KISR
معهد الكويت للأبحاث العلمية
KUWAIT INSTITUTE FOR SCIENTIFIC RESEARCH

اختراعات معهد الكويت للأبحاث العلمية

2019 - 2020

المحتويات

المقدمة 3

نظام تحلية المياه مع استعادة المعادن 4

نظام مخفض الضغط لمعالجة المياه المالحة 8

طريقة تحفيز المغنيسيوم بالنيكل باستخدام تقنية الرذاذ البارد 12

نظام المركب النانوي لتخزين الهيدروجين في صورة صلبة 13

نظام مفاعل الانحلال الحراري لتحويل وتحليل النفايات الصلبة العضوية 16

طريقة لتركيب طبقة رقيقة من طلاء الفولاذ المقاوم للصدأ 18

طريقة لتقليل أمواج المحيطات في منطقة ساحلية 20

جهاز وطريقة قياس تأثير التلوث على الأجهزة الكهروضوئية 22

المقدمـــــة

تم إعداد هذا الكُتيب من قبل إدارة العمليات التجارية، والذي يضم براءات اختراع معهد الكويت للأبحاث العلمية للعام (2019 – 2020)، ويحتوي هذا الكُتيب أيضاً على نُبذة عن كل براءة اختراع، ومجالات تطبيقها، والنظرة التسويقية التي تعكس بدورها انجازات المراكز البحثية التالية:

- مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية.
- مركز أبحاث الطاقة والبناء.
- مركز أبحاث البترول.
- مركز أبحاث المياه.

نظام تحلية المياه مع استعادة المعادن

المختـرعون: د. غارواداكاهاري بادراتشاري | د. منصور أحمد | د. راجيشا كومار | السيد/ جيبو ب. توماس

رقم براءة الاختراع: US10280095 B1

العام: 2019 - مركز أبحاث المياه

الوصـف

تحدث عملية تحلية مياه البحر عند اكتمال إزالة الملوثات الأيونية الطبيعية للتوصل لمياه عذبة مناسبة، حيث إنه مع إزالة المستويات غير المرغوبة من الأيونات الطبيعية، يتم ترك محلول عال التركيز من الأملاح والمعادن الأخرى (المعروفة باسم محلول ملحي) ليتم تصريفها كنفايات.

ومع زيادة مستويات الطلب على المياه العذبة، كثرت محطات تحلية المياه وتضاعفت مستويات الإنتاج في العقود الثلاثة الماضية، كما تعاظمت أيضا مستويات التخلص من المياه المالحة. ولمستويات المياه المالحة عالية التركيز التي يتم التخلص منها في الماء (البحر، البرك، المياه الجوفية، الآبار ... إلخ)، أو في الأرض، تأثير سلبي على البيئة.

وقد طور المعهد نظام تحلية المياه بحيث يكون الناتج انعدام تصريف السوائل (ZLD)، مع عملية استرداد المعادن باستخدام تقنية التجفيف بالرش التي تعالج المحلول الملحي، وتسمح باستعادة الأملاح المعدنية، فهي عملية تحلية مياه تتم على مرحلتين، يتم الحصول على

مياه التغذية من مياه البحر مباشرة، أو من المحلول الملحي الناتج عن التناضح العكسي، أو من المحلول الملحي الناتج عن التقطير الفجائي متعدد المراحل، أو من تقنية المياه المطروحة من عملية الترشيح النانوي.

وتتضمن المرحلة الأولى التجفيف بالرش لمياه التغذية لإنتاج ماء نقي أولي ومحلول ملحي مركز. ثم تتم تغذية المحلول الملحي المركز إلى المرحلة الثانية التي تستخدم أيضًا عملية التجفيف بالرش لإنتاج مياه نقية ثانوية وأملاح معدنية مستعادة. ويمكن تبني وملاءمة المبادل الحراري (الهواء الساخن/البارد) مع التجفيف بالرش لاستخراج معادن محددة مثل المغنيسيوم.

وتعتمد قدرة استرداد المعادن لمختلف المكونات غير العضوية على التغيرات في درجات الحرارة، ومستويات درجة الحموضة داخل الحجرة لاستهداف المكونات المطلوبة، دون زيادة تكلفة استخدام الطاقة، أو تلويث مرشح الغشاء.

التطبيقات

يمكن استخدام نظام تحلية المياه بحيث يكون الناتج انعدام تصريف السوائل (ZLD) مع استرداد المعادن في الصناعات المختلفة التي تتطلب مياه عذبة في عمليات الإنتاج الخاصة بها، والصناعات التي تنتج محاليل ملحية. ونظرًا لأن هذه تقنية لانعدام تصريف السوائل ZLD، فإن هذا النظام يعتبر نظام مثالي للمناطق التي لديها سياسات نشطة لانعدام تصريف السوائل.

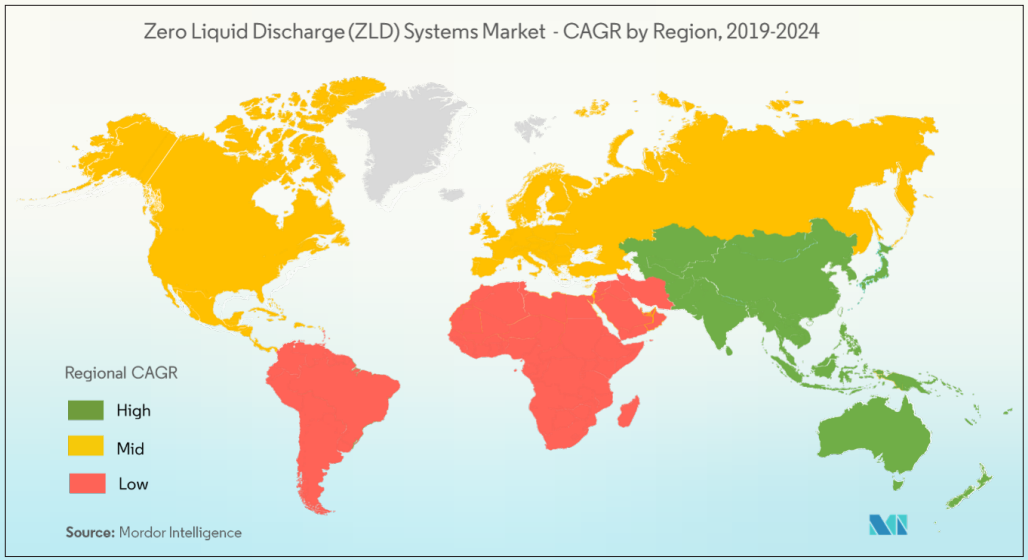
فوائد الاختراع

- نظام تحلية المياه بحيث يكون الناتج انعدام تصريف السوائل (ZLD)، هو نهج تحلية مياه صديق للبيئة.
- الاسترداد الانتقائي للمعادن الثمينة مثل البوتاسيوم (K)، والمغنيسيوم (Mg)، الكالسيوم (Ca)، والكبريت (S)، والبورون (B)، والليثيوم (Li).
- نهج فعال لاستخدام الموارد الطبيعية المحدودة والحد من النفايات.

نظرة عامة على توجهات السوق

من المتوقع أن تنمو الطفرة في صناعة تحلية المياه بنسبة 5.7٪ سنويًا بحلول العام 2030 نظرًا لاستمرار الطلب المتزايد على المياه العذبة، والتحسينات المستمرة في قدرات تقنيات الإنتاج. وعلى الرغم من ذلك، فإن التحسن في تقنيات تحلية المياه سمحت بارتفاع نسبة استرداد المياه العذبة، ولا يزال تصريف المياه المالحة في البيئة (بشكل رئيسي في البحر) يمثل مشكلة بيئية رئيسية. وتشير الأبحاث إلى أن إنتاج المحاليل الملحية العالمية يمثل 141.5 مليون مليلتر/ يوم، حيث يولد الشرق الأوسط وشمال إفريقيا 99.4 مليون مليلتر/ يوم (70.3٪ من إجمالي إنتاج المحاليل الملحية).

ومع زيادة الطلب على أنظمة تحلية المياه الصديقة للبيئة، وازدياد الطلب على المعادن المتغيرة، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على تقنيات انعدام تصريف السوائل ZLD بشكل كبير بحلول العام 2030. ومن المنتظر أنه بحلول العام 2025، سوف ينمو سوق نظام انعدام تصريف السوائل ZLD العالمي من 6 مليارات دولار إلى أكثر من 9 مليارات دولار، مع ملاحظة أنه من المحتمل أن يصل معدل النمو السنوي المركب (CAGR) إلى أكثر من 5.5٪ بحلول العام 2025 (الشكل رقم 1).



الشرق الأقصى = 41٪
أستراليا ونيوزيلندا = 23٪
أوروبا = 16٪
روسيا = 7.2٪
أمريكا الشمالية = 11٪
أمريكا الجنوبية = 2.7٪
الشرق الأوسط وشمال إفريقيا = 0.1٪
أفريقيا = غير معروف

الشكل رقم 1: (المصدر: Markets and markets, 2018)

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
  - رائد في مجال التكنولوجيا.
  - حماية بيئية.
  - أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتا.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
  - إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
  - التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
  - الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.

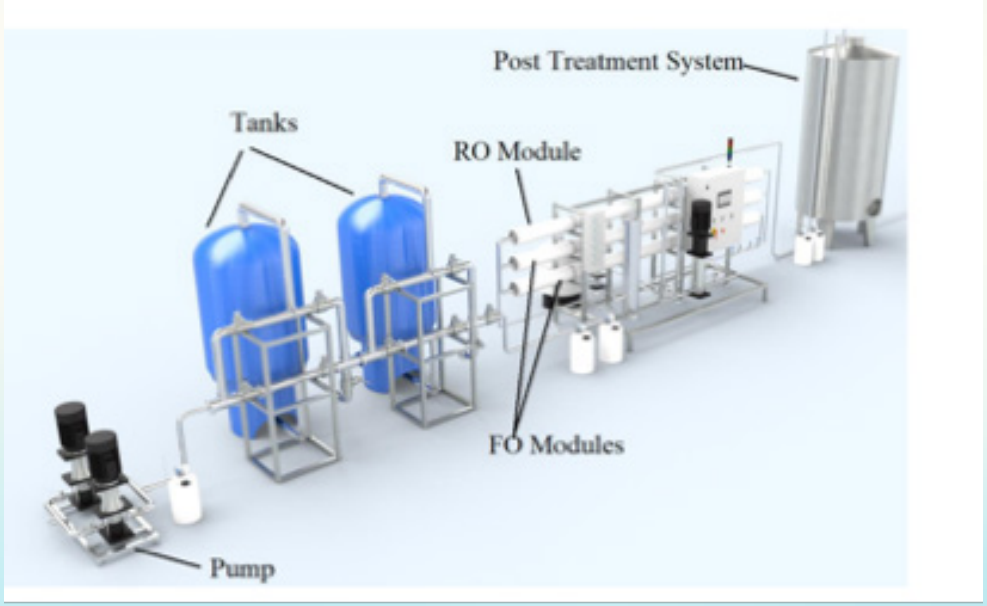
نظام مخفض الضغط لمعالجة المياه المالحة

المختـرعون: د. منصور أحمد | د. راجيشا كومار | د. غارواداكاهاري بادراتشاري | د. يوسف الوزان | السيد/جيبو ب. توماس

رقم براءة الاختراع: US10308524 B1

العام: 2019 - مركز أبحاث المياه

الوصـف



نظام معالجة المياه المالحة المخفض الضغط هو نظام غشاء هجين أحادي المرحلة، يتكون من تقنيتي التناضح العكسي (RO) والتناضح الأمامي (FO)، اللذين لهما وصلات أنابيب فريدة من نوعها. ويعتمد أداء النظام على تدرج ضغط التناضح من خلال أخذ وحدة تغذية من وحدة تحلية المياه بالتناضح الأمامي، وإبقائها في وسط سائل مع وحدة التناضح العكسي، والعكس صحيح. وينتج نظام التناضح العكسي المياه العذبة والمياه المالحة، حيث تتم تغذية المياه المالحة (المياه المطروحة) إلى وحدة التناضح الأمامي للنظام الهجين. وعلى عكس ما تم نشره سابقا، فإن العملية أحادية المرحلة لتقنية التناضح العكسي (RO) وتقنية التناضح الأمامي (FO) لها القدرة على تنقية المياه المطروحة وتحويلها إلى مياه عذبة. وبالتالي، فإن المياه المالحة المتدفقة من النظام الهجين تعتبر ضعيفة مقارنة بأنظمة تحلية المياه الأخرى.

وتعتمد كفاءة تقنيات التناضح العكسي على الضغط، ومعدل التدفق، وجودة المقدار الأولي المأخوذ، إلخ... والتناضح العكسي هو نظام تحلية مياه تقليدي، يستخدم

بشكل رئيسي لإزالة الملح وجزيئات المذيبات الأخرى من مياه التغذية تحت ضغط عالٍ. وتم تصميم هذا النظام الهجين بناء على تكامل تقنيتي التناضح العكسي (RO) والتناضح الأمامي (FO)، مما يقلل من ضغط التشغيل إلى 30 بارا أو أقل، وهو ما يؤدي إلى انخفاض متطلبات الطاقة. ومن ثم تجعل متطلبات الطاقة المنخفضة النظام مناسبًا للتكامل مع حلول الطاقة المتجددة.

وقد تم فحص النموذج الأولي الحالي على نطاق محدود، وتتضمن خطط التطوير المستقبلية مفهوم الإثبات على نطاق متوسط (POC)، بحيث تغطي الجدوى الفنية والاقتصادية للاختراع. وعلاوة على ذلك، يتم حاليا إجراء أبحاث حول أنظمة تحلية المياه عالية الضغط مع استرداد المعادن، وذلك من أجل تطبيقات تمنع خروج الفائض من السوائل.

التطبيقات

نظام معالجة المياه، نظام تحلية المياه، اللذان يمكنهما معالجة مصادر المياه المختلفة، بما في ذلك مياه البحر؛ والمياه الجوفية، ومختلف أنواع المياه عالية الملوحة.

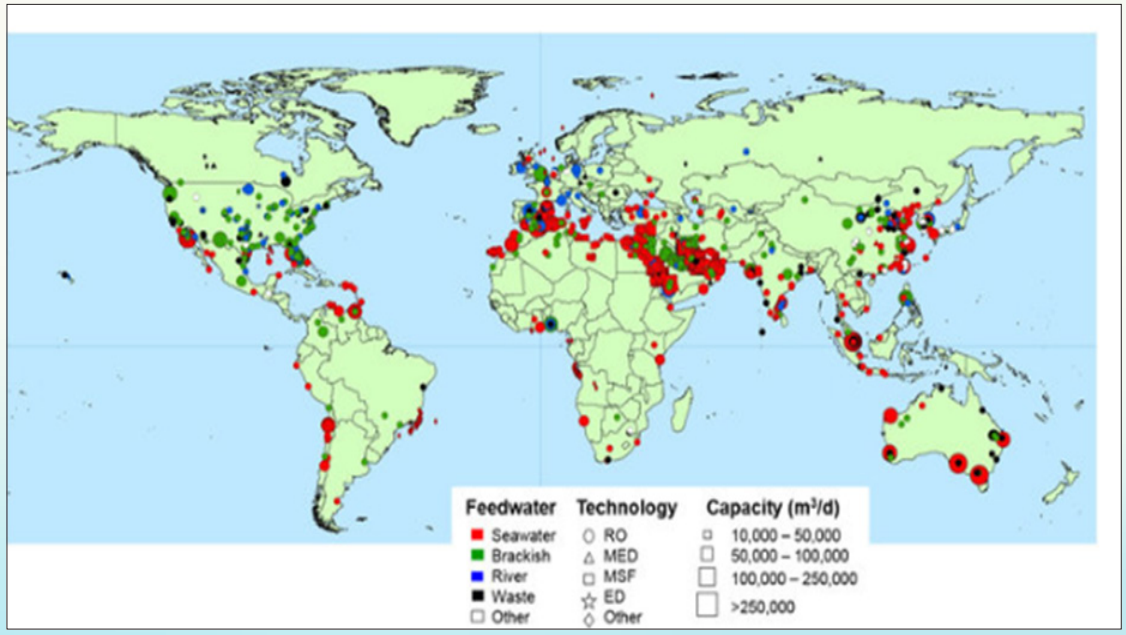
فوائد الاختراع

- نظام موفر للطاقة مع القدرة على التلاؤم مع الطاقة المتجددة أو مصادر الطاقة التقليدية.
- نظام فعال من حيث التكلفة مع امكانية استرداد كمية مياه تنافسية أكثر من عملية التناضح العكسي منفردة.
- تصريف ضعيف للمياه الملحية.
- صديق للبيئة.
- مجالات تسويقية تتناسب مع المناطق التي تتبع اجراءات صارمة لصرف المياه المالحة ، أو التي تتبع سياسات استهلاك الطاقة المتجددة.

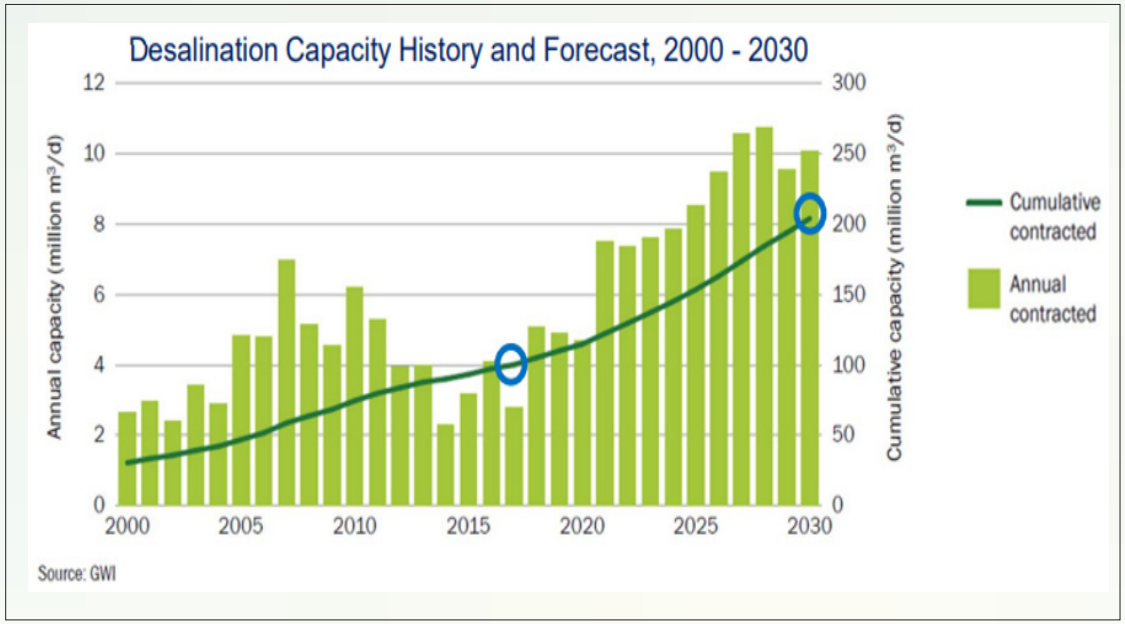
نظرة عامة على توجهات السوق

خلال العقد الماضي، تمت تلبية الطلب العالمي على المياه العذبة من خلال تحلية مياه البحر بمعدل ٪1. ومع ندرة المياه العذبة، والطلب المتزايد عليها، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على ميـاه البحر المحـلاه بنسبة ٪1.5 بحلول العام 2030. ومن المتوقع أن تنمو طاقة تحلية المياه بنسبة ٪5.7 سنويًا بحلول العام 2030، حيث من المتوقع أن تتضاعف القدرة الحالية في السنوات الـ 11 القادمة، لتكون قادرة على الإنتاج (الشكل رقم 1 و رقم 2).

كما أسهم التطور في تقنيات تحلية المياه ذات التكلفة الأكثر انخفاضا في زيادة الطلب على مياه البحر المحلاة. ومن المتوقع أن تصل السوق العالمية لتقنيات تحليـة المياه إلى 36.8 مليار دولار أمريكي بحلـول العام 2024، بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ ٪7.8 (CAGR) من 2018 إلى 2025. وتعتمد زيادة الطلب على تقنية تحلية المياه على نوع الماء، والمخرجات المطلوبة، ونوع التقنية.



الشكل رقم 1: التوزيع العالمي لمحطات تحلية المياه الكبيرة حسب السعة ونوع مياه التغذية وتقنية تحلية المياه (Vladimir Smakhtin)



الشكل رقم 2: تاريخ وتوقعات سعة التحلية (2000–2030)

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
  - رائد في مجال التكنولوجيا.
  - حماية بيئية.
  - أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتا.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
  - إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
  - التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
  - الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.

طريقة تحفيز المغنيسيوم بالنيكل باستخدام تقنية الرذاذ البارد

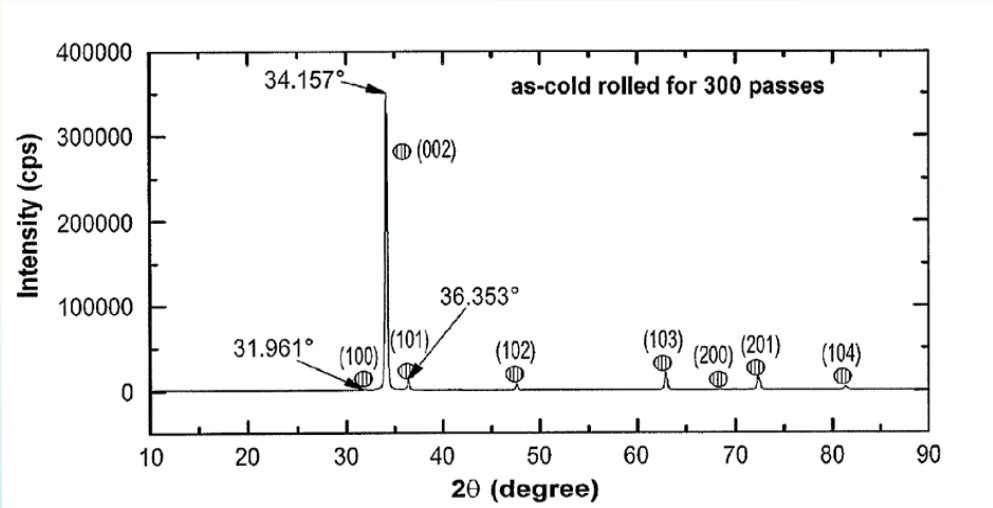
المختـرعون: أ. د. محمد شريف الاسكندراني | م. فهد العجمي | م. محمد بنيان

رقم براءة الاختراع: US 10443132 B1

العام: 2019 - مركز أبحاث الطاقة والبناء

الوصـف

هناك نمو سريع في استهلاك الطاقة كل عام، في حين أن مصادر الطاقة الأولية محدودة؛ مما يؤدي إلى الحاجة لمصادر طاقة بديلة. يتوافق هذا الاختراع مع أبحاث تخزين الهيدروجين لتقديم حل صديق للبيئة يتماشى مع المتطلبات البيئية الحالية. وهو يتعلق بتقوية سعة تخزين المغنيسيوم بالنيكل لاستخدام الهيدروجين في خلايا الوقود ومصادر الطاقة البديلة. إن هذا الاختراع عبارة عن طريقة لتحفيز المغنيسيوم بالنيكل متضمنة تقنية الدرفلة الباردة لإنتاج شرائط مغنيسيوم رقيقة مجمعة غير منظمة من قضبان المغنيسيوم التجارية. كما تم تطوير تقنية مسحوق الرش البارد لطلاء شرائط المغنيسيوم مع النيكل ومساحيق النيكل عند درجة حرارة الغرفة تقريباً. وتعد هذه الطريقة أقل تكلفة من الطرق الحالية المستخدمة لإنتاج مواد أساسها المغنيسيوم لتخزين الهيدروجين؛ إذ تتيح المادة الناتجة عن دمج النيكل مع المغنيسيوم امتصاص الهيدروجين في درجات حرارة وضغط منخفض.



ملاحظة: يرجى الإحاطة أن براءة الاختراع هذه ينطبق عليها نفس ما ذكر في "نظام المركب النانوي لتخزين الهيدروجين في صورة صلبة" أي التطبيقات، واتجاهات السوق والفوائد، في الصفحات من 14-15

نظام المركب النانوي لتخزين الهيدروجين في صورة صلبة

المخترعون: المخترع: أ. د. محمد شريف الاسكندراني | م. فهد العجمي | م. محمد بنيان

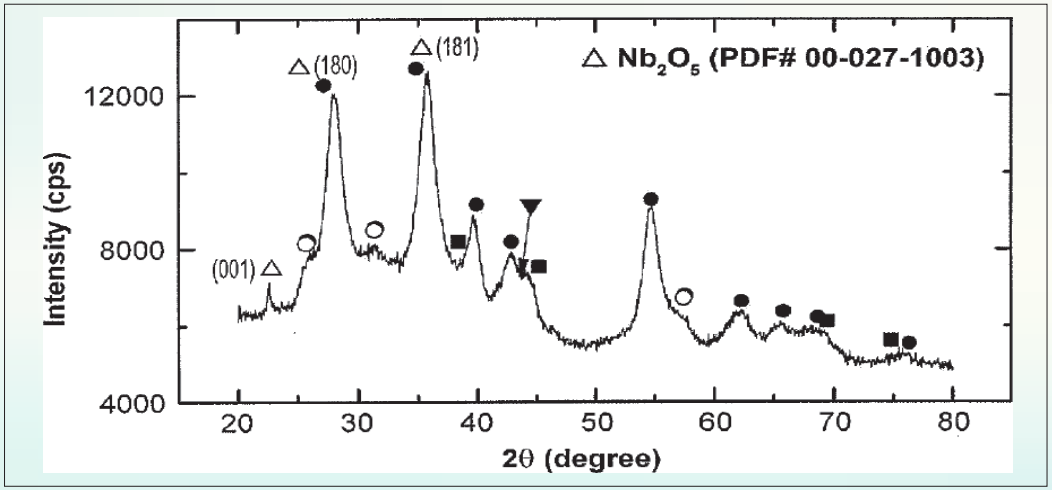
رقم براءة الاختراع: US 10364148 B1

العام: 2019 - مركز أبحاث الطاقة والبناء

الوصف

يتزايد الطلب على مصادر الطاقة البديلة على مر السنين، ويدعم هذا المطلب الحاجة إلى الحد من الاحتباس الحراري وانبعاثات الدفيئة وتدهور البيئة، بالإضافة إلى ذلك فإن مصادر الطاقة المتاحة ليست كافية لتلبية الطلب الحالي على الطاقة. ويسهم هذا الاختراع في أبحاث تخزين الهيدروجين من خلال توفير حل صديق للبيئة. وهو يتعلق بمركب من مسحوق هيدريد المغنسيوم مع مسحوق نيكل الزركونيوم ومحفّز أكسيد النيوبيوم وTiC وVC حيث يشكلون جميعاً نظاماً نانوياً لتخزين الهيدروجين.

ويتم تشكيل نظام المركب النانوي عن طريق خلط مسحوق هيدريد المغنيسيوم مع نيكل الزركونيوم ومحفّز أكسيد النيوبيوم وTiC وVC لتشكيل مزيج وإجراء طحن تفاعلي على الخليط لمدة 50 ساعة.



التطبيقات

تطبيقات خلايا الوقود في السيارات التي تعمل بالطاقة، وصناعة السيارات.

فوائد الاختراع

- تحسين مركبات الهدرجة ونزع الهيدروجين MgH_2.
- يعزز قدرة تخزين الهيدروجين للمغنيسيوم.
- تكلفة أقل من الطرق الحالية.
- يسهم في إيجاد حلول بحثية صديقة للبيئة.

نظرة عامة على توجهات السوق

من المتوقع أن ينمو إجمالي سوق تخزين الهيدروجين بمعدل نمو سنوي مستمر (نمو سنوي مركب) إلى 8٪ ليصل إلى 1,011.2 مليون دولار أمريكي بحلول العام 2026؛ وهو نمو متوقع بسبب اللوائح الحكومية التي تطالب باستخدام الوقود النظيف.

ويظهر سوق تخزين الهيدروجين نمواً في تخزين الهيدروجين القائم على المواد مع النمو السنوي المركب بنسبة 6.5٪ من 2016 إلى 2021 ونمواً سنوياً مركباً بنسبة 7.2٪ من 2016 إلى 2026 (جدول رقم1).

Form of storage	2014	2015	2016	2021	2026	CAGR (2016-2021)	CAGR (2016-2026)
Physical form	387.8	415.8	446.4	642.7	969.6	7.6%	8.1%
Material-based form	18.5	19.6	20.8	28.5	41.6	6.5%	7.2%
Total	**406.3**	**435.4**	**467.2**	**671.2**	**1,011.2**	**7.5%**	**8.0%**

جدول رقم (1) حجم سوق تخزين الهيدروجين حسب شكل الهيدروجين من 2014 الى 2026 (الدولار الأمريكي)
المصدر: مصدر بحثي ثانوي، مقابلات الخبراء، السوق وتحليل السوق.

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
  - رائد في مجال التكنولوجيا.
  - حماية بيئية.
  - أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتاً.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
  - إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
  - التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
  - الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.

نظام مفاعل الانحلال الحراري لتحويل وتحليل النفايات الصلبة العضوية

المختـرع: د. سلطان السالم

رقم براءة الاختراع: US 10364395 B2

العام: 2019 - مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية

الوصـف

تم اختراع وتطوير نظام مفاعل مزدوج الانحلال الحراري للغاز السائل بتصميم هندسي جديد يهدف إلى تحليل النفايات العضوية الصلبة وتحويلها إلى مجموعة من المنتجات تشمل: الكسر الغازي غير القابل للتكثيف، والسوائل (النفط) والشمع والمواد الصلبة. ويشتمل النظام على مفاعل اسطواني ذي قاعدة ثابتة يعمل على مبدأ الانحلال الحراري، والذي يمكن تكييفه لتفاعلات الهدرجة والتغويز، ويهدف المفاعل إلى تحويل النفايات العضوية الصلبة إلى منتج صلب وخليط لمنتج الغاز السائل من خلال الانحلال الحراري.

كما يشتمل المفاعل أيضاً على فرن يتكون من ثلاث مناطق؛ حيث يمكن لكل منطقة توفير درجة حرارة تصل إلى 850 درجة مئوية مع منحدر تسخين مرن لتوزيع حرارة أفضل على طول جسم المفاعل، ويتم جمع المنتجات النهائية من خلال وحدة تجميع والتي تتصل مباشرة بالمفاعل، يتضمن نظام المفاعل عملية مصب قابلة للاسترداد بالكامل حيث يتم استخدام فاصلي غاز/سائل ووعاء تجميع يمكن استخدامه لجمع وتحليل الغاز والسوائل والفحم، مما يجعل هذه العملية قابلة للتكيف مع مختلف التطبيقات في عملية تحويل النفايات إلى طاقة/طاقة كاملة.

التطبيقات

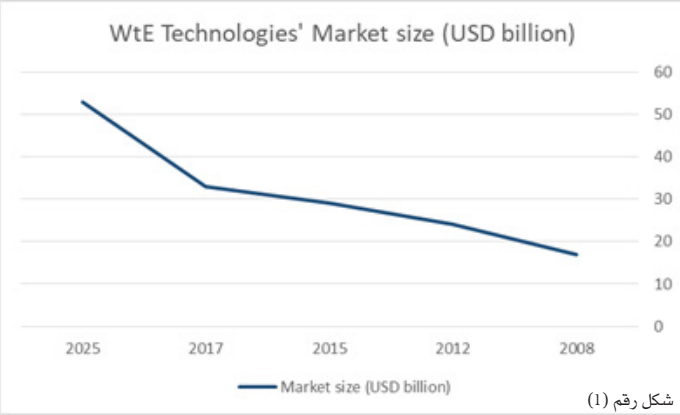
إدارة النفايات، توليد الطاقة / الوقود من النفايات، البحث والتطوير في العلوم الهندسية.

فوائد الاختراع

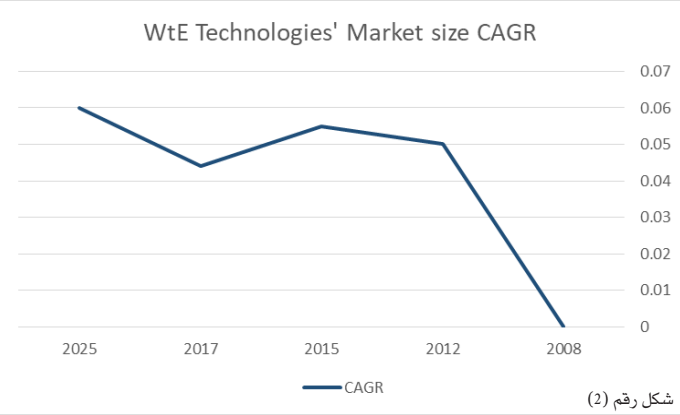
- إنتاج معدلات تحويل عالية للمواد العضوية الصلبة، بما في ذلك النفايات البوليميرية.
- إمكانية أخذ العينات آلياً عن طريق الإنترنت للمنتجات السائلة.
- لا توجد بقايا أو نفايات للمنتج حيث يتم تحويل جميع المدخلات إلى منتجات.
- يمكن جمع وتحليل المواد السائلة والغازية.

نظرة عامة على توجهات السوق

أدى الطلب على الحلول المستدامة لإدارة النفايات وتوليد الطاقة التي تنظمها اللوائح البيئية في السنوات الأخيرة إلى تزايد الإقبال على نظام مفاعل الانحلال الحراري والحلول التقنية المماثلة، وسجل سوق تقنيات تحويل المخلفات إلى طاقة زيادة قدرها 186٪ وبلغ إجمالي الاستثمار فيه مليار دولار أمريكي، وفي العام 2012 بلغت قيمة السوق العالمية لتقنيات تحويل المخلفات إلى طاقة 24 مليار دولار أمريكي، مع معدل زيادة سنوية يبلغ 5٪ عن العام 2008. استمر هذا النمو في الوصول إلى حجم السوق البالغ 29 مليار دولار بحلول العام 2015 بمعدل نمو سنوي (CAGR) بلغ 5.5٪، ومن المتوقع أن ينمو حجم السوق بشكل مستمر من 33 مليار دولار أمريكي في العام 2017 إلى 53 مليار دولار أمريكي بحلول العام 2025 ، بمعدل نمو سنوي يبلغ 6.0٪ من 2018 إلى 2025 (المصدر: Research and markets، 2017) (الشكل رقم 1 ورقم 2).



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)

يوضح الشكلان رقم (2،1) التغيير في حجم سوق التقنيات من سنة 2008 إلى 2025

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
- رائد في مجال التكنولوجيا.
- حماية بيئية.
- أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتا.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
- إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
- التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
- الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.

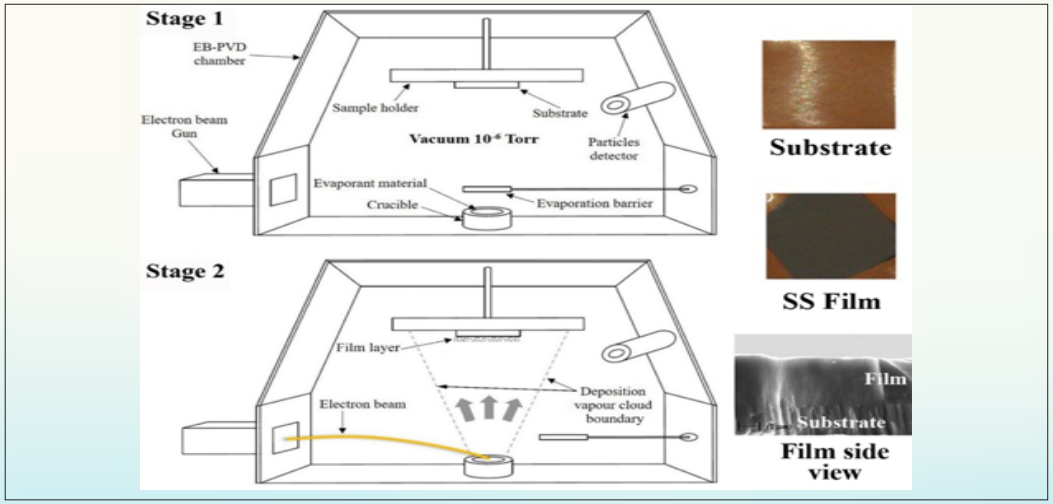
طريقة لتركيب طبقة رقيقة من طلاء الفولاذ المقاوم للصدأ

المختـرعون: د. ناصر الصايغ | د. مريم عدنان | د. فراس الزعبي

رقم براءة الاختراع: US10392690 B1

العام: 2019 - مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية

الوصـف



طريقة لتركيب طبقة رقيقة من طلاء الفولاذ المقاوم للصدأ باستخدام طريقة الترسيب الفيزيائي للبخار (PVD) بالأشعة الإلكترونية؛ وذلك لترسيب عناصر الفولاذ المقاوم للصدأ على السطح المستهدف. وتتكون الطريقة من التبخر الحراري لمصدر الفولاذ المقاوم للصدأ عند نسبة مئوية معينة من طاقة شعاع الإلكترون وضغط تفريغ معين لتوفير طبقة من طلاء الفولاذ المقاوم للصدأ على السطح المستهدف. وتعمل هذه الطريقة على التوزيع الموحد لعنصر الفولاذ المقاوم للصدأ على السطح المستهدف، كما أن هذه الطريقة توفر فئات أو درجات مختلفة من الطبقات الرقيقة من الفولاذ المقاوم للصدأ التي تنشأ من مصدر تبخر واحد. وتتميز الطبقة الرقيقة المترسبة بعدة خواص هي: سمكها الكبير، وكونها مُحكمة للغاية، وتوحدها، وخلوها من التلوث، ومقاومتها للتآكل؛ وبالمقياس الصناعي، يعتبر هذا النهج أرخص نسبيا مقارنة بالطرق المتوافرة حالياً.

التطبيقات

طلاء للحماية من التآكل يمكن تطبيقه على أنابيب النفط الخام في منتجات النفط والغاز، والمبادلات الحرارية، والغلايات، وقطع غيار السيارات، والمنتجات المستخدمة يومياً.

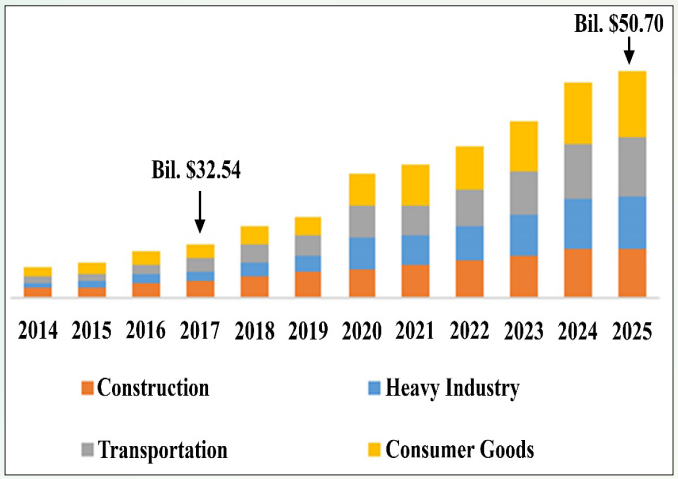
فوائد الاختراع

- يتميز بخواصه الخالية من التلوث والمضادة للتآكل لحماية الأسطح.
- محكم ودقيق للغاية.
- يقلل من التكلفة على المستوى التجاري.
- يسمح بترسب درجات مختلفة من الطبقات الرقيقة من الفولاذ المقاوم للصدأ.

نظرة عامة على توجهات السوق

ينتج عن هذا الاختراع طبقات رقيقة مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ (تقل عن أو تساوي 1 نانوميتر) من مختلف الدرجات (مثل 200 ،300، أو الأنواع الأخرى) التي تسهم في إيجاد تطبيقات عديدة من الطلاء، وتتضمن مجالات تطبيق استخدامات الفولاذ المقاوم للصدأ: الإنشاءات، والنقل، والصناعات الثقيلة، والسلع الاستهلاكية.

ويوضح الشكل رقم (1) سوق الفولاذ المقاوم للصدأ العالمي من خلال التطبيقات بالفترة 2014–2025 (بمليارات الدولارات الأمريكية)، والذي يدل بوضوح على نمو السوق على مر السنين.



الشكل رقم 1: الفولاذ المقاوم للصدأ على مستوى العالم خلال الفترة من 2014–2025 (المصدر: Ameri Research Inc.)

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
- رائد في مجال التكنولوجيا.
- حماية بيئية.
- أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتا.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
- إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
- التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
- الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.

طريقة لتقليل أمواج المحيطات في منطقة ساحلية

المختـرعان: د. سوبرمانيام نيليماني | م. نور العنجري

رقم براءة الاختراع: US 10550534 B1

العام: 2020 - مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية

الوصـف

طوّر معهد الكويت للأبحاث العلمية تصميماً مبتكراً لتقليل مدى أمواج المحيطات في المناطق الساحلية لاستخدامها كبديل للحواجز المصنوعة من ركام الانقاض، حيث إن تكلفتها أقل وتوفر تحكما أكبر في الموجه، ويتضمن 42 تصميماً مختلفاً مجزأً على أساس عدد مجموعات الجدران والفتحات، ويمكن تطبيقه على هياكل أعماق البحار وكذلك المنشآت الساحلية.

يتكون التصميم من حواجز رأسية ذات فتحات مثبتة بالخرسانة المسلحة موضوعة في قاع البحر. ويمكن تحديد عدد وعرض الحواجز حسب الطلب وفقا لظروف المنطقة. كما ان الحواجز تبدد طاقة الأمواج أثناء مرورها خلاله، ويختلف معدل تبديد الأمواج وفقا للتصميم والتطبيق المرغوب فيه.

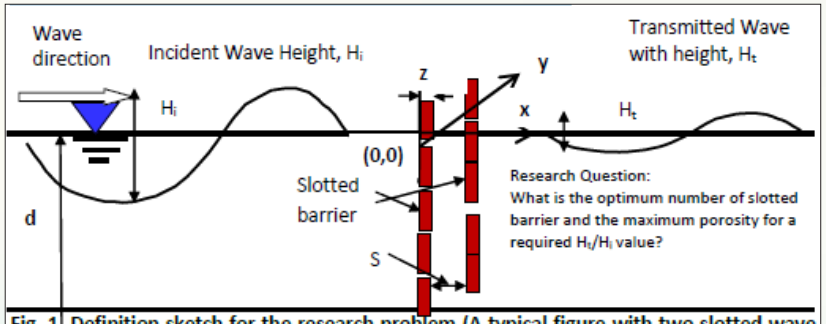


Fig. 1 Definition sketch for the research problem (A typical figure with two slotted wave barrier-another 41 configuration exists).

التطبيقات

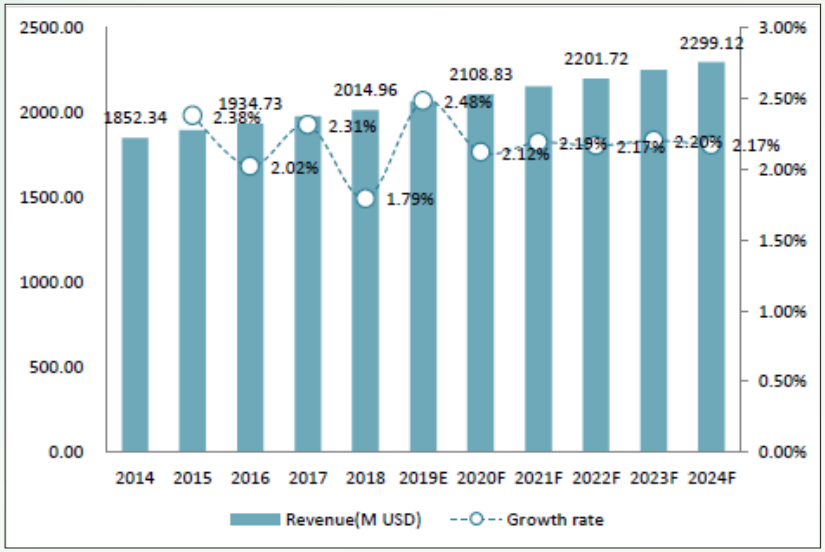
يمكن استخدام نظام تقليل المدى المائي لتبديد طاقة الأمواج في المناطق الساحلية بما في ذلك الموانئ، والمباني الساحلية، والشواطئ، والمباني المائية. ويعتبر هذا النظام هو الحل الأمثل للحفاظ على نوعية جيدة من المياه والحياة البحرية مع الحد الأدنى من التكلفة والموارد والأثر البيئي.

فوائد الاختراع

- يمكن تطبيقه في منشآت مختلفة بما في ذلك الشواطئ ، وحمامات السباحة المفتوحة ، والموانئ وغيرها.
- المنشآت البحرية المفتوحة.
- حفظ الأقفاص المائية من أضرار الأمواج.
- توفير موطن طبيعي للكائنات الحية.
- الحد الأدنى من التأثير على التيارات.
- تصميم بسيط وفعال يمكن أن يتكيف مع الموقع والغرض منه.
- صيانة منخفضة التكلفة مقارنة بتكلفة أكوام الانقاض.

نظرة عامة على توجهات السوق

وفقًا لدراسة حول نمو السوق العالمية لحواجز الأمواج (2019–2024، 2019)، على مدار السنوات الخمس المقبلة، سوف يسجل سوق خدمات بناء حواجز الأمواج معدل نمو سنوي مركب تبلغ نسبته 2.22٪ من حيث الإيرادات، وسيبلغ حجم السوق العالمية 2299.12 مليون دولار بحلول عام 2024، بينما بلغ ذلك 2014.96 مليون دولار في عام 2018. ويوضح الشكل رقم (1) معدل نمو حجم السوق العالمية في الفترة 2014–2024 (بملايين الدولارات) لخدمات بناء الأمواج على مستوى العالم.



الشكل رقم (1): معدل نمو حجم سوق خدمات بناء حواجز الأمواج على مستوى العالم 2014 – 2014 (بملايين الدولارات)

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
- رائد في مجال التكنولوجيا.
- حماية بيئية.
- أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتا.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
- إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
- التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
- الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.

(حزمة براءات اختراع)

جهاز وطريقة قياس تأثير التلوث على الأجهزة الكهروضوئية

المختـرعون: د. فراس الزعبي | السيد/ عبدالله الكندري | السيد/ عبدالوهاب العصفور

1. رقم براءة الاختراع الرئيسة US10447201 B1:

2. براءة الاختراع الأولى التابعة – رقم براءة الاختراع: US 10476431 B1

3. براءة الاختراع الثانية التابعة – رقم براءة الاختراع: US 10594258 B1

4. براءة الاختراع الثالثة التابعة – رقم براءة الاختراع: US 10615745 B1

العام: 2019–2020 - مركز أبحاث الطاقة والبناء

وصف براءة الاختراع الرئيسة

جهاز وطريقة قياس تأثير التلوث في الأجهزة الكهروضوئية، وعلى وجه الخصوص، الحد الأقصى للطاقة والحد من تيار الدائرة القصيرة، و/أو العوامل الكهربائية الأخرى التي تتأثر بتراكم المواد الملوثة. وتستخدم هذه الطريقة جهازا كهروضوئيا واحدا يتم نقله بين ثلاث محطات: (1) عندما يتعرض مباشرة للإضاءة؛ (2) عندما يكون موضوعا تحت زجاج نظيف؛ و(3) عندما يكون موضوعا تحت زجاج ملوث. ثم يتم احتساب نسبة التلوث وفقدان التلويث من خلال العوامل الكهربائية المقاسة في المحطات الثلاث ؛ وذلك لمراقبة أداء الجهاز الكهروضوئي. وقد تم تطوير براءة الاختراع هذه بشكل أكبر مما أدى إلى استمرارها في صورة ثلاث براءات اختراع أخرى تابعة، حيث تم من خلالها تغييرالمفهوم الأصلي وتعديله.

وصف لأول براءة اختراع تابعة

جهازوطريقة لقياس وتقييم فعالية دمج المحاليل المضادة للتلوث والأغطية الكهروضوئية مقابل غطاء الجهاز الكهروضوئي المرجعي، حيث تمت إضافة المزيد من المحطات لاختبار محاليل التلوث المختلفة.

وصف لثاني براءة اختراع تابعة

طريقة لقياس توزيع مختلف أنواع التلوث المكاني لتحديد تماثلها على الأسطح الكهروضوئية، باستخدام الجهاز المطالب به في براءة الاختراع الرئيسة. وتختلف هذه الطريقة عن الطريقة الأصلية حيث إنها تحلل توزيع التلوث في المحطة الثالثة مكانيا، مما يتيح مصفوفة نسبة تلوث ثنائية الأبعاد، تتكون من قياسات نسب تلوث متتابعة تقدم المزيد من البيانات. كما تعمل هذه الطريقة على التوصل لاختراع مؤشر انتظام التلوث (SUI) باستخدام قيم نسب التلوث التي تم الحصول عليها.

وصف لثالث براءة اختراع تابعة

طريقة لعزل التلوث الكهربائي الضوئي، حيث يتم تطبيق إجراء شامل يتكون من خمس خطوات لتحسين الخصائص البصرية والفيزيائية للأغطية والإعداد لتقليل الأخطاء الناجمة عن الأغطية. وتسمح هذه الطريقة بالقياس تحت تركيزات عالية من التلوث، وتقلل من الشروط الثلاثة المذكورة في براءة الاختراع الرئيسة إلى شرطين فقط: نظيف، وملوث. حيث إن تقليص الشروط المطلوبة لفحص الجهاز يقلل من الأخطاء.

التطبيقات

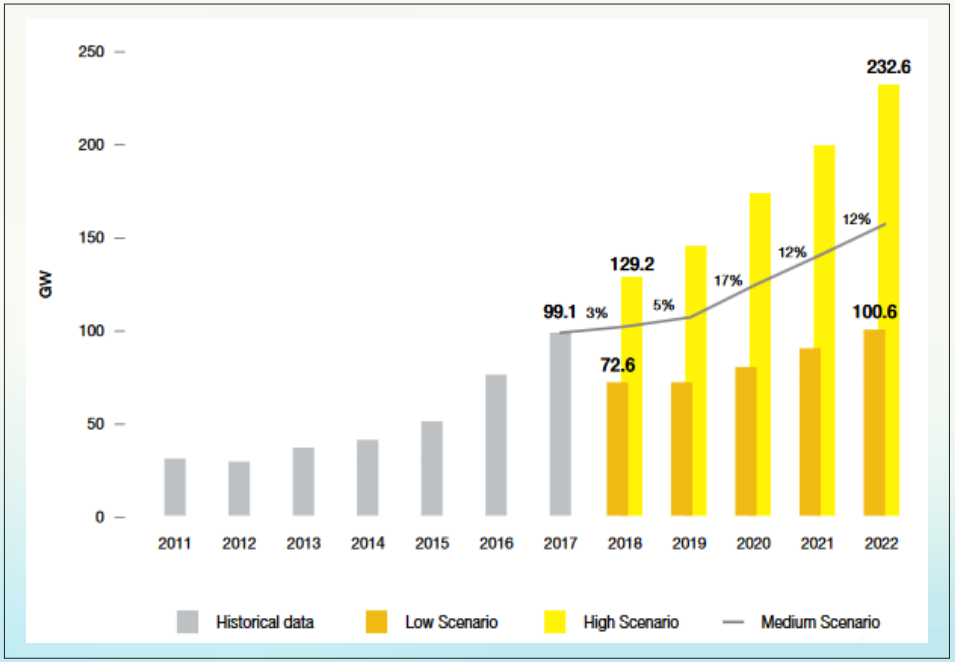
الطاقة الشمسية: دراسات تلوث تجارية وأكاديمية، وقياس أداء الأجهزة الكهروضوئية.

فوائد الاختراع

- يقلل من عدم اليقين عند قياس التلوث الكهروضوئي.
- تحسين وتيرة التنظيف وتصميمات محطات الطاقة الكهروضوئية قبل الإنشاء، وذلك لتقليل تكاليف الصيانة والتشغيل.
- يبني نماذج التنبؤ بالطاقة.
- يُمَكن الاختصاصيين من إجراء الفحوصات العملية للزجاج والطلاء الكهروضوئي.

نظرة عامة على توجهات السوق

قُدر حجم سوق الطاقة الشمسية العالمي بـ 680.22 جيجاواط في العام 2019، ومن المتوقع أن يصل إلى 4766.82 جيجاواط بحلول العام 2026، مما يُظهر معدل نمو سنويا مركبا يبلغ 30.7٪ (المصدر Fortune Business Insight). ونظرًا للزيادة في عمليات البحث والتطوير وتوجهات السوق نحو حلول التكنولوجيا الصديقة للبيئة، فمن المتوقع أن تتمتع التقنيات الكهروضوئية والتقنيات ذات الصلة بالطاقة الكهروضوئية بإمكانات متنامية في السوق، ترتبط ارتباطًا مباشرًا بزيادة تبني السوق لأجهزة قياس التلوث الكهروضوئية. ومع الاستخدام المتنامي للأجهزة الكهروضوئية، تبرز الحاجة إلى إيجاد حلول تقنية أكثر كفاءة، مما يجعل الابتكار التكنولوجي الكهروضوئي لمعهد الكويت للأبحاث العلمية مطلوبا ومتماشيا مع توجهات السوق. ويمثل الشكل رقم (1) سيناريوهات السوق العالمية للطاقة الشمسية الكهروضوئية 2018–2022، بما في ذلك السيناريوهات المنخفضة والمتوسطة والعالية، وكلها تشير إلى نمو سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية من 2018 إلى 2022.



الشكل رقم (1): سيناريوهات السوق العالمية للطاقة الشمسية الكهروضوئية 2018 – 2022

(المصدر: Solar Power Europe/Global Market Outlook for Solar Power 2018-2022)

فوائد الشراكة مع معهد الكويت للأبحاث العلمية

- ميزة تنافسية في السوق.
- الأحقية الأولى للتكنولوجيا.
- سمعة طيبة على المستويين الوطني والإقليمي.
  - رائد في مجال التكنولوجيا.
  - حماية بيئية.
  - أول من أيد التكنولوجيا المبتكرة بقيادة الكويت.
- جودة محسنة وأكثر ثباتا.
- إمكانية إقامة علاقات تعاون مستقبلية.
  - إمكانية تصدير التكنولوجيا إلى الشركاء الإقليميين.
  - التوسع في إنشاء المرافق بتكلفة أقل.
  - الاستفادة من المعرفة/ نقل التكنولوجيا.