



جامعة الكويت  
KUWAIT UNIVERSITY

# جامعة الكويت Kuwait University

## اختراعات من جامعة الكويت Inventions from Kuwait University



2023  
المجلد الثاني  
Volume 2



جامعة الكويت  
KUWAIT UNIVERSITY

# جامعة الكويت Kuwait University

اختراعات من جامعة الكويت  
Inventions from Kuwait University

Title of Invention	Drive System for Wind Turbine with Contra-Rotating Generator	نظام دفع لتوربينات الرياح مع مولد مضاد للدوران	عنوان الاختراع
Invention Team	Osamah M. H. Al-Hawaj	اسامه محمد حسن الحواج	فريق الاختراع
College and Department	College of Engineering Mechanical Engineering	كلية الهندسة الهندسة الميكانيكية	الكلية والقسم
Patent No.	US 9,709,027 B1	US 9,709,027 B1	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	<p>The drive system for wind turbine with contra-rotating generator includes various embodiments of belt drive pulley systems for a direct drive contra-rotating wind generator. The generator has a magnetic rotor and an armature mounted on a shaft configured to rotate in the opposite direction from the magnetic rotor. In some embodiments, a belt extends across two pairs of coaxially mounted idler pulleys between a pulley on the magnetic rotor shaft and a pulley on the armature shaft. In other embodiments, the pulleys on the magnetic rotor and armature shafts are double sheave pulleys, and a first belt extends across one or two coaxial pair(s) of idler pulleys between an inner and outer sheave. Either the magnetic rotor or the armature shaft or both are coupled to a wind turbine rotor.</p>	<p>يتضمن نظام الدفع لتوربينات الرياح مع مولد مضاد للدوران تجسيديات مختلفة لأنظمة بكره محرك الحزام لمولد الرياح الدوار المضاد للمحرك المباشر. يحتوي المولد على دوّار مغناطيسي ومحرك مُثَبَّت على عمود تم تكوينه للدوران في الاتجاه المعاكس من الدوّار المغناطيسي. في بعض التجسيديات، يمتد الحزام عبر زوجين من بكرات الخمول المثبّته بشكل محوري بين بكره على عمود الدوّار المغناطيسي وبكره على عمود المحرك. في تجسيديات أخرى، تكون البكرات الموجودة في الدوّار المغناطيسي وأعمدة التسليح عبارة عن بكرات مزدوجة، ويمتد الحزام الأول عبر زوج أو اثنين من البكرات المحورية من البكرات الخاملة بين الغلاف الداخلي والخارجي. إما الدوّار المغناطيسي أو عمود المحرك أو كليهما مقترنان بدوّار توربينات الرياح.</p>	وصف الاختراع

Title of Invention	Combined Pumps and Energy Recovery Turbine	الجمع بين المضخات وتوربينات استعادة الطاقة	عنوان الاختراع
Invention Team	Osamah M. H. Al-Hawaj	اسامه محمد حسن الحواج	فريق الاختراع
College and Department	College of Engineering Mechanical Engineering	كلية الهندسة الهندسة الميكانيكية	الكلية والقسم
Patent No.	US 9,708,924 B2	US 9,708,924 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	<p>A fluid power device which incorporates, in a single device, at least one sliding vane (SV) pump for pressurizing the first fluid flow and a sliding vane energy recovery turbine (ERT) that recovers energy from a second fluid flow such as the brine discharge from a reverse osmosis (RO) seawater desalination system. The pumping device comprises at least one rotor assembly comprising a cylindrical rotor with two sliding vanes in respective slots, concentrically disposed within an oval-shaped enclosure defining two mirror image crescent-shaped chambers. Both chambers have inlet and outlet passageways, one chamber pressurizes the first fluid flow and the second chamber acts as a second outflow-driven ERT, thus enabling the single rotor device to operate as a pressurizing pump on the first fluid flow, and the second outflow-driven ERT to recover energy from the pressure drop in the second fluid flow, thus contributing work to the SV pump, saving energy and reducing operating costs.</p>	<p>جهاز طاقة سائل يتضمن، في جهاز واحد، مضخة دوارة منزلقة واحدة على الأقل (SV) لضغط تدفق السوائل الأول وتوربينات استعادة طاقة الريشة المنزلقة (ERT) التي تستعيد الطاقة من تدفق سائل ثانٍ مثل تفريغ المحلول الملحي من نظام تحلية مياه البحر بالأنشاح العكسي (RO). يتكون جهاز الضخ من مجموعة دوّار واحدة على الأقل تتألف من دوّار اسطواني مع اثنين من الريشات المنزلقة في الفتحات المعينة، يتم التخلص منها بشكل مركز داخل حاوية ببيضاوية الشكل تحدد غرفتان على شكل هلال بصورة معكوسة. تحتوي كلتا الغرفتين على ممرات فدخل ومخرج، وتضغط غرفة واحدة على تدفق السوائل الأول وتعمل الغرفة الثانية كوحدة ERT ثانية مدفوعة بالتدفق الخارجي، مما يمكن جهاز الدوّار الفردي من العمل كمضخة ضغط على تدفق السوائل الأول، والثاني كوحدة ERT المدفوعة بالتدفق الخارجي لاستعادة الطاقة من انخفاض الضغط في تدفق السائل الثاني، وبالتالي المساهمة في العمل في مضخة SV وتوفير الطاقة وتقليل تكاليف التشغيل.</p>	وصف الاختراع

Title of Invention	Minimizing Two-Step and Hard State Transactions in Hot Locations to Extend Multi-Level STT-MRAM Lifetime	تمديد العمر الافتراضي لخلية الذاكرة المغناطيسية المتعددة المستويات عن طريق تقليل الكتابة ذات المراحل الثنائيّة وذات التيار المرتفع	عنوان الاختراع
Invention Team	Imtiaz Ahmad Mohammad Gh. A. Al-Failakawi	امتياز احمد محمد غلوم عبدالله الفيلكاوي	فريق الاختراع
College and Department	College of Engineering Computer Engineering	كلية الهندسة هندسة الكمبيوتر	الكلية والقسم
Patent No.	US 10,418,082 B2	US 10,418,082 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	<p>The attractive features of Spin-Torque-Transfer magnetic-RAM (STT-MRAM) makes it a leading candidate for a variety of embedded memory applications including mobile cache, last level on-chip cache and space applications. Even though 2-bit Multi-Level Cell (MLC) STT-MRAMs offer more capacity than their one-bit counterparts do, it suffers from higher write energy, performance overhead, and reduced cell endurance due to two-write-transition (TT) and Hard-Transition (HT). In this invention, we offer a solution to tackle write energy problem in MLC STT-MRAM by minimizing the number of TT and HT transitions. By analyzing real applications, it was observed that specific locations within a cache block undergo significantly more TT and HT as compared to others resulting in "hot locations". These hot locations are more detrimental to the lifetime and reliability of MRAM device. In this work, we propose a simple and intuitive dynamic encoding scheme that eliminates all TT and HT transitions at hot locations, thus reducing energy consumption and improving MLC STT-MRAM lifetime. Results are reported for PARSEC benchmarks to demonstrate the effectiveness and scalability of the proposed approach.</p>	<p>الميزات الجذابة للذاكرة المغناطيسية يجعلها مرشحا واعدا للاستعمال في مختلف أنواع النظم المتضمنة لذاكرة التخزين المؤقت والتي منها ذاكرة الأنظمة المحمولة و المستوى الثالث من ذاكرة المؤقتة للمعالجات و الأنظمة الإلكترونية المخصصة للفضاء. على الرغم من القدرة الإضافية للتخزين في الذاكرة المغناطيسية ذات المستويات المتعددة ( MLC STT-MRAM ) عند مقارنتها مع تلك ذات المستوى الأحادي، إلا أن هذه النوعية تعاني من عدة مشاكل، منها ارتفاع طاقة الكتابة وانخفاض الأداء العام و قدرة التحمل و ذلك بسبب عمليات الكتابة التي تحتاج إلى مراحل متعددة (TT) أو تلك التي تحتاج إلى تيار إلكتروني عالي (HT). بعد دراسة عدد من التطبيقات الواقعية المستخدمة بشكل دائم، تبين بأن أغلب عمليات الكتابة ذات المراحل المتعددة و تلك التي تحتاج إلى تيار عالي تتركز في أماكن محددة و قليلة داخل ذاكرة التخزين والتي تعرف باسم "المواقع الساخنة". هذه المواقع الساخنة هي أكثر تأثيرا على عمل و العمر الافتراضي للذاكرة المغناطيسية. في هذا العمل، نقترح نظام ترميز ديناميكي بسيط و بديهي يلغي كل أنواع الكتابة في المواقع الساخنة، و بشكل خاص نوعية الكتابة TT و HT، والتي من شأنها تقليل استهلاك الطاقة وتحسين العمر الافتراضي لذاكره التخزين. قد تم عمل تجارب محاكاة تستخدم الترميز المقترح على تطبيقات واقعية (PARSEC) والتي بينت فعالية و قابلية النهج المقترح للتطبيق.</p>	وصف الاختراع

Title of Invention	Apparatus for testing the stability of dispersed particles in flowing suspensions	جهاز لاختبار استقرار الجسيمات المشتتة خلال عملية تدفق المعلقات	عنوان الاختراع
Invention Team	Dr. Naser Al-Sayegh Dr. Ammar Bahman	د. ناصر الصايغ د. عمار بهمن	فريق الاختراع
College and Department	Kuwait Institute for Scientific Research College	معهد الكويت للأبحاث العلمية كلية الهندسة والبتترول - قسم الهندسة الميكانيكية	الكلية والقسم
Patent No.	US 11,353,386 B1	US 11,353,386 B1	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	The system can be used for examining the physical stability of suspensions before being utilized in real-life applications, such as energy sector, medical sector, petroleum industry, and any other sector that uses such type of working fluids. The system determines the physical stability of suspensions, at a constant flow rate, through the changes in system pumping power requirements that results from the increase in effective viscosity of examined working fluid. The proposed technique is similar to the 3- $\omega$ physical stability evaluation method, where both link the dispersed particles physical stability to one of the suspension's thermophysical properties (in our case effective viscosity).	يمكن استخدام النظام لفحص الاستقرار المادي للمعلقات قبل استخدامه في تطبيقات حياتية، على سبيل المثال في قطاع الطاقة والقطاع الطبي وصناعة البترول وأي قطاع آخر يستخدم مثل هذا النوع من سوائل العمل. يحدد النظام الاستقرار المادي للمعلقات، بمعدل تدفق ثابت، من خلال التغييرات في متطلبات طاقة الضخ للنظام التي تنتج بسبب زيادة اللزوجة الفعالة لسائل العمل الذي تم فحصه. تشبه التقنية المقترحة طريقة تقييم الاستقرار الفيزيائي 3- $\omega$ ، حيث يربط كلاهما الاستقرار المادي للجسيمات المشتتة بإحدى الخصائص الفيزيائية الحرارية للتعليق (اللزوجة الفعالة في هذه المثال).	وصف الاختراع

<p>Description of the Invention</p>	<p>The characterized suspensions are prepared within the system by using an external homogenizer mixing instrument, and therefore illuminate additional mixing that would be caused from transferring the working fluid from an external dispersing system to the physical stability characterization instrument. The flow rate and temperature of the as-prepared suspension can be controlled with the aid of the attached pump and heating/cooling jacket. The construction material of the system is glass (or high surface finish acrylic) to eliminate the surface friction effect on the dispersed particles within the flowing suspension.</p>	<p>يتم تحضير المعلقات المميزة داخل النظام باستخدام أداة خلط المجانسة الخارجية، وبالتالي يوضح الخلط الإضافي الذي قد ينتج عن نقل مائع العمل من نظام التشتت الخارجي إلى الاستقرار المادي. يمكن التحكم في معدل التدفق ودرجة الحرارة للتعليق الجاهز بمساعدة المضخة المرفقة وسترة التسخين/التبريد. مادة بناء النظام عبارة عن زجاج (أو أكريليك ذو تشطيب عالي السطح) للتخلص من تأثير احتكاك السطح على الجسيمات المشتتة داخل التعليق المتدفق.</p>	<p>وصف الاختراع</p>
<p>Potential application of the invention</p>	<p>For researchers, companies, and decision makers to assess the sustainability of energy generation and conservation devices when used with nanofluids</p>	<p>للباحثين والشركات وصناع القرار لمعرفة مدى استدامة أجهزة توليد وحفظ الطاقة عند استخدامها مع السوائل النانوية</p>	<p>التطبيق المحتمل للاختراع</p>

Title of Invention	Design and the Synthesis of Novel Non-aggregated Propargyl Containing Azaphthalocyanine and Phthalocyanine Blocks as Suitable Molecular Scaffolds for Attaching, and/or Directing Multi-groups via Numerous Organic Transformation Methodologies.	تصميم و تركيب بروبارجيل جديدة غير مجمعة تحتوي على كتل من الأزافثالوسيانين و فثالوسيانين كسقالات جزيئية ملائمة لربط و/أو توجيه مجموعات متعددة من خلال الكثير من منهجيات التحول العضوي	عنوان الاختراع
Invention Team	Saad A. A. Makhseed Ali Abdulrasoul Husain Asaithampi Ganesan	سعد علي اكبر مخصيد علي عبد الرسول حسين اسيئامبي غانيسان	فريق الاختراع
College and Department	Faculty of Science Chemistry	كلية العلوم الكيمياء	الكلية والقسم
Patent No.	US 10,723,694 B2	US 10,723,694 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	Derivatized phthalocyanines (Pcs) and their heteroatom analogues, azaphthalocyanines (AzaPcs), bearing a variety of highly active ligands, have many advantageous properties that make them suitable as novel macrocyclic platforms. Many peripherally/non-peripherally functionalized macrocycles have been successfully employed as molecular platforms; however, due to the lack of directional control of the outward-facing reactive species, retaining their planarity while avoiding aggregation was quite challenging. The present work demonstrates the role of dual directionality using multivalent, orthogonal propargyl moieties based on two novel Zn(II)phthalocyanine (Pc1) and azaphthalocyanine (AzaPc1) complexes.	مشتقات الفثالوسيانين (Pcs) ونظائرها من الذرات غير المتجانسة، الأزافثالوسيانين (AzaPcs)، التي تحمل مجموعة متنوعة من الروابط النشطة للغاية، لديها العديد من الخصائص المفيدة التي تجعلها مناسبة كمنصات بناء جديدة في عدة تطبيقات طبية وصناعية لها لديها من الخصائص الفيزيائية الضوئية المتميزة حيث تم استخدام العديد منها كمنصات جزيئية ذات الوظائف المحيطة وغير المحيطة بنجاح. ومع ذلك، نظرًا لعدم وجود تحكم اتجاهي للأنواع التفاعلية المواجهة للخارج، كان الحفاظ على استواءها مع تجنب التجميع أمرًا صعبًا للغاية. يوضح العمل الحالي دور الاتجاهية المزدوجة باستخدام المجموعات الوظيفية البروبارجيل متعددة التكافؤ ومتعامدة على أساس مركبين من الزنك (II) فثالوسيانين (Pc1) وأزافثالوسيانين (AzaPc1).	وصف الاختراع

## Description of the Invention

These groups prevent the macrocyclic planar cores from self-associating in solution or in the solid state, as confirmed by  $^1\text{H}$  NMR, UV-Vis and single-crystal X-ray diffraction analyses. Such activated systems are thus highly applicable as key intermediates in the development of "molecular platforms" to generate endless, applicable, non-aggregated macrocyclic materials via a variety of organic transformations, specifically, the powerful click reaction, Cu(I)-catalysed azide-alkyne cycloaddition (CuAAC). In addition to their utility as efficient building blocks suitable for further modification, the photophysical/photochemical properties of these compounds were also investigated to determine their photocatalytic activities for valuable applications, such as in photodynamic therapy (PDT).

## وصف الاختراع

حيث تمنع هذه المجموعات النوى المستوية الحلقية الكبيرة من الارتباط الذاتي في المحلول أو في الحالة الصلبة لتحسين صفاتها الضوئية كما تم تأكيده بواسطة  $^1\text{H}$  NMR و UV-Vis وتحليلات حيود الأشعة السينية أحادية البلورة. وبالتالي فإن مثل هذه الأنظمة المنشطة قابلة للتطبيق بشكل كبير كوسائط رئيسية في تطوير "المنصات الجزيئية" للتوليد مواد حلقية كبيرة وغير متجمعة لا نهاية لها وقابلة للتطبيق عبر مجموعات متنوعة من التحولات العضوية، على وجه التحديد، تفاعل النقر القوي، Cu (I) - محفز - azide - alkyne cycloaddition (CuAAC). بالإضافة إلى فائدتها كوحدات بناء فعالة مناسبة لمزيد من التعديلات حسب التطبيق المراد تنفيذه، تم أيضًا فحص الخصائص الضوئية / الكيميائية الضوئية لهذه المركبات لتحديد أنشطتها التحفيزية للتطبيقات القيمة، مثل العلاج الضوئي الديناميكي (PDT) لقتل بعض الخلايا السرطانية.

## Potential application of the invention

- Photodynamic therapy (PDT).
- Targeting agents for imaging and fluorescent diagnostic.
- Molecular sensors – Solar-cells and super capacitors.
- Others such as molecular platforms, catalysis, etc.

- العلاج الضوئي الديناميكي (PDT).
- عوامل الاستهداف للتصوير والتشخيص الفلورسنتي.
- مجسات جزيئية – الخلايا الشمسية – مكثفات ممتازة.
- وغيرها مثل المنصات الجزيئية، تحفيز، إلخ.

## التطبيق المحتمل للاختراع

كلية العلوم الحياتية  
College of Life Sciences

Title of Invention	Apparatus for Measuring Disentrainment Rate of Air	جهاز لقياس معدل تصريف الهواء المفصول في مفاعل نفث السوائل المغمورة	عنوان الاختراع
Invention Team	Bader Shafaqa Al-Anzi	بدر شفاقة العنزي	فريق الاختراع
College and Department	College of Life Sciences Environmental Technology Management	كلية العلوم الحياتية إدارة تقنية البيئة	الكلية والقسم
Patent No.	US 10,712,248 B2	US 10,712,248 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	The apparatus for measuring disentrainment rate of air includes a Confined Plunging Liquid Jet Reactor (CPLJR) having a downcomer column surrounding a liquid jet. The end of the downcomer column is partially immersed in a receiving liquid pool contained in a reservoir. A conical ring is placed in the downcomer column below the liquid jet, the ring bearing against the wall of the downcomer column and forming a seal to define a headspace in the column. A gas supply and first bubble meter are connected to the column above the conical ring to supply gas and measure total entrainment. A second bubble meter connected to the headspace between the ring and the receiving pool measures disentrainment, and a third bubble meter connected to headspace above the receiving pool outside the column measures net entrainment.	يشتمل جهاز قياس معدل الهواء المفصول (disentrainment) (كجزء من الهواء الكلي المسحوب من خلال مفاعل نفث السوائل المغمورة (CPLJR)) على عمود يحيط بالسائل المنفوث. يتم غمر نهاية هذا العمود جزئياً في حوض سائل استقبال موجود في خزان. يتم وضع حلقة مخروطية الشكل في أسفل عمود السوائل النفاثة. توضع هذه الحلقة داخل جدار العمود لتفصل الهواء (أو أي غاز) الكلي المسحوب (gross/total en-) من السائل النفاث عن الهواء (أو أي غاز) المفصول (dis-entrainment) والذي لم يستخدم في عملية التهوية و يكون فوق سطح ماء الخزان وتحت الحلقة المخروطية. كذلك يتم تغطية ماء الخزان الخارجي المحيط بعمود السائل النفاث وذلك لقياس الهواء المستنفذ منه (net entrainment) المخلوط بماء الخزان. يتم قياس الهواء/الغاز الكلي المسحوب عن طريق توصيل الغاز لعمود "متر الفقاعة" الأول فوق الحلقة المخروطية. ويتم قياس الهواء المفصول عن طريق عمود "متر الفقاعة" الثاني المتصل بالفراغ بين الحلقة و سطح الماء/السائل، ويستخدم عمود "متر الفقاعة" الثالث لقياس معدل الهواء الصافي (خارج العمود) المختلط بالماء.	وصف الاختراع

### Potential Applications of Invention

Gas-liquid reactors are employed in a variety of processes, such as aerobic wastewater treatment, air pollution abatement, froth flotation and fermentation, where typically the objective is to contact the two phases to promote mass transfer. One of the unresolved challenges in such process is the estimation of disen-trainment rate. This patent will enable us, for the first time, to measure the disen-trainment rate in confined PLJR. This will help in designing a more efficient reactor to optimize the usage of the entrained air through reducing air disen-trainment rate (unused air).

تُستخدم المفاعلات الغازية والسائلة في مجموعة متنوعة من العمليات ، مثل معالجة مياه الصرف الصحي الهوائية ، وخفض تلوث الهواء ، وتعويم الرغوة والتخمير ، حيث يكون الهدف عادةً هو الاتصال بمرحلتين لتعزيز نقل الكتلة للغاز المذاب. لقد كنت أعمل مع مفاعل نفث سائل (PLJR) منذ حوالي عقدين من الزمن كعملية تهوية غير تقليدية فعالة للغاية وفعالة من حيث التكلفة. أحد التحديات التي لم يتم حلها في مثل هذه العملية هو تقدير معدل الهواء المصروف (الغير مستخدم). ستمكننا براءة الاختراع هذه ، لأول مرة ، من قياس معدل الهواء/الغاز الغير مستخدم (المفصول) في عملية نفث السائل المغمور. سيساعد هذا في تصميم مفاعل أكثر كفاءة لتحسين استخدام الهواء المحبوس من خلال تقليل معدل تفريغ الهواء المصروف (الهواء غير المستخدم).

### التطبيقات المحتملة للاختراع

كلية العلوم الحياتية  
College of Life Sciences

Title of Invention	Method of Recycling Brine from a Multi-Stage Flash Desalination Plant	طريقة إعادة تدوير المحلول الملحي المطرود لمحطة تحلية مياه متعددة المراحل	عنوان الاختراع
Invention Team	Bader Shafaqa Al-Anzi	بدر شفاقة العنزي	فريق الاختراع
College and Department	College of Life Sciences Environmental Technology Management	كلية العلوم الحياتية إدارة تقنية البيئة	الكلية والقسم
Patent No.	US 10,125,039 B2	US 10,125,039 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	The method of recycling brine from a multi-stage flash desalination plant recycles the high-salinity, high-temperature brine output from a multi-stage flash desalination plant to produce diluted brine suitable for reinjection back into multi-stage flash desalination plant as a makeup. The high-salinity, high-temperature brine output from the multi-stage flash desalination plant is diluted with water extracted from treated wastewater effluent output from a wastewater treatment plant, thus providing further recycling of the treated wastewater effluent. Following osmotic transfer of diluting water from treated wastewater effluent to produce the diluted brine, the remaining concentrated treated wastewater effluent passes through a secondary filtration system to yield a solid product and a volume of permeate water. The volume of permeate water may be further mixed with the diluted brine.	طريقة إعادة تدوير المحلول الملحي المطرود (Rejected-Brine) من محطة تحلية المياه متعددة المراحل هي عملية يتم فيها دمج التقنية القائمة على الأغشية (ك-PRO) مع تقنية تحلية المياه كنظام هجين، تهاجر خلالها جزيئات الماء النقي عبر الغشاء شبه المنفذ لـ PRO من المحلول الملحي قليل الملوحة (مياه الصرف الصحي المعالجة) إلى المحلول عالي التركيز (Rejected-Brine) مما يساعد على تخفيف المحلول الملحي ذو درجة حرارة عالية (الناتج من محطة تحلية متعددة المراحل) من أجل إنتاج محلول ملحي مخفف (مشابه لمياه البحر العذبة). ومن ثم إعادة تدويره/حقنه مرة أخرى في محطة تحلية مياه متعددة المراحل (make-up). يتم تخفيف ناتج المحلول الملحي (Rejected-Brine)، عالي درجة الحرارة، من محطة التحلية متعددة المراحل باستخدام المياه المستخرجة من مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وبالتالي توفير مزيد من إعادة التدوير لمياه الصرف الصحي المعالجة. بعد النقل التناضحي للمياه المخففة من مياه الصرف الصحي المعالجة لإنتاج محلول ملحي مخفف، تمر مياه الصرف الصحي المعالجة المتبقية المركزة عبر نظام ترشيح ثانوي لإنتاج منتج صلب وكمية من المياه قليلة الملوحة. يمكن خلط هذه المياه (قليلة الملوحة) مع المحلول الملحي المخفف.	وصف الاختراع

### Potential Applications of Invention

The method of recycling brine from a multi-Stage flash desalination plant will be beneficial in mitigating the negative impact of continuous discharge of two waste streams such as rejected-brine from desalination plants and treated wastewater effluent (TWE) from wastewater treatment plants. Managing and recycling such effluents will prevent their final discharge into our precious and valuable seawater, thus protecting marine life (fauna and flora) and the main source of our potable water. Furthermore, recycling the diluted brine through this idea will potentially reduce the consumption of fresh seawater and the addition of chemicals used in desalination process.

ستكون طريقة إعادة تدوير المحلول الملحي من محطة تحلية مياه متعددة المراحل مفيدة في التخفيف من الأثر السلبي للتصريف المستمر لمجريين من النفايات مثل المحاليل الملحية المرفوضة (Re-) jected-Brine من محطات تحلية المياه ومياه الصرف الصحي المعالجة (TWE) من محطات معالجة مياه الصرف الصحي. ستعمل إدارة وإعادة تدوير هذه المخلفات السائلة من خلال دمج التقنية القائمة على الأغشية (ك PRO) مع تقنية تحلية المياه كنظام هجين) على منع تصريفها النهائي في مياه البحر الثمينة والقيمة ، وبالتالي حماية الحياة البحرية (الحيوانات والنباتات) والمصدر الرئيسي لمياه الشرب لدينا. علاوة على ذلك ، فإن إعادة تدوير المحلول الملحي من خلال هذه الفكرة من المحتمل أن يقلل من استهلاك مياه البحر العذبة وإضافة المواد الكيميائية المستخدمة في عملية تحلية المياه.

### التطبيقات المحتملة للاختراع

كلية العلوم الحياتية  
College of Life Sciences

Title of Invention	ZERO POLLUTION HYBRID DASELINATION AND ENERGY PRODUCTION SYSTEM	النظام الهجين للتلوث الصفري لإنتاج المياه وإدارة النفايات	عنوان الاختراع
Invention Team	Dr. Bader Shafaqa Al-Anzi	د. بدر شفاقة العنزي	فريق الاختراع
College and Department	College of life sciences – department of environmental technology management	كلية العلوم الحياتية – قسم التقنية البيئية	الكلية والقسم
Patent No.	US 11,396,469 B2	US 11,396,469 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	All desalination plants discharge high salinity seawater as a waste stream referred to as brine. Brine reject or brine blow-down into seawater causes thermal and salinity pollution, and may contain other contaminants such as chlorine or chromium, resulting in a negative localized environmental impact to proximal coastal regions. Changes in seawater salinity brings about many challenges that negatively impact marine life, fauna and flora in different ways. Dissolved oxygen depletion (hypoxia) is one of the threats posed by continuous discharge of brine into seawater. The zero pollution hybridized desalination and energy production system is a fully integrated desalination system for desalinating seawater and processing reject brine efficiently and sustainably into more useful products such as low salinity water, wet and dry salt, and green energy in addition to its essential role in mitigating the negative impact on the marine life fauna and flora in different ways.	مع الزيادة المستمرة في عدد سكان العالم ، تلوث مصادر المياه العذبة ومحدودية موارد المياه العذبة ، أصبحت ندرة المياه مصدر قلق عالمي. يمكن أن يكون الوصول إلى المياه العذبة الصالحة للإستهلاك الآدمي إشكالية. علاوة على ذلك ، تتوفر كمية كبيرة من الماء- على الأرض ولكن، للأسف، هذه المياه المالحة ليست صالحة للإستهلاك البشري بسبب محتواه العالي من الملح بطبيعته. علاوة على ذلك ، لا يمكن استخدام المياه المالحة لأغراض الري كما في الزراعة. من أجل التغلب على مثل هذا النقص في المياه التي تعاني منه معظم دول العالم، استخدمت تقنيات تحلية المياه لزيادة مواردها من المياه وتقليل العجز بين العرض والطلب عن طريق عملية تحلية المياه بمختلف تقنياتها المتوفرة في محطات التحلية. ولكن تنتج محطات التحلية محلول/مياه غير مرغوب فيها يتم تصريفه الى البحر بشكل يوميًا وبكميات عالية، يسمى محلول البحر عالي الملوحة (Brine).	وصف الاختراع

### Description of the Invention

The hybrid desalination and energy production system includes (Fig. 1):

- A desalination system (12) for separating seawater into purified water (desired product) and brine (waste).

- Electrodialysis system (16) for treating the brine and outputting low salinity water, a hypersaline brine solution, and H<sub>2</sub> gas.

- Evaporator (18) for treating the hypersaline brine solution and outputting salt and water vapor.

- Super-heater (22) for treating the water vapor and out-putting a superheated water vapor.

- Turbine (26) for receiving the superheated water vapor to generate energy.

- Gas scrubber (20) for receiving the H<sub>2</sub> gas from the electrodialysis system and producing dry hydrogen.

- Hydrogen cell (24) for receiving the dry hydrogen and outputting energy.

- Condenser (28) converts the vapor into condensate and low salinity water.

- Desalinated water collection tank (14) receives the desalinated or low salinity water.

- A pressure retarded osmosis system(30) receives brine, low salinity water, and condensate from the condenser to produce dilute brine.

### وصف الاختراع

يقدم الإختراع الحالي نظام توجيه الطاقة وتحتية المياه منعقدة التلوث كنظام متكامل تمامًا لتحلية مياه البحر أو ما شابه ذلك ومعالجة المحلول الملحي المرفوض (Brine) من محطات تحلية المياه لإنتاج ماء مخفف قليل الملوحة لإعادته مرة أخرى في البحر أو إستعماله في تطبيقات أخرى وإنتاج طاقة خضراء صديقة للبيئة. النظام يتضمن عدة أنظمة مرتبطة مع بعضها بطريقة عليمه محكمة: كنظام تحلية (Desalination) لفصل مياه البحر إلى مياه صالحة للإستخدام الآدمي ومحلول ملحي عالي الملوحة (Brine) ، ونظام التحليل الكهربائي (ED) لمعالجة المحلول الملحي المرفوض (Brine) لإنتاج مياه منخفضة الملوحة ، مياه شديدة الملوحة (Hypersaline) أعلى من الـ Brine ، وغاز الهيدروجين H<sub>2</sub>. ونظام تبخير (Evaporator) لمعالجة المحلول الملحي شديد الملوحة لإنتاج الملح وبخار الماء؛ وكذلك جهاز تسخين (Superheater) لتحميص بخار الماء ؛ نظام توربين للاستقبال بخار الماء المحمص لتوليد الطاقة ؛ وجهاز خلية الهيدروجين لتلقي غاز الهيدروجين من نظام التحليل الكهربائي (ED) وإنتاج الهيدروجين الجاف لإنتاج الطاقة. وجهاز مكثف لتحويل بخار الماء من مرحلة التبخير (Evaporator) إلى ماء مكثف ومنخفض الملوحة. كذلك يوجد خزان لتجميع المياه المحلاة من نظام تحلية المياه ، والمياه منخفضة الملوحة من نظام التحليل الكهربائي و المكثف. كما يوجد أيضا نظام التناضح المؤخر بالضغط (PRO) ليستقبل المحلول الملحي من نظام تحلية المياه ، والمياه منخفضة الملوحة من الخزان لإنتاج طاقة خضراء صديقة للبيئة.



Title of Invention	New Vitiligo Treatment Medicine and Protocol	علاج موضعي طبيعي جديد لعلاج البهاق والبروتوكول العلاجي الجديد	عنوان الاختراع
Invention Team	Mohammed A. A. Al-Ansari	بمحمد عبدالرحمان علي الأنصاري	فريق الاختراع
College and Department	Faculty of Medicine Biochemistry	كلية الطب الكيمياء الحيوية	الكلية والقسم
Patent No.	US 11,123,390 B2	US 11,123,390 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	<p>New method in treating vitiligo was designed with different topical treatments with different components and concentrations. The main hypothesis was constructed based on literature research and basic laboratory research before the clinical phases. Our treatment corrects the traditional path of phototherapy, with the new findings of higher oxidative stress rate in vitiligo melanocytes generating chemokines leading to autoimmune. We find it questionable to treat with the current psolaren pharmaceutical concentration alone to induce melanocytes regeneration as UV radiation with higher amount of psolaren causes photooxidation that will also cause damage to the tissue under autoimmune with the treatment factor. We also thought that immunosuppressive and antioxidants alone might not deliver the melanocytes generation needed.</p>	<p>طريقة جديدة لعلاج البهاق تم تصميمها عن طريق علاجات موضعية جديدة مختلفة في التكوينات الأساسية والتراكيز. الفرضية العلاجية تم بناؤها من الأبحاث المنشورة مؤخرا وعمل بعض التجارب الأساسية البسيطة في المختبر قبل التجارب السريرية. علاجنا الجديد يصح مسار العلاجات الموضعية التقليدية والعلاج الموضعي الضوئي حيث أن الأبحاث الجديدة تبين أن المصاب في البهاق يعاني من فرط أكسدة في بعض أماكن الجلد التي تكون تحت ضغط وعوامل أخرى مؤثرة تؤدي إلى إنتاج مواد تنشط المناعة الذاتية في المنطقة فلذلك نجد العلاج التقليدي الضوئي مع السولارين غير مناسب بسبب التركيز الذي قد يزيد من المواد المؤكسدة في هذه البيئة الغير مستقرة أكسيديا ومناعيا. وفي اعتقادنا أن المخفضات المناعية ومضادات الأكسدة وحدها غير كافية لإنتاج الصبغ الجلدي أو استرجاعه.</p>	وصف الاختراع

## Description of the Invention

We have designed different concentrations of different photosensitive compounds mixed with other components that help inducing melanin with immunomodulation and following that with another treatment that is rich in anti-oxidants, co-factors and coenzymes that protects and induce important enzymes that helps regenerate the pigment and protect from the extra radiation side-effects. The oxidant-antioxidant shock treatment showed the best results compared with separating the two treatments and using the treatment topically without radiation. It is also considered one of the very first commercialized treatment that is "personalized" treatment with different treatment phases according to VRF drug line announcement, that is based on the patient response/history, the dermatologist can chose the type and the concentration based on the resistant and sensitivity factor as well as the response rate in different treatment phases, as vitiligo pathogenesis varies among different individuals. The clinical results showed very good response rate. This invention is also the first invention that is commercialized globally since the establishment of Kuwait university, It is now available in the global market with the brand name "VT-Treatment".

## وصف الاختراع

قمنا بتصميم علاجات تحتوي على منشطات ضوئية نباتية أقل تركيز من السولارن المستخدم حالياً ومع العلاج مكونات أخرى تساعد على ارجاع الصبغة وتنظيم مناعي يساعد على تحسين الحالة ويلي هذا العلاج علاج اخر ينشط الانزيمات ويغذي الجلد ويحتوي على مضادات أكسدة ومواد تساعد في تقليل أعراض العلاج الضوئي ومواد تساعد في تجديد خلايا الجلد. عملية التنشيط الضوئي العلاجي عند اتباعها مباشرة بعلاج مضاد الأكسدة الثاني يعطي أفضل النتائج مقارنة بالعلاج الموضوعي وحده أو عند فصل العلاجين. تعتبر هذه الطريقة هي أول العلاجات "التفصيلية" للبهاق حسب تصريح منظمة أبحاث البهاق ويعتمد ذلك على استجابة وتحسس جلد المصاب أثناء العلاج وتغيير هذه العلاجات أثناء كورس العلاج مما يناسب مختلف حالات البهاق. التجارب السريرية أثبتت استجابة جيدة جداً. هذا الاختراع يعتبر أول اختراع يتم تسويقه عالمياً منذ تأسيس جامعة الكويت وأخذ اسم تجاري "في تي-تريتمنت"

## Potential application of the invention

New vitiligo treatment methodology based on photo-oxidants followed by anti-oxidants pulse treatments that is combined with natural essential enzymes enhancers in different concentrations and components that can be personalized based on treatment-response on different patients. Sold under Brand name VT Treatment is the first patent to be commercialized globally by Kuwait University.

## التطبيق المحتمل للاختراع

طريقة جديدة لعلاج البهاق تعتمد على علاجات منفصلة أحدهما مواد تنشيط ضوئياً مع منظمات مناعية والآخر مضاد أكسدة ومنشطات انزيمية تستخدم اما بتتابع أو بتراكيز مختلفة كعلاج تفصيلي حسب استجابة كل مصاب. يباع تحت اسم في تي تريتمنت وهو أول علاج كويتي يسجل عالمياً كبراءة اختراع من جامعة الكويت.

Title of Invention	Method of Treating Delayed Healing of a Wound Associated with Diabetes	طريقة علاج التئام الجروح المتأخر المرتبط بداء السكري	عنوان الاختراع
Invention Team	Milad Sami Bitar Fahd R. H. Al-Mulla	ميلاد سامي بيطار فهد راشد حمد الملا	فريق الاختراع
College and Department	Faculty of Medicine Pharmacology	كلية الطب علم العقاقير	الكلية والقسم
Patent No.	US 10,206,896 B2	US 10,206,896 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	<p>The method of treating delayed healing of a wound associated with diabetes includes administering to the wound a composition comprising an anti-senescence compound and a pharmaceutically acceptable carrier. The anti-senescence compound may be 18<math>\alpha</math>-Glycyrrhetic acid, a Caveolin-1 (Cav-1) inhibitory compound, or a Polymerase I Transcript Release Factor (PTRF-1) inhibitory compound. The anti-senescence compound may be effective in preventing and/or reversing premature cellular senescence. The anti-senescence compound may be effective in promoting healing of a wound, e.g., delayed or incompletely healed wound. The anti-senescence compound may be effective in promoting healing of a delayed healing wound or chronic wound of a diabetic patient, such as a diabetic ulcer or venous ulcer.</p>	<p>تتضمن طرق علاج التئام الجروح المتأخر المرتبط بداء السكري وضع مركب على الجرح يحتوي على مادة مضادة للشيخوخة مع مادة ناقلة متوافقة صيدلانياً. يمكن أن تكون المادة المضادة للشيخوخة هي حمض 18 <math>\alpha</math>-Glycyrrhetic ، وهو مركب مثبط لكافيولن-1، أو مركب مثبط لعامل إطلاق البوليميريز (PTRF-1). قد تكون المادة المضادة للشيخوخة فعالة في منع أو عكس الشيخوخة الخلوية المبكرة، وأيضاً في المساعدة على التئام الجروح (على سبيل المثال: الجروح متأخرة الالتئام أو غير مكتملة الالتئام). كما يمكن أن تسرع نفس المادة من التئام الجروح متأخرة الالتئام أو المزمنة لدى مرضى السكري مثل قرحات السكري أو القرحات الوريدية.</p>	وصف الاختراع

Title of Invention	Small Animal Resistance Exercise Apparatus	جهاز تمارين المقاومة لحيوانات التجارب الصغيرة	عنوان الاختراع
Invention Team	Hameed Ali Abdullah Al-Sarraf	حميد علي عبدالله الصراف	فريق الاختراع
College and Department	Faculty of Medicine Physiology	كلية الطب وظائف العضء	الكلية والقسم
Patent No.	US 10,426,132 B2	US 10,426,132 B2	رقم براءة الاختراع
Description of the Invention	<p>Recently, the importance of resistance exercise (strength training) has received great attention by exercise scientists and more research in this field is necessary. However, forcing animals to lift weights has been a great challenge to the researchers. For the past a few decades several models of animal resistance exercise have been developed. However, often these models involve using electric shock, food deprivation, or surgery which can be counter-productive when investigating health benefits of exercise. The apparatus developed in my laboratory is designed to enable small laboratory animals such as rats lift weight without any negative or positive reinforcement and without the need for familiarization. In this setup, the animal pulls a pre-determined weight through a long transparent tunnel. This tunnel has three sections, namely; a middle long section with two smaller identical trap sections at each end.</p>	<p>في الآونة الأخيرة، تلقت أهمية تمارين المقاومة (تمارين القوة) اهتماماً كبيراً من قبل علماء الرياضة. وقد أصبح المزيد من البحث في هذا المجال أمراً ضرورياً. لكن التحدي الكبير الذي يواجه الباحثين هو اجبار حيوانات التجارب على حمل الأوزان والقيام بالتمارين. فخلال العقود القليلة الماضية، تم تطوير العديد من النماذج لممارسة تمارين المقاومة لحيوانات التجارب. وعلى الرغم من هذا، نجد ان معظم النماذج تستخدم الصدمات الكهربائية او الحرمان الغذائي او العمليات الجراحية التي قد يكون لها تأثيراً سلبياً عند التحقق من الفوائد الصحية للتمارين الرياضية. أما الجهاز الذي تم تطويره في مختبري فقد صمم لتمكين حيوانات التجارب الصغيرة مثل الفئران من حمل الأوزان دون وجود اي تعزيز سواء كان سلبياً أو إيجابياً، إضافة الى عدم الحاجة لفترة تعريف وتأقلم من قبل الحيوان. ومن خلال هذا التجهيز، يقوم الحيوان بسحب وزن محدد مسبقاً خلال نفق شفاف طويل. هذا النفق له ثلاثة أقسام هي: قسم اوسط طويل ثابت مع قسمين صغيرين متطابقين متتاليين.</p>	وصف الاختراع

<p><b>Description of the Invention</b></p>	<p>At the start, the animal enters in the first trap section and a strong thread which has weights at one end and runs through pulleys is secured to the tail of the animal. The animal pulls the weight behind its back through the long middle section of the tunnel until it reaches the end of the tunnel getting into the second trap section. This trap section is then moved to the beginning of the tunnel by exchanging positions with first trap section placing the animal at the beginning of the three-section tunnel to start a new cycle. This arrangement allows full control on the amount of load, number of repetitions, number of runs and the resting time between runs showing a close resemblance to the human resistance training workouts.</p>	<p>وصف الاختراع</p> <p>في البداية، يدخل الحيوان الى القسم الصغير الأول، مع وجود خيط قوي مربوطا بذيله، وهذا الخيط يمر خلال بكرات ومتصل بوزن في نهايته. يقوم الحيوان بسحب الوزن خلفه خلال القسم الطويل الأوسط من النفق، وينتهي عند دخوله في القسم الصغير الاخر. ثم يتم نقل هذا القسم -والحيوان بداخله- إلى بداية النفق عن طريق تبادل المواقع بين القسمين الصغيرين، مما يؤدي الى وضع الحيوان من جديد في بداية النفق المكون من ثلاثة أقسام لبدء دورة جديدة. هذا الترتيب يمنحنا السيطرة الكاملة على كمية الجمل، وعدد مرات التكرار، وعدد الجولات، ووقت الراحة بين الجولات، مظهرين تشابهاً كبيراً بينها وبين طريقة التدريب لتمرارين المقاومة عند البشر.</p>	
<p><b>Potential application of the invention</b></p>	<p>The purpose of this invention is to enable small laboratory animals such as rats to perform resistance (weight lifting) exercise. This apparatus will be highly beneficial for researchers who are interested in the growing field of resistance exercise science. In addition, research laboratories of sports supplement companies will benefit from this invention to test their sport-targeted nutritional products on small animals.</p>	<p>الغرض من هذا الاختراع هو تمكين حيوانات المختبر الصغيرة مثل الفئران من أداء تمارين المقاومة (رفع الأثقال). سيكون هذا الجهاز مفيداً للغاية للباحثين المهتمين بالمجال المتنامي لعلوم تمارين المقاومة. بالإضافة إلى ذلك ، ستستفيد المعامل البحثية لشركات المكملات الرياضية من هذا الاختراع لاختبار منتجاتها الغذائية الموجهة للرياضة على الحيوانات الصغيرة.</p>	<p>التطبيق المحتمل للاختراع</p>