور (2)، بحيث يتم توفير جزء على الأقل من الضغط المطبق المطلوب من الضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن فرق الارتفاع بين المدخل المذكور (2) وعنصر إزالة الملوحة المذكور (5)، حيث يتم وضع عنصر إزالة الملوحة (5) في مبيت جاف (6) يحتوي على موصل جاف واحد على الأقل (7).

يتم أيضًا وصف طريقة لتوفير ماء يحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا لخزان الماء (6)، وطريقة للحفاظ على مستوى الملوحة في خزان الماء المفتوح.

(الشكل 1)

(نظام لإزالة ملوحة ماء البحر وطريقة توفير ماء محدد الملوحة مسبقًا، والحفاظ على الملوحة المذكورة في خزان ماء مفتوح)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع بنظام إزالة ملوحة الماء المالح من مصدر ماء له سطح، يشتمل النظام على مدخل لماء التغذية، مثل ماء البحر، من مصدر الماء، وعنصر إزالة الملوحة لفصل ماء التغذية المذكور إلى مادة نافذة وناتج تركيز. يتطلب عنصر إزالة الملوحة المذكور ضغط مطبق وذلك لدفع الفصل المذكور، ويتم توفير عنصر إزالة الملوحة المذكور تحت سطح مصدر الماء بحيث يتم توفير جزء على الأقل من الضغط المطبق المطلوب من الضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن فرق الارتفاع بين السطح وعنصر إزالة الملوحة. كذلك يتعلق الاختراع بطريقة توفير ماء يحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا، وبطريقة الحفاظ على الملوحة المخفضة المحددة مسبقًا في خزان الماء المفتوح.

الخلفية التقنية:

في كثير من مناطق العالم، يعتبر الماء العذب مورد شحيحا، وغالبا ما يتم الاعتماد على إزالة ملوحة ماء البحر من أجل توفير مصدر مستدام. وعادة ما يتم تحقيق إزالة ملوحة الماء على نطاق واسع عن طريق عمليات متنوعة للتقطير أو الغشاء، رغم اشتهار عمليات أخرى، مثل التبادل الأيوني.

في يومنا هذا، غالبا ما تعتبر عمليات الغشاء، وبخاصة التناضح العكسي (RO)، باعتبارها الطريقة المفضلة لإزالة ملوحة ماء البحر نظرا لإمكانيتها في تقديم إنتاجية كبيرة الحجم بتكلفة واستهلاك للطاقة منخفضين نسبيًا. ولم تزل أنظمة RO حتى اليوم تواجه أنظمة صعوبات مثل الانخفاض

النسبي للمتانة مما يتطلب صيانة كبيرة، وحتى إذا تفوقت RO في أدائها على بعض عمليات إزالة الملوحة الأخرى فيما يتعلق بفاعليتها في استهلاك الطاقة، إلا أنها لم تزل عملية شديدة الاستهلاك للطاقة.

في RO، يُتطلب وجود ضغط مطبق كبير وذلك للتغلب على الضغط التناضحي، وبالتالي لدفع عملية إزالة الملوحة. بعد تغذية ماء البحر إلى داخل نظام RO، ستكون النتيجة حصة واحدة من الماء النظيف المنخفض الملوحة، وحصة واحدة من الماء المركز العالي الملوحة. وغالبا ما تُسمى الحصة الأولى بالمادة النافذة، بينما تُسمى الحصة الأخيرة بناتج التركيز أو طرح RO.

في إصدار براءة الاختراع الأوروبية EP 0968755 A2 يتم وصف نظام إزالة ملوحة يتم فيه وضع محطة RO في قاع البحر بينما يتم وضع مخرج الماء في مستوى سطح البحر. وهذا يجعل من الممكن دفع عملية إزالة الملوحة جزئيًا على الأقل عن طريق الضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن فرق الارتفاع.

يكشف إصدار براءة الاختراع للطلب الدولي WO 2006/006942 A1عن محطة إزالة ملوحة تتيح المعالجة المسبقة لتدفق ماء البحر بفعل الجاذبية الأرضية وبالتالي تتيح التدفق إلى وحدة خلية مغمورة تحت سطح التربة. يتم الحفاظ على وحدات إزالة ملوحة التناضح العكسي في كل وحدة خلية. يحدث التناضح العكسي بسبب فرق الضغط الهيدروستاتيكي في وحدة الخلية وخزان التخزين الذي يتدفق فيه الماء المزال الملوحة. يمكن وضع مجموعة من وحدات الخلايا في عمود دعامة رأسي كبير. وتكون وحدات إزالة الملوحة بالتناضح العكسي قابلة للإزالة وذلك لأعمال الصيانة من وحدة الخلية عن طريق رفع RO المذكورة بالمرفاع من وحدة الخلية.

ويتمثل أحد عيوب الفن السابق في ضرورة رفع وحدات RO فوق مستوى سطح البحر لأغراض الصيانة. وثمة عيب آخر هو أن أنظمة إزالة الملوحة في الفن السابق تعتبر مكشوفة إلى حد ما

ويصعب حمايتها من المؤثرات الخارجية، سواء أكانت طبيعية أو من صنع الإنسان. بل وهناك عيب آخر وهو أن أنظمة الفن السابقة تعتبر أنظمة رطبة تتطلب بناء جميع المكونات لاستخدامها تحت سطح الماء، بما في ذلك مضخة تصدير المادة النافذة، والتي تعتبر مكون أساسي وسريع التأثر في النظام. يجب صنع هذه الأنظمة الملائمة للاستخدام والاستقرار تحت سطح البحر في قاع البحر بحيث يصبح من الممكن سحب النظام بأكمله على اليابسة، أو على الأقل فوق مستوى سطح البحر، من أجل الصيانة. بدلا من ذلك، يمكن عمل بعض أعمال الصيانة على الأقل باستخدام المركبات تدار عن بُعد (ROVs) ولكنها أيضًا مكلفة وتمثل عملية معقدة.

الكشف عن الاختراع:

يهدف الاختراع إلى معالجة أو على الأقل الحد من عيوب الفن السابق، أو على الأقل لتوفير بديل مفيد عن الفن السابق.

يتم تحقيق الهدف من خلال السمات، التي تم تحديدها من خلال الوصف وعناصر الحماية التالية.

يتم تحديد الاختراع من خلال عناصر حماية المستقلة للبراءة. وتحدد عناصر الحماية التابعة نماذج مفيدة في الاختراع.

يتعلق الاختراع في جانب أول على وجه الخصوص بنظام إزالة ملوحة الماء المالح من مصدر ماء يحتوي على سطح. ويشتمل النظام على:

- مدخل لماء التغذية، مثل ماء البحر، من مصدر الماء، و

عنصر إزالة الملوحة لفصل ماء التغذية المذكور إلى مادة نافذة وناتج تركيز، يتطلب عنصر إزالة الملوحة المذكور ضغط مطبق وذلك لدفع الفصل المذكور. ويتم توفير عنصر إزالة الملوحة المذكور في مستوى تحت مصدر الماء، بحيث يتم توفير جزء على الأقل من الضغط المطبق المطلوب من الضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن فرق الارتفاع بين السطح المذكور وعنصر إزالة الملوحة المذكور.

ومما يميز النظام وضع عنصر إزالة الملوحة في مبيت جاف يحتوي على موصل جاف واحد على الأقل.

قد يكون مصدر الماء عبارة عن البحر أو بحيرة مالحة على سبيل المثال.

سوف يعمل الحفاظ على عنصر إزالة الملوحة في مبيت جاف مع موصل جاف على توفير عدد من المزايا مقارنة بإبقاء عنصر إزالة الملوحة في بيئة رطبة مضغوطة هيدروستاتيكيًا.

وأحد آثار حفظ عنصر إزالة الملوحة في مبيت جاف هو أنه سيكون محمي من البلي والتمزق بسبب الأمواج والتيارات، وكذلك من النباتات والحيوانات التي تعيش في البحر. وسيؤدي ذلك مرة أخرى إلى فترة صلاحية أطول لمكونات عنصر إزالة الملوحة. كما يصبح من غير الضروري بناء معدات للاستخدام تحت سطح الماء، مما يعني إنتاجها بسهولة أكبر، وقلة وزنها وبالتالي قلة تكلفتها. أيضا، على سبيل المثال يمكن أن تكون المضخات هي مضخات جافة بدلا من المضخات الرطبة. حيث للمضخات الرطبة عيب يتمثل في أن حتمية حماية المحرك من الماء المحيط به. قد يتم حماية المحرك عن طريق استخدام حاوية الضغط التي تحافظ عليه بعيدًل عن الماء وضغط الماء، وقد يمتلئ المحرك بمائع، على سبيل المثال ماء يحتوي على مواد كيميائية، على سبيل المثال جليكول، والذي سوف يتسرب إلى الماء المحيط به بحيث تصبح إعادة التعبئة أمر ضروري. وبالطبع، يكون لهذا التسرب أيضا عواقب بيئية. بشكل أساسي، يمكن استخدام جميع مكونات النظام وفقًا للاختراع، أي الصمامات، المستشعرات، التوصيلات، أنظمة التحكم، المضخات، وما

إلى ذلك، كما هي في حالة جوية واحدة جافة، ولا ينبغي بناؤها لتناسب الاستخدام تحت سطح الماء. مما يجعل النظام أبسط وأقل تكلفة.

إن وجود عناصر إزالة ملوحة ومضخات تصدير للمادة النافذة في قاعة جافة تحت سطح الأرض يتيح للمشغل تحسين الاقتصاد الكلي للنظام خلال فترة زمنية كبيرة؛ من الاستخدام الأقصى للطاقة لمختلف العناصر وبالتالي ارتفاع تكاليف الصيانة، إلى الاستخدام المنخفض أو المتوسط للطاقة وبالتالي انخفاض تكاليف الصيانة. وقد يشتمل النظام الكلي على عدة عناصر لإزالة الملوحة، مما يتيح تعديل طاقة تصدير النظام إلى طلب الماء المزال الملوحة.

إن وجود موصل جاف واحد على الأقل إلى المبيت الجاف يسهل صيانة المعدات في المبيت ويقلل من تكلفتها عما يحدث عند رفع النظام بأكمله إلى مستوى سطح البحر أو استخدام ROVs لنظام رطب. وبالتالي يُسهِّل الموصل الجاف والمبيت الجاف الوصول إلى أداء الصيانة المخطط لها ويسهل تحقيق الصيانة أو الإصلاح غير المتوقع. ويمكن أيضا الوصول بسهولة إلى أي مضخات، والتي يمكن أن تكون مضخات تغذية أعلى تيار محطة إزالة الملوحة، أو مضخات تصدير أسفل تيار محطة إزالة الملوحة، والتي تكون عرضة للصيانة الدورية والاحلال. تقل تكلفة المضخات في البيئة الجافة وتسهل أكثر الحفاظ عليها عما في المضخات في البئية الرطبة. وفي مرفق إزالة ملوحة واسع النطاق، سيكون هناك عدة عناصر لإزالة الملوحة. يتيح المبيت الجاف لمختلف العناصر المحافظة عليها واحد تلو الآخر، بحيث يمكن استمرار عملية إزالة الملوحة، بالطاقة نفسها تقريبا، رغم أعمال الصيانة. وبالطبع قد يتم كذلك تصميم النظام بحيث يكون لديه طاقة أكبر مما هو مطلوب، وبعد ذلك سيكون قادرا على إنتاج الكمية المطلوبة من الماء المزال الملوحة أيضا أثناء أوقات أعمال الصيانة.

قد يكون المبيت الجاف قاعة تحت سطح الأرض. وتعتبر القاعة تحت سطح الأرض هي إحدى الطرق الممكنة لمبيت عنصر إزالة الملوحة. وكذلك يمكن تصميم قاعة تحت سطح الأرض لمبيت أنظمة كبيرة. وعلاوة على ذلك، تتناسب القاعة تحت سطح الأرض لتوفير بيئة جيدة لدخول الأشخاص وذلك للقيام بأعمال الصيانة والتفتيش وأي نوع آخر من الإجراءات اللازمة. وتتناسب القاعة تحت سطح الأرض تماما مع حماية عنصر إزالة الملوحة من البلي والتمزق بسبب الأمواج والتيارات، ومن النباتات وحياة الحيوانات البحرية، وكذلك من التدخل البشري، على سبيل المثال التخريب أو أعمال الحرب.

قد يكون المبيت الجاف عبارة عن قاعة في قاع البحر. قد يتم إجراء ما قبل بناء القاعة جزئيًا على الأقل على اليابسة قبل إنزالها في البحر. وقد يتم بناء القاعة من خرسانة أو فولاذ مسلح أو من أي مادة أخرى مناسبة. وتكون القدرة على تحمل الضغط الهيدروستاتيكي هي أهم خاصية لمادة بناء مثل هذه القاعة. كما يمكن أن تعمل المنصات غير المجهزة للنفط الخرساني الثابت كمبيت جاف تحت سطح البحر. وتتناسب القاعة في قاع البحر تماما مع حماية المعدات من البلي والتمزق بسبب الأمواج والتيارات، وكذلك من المواد البيولوجية للنباتات والحيوانات البحرية.

قد يكون الموصل الجاف عبارة عن نفق. إن وجود موصل من خلال نفق مع مدخل من مستوى سطح البحر يُسهِّل إرسال الأفراد وأي معدات ضرورية على السواء وذلك لإنشاء نظام إزالة الملوحة في المقام الأول، ولتجديد النظام وصيانته، وأخيرًا لفحص النظام. ورغم ذلك فقد يكون الموصل الجاف في شكل يناسب نقل الأفراد والمعدات من سفينة سطحية.

وقد يتم تزويد عنصر إزالة الملوحة بصورة بعيدة إلى حد كبير أسفل السطح لتوفير الضغط المطبق المطلوب. ويفضل أن يتم توفير كل، أو على الأقل جزء كبير، من الضغط المطبق المطلوب من فرق الارتفاع المذكور.

ولهذا أثره في الخفض الكبير أو إزالة الحاجة إلى المضخات المستهلكة للطاقة التي يتم احتياجها عادة في ضخ ماء البحر من خلال عنصر إزالة الملوحة.

وقد يشتمل عنصر إزالة الملوحة على غشاء تناضح عكسي والذي يتناسب جيدًا مع للاختراع. وقد يكون الغشاء المذكور من أي نوع معروف في الفن، على سبيل المثال الأغشية التي تنتجها شركات مثل هيدرونوتيكس، داو وجينرال إلكتريك. سوف يعتمد اختيار الغشاء على الملوحة المطلوبة للمادة النافذة، وكذلك قد تعمل الأغشية المختلفة بشكل مختلف بسبب درجة حرارة الماء على سبيل المثال المراد إزالة ملوحته.

في حالة وجود حالة ينبغي فيها، لسبب أو لآخر، إيقاف نظام إزالة الملوحة، فإن المبيت الجاف يوفر حل بسيط لحماية أغشية التناضح العكسي. من أجل عدم تدمير الأغشية، يجب إيقاف تدفق الماء في الاتجاه الخاطئ من خلال الأغشية. يجعل المبيت الجاف من الممكن تصريف النظام بأكمله، وبالتالي يتم منع تضرر الأغشية.

كما يمكن تزويد النظام بمكونات أخرى لمعالجة الماء أعلى تيار عنصر إزالة الملوحة المذكور. وقد تكون المكونات الإضافية لمعالجة الماء عبارة عن مكونات معروفة من خلال تكنولوجيات SWIT المتنوعة (سحب ماء البحر ومعالجته)، على سبيل المثال التكنولوجيات وفقًا لطلب براءتي الاختراع النرويجيتين الممنوحتين رقم 333868 ورقم 335691. وكذلك قد تضيف المكونات المعروفة من التكنولوجيات المتنوعة للترشيح الدقيق، على سبيل المثال فلتر خزفي، أو مرشحات الألياف المجوفة، تنويعات قيمة للنظام. ومن خلال إضافة عناصر أخرى لمعالجة الماء إلى النظام، قد يتم تحسين النظام عن طريق التحكم أيضًا في الخصائص الأخرى للماء غير الملوحة.

وقد يتم وضع المكونات الأخرى لمعالجة الماء إما في المبيت الجاف (سويًا مع عنصر إزالة الملوحة) أو في مبيت جاف آخر منفصل عن المبيت الجاف. وهذا قد يزيد من متانة النظام ويقلل من الحاجة للصيانة.

وفي جانب ثاني يتعلق الاختراع على وجه الخصوص بطريقة لتوفير ماء يحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا لخزان الماء، يتم إنتاج الماء عن طريق نظام وفقًا للجانب الأول من الاختراع، من ماء تغذية مالح، مثل ماء البحر. تشتمل الطريقة على الخطوات التالية:

- إزالة ملوحة ماء التغذية عن طريق النظام المذكور؛ و

- ضخ المادة النافذة الناتجة، وهي الماء المحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا إلى خزان الماء.

قد يتم إنتاج الماء الذي يحتوي على ملوحة محددة مسبقًا عن طريق تعديل عنصر إزالة الملوحة بالتناظر مع الملوحة المطلوبة. وقد تكون الأمثلة على مثل هذه التعديلات عبارة عن تغييرات لنوع الغشاء، معدل التدفق، معدل الدفق والضغط. قد تكون الملوحة المخفضة والمحددة مسبقًا هي أي ملوحة أقل من ملوحة ماء التغذية، بناء على ما يفترض باستخدام الماء المنتج، أو المادة النافذة أن يكونه.

يجب أن يكون واضحا أنه في النظام المتعدد في عناصر إزالة الملوحة، فقد ينتج النظام في الوقت نفسه أنواع ماء مختلفة الملوحة.

وقد تشتمل الطريقة أيضا على إزالة ملوحة ماء التغذية لتصل إلى ملوحة ما بين 0-2000 جزء في المليون بحيث تكون المادة النافذة قابلة للاستخدام في أغراض الري.

وبصفة عامة، ينبغي ألا تزيد نسبة ملوحة الماء المستخدم في الري عن 2000 جزء في المليون. ويتمثل أثر إنتاج الماء الذي يمكن استخدامه لهذا الغرض في أنه في المناطق الجافة أو في فترات الجفاف، قد يتم إنتاج ماء الري من ماء البحر، وبالتالي يصبح إنتاج الغذاء أكثر موثوقية.

وقد تشتمل الطريقة أيضًا على إزالة ملوحة ماء التغذية لتصل الملوحة إلى 0-500 جزء في المليون، بالتناظر مع الماء العذب. وكما ورد في المقدمة، فإن الماء العذب هو مورد نادر في العديد من الأماكن، ولا شك أن الناس بحاجة إلى الماء لأغراض عديدة، على سبيل المثال لأغراض النظافة، وقد يوفر إنتاج الماء من ماء البحر الكثير من الماء الذي نحتاج إليه في مناطق يصعب فيها الوصول إليه.

وقد تشتمل الطريقة أيضًا على إزالة ملوحة ماء التغذية لتصل الملوحة إلى 0-100 جزء في المليون بحيث يمكن استخدام ماء المادة النافذة كماء للشرب. وبالإشارة إلى ما سبق ذكره، من الواضح أن أحد أهم احتياجات الأساسية للأشخاص الذين يعيشون في المناطق الجافة هو توفير ماء نظيف للشرب. مع النظام وفقًا للاختراع، يمكن إنتاج ماء الشرب على نطاق كبير. قد تختلف الحدود الرسمية لمقدار الملوحة المسموح بها في ماء الشرب في بلاد مختلفة، وقد تبلغ 500 جزء في المليون أو حتى تصل إلى 1000 جزء في المليون.

في هذه الطريقة يمكن أن يشتمل خزان الماء على خزان ماء مفتوح، على سبيل المثال بحيرة اصطناعية. بالإضافة إلى البحيرات الاصطناعية، فقد تكون خزانات الماء المفتوح أيضا على سبيل المثال عبارة عن حمامات سباحة، خزانات الأسماك أو مربى للأحياء المائية، أو حتى برك لشرب الحيوانات. من الممكن تصور تطوير واحة محيطة ببركة اصطناعية. يجب أن يكون مفهوما أن "خزان الماء المفتوح" يشتمل أيضًا على خزانات الماء المغطاة أو المسقوفة جزئيا أو كليا بواسطة قبة على سبيل المثال، مثل القبة الزجاجية، أو ما شابه ذلك. كما يجب أن يكون مفهوما أن "خزان

الماء المفتوح" يعني أيضًا خزانات الماء المتعددة التي قد يتم تزويدها بالماء من نظام إزالة الملوحة نفسه.

في جانب ثالث، يتعلق الاختراع على وجه الخصوص بطريقة للحفاظ على مستوى الملوحة في خزان الماء المفتوح. وتشتمل الطريقة على الخطوات التالية:

- إنتاج خزان ماء أول يحتوي على الملوحة المطلوبة بالنظام وفقا للجانب الأول من الاختراع؛

- ملء خزان الماء المفتوح إلى المستوى المطلوب بماء الخزان الأول الناتج؛

- إعادة ضبط نظام الجانب الأول للاختراع لإنتاج خزان ماء ثاني يحتوي على ملوحة تقل عن الملوحة المطلوبة في الخزان المفتوح؛

- إكمال ملأ خزان الماء المفتوح بكمية من ماء الخزان الثاني الناتج الذي يتجاوز كمية الماء المتبخر من خزان الماء المفتوح؛ و

- تصريف الماء الزائد من خزان الماء المفتوح.

من أجل الحفاظ على الملوحة عند مستوى ثابت في خزان الماء المفتوح، من الضروري أخذ في الاعتبار أن بخر الماء من خزان الماء يكون ماء غير مالح. إذا تمت إضافة ماء يحتوي على الملوحة المطلوبة فقط لمعادلة الماء المفقود عن طريق البخر، فإن ملوحة الماء في خزان الماء ستزداد، بحيث سيرتفع عما قريب مستوى الملوحة عن المطلوب. وبالتالي، ومع تبخر الماء غير المالح، ينبغي أيضًا إزالة بعض الماء المتبقي من ماء الخزان وذلك لإفساح المجال لإضافة ماء يحتوي على ملوحة أقل من الملوحة المطلوبة. يحل الماء المضاف محل الماء المتبخر والمزال. وبهذه الطريقة يمكن التحكم في الملوحة بحيث يمكن الحفاظ على مستوى الملوحة المطلوب أو حتى تغييره إلى ملوحة مختلفة إذا غير المرء رأيه بشأن الملوحة المطلوبة.

يمكن إعادة تدوير الماء الزائد من خلال محطة تناضح عكسي محلية لإنتاج المادة النافذة وناتج التركيز، وقد يتم إعادة ناتج التركيز إلى ملوحة مصدر الماء، على سبيل المثال البحر. وقد يتم استخدام المادة النافذة لأغراض أخرى، على سبيل المثال إعادة إدخالها في خزان الماء المفتوح.

يتم ضخ الماء الناتج من الملوحة المخفضة من مستوى عنصر إزالة الملوحة، وهذا يعني على الأقل من مستوى أقل من سطح مصدر الماء، أو بالأدق من مستوى عنصر إزالة الملوحة. ولتحقق من الضخ الفعلي لأغلب الماء إلى خزان الماء المفتوح من عنصر إزالة الملوحة، يمكن إعادة تدوير الماء الزائد المزال (كما ذكر فيما سبق) من خلال جريانه من خلال نظام إزالة الملوحة بالقرب من خزان الماء المفتوح قبل إعادة ناتج التركيز العالي الملوحة إلى البحر والمادة النافذة إلى خزان الماء المفتوح. وهذا من شأنه تقليل كمية الماء اللازم ضخه من نظام إزالة الملوحة تحت مستوى سطح البحر. وهذا يعتمد بالطبع على المسافة والاختلاف في الارتفاع بين خزان الماء المفتوح وموقع عنصر إزالة الملوحة، نظرًا لأن نظام إزالة الملوحة "المحلي" القريب من خزان الماء المفتوح يتطلب أيضًا بعض الطاقة.

وقد لا يتم بالضرورة إعادة ناتج التركيز إلى البحر، لكن قد يتم جمعه في أي مكان آخر مناسب، على سبيل المثال، خزان ماء مستنفد على الأرض أو تحت الأرض.

وفي جانب رابع، يتعلق الاختراع على وجه الخصوص بطريقة لتوفير ماء يحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا لخزان الماء، ويتم إنتاج الماء عن طريق نظام إزالة ملوحة الماء، من ماء تغذية مالح، مثل ماء البحر. وتشتمل الطريقة على الخطوات التالية:

- إزالة ملوحة ماء التغذية عن طريق نظام إزالة ملوحة الماء؛ و

- ضخ المادة النافذة الناتجة، وهي الماء المحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا إلى خزان الماء.

ولا تقتصر الطريقة الموافقة للجانب الثاني من الاختراع بالضرورة على النظام الموافق للجانب الأول من الاختراع، أي أنها قد تستخدم أيضًا أنظمة أخرى لإزالة ملوحة الماء. ويغطي الاختراع أيضًا مثل هذه التنويعات.

وفي الجانب الخامس، يتعلق الاختراع على وجه الخصوص بطريقة للحفاظ على مستوى الملوحة في خزان الماء المفتوح. وتشتمل الطريقة على الخطوات التالية:

- إنتاج خزان ماء أول يحتوي على الملوحة المطلوبة بنظام إزالة ملوحة الماء؛

- ملء خزان الماء المفتوح إلى المستوى المطلوب بماء الخزان الأول الناتج؛

- إعادة ضبط نظام إزالة ملوحة الماء لإنتاج خزان ماء ثاني يحتوي على ملوحة تقل عن الملوحة المطلوبة في الخزان المفتوح؛

- إكمال ملأ خزان الماء المفتوح بكمية من ماء الخزان الثاني الناتج الذي يتجاوز كمية الماء المتبخر من خزان الماء المفتوح؛ و

- تصريف الماء الزائد من خزان الماء المفتوح.

ولا تقتصر الطريقة الموافقة للجانب الثالث من الاختراع بالضرورة على النظام الموافق للجانب الأول من الاختراع، أي أنها قد تستخدم أيضًا أنظمة إزالة ملوحة أخرى. ويغطي الاختراع أيضًا مثل هذه التنويعات.

وصف مختصر للأشكال

فيما يلي وصف لمثال نموذج مفضل تم توضيحه من خلال الأشكال المتصلة، حيث:

الشكل 1 يبين نظام إزالة الملوحة حيث يتم وضع عنصر إزالة الملوحة في قاعة تحت سطح الأرض؛

الشكل 2 يبين نظام إزالة الملوحة حيث يتم وضع عنصر إزالة الملوحة في مبيت على قاع البحر؛

الشكل 3 عبارة عن مسقط مستوى يتم رؤيته من أعلى الاتصالات المتبادلة بين المكونات في نظام وفقًا للاختراع؛ و

الشكل 4 عبارة عن نظام الشكل 3 مع محطة إضافية لإزالة الملوحة.

وتجدر الإشارة إلى أن الأشكال عبارة عن رسومات مبدئية فقط ولم يتم رسمها وفقًا للمقاييس.

ويتم الإشارة إلى العناصر المتساوية أو المكافئة التي تحمل الأرقام المرجعية نفسها في الأشكال.

الوصف التفصيلي

تشير مؤشرات الموضع والاتجاه، على سبيل المثال، علوي، سفلي، فوق، تحت، رأسي وأفقي إلى الموضع الموضح في الأشكال.

ويبين الشكل 1 مثال عن نظام 1 لإزالة ملوحة الماء المالح من مصدر الماء 2، على سبيل المثال ماء البحر، لإنتاج ماء تقل ملوحته عن ملوحة ماء البحر. يحتوي مصدر الماء 2 على سطح 21 فيما يتم الإشارة إليه باعتباره مستوى سطح البحر 21. يتم وضع مدخل 3 لماء التغذية في هذا النموذج عند مستوى سطح البحر 21 أو على الأقل بالقرب من مستوى سطح البحر 21. تحت مستوى سطح البحر 21، في هذا حالة تحت سطح الأرض، يتم توفير مبيت جاف 7. يحتوي المبيت الجاف 7 على عنصر إزالة ملوحة 6 والذي قد يكون على سبيل المثال واحدة أو أكثر من وحدات التناضح العكسي التي تشتمل على الأغشية. يتم توجيه ماء التغذية الذي يدخل النظام من خلال المدخل 3 من خلال خط أنبوب 31 على سبيل المثال من المدخل 3

إلى عنصر إزالة الملوحة 6 في المبيت 7. يتم تزويد جزء على الأقل، يفضل من جزء مهم من، الطاقة المطلوبة لعملية إزالة الملوحة في عنصر إزالة الملوحة 6 بالضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن فرق الارتفاع بين السطح 21 وعنصر إزالة الملوحة 6. يتم تزويد عنصر إزالة الملوحة 6 بمخرج 4 للمادة النافذة، وهي ماء يحتوي على ملوحة أقل من ملوحة ماء التغذية. يتم ضخ المادة النافذة، من خلال مضخات التصدير 10، من خلال خط أنبوب 41 إلى خزان الماء 9. يجب أن يكون مفهوما أن المضختين 10 المبينان في الأشكال يُقصد منهما التوضيح ليس إلا، بمعنى أن موقع وعدد المضخات 10 قد يختلف عما هو مبين. بصورة اعتيادية فإن المضخات 10 وأي من المكونات الأخرى في النظام 1 مما تتطلب طاقة إضافية، بخلاف الضغط الهيدروستاتيكي المذكور سابقا، سوف يتم تشغيلها بمحركات كهربائية والتي قد تحصل على طاقتها من أي نوع من محطات الطاقة المعروفة مثل محطات الوقود الأحفوري، محطات الكتلة البيولوجية، محطات الطاقة النووية، محطات هيدروكهربائية، محطات طاقة الرياح، محطات حرارية أرضية، محطات الطاقة الشمسية وغير ذلك.

وعلاوة على ذلك، يتم تزويد عنصر إزالة الملوحة 6 بمخرج 5 لناتج التركيز. وسوف يترك ناتج التركيز النظام 1 من خلال المخرج 5 عند ضغط يمكنه تقريبا من العودة إلى مستوى مدخل ماء التغذية من خلال خط أنبوب 51. ومع ذلك، فنظرًا للاحتكاك في نظام أعلى التيار ونظام أسفل التيار، تكون مضخة العمل الخفيف 101 مطلوبة لإعادة ناتج التركيز إلى مستوى مدخل ماء التغذية، عن طريق معادلة الفقد من الاحتكاك. يجب أن يكون مفهوما أن ناتج التركيز المطلوب لا يجب بالضرورة إعادته إلى مستوى مدخل ماء التغذية، ولكن يمكن إعادته إلى مصدر الماء 2، على سبيل المثال البحر، في مستوى مختلف عما في مدخل ماء التغذية 3. بل قد لا يتم إعادة ناتج التركيز إلى البحر، لكن قد يتم توجيهه إلى قراره، على سبيل المثال قرارة تحت سطح الأرض أو قراره أرضية (لم يتم عرض أيًا منهما).

قد يكون خزان الماء 9 عبارة عن خزان ماء مفتوح، كما هو موضح هنا، أو خزان ماء مغلق (الشكل 2). موصل جاف 71، على سبيل المثال عبارة عن نفق، يصل المبيت الجاف 7 بالسطح ويجعل من الممكن للأفراد والمعدات دخول المبيت الجاف 7.

يبين الشكل 2 مثال عن النظام 1 وفقًا للاختراع، حيث يقع المبيت الجاف 7 في قاع البحر ويتصل بمستوى سطح الأرض من خلال الموصل الجاف 71 على هيئة نفق. قد يكون النفق عبارة عن نفق تحت سطح الأرض كما هو مبين، أو نفق موضوع في قاع البحر، فيما يسمى بالأنبوب المغمور، أو ما شابه ذلك. بل قد يكون الموصل الجاف 71 عبارة عن مزيج من العناصر المختلفة، مثل على سبيل المثال نفق جزئي تحت سطح الأرض وجزئي في أنبوب مغمور. وقد يتم الوصول إلى المبيت 7 في قاع البحر من تحت المبيت 7 إذا رُغب في ذلك.

في الأشكال، يظهر تزويد النظام 1 بمكونات معالجة أخرى للماء 8 أعلى تيار عنصر إزالة الملوحة 6. في هذا المثال توجد مكونات المعالجة الأخرى للماء 8 في المبيت الجاف 7 نفسه باعتباره عنصر إزالة الملوحة 6. في نماذج أخرى في النظام 1 يمكن أن توجد مكونات المعالجة الأخرى للماء 8 في مبيت منفصل عن المبيت 7 لعنصر إزالة الملوحة 6 أو حتى بالاتصال مع المدخل 3 لماء التغذية. هذه المكونات المعالجة الأخرى للماء 8 قد تكون مكونات لتطهير وترشيح ماء التغذية، أو مكونات لأي معالجة أخرى مطلوبة للماء.

قد يوجد مدخل ماء التغذية 3 في أعلى تيار قاع البحر في المبيت الجاف 7.

وعلاوة على ذلك، يبين الشكل 2 الخزان المائي 9 باعتباره خزان ماء مدفون جزئيا ومغلق. ويجب أن يكون مفهوما أن خزان الماء المفتوح 9 (الشكل 1) وخزان الماء المغلق 9 (الشكل 2) قد يتخذان أي شكل مناسب. وكذلك قد يكون خزان الماء المغلق 9 مدفون بالكامل أو موضوع على الأرض، أو في أي مكان آخر مرغوب فيه. وكما ذكر سابقًا، فكذلك قد يكون خزان الماء المفتوح 9 مسقوف أو ما شابه ذلك.

قد يكون أحد الأمثلة على خزان ماء فتوح 9 وفقًا للاختراع عبارة عن بحيرة مالحة في منطقة داخلية تشبه الصحراء. ومن الطبيعي أن يوجد المدخل 3 لماء البحر وعنصر إزالة الملوحة 5 على الساحل. بعد إزالة ملوحة المادة النافذة، أي الماء المحتوي على ملوحة منخفضة للبحيرة، يتم ضخه من خلال خطوط أنابيب إلى البحيرة. قد يكون حجم البحيرة موافقًا لأي حجم المطلوب، على سبيل المثال قد تكون كبيرة تصل إلى 250 كم^2 بعمق من 3-5 متر. وقد يبلغ التبخر من بحيرة بهذا الحجم 4 ملم في اليوم، مما يعني أن حجم الصيانة، أي حجم الماء الذي نحتاج إلى إضافته، قد يتجاوز 1 مليون متر مكعب في اليوم.

في الشكل 3، يتم تزويد خزان الماء المالح 2، على سبيل المثال البحر، على حدوده أو ساحله بمدخل الماء 3 لماء التغذية. ويمكن أيضًا تزويد المدخل المذكور 3 في قاع البحر. وقد يتم تزويد المدخل 3 بمكونات معالجة الماء 8 على سبيل المثال مثل محطة التطهير، والتي قد تكون جهاز كلورة كهربائية حيث يتم إنتاج هيبوكلوريت الصوديوم بواسطة التحليل الكهربائي وخلطه مع الماء الداخل في مدخل الماء 3. قد يتم تعريض الماء إلى الكلور لمدة تتراوح على سبيل المثال ما بين 1-2 ساعة في غرفة كبيرة ساكنة وذلك للسماح لكل من ترسيب الجسيمات والتحكم الدقيق في تركيز الكلور. وعلاوة على ذلك، قد يتم تزويد المدخل 3 بوحدة للقتل الثانوي لأي كائنات حية دقيقة باقية بعد المعالجة بالكلور. وتُعرف مكونات المعالجة الأخرى 8 من تكنولوجيا SWIT لمقدم الطلب ولن يتم وصفها هنا. يجب أن يكون مفهوما أن المدخل 3 قد يكون مجرد مدخل، من دون أي مزيد من مكونات المعالجة 8.

بعد ذلك يدخل ماء التغذية إلى عنصر إزالة الملوحة 6 في المبيت الجاف 7 من خلال خط الأنبوب 31. من عنصر إزالة الملوحة 6 يوجد خط عودة 51 لناتج التركيز، أي الماء الأعلى ملوحة من ماء التغذية، الذي يعود إلى خزان الماء المالح 2. من عنصر إزالة الملوحة 6 هناك أيضًا خط 41 يمثل خط أنبوب لنقل المادة النافذة، أي الماء الأقل ملوحة من ماء التغذية، تكون

الملوحة الأقل المذكورة ملوحة محددة مسبقًا ومعدلة لمستوى الملوحة المطلوب في خزان الماء المفتوح 9 الذي يعمل فيه الخط 41. ونظرًا لأن الماء العذب سوف يتبخر من خزان الماء المفتوح 9، فيجب إعادة ملأ خزان الماء 9. كما ينطبق هذا بالطبع أيضًا على الخزان المغلق الذي لا يحدث به بخر، لكن يستخدم منه الماء لأغراض مثل الري، ماء الشرب أو لأمور أخرى. ومع ذلك، في حالة البخر، فإن الماء الذي يترك الخزان 9 ستكون ملوحته أعلى من الملوحة المطلوبة والمحددة مسبقًا. وللإبقاء على ثبات مستوى الملوحة، فيجب التخلص من بعض الماء الأعلى ملوحة الآن من خلال خط العودة 91 ثانية على سبيل المثال إلى البحر 21، في حين يتم إضافة ماء جديد في الوقت نفسه من عنصر إزالة الملوحة 6 من خلال خط الأنبوب 41. يجب أن تكون كمية الماء المضاف هي نفسها إجمالي كمية الماء المتبخر والماء المصرف العالي الملوحة. يجب أن يكون الماء المضاف هو الماء المحتوي على مستوى ملوحة أقل من مستوى الملوحة المطلوب لخزان الماء المفتوح 9، إلا في حالة نادرة يجف فيها كل الماء في خزان الماء المفتوح 9.

عادة ما يتم تشغيل عملية إعادة ملء وتصريف الخزان بشكل مستمر بحيث يتم الاحتفاظ بثبات ملوحة الماء في الخزان 9.

في الشكل 4 يتم عرض مكونات المعالجة الأخرى 8 في المبيت الجاف 7 سويًا مع عنصر إزالة الملوحة 6. هكذا، يعمل خط الأنبوب 31 من المدخل 3 إلى مكونات المعالجة 8. بعد المعالجة في مكونات المعالجة 8، يمر الماء من خلال أنبوب، قناة أو أي وسيلة توصيل أخرى مناسبة تصل إلى عنصر إزالة الملوحة 6. يتم عودة ناتج التركيز من عنصر إزالة الملوحة 6، عن طريق مضخة العمل الخفيف 101 (انظر الشكل 1) إلى البحر 2 من خلال خط أنبوب 51، ويتم ضخ المادة النافذة إلى خزان الماء المفتوح 9 من خلال خط أنبوب 41. وبالمثل في نظام الشكل 3، يوجد خط عودة 91 من خزان الماء المفتوح 9، ويتمثل هدف خط العودة المذكور 91 في تصريف خزان الماء 9 لبعض الماء على الأقل الذي ترتفع ملوحته عن الملوحة المطلوبة، كما ورد

سابقًا. الماء المعاد المذكور الذي قد تم توصيله إلى محطة إزالة ملوحة محلية 11 وذلك لإعادة التدوير من هذه المحطة الخاصة بإزالة الملوحة 11 قبل أن يتم إما إعادة المادة النافذة إلى خزان الماء المفتوح 9 أو استخدامها في أغراض أخرى. سيتم إعادة ناتج التركيز من محطة إزالة الملوحة 11 إلى البحر عبر خط الأنبوب 112. يجب أن يكون مفهوما أن محطة إزالة الملوحة المحلية 11 قد تكون طريق جانبي أو قد يتم استخدامها فقط لجزء من الماء المعاد من خزان الماء المفتوح 9.

وتجدر الإشارة إلى أن النماذج المذكورة أعلاه هي بالأحرى نماذج توضيحية أكثر منها مقيدة للاختراع، وأن أصحاب المهارة في الفن سوف يقدرون على تصميم العديد من النماذج البديلة من دون الخروج عن نطاق عناصر الحماية الملحقة. وفي عناصر الحماية، لا ينبغي تفسير أي علامات مرجعية موضوعة بين أقواس باعتبارها مقيدة للطلب. إن استخدام فعل "يشتمل" وتصريفاته على يستثني وجود عناصر أو خطوات بخلاف ما تم ذكرها في الطلب. وإن استخدام أدوات التنكير قبل عنصر ما لا يستثني وجود مجموعة من مثل هذه العناصر.

إن مجرد ذكر قياسات معينة في عناصر حماية تابعة مختلفة بشكل تبادلي لا يشير إلى أن المزج بين هذه القياسات لا يمكن الاستفادة منه.

عناصر الحماية

1- النظام (1) لإزالة ملوحة الماء المالح من مصدر ماء (2) له سطح (21)، يشتمل النظام على:

- مدخل (3) لماء التغذية من مصدر الماء (2)؛ و

- عنصر إزالة ملوحة (6) لفصل ماء التغذية المذكور إلى مادة نافذة وناتج تركيز، يتطلب عنصر إزالة الملوحة المذكور (6) ضغط مطبق وذلك لدفع الفصل المذكور، ويتم توفير عنصر إزالة الملوحة المذكور (6) تحت سطح (21) مصدر الماء (2)، بحيث يتم توفير جزء على الأقل من الضغط المطبق المطلوب من الضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن فرق الارتفاع بين السطح المذكور (21) وعنصر إزالة الملوحة المذكور (6)،

يتصف بوضع عنصر إزالة الملوحة (6) في مبيت جاف (7) يحتوي على موصل جاف واحد على الأقل (71).

2- النظام (1) وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يكون المبيت الجاف (7) عبارة عن قاعة تحت سطح الأرض.

3- النظام (1) وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يكون المبيت الجاف (7) عبارة عن قاعة في قاع البحر.

4- النظام (1) وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يكون الموصل الجاف (71) عبارة عن نفق.

5- النظام (1) وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يتم وضع عنصر إزالة الملوحة المذكور (6) بعيدًا بما يكفي أسفل السطح (21) وذلك لتوفير الضغط المطبق المطلوب.

6- النظام (1) وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يشتمل عنصر إزالة الملوحة (6)

على غشاء تناضح عكسي.

7- النظام (1) وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يتم تزويد النظام أيضًا بمكونات معالجة أخرى للماء (8) قبل تيار عنصر إزالة الملوحة المذكور (6).

8- النظام (1) وفقًا لعنصر الحماية 7، حيث يتم وضع مكونات المعالجة المذكورة الأخرى للماء (8) إما في المبيت الجاف (7) أو في مبيت جاف آخر منفصل عن المبيت الجاف (7).

9- طريقة توفير ماء يحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا لخزان ماء (9)، يتم إنتاج الماء عن طريق نظام (1) وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 8، من ماء تغذية مالح، مثل ماء البحر، تشتمل الطريقة على الخطوات التالية:

ضخ المادة النافذة الناتجة، أي الماء المحتوي على ملوحة مخفضة ومحددة مسبقًا إلى خزان الماء (9).

10- طريقة وفقًا لعنصر الحماية 9، حيث تشتمل الطريقة كذلك على إزالة ملوحة ماء التغذية لتصل الملوحة إلى ما بين 0-2000 جزء في المليون.

11- طريقة وفقًا لعنصر الحماية 10، حيث تشتمل الطريقة كذلك على إزالة ملوحة ماء التغذية لتصل الملوحة إلى ما بين 0-500 جزء في المليون.

12- طريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل الطريقة كذلك على إزالة ملوحة ماء التغذية لتصل الملوحة إلى ما بين 0-100 جزء في المليون.

13- طريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية من 9-12، حيث يشتمل خزان الماء (9) على خزان ماء مفتوح.

14- طريقة لصيانة مستوى الملوحة في خزان ماء مفتوح (9)، تشتمل الطريقة على الخطوات التالية:

- إنتاج خزان ماء أول يحتوي على الملوحة المطلوبة بالنظام وفقًا لعنصر الحماية 1؛

- ملء خزان الماء المفتوح (9) إلى المستوى المطلوب بماء الخزان الأول الناتج؛

- إعادة ضبط النظام وفقًا لعنصر الحماية 1 لإنتاج خزان ماء ثاني يحتوي على ملوحة تقل عن الملوحة المطلوبة في الخزان المفتوح (9)؛

- إكمال ملء خزان الماء المفتوح (9) بكمية من ماء الخزان الثاني الناتج الذي يتجاوز كمية الماء المتبخر من خزان الماء المفتوح؛ و

- تصريف الماء الزائد من خزان الماء المفتوح.

15- طريقة وفقًا لعنصر الحماية 14، حيث يتم إعادة تدوير الماء الزائد من خلال محطة تناضح عكسي محلية (11) لإنتاج المادة النافذة وناتج التركيز، ويتم إعادة ناتج التركيز إلى البحر.

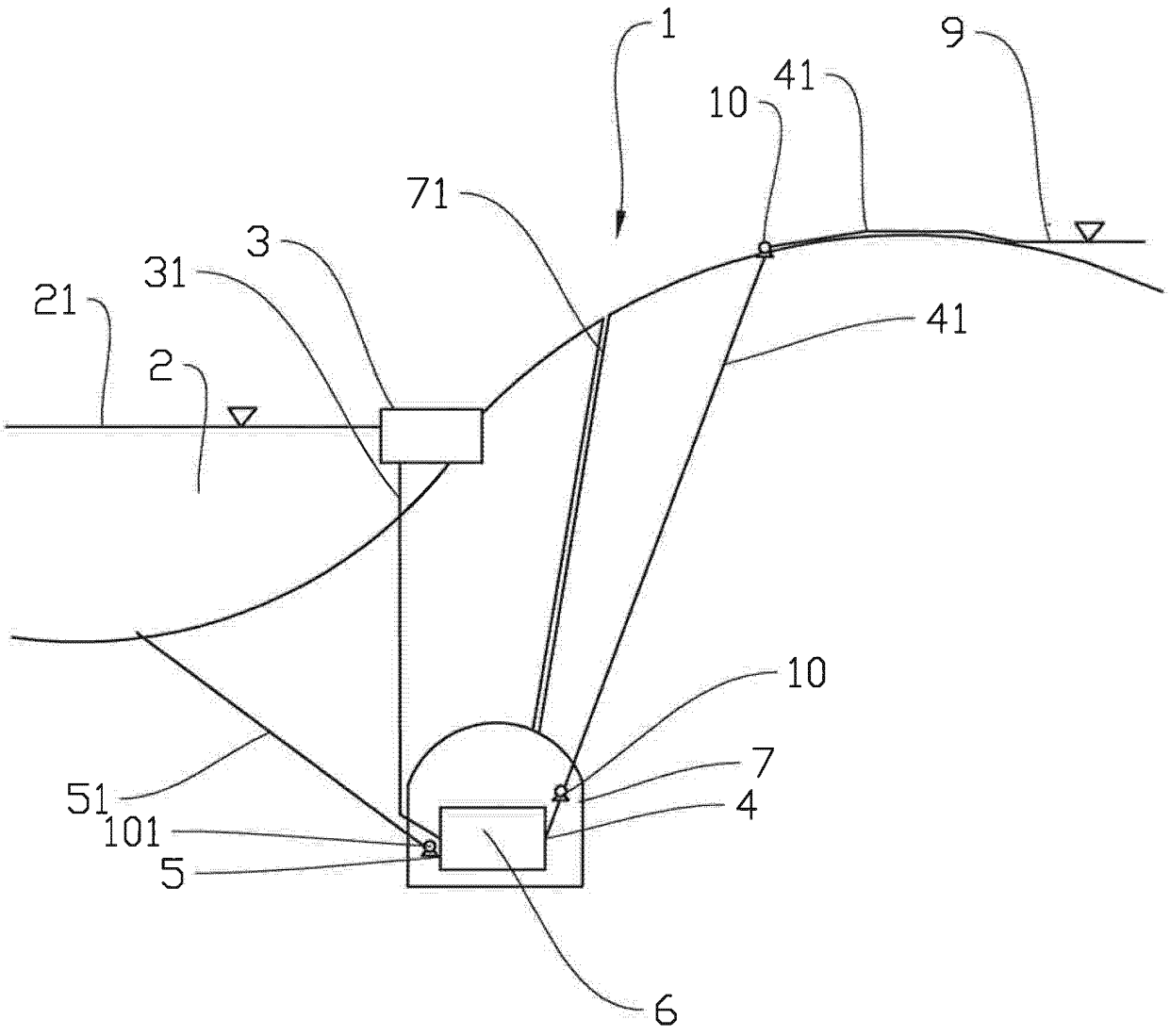

Fig. 1

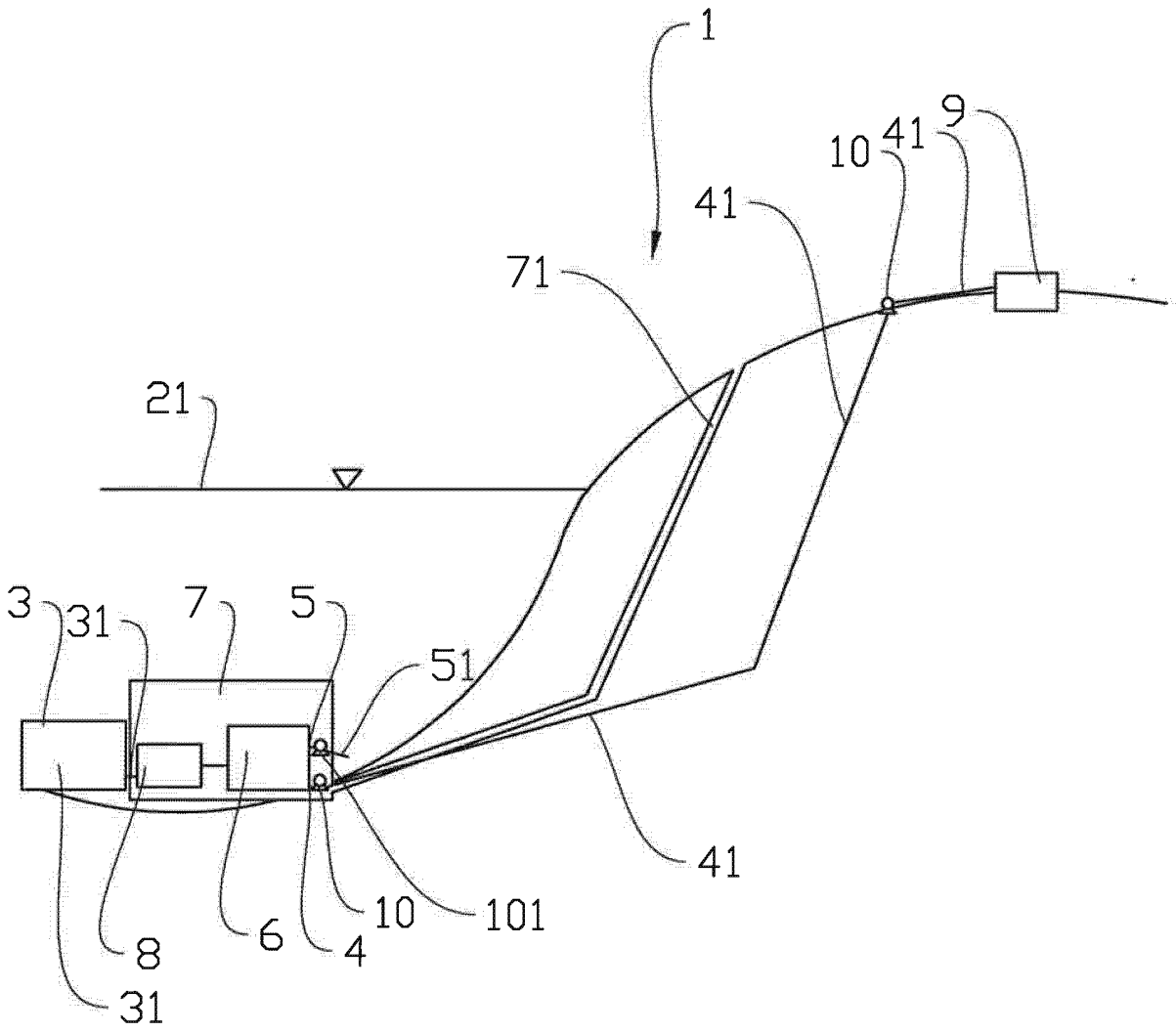

Fig. 2

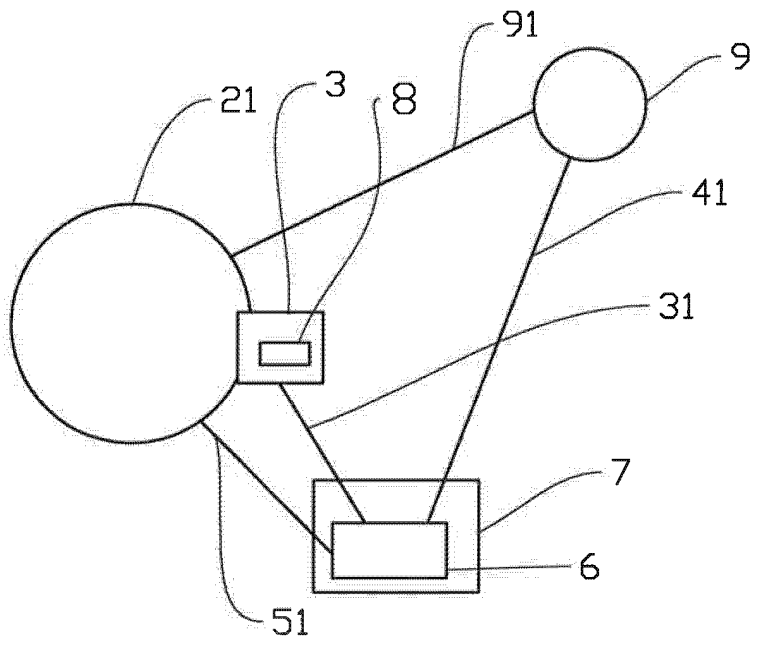

Fig. 3

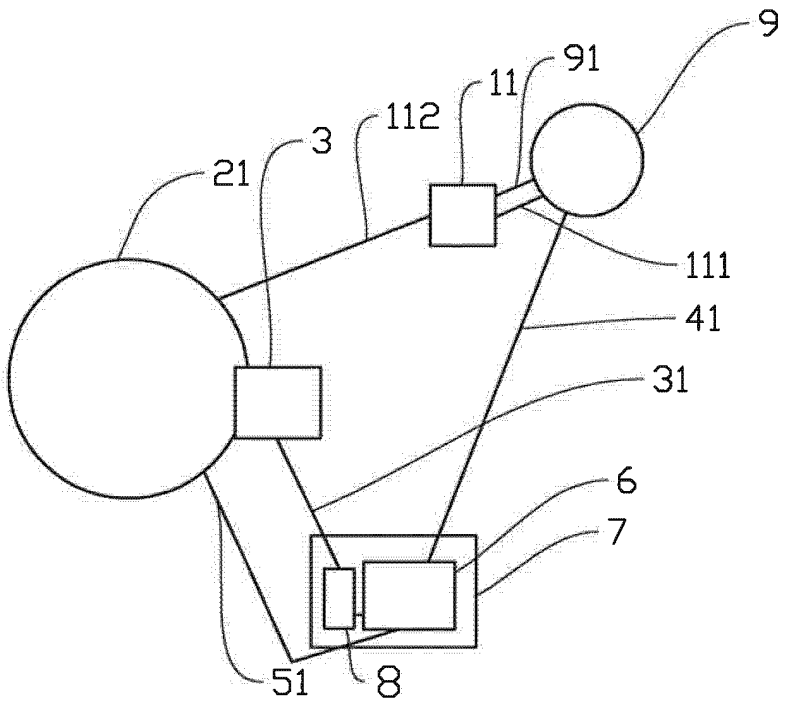

Fig. 4

ROYAUME DU MAROC
****
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
****

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 41716	Date de dépôt : 13/07/2016 ; Date d'entrée en phase nationale : 22/12/2017
Déposant : SEABOX AS	Date de priorité: 16/07/2015

Intitulé de l'invention : SYSTÈME DE DESSALEMENT D'EAU DE MER ET PROCÉDÉ PERMETTANT DE FOURNIR DE L'EAU AYANT UNE SALINITÉ PRÉDÉTERMINÉE ET DE MAINTENIR LADITE SALINITÉ DANS UN RÉSERVOIR D'EAU OUVERT

Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de clarté
- ☒ Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée
- ☐ Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention

Examinateur: A EL KADIRI

Téléphone: **212 5 22 58 64 14/00**

Date d'établissement du rapport : 15/05/2018

ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN de la PROPRIETE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE CASABLANCA

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
  18 Pages
- Revendications
  15
- Planches de dessin
  3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B 01D 61/02, C 02F 103/08, C 02F 1/44

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	**WO 2005/105271 A1 (PARKINSON BRIAN DOUGLAS [AU]) 10 Novembre 2005 (2005-11-10)**	1-13
X	**REALI M ET AL: "Submarine and underground reverse osmosis schemes for energy-efficient seawater desalination", DESALINATION, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 109, no. 3, 1 June 1997 (1997-06-01), pages 269-275, XP004101929, ISSN: 0011-9164, 001: 10.1 016/S0011-9164(97)00073-8**	1-13

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« **X** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« **Y** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« **A** » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« **P** » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« **E** » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 4 : Remarques de clarté

- Il ressort clairement de la demande que les membranes d'osmose inverse sont essentielles pour la définition de l'invention. Comme les revendications indépendantes ne contiennent pas ces caractéristiques, elles ne satisfont pas à l'exigence découlant de l'article .....selon laquelle toute revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention.
- Les revendications 10 à 12 ne satisfont pas aux exigences de l'article 6 PCT parce que l'objet de la demande de protection n'est pas clairement défini. Les revendications tentent de définir l'objet en termes de résultat à atteindre, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans fournir les caractéristiques techniques nécessaires pour atteindre ce résultat. On ne sait pas quelles autres caractéristiques techniques (le cas échéant) sont nécessaires pour atteindre les faibles concentrations de salinité souhaitées. En conséquence, ces caractéristiques ne sont pas prises en compte lors de l'évaluation de la nouveauté/activité inventive des revendications en question.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 3, 8, 13 Revendications 1, 2, 4-7, 9-12	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-13	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-13 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : WO 2005/105271 A1
D2 : XP004101929

1. **Nouveauté (N) & Activité Inventive (AI) :**

D1 décrit un système de dessalement d'eau saline provenant d'une alimentation en eau ayant une surface, le système comprenant (page 1, lignes 1-10, page 3, ligne 22 - page 10, ligne 26, figure 1):
- un apport d'eau d'alimentation provenant de l'alimentation en eau (page 8, lignes 22-27, fig 1, références 11, 13);
- un élément de dessalement pour séparer ladite eau d'alimentation en perméat et concentré, ledit élément de dessalement nécessitant une pression appliquée pour entraîner ladite séparation (page 9, lignes 5 à 6; figure 1, référence 18), et ledit élément de dessalement étant prévu sous la surface de l'alimentation en eau, de sorte qu'au moins une partie de ladite pression appliquée requise est fournie par la pression hydrostatique résultant de la différence de hauteur entre ladite surface et ledit élément de dessalement (page 4, lignes 18-22; page 5, lignes 15-21), moyennant quoi l'élément de dessalement est disposé dans un boîtier sec ayant au moins un accès sec (page 6, lignes 23-28, page 9, lignes 6-13; figure 1, numéros de référence 17, 16), la chambre souterraine 17 étant considérée comme un boîtier, car elle a

toutes les caractéristiques d'un logement: murs et fonction de confinement).

Par conséquent, l'objet des revendications 1 et 9 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le document D1 décrit en outre un procédé pour fournir de l'eau d'une salinité prédéterminée réduite pour un réservoir d'eau, l'eau étant produite au moyen d'un système selon la revendication 1, à partir d'une eau d'alimentation saline, telle que l'eau de mer (page 8, ligne 23, page 10, ligne 26; le procédé comprend les étapes de:
- dessaler l'eau d'alimentation au moyen du système (page 6, lignes 6-17);
- pompage du perméat résultant, qui est l'eau de salinité prédéterminée, réduite, au réservoir d'eau (page 7, lignes 28-30, fig 1, numéro de référence 20; le stockage implique un réservoir d'eau).
D1 divulgue également l'objet des revendications dépendantes 2 & 4: page 6, lignes 23-28; page 9, lignes 11-20.
D1 divulgue également l'objet des revendications dépendantes 5-6: page 6, lignes 23-25.
D1 divulgue également l'objet de la revendication dépendante 7: fig 1, numéro de référence 14.
D1 divulgue également l'objet des revendications dépendantes 10 à 12 puisque ces revendications ne comportent pas d'autres caractéristiques techniques que la revendication 9

Le document D2 divulgue également l'objet des revendications 1, 2, 4-6, 9-12: page 269, colonne 1, ligne 1 - page 270, colonne 2, ligne 37; page 272, colonne 1, lignes 1-20; page 273, colonne 1, ligne 40 - page 274, colonne 1, ligne 45; fig 2.

Par conséquent, l'objet des revendications 1, 2, 4-7, 9-12 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 3, 8, 13 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui, combinées aux caractéristiques de toute revendication à laquelle elles se rapportent, répondent aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, en ce qui concerne l'activité inventive.

- La revendication 3 qui fournit la salle sur le fond marin n'a aucun effet technique.
- La revendication 8: la position du prétraitement en amont ne semble pas apporter d'effet technique surprenant et l'homme du métier choisirait sa place en fonction des espaces disponibles.
- La revendication 13: le choix d'un réservoir d'eau libre ou d'un réservoir fermé est une option évidente pour l'homme du métier.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.

Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention

La présente demande ne remplit pas les conditions d'unité d'invention conformément à l'article 38 de la loi 17-97telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, et concerne plusieurs inventions ou groupes d'inventions qui ne sont pas liées par un concept inventif général commun, nommément :

Groupe 1: revendications 1-13: un système et un procédé de dessalement d'eau saline au moyen d'osmose inverse utilisant la pression hydrostatique de l'eau saline.

Groupe 2: revendications 14-15: une méthode de maintien du niveau de salinité dans un réservoir d'eau libre.

La présente recherche concerne les revendications 1-13.