ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 39839 B1

(51) Cl. internationale :
G05B 13/02

(43) Date de publication :
30.04.2018

(21) N° Dépôt :
39839

(22) Date de Dépôt :
28.06.2015

(30) Données de Priorité :
02.07.2014 US 14/322,657

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/IL2015/050666 28.06.2015

(71) Demandeur(s) :
EVERMORE UNITED S.A., Morgan & Morgan Building Pasea Estate Road Town Tortola (VG)

(72) Inventeur(s) :
MELLER, Moshe ; MELLER, Eran

(74) Mandataire :
U.T.P.S.CO.LTD

(54) Titre : **MOTIFS DE DÉDUCTION ET DE MAINTENANCE PRÉDICTIFS DE SYSTÈMES DE NETTOYAGE DE PANNEAUX SOLAIRES**

(57) Abrégé : L'invention concerne un système et un procédé pour prédire des fenêtres de maintenance, initier et éviter des cycles de nettoyage de systèmes robotiques qui nettoient des panneaux solaires. A l'aide d'algorithmes d'apprentissage, le système et le procédé sont fondés sur la collecte, la surveillance et la conduite d'analyse de tendance à partir des données reçues par les divers systèmes robotisés qui effectuent les cycles de nettoyage, des capteurs externes, des sources et des fils d'informations.

الصيانة التنبؤية واستنتاج أنماط أنظمة تنظيف ألواح الطاقة الشمسية

الملخص

نظام وطريقة لنوافذ الصيانة التنبؤية ، بدء وتجنب دورات التنظيف بالأنظمة الربوتية التي تنظف ألواح الطاقة الشمسية. استخدام خوارزميات التعلم ، يعتمد النظام والطريقة على تجميع ، مراقبة وإجراء تحليل الاتجاه من بيانات يتم استلامها من الأنظمة الربوتية المختلفة التي تؤثر على دورات التنظيف ، مستشعرات خارجية ، مصادر ومغذيات.

الصيانة التنبؤية واستنتاج أنماط أنظمة تنظيف ألواح الطاقة الشمسية

الوصف الكامل

خلفية الاختراع:-

يتعلق الاختراع الحالي بتحليل سلوك أنظمة تنظيف ألواح الطاقة الشمسية ، وعلى وجه التحديد بطرق وأنظمة لتقييم الحاجة إلى نوافذ الصيانة وفترات التنظيف المُثلى وتكرارها في ضوء العوامل البيئية التي تؤثر على أنظمة التنظيف .

تصنع أسطح ألواح الطاقة الشمسية من زجاج عالي الجودة وتعتمد فاعلية الطاقة المتجددة التي تنتجها ، من بين عوامل أخرى، على نظافة أسطح الزجاج. فنتيجة لاتساخ الألواح الشمسية بالأتربة قد يصل الفقد في الطاقة لأكثر من 40%. أحياناً قد يتم تركيز الألواح الشمسية معاً في مناطق ذات سطوع شمسي شديد وهذا التركيز للألواح الشمسية يُشار له أحياناً بالحدائق الشمسية. حيث أن معظم الحدائق الشمسية تقع في المناطق الصحراوية حيث يكون الاشعاع الشمسي كثيف والتعرض لظروف الأتربة عالي ، فيعتبر تنظيف الألواح الشمسية أمر ضروري.

لتقليل تكاليف الصيانة وزيادة الاستفادة ، فقد يكون من المفيد بالنسبة لمرافق الحدائق الشمسية التي تستخدم الأنظمة الربوتية لتنظيف الألواح الشمسية لتحديد الزمن الأمثل لتنظيف الألواح الشمسية وأيضاً صيانة الأجزاء المختلفة بأنظمة تنظيف الألواح الشمسية . تشمل هذه الأجزاء مكونات الأتمتة (تحويل الشيئ إلى أوتوماتيكي)، الربوتات ، أحزمة النقل ، البطاريات ومكونات أخرى معروفة للماهر بالفن المنتمي له هذا الاختراع.

الوصف العام للاختراع:

تشمل طريقة للتحكم في دورة التنظيف لنظام ربوتي يقوم بتنظيف الألواح الشمسية

بناءا على الاختراع تجميع بيانات تشغيلية عن النظام الربوتي ، تجميع بيانات بيئية تتعلق بمنطقة الألواح الشمسية ، مثال، من المستشعرات البيئية المختلفة في منطقة الألواح الشمسية و/او مباشرة من مصادر معلومات الطقس مثل التي توفر معلومات الطقس للقنوات التي تستخدم مستشعرات الطقس ، وتحديد توصية للنظام الربوتي اعتمادا على البيانات التشغيلية التي تم تجميعها و البيانات البيئية المجمعه ، استخدام معالج. التوصية عبارة عن مخرج لواحد أو أكثر من المستخدمين المفوضين ، مثال، من خلال الانترنت وواحد أو أكثر من شبكات الاتصال. قد تشمل التوصية بدء دورة تنظيف غير مجدولة بالنظام الربوتي للألواح الشمسية ، انهاء دورة التنظيف المجدولة مسبقاً بالنظام الربوتي للألواح الشمسية، تعديل دورة التنظيف المجدولة مسبقاً بالنظام الروبوتي للألواح الشمسية، توفير بيان للاداء التشغيلي للنظام الربوتي المنحرف عن الطبيعي ، استبدال مباشر لمكون النظام الربوتي بالجدولة واستبدال مباشرة لمكون النظام الربوتي خلال صيانتها المجدولة التالية.

طريقة أخرى للصيانة أو دورة التنظيف التي يتم التحكم فيها لعدد كبير من الأنظمة الربوتية التي تقوم بتنظيف الألواح الشمسية في حديقة شمسية عامة تشمل الحصول على بيانات تشغيلية عن كل نظام ربوتي باستخدام المستشعرات المرتبطة بالأنظمة الربوتية، الحصول على المعلومات البيئية المتعلقة بمنطقة الحديقة الشمسية باستخدام المستشعرات البيئية (القابلة للتطبيق على جميع الألواح الشمسية)، تجميع البيانات التشغيلية و البيانات البيئية على فترات دورية ولكل معلومة تشغيلية ومعلومة بيئية مجمعة بفترة زمنية، تحديد هل مكون بالنظام الربوتي يعاني من انحراف تشغيلي لفترة زمنية محددة مسبقاً باستخدام معالج. قد يتم تجميع البيانات التشغيلية والبيانات البيئية بمواضع مختلفة وتغذيتها إلى خادم يضم معالج.

إذا تعرض مكون بنظام ربوتي لانحراف تشغيلي لفترة زمنية محددة مسبقاً، يتم التحديد هل نفس المكون أو الأنظمة الربوتية الأخرى تعاني نفس الانحراف التشغيلي (تحليل الاداء

التشغيلي المقارن). إذا لم، اي، مكون واحد فقط لنظام ربوتي يعاني من انحراف تشغيلي، قد يتم إرسال التوصية إلى الشخص المفوض بأن مكون النظام الربوتي يلزم استبداله .

غير ذلك، في حالة ان العديد من أو جميع نفس المكونات في الأنظمة الربوتية في الحديقة الشمسية تعاني من نفس الانحراف التشغيلي، يتم التحديد هل سبب الانحراف التشغيلي عامل بيئي وإذا كانت تلك هي الحالة، يتم إرسال توصية إلى الشخص المفوض بتغيير عمل النظام الربوتي. قد يتم إخراج ذلك، على سبيل المثال، في حالة عاصفة ترابية أو وجود ضباب يؤثر على نفس المكن بجميع الأنظمة الربوتية، مثال، يزيد زمن شحن البطاريات التي يتم شحنها بالطاقة الشمسية التي يتم انتاجها بالألواح الشمسية المُنظفة بالنظام الربوتي عن زمن الشحن الطبيعي .

غير ذلك، إذا لم يكن عامل بيئي سبب الانحراف التشغيلي ، يتم اخراج توصية إلى الشخص المفوض بأن مكون بالنظام الربوتي يلزم استبداله قبل الاستبدال المجدول إذا كان العمر الافتراضي المتوقع المتبقي للمكون اقل من القيمه الحدية لعمر التخزين المتوقع للمكون .

يشمل نظام للتحكم في دورة التنظيف للنظام الربوتي الذي يقوم بتنظيف الألواح الشمسية بناءا على الاختراع وحدة تحكم رئيسية التي تقوم بتجميع البيانات التشغيلية عن النظام الربوتي، وخادم يرتبط بوحدة التحكم الرئيسية و التي تحصل على البيانات البيئية المرتبطة بمنطقة الألواح الشمسية وتحديد توصية للتحكم في النظام الربوتي اعتمادا على البيانات التشغيلية المجمعه بوحدة التحكم الرئيسية والبيانات البيئية التي تم الحصول عليها. بعدها يقوم الخادم باخراج التوصية إلى واحد أو أكثر من المستخدمين المفوضين. قد تكون التوصية كما سبق.

تشمل طريقة للحصول على حجم المخاطرة لواحد أو أكثر من مكونات نظام ربوتي واحد على الاقل يقوم بتنظيف الألواح الشمسية بناء على الاختراع تجميع البيانات التشغيلية عن المكونات باستخدام المستشعرات المرتبطة بالمكونات أو التي توفر بيانات عن الفاعلية التشغيليى للمكونات، تحديد حجم المخاطرة لنهاية العمر الافتراضي لكل مكون اعتمادا على نظام خارجي

ليتمكن النظام الخارجي من توفير واحد أو أكثر من الاشخاص المفوضين بالتوصية اعتمادا على، على سبيل المثال، تحليل الاتجاه .

وصف موجز للرسومات:-

قد يتضح الاختراع، مع الأهداف والمميزات الإضافية، بالإشارة إلى الوصف التالي مع الرسومات المرفقة، حيث الارقام المتشابة تشير إلى عناصر متشابه، وحيث:

شكل 1 مخطط للمكونات الرئيسية لنظام لتقييم الحاجة إلى نوافذ الصيانة و الفترات الزمنية المثلى للتنظيف وتكرارها لنظام تنظيف اللوح الشمسي بناء على تجسيم الاختراع الحالي،

شكل 2 مخطط تدفق لتوضيح، الطريقة الغير حصرية لإنتاج توصيات للتحكم في أنظمة تنظيف الألواح الشمسية، و

شكل 3 يوضح مخطط تدفق لطريقة لاستنتاج نهاية العمر الافتراضي لبطارية معينة و، إذا لزم الأمر، توفير توصية لنافذة الصيانة للبطارية و/أو استبدال البطارية .

الوصف التفصيلي:-

بالإشارة إلى الرسومات المرفقة، شكل 1 عبارة عن توضيح بالصور لنظام لتجميع، تخزين، تحليل و تقييم الحاجة إلى التدخل في نافذة صيانة و/أو دورة تنظيف قائمة ومجدولة بناء على تجسيم الاختراع الحالي. يشمل النظام نظام تنظيف للألواح الشمسية ربوتي أو عدد كبير أو مجموعة من أنظمة تنظيف الألواح الشمسية الربوتية تلك، الممثلة بالعميل 1، العميل 2، ..... العميل N و يُشار لها هنا بالعملاء. يشمل كل نظام تنظيف لوح شمسي روبوتي مكونات لها عمر افتراضي و تتآكل بعد فترة زمنية محددة.

يشمل النظام أيضاً واحد أو أكثر من المستشعرات الخارجية 3 ، مثل مستشعرات الرطوبة ، مستشعرات الرياح ، مستشعرات الرؤية ، مستشعرات المطر ، و غيرها من المستشعرات التي توفر معلومات عن الظروف البيئية. هذه المستشعرات الخارجية 3 قد يتم تصميمها لمراقبة معلومات الزمن الحقيقي. قد يتم تثبيت تلك المستشعرات الخارجية 3 بالقرب من العملاء 2 ، أي، في منطقة الألواح الشمسية التي يتم تنظيفها بالعملاء 2، لتوفير بيانات موقع نوعية عن حالات خارجية تؤثر على العملاء 2 و الألواح الشمسية التي تنظفها. قد تتصل المستشعرات الخارجية 3 بالعملاء 2، مثال مثبتة على اطار العملاء 2.

العملاء 2 والمستشعرات الخارجية 3 تتصل مع وحدة التحكم الرئيسية 1، من خلال شبكة اتصالات بنطاق تردد الراديو. على سبيل المثال، لاستقبال و إرسال البيانات ، قد يتصل كل عميل 2 مع وحدة التحكم الرئيسية 1 من خلال شبكة اتصالات بنطاق تردد الراديو لها نمط شكل نجمة . تقوم المستشعرات الخارجية 3 أيضاً بإرسال معلومات يتم الحصول عليها أو تجميعها من خلال شبكة اتصالات بنطاق تردد الراديو إلى وحدة التحكم الرئيسية 1. لهذا، يفضل ان تكون الاتصالات بين المستشعرات الخارجية و العملاء 2 و وحدة التحكم الرئيسية 1، ان تكون عبارة عن شبكة لاسكلية، بالرغم من امكانية استخدام اتصال سلكي أيضاً.

وصلات الاتصال بين العملاء 2 و المستشعرات الخارجية 3، و وحدة التحكم الرئيسية توفر امكانية لوحدة التحكم الرئيسية 1 من استقبال بيانات نوعية من العملاء 2 و المستشعرات الخارجية 3 و تقوم منفرده أو مجمعه بتشغيل أو تعطيل العملاء 2، أو بالتحكم في كل من العملاء 2. البيانات من العملاء 2 عبارة عن بيانات تشغيلية تتعلق بمكونات يتم الحصول عليها، على سبيل المثال، من واحد أو أكثر من المستشعرات التي تراقب عمل العملاء 2 و/او مكوناته، تلك المستشعرات و طريقتها للحصول على المعلومات معروفة بالفعل للماهر بالفن المنتمي له هذا الاختراع.

قد تشمل البيانات التشغيلية حالة البطارية القابلة للشحن التي توفر الطاقة للعميل 2، زمن شحن هذه البطارية، وفترة التنظيف لشحن البطارية. قد تشمل البيانات التشغيلية أيضاً عدد دورات التنظيف التي توفر امكانية تقريب حالة سير إرسال لنظام التنظيف.

تُرسل وحدة التحكم الرئيسية 1 المعلومات الخام و/أو المعالجة للخادم 8 من خلال هوائي 4 واحد على الاقل و شبكة بيانات 5 واحدة على الاقل، مثل الانترنت . التقنيات الأخرى لنقل المعلومات من وحدة التحكم الرئيسية 1 إلى الخادم 8 تقع أيضاً ضمن موضوع الاختراع. استخدام المعلومات المستلمة من وحدة التحكم الرئيسية 1، الخادم 8 قادر على تتبع أنماط العملاء 2 واستنتاج حجم المخاطرة الفعلي -من تلك الأنماط ، مثال، استخدام تحليل الاتجاة .

قد يتم استنتاج حجم المخاطر لنهاية عمر المكونات للعميل 2، مثال، في حالة اقتراب المكون من الفشل و يستلزم الاستبدال في الزمن القريب. قد يكون حجم الخطر في صورة ملف بيانات، رسالة، إلى آخره، يتم توفيرها للمستخدم 10، مثل أو كجزء من التوصية. حتى الآن، يشمل الخادم 8 عتاد و برمجيات معالجة مناسبة معروفة للماهر بالفن المنتمي له هذا الاختراع. يشمل عتاد المعالجة، على سبيل المثال، قاعدة بيانات 6 و معالج 7.

قد يضم المعالج 7 نوع مناسب من العتاد الحسابي المعروف بالفن، وقد يتم تزويده أيضاً بعتاد محدد أو قابل للبرمجة، و أيضاً كمكونات طرفية، لتنفيذ بعضاً على الأقل من الوظائف الموضحة هنا.

بالإضافة إلى البيانات التشغيلية المعروفة بغرض تقييم حجم المخاطر لنهاية عمر مكونات العميل 2، الخادم 8 يتم تحليلها أيضاً، تقييمها و تُوصي بتعديل عملية التنظيف للعملاء 2. حتى الان، يتعامل الخادم 8 بشكل مفضل مع انواع بيانات مختلفة، مثل ظروف الرياح، الرؤية، المطر، و الرطوبة، بالاضافة إلى ما تم الحصول عليه بواسطة المستشعرات الخارجية 3. هذه المعلومات يتم الحصول عليها من تغذية المعلومات المناسبة من الخوادم الأخرى مثل أو

مصادر توفير معلومات الطقس التجارية (موضحة بشكل عام في شكل 1 كمصادر و تغذيات خارجية 9).

خلال العمل، يستقبل الخادم 8 معلومات تم الحصول عليها من المستشعرات الخارجية 3 مع مدخل تشغيلي عن كل عميل 2 و مكوناته (مثال، حالة البطارية، زمن الشحن، فترة الشحن، عدد دورات التنظيف إلى اخره) و تخزين تلك المعلومات في قاعدة بيانات 6. يستقبل الخادم 8 أيضاً معلومات موقع من التغذيات المناسبة 9 من الخوادم الأخرى بالنسبة إلى ظروف الطقس الحالية و المتوقعة.

اعتمادا على المعلومات الداخلية والخارجية المستلمة، يعالج الخادم 8 و يُحلل البيانات، و في حالة الحاجة، يوفر الخادم 8 توصية للشخص المفوض 10 من خلال شبكة البيانات 5 مثل الانترنت و الهوائي 4. تتعلق التوصية بالصيانة الفعالة وأزمنة التنظيف المُثلى. يمكن توجيه التوصيات إلى المستخدم 10 بالزمن الحقيقي.

قد تكون التوصيات في صورة ملف بيانات، رسالة و ما شابه، يتم انتاجها بالخادم 8 و توجيها إلى المستخدم 10، مثال، مساعد البيانات الشخصي للمستخدم 10، من خلال شبكة البيانات 5 و الهوائي 4. يمكن معالجة ملف البيانات بواسطة للمستخدم 10، على سبيل المثال، لعرض التوصية على شاشة . قد يُسمح لملف البيانات بالادخال بواسطة المستخدم 10.

بعد ذلك من الممكن ان يقوم المستخدم النهائي 10 بتحديد إذا كان في حاجة إلى قبول أو رفض التوصية و، إذا لزم الامر، يمكن للمستخدم 10 ادخال تعليمات من خلال ليتحول إلى وحدة التحكم الرئيسية 1 للتحكم عبر واحد أو أكثر من العملاء 2 أو مكون بها. يستخدم المستخدم 10 واجة ربط المستخدم الخاصة بجهاز ، و قد يتم توفير التعليمات لوحدة التحكم الرئيسية 1 من خلال الهوائي 4 (كما موضح في شكل 1). لهذا، المستخدم 10 يصبح قادراً على التحكم عبر العملاء 2 باصدار تعليمات تحكم إلى وحدة التحكم الرئيسية 1 التي تحول التعليمات المدخلة إلى اجراء بواسطة العملاء 2 لتغيير عملها.

يمكن أن ترتبط التعليمات الخارجه من الخادم 8 إما بالصيانة أو دورة التنظيف، و في كلا الحالتين، قد تحفز بدء الصيانة أو دورة التنظيف، متجنبه الصيانة أو دورة التنظيف المجدولة، اعادة جدولة الصيانة أو دورة التنظيف المجدولة، استبدال مباشر لمكون، فحص مباشر لمكون أو اقتراح استبدال سريع لمكون. قد تكون التوصية اما لعميل 2 محدد أو لعدة عملاء 2، موضع حديقة شمسية محدد به واحد أو أكثر من العملاء 2 أو العديد من المواضع بكل منها فيها واحد أو أكثر من العملاء 2.

بعض توصيات الخادم 8 يفضل ان تعتمد على أنماط مشتقة من عدة مصادر، مثال، الحالة الحالية للعملاء 2 و صيانتها و دورات تنظيفها المجدولة من العملاء 2 أو وحدة التحكم الرئيسية 1، المعلومات البيئية من المستشعرات الخارجية 3، و المعلومات البيئية الاضافية من المصادر و المغذيات الخارجية 9.

على سبيل المثال، يمكن أن يستنتج الخادم 8 حجم المخاطرة نتيجة لسرعات الرياح في حديقة شمسية محددة. في حالة حيث يوجد دورة تنظيف يومية سابقة البرمجة للعميل 2 عند 19:00 عند حدود اقصى سرعة رياح 40 كم/س، إذا استلم الخادم 8 معلومات بأنه ما بين 18:05 إلى 18:45 كانت سرعة الرياح 15 إلى 35 كم/س باتجاة موجب تقريباً 5كم/س كل 10 دقائق، فلابد ان يوفر الخادم 8 المستخدم المفوض 10 بالتوصية لتجنب دورة التنظيف التالية للعميل 2 نتيجة للاتجاة الموجب لسرعات الرياح التي قد تزيد عن قيمة حدية سابقة التحديد خلال التنظيف.

في أمثلة أخرى، قد يؤدي تحليل النظام بواسطة الخادم 8 إلى بدء دورة تنظيف لواحد أو أكثر من العملاء 2 كنتيجة لعاصفة ترابية مفاجئة. بفرض ان الخادم 8 يجمع معلومات من مستشعر الرؤية (واحد من المستشعرات الخارجية 3) ومصدر خارجي 9 مثل والتقييم من تلك البيانات بوجود رؤية محدودة، بلحظة زمنية، قد تبدء توصية مناسبة جميع العملاء 2 نتيجة

لعاصفة ترابية شديدة. بالتالي قد يقوم العملاء 2 بتنظيف الألواح الشمسية المتسخة نتيجة العاصفة الترابية المفاجئة، مزودة المستخدم 10 بتفويض لهذا التنظيف بعد استلام التوصية.

لتوقع العمر الافتراضي للمكونات المختلفة بكل عميل 2، قد يشتق الخادم 8 و يخزن معلومات في قاعدة بيانات 6 خاصة بالاجراءات، الأنماط، الاعدادات اليومية و التاريخ الشخصي لمختلف العملاء 2، و تحديث هذه المعلومات بالزمن الحقيقي مع تغير حالة العميل 2. يستلم الخادم 8 ايضا استجابات المستخدم للتوصيات. يستلم الخادم8، على سبيل المثال، كل ساعة، حالة مكونات النظام الحيوية و تقييم العمر الافتراضي مسبقاً. على سبيل المثال، بفرض أن بطارية العميل 2 تشحن نفسها خلال ساعة في الشهر 1، ساعتين بالشهر 2 و ن ساعة بالشهر ن. اعتمادا على الاداء التاريخي و حجم المخاطرة المحدد مسبقاً و المدخلات، يمكن ان يوصي الخادم 8 باستبدال بطارية معينة حيث تقل فاعليتها نتيجة زيادة زمن الشحن. علاوة على ذلك، إذا كانت جميع البطاريات تشحن نفسها كل صباح لنفس المدة تقريباً، قبل نافذة الصيانة المجدولة، فيمكن أن يوصي الخادم 8 بعدم استبدال البطاريات. يمكن إجراء هذا التدريب على محرك سيور والعديد من المكونات الأخرى بالعملاء 2.

حجم المخاطرة المحدد لكل مكون و أيضاً التوصيات قد تتأثر أيضاً باعدادات المستخدم المفوض. على سبيل المثال، إذا كان المستخدم 10 عرضة للخطر و يريد تجنب دورة تنظيف إذا كان احتمال الرياح القوية يزيد 1%، فقد يستلم عدة توصيات لتجنب دورة التنظيف، مقارنة مع مستخدم مفوض يتحمل العديد من المخاطر. هذه المخاطرة قد تكون محددة مسبقاً (اي، يوفر المستخدم المفوض مستوى قبول الخطر مقدماً) أو يتعلم الخادم 8 نمط المستخدم للصيانة المفوضة كدالة في الزمن و تعديل توصياته بناء عليه. بالتالي فقد يكون الخادم 8 مبرمج لاعتبار اعدادات، استجابات أو نقص الاستجابات من المستخدم 10.

بالإشارة إلى شكل 2، موضح في صورة مخطط تدفق وظيفة نظام لتقييم سلوك مكونات مختلفة بالنظام و الحاجة إلى نافذة الصيانة بناء على تجسيم الاختراع الحالي. على وجه التحديد،

يوضح الشكل 2 طريقة لاستنتاج الحاجة لتفعيل أو تعطيل العملاء 2 لجداول التنظيف المحددة مسبقاً، بناء على تجسيم الاختراع الحالي.

في الخطوة 100، يجمع الخادم 8 معلومات الطقس، مثل سرعة الرياح، الرطوبة، و الرؤية من خلال المستشعرات الخارجية 3، و من هذه المدخلات، تحليل أنماط الطقس و أنماط الاداء الربوتي 101 لمختلف العملاء 2 في الخطوة 101. تشمل أنماط الاداء، على سبيل المثال، أقل مستوى بطارية، اقصى مستوى بطارية، عدد الساعات اللازمة لشحن البطارية، وعوامل التشغيل الأخرى لمكونات العملاء 2. في الخطوة 102، يقوم الخادم 8 بتحديث أداء المكونات و الظروف الخارجية، ويقارنها بالبيانات والأنماط السابقة (المخزنة في قاعدة البيانات 6).

إذا لم يوجد انحراف عن الطبيعي، قد يتم تحديث قاعدة البيانات 6 بالخطوة 103 وبالتالي ترجع العملية إلى الخطوة 100 لتجميع معلومات طقس اضافية.

من ناحية أخرى، إذا وجد انحراف عن الطبيعي، تستنتج العملية الانحرافات عن المستويات القياسية بالخطوة 104 وبالتالي اتخاذ قرار على واحد أو أكثر من التوصيات لتصل للمستخدم 10 بالخطوة 105.

شكل 3 توضيح، مخطط تدفق غير حصري لطريقة لاستنتاج العمر الافتراضي للبطارية و، إذا لزم الامر، للتوصية بنافذة صيانة و/او استبدال البطارية. قد يتم تنفيذ الطريقة بواسطة الخادم 8 المحتوي على معالج 8 الموضح بشكل 1. تم تصميم الطريقة، و النظام الذي يستخدم الطريقة مثل النظام الموضح بشكل 1، لتوقع افضل، الخطوة التالية في تقنية الصيانة اعتمادا على الأنماط التاريخية بشكل كبير.

عامة، بمجرد اكتشاف الطريقة و النظام انحرافات عن الطبيعي، يتم تنفيذ محاولة لتحليل هل الانحراف فريد لنظام تنظيف ألواح شمسية ربوتي و/او هل الانحراف عام في جميع أنظمة تنظيف الألواح الشمسية الربوتية بنفس الحديقة الشمسية. إذا كانت جميع الأنظمة الربوتية في

الحديقة الشمسية تنحرف عن المستوى القياسي، فالمشكلة هي، نتيجة لعوامل بيئية في منطقة الحديقة الشمسية.

التعرف على النمط يعتبر سمة هامة للنظام العالي الجودة.

بالتالي فالمعالج 7 ينفذ خوارزم تعرف على النمط المخزن في، على سبيل المثال، قاعدة بيانات 6 لتقييم الاداء المطلق لنظام التنظيف الربوتي و مكوناته و أيضاً اداء النظام الربوتي بالنسبة إلى الأنظمة الربوتية الأخرى في نفس الحديقة الشمسية.

مراحل الطريقة موضحة في شكل 3 يتم تنفيذها بشهولة على المحركات أو اي نظام اخر أو مكون بنظام تنظيف الألواح الشمسية الربوتي، بالاضافة إلى أو بدلاً من البطارية كما موضح في مخطط التدفق.

على وجه التحديد، المرحلة الاولى 110 في الطريقة هي تجميع العمر المتوقع للبطارية بنظام تنظيف الألواح الشمسية الربوتي (مرة اخرى، البطارية هي مثال فقط لمكون بنظام تنظيف الألواح الشمسية المحدد لغرض توضيح الطريقة و النظام الذي ينفذ الطريقة و لايقتصر الاختراع على التوصية بنافذة صيانة أو استبدال لبطارية). قد يتم تخزين هذه المعلومات بواسطة المستخدم المفوض باستخدام واجهة المستخدم للتفاعل مع المعالج 7.

بعد ذلك، في المرحلة 112 خلال الاستخدام، يتم تجميع معلومات البطارية دورياً، مثال، كل ساعة. قد تشمل تلك المعلومات، كما سبق التوضيح، اقل زمن شحن، اقصى زمن شحن، متوسط زمن الشحن، و مستوى شحن البطارية. المعلومات المجمعه بواسطة العملاء 2 أو المستشعرات المرتبطة بها و توفيرها عبر وحدة التحكم الرئيسية 1 إلى الخادم 8. من واحد أو أكثر من العناصر بالمعلومات المجمعه، يتم حساب العمر المتوقع المتبقي للبطارية.

يتم أيضاً تجميع معلومات الطقس في المرحلة 114، مثال، كل ساعة. قد تكون معلومات الطقس تلك من مستشعرات خارجية 3 أو مغذيات طقس خارجية 9 (انظر شكل 1). يتم توفير

المعلومات المجمعه بواسطة المستشعرات الخارجية 3 عبر وحدة التحكم الرئيسية 1 إلى الخادم 8. كما سبقت الإشارة، قد تشمل المستشعرات مستشعر رؤية يمكنه توفير معلومات مثل الطقس، على سبيل المثال، وجود ضباب في السماء أو السماء صافية. قد يتم تجميع معلومات الطقس في المرحلة 114 بنفس الوقت، قبل و/او بعد تجميع معلومات البطارية بالمرحلة 112.

في المرحلة 116، يتم حساب زمن شحن البطارية X و مستوى Y بالنسبة إلى السلوك التاريخي لنفس البطارية و بالنسبة إلى بطاريات أخرى مماثلة، بأنظمة تنظيف الألواح الشمسية في حديقة شمسية، مثال، بواسطة المعالج 7 بالخادم 8 (انظر شكل 1). قد يتم الوصول إلى المعلومات التاريخية من قاعدة البيانات 6 المرتبطة بالمعالج 7.

يتم توفير التحديدات التالية كامثلة لظروف تحديد عوامل للتوصية بالصيانة أو الاستبدال لبطارية. قد يتم استخدام ظروف أخرى بالاختراع.

في المرحلة 118، يتم التحديد سواء زمن الشحن لكل بطارية اكبر من 4 ساعات لثلاث ايام متتالية.اذا لم يكن، فلا يوجد انحراف عن الطبيعي، زمن شحن قياسي لاياً من البطاريات بالألواح شمسية مناظرة، و ترجع الطريقة للمرحلة 112. إذا وجد انحراف، اي، زمن شحن واحد أو أكثر من البطاريات من الطاقة الشمسية اكبر من 4 ساعات لثلاث ايام متتالية، بالتالي في المرحلة 120، يتم التحديد سواء زمن شحن اي بطارية تنحرف عن زمن شحن البطاريات لأنظمة تنظيف اللوح الشمسي في نفس الحديقة الشمسية أو بالتنصيب. في هذه الحالة، يعتبر ذلك دليل على ان بطارية واحدة قريبة من نهاية عمرها الافتراضي الفعلي، اي، ينحرف شحن البطارية عن الطبيعي، و في مرحلة 122، المستخدم 10 يُرسل توصيات لاستبدال هذه البطارية. قد يتم انتاج هذه التوصية بالمعالج 7 و إرسالها إلى المستخدم 10 عبر الانترنت 5 و الهوائي 4 بالطريقة الموضحة مسبقاً (انظر شكل 1). ترجع بعدها العملية للمرحلة 112 لتجميع مجدول اضافي لمعلومات البطارية.

إذا كانت أزمنة شحن البطارية تنحرف عن الطبيعي، قد يكون ذلك دليلاً على مشكلة بالألواح الشمسية، اي، عامل بيئي. في مرحلة 124، يتم التحديد بالمعالج 7 سواء كانت الرؤية 100 متر (من معلومات الطقس المجمعه في المرحلة 114). في هذه الحالة، يدل ذلك على، على سبيل المثال، عاصفة ترابية أثرت على جميع الألواح الشمسية و امكانيتها على شحن البطاريات المناظرة. في هذه الحالة، في المرحلة 126، المستخدم 10 المستلم التوصية للتنظيف المجدول للألواح الطاقة الشمسية بواسطة أنظمة تنظيف اللوح الشمسي. قد يتم توليد هذه التوصية بالمعالج 7 و يرسل للمستخدم 10 عبر الانترنت 5 و الهوائي 4 بالطريقة السابقة (انظر شكل 1).

بعد ذلك ترجع العملية للمرحلة 112 لتجميع مجدول اضافي لمعلومات البطارية.

إذا لم يتم تحديد الرؤية على أنها أقل من 100 متر في المرحلة 124، بالتالي قد يتم التحديد في المرحلة 128 سواء السماء ضبابية التي قد تؤثر أيضاً على زمن شحن البطاريات بالألواح الشمسية. في هذه الحالة، في المرحلة 130، المستخدم المستلم توصية أو اعلام عن زمن الشحن ابطئ من المعتاد نتيجة للضباب، و ليس نتيجة لاي مشكلة فنية بالبطاريات. قد يستلم المستخدم 10 أيضاً توصية لزيادة مؤقتة في زمن الشحن. بعدها ترجع العملية للمرحلة 112 لتجميع مجدول اضافي لمعلومات البطارية.

إذا تم تحديد بالمرحلة 128 أن السماء غير ضبابية، بالتالي يتم تحديد في مرحلة 132 سواء باقي العمر المتوقع للبطارية اقل من 50% لعمر التخزين المتوقع (50% عبارة عن ضبط العامل بواسطة المستخدم في المرحلة 110). في هذه الحالة، المعالج 7 ينتج توصية ليرسل للمستخدم 10 ان عمر البطارية اكمل أكثر من 50% من دورة حياتها و يلزم استبدالها خلال نافذة الصيانة المجدولة التالية في المرحلة 134. بعدها ترجع العملية إلى المرحلة 112 لتجميع مجدول اضافي لمعلومات البطارية.

غير ذلك، يدل التحديد السلبي على ان سرعة فساد البطارية و/او العطل المحتمل في البطارية، و إرسال توصية في المرحلة 136 إلى المستخدم 10 لاستبدال البطارية بعيدا عن

الجدولة. قد تشمل التوصية أيضاً محث لفحص بطاريات أنظمة تنظيف اللوح الشمسي الأخرى للتأكد من ان البطاريات الأخرى تعاني أيضا من نفس العطل. بعدها ترجع العملية إلى المرحلة 110. كمثال آخر على طريقة بالنظام الموضح في شكل 1 والطرق الموضحة بالنسبة للاشكال 2 و 3 قد تم استخدامها، قد يتم استخدام الاختراع لتحسين تكرار استبدال سيور النقل بأنظمة ننظيف ألواح الطاقة الشمسية من خلال تعلم الاله.

يشمل كل نظام تنظيف لوح شمسي ربوتي عدد كبير من سيور النقل، على سبيل المثال، خمسة (يُشار لها هنا بالسيور). لهذا المثال، يتم افتراض ان صيانة السيور تشمل اما فحص أو استبدال. في حالة انكسار السير، يُفيد نظام التنظيف الربوتي وحدة التحكم الرئيسية 1 بذلك، التي تنقل معلومات إلى الخادم 8 و تخزين الحادثة في قاعدة البيانات 6.

تم تصميم الاختراع لتقليل تكلفة الصيانة، تكلفة الفحص و الاستبدال المكافئة للسيور، و هي دالة في العمالة، النقل إلى الحديقة الشمسية (في العديد من الحالات، تقع في مناطق نائية) و تكلفة المكون.

يتغير العمر الافتراضي للسيور كدالة في عدد من دورات التنظيف، ساعات التشغيل و العديد من المتغيرات البيئية مثل اقصى، اقل و متوسط درجات الحرارة اليومية، طبيعة الموضع، إلى اخره. للخادم 6 قاعدة بيانات 6 التي تخزن جميع البيانات المجمعه و المعالج 7 الذي يوفر امكانية ترابط من بين المتغيرات البيئية، مثل درجة تغير درجة الحرارة لكل سير.

للحفاظ على نظام ذا سلامة ضد الفشل، هدف تقليل تكلفة الصيانة تحت قيد ان لا تزيد عن ×% من السيور المكسورة بكل عام، التي تؤثر سلباً على موثوقية عملية التنظيف اليومي و يمكن ان تؤدي إلى تكاليف غير مباشرة كبيرة (× تمثل عامل يتم ضبطه بواسطة المستخدم). علاوة على ذلك، يمكن انتاج دالة تعويض للتعامل مع تقليل تكلفة الصيانة. يمكن صياغة مشكلة برمجه غير خطية عامة لحل الدالة الهدف.

خلال العام الاول بعد تثبيت أنظمة التنظيف الربوتية، فتركيز الخادم 8 يتم على صياغة منحنى التعلم، أي، الحصول على بيانات مرجعية للبيانات التي تم الحصول عليها الاخيرة لتتم المقارنة. للتأكد من النظام ذا السلامة من الفشل لا يزيد عن اقصى قيمة ×% من السيور المكسورة لكل عام، عملية تعلم الخادم ستبدء بتعليمات لتوصية فحص السير و استبدال 10 مرات و 5 مرات، على الترتيب، خلال العمر المتوقع للسير. حيث، بفرض ان سير بعمر متوقع 30 شهر، يبدء الخادم 8 توصية فحص و استبدال كل 3 و 6 شهور، على الترتيب.

كدالة في الزمن، بعد بناء قاعدة بيانات بترابطات احصائية كبيرة، المعالج 7 يجب ان يقلل تعويض قيد السير المكسور، مما يؤدي إلى فترات اطول بين فحص السير و استبداله حتى يصل النظام للموضع الافضل. يتغير التردد الامثل من عام لاخر كدالة في الطقس، التغيرات من حديقة شمسية لاخرى كدالة في طبيعة و اطوال الشعاع الشمسي و التغيرات بين العملاء (قد يكون النظام عرضه أكثر للخطر بالعميل الجديد عن العميل المستمر، و بالتالي يؤثر على التعويض المرتفع على قيد السسير المكسور للعميل الجديد في مقابل العميل القائم).

كما سبقت الإشارة في الوصف بشكل 3، الهدف توفير توصيات زمنية للعميل 10 و ادارة، تحسين و تبسيط عمليات الصيانة التي يوجهها العميل 10 للتنفيذ خلال توصيات بخوارزم يتم تنفيذه في الخادم 8. توضح الامثلة التالية بعض الأنماط المحتملة للاكتشاف بالمعالج 7 في الخادم 8 و التوصيات:

1. يحدد المعالج 7 اخر 6 شهور، انتجت توصيات إلى المستخدم 10 لاستبدال سيور النقل مرتين و ليس السير المكسور. بناء على الأنماط التاريخية في قاعدة البيانات 6، مستوى درجة الحرارة و التغاير لاخر 6 شهور لمدة 30 عام و في الشتاء القادم، من المتوقع ان درجة الحرارة متوسطة. في حالة، على سبيل المثال، المعالج 7 يقدر انه بناء على أنماط حالية و ظروف الطقس، الوقت المتوسط المتوقع بين الفشل تقريباً 3 سنوات والاحتمال 1 أو أكثر من السيور

المسكورة عبر 6 شهور حتى 0.01% قد تتم التوصية لتمديد تاريخ الاستبدال التالي و توفير تكاليف الاستبدال بدون التأثير على الموثوقية.

2. المعالج 7 يكتشف 5% معدل انكسار السير من جزء مماثل. حيث، ينبه النظام المستخدم المفوض 10 جزء العطل المحتمل من السيور. القيمة الحدية 5% قد يتم تعديلها أو ضبطها بواجهة ربط المستخدم بالخادم 8.

3. المعالج 7 يصنع توصيات بانها لا يتم تحويلها إلى الاجراءات الفعلية بالمستخدم 10. قد يتم تحديد ذلك بالمعالج 7 مراقبة مكونات نظام التنظيف و اكتشاف التغيرات، و شروط اجراء التحديدات المرتبطة بالصيانة و اكتشاف التغيرات. في هذه الحالات، المعالج 7 يتعلم من اخطائه السابقة، مثال، لا يتأثر استبدال السير الموصى به، و يتم تعديله بناء عليه. على سبيل المثال، قد يتحقق المعالج 7 انه خلال اخر 3 سنوات، يتم انتاج توصيات لفحص السيور في الشتاء.

بهذا الخصوص، التوصيات التي تتم بواسطة المعالج 7 قد يتم تخزينها في قاعدة البيانات 6 مع ظرف كل توصية وحالة هل تأثرات التوصية أو لا. هذا الجزء من السجل التاريخي في قاعدة البيانات 6 متوفرة للمعالج 7 عند اعتبار انتاج توصية اعتمادا على الطروف الحالية لنظام التنظيف.

إذا أهمل المستخدم التوصية عدة مرات، يتعلم المعالج 7 عدم اجراء تلك التوصية في المستقبل. في حالة، تعرف المعالج 7 ان المستخدم وافق على تلك التوصيات في ظروف معينة (اي بعد عدد مرات من الرفض للسير المكسور)، يقوم المعالج 7 بتعديل خوارزم التوصية بناء عليه و يزيد تحليل الاتجاة بالظروف الحالية التي فيها احتمال القبول المستقبلي للتوصية اعلى.

النظام والطريقة السابقة توفر للاختراع الحالي التوقع بدقة لنافذةا لصيانة و أيضاً تحديد زمن التنظيف الأمثل يومياً. مميزات هذا النظام و الطريقة هي انهما غير مكلفين، تحسين

الموثوقية، و الفاعلية وتقليل كبير في زمن التعطل و تكاليف الصيانة المتكررة لأنظمة تنظيف ربوتي للألواح الشمسية.

بالرغم من ترتيب البرمجيات ومكونات الاتصال الموضحة مسبقاً قد وجد انها مقيدة و فعالة في تنفيذ الوظيفة الموضحة هنا، الترتيبات الأخرى (مثال، استخدام GP بدلاً من RF، استخدام نمط الشبكة بدل من نمط النجمة إلى آخره) ستتضح للماهر بالفن وتعتبر ضمن موضوع الاختراع الحالي.

يوفر التركيب الموضح مسبقاً لتعلم الآلة التلقائي للصيانة التنبؤية وتحسين فاعلية الحديقة الشمسية باستخدام مصادر متعددة، مغذيات ومستشعرات. بتطبيق تعلم الآلة، فالهدف أن المعالج 7 أو عامة الخادم 8، قادر على التعلم من واحد أو أكثر من مصادر المعرفة عن أنظمة التنظيف الربوتي في الحديقة الشمسية، على سبيل المثال، تاريخ تشغيل الحديقة الشمسية، استجابة المستخدم 10 لتوصيات عن الصيانة وخدمة أنظمة التنظيف أو مكوناتها. هذه المعرفة يتم تطبيقها بعد ذلك و اعتبارها عند صياغة الممعالج 7 للتوصية الحالية للصيانة أو الخدمة.

علاوة على ذلك، يجب فهم ان الاختراع الحالي لا يقتصر على التجسيمات السابقة، لكنه يشمل اي من أو جميع التجسيمات ضمن موضوع عناصر الحماية التالية. بالرغم من وصف الاختراع بالنسبة إلى أجهزة وتنفيذات معينة، فيجب فهم أن التعديلات والتبديلات المختلفة يمكن تنفيذها، والسمات الأخرى لتجسيم يمكن إدرجها في تجسيمات أخرى، ضمن موضوع الاختراع الحالي. يجب فهم أن الاختراع الحالي لا يقتصر على التجسيمات.

عناصر الحماية

1. طريقة للتحكم بالصيانة أو دورة التنظي لنظام ربوتي يقوم بتنظيف الألواح الشمسية ، تضم:

الحصول على بيانات تشغيلية عن النظام الربوتي ؛

الحصول على بيانات بيئية لمنطقة الألواح الشمسية ؛

تحديد ، باستخدام المعالج ، توصية للتحكم أو صيانة النظام الربوتي اعتمادا على البيانات التشغيلية التي تم الحصول عليها والبيانات البيئية ؛ و

إخراج توصية للمستخدم المفوض ،

حيث تشمل التوصية بدء صيانة أو دورة تنظيف بنظام ربوتي للألواح الشمسية ، انهاء صيانة مجدولة مسبقاً -أو دورة التنظيف بالنظام الربوتي للألواح الشمسية ، تعديل الصيانة أو دورة التنظيف المجدولة مسبقاً بالنظام الربوتي للألواح الشمسية ، توفير توضيح الاداء التشغيلي للنظام الربوتي ينحرف عن الطبيعي، توجيه استبدال مكون بالنظام الربوتي اعتمادا على جدول أو استبدال مباشر لمكون بالنظام الربوتي خلال الصيانة المجدولة التالية .

2. الطريقة في عنصر الحماية 1، تضم أيضا:

استلام مدخل المعالج من المستخدم استجابة للتوصية ، و

تعديل ، المعالج ، توصيات متتالية اعتمادا على عمليات التعليم لمدخلات المستخدم المفوض .

3. الطريقة في عنصر الحماية 1، حيث خطوة الحصول على البيانات البيئية المرتبطة بمنطقة الألواح الشمسية تضم الحصول، باستخدام مستشعر الرياح المثبت في منطقة الألواح الشمسية ، بيانات تتعلق بسرعة الرياح .

4. الطريقة في عنصر الحماية 1، حيث خطوة الحصول على البيانات البيئية المرتبطة بمنطقة الألواح الشمسية تضم الحصول، باستخدام مستشعر الرطوبة المثبت في منطقة الألواح الشمسية ،، بيانات تتعلق بالرطوبة .

5. الطريقة في عنصر الحماية 1، حيث خطوة الحصول على البيانات البيئية المرتبطة بمنطقة الألواح الشمسية تضم الحصول، باستخدام مستشعر الرؤية المثبت في منطقة الألواح الشمسية بيانات تتعلق بالرؤية

6. الطريقة في عنصر الحماية 1، حيث خطوة الحصول على البيانات البيئية المرتبطة بمنطقة الألواح الشمسية تضم استلام المعالج ، بيانات بيئية من مصدر خارجي واحد على الاقل من معلومات الطقس .

7. الطريقفي عنصر الحماية 1، حيث خطوة الحصول على بيانات تشغيلية عن النظام الربوتي تضم الحصول على معلومات عن زمن شحن البطارية بالنظام الربوتي ، اقل مستوى شحن للبطارية ، و اقصى مستوى شحن للبطارية.

8. الطريقة في عنصر الحماية 1، تضم أيضاً تخزين ، في قاعدة بيانات يصل لها المعالج ، بيانات تاريخية عن عمل النظام الربوتي ، توصية يتم تحديدها بالمعالج فقط في حالة ان البيانات التشغيلية تنحرف عن البيانات التشغيلية الطبيعية التي يتم الحصول عليها من البيانات التاريخية في قاعدة البيانات.

9. طريقة للتحكم في الصيانة أو دورة التنظيف لعدد كبير من الأنظمة الربوتية التي تقوم بتنظيف الألواح الشمسية في حديقة شمسية عامة ، تضم:

الحصول على بيانات تشغيلية عن كل من الأنظمة الربوتية باستخدام مستشعرات مرتبطة بالأنظمة الربوتية ،

الحصول على بيانات بيئية تتعلق بمنطقة الحديقة الشمسية باستخدام مستشعرات البيئية ،

تجميع البيانات التشغيلية و البيانات البيئية على فترات دورية ،

لكل تجميع من البيانات التشغيلية والبيئية على فرتة دورية ، تحديد باستخدام المعالج هل مكون النظام الربوتي يعاني من انحراف تشغيلي لفترة زمنية محددة سلفاً، وإذا حدث، يتم تحديد باستخدام المعالج هل نفس المكون بالنظام الربوتي يعاني من نفس الانحراف التشغيلي، إذا لم، اخراج توصية إلى المستخدم المفوض بأن المكون بالنظام الربوتي يجب استبداله، إذا حدث، تحديد هل العامل البيئي يسبب الانحراف التسغيلي و إذا حدث ذلك، إخراج توصية للمستخدم المفوض بتغيير عمل النظام الربوتي، وإذا لم، اخراج توصية للمتسخدم المفوض ان المكون بالنظام الربوتي يتم استبداله قبل الاستبدال المجدول إذا كان العمر المتوقع للمكون اقل من القيمة الحدية للعمر المتوقع للمكون.

10. نظام للتحكم في الصيانة ودورة التنظيف لنظام ربوتي يقوم بتنظيف الألواح الشمسية ، يضم:

وحدة تحكم رئيسية تحصل على بيانات تشغيلية عن النظام الربوتي ، و

خادم مرتبط بوحدة التحكم الرئيسية السابقة والتي تحصل على بيانات بيئية تتعلق بمنطقة الألواح الشمسية و تحديد توصية للتحكم بالصيانة للنظام الربوتي اعتمادا على البيانات التشغيلية التي تم الحصول عليها بوحدة التحكم الرئيسية و البيانات البيئية التي تم الحصول عليها، الخادم المذكور المصمم لاخراج توصية للمستخدم المفوض ،

حيث تشمل التوصية بدء صيانة أو دورة تنظيف للنظام الربوتي للألواح الشمسية ، انهاء صيانة أو دورة تنظيف مجدولة مسبقاً بالنظام الربوتي للألواح الشمسية ، تعديل الصيانة أو دورة التنظيف المجدولة مسبقاً بالنظام الربوتي للألواح الشمسية ، توفير توضيح للاداء التشغيلي للنظام الربوتي المنحرف عن الطبيع ، استبدال موجهه لمكون النظام الربوتي بعيدا عن الاستبدال المجدول أو الموجهه للمكون بالنظام الربوتي خلال الصيانة المجدولة التالية.

11. النظام في العنصر 10، حيث خادم مذكور مصمم إضافياً لتقييم استجابة بالمستخدم بتوصية وتعديل توصيات مرتبطة اعتمادا على عمليات التعليم لاستجابة المستخدم المفوض لتوفير توصيات مستقبلية.

12. النظام في عنصر الحماية 10، تضم أيضاً مستشعر رياح مثبت في منطقة الألواح الشمسية، مستشعر الرياح المذكور يحصل على بيانات تتعلق بسرعة الرياح و توفير البيانات الخادم المذكور خلال وحدة التحكم الرئيسية.

13. النظام في عنصر الحماية 10 يضم أيضاً مستشعر رطوبة مثبت بمنطقة الألواح الشمسية ، مستشعر الرطوبة المذكور يحصل على بيانات تتعلق بالرطوبة و يوفر بيانات للخادم المذكور خلال وحدة التحكم الرئيسية المذكورة.

14. النظامفي عنصر الحماية 10 يضم أيضاً مستشعر رؤية مثبت بمنطقة الألواح الشمسية ، مستشعر الرؤية المذكور يحصل على بيانات تتعلق بالرؤية و يوفر بيانات للخادم المذكور خلال وحدة التحكم الرئيسية المذكورة.

15. النظام في عنصر الحماية 10 حيث الخادم المذكور مصمم للحصول على بيانات بيئية تتعلق بمنطقة الألواح الشمسية مباشرة من مصدر واحد على الاقل لمعلومات الطقس.

16. النظام في عنصر الحماية 10 حيث البيانات التشغيلية بوحدة التحكم المذكورة تشمل زمن شحن البطارية بالنظام الربوتي، أقل مستوى شحن للبطارية ، وأقصى مستوى شحن للبطارية.

17. النظام في عنصر الحماية10، حيث الخادم يشمل قاعدة بيانات فيها بيانات تاريخية عن عمل النظام الربوتي المخزن ، الخادم المذكور معد لتحديد توصية فقط عندما بينات تشغيلية تنحرف عن بيانات تشغيلية طبيعية كما تم الحصول عليها من البيانات التاريخية في قاعدة البيانات المذكورة.

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

OMPIC

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

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

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39839	Date de dépôt : 28/06/2015 Date d'entrée en phase nationale : 30/01/2017
Déposant : EVERMORE UNITED S.A.	Date de priorité: 02/07/2014
Intitulé de l'invention : MOTIFS DE DÉDUCTION ET DE MAINTENANCE PRÉDICTIFS DE SYSTÈMES DE NETTOYAGE DE PANNEAUX SOLAIRES	

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

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

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

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

Partie 2 : Rapport de recherche

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

Examinateur: I. Oubiyi	**Date d'établissement du rapport** : 21/06/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

ROYAUME DU MAROC
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
Unité Brevets, Dessins et Modèles

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

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

- Description
  17 Pages
- Revendications
  17

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G 05B 13/02

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US20110130914 A1 ; 2 juin 2011; Baiju Shah, James Richmond, Shemyakim Mikhail	1-17
A	US20120152877 A1 ; 21 juin 2012; Saied Tadayon	1-17
A	US20130305474 A1 ; US20130305474 A1; Moshe Meller, Eran Meller	1-17
A	US7457763 B1 ; 25 nov. 2008 ; Accenture Global Services Gmbh	1-17

***Catégories spéciales de documents cités :**

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

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-17 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-17 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-17 Revendications aucune	Oui Non

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

D1 : US20110130914

1. **Nouveauté (N) :**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-17. Par conséquent, l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. **Activité inventive (AI) :**

Le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un système et un procédé pour contrôler la maintenance ou un cycle de nettoyage d'un système robotique (voir Abrégé et § [0018]) doté d'une unité de contrôle principale et d'un serveur couplé à ladite unité de commande principale, comprenant :

- L'obtention des données opérationnelles sur le système robotique ;
- L'obtention des données environnementales relatives à une zone d'opération (§ [0028]) ;
- La détermination, en utilisant un processeur, d'une recommandation pour le contrôle ou la maintenance du système robotique en fonction des données opérationnelles et des données environnementales obtenues (§ [0010], [0020]); de sorte que la recommandation consiste à lancer un cycle de maintenance (§ [0010], [0020]).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le système robotique consiste à lancer un cycle de maintenance ou de nettoyage des panneaux solaires, en terminant et en ajustant un cycle de maintenance ou de nettoyage pré-programmé par le système robotisé des panneaux solaires, en fournissant une explication de la performance opérationnelle du système robotique qui s'écarte de la normale, en dirigeant le remplacement d'un composant du système robotique basé sur un calendrier ou en dirigeant le remplacement d'un composant du système robotique lors de sa prochaine maintenance programmée.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme comment adapter D1 afin de contrôler le cycle de nettoyage ou d'entretien dans un système robotique de

nettoyage des panneaux solaires.

La solution à ce problème proposée dans la revendication indépendante de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive. En effet, l'homme du métier ne serait pas parvenu d'une manière évidente à reproduire l'invention revendiquée en partant de D1. Aussi, aucun enseignement n'a été trouvé dans le reste de l'état de la technique disponible qui aurait incité la personne du métier, en partant du document D1, à atteindre le résultat recherché. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le même raisonnement s'applique, en tenant compte des différences, à l'objet de la revendication indépendante 10 qui est donc considéré comme inventif et satisfait aux dispositions de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Les revendications 2-9 et 11-17 dépendent des revendications 1 et 10 et dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et elles satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 concernant l'activité inventive.

3. **Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

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