ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 35055 B1

(51) Cl. internationale :
C02F 1/68

(43) Date de publication :
03.04.2014

(21) N° Dépôt :
36350

(22) Date de Dépôt :
14.10.2013

(30) Données de Priorité :
01.08.2011 US 13/136,458 ; 30.03.2011 US 61/469,548

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2011/051244 12.09.2011

(71) Demandeur(s) :
CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V., Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14 (NL)

(72) Inventeur(s) :
FISCHMANN, T., Fernando

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

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET SYSTÈME ÉCOLOGIQUES DE TRAITEMENT À FAIBLE COÛT DE PLANS D'EAU TOUCHÉS PAR BACTÉRIES ET MICROALGUES**

(57) Abrégé : L'invention porte sur un système qui permet de traiter et d'entretenir des plans d'eau pour un usage récréatif de faible intensité. Un système selon l'invention comprend, de façon générale, un moyen de contenant, un moyen de coordination, un moyen d'application de produits chimiques, un moyen d'aspiration mobiles et non intrusifs et un moyen de filtration. Le moyen de coordination peut recevoir des informations concernant les paramètres de qualité d'eau contrôlés, et peut activer en temps voulu les processus nécessaires pour ajuster les paramètres de qualité d'eau dans leurs limites respectives. Le système selon l'invention ne filtre qu'une petite fraction du volume d'eau total, jusqu'à 200 fois moins par jour que l'écoulement filtré par des systèmes classiques de filtration de piscine. Les procédés et le système décrits utilisent également moins de produits chimiques que les systèmes classiques de traitement d'eau de piscine. Le système selon la présente invention peut être utilisé pour traiter des plans d'eau récréatifs et pour fournir des procédés écologiques qui permettent d'obtenir une eau qui satisfasse aux exigences de l'agence de protection de l'environnement (EPA) pour de l'eau à but récréatif, pour le bain avec un contact total avec le corps.

الملخص

يتم عرض طريقة ونظام مستدام لمعالجة والحفاظ على المسطحات المائية بتكلفة منخفضة للاستخدام الترفيهي ذو كثافة قليلة. يتضمن نظام الاختراع بشكل عام من حوض واحد على الاقل، وحدة تنسيق واحدة على الاقل، وحدة استخدام المواد الكيماوية واحدة على الاقل، وحدة شفط متحركة غير دخيلة واحدة على الاقل، وحدة فلترة واحدة على الاقل. يمكن لوحدة التنسيق أن تستقبل معلومات متعلقة بقياس جودة الماء التي يتم التحكم بها، ويمكن أن تفعل العمليات الضرورية لتعديل قياس جودة الماء ضمن حدود. تقوم الطرق والنظام المذكور بفلترة جزء صغير من حجم الماء بالكامل يصل الى 200 مرة اقل يوميا من التدفق المفلتر بواسطة انظمة فلترة برك السباحة التقليدية. وهذه الطرق وهذا النظام يستخدم ايضاً مواد كيماوية اقل تصل الى 100 مرة من انظمة معالجة ماء برك السباحة التقليدية. يمكن استخدام طرق ونظام الاختراع الحالي لمعالجة المسطحات المائية الترفيهية المتضررة بالبكتيريا والطحالب الدقيقة وتزويد طرق مستدامة لانتاج الماء يتوافق مع المتطلبات الجرثومية والكيميائية الفيزيائية للمياه الترفيهية على النحو المنصوص به من قبل وكالات تنظيمية حكومية مثل وكالة الحماية البيئية EPA .

MA 35055B1

35055

N°36350
du 14.10.2013

01 AVR 2014

طريقة ونظام مستديمان لمعالجة مسطحات مائية مصابة ببكتيريا وطحالب دقيقة بتكلفة زهيدة

إشارة مرجعية لطلبات ذات صلة

تم إيداع الطلب الحالي في 12 سبتمبر 2011، في صورة طلب براءة اختراع دولية PCT لشركة Crystal Lagoons Corporation LLC، وهي شركة قومية أمريكية، وهي مقدمة الطلب لتخصيصه في جميع البلدان باستثناء الولايات المتحدة، و Fernando Fischmann T. مواطن بدولة شيلي، ويستند في الأسبقية إلى الطلب الأمريكي المؤقت ذي الرقم المسلسل 61/469548، المُودع في 30 مارس 2011، والطلب الأمريكي برقم الاستخدام المسلسل 13/136458 المُودع في 1 أغسطس 2011، وقد تم تضمين هذه الطلبات في هذه الوثيقة كمراجع.

المجال التقني للاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة ونظام مستديمين لمعالجة وصيانة مسطحات مائية بتكلفة زهيدة للاستخدام الترفيهي منخفض الكثافة. بشكل نمطي، تصل كثافة الاستخدام إلى ما يصل إلى 0.05 سباح لكل متر مكعب من حجم الماء. وعلى النقيض من أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية التي يتم فيها ترشيح حجم الماء بأكمله حتى 6 مرات في اليوم، فترشح الطرق والنظام المعلن عنهما في هذه الوثيقة جزء صغير فقط من إجمالي حجم الماء، حتى 200 مرة في اليوم أقل من التدفق المرشَح بواسطة أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية. كما تستخدم الطرق والنظام المعلن عنهما في هذه الوثيقة كيماويات أقل، بما يصل إلى 100 مرة أقل من أنظمة معالجة ماء أحواض السباحة التقليدية. يمكن استخدام طرق ونظام الاختراع الحالي لمعالجة مسطحات مائية ترفيهية مصابة ببكتيريا وطحالب دقيقة وتوفير طرق مستديمة لإنتاج ماء يتوافق مع المتطلبات الفيزيائية الكيميائية والبكتيريولوجية للماء الاستجمامي، التي تحددها وكالات التنظيم البيئي مثل وكالة حماية البيئة (EPA)، للسباحة بالتلامس الكامل للجسم.

الخلفية التقنية للاختراع

تتعرض المسطحات المائية الترفيهية المتنوعة للإصابة بتكاثر البكتيريا والطحالب الدقيقة. وفي الحالات التي تمثل فيها جودة الماء أهمية كبرى، مثل أحواض السباحة، يمكن تحقيق جودة ماء عالية مناسبة للسباحة من خلال إضافة كميات كبيرة من العوامل الكيميائية. وفي أحواض السباحة، على سبيل المثال، تتم إضافة العوامل الكيميائية إلى الماء في الحوض للحفاظ على 1.5 جزء في المليون على الأقل من التركيز الدائم لعوامل الكلور في الماء. تكون هناك حاجة إلى هذا التركيز بسبب القوانين الصارمة المفروضة على أحواض السباحة بخصوص الخواص البكتيرية والفيزيائية الكيميائية للماء، ويتحقق ذلك من خلال الحفاظ على جهد اختزال بالأكسدة دائم (ORP) على الماء بقيمة 650 مللي فولت على الأقل بشكل مستمر.

تسن العديد من البلدن في جميع أنحاء العالم قوانين بخصوص المياه الترفيهية وهناك، بوجهٍ عام، نوعان من القوانين المتعلقة بالاستخدام الترفيهي لهذه المسطحات المائية. ويتعلق النوع الأول من القوانين بأحواض السباحة، التي تحتاج بشكل أساسي إلى الحفاظ على محلول منظم بالكلور دائم وكبير لتجنب تلوث الماء عند دخول سباحين جدد إلى حوض السباحة. يعمل المحلول المنظم بالكلور على معادلة المواد الملوثة ويقتل الكائنات الحية الدقيقة التي تنتقل إلى مياه حوض السباحة بواسطة السباحين، مما يؤدي إلى الحفاظ على جودة مياه عالية ومناسبة للأغراض الترفيهمية.

ينطبق النوع الثاني من القوانين على البحيرات والبحار، وتتم الإشارة إليه بالمعايير المتعلقة بالسباحة مع التلامس الكامل للجسم في المياه الترفيهية. ويعتمد هذا القانون على قوة تخفيف الماء. وعندما يدخل سباحون جدد إلى مسطح مائي، يتم تخفيف المواد الملوثة بطريقة لا تحصل فيها المواد الملوثة على تركيز في المسطح المائي ينتج عنه تأثيرات كبيرة. وبالتالي، في مسطح مائي كبير مثل البحيرة أو البحر، لا تكون هناك حاجة إلى محلول منظم مطهر بسبب قوة التخفيف العالية لحجم الماء الكبير.

هناك اتجاه عالمي تجاه توفير أنظمة واعية بيئيًا ومستديمة في جميع جوانب الحياة والتي تتواجد مع البيئة بأقل تأثير. على الرغم من ذلك، عندما يتعلق الأمر بمعالجة المسطحات المائية الترفيهية، فلم يكن هناك تطورات كبيرة تجاه توفير طرق وأنظمة مسئولة بيئيًا.

فتحتاج عمليات المعالجة المعتادة بخصوص تكاثر البكتيريا والطحالب الدقيقة في أحواض السباحة إلى كميات كبيرة من المواد الكيميائية والطاقة، وهو الأمر الذي لا يفي بالضروريات المستديمة الحالية.

للتوافق مع القانون الأول، لابد من الحفاظ على محلول منظم بالكلور في أحواض السباحة بشكل مستمر لمعادلة المواد الملوثة التي تدخل إلى الحوض بواسطة السباحين الجدد. فيتعلق الحفاظ على محلول منظم بالكلور دائم في المعالجة التقليدية لأحواض السباحة بالحفاظ على مستوى ORP يبلغ 650 مللي فولت على الأقل بشكل مستمر. وبمجرد الوفاء بطلب التطهير بالكلور، يعمل تركيز الكلور الحر المتبقي في الماء، أي الكلور المتبقي، في صورة محلول منظم لتوفير خطوة التطهير عند دخول مادة عضوية جديدة أو كائنات حية دقيقة إلى المسطح المائي، على سبيل المثال، عند دخول سباحين جدد إلى الماء. وتكون كمية المواد الكيميائية المستخدمة للحفاظ على مستوى ORP يبلغ 650 مللي فولت على الأقل بشكل دائم كبيرة جدًا، مما يزيد بشكل كبير من تكاليف تشغيل الحوض، ويتضمن استخدام المواد الكيميائية بكميات مضرة بالبيئة ويمكن أن تؤدي إلى إنتاج منتجات ثانوية للتطهير غير مرغوب فيها (DBP's)، مثل مركبات الكلور أمين.

بالإضافة إلى ذلك، يحتاج حوض السباحة التقليدي إلى ترشيح حجم الماء الموجود فيه بأكمله عادةً بما يتراوح من 1 إلى 6 مرات في اليوم. ويتحقق ذلك باستخدام وحدة ترشيح مركزية تقليدية. وهكذا، يستهلك نظام ترشيح أحواض السباحة التقليدية كميات كبيرة من الطاقة، كما يفرض متطلبات عالية من حيث تكاليف التركيب، التشغيل، والصيانة.

باختصار، تعتمد أحواض السباحة التقليدية على كميات كبيرة من المواد الكيميائية للحفاظ على محلول منظم بالكلور لمعادلة التلوث الداخل إلى المسطح المائي ونظام ترشيح مركزي يرشح حجم الماء بأكمله بما يتراوح من 1 إلى 6 مرات في اليوم. وهكذا، تكون تقنية أحواض السباحة التقليدية بتكاليف تشغيل وصيانة مرتفعة بسبب تركيزات المطهر العالية التي لا بد من الحفاظ عليها بشكل مستمر ونظام الترشيح المركزي المطلوب. وهناك حاجة كبيرة لتوفير طريقة ونظام مستديمين منخفضين الطاقة لمعالجة والحفاظ على أحجام الماء الكبيرة لأغراض ترفيهية باستخدام كميات صغيرة من المواد الكيميائية.

أحواض السباحة

يؤدي استهلاك المواد الغذائية في الماء بواسطة الكائنات الحية الدقيقة الهوائية إلى زيادة الطلب على الأكسجين. وهذا بدوره يقلل من مستويات الأكسجين المذاب في الماء، وبالتالي يتيح تطوير كائنات حية دقيقة لا هوائية. ويؤدي تطوير الكائنات الحية الدقيقة اللاهوائية إلى إنتاج مجموعة من المركبات العضوية. وينتج عن سلسلة الأحداث تلك تراكم مواد غذائية في الماء، والتي قد تعمل في صورة مرق مزرعة لكائنات حية دقيقة معينة. ومن بين الكائنات الحية الدقيقة المتطورة في هذه الظروف، تكون البكتيريا والطحالب الدقيقة الأكثر صلة بالمسطحات المائية الترفيهية.

تنتج العكارة في المسطحات المائية الترفيهية بشكل أساسي بسبب الطحالب الدقيقة الموجودة في الماء. وتنمو هذه الكائنات الحية الدقيقة في الماء بتركيز محدد من المواد الغذائية. وبناءً على إتاحة مصدر الضوء وتركيز المواد الغذائية، يمكن أن تنمو زهور طحلبية في عملية يطلق عليها التغذية الطبيعية والتي تسكن فيها الطحالب في الحجم الكامل للماء وتحول المسطح المائي بأكمله إلى مصدر كبير للكتلة الحيوية وتزيد من عكارة الماء. وتشير القوانين المختلفة إلى أن القيم التي تصل إلى 50 وحدة عكارة نفلومترية (NTU) قد تكون آمنة على صحة الإنسان. وفي كولومبيا البريطانية، على سبيل المثال، تحقق عكارة الماء المحددة بواسطة قسم حماية البيئة من وزارة البيئة للمسطحات المائية الترفيهية، حدًا أعلى بقيمة 50 NTU (Section 2(e) of the Environment Management Act, 1981 of British Columbia, Canada)، بينما تعتبر حكومة جنوب أستراليا القيمة العليا تبلغ 25 NTU. وعند استهلاك المواد الغذائية المذابة المطلوبة للحفاظ على الطحالب الدقيقة، تموت الطحالب الدقيقة وتستقر في قاع المسطح المائي. ومرة أخرى، يمكن أن تعمل المادة العضوية المتوفرة في هذه الطبقة المترسبة في قاع المسطح المائي كأساس لتطوير الكائنات الحية الدقيقة اللاهوائية في الماء، وهو ما يفرض بوجهٍ عام تهديدات على صحة البشر. وفي المسطحات المائية الصناعية، تتدهور جودة الماء بشكل تدريجي نتيجة لنمو الطحالب الدقيقة والبكتيريا. وفي طرق أو عمليات نمطية لمعالجة مياه أحواض السباحة ذات الكثافة العالية من السباحين، يتم استخدام كميات كبيرة من العوامل المطهرة، مثل الكلور، مع ترشيح الحجم الكامل للماء للتحكم في تكاثر البكتيريا والطحالب الدقيقة. على سبيل المثال،

في حالة استخدام الكلور، فهو يتفاعل مع المادة العضوية وكذلك مع عوامل الاختزال مثل هيدروجين سلفيد، أيونات الحديدوز، أيونات المنجنوز وأيونات النيتريت. ويتم تحديد الكلور المستهلك في هذه التفاعلات باسم مطلب الكلور. وللوفاء بمطلب الكلور، لا بد من الحفاظ على مستويات ORP تبلغ 650 مللي فولت على الأقل في الماء.

يمكن أن يُشكِّل تفاعل الكلور مع المركبات العضوية الموجودة في الماء العديد من المنتجات الثانوية السامة أو منتجات التطهير الثانوية (DBP). على سبيل المثال، يمكن أن ينتج عن تفاعل الكلور مع الأمونيا مركبات كلور أمين في صورة منتجات ثانوية غير مرغوب فيها. ويمكن أن ينتج عن تفاعل الكلور أو مركبات الكلور أمين مع المادة العضوية مركبات تراي هالو ميثان، والتي تعد مواد مسرطنة محتملة. وكذلك، بناءً على طريقة التطهير، لقد تم تحديد DBPs جديدة، مثل مركبات تراي هالو ميثان معالجة باليود، مركبات هالو أسيتو نيتريل، مركبات هالو نيترو ميثان، مركبات هالو أسيتالدهيد، ومركبات نيتروزامين. علاوةً على ذلك، فقد ارتبط تعرض السباحين إلى الكلور والمادة العضوية بإصابتهم بمشكلات تنفسية، والتي من بينها الربو، والعديد من المشكلات الصحية الأخرى.

كما يفرض استخدام العوامل الكيميائية مشكلة بيئية تتعلقة بتراكم هذه المواد الكيميائية وDBPs والتخلص منها في البيئة. وبالتالي، سيكون من المفيد إذا تم التقليل من استخدام هذه المواد الكيميائية وDBPs الناتجة.

بالإضافة إلى التكلفة العالية والموضوعات الصحية والبيئية المصاحبة للمعالجة الكيميائية، فإن أنظمة الترشيح التقليدية باهظة من حيث التكلفة الرأسمالية واستهلاك الطاقة. وتحتاج عمليات المعالجة التقليدية لأحواض السباحة ذات الحجم العياري إلى ترشيح الحجم الكامل للماء، بما يتراوح عادةً من 1 إلى 6 مرات في اليوم، باستخدام وحدة ترشيح مركزية تقليدية. يفرض هذا النوع من الأنظمة مطلب عالي على مصدر الطاقة، وكذلك تكاليف رأسمالية مرتفة مرتبطة بنظام الترشيح مثل الأنابيب، المضخات، المرشحات، والمرافق، من بين أمورٍ أخرى.

الفن السابق

تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,143,623 طريقة إزالة المواد الغذائية، حيث يتم تجميع الجسيمات الهابطة بينما تهبط في المسطح المائي من خلال بنية بها وسائل تجميع على

شكل قمع وتكون البنية بحجم يبلغ 1 فدان (4.046 متر مربع). لا بد أن تظل هذه البنية في موضعها لفترة زمنية طويلة تبلغ على الأقل "بضعة ساعات" وذلك لاستقبال الجسيمات الهابطة، وعلاوةً على ذلك تشتمل على سطح يساوي سطح البنية المحتوية على المسطح المائي. تعد البنية المعلن عنها في براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,143,623 متداخلة لأنها لا تسمح بالتطور الطبيعي للأنشطة المائية ولا تسمح بتنظيف قاع البنية، وبالتالي فلا يمكن أن توفر خواص اللون المرغوب فيها. علاوةً على ذلك، لا تتضمن الطريق استخدام عوامل التطهير أو نظام ترشيح.

تصف وثيقة أخرى، WO2009114206، طريقة لإزالة الطحالب من الماء حسن التغذية باستخدام بركة ترسيب وإعطاء جرعات مختلفة من عوامل تخثر. وتحتاج هذه الطريقة إلى تركيب بركة ترسيب واحدة على الأقل، ويفضل بركتي ترسيب على الأقل، وأن تصل كمية عوامل التخثر الكاتيونية إلى 150 جزء في المليون. ويحتاج WO2009114206 إلى تركيب أكثر من بركة واحدة لكي تعمل الطريقة التي يكشف عنها بشكل مناسب، وهو ما يحتاج إلى مساحة أخرى من الأرض ويزيد من التكاليف. ولا تكشف الطريقة الواردة في WO2009114206 عن التشغيل المتناسق للنظام فضلاً عن أنها تستخدم كميات كبيرة من عوامل التخثر بطريقة مضرة بالبيئة.

تصف براءة الاختراع الفرنسية رقم 2785898 نظام تنقية لمياه حوض السباحة، تشتمل على ترشيح، تعقيم، وتحكم في الرقم الهيدروجيني. وتتماثل كمية العوامل الكيميائية، والطاقة التي يتم الإمداد بها إلى نظام الترشيح المركزي التقليدي وعملية التأين مع الكميات والترشيح المستخدمين لتقنية أحواض السباحة القياسية. وتستخدم براءة الاختراع الفرنسية رقم 2785898 كمية كبيرة من المواد الكيميائية للحفاظ على تركيز مستمر من المواد الكيميائية في الماء. وتشتمل الطريقة الواردة في براءة الاختراع الفرنسية رقم 2785898 أيضًا على ترشيح على حجم الماء الكلي، مما يحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة وإلى معدات ترشيح باهظة التكلفة.

تتعلق براءة الاختراع الأمريكية رقم 7,820.055 بالحصول على مسطحات مائية كبيرة للاستخدام الترفيهي، وتصف عملية لتركيب والحفاظ على أحجام أو مسطحات مائية كبيرة للأغراض الترفيهية، مثل البحيرات أو الأهوار الصناعية بلون ممتاز، وشفافية عالية وصفاء

مماثل لتلك التي تتمتع بها البرك أو البحار الاستوائية بتكلفة منخفضة، ولا سيما لمسطحات مائية أكبر من 15000 متر^3. وتحدد براءة الاختراع الأمريكية رقم 7,820.055 السمات البنائية مثل المكاشط لإزالة الزيت، وأنظمة تجميع الماء، وتفاصيل البناء، وأنواع وألوان البطانات، وأنظمة التدوير، وحقن مواد الإضافة، ومتطلبات إمداد الماء، وقياس الرقم الهيدروجيني، وإضافة الأملاح، واستخدام عوامل التلبد، وتغيير معدلات الماء العذب، ومواد الإضافة وعمليات الأكسدة، ومركبة الشفط التي تتم قيادتها بقارب. وتصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 7,820.055 نظام مفتوح لتدوير الماء ولكنها لا تستخدم ترشيح أو طريقة متناسقة تستخدم خوارزم بناءً على درجة حرارة الماء للحفاظ على جودة الماء وفقًا لاحتياجاتها الفعلية.

تصف البراءة الدولية WO 2010/074770A1 عملية ترشيح فعالية للحفاظ على المسطحات المائية الترفيهية والزخرفية. ويحتاج WO 2010/074770A1 إلى تسليط موجات فوق صوتية على الماء، واستخدام عوامل تلبد. ولا يكشف WO 2010/074770A1 عن وسيلة تنسيق تقوم بتنسيق عملية التشغيل، وبالتالي يفرض متطلبات طاقة عالية.

الكشف عن الاختراع

يتم توفير الكشف الحالي لعرض مجموعة من المفاهيم في صورة مبسطة سيتم وصفها فيما يلي في الوصف الحالي. ولا يقصد بالكشف الحالي تحديد السمات الأساسية أو الضرورية للموضوع المطلوبة حمايته. كما لا يقصد باستخدام هذا الكشف للحد من مجال الموضوع المطلوبة حمايته.

يوفر الاختراع الحالي طريقة ونظام مستديمين لمعالجة وصيانة مسطحات مائية كبيرة منخفضة الكثافة من حيث عدد السباحين للاستخدام الترفيهي. تصل كثافة السباحين في المسطح المائي إلى 0.05 سباح أو أقل لكل متر مكعب، وهي أقل بحوالي 10 مرات من الكثافة المطلوبة في تصميم أحواض السباحة التقليدية. ومن خلال تقليل كثافة السباحين، يكون من الممكن استخدام قوة تخفيف الماء للحفاظ على ماء بجودة مرتفعة مناسب للسباحة فيه بالتلامس الكامل مع الجسم دون الحاجة إلى الحفاظ على محلول منظم بالكلور دائم كما هو الحال في حوض السباحة التقليدي. وهكذا، تكسر طرق ونظام الاختراع الحاليين حاجز

حجم أحواض السباحة التقليدية وتوفر أحواض بيئية بأبعاد كبيرة جدًا، بشكل مماثل للبحيرات عالية النقاء، والتي لها جودة ماء مرتفعة مرتبطة بأحواض السباحة التقليدية. لا يمكن إنشاء هذه الأحواض البيئية بجدوى اقتصادية باستخدام تقنيات ترشيح أحواض السباحة التقليدية.

تقضي الطرق والنظام الموضحين في هذه الوثيقة على استخدام المحلول المنظم بالكلور المستخدم في أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية. وبالتالي، تكون كمية المواد الكيميائية المستخدمة شديدة الصغر مقارنةً بأنظمة معالجة ماء حوض السباحة التقليدية. وعلى النقيض من عمليات معالجة ماء حوض السباحة الحالية، لا تحتاج طرق ونظام الاختراع إلى الحفاظ على مستويات ORP بشكل دائم. وفي الطرق والنظام الموضحين في هذه الوثيقة، يتم الحفاظ على مستويات ORP عند 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية محددة بخوارزم يعتمد على درجة حرارة المسطح المائي. وبالتالي، يوفر الاختراع الحالي طرقًا ونظامًا قادرين على ضبط كمية المواد الكيميائية والجرعة المعطاة منها استجابةً لعوامل بيئية، مثل درجة حرارة الماء، وتقليل كمية المواد الكيميائية بما يصل إلى 100 مرة مقارنةً بعمليات المعالجة التقليدية لأحواض السباحة.

بالإضافة إلى ذلك، تشتمل الطرق والنظام اللذين تم الكشف عنهما في هذه الوثيقة على وسيلة ترشيح منخفضة التكلفة، والتي تسمح بترشيح جزء صغير فقط من الحجم الكلي للماء، أصغر بما يصل إلى 200 مرة من أحواض السباحة التقليدية. وبما أنه لا يتم استخدام وحدة ترشيح مركزية تقليدية، فقد يقل استهلاك الطاقة وتكاليف المعدات بما يصل إلى 50 مرة في الاختراع الحالي عما يحدث في أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية.

وهكذا، قد يعرض الاختراع الحالي مميزات أخرى تفوق تقنية ترشيح أحواض السباحة التقليدية. ويستخدم الاختراع الحالي خوارزم يضبط جرعة واستخدام المطهرات مع المسطح المائي وذلك للحفاظ على مستوى ORP عند 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية تعتمد على درجة حرارة الماء، مما يسمح بتقليل كمية المواد الكيميائية المستخدمة بمقدار واحد مقارنةً بأنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية. وتتضمن المميزات المرتبطة بتقليل كمية المواد الكيميائية انخفاض تكاليف التشغيل وانخفاض إنتاج DBPs، والتي قد تضر بالبيئة وبالسباحين. بالإضافة إلى ذلك، يؤدي استخدام نظام ترشيح منخفض التكلفة والذي يقوم

بترشيح جزء صغير من إجمالي حجم الماء إلى تقليل تكاليف التركيب وتكاليف التشغيل واستخدام الطاقة مقارنةً بأنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية.

يتعلق الاختراع الحالي بمشكلات بيئية متنوعة والتي تنشأ في عمليات لمعالجة الماء المصاب بالبكتيريا والطحالب الدقيقة. لقد طور مخترع التقنية الجديدة التي تم الكشف عنها في هذه الوثيقة، السيد Fernando Fischmann، العديد من التقدمات في تقنية معالجة الماء والتي تم استخدامها سريعًا في جميع أنحاء العالم. وفي فترة زمنية قصيرة، تم تضمين تقنيات المخترع المتعلقة بالأهوار البلورية الترفيهية في أكثر من 180 مشروع في جميع أنحاء العالم. وقد كان المخترع والتطورات التي قام بها في تقنية معالجة الماء موضوع ما يزيد عن 2000 مقال مثلما يتضح في http://press.crystal-lagoons.com/. كما تلقى المخترع العديد من الجوائز الدولية المهمة للابتكار وتنفيذ المشاريع الجديدة المتعلقة بهذه التطورات في تقنية معالجة الماء وقد عقد عدة مقابلات شخصية في العديد من الوسائط الإعلامية الرئيسية والتي من بينها CNN، BBC، FUJI، وBloomberg's Businessweek.

يوفر الكشف السابق والوصف التفصيلي التالي أمثلة وهما توضيحيان فقط. وبالتالي، لا يجب اعتبار الكشف السابق والوصف التفصيلي التالي تقييديان. علاوةً على ذلك، يمكن توفير سمات أو صور متنوعة بالإضافة إلى تلك الواردة في هذه الوثيقة. على سبيل المثال، يمكن أن تتعلق تجسيدات معينة بتوليفات سمات عديدة وتوليفات فرعية موصوفة في الوصف التفصيلي.

الوصف المختصر للأشكال

توضح الرسومات المصاحبة، التي تم تضمينها في الكشف الحالي وتشكل جزءًا منه، العديد من تجسيدات الاختراع الحالي. وفي الرسومات:

الشكل 1 عبارة عن مخطط سير عملية يوضح نظام لمعالجة ماء في أحد تجسيدات الاختراع.

الشكل 2 عبارة عن مسقط أفقي لبنية احتواء في أحد تجسيدات الاختراع.

الوصف التفصيلي للاختراع

يشير الوصف التفصيلي التالي إلى الرسومات المصاحبة. وبينما يمكن وصف تجسيدات الاختراع، فمن الممكن إدخال تعديلات وتهيئات وتطبيقات أخرى. على سبيل المثال، يمكن إدخال استبدالات، إضافات، أو تعديلات على العناصر الموضحة في الرسومات، ويمكن تعديل الطرق الموضحة في هذه الوثيقة من خلال استبدال أو إعادة ترتيب أو إضافة مراحل على الطرف التي تم الكشف عنها. وبالتالي، فلا يحد الوصف التفصيلي التالي من مجال الاختراع. وبينما تم وصف الأنظمة والطرق من حيث "تشتمل" على العديد من الأجهزة أو الخطوات، فيمكن أن للأنظمة والطرق أن "تتألف بشكل أساسي من" أو "تتألف من" العديد من الأجهزة أو الخطوات، ما لم يرد ذكر ما يخالف ذلك.

التعريفات

في ضوء الكشف الحالي، يجب إدراك أن المصطلحات أو العبارات التالية لها المعاني الموضحة أدناه:

يعني المصطلح "قوانين أحواض السباحة" كما هو مستخدم في هذه الوثيقة القوانين المتعلقة بأحواض السباحة والتي تحتاج إلى الحفاظ على محلول منظم بالكلور دائم لتجنب تلوث الماء عند دخول سباحين جدد إلى حوض السباحة. ويعادل المحلول المنظم بالكلور من المواد الملوثة ويقتل الكائنات الحية الدقيقة التي تنتقل إلى مياه حوض السباحة بواسطة السباحين، مما يؤدي إلى الحفاظ على جودة مياه مناسبة للأغراض الترفيهية. ويتم سن أنواع القوانين هذه بوجهٍ عام بواسطة هيئة أو وكالة حكومية.

يعني المصطلح "محلول منظم بالكلور" كما هو مستخدم في هذه الوثيقة تركيز الكلور المتبقي في حوض السباحة أو أي مسطح مائي آخر والذي تحدده قوانين حوض السباحة. وتعمل كمية الكلور النشط في صورة آلية تنظيم عند دخول الكائنات الحية الدقيقة أو المادة العضوية الجديدة إلى الماء، مما يعادل من المادة العضوية ويقتل الكائنات الحية الدقيقة بطريقة لا يمكن فيها استخدام المادة العضوية كمواد غذائية تستهلكها الكائنات الحية الدقيقة الأخرى. ويمكن أن يتعلق المحلول المنظم بالكلور بمستويات ORP في الماء، والتي سيتم التحكم فيها وفقًا للاختراع الحالي. ويجب إدراك أنه يمكن استخدام مطهر آخر بدلاً من الكلور، مثل البروم، للحفاظ على مستويات المطهر المطلوبة.

يجب إدراك أن المصطلح "نظام ترشيح مركزي تقليدي" كما هو مستخدم في هذه الوثيقة يعني وحدة أو نظام ترشيح مركزي بسعة مصممة لترشيح إجمالي حجم الماء في حوض السباحة، بما يتراوح عادةً من 1 إلى 6 مرات في اليوم، وذلك للتوافق مع قوانين أحواض السباحة. ويتم تجميع الماء المرسل إلى نظام الترشيح المركزي من مصادر مختلفة، مثل المصارف، والمكاشط أو بواسطة تيارات الفائض، وذلك من بين أمورٍ أخرى.

تم استخدام المصطلحات "حاوية" أو "وسيلة احتواء" بشكل عام في هذه الوثيقة لتصف أي مسطح مائي صناعي كبير، يتضمن المصطلحات مثل أهوار صناعية وبحيرات صناعية وبرك صناعية وأحواض وما شابه، والتي لها أبعاد كبيرة.

يتضمن المصطلح "نظام تنظيف غير مقحم" كما هو مستخدم في هذه الوثيقة وسيلة شفط لا تتداخل مع التطور الطبيعي للأنشطة الترفيهية في الماء. وبوجهٍ عام، تكون وسيلة الشفط قادرة على الانتقال عبر السطح السفلي لوسيلة الاحتواء وشفط المادة المترسبة. على سبيل المثال، فإن القارب الذي يسحب عربة الشفط يعد نظام غير مقحم، علمًا بأن وجود هذا النظام مؤقت في منطقة المسطح المائي. كما ستكون عربة الشفط ذاتية الدفع غير مقحمة. على الرغم من ذلك، سيكون النظام الذي يحتاج إلى تركيبات ثابتة أو أنابيب ثابتة نظامًا مقحمًا للتطور الطبيعي للرياضات المائية أو غيرها من الأنشطة.

تم استخدام المصطلح "وسيلة تنسيق" بشكل عام في هذه الوثيقة لوصف نظام آلي قادر على استقبال معلومات، ومعالجتها، واتخاذ قرار وفقًا لها. وفي تجسيد مفضل للاختراع، يمكن إجراء ذلك بواسطة شخص، إلا أن الأكثر تفضيلاً أن يتم بكمبيوتر متصل بمستشعرات.

يتم استخدام المصطلح "وسيلة وضع المواد الكيميائية" بشكل عام في هذه الوثيقة لوصف نظام يتيح وضع أو تشتيت المواد الكيميائية في الماء.

يتم استخدام المصطلح "وسيلة شفط متحركة" بشكل عام في هذه الوثيقة لوصف جهاز شفط قادر على الانتقال عبر السطح السفلي لوسيلة الاحتواء وشفط المادة المترسبة.

يتم استخدام المصطلح "وسيلة دفع" بشكل عام في هذه الوثيقة لوصف جهاز دفع يتيح توفير الحركة، إما من خلال دفع و سحب جهاز آخر.

يتم استخدام المصطلح "وسيلة ترشيح" بشكل عام في هذه الوثيقة لوصف نظام ترشيح قد يتضمن مرشح، مصفاة، وحدة فصل، وما شابه.

كما هو مستخدم في هذه الوثيقة، يعني المصطلح "جزء صغير" مناظر لحجم الماء المرشح تدفق أقل بما يصل إلى 200 مرة من التدفق المرشح في نظام ترشيح حوض سباحة تقليدي.

طرق تنفيذ الاختراع

تعتمد طرق وأنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية على استخدام محلول منظم بالكلور لمعادلة المواد الملوثة وقتل الكائنات الحية الدقيقة التي تدخل المسطح المائي. وتحتاج هذه الطرق والأنظمة إلى وضع المواد الكيميائية بكميات كبيرة للحفاظ على محلول منظم دائم بغض النظر عن الاحتياجات الحقيقية للماء. بالإضافة إلى ذلك، تحتاج هذه الطرق والأنظمة بوجهٍ عام نظام ترشيح مركزي تقليدي يرشح الحجم الكامل للماء، بمعدل يتراوح عادةً من 1 إلى 6 مرات في اليوم. وهكذا، تستخدم تقنية حوض السباحة التقليدية كمية كبيرة من المواد الكيميائية وتكون بتكاليف رأسمالية وتكاليف تشغيل مرتفعة مرتبطة بنظام الترشيح المركزي.

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة ونظام مستديمين منخفضين التكلفة لمعالجة وصيانة المسطحات المائية المصابة بالبكتيريا والطحالب الدقيقة للاستخدام الترفيهي منخفض الكثافة. وتصل كثافة الاستخدام إلى 0.05 سباح لكل متر مكعب. وعلى النقيض من أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية التي يتم فيها ترشيح إجمالي حجم الماء مرة أو أكثر في اليوم، فتقوم طرق ونظام الاختراع الحالي بترشيح جزء صغير فقط من إجمالي حجم الماء، بأقل من أنظمة الترشيح التقليدية بما يصل إلى 200 مرة، مما يوفر ماء معالج يتوافق مع القوانين البكتريولوجية والفيزيائية الكيميائية للمياه الترفيهية التي تلامس الجسم بشكل كامل.

يمكن تنفيذ الطريقة المستديمة لمعالجة الماء عند تكاليف منخفضة مقارنةً بأنظمة معالجة الماء التقليدية، بسبب حقيقة أن الاختراع الحالي يستخدم كيماويات أقل ويستهلك طاقة أقل من أنظمة معالجة ماء أحواض السباحة التقليدية. ولا تحتاج طرق ونظام الاختراع الحالي إلى الحفاظ على مستويات ORP عند 650 مللي فولت على الأقل بشكل دائم كما في أنظمة

معالجة ماء أحواض السباحة التقليدية. وعلى النقيض من أنظمة الترشيح التقليدية، تقوم الطرق والنظام الموضحين في هذه الوثيقة بتطبيق خوارزم للحفاظ على مستويات ORP عند 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية معينة بناءً على درجة حرارة الماء. وهكذا، توفر أنظمة وطرق الاختراع انخفاضًا كبيرًا في كمية المواد الكيميائية مقارنةً بطرق معالجة مياه أحواض السباحة التقليدية، بأقل منها بما يصل إلى 100 مرة، مما يقلل من تكاليف التشغيل والصيانة.

بالإضافة إلى ذلك، ترشح طرق ونظام الاختراع جزءًا صغيرًا فقط من إجمالي حجم الماء، بأقل بما يصل إلى 200 مرة من أحواض السباحة التقليدية التي تحتاج إلى وحدة ترشيح مركزية تقوم بترشيح إجمالي حجم الماء بوجهٍ عام بما يتراوح من 1 إلى 6 مرات في اليوم. وتشتمل وسيلة الترشيح الواردة في طرق ونظام الاختراع على وسيلة ترشيح أصغر مقارنةً بوحدة الترشيح المركزية التي تعمل لفترات زمنية أقصر، مما يؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة وتكاليف المعدات بما يصل إلى 50 مرة أقل من أنظمة أحواض السباحة التقليدية.

يتضمن نظام الاختراع، بوجهٍ عام، وسيلة احتواء واحدة على الأقل، وسيلة تنسيق واحدة على الأقل، وسيلة استخدام مواد كيميائية واحدة على الأقل، وسيلة شفط متحركة واحدة على الأقل، ووسيلة ترشيح واحدة على الأقل. يوضح الشكل 1 تجسيدًا لنظام الاختراع. يتضمن النظام وسيلة احتواء (12). وليس هناك قيد على حجم وسيلة الاحتواء على وجه التحديد، ومع ذلك، ففي العديد من التجسيدات، يمكن أن تكون وسيلة الاحتواء بحجم يبلغ 15000 م^3 على الأقل، أو على نحوٍ بديل، 50000 م^3 على الأقل. ومن المتوقع أن تكون الحاوية أو وسيلة الاحتواء بحجم يبلغ 1 مليون م^3، 50 مليون م^3، 500 مليون م^3، أو أكثر.

تشتمل وسيلة الاحتواء (12) على قاع قادر على استقبال البكتيريا، الطحالب، المواد الصلبة المعلقة، المعادن، وجسيمات أخرى مترسبة من الماء. وفي أحد التجسيدات، تتضمن وسيلة الاحتواء (12) وسيلة استقبال (2) لاستقبال الجسيمات أو المواد المترسبة من الماء الذي تتم معالجته. ويتم تثبيت وسيلة استقبال (2) بقاع وسيلة الاحتواء (12) ويفضل إنشاؤها من مادة غير مسامية يمكن تنظيفها. وتتم تغطية قاع وسيلة الاحتواء (12) بوجهٍ عام بالمادة غير المسامية مما يسمح بانتقال وسيلة الشفط المتحركة غير المقحمة (3) عبر السطح السفلي

الداخلي لوسيلة الاحتواء (12) وشفط الجسيمات المترسبة المنتجة بأيٍ من العمليات التي تم الكشف عنها في هذه الوثيقة. ويمكن أن تكون المواد غير المسامية أغشية، أغشية أرضية، أغشية نسيجية أرضية، بطانات لدائنية، خرسانة، خرسانة مغلفة، أو توليفات منها. وفي أحد التجسيدات المفضلة للاختراع، تتم تغطية قاع وسيلة الاحتواء (12) ببطانات لدائنية. ويمكن أن تتضمن وسيلة الاحتواء (12) خط دخول (13) للتغذية بالماء إلى وسيلة الاحتواء (12). ويتيح خط الدخول (13) إعادة تعبئة وسيلة الاحتواء (12) بسبب التبخر وغيره من معدلات فقدان الماء الأخرى.

يتضمن النظام وسيلة تنسيق واحدة على الأقل (1) يمكن أن تتحكم في العمليات اللازمة بناءً على احتياجات النظام (على سبيل المثال، جودة الماء). ويمكن أن تتضمن تلك العمليات تنشيط (9) وسيلة شفط متحركة غير مقحمة (3). ويمكن أن تستقبل وسيلة التنسيق (1) استقبال معلومات (8) بخصوص متغيرات جودة الماء المتحكم فيها، ويمكن أن تنشط في الوقت المناسب العمليات اللازمة لضبط متغيرات الجودة المذكورة ضمن حدودها المعنية. يمكن الحصول على المعلومات (8) التي تم استقبالها بواسطة وسيلة التنسيق (1) بواسطة الفحص المرئي، الطرق التجريبية، خوارزميات بناءً على التجربة، بواسطة كواشف إلكترونية، أو توليفات منها. ويمكن أن تشتمل وسيلة التنسيق (1) على واحد أو أكثر من الأشخاص، الأجهزة الإلكترونية، أو أية وسيلة قادرة على استقبال معلومات، معالجة تلك المعلومات، وتنشيط عمليات أخرى، وتتضمن هذه الوسيلة توليفات منها. ومن أمثلة وسيلة التنسيق نذكر جهاز حاسوبي، مثل كمبيوتر شخصي. ويمكن أن تتضمن وسيلة التنسيق (1) أيضًا مستشعرات مستخدمة لاستقبال المعلومات (8) المتعلقة بمتغيرات جودة الماء.

يتم تنشيط العمليات في الوقت المناسب بواسطة وسيلة التنسيق (1) لضبط المتغيرات المقننة ضمن حدودها. ويتم تنشيط العمليات وفقًا لاحتياجات النظام، مما يسمح بترشيح جزء صغير من إجمالي حجم الماء في اليوم، مما يؤدي إلى استبدال أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية التي ترشح إجمالي حجم الماء حتى 6 مرات في اليوم. تتماثل العمليات مع تنشيط (9) وسيلة الشفط المتحركة (3) في الوقت المناسب، والتي ستقوم بتنشيط وسيلة الترشيح (7) بشكل متزامن لترشيح التدفق الذي تم شفطه بواسطة وسيلة الشفط المتحركة،

مما يؤدي إلى ترشيح جزء صغير فقط من إجمالي حجم الماء، بأقل من أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية بما يصل إلى 200 مرة.

تقوم وسيلة وضع المواد الكيميائية (6) بوضع أو توزيع المواد الكيميائية في الماء. وتتضمن وسيلة وضع المواد الكيميائية (6)، على سبيل المثال وليس الحصر، حواقن، مرشات، الوضع اليدوي، أجهزة التوزيع بالوزن، أنابيب، وتوليفات منها.

تتحرك وسيلة الشفط المتحركة غير المقحمة (3) بطول قاع وسيلة الاحتواء (12)، وتقوم بشفط الماء المحتوي على جسيمات ومواد مترسبة منتجة بواسطة أي من العمليات التي تم الكشف عنها في هذه الوثيقة. ويتم إقران وسيلة دفع (4) بوسيلة الشفط المتحركة (3) بواسطة وسيلة إقران (5) مما يسمح بانتقال وسيلة الشفط المتحركة (3) عبر قاع وسيلة الاحتواء (12). ويمكن أن تكون وسيلة الإقران (5) مرنة أو صلبة. وتتضمن أمثلة وسيلة الإقران، على سبيل المثال وليس الحصر، أربطة، أحبال، خطوط، كبلات، أوتار، قضبان، أذرع، أقطاب، أعمدة، وتوليفات منها.

يجب ألا تكون وسيلة الشفط المتحركة مقحمة أو لا يجب أن تغير من التطور الطبيعي للأنشطة الترفيهية في الماء، مثل السباحة أو تطور الرياضات المائية. ويفضل أن يكون وجود وسيلة الشفط مؤقتًا في منطقة المسطح المائي. وهكذا، يجب أن يكون النظام الذي يحتاج إلى تركيبات ثابتة أو أنابيب ثابتة مقحمًا للتطور الطبيعي للرياضات المائية أو غيرها من الأنشطة. وتنتقل وسيلة الشفط المتحركة عبر قاع وسيلة الاحتواء، ومن ثم تقوم بشفط تدفق الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة بالكامل، وتتيح رؤية لون القاع. وتقوم وسيلة الدفع (4) بتدوير وسيلة الشفط المتحركة (3) باستخدام نظام مثل نظام بقضبان، نظام بكبلات، نظام ذاتي الدفع، نظام يدوي الدفع، نظام آلي، نظام يتم توجيهه عن بُعد، قارب مزود بمحرك أو جهاز طفو مزود بمحرك، أو توليفة منها. في تجسيد مفضل للاختراع، تكون وسيلة الدفع عبارة عن قارب مزود بمحرك.

يتم إرسال الماء الذي تم شفطه بواسطة وسيلة الشفط المتحركة (3) إلى وسيلة ترشيح (7). وتستقبل وسيلة الترشيح (7) تدفق الماء الذي تم شفطه بواسطة وسيلة الشفط المتحركة (3) وتقوم بترشيح الماء المشفوط المحتوي على الجسيمات والمواد المترسبة، مما يؤدي إلى القضاء على الحاجة إلى ترشيح إجمالي حجم الماء (على سبيل المثال، ترشيح جزء صغير

فقط). وتتضمن وسيلة الترشيح (7)، على سبيل المثال وليس الحصر، مرشحات خرطوشية، مرشحات رملية، مرشحات دقيقة، مرشحات بحجم النانو، مرشحات فائقة، وتوليفات منها. ويمكن إرسال الماء المشفوط إلى وسيلة الترشيح (7) بواسطة خط تجميع (10) متصل بوسيلة الشفط المتحركة (3). ويمكن اختيار خط التجميع (10) من خراطيم مرنة، خراطيم صلبة، أنابيب من أية مادة، وتوليفات منها. ويمكن أن يتضمن النظام خط عودة (11) من وسيلة الترشيح (7) إلى وسيلة الاحتواء (12) لإعادة الماء المرشح.

يعرض الشكل 2 مسقطًا أفقيًا لنظام الاختراع. ويمكن أن تتضمن وسيلة الاحتواء (12) نظام أنابيب تغذية (13) يسمح بإعادة تعبئة وسيلة الاحتواء (12) بسبب التبخر أو غيره من عوامل فقدان الماء من وسيلة الاحتواء (12). ويمكن أن تتضمن وسيلة الاحتواء (12) أيضًا حواقن (14) موضوعة بطول محيط وسيلة الاحتواء (12) لوضع أو توزيع المواد الكيميائية في الماء. ويمكن أن تتضمن وسيلة الاحتواء (12) أيضًا مكاشط (15) لإزالة الزيوت والجسيمات السطحية.

في أحد التجسيدات، يتضمن نظام الاختراع العناصر التالية:

- خط دخول واحد على الأقل (13) لتغذية الماء إلى وسيلة احتواء واحدة على الأقل (12)؛
- وسيلة احتواء واحدة على الأقل (12)، تشتمل على وسيلة استقبال (2) للجسيمات المترسبة المنتجة بأيٍ من عمليات الطريقة، والتي يتم تثبيتها بقاع وسيلة الاحتواء المذكورة؛
- وسيلة تنسيق واحدة على الأقل (1)، حيث تقوم وسيلة التنسيق بتنشيط العمليات اللازمة في الوقت المناسب لضبط المتغيرات ضمن حدودها؛
- وسيلة وضع مواد كيميائية واحدة على الأقل (6)، والتي تسمح بإضافة العوامل المطهرة إلى الماء؛
- وسيلة شفط متحركة غير مقحمة واحدة على الأقل (3)، والتي تتحرك عبر قاع وسيلة الاحتواء الواحدة على الأقل المذكورة لشفط تدفق الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة المنتجة بواسطة عمليات الطريقة؛

- وسيلة دفع واحدة على الأقل (4) توفر الحركة إلى وسيلة الشفط المتحركة غير المقحمة المذكورة الواحدة على الأقل بحيث يمكن أن تتحرك عبر قاع وسيلة الاحتواء المذكورة الواحدة على الأقل؛
- وسيلة إقران واحدة على الأقل (5)، لتوصيل وسيلة الدفع المذكورة الواحدة على الأقل ووسيلة الشفط المذكورة الواحدة على الأقل؛
- وسيلة ترشيح واحدة على الأقل (7) ترشح تدفق الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة؛
- خط تجميع واحد على الأقل (10) مقترن بين وسيلة الشفط المتحركة المذكورة الواحدة على الأقل ووسيلة الترشيح المذكورة الواحدة على الأقل؛ و
- خط عودة واحد على الأقل (11) من وسيلة الترشيح المذكورة الواحدة على الأقل إلى وسيلة الاحتواء المذكورة الواحدة على الأقل؛

تستخدم طريقة الاختراع مواد كيميائية أقل وتستهلك طاقة أقل من طرق معالجة أحواض السباحة التقليدية، وبالتالي يمكن تنفيذها بتكاليف أقل مقارنةً بطرق المعالجة التقليدية. وفي أحد الجوانب، تستخدم الطريقة الحالية كيماويات أقل إلى حدٍ كبير نظرًا لأنها تستخدم خوارزم يتيح الحفاظ على ORP عند 500 مللي فولت لفترة زمنية معينة بناءً على درجة حرارة الماء. وهكذا، هناك انخفاض كبير في كمية المواد الكيميائية، بما يصل إلى 100 مرة أقل من أنظمة معالجة ماء أحواض السباحة التقليدية، مما يقلل من تكاليف التشغيل والصيانة.

في جانبٍ آخر، ترشح طرق الاختراع جزءًا صغيرًا فقط من إجمالي حجم الماء في غضون إطار زمني محدد مقارنةً بأنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية التي ترشح حجم ماء أكبر بكثير في نفس الإطار الزمني. في أحد التجسيدات، يكون الجزء الصغير من إجمالي حجم الماء أصغر بما يصل إلى 200 مرة من التدفق المعالج في أنظمة الترشيح المركزية التقليدية، التي ترشح إجمالي الماء بما يصل إلى 6 مرات في اليوم. وتعمل وسيلة الترشيح في طريقة ونظام الاختراع عند فترات زمنية أقصر سبب الأوامر المتلقاة من وسيلة التنسيق. وبالتالي، تكون وسيلة الترشيح في طريقة ونظام الاختراع بسعة صغيرة جدًا وبتكاليف رأسمالية واستهلاك طاقة أقل بما يصل إلى 50 مرة مقارنةً بوحدة الترشيح المركزية المستخدمة في أنظمة ترشيح أحواض السباحة التقليدية.

في أحد التجسيدات، تتضمن الطريقة المراحل التالية:

أ- تجميع الماء بتركيز إجمالي المواد الصلبة المذابة (TDS) يصل إلى 50000 جزء في المليون؛

ب- تخزين الماء المذكور في وسيلة احتواء واحدة على الأقل (12)، حيث تشتمل وسيلة الاحتواء المذكورة على قاع يمكن تنظيفه بشكل كامل بواسطة وسيلة شفط متحركة غير مقحمة؛

ج- تحديد كثافة السباحين بما يصل إلى 0.05 سباح لكل متر مكعب من حجم الماء المتضمن في وسيلة الاحتواء المذكورة.

د- في غضون فترات تصل إلى 7 أيام، بالنسبة لدرجات حرارة الماء البالغة 45 درجة مئوية، الحفاظ على ORP للماء بقيمة 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية دنيا تبلغ 1 ساعة لكل درجة مئوية من درجة حرارة الماء، من خلال إضافة عوامل تطهير إلى الماء؛

هـ- تنشيط العمليات التالية عبر وسيلة تنسيق (1)، حيث تنقي العمليات الماء وتقضي على المواد الصلبة المعلقة من خلال ترشيح جزء صغير فقط من إجمالي حجم الماء:

1- شفط تدفق الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة، المنتجة بواسطة العمليات السابقة، بوسيلة شفط متحركة غير مقحمة (3) لمنع تجاوز سُمك المادة المترسبة لمتوسط 3 ملليمتر؛

2- ترشيح التدفق المشفوط بواسطة وسيلة الشفط المتحركة بوسيلة ترشيح واحدة على الأقل (7)؛ و

3- إعادة الماء المرشَّح إلى وسيلة الاحتواء المذكورة الواحدة على الأقل، مما يؤدي إلى تجنب ترشيح إجمالي حجم الماء، وترشيح التدفق المحتوي على الجسيمات المترسبة فقط؛

يتم وضع عوامل التطهير إلى الماء، من خلال وسيلة وضع المواد الكيميائية (6)، للحفاظ على مستوى ORP عند قيمة 500 مللي فولت على الأقل لأدنى فترة زمنية وفقًا لدرجة حرارة الماء، في غضون فترات تبلغ 7 أيام في المرة الواحدة. وتتضمن عوامل التطهير، على سبيل المثال وليس الحصر، الأوزون، منتجات بيجوانيد، مبيدات الطحالب، وعوامل مضادة للبكتيريا مثل منتجات النحاس؛ أملاح الحديد؛ الكحولات؛ الكلور ومركبات الكلور؛ مركبات البيروكسيد؛ مركبات فينولية؛ حاملات اليود؛ الأمينات الرباعية (مركبات رباعية

متعددة) بوجهٍ عام، مثل بنزالكونيوم كلوريد وS-تريازين؛ حمض بر أسيتيك؛ مركبات أساسها الهالوجين؛ مركبات أساسها البروم، مركبات أساسها الكلور، وتوليفات منها. وتتضمن العوامل المطهرة المفضلة مركبات أساسها الكلور، الأوزون، منتجات البيجوانيد، مركبات أساسها البروم، مركبات أساسها الهالوجين، أو توليفات منها.

يتم التحكم في البكتيريا والطحالب الدقيقة في المسطح المائي من خلال وسيلة وضع المواد الكيميائية التي تقوم بوضع العوامل المطهرة إلى المسطح المائي. تكون كمية العوامل المطهرة المستخدمة في الاختراع الحالي أقل بمقدار واحد على الأقل من الكميات المعتادة المطلوبة بواسطة تقنية أحواض السباحة التقليدية. يؤدي استخدام العوامل المطهرة إلى موت البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة، والتي يتم تجميعها أو ترسيبها في طبقة الماء بامتداد قاع وسيلة الاحتواء. وعلى النقيض من تقنية أحواض السباحة التقليدية، يتم وضع العوامل المطهرة في الاختراع الحالي دون الحاجة إلى الحفاظ على تركيز دائم في حجم الماء. وتستخدم الطريقة المستديمة خوارزم يتيح الحفاظ على مستويات ORP فقط لفترة زمنية معينة محددة وفقًا لدرجة حرارة الماء، إذا كانت درجة حرارة الماء 45 درجة مئوية، ويتم الحفاظ على مستوى ORP يبلغ 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية دنيا تبلغ 1 ساعة لكل درجة مئوية من درجة الحرارة الماء. على سبيل المثال، إذا كانت درجة حرارة الماء 25 درجة مئوية، فيتم الحفاظ على مستوى ORP البالغ 500 مللي فولت على الأقل لأدنى فترة زمنية تبلغ 25 ساعة، والتي يمكن توزيعها على فترة تمتد إلى 7 أيام. إن الماء الذي تزيد درجة حرارته عن 45 درجة مئوية غير مناسب للاستخدامات الترفيهية الواردة في الاختراع الحالي حيث إن درجات الحرارة تلك قد تضر بسلامة السباحين.

يمكن أن تستقبل وسيلة التنسيق (1) معلومات (8) بخصوص متغيرات جودة الماء ضمن حدودها المعنية. يمكن الحصول على المعلومات التي تم استقبالها بواسطة وسيلة التنسيق بواسطة الطرق التجريبية. وتكون وسيلة التنسيق (1) قادرة أيضًا على استقبال المعلومات، معالجة تلك المعلومات، وتنشيط العمليات المطلوبة وفقًا للمعلومات، والتي تتضمن توليفات منها. ومن أمثلة وسيلة التنسيق نذكر جهاز حاسوبي، مثل كمبيوتر شخصي، متصل بمستشعرات تتيح قياس المتغيرات وتنشيط العمليات وفقًا لتلك المعلومات.

يتم تصميم وسيلة الشفط المتحركة لإجراء عملية تنظيف سطحي كاملة لوسيلة الاستقبال بحيث يكون لون سطح وسيلة الاستقبال مرئيًا، مما يمد المسطح المائي بلون جذاب. وتوفر وسيلة التنسيق (1) المعلومات (9) إلى وسيلة الشفط المتحركة (3) لتنشيط وسيلة الشفط المتحركة. ويتم تنشيط وسيلة الترشيح (7) بشكل متزمن لترشيح التدفق المشفوط بواسطة وسيلة الشفط المتحركة (3)، مما يؤدي إلى ترشيح جزء صغير من إجمالي حجم الماء. وتتم إعادة الماء المرشح بعد ذلك إلى وسيلة الاحتواء (12) بواسطة خط العودة (11). ويتم تنشيط (9) وسيلة الشفط المتحركة (3) بواسطة وسيلة التنسيق (1) لمنع تجاوز سُمك المادة المترسبة 3 ملليمتر في المتوسط. وتعمل وسيلة الترشيح (7) ووسيلة الشفط المتحركة (3) عند الحاجة فقط للحفاظ على متغيرات الماء ضمن حدودها، على سبيل المثال، لبضع ساعات في اليوم فقط، مقارنةً بأنظمة الترشيح التقليدية التي تعمل بشكل متواصل يوميًا.

يمكن الحصول على الماء المعالَج بطريقة الاختراع بواسطة مصدر ماء طبيعي، مثل المحيطات، المياه الجوفية، البحيرات، الأنهار، الماء المعالج، أو توليفات منها. ويمكن أن يكون الماء المجمع بتركيز يصل إلى 50000 جزء في المليون من إجمالي المواد الصلبة المذابة (TDS). وعندما يقل تركيز TDS عن أو يساوي 10000 جزء في المليون، يجب أن يكون معامل تشبع Langelier للماء أقل من 3. وبالنسبة للاختراع الحالي، يمكن الحفاظ على معامل تشبع Langelier أقل من 2 من خلال ضبط الرقم الهيدروجيني، إضافة مضادات تقشر، أو عملية تيسير الماء. وعندما يكون تركيز TDS أكبر من 10000 جزء في المليون، يجب أن يكون معامل تشبع Stiff & Davis للماء أقل من 3. وبالنسبة للاختراع الحالي، يمكن الحفاظ على معامل تشب Stiff & Davis أعلى من 2 من خلال ضبط الرقم الهيدروجيني، إضافة مضادات تقشر، أو عملية تيسير الماء. وتتضمن مضادات التقشر التي يمكن استخدامها للحفاظ على معامل تشبع Langelier أو معامل تشبع Stiff & Davis أقل من 2، على سبيل المثال وليس الحصر، مركبات أساسها الفوسفونات، مثل حمض فوسفونيك، PBTC (حمض فوسفو بيوتان- تراي كربوكسيلي)، مركبات كرومات، مركبات زنك بولي فوسفات، مركبات نيتريت، مركبات سيليكات، مواد عضوية، صودا كاوية، بوليمرات أساسها حمض ماليك، صوديوم بولي أكريلات، أملاح صوديوم لحمض إيثيلين داي أمين تترا أسيتيك، مثبطات التآكل مثل بنزو ترايازول، وتوليفات منها.

الأمثلة

بالنسبة للأمثلة التالية، تتضمن صيغ المفرد النكرة والمعرفة البدائل الجمع (واحد على الأقل). وتكون المعلومات التي تم الكشف عنها توضيحية، وتوجد تجسيدات أخرى وتقع ضمن مجال الاختراع الحالي.

المثال 1

يلخص الجدول التالي كميات المواد الكيميائية المستخدمة، والطاقة المستهلكة والتكاليف المصاحبة مع الأخذ في الاعتبار كثافة السباحين التي تصل إلى 0.05 سباح لكل متر مكعب في (أ) نظام وفقًا للاختراع الحالي و(ب) تشكيل حوض سباحة تقليدي. ويبلغ حجم الماء في كلٍ من (أ) و(ب) 90000 م^3.

	الحالة أ	الحالة ب
إجمالي الحجم (م^3)	90000	90000
التدفق المرشّح في 24 ساعة (م^3)	2.7	540
العوامل الكيميائية (كجم)	1.5	135
الطاقة المستخدمة في الترشيح شهريًا (دولار أمريكي)	806 دولار أمريكي	43000 دولار أمريكي

مثلما يتضح في الجدول، ستكون تكلفة تشغيل الحوض الذي تم تشكيله بنظام الاختراع الحالي أقل بمقدار واحد على الأقل من التشكيل التقليدي.

المثال 2

تمت معالجة مسطح مائي بحجم 125000 م^3 بطريقة ونظام وفقًا للاختراع الحالي. وبلغ متوسط عمق المسطح المائي 3.125 متر. وتضمن النظام حواقن متباعدة في صورة وسيلة

وضع كيماويات عند حافة حوض السباحة وعند قاع البنية. وعمل نظام التنظيف في دورات بحجم المسطح المائي. وتم تحديد مستويات ORP على النحو التالي: بالنسبة لدرجات حرارة الماء البالغة 45 درجة مئوية، تم الحفاظ على مستوى ORP البالغ 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية دنيا تبلغ 1 ساعة لكل درجة مئوية من درجة حرارة الماء. وبلغت درجة حرارة الماء 20 درجة مئوية، وبالتالي تم الحفاظ على مستويات ORP البالغة 500 مللي فولت على الأقل خلال 20 ساعة خلال أسبوع. وفي اليوم الأول من المعالجة، حقنت وسيلة وضع المواد الكيميائية الكلور من الساعة 9.00 صباحًا وحتى الساعة 7.00 مساءً للحفاظ على تركيزات الكلور البالغة 0.15 جزء في المليون، مما يؤدي إلى إتمام 10 ساعات في ذلك اليوم. وتم تكرار نفس الإجراء في اليوم الرابع من المعالجة من الساعة 9.00 صباحًا وحتى الساعة 7.00 مساءً، مما يؤدي إلى إتمام الـ 20 ساعة المطلوبة لدورة معالجة الممتدة لـ 7 أيام.

قبل أن يتجاوز متوسط سُمك طبقة المادة المترسبة 3 ملليمتر، تم بدء شفط بقايا الطحالب الدقيقة والكائنات الحية الدقيقة الميتة المترسبة باستخدام قارب صغير يعمل بمحرك كوسيلة دفع لتحريك جهاز الشفط بامتداد قاع البنية في منطقة البنية. وتم تنشيط المناطق الأخرى بالتعاقب مما أتاح الإزالة الكاملة لبقايا الطحالب الدقيقة والكائنات الحية الدقيقة الميتة في فترة قدرها 4 ساعات.

تم إرسال التدفق المشفوط إلى مرشح خرطوشي صغير، طالما أن الحجم المرشح كان عبارة عن نسبة مئوية شديدة الصغر (2.5%) من إجمالي حجم الماء في اليوم. وتم وضع خرطوشة الترشيح خارج حوض السباحة، وتمت إعادة الماء المرشح إلى حوض السباحة بواسطة خرطوم مرن.

بلغت الطاقة المستهلكة أثناء أسبوع واحد باستخدام هذا التشكيل 2436 كيلو وات. وفي تشكيل حوض تقليدي، سيكون استهلاك الطاقة المحسوب في أسبوع واحد 124306 كيلو وات. وبالتالي، يستهلك الاختراع الحالي 2% فقط من الطاقة ويستخدم كمية من العوامل الكيميائية أقل بمعدل 100 مرة من حوض السباحة المكافئ بتقنية معالجة الماء التقليدية.

بينما تم وصف تجسيدات معينة للاختراع، فقد توجد تجسيدات أخرى. علاوةً على ذلك، يمكن تعديل أي من خطوات أو مراحل الطريقة التي تم الكشف عنها بأية طريقة، والتي من

بينها إعادة ترتيب الخطوات و/أو إدخال أو حذف خطوات، دون الابتعاد عن الاختراع. وبينما تتضمن المواصفة وصفًا تفصيليًا ورسومات مصاحبة، فتتم الإشارة إلى مجال الاختراع بعناصر الحماية التالية. علاوةً على ذلك، بينما تم وصف المواصفة بلغة محددة للسمات البنائية و/أو الإجراءات المنهجية، فلا تقتصر عناصر الحماية على السمات أو الإجراءات الموضحة أعلاه. بل بالأحرى يتم الكشف عن السمات والإجراءات المحددة والموضحة أعلاه في صورة جوانب وتجسيدات توضيحية للاختراع. ويمكن أن يتضح لأصحاب المهارة العادية في المجال العديد من الجوانب، التجسيدات، التعديلات، وما يكافئها، بعد قراءة الوصف الوارد في هذه الوثيقة، دون الابتعاد عن فحوى الاختراع الحالي أو مجال الموضوع المطلوبة حمايته.

عناصر الحماية

1- طريقة مستديمة لمعالجة وصيانة مسطح مائي مصاب ببكتيريا وطحالب دقيقة بتكلفة زهيدة من خلال ترشيح جزء صغير من إجمالي حجم المسطح المائي، حيث تشتمل الطريقة على:

أ- تجميع الماء بتركيز إجمالي المواد الصلبة المذابة (*TDS*) يصل إلى 50000 جزء في المليون؛

ب- تخزين الماء المذكور في وسيلة احتواء واحدة على الأقل، حيث تشتمل وسيلة الاحتواء المذكورة على سطح سفلي يمكن تنظيفه بشكل كامل بواسطة وسيلة شفط متحركة غير مقحمة؛

ج- تحديد كثافة السباحين بما يصل إلى 0.05 سباح لكل متر مكعب من حجم الماء المتضمن في وسيلة الاحتواء المذكورة.

د- في غضون فترات تصل إلى 7 أيام، بالنسبة لدرجات حرارة الماء البالغة 45 درجة مئوية، الحفاظ على *ORP* للماء بقيمة 500 مللي فولت على الأقل لفترة زمنية دنيا تبلغ 1 ساعة لكل درجة مئوية من درجة حرارة الماء، من خلال إضافة عوامل تطهير إلى الماء؛

هـ- تنشيط العمليات التالية عبر وسيلة تنسيق، حيث تنقي العمليات الماء وتقضي على المواد الصلبة المعلقة من خلال ترشيح جزء صغير فقط من إجمالي حجم الماء:

1- شفط جزء من الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة المنتجة بواسطة العمليات السابقة، بوسيلة شفط متحركة لمنع تجاوز سُمك المادة المترسبة لمتوسط 3 ملليمتر؛

2- ترشيح جزء الماء المشفوط بواسطة وسيلة الشفط المتحركة؛ و

3- إعادة الماء المرشح إلى وسيلة الاحتواء المذكورة الواحدة على الأقل.

2- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث:

أ- إذا اشتمل الماء المجمع في المرحلة (أ) على تركيز إجمالي المواد الصلبة المذابة أقل من أو يساوي 10000 جزء في المليون، فلا بد أن يكون معامل تشبع *Langelier* أقل من 3؛ أو

ب- إذا اشتمل الماء المجمع في المرحلة (أ) على تركيز إجمالي المواد الصلبة المذابة أعلى من 10000 جزء في المليون، فلا بد أن يكون معامل تشبع *Stiff & Davis* أقل من 3.

3- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث يتم الحفاظ على معامل تشبع *Langelier* أقل من 2 بواسطة عملية منتقاة من ضبط الرقم الهيدروجيني، إضافة مضادات تقشر، أو عملية تيسير الماء.

4- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث يتم الحفاظ على معامل تشبع *Stiff & Davis* أقل من 2 بواسطة عملية منتقاة من ضبط الرقم الهيدروجيني، إضافة مضادات تقشر، أو عملية تيسير الماء.

5- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 3، حيث تشتمل مضادات التقشر على مركبات أساسها الفوسفونات، حمض فوسفونيك، *PBTC* (حمض فوسفو بيوتان- تراي كربوكسيلي)، مركبات كرومات، مركبات زنك بولي فوسفات، مركبات نيتريت، مركبات سيليكات، مواد عضوية، صودا كاوية، بوليمرات أساسها حمض ماليك، صوديوم بولي أكريلات، أملاح صوديوم لحمض إيثيلين داي أمين تترا أسيتيك، بنزو ترايازول، أو توليفة منها.

6- الطريقة وفقًا لأيٍ من عنصر الحماية 1، حيث تستقبل وسيلة التنسيق معلومات بخصوص المتغيرات التي يتم التحكم فيها وتقوم بتنشيط عمليات الخطوة (هـ) في الوقت المناسب لضبط هذه المتغيرات ضمن حدودها.

7- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 6، حيث يتم الحصول على المعلومات التي تم استقبالها بوسيلة التنسيق بواسطة الطرق التجريبية.

8- الطريقة وفقًا لأيٍ من عنصر الحماية 1، حيث يتم اختيار العوامل المطهرة من كلور ومركبات أساسها الكلور؛ الأوزون؛ منتجات البيجوانيد؛ مركبات أساسها الهالوجين؛ مركبات أساسها البروم؛ أو توليفة منها.

9- الطريقة وفقًا لأيٍ من عنصر الحماية 1، حيث تنتقل وسيلة الشفط المتحركة عبر قاع وسيلة الاحتواء وتشفط جزء الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة.

10- الطريقة وفقًا لأيٍ من عنصر الحماية 1، حيث يتم وضع العوامل المطهرة دون الحاجة إلى الحفاظ على تركيز دائم في حجم الماء.

11- نظام لمعالجة وصيانة مسطح مائي مصاب بالبكتيريا والطحالب الدقيقة بتكلفة زهيدة من خلال ترشيح جزء صغير من إجمالي حجم المسطح المائي، حيث يشتمل النظام على:

- خط تغذية واحد على الأقل للماء المتدفق إلى وسيلة احتواء واحدة على الأقل؛

- وسيلة احتواء واحدة على الأقل تشتمل على وسيلة استقبال للجسيمات المترسبة والتي يتم تثبيها بالسطح السفلي لوسيلة الاحتواء المذكورة؛

- وسيلة تنسيق واحدة على الأقل، حيث تنشط وسيلة التنسيق في الوقت المناسب العمليات اللازمة لضبط متغيرات الماء ضمن حدودها المحددة مسبقًا؛

- وسيلة وضع مادة كيميائية واحدة على الأقل؛

- وسيلة شفط متحركة غير مقحمة واحدة على الأقل للتحرك بطول قاع وسيلة الاحتواء الواحدة على الأقل وشفط الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة؛

- وسيلة دفع واحدة على الأقل لتحريك وسيلة الشفط المتحركة غير المقحمة الواحدة على الأقل بطول قاع وسيلة الاحتواء الواحدة على الأقل؛

- وسيلة إقران واحدة على الأقل تصل وسيلة الدفع المذكورة الواحدة على الأقل بوسيلة الشفط المذكورة الواحدة على الأقل؛

- وسيلة ترشيح واحدة على الأقل ترشح الماء المحتوي على الجسيمات المترسبة؛

- خط تجميع واحد على الأقل مقترن بين وسيلة الشفط المتحركة المذكورة الواحدة على الأقل ووسيلة الترشيح المذكورة الواحدة على الأقل؛ و

- خط عودة واحد على الأقل من وسيلة الترشيح المذكورة الواحدة على الأقل إلى وسيلة الاحتواء المذكورة الواحدة على الأقل.

12- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل وسيلة الاستقبال التي تغطي قاع الحاوية على غشاء، غشاء أرضي، غشاء نسيجي أرضي، خرسانة، خرسانة مغلفة، بطانة لدائنية، أو توليفة منها.

13- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تكون وسيلة التنسيق قادرة على استقبال المعلومات، معالجة تلك المعلومات، وتنشيط عمليات أخرى.

14- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل وسيلة وضع المواد الكيميائية على حاقن، مرشة، التطبيق اليدوي، جهاز توزيع بالوزن، أنابيب، أو توليفة منها.

15- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل وسيلة الدفع على نظام بقضبان، نظام بكبلات، نظام ذاتي الدفع، نظام يعمل يدويًا، نظام آلي، نظام يتم توجيهه عن بُعد، قارب مزود بمحرك أو جهاز طفو مزود بمحرك، أو توليفة منها.

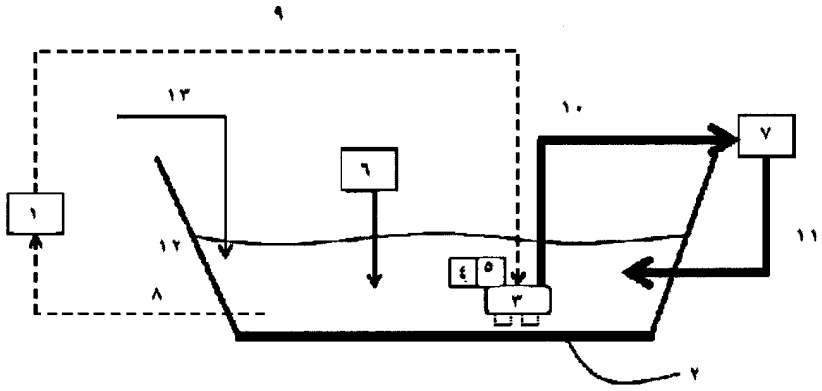
16- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث يتم إقران وسيلة الشفط غير المقحمة بوسيلة الدفع بواسطة وسيلة الإقران.

17- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل وسيلة الإقران على رباط، حبل، خط، كبل، وتر مرن، أو توليفة منها.

18- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل وسيلة الإقران على قضيب، ذراع، قطب، عمود دوران، أو توليفة منها.

19- النظام وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل وسيلة الترشيح على مرشح خرطوشي، مرشح رملي، مرشح دقيق، مرشح فائق، مرشح بحجم النانو، أو توليفة منها.

شكل ١



شكل ٢