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 39551 B1

(43) Date de publication :
31.10.2018

(51) Cl. internationale :
F04D 15/00; F04D 7/04; F04D 29/70; F04D 15/02

(21) N° Dépôt :
39551

(22) Date de Dépôt :
01.06.2015

(30) Données de Priorité :
03.06.2014 SE 1450673-7

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/IB2015/054145 01.06.2015

(71) Demandeur(s) :
XYLEM IP MANAGEMENT S.À R.L., 11, Breedewues L-1259 Senningerberg (LU)

(72) Inventeur(s) :
FULLEMANN, Alexander

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

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE COMMANDE D'UN DISPOSITIF DE POMPE**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de commande d'un dispositif de pompe lors de l'obstruction d'une pompe, le dispositif de pompe comprenant une pompe et une unité de commande, la pompe comprenant un moteur, et l'unité de commande étant disposée pour entraîner ledit moteur, le moteur pendant le fonctionnement étant associé à un paramètre opérationnel à partir duquel le couple du moteur peut être dérivé, ledit paramètre opérationnel possède une valeur normale P

(طريقة للتحكم في تجهيزة ضخ)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة للتحكم في تجهيزة ضخ عند انسداد مضخة، حيث تشتمل تجهيزة الضخ على مضخة ووحدة تحكم، وتشتمل المضخة على محرك، ويتم تجهيز وحدة التحكم لتوجيه المحرك المذكور، حيث يكون المحرك أثناء التشغيل مرتبطًا بمتغير تشغيلي يمكن اشتقاق عزم المحرك استنادًا إليه، ويشتمل المتغير التشغيلي المذكور على قيمة عادية P_N أثناء التشغيل العادي للمحرك في اتجاه أول. تتسم الطريقة بأن خطوات إدارة المحرك في اتجاه أول بواسطة وحدة التحكم، وإيقاف المحرك إذا كانت القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًا P_I، حيث $PI \geq 1,05*PN$، وإدارة المحرك في اتجاه أول مقابل اتجاه ثانٍ لمدة كسح محددة مسبقًا T_R بواسطة وحدة تحكم، وإيقاف المحرك إذا كانت القيمة المطلقة للقيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي أثناء زكم الكسح T_R تتجاوز القيمة المطلقة لحد حل أول PL_1، حيث $|PL1| \geq 1,1*PI$، أو بخلاف ذلك إيقاف المحرك بعد زمن الكسح المذكور T_R والعودة إلى التشغيل العادي.

(طريقة للتحكم في تجهيزة ضخ)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بوجه عام بطريقة للتحكم في تجهيزة ضخ تشتمل على مضخة ووحدة تحكم، وتشتمل المضخة على محرك، ويتم تجهيز وحدة التحكم لإدارة المحرك المذكور. على وجه التحديد، يتعلق الاختراع الحالي بطريقة للتحكم في تجهيزة ضخ، حيث يكون المحرك أثناء التشغيل مرتبطًا بمتغير حيث يمكن استنادًا إليه اشتقاق عزم المحرك، يكون للمتغير التشغيلي قيمة عادية PN أثناء التشغيل العادي للمحرك في اتجاه أول.

الخلفية التقنية:

عند ضخ سائل، مثل ماء صرف يشتمل على مادة صلبة، بواسطة مضخة مغمورة على سبيل المثال، سوف يكون للمادة الصلبة عاجلًا أم آجلًا تأثير سلبي على قدرة المضخة على نقل السائل. تعلق المادة الصلبة بسرعة في الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة وتتصل ببطء بدفاعة المضخة وكذلك بالجزء الداخلي من مبنى المضخة، وبالتالي يتم التأثير على كفاءة المضخة تأثيرًا سلبيًا وسوف تعمل المضخة في ظرف تشغيل متوتر بسبب المقاومة الدوارة المرتفعة، والعزم المرتفع، وتدهور الخواص الهيدروليكية. توجد عدة طرق معروفة اليوم ذات تنظيف تلقائي لمضخة عند تبدأ المضخة أو بشكل أكثر تحديدًا الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة في الانسداد. لا يكون ظرف التشغيل المتوتر ضارًا بالمضخة، إلا أنه يتم الحصول على استهلاك طاقة مرتفع وأداء ضخ أسوأ، مما ينطوي على تكلفة لصاحب المنشأة الصناعية، وما يمكن أن ينتج عنه آثار سلبية

مصاحبة مثل محطة ضخ مغمورة عندما تكون السعة الخاصة بالمضخة التي توفر إمكانية الوصول غير كافية لتفريغ محطة الضخ.

تكشف طرق التنظيف المعروفة، أو طرق التحكم في تجهيزة الضغط، عن أن التنظيف ضروري وبعد ذلك تجري تسلسل تنظيف قياسي محدد مسبقًا، مما يتضمن على الأقل أن يتم إبطاء محرك المضخة بواسطة جعل سرعة المحرك تخضع لإبطاء محدد مسبقًا مدار بواسطة وحدة التحكم. من المعروف أنه يجب على الشخص ألا يقوم بإيقاف محرك المضخة بشكل مباشر، خاصة بسبب متطلبات تفادي ما يعرف بالمطرقة المائية في نظام الأنابيب أسفل المضخة، وأيضًا كذلك بسبب العزم المرتفع والقوة الدافعة التي تتمتع بها الدفاعة أثناء التشغيل العادي. في حالة إيقاف المحرك بشكل مباشر، فسوف تحدث المطرقة المائية بالتأكيد عندما تجعل الطاقة الحركية ولحظة القصور الذاتي للسائل في الأنابيب أسفل المضخة الاهتزازات التي تنطوي على تهديد بإتلاف الأنابيب وعناصر إنشائية أخرى، حيث توجد مخاطرة وشيكة بأن الدفاعة تكون منحلة، أو أن عمود الإدارة الخاص بالمضخة أصابه التلف، وما إلى ذلك. وبالتالي، يحدث إبطاء طويل وخاضع للتحكم لسرعة المحرك دائمًا.

تتمثل تبعة أخرى للافتقار إلى الذكاء في طريقة التنظيف في أن تسلسل التنظيف القياسي المستخدم، والذي يكون ملائمًا أثناء ظرف التشغيل المتوتر المتقدم وصفه، يرفع بدرجة كبيرة حمل المضغة عند دخول جسم كبير و/أو صلب إلى الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة، ويكون محشورًا، أي عندما يطرأ ظرف تشغيل ضار بتجهيزة الضخ. يقصد بظرف التشغيل الضار ظرف تشغيل سوف ينطوي على الفور أو خلال فترة زمنية قصيرة على انكسار المضخة و/أو وحدة التحكم. عندما تجري وحدة التحكم، على سبيل المثال في صورة مغير تردد (VFD)، الإبطاء المذكور عندما يصبح جسم كبير و/أو صلب محشورًا ويقوم بكبح الدفاعة ميكانيكيًا، يجعل الإبطاء الطويل الخاضع للتحكم الخاص بالمحرك الدفاعة على الدوران وينحشر الجسم على نحو

أكثر قوة و/أو شدة. وهذا بدوره ينطوي على أن الدفاعة، أو محرك عمود الإدارة أو ما إلى ذلك سوف يصبح لهم توتر زائد أو يصيبهم التلف.

لغرض منع إلحاق التلف بالمضخة و/أو وحدة التحكم، يتم تجهيز أنظمة أمان/معدات وقائية، مثل قاطع السلامة، والمصهرات، وما إلى ذلك، والتي يتم تجهيزها لحماية المعدات والتثليث قبل أن يصب المعدات التلف. يجب بشكل شائع فيما يتعلق بظروف التشغيل المضرة المتقدم ذكرها، أي أزندة نظام الأمان و/أو توقف تجهيزة الضخ، أن يقوم عامل الصيانة بإجراء عملية طارئة والاهتمام بالعطل/الانسداد. هذه العمليات ذات تكلفة مرتفعة، وبالتالي تنطوي المضخة المعطلة على تكلفة مرتفعة لمالك المنشأة.

الكشف عن الاختراع:

يهدف الاختراع الحالي إلى تدارك المشكلات المتقدم ذكرها وحالات قصور طرق التنظيف المعروفة، ويهدف كذلك إلى توفير طريقة محسنة للتحكم في تجهيزة ضخ. يتمثل هدف أساسي من الاختراع الحالي في توفير طريقة محسنة للتحكم في تجهيزة ضخ وفقًا لنوع محدد مبدئيًا، وهو ما سوف يرفع بشكل بارز مقدار الانسداد الذي سوف تتمكن تجهيزة الضخ من التغلب عليه بمفردها.

يتمثل هدف آخر من الاختراع الحالي في توفير طريقة للتحكم في تجهيزة ضخ، وهم ما يحول على نحو مثالي دون الحاجة إلى إجراء عمليات صيانة.

وفقًا للاختراع سوف يتم على الأقل تحقيق الهدف الأساسي من الاختراع بواسطة الطريقة المحددة مبدئيًا التي تشتمل على السمات المحددة بواسطة عناصر الحماية المنفصلة. سوف يتم تحديد نماذج مفضلة من الاختراع الحالي كذلك في عناصر الحماية الملحقة.

وفقًا للاختراع الحالي، يتم توفير طريقة للتحكم في تجهيزة ضخ من النوع المحدد مبدئيًا، وتتميز بالخطوات التالية:

- إدارة المحرك في اتجاه أول بواسطة وحدة التحكم، و

- إيقاف المحرك إذا كانت القيمة الحقيقة لـ P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًا P_I، حيث $P_I \geq 1,05*P_N$، و

- إدارة المحرك في اتجاه أول مقابل اتجاه ثان لزمن كسح T_R بواسطة وحدة التحكم، و

- إيقاف المحرك إذا كانت القيمة الطلقة للقيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي أثناء زمن الكسح T_R تتجاوز القيمة المطلقة الخاصة بحد حل أول P_{LI}، حيث $|P_{LI}| \geq 1,1*P_I$، بخلاف إيقاف المحرك بعد زمن الكسح المذكور T_R والعودة إلى التشغيل العادي.

وبالتالي، يستند الاختراع الحالي إلى التصور الذي مفاده أنه بواسطة إيقاف إدارة المحرك في الاتجاه الأول عند عزم أقل من العزم الذي يتم عنده إيقاف إدارة المحرك في الاتجاه الثاني، أي، الحصول على عزم أكبر متوفر لتحرير المادة المحشور من العزم الذي حشر المادة، وبالتالي يتم الحفاظ على تجهيزة الضخ وسوف يتقلص عدد عمليات الصيانة أو تتلاشى الحاجة إليها بالكامل.

وفقًا لنموذج مفضل من الاختراع الحالي، الطريفة بعد خطوة إيقاف المحرك إذا كانت قيمة حقيقية P من المتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًا P_I، حيث $P_I \geq 1,05*P_N$، تشتمل على الخطوات التالية:

- إدارة المحرك في الاتجاه الأول أثناء زمن تحكم محدد مسبقًا T_K بواسطة وحدة التحكم، و

- إيقاف المحرك إذا كانت القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي أثناء زمن التحكم T_K تتجاوز حد إنذار كاذب، حيث $P_F \leq P_I$.

وبالتالي يتم تحقيق خاصية الإنذار الكاذب حيث يمكن تفادي التشغيل غير الضروري للمضخة رجعيًا.

9

وفقًا لنموذج مفضل من الاختراع الحالي، الطريفة بعد خطوة إيقاف المحرك إذا كانت القيمة المطلقة للقيمة الحقيقية P من المتغير التشغيلي تتجاوز القيمة المطلقة حد حل محدد مسبقًا P_{L1}، حيث $|P_{L1}| \geq 1,1*P_I$، تشتمل على الخطوات التالية:

- إدارة المحرك في الاتجاه الأول أثناء زمن كسح محدد مسبقًا T_R بواسطة وحدة التحكم، و
- إيقاف المحرك إذا كانت القيمة الحقيقة لـ P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد حل ثان P_{L2}، حيث $P_{L2} \geq PI$، و $P_{L2} \leq 0,95*|P_{L1}|$.

وبالتالي تحاول تجهيزة الضخ، عند إخفاقها في محاولة الحل الأولى رجعيًا، حل المادة المحشورة بواسطة محاولة حل أمامية باستخدام عزم متوفر يكون أكبر من العزم المتوفر أثناء التشغيل العادي أماميًا ولكن أقل من العزم المتوفر أثناء الحل رجعيًا.

وفقًا لنموذج مفضل من الاختراع الحالي، يتم إنشاء المتغير التشغيلي بواسطة استهلاك الطاقة الخاص بالمحرك.

سوف تتضح مميزات وسمات أخرى للاختراع استنادًا إلى عناصر الحماية الملحقة واستنادًا إلى الوصف التفصيلي التالي للنماذج المفضلة.

وصف مختصر للأشكال

سوف يتضح فهم أكثر اكتمالًا للسمات المتقدم ذكرها وسمات أخرى للاختراع الحالي من خلال الوصف التفصيلي أو النماذج المفضلة التالية مع الإشارة إلى الأشكال المرفقة، حيث:

شكل 1 عبارة توضيح تخطيطي لمحطة ضخ تشتمل على تجهيزة ضخ، و

شكل 2 عبارة عن مخطط سير عمل أول يكشف عن نموذج أول للطريقة المبتكرة، و

شكل 3 عبارة عن مخطط سير عمل ثان يكشف عن نموذج أول للطريقة المبتكرة، و

9

شكل 4 عبارة عن مخطط سير عمل ثالث يكشف عن نموذج أول للطريقة المبتكرة، و

شكل 5 عبارة عن مخطط يكشف بيانيًا عن كيف أن استهلاك الطاقة الخاص بالمضخة يتغير بمرور الوقت، أثناء تنظيف/حل ناجح في الاتجاه الثاني، و

شكل 6 عبارة عن مخطط يكشف بيانيًا عن كيف أن استهلاك الطاقة الخاص بالمضخة يتغير بمرور الوقت، أثناء حل ناجح في الاتجاه الثاني بعد عدة محاولات حل غير ناجحة، و

شكل 7 عبارة عن مخطط يكشف بيانيًا عن كيف أن استهلاك الطاقة الخاص بالمضخة يتغير بمرور الوقت، أثناء انسداد كاذب.

الوصف التفصيلي

في شكل 1، يتم توضيح مضخة ضخ، يشار إليها عمومًا برقم 1، تشتمل على الأقل على مضخة ذات سرعة خاضعة للتحكم 2، وعادة مضختين مغمورتين، مجهزتين في حالة نشطة لضخ السائل من حوض تجميع 3 متضمن في محطة الضخ 1 إلى أنبوب صرف 4 وبعيدًا كذلك عن محطة ضخ 1. علاوة على ذلك، تشتمل محطة الضخ 1 بشكل تقليدي على مستشعر مستوى واحد على الأقل 5 مجهز لتحديد مستوى السائل في محطة الضخ 1. سوف يتم توضيح أن مستشعر المستوى 5 يمكن أن يكون وسيلة منفصلة تكون متصلة تشغيليًا بوحدة تحكم خارجية 6 متصلة تشغيليًا بمضخة تحكم واحدة على الأقل ذات سرعة خاضعة للتحكم 2، ويمكن أن يكون مدمجًا في المضخة الخاضعة للسرعة الواحدة على الأقل 2، وما إلى ذلك. تكون المضخة المذكورة ذات السرعة الخاضعة للتحكم 2 الواحدة على الأقل متصلة تشغيليًا بوحدة التحكم الخارجية 6 للسماح بالتحكم في سرعة المضخة، بشكل بديل يمكن أن تشتمل المضخة ذات السرعة الخاضعة للتحكم 2 الواحدة على الأقل على وحدة تحكم مدمجة (غير موضحة). فيما يلي، سوف يتم استخدام مصطلح وحدة التحكم 6 بصورة منفصلة عن موقعها المادي.

تشكل المضخة 2 ووحدة التحكم 6 معًا على الأقل جزءًا من تجهيزة الضخ، حيث تشتمل المضخة 2 على محرك كهربائي 7 يتم تجهيزه بحيث تتم إدارته بواسطة وحدة التحكم المذكورة 6، ودفاعة 8 تكون متصلة بالمحرك 7 عبر عمود إدارة 9 بشكل تقليدي. على نحو مفضل، تكون الدفاعة 8 عبارة عن دفاعة مفتوحة تكون قابلة للإزاحة محوريًا في المضخة 2، فيما يتعلق بحلقة/غطاء امتصاص عند مدخل المضخة، أثناء التشغيل.

يُقصد بمصطلح "السرعة الخاضعة للتحكم" جميع الطرق التي يمكن تصورها لتغيير سرعة المضخة أو على نحو أكثر تحديدًا، السرعة الدورانية/السرعة التشغيلية الخاصة بالمحرك 7. قبل كل شيء، يتم الاهتمام بالتحكم في تردد إمداد التيار بواسطة مغير تردد (وسيلة إدارة تردد متغير)، والذي يكون مدمجًا في مضخة أو خارجيًا، والذي يشكل مثالًا على وسيلة التحكم المذكورة 6، حيث تكون السرعة الدورانية متناسبة مع تردد إمداد التيار أثناء التشغيل العادي. على الرغم من ذلك، يتم الاهتمام بالتحكم في إمداد الفولطية الخاضعة للتحكم داخليًا أو خارجيًا. وبالتالي، على المستوى الإجمالي للاختراع، لا يكون من الأساسي كيف يتم التحكم ف السرعة التشغيلية الخاصة بالمضخة، فقط يمكن التحكم في/تعديل السرعة الدورانية للمضخة 2.

يتم توجيه الطريقة المبتكرة للتحكم في تجهيزة ضخ تشتمل على مضخة 2 ذات محرك ووحدة تحكم 6 مجهزة للتحكم في المحرك المذكور 7 لتحقيق تنظيف فعال للمضخة عند انسدادها. يمكن رؤية محطة الضخ 1 في هذا السياق على أنها منشأة محددة يصل إليها السائل الوارد ويتم منها ضخ السائل الخارج. يجب اعتبار محطة الضخ، فيما يتعلق بالاختراع الحالي، بصورة منفصلة عن نوع السائل وبصورة منفصلة عن موضع نشوء السائل وإلى أين يتم ضخ السائل. في حالة اشتمال محطة الضخ على عدة مضخات 2، يمكن أن تحدث تعديلات مناسبة بينها، إلا أن ذلك لا يتم وصفه بمزيد من التفصيل في الطلب الحالي.

وبالتالي يتم بدء تشغيل المضخة 2 وإيقافها أثناء التشغيل العادي وفقًا للطرق المعروفة غير الموصوفة في هذا الطلب.

في شكل 2، يتم توضيح نموذج محدد مسبقًا لطريقة، يشار إليها بشكل عام بالرقم 10، للتحكم في تجهيزة ضخ تشتمل على مضخة 2 ووحدة تحكم 6. يجب إيضاح أن الطريقة المبتكرة 10 يمكن توسيعها بطريقة فرعية أو أكثر، و/أو إدارتها بالتوازي/بالتسلسل مع وسائل تحكم أخرى.

الطريقة المبتكرة 10 للتحكم في تجهيزة ضخ عمليًا عبارة عن طريقة تنظيف لمضخة تكون مسدودة كليًا أو جزئيًا، أي أنه تم دخول مادة غريبة إلى المضخة 2 وانحشرت في الدفاعة 8.

تسبب درجة الانسداد و/أو نوع الانسداد حملًا على المحرك 7 الخاص بالمضخة 2 ويدل على ظرف تشغيلي لتجهيزة الضخ. وبالتالي، المحرك 7 عند كل نقطة زمنية منفصلة، عندما تكون المضخة 2 في حالة نشطة والمحرك 7 قيد الإدارة في اتجاه أول بواسطة وحدة التحكم 6، يكون مرتبطًا بمستوى حمل يتناظر مع ظرف تشغيلي لتجهيزة الضخ. تشتمل تجهيزة الضخ كذلك على وسيلة للمراقبة، بصورة متناوبة أو متواصلة، لجزء على الأقل من متغير تشغيلي حيث يمكن منه اشتقاق عزم المحرك 7، إما بواسطة القياس أو الاشتقاق من قياس متغير/كم تشغيلي آخر. يفضل تحديد المتغير التشغيلي المذكور P بواسطة استهلاك التيار أو العزم، وكذلك متغيرات تشغيلية أخرى مثل استهلاك الطاقة. في واقع الأمر، سوف يتغير مستوى حمل المحرك 7، وعليه يتغير العزم والسرعة التشغيلية/الدوارنية، عند انسداد الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة 2 بشكل كامل أو جزئي. يتمثل تأثير مباشر لذلك في أن استهلاك التيار، أو استهلاك الطاقة، أو ما إلى ذلك للمضخة يتغير بالتناظر، وبالتالي يمكن اشتقاق عزم المحرك 7 من استهلاك الطاقة الخاص بالمحرك على سبيل المثال. على نحو مفضل، تتم مراقبة استهلاك التيار الفعلي للمضخة 2، أو بشكل أكثر تحديدًا للمحرك 7، عندما تكون المضخة 2 في الحالة النشطة المتقدم ذكرها، وفيما يلي سوف يتم وصف الاختراع استنادًا إلى ذلك. على الرغم من ذلك، يجب إدراك أن الاختراع لا

يقتصر على قياس الاستهلاك الحالي كمتغير تشغيلي، حيث يشتمل المتغير المذكور على قيمة عادية P_N أثناء التشغيل العادي للمحرك 7 في اتجاه أول. يقصد بالاتجاه الأول أن الدفاعة 8 تتم إدارتها للأمام، أي تضخ السائل للخارج عبر أنبوب الصرف 4.

سوف يتم الآن وصف الطريقة المبتكرة 10 في شكله الأساسي بدرجة أكبر مع الإشارة إلى شكل 2.

تبدأ الطريقة 10 من حيث أن المضخة 2 تكون في حالتها النشطة وتتم إدارة المحرك في اتجاه أول بواسطة وحدة التحكم 6. في هذا الصدد، وأثناء التشغيل العادي، ينتج عن الاتجاه الأول أن السائل يتم نقله بواسطة الدفاعة 8 من حوض التجميع 3 عبر أنبوب الصرف 4، أي تتم إدارة المحرك 7 في اتجاه أمامي. عند بدء تشغيل المضخة، أي بدءًا من حالة غير نشطة للمضخة 2، تجري وحدة التحكم 6 تسريعًا خاضعًا للتحكم، خطيًا على سبيل المثال، للسرعة الحقيقية التشغيلية/الدورانية F الخاصة بالمحرك 7 من 0 إلى سرعة تشغيلية F_N يتم استخدامها أثناء التشغيل العادي، ويشكل ذلك على سبيل المثال من 75% إلى 85% مما يعرف بالحد الأقصى للسرعة الدورانية F_{MAX} الخاصة بالمحرك 7. تكون السرعة الدورانية القصوى للمحرك 7 عبارة عن السرعة الدورانية التي يشتمل عليها المحرك 7 للمضخة والتي يجب توصيلها بشكل مباشر بمأخذ القدرة الرئيسي (أي، تردد إمداد تيار مقداره 50 أو 60 هرتز). يمكن على سبيل المثال أن تكون السرعة التشغيلية F_N عبارة عن قيمة ثابتة أو قيمة متغيرة بمرور الوقت، ويمكن على سبيل المثال أن تكون عبارة عن قيمة محددة يدويًا أو محسنة آليًا استنادًا إلى استهلاك الطاقة اللحظي. ينطوي ذلك كذلك على أن القيمة العادية P_N للمتغير التشغيلي يمكن أن تكون ثابتة أو متغيرة بمرور الوقت بالتوازي مع الحالة الحالية الخاصة بالسرعة التشغيلية العادية F_N. يجب توضيح أن الطبيعة المختلفة للسائل الذي تم ضخه تنطوي على حمل مختلف على المضخة 2 عند سرعة تشغيلية عادية F_N تنطوي على أن القيمة العادية PN الخاصة بالمتغير التشغيلي تستند كذلك إلى الحمل

على المضخة 2 في التطبيق المحدد، أي، محطات ضخ مختلفة تستقبل سائلًا ذا سمات مختلفة. وبالتالي، يمكن أن يكون السائل الداخل إلى نفس محطة الضخ مشتملًا على خواص مختلفة أثناء ساعات مختلفة من اليوم.

عندما تكون المضخة 2 في الحالة النشطة المذكورة، يتم تحديد قيمة حقيقية P للمتغير التشغيلي الواحد على الأقل المذكور أو مراقبته، وفي النموذج الموصوف، يتم تحديد استهلاك التيار العلي. يتفاوت استهلاك التيار/الطافة أثناء التشغيل العادي بمقدار قيمة أسية لاستعلاك التيار بسبب أن المادة الصلبة الموجودة في السائل الذي تم ضخه تقوم بالدخول وتشتمل على تأثير على الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة 2 ويتم نقلها من خلالها وبالتالي يكون لها تأثير لحظي على مستوى/عزم الحمل الخاص بالمحرك 7.

أثناء مراقبة القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي الواحد على الأقل المذكور، يمكن تحديد مما إذا كانت قوة مطبقة خارجيًا تعمل مقابل المحرك 7 بحيث يتم تحديد مدى ظرف التشغيل الضار الخاص بتجهيزة الضخ، والذي يكون حقيقيًا إذا تجاوز مستوى/عزم المحرك 7 مستوىً ضارًا لتجهيزة الضخ. يقصد بالظرف التشغيلي الضار ظرف تشغيلي سوف ينتج عنه على الفور أو خلال مدة قصيرة أن المضخة 2 و/أو وحدة التحكم 6 سوف تصبح معرضة للإجهاد وسوف تتعطل في حالة عدم تغيير تشغيل المحرك 7، أو بشكل بديل سوف يتم إطلاق أنظمة سلامة/معدات وقائية. يكون الظرف التشغيلي الضار قائمًا في حالة دخول جسم كبير و/أو صلب إلى الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة 2 وانحشاره بين الدفاعة 8 ومبيت المضخة أو غطاء/حلقة الامتصاص.

الطريقة 10، عند إدارة المحرك 7 في اتجاه أول، تشتمل على خطوة تحديد ما إذا كانت القيمة الحقيقية P للمتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًا P_I، حيث تكون P_I أكبر أو معادلة لعامل 1,05 مرة من القيمة العادية P_N الخاصة بالمتغير التشغيلي. إذا كان $P > P_I$، يتم إيقاف

المحرك 7، وبخلاف ذلك يستمر قيد التشغيل العادي. على نحو مفضل، تكون العلاقة بين المتغير التشغيلي P_I والقيمة العادية P_N الخاصة بالمتغير التشغيلي على النحو التالي: $P_I \geq 1,1*P_N$، ويفضل بدرجة أكبر $P_I \geq 1,2*P_N$.

يجب توضيح أنه نظرًا لأن القيمة العادية P_N الخاصة بالمتغير التشغيلي قد تتفاوت أثناء التشغيل، وسوف يتفاوت كذلك حد الانسداد P_I الخاص بالمتغير التشغيلي، إلا أن العلاقة المشتركة المتقدم ذكرها تبقى.

يقصد بتعبير إيقاف المحرك إجراء تغيير حالة من الحالة النشطة الخاصة بالمضخة إلى الحالة الخاملة الخاصة بالمضخة 2. على نحو مفضل، تشتمل خطوة إيقاف المحرك 7 في هذا الصدد أن وحدة التحكم 6 مباشرة بعد تحديد الانسداد تعطل بشكل مباشر إدارة المحرك 7 في الاتجاه الأول. يتم تحقيق سمة تعطيل المحرك بشكل مباشر بواسطة الحصول على السرعة التشغيلية F_N للمحرك 7 مضبوطة على صفر في وسيلة التحكم 6، أي، لا يحدث إبطاء للسرعة الدورانية الخاصة بالمحرك 7، أو بواسطة الحصول على السرعة التشغيلية الخاصة بالمحرك F_N مضبوطة عند صفر بواسطة فصل المحرك 7. أي جعل المحرك 7 متوقفًا بالكامل. ينطوي ذلك على أن الجسم الغريب الذي دخل وانحشر في الوحدة الهيدروليكية الخاصة بالمضخة 2 لا يعلق على نحو أكثر قوة أو شدة.

بعد الكشف عن الانسداد وإيقاف المحرك 7، تبدأ الطريقة 10 في إجراء تسلسل تنظيف. بعد خطوة إيقاف المحرك 7، يتم إجراء خطوة إدارة المحرك في اتجاه أول مقابل اتجاه ثان لزمن كسح T_R بواسطة وحدة التحكم 6. يقصد بمصطلح إدارة المحرك 7 في اتجاه ثان أن المحرك 7 تتم إدارته في الاتجاه الرجوعي. أثناء زمن الكسح TR، تحاول تجهيزة الضخ كسح الجسم الذي أصبحا عالقًا رجعيًا إلى حوض التجميع 3.

أثناء زمن الكسح TR، وإدارة المحرك 7 في الاتجاه الثاني، تحاول وحدة التحكم 6 توليد سرعة تنظيف رجوعيًا F_{RB} للمحرك 7. يفضل أن القيمة المطلقة لسرعة التنظيف رجوعيًا F_{RB} تكون في

نطاق يتراوح بين 75 و85% من السرعة الدورانية القصوى F_{MAX} للمحرك 7. أثناء زمن الكسح T_R، تجري الطريقة خطوة تحديد ما إذا كانت القيمة المطلقة للقيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز القيمة المطلقة لحد الحل الأول P_{LI}، حيث تكون القيمة المطلقة لحد الحل الأول P_{LI} للمتغير التشغيلي أكبر من أو معادلة لعامل 1.1 مرة لحد الانسداد P_I للمتغير التشغيلي. في حالة $|P| > |P_{LI}|$ إيقاف المحرك 7، بما يعني أن المادة التي انحشرت لا تصبح مفككة ولا يتم كسحها إلى خارج في محاولة الحل الأولى رجوعيًا. في حالة إيقاف المحرك $|P| < |P_{LI}|$ بعد زمن الكسح المذكور T_R ومن ثم العودة إلى التشغيل العادي، بما يعني أن المادة التي أصبحت عالقة يتم كسحها رجوعيًا إلى حوض التجميع 3 أثناء محاولة حل أولى. على نحو مفضل، تكون العلاقة بين حد الحل الأول P_{LI} الخاص بالمتغير التشغيلي وحد الانسداد P_I الخاص بالمتغير التشغيلي على النحو التالي: $|P_{LI}| \geq 2*P_I$، ويفضل بدرجة أكبر $|P_{LI}| \geq 3*P_I$.

بعد خطوة إيقاف المحرك 7 بعد تحديد أن القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد الانسداد P_I، تشتمل الطريقة على نحو مفضل كذلك على خطوة إيقاف المضخة 2 في الحالة الخاملة لمدة انتظار محددة مسبقًا T_V. بمعنى آخر، يتم إبقاء المضخة 2 قيد الخمول لمدة انتظار T_V قبل بدء محاولة الحل الأولى رجوعيًا، أو قبل التحكم في إنذار كاذب سوف يتم وصفه فيما يلي.

بعد خطوة إيقاف المحرك 7 بعد زمن الكسح، تشتمل الطريقة على نحو مفضل كذلك على خطوة إيقاف المضخة 2 في الحالة الخاملة لمدة انتظار محددة مسبقًا T_V. بمعنى آخر، يتم الإبقاء على المضخة 2 قيد الخمول لمدة انتظار T_V قبل استئناف التشغيل العادي.

سوف تتم الإشارة الآن إلى شكل 3، حيث يتم وصف إضافة إلى الطريقة وفقًا لشكل 2 في صورة التحكم في إنذار كاذب، وتبقى أجزاء أخرى من الطريقة 10 غير معدلة ولا يتم وصفها فيما يلي.

بعد خطوة إيقاف المحرك 7 بعد تحديد أن القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد الانسداد P_I، تشتمل الطريقة على خطوة إدارة المحرك في الاتجاه الأول أثناء زمن تحكم محدد مسبقًا T_K بواسطة وحدة التحكم 6. أثناء زمن التحكم T_k، تجري الطريقة خطوة تحديد ما إذا كانت القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد التحكم في إنذار كاذب P_F، حيث يكون حد التحكم في الإنذار الكاذب P_F للمتغير التشغيلي أقل من أو معادل لحد الانسداد P_I الخاص بالمتغير التشغيلي. يتم إجراء التحكم في الإنذار الكاذب مرة واحدة أو عدة مرات. في حالة إيقاف المحرك 7 بواسطة $P_F > P$، مما يعني أنه ليس إنذار كاذب ولكن يتم تأكيد الانسداد. أثناء التحكم في الإنذار الكاذب، يتم أحيانًا كسح المادة التي تسببت في توقف انسداد المحرك 7 إلى الخارج عبر أنبوب الصرف 4. على نحو مفضل، تكون العلاقة بين التحكم في حد الإنذار الكاذب P_F للمتغير التشغيلي والقيمة العادية P_N للمتغير التشغيلي على النحو التالي: $P_F \geq P_N$. أثناء زمن التحكم T_K، وأثناء إدارة المحرك 7 في الاتجاه الأول، تحاول وحدة التحكم 6 توليد سرعة إنذار كاذب F_F للمحرك 7 التي يفضل أن تكون معادلة للسرعة التشغيلية العادية F_N.

بعد زمن التحكم T_K، يمكن أن تواصل وحدة التحكم 6 إدارة المحرك 7 في الاتجاه الأول وفقًا للتشغيل العادي، وعلى نحو بديل يمكن إيقاف المحرك 7 ويتم الإبقاء على المضخة 2 قيد حالة الخمول لمدة زمنية محددة مسبقًا T_V قبل استئناف التشغيل العادي.

بعد خطوة إيقاف المحرك 7 بعد تحديد أن القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد التحكم في الإنذار الكاذب P_F، تشتمل الطريقة على نحو مفضل كذلك على خطوة إيقاف المضخة 2 في الحالة الخاملة لمدة انتظار محددة مسبقًا T_V. بمعنى آخر، يتم الإبقاء على المضخة 2 قيد الخمول لمدة انتظار T_V قبل بدء محاولة الحل الأولى رجوعيًا.

سوف تتم الإشارة الآن إلى شكل 4، حيث يتم وصف إضافة إلى الطريقة وفقًا لشكل 2 في صورة محاولة حل أمامية، وتبقى أجزاء أخرى من الطريقة 10 غير معدلة ولا يتم وصفها فيما يلي.

بعد خطوة إيقاف المحرك 7 بعد تحديد أن القيمة المطلقة للقيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز القيمة المطلقة لحد الحل الأول الانسداد P_{L1}، تشتمل الطريقة على على خطوة إدارة المحرك في الاتجاه الأول أثناء زمن كسح محدد مسبقًا T_R بواسطة وحدة التحكم 6. أثناء زمن الكسح T_R، وإدارة المحرك 7 في الاتجاه الأول، تحاول وحدة التحكم 6 توليد سرعة تنظيف إلى الأمام F_{RF} للمحرك 7.

يفضل أن سرعة التنظيف إلى الأمام F_{RF} تكون في نطاق يتراوح بين 75 و100% من السرعة الدورانية القصوى F_{MAX} للمحرك 7. أثناء زمن الكسح T_R، تجري الطريقة خطوة تحديد ما إذا كانت القيمة الحقيقية P للمتغير التشغيلي تتجاوز حد حل ثان P_{L2}، حيث يكون حد الحل الثاني P_{L2} أكبر من أو معادلًا لحد الانسداد P_I الخاص بالمتغير التشغيلي وأقل من أو معادل لعامل 0,95 مرة للقيمة المطلقة الخاصة بحد الحل الأول P_{L1}. في حالة إيقاف المحرك 7 بواسطة **$P_{L2} > P$**، بما يعني أن المادة التي انحشرت لا تصبح مفككة ولا يتم كسحها إلى خارج أثناء محاولة الحل الأولى إلى الأمام. في حالة $P < P_{L2}$ وبعد زمن الكسح TR، يمكن أن تواصل وحدة التحكم 6 إدارة المحرك 7 في الاتجاه الأول وفقًا للتشغيل العادي، وعلى نحو بديل يمكن إيقاف المحرك 7 ويتم الإبقاء على المضخة 2 قيد حالة الخمول لمدة زمنية محددة مسبقًا T_V قبل استئناف التشغيل العادي. ينطوي $P < P_{L2}$ على أن المادة التي أصبحت عالقة يتم كسحها إلى الخارج عبر أنبوب صرف 4 أثناء محاولة الحل الأولى إلى الأمام. على نحو مفضل، تكون العلاقة بين حد الحل الأول P_{L1} الخاص بالمتغير التشغيلي وحد الحل الثاني P_{L2} الخاص بالمتغير التشغيلي على النحو التالي: P_{L2} $0,85*|P_{L1}| \leq$، ويفضل بدرجة أكبر $P_{L2} = 0,8*|P_{L1}|$.

يجب توضيح أنه بعد محاولة الحل الأولى رجوعيًا، لا يزال بالإمكان إجراء محاولة حل واحدة أو أكثر قبل إجراء محاولة الحل الأولى إلى الأمام. وبالتالي، يمكن أن تجر الطريقة 10 عدة تبديلات بين محاولات الحل رجوعيًا ومحاولات الحل إلى الأمام قبل استدعاء عمال الصيانة إلى المنشأة الصناعية، حيث يمكن أن تشتمل كل محاولة حل رجوعيًا على محاولة حل أو أكثر، وحيث كل محاولة حل إلى الأمام يمكن أن تشتمل على محاولة حل أو أكثر. على سبيل المثال، يمكن أن يرتفع حد الحل الأول P_{L1} بعد كل محاولة حل فاشلة، ويمكن أن يرتفع حد الحل الثاني P_{L2} بعد كل محاولة حل فاشلة.

يمكن أن تشتمل الطريقة 10 كذلك، وذلك عندما تصبح المادة العالقة محررة وقبل استئناف لتشغيل العادي، على كسح للمضخة 2 بواسطة إدارة المحرك 7 في الاتجاه الأول عن السرعة الدورانية القصوى F_{MAX} أثناء زمن كسح T_R بواسطة وحدة التحكم 6.

سوف تتم الإشارة في الأخير إلى الأشكال من 5 إلى 7، والتي تكشف بيانيًا عن تسلسلات تنظيف مختلفة بواسطة رسم بياني علوي يكشف عن السرعة التشغيلية/الدورانية الفعلية الخاصة بالمضخة/المحرك وكيف يتغير ذلك بمرور الوقت، ورسم بياني سفلي يكشف عن العزم الفعلي/استهلاك التيار للمضخة/المحرك وكيف يتغير ذلك بمرور الوقت.

في شكل 5، يتم الكشف عن انسداد حيث يتم استنادًا إليه إجراء التحكم في إنذار كاذب لتأكيد الانسداد. بعد ذلك، يتم إجراء محاولة حل أولى رجوعيًا، والتي تكون ناجحة. بعد ذلك، يتم إجراء كسح إلى الأمام، يشتمل على زمن انتظار اختيار لاحق حيث نكون المضخة قيد الخمول، قبل استئناف التشغيل العادي.

في شكل 6، يتم الكشف عن انسداد حيث يتم استنادًا إليه إجراء التحكم في إنذار كاذب لتأكيد الانسداد. بعد ذلك، يتم إجراء محاولة حل أولى رجوعيًا، والتي تكون غير ناجحة. يتم إجراء محاولة حل أولى إلى الأمام، والتي تكون غير ناجحة. يتم إجراء محاولة حل ثانية رجوعيًا،

والتي تكون غير ناجحة. بعد ذلك، يتم إجراء كسح إلى الأمام، يشتمل على زمن انتظار اختيار لاحق حيث نكون المضخة قيد الخمول، قبل استئناف التشغيل العادي.

في شكل 7، يتم الكشف عن انسداد حيث يتم استنادًا إليه إجراء التحكم في إنذار كاذب لتأكيد استئناف الإنذار الكاذب والتشغيل العادي.

التعديلات القابلة للتنفيذ التي يمكن إدخالها على الاختراع

لا يقتصر الاختراع على النماذج المتقدم وصفها والموضحة في الأشكال فقط، والتي تكون ذات أغراض توضيحية فقط. يتمثل الغرض من طلب براءة الاختراع في تغطية جميع التعديلات والتحويرات الخاصة بالنماذج التي تم الكشف عنها في هذا الطلب، وبالتالي يتم تحديد الاختراع الحالي عن طريق عناصر الحماية الملحقة، وبالتالي يمكن تعديل المعدات بجميع أنواع الطرق في نطاق عناصر الحماية الملحقة.

يجب توضيح أنه، على الرغم من عدم الإشارة إلى ذلك بشكل واضح، أن سمات نموذج محدد يمكن دمجها مع سمات أخرى من نموذج آخر، وأن التوليفة يمكن اعتبارها واضحة في حال توفر إمكانية القيام بها.

تجدر الإشارة إلى أن زمن الانتظار T_V يمكن أن ينطوي على مدد متفاوتة أثناء الأطوار المختلفة من الطريقة، إلا أن يمكن استخدام نفس المرجع في الوصف وكذلك في عناصر الحماية لغرض التوضيح. يكون زمن الانتظار T_V في نطاق ثلاث ثوان.

تجدر الإشارة إلى أن زمن الكسح T_R يمكن أن ينطوي على مدد متفاوتة أثناء الأطوار المختلفة من الطريقة، إلا أن يمكن استخدام نفس المرجع في الوصف وكذلك في عناصر الحماية لغرض التوضيح. يكون زمن الكسح T_{VR} في نطاق ثلاث ثوان.

القيم الدقيقة للحدود المذكورة في هذه الوثيقة تستند إلى تجهيزة الضخ المحددة وما يحيط بها أثناء التشغيل وبالتالي لم يتم ذكرها، بدلًا من ذلك، تكون العلاقات المشتركة بين الحدود المذكورة أساسية في هذه الوثيقة.

من خلال هذا الوصف وعناصر الحماية الملحقة، ما لم يقتضي السياق خلاف ذلك، تشير كلمة "يتألف من" أو "يتضمن" ومشتاقتهما تضمين مكون أو سمة أو عنصر أو خطوة أو مجموعة أو مكونات أو سمات أو عناصر أو خطوات وليس استثناء أي عدد صحيح أو خطوة أو مجموعة أو أعداد صحيحية أو خطوات.

عناصر الحماية

1 1-طريقة للتحكم في تجهيزة ضخ عند انسداد مضخة، حيث تشتمل تجهيزة الضخ على
2 مضخة (2) ووحدة تحكم (6)، وتشتمل المضخة (2) على محرك (7)، ويتم تجهيز وحدة
3 التحكم (6) لتوجيه المحرك المذكور (7)، حيث يكون المحرك (7) أثناء التشغيل مرتبطًا بمتغير
4 تشغيلي يمكن اشتقاق عزم المحرك (7) استنادًا إليه، ويشتمل المتغير التشغيلي المذكور على
5 قيمة عادية P_N أثناء التشغيل العادي للمحرك (7) في اتجاه أول، حيث تتسم الطريقة
6 بالخطوات التالية:
7 - إدارة المحرك (7) في اتجاه أول بواسطة وحدة التحكم (6)، و
8 - إيقاف المحرك (7) إذا كانت القيمة الحقيقة لـ P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد
9 انسداد محدد مسبقًا P_I، حيث $1,05*P_N \geq P_I$، و
10 - إدارة المحرك (7) في اتجاه أول مقابل اتجاه ثان لزمن كسح T_R بواسطة وحدة التحكم (6)،
11 و
12 - إيقاف المحرك (7) إذا كانت القيمة المطلقة للقيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي أثناء
13 زمن الكسح T_R تتجاوز القيمة المطلقة الخاصة بحد حل أول P_{LI}، حيث $|P_{LI}| \geq 1,1*P_I$ ، أو
14 بخلاف ذلك إيقاف المحرك (7) بعد زمن الكسح المذكور T_R والعودة إلى التشغيل العادي.

1 2-الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 1، حيث تكون العلاقة بين حد الانسداد PI الخاص
2 بالمتغير التشغيلي والقيمة العادية PN الخاصة بالمتغير التشغيلي على النحو التالي: $PI \geq$
3 $1,1*PN$، ويفضل $PI \geq 1,2*PN$.

1 3-الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 1 أو 2، حيث تكون العلاقة بين حد الحل الأول PL1
2 الخاص بالمتغير التشغيلي وحد الانسداد الخاص بالمتغير التشغيلي على النحو التالي: $| \geq |PL1|$

2*PI, ويفضل $|PL1| \geq 3*PI$.

4-الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 3، حيث تشتمل الطريقة بعد خطوة إيقاف المحرك (7) إذا كانت قيمة حقيقية P للمتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًا PI، حيث $PI \geq 1,05*PN$ ، على الخطوة التالية:

- الإبقاء على المضخة (2) في حالة خاملة لمدة زمنية محددة مسبقًا T_V.

5-الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 4، حيث تشتمل الطريقة بعد خطوة إيقاف المحرك (7) بعد زمن الكسح المذكور T_R،

على الخطوة التالية:

- الإبقاء على المضخة (2) في حالة خاملة لمدة زمنية محددة مسبقًا T_V.

6-الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تشتمل الطريقة بعد خطوة إيقاف المحرك (7)، إذا كانت قيمة حقيقية P للمتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًا P_I، حيث $P_I \geq 1,05*P_N$،

على الخطوات التالية:

- إدارة المحرك (7) في الاتجاه الأول أثناء زمن تحكم محدد مسبقًا T_K بواسطة وحدة التحكم (6)، و

- إيقاف المحرك (7) إذا كانت القيمة الحقيقية P الخاصة بالمتغير التشغيلي أثناء زمن التحكم T_K تتجاوز حد التحكم في إنذار كاذب، حيث $P_F \leq P_I$.

7-الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 6، حيث تكون العلاقة بين حد التحكم في الإنذار

الكاذب P_F الخاص بالمتغير التشغيلي والقيمة العادية P_N الخاصة بالمتغير التشغيلي على النحو التالي: $P_F \geq P_N$.

8-الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تشتمل الطريقة بعد خطوة إيقاف المحرك (7)، إذا كانت القيمة المطلقة للقيمة الحقيقية P للمتغير التشغيلي تتجاوز القيمة المطلقة الخاصة بحد حل أول PL1 ، حيث $|PL1| \geq 1,1*PI$ ، على الخطوات التالية:

-إدارة المحرك (7) في الاتجاه الأول أثناء زمن كسح محدد مسبقًا T_R بواسطة وحدة التحكم (6)، و

- إيقاف المحرك (7) إذا كانت القيمة الحقيقة P الخاصة بالمتغير التشغيلي تتجاوز حد حل ثان PL2، حيث $PL2 \geq PI$ و $|PL2 \leq 0,95*|PL1|$.

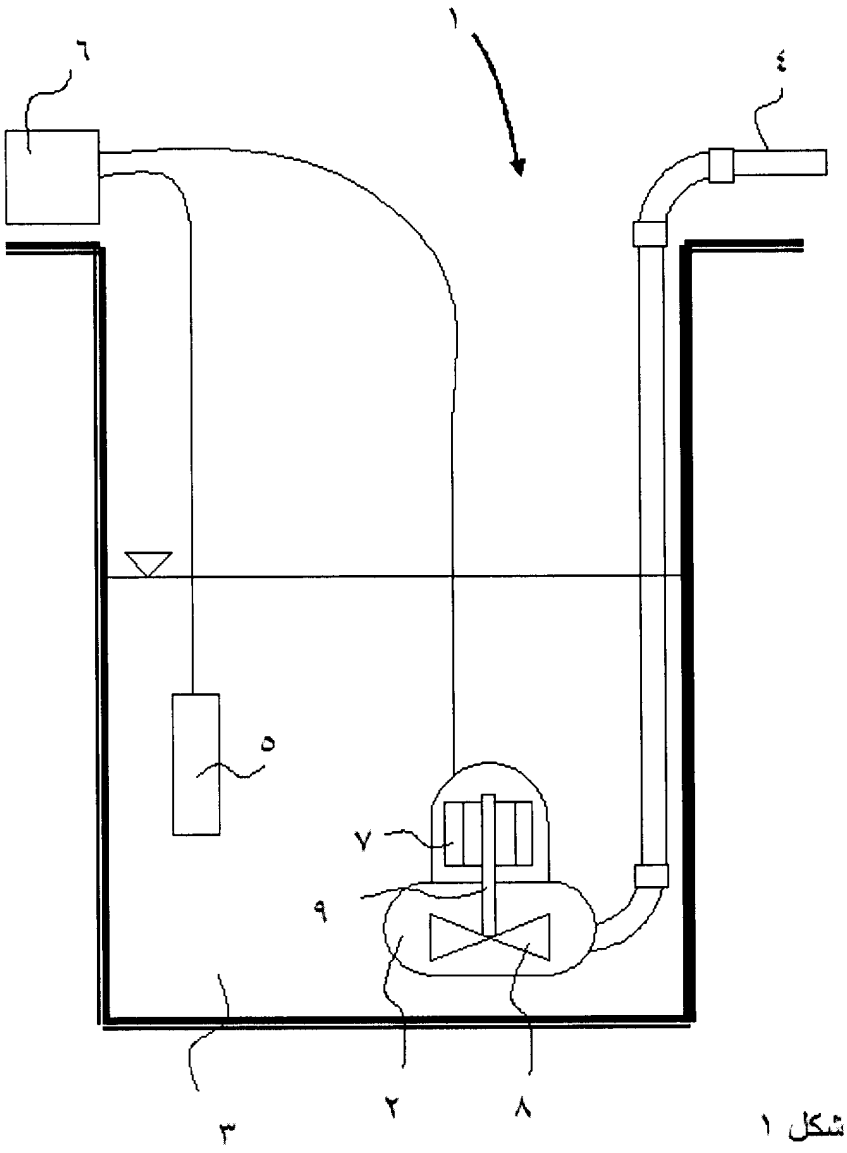
9-الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 8، حيث تكون العلاقة بين حد الحل الثاني PL2 وحد الحل الأول PL1 على النحو التالي: $|PL2 \leq 0,85*|PL1|$ ، ويفضل $|PL2 = 0,8*|PL1|$.

10-الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يتم تكوين المتغير التشغيلي بواسطة استهلاك الطاقة الخاص بالمحرك (7).

11-الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تشتمل الخطوة الفرعية لإيقاف المحرك (7) ضمن خطوة إيقاف المحرك (7)، إذا كانت قيمة حقيقية P للمتغير التشغيلي تتجاوز حد انسداد محدد مسبقًاPI ، حيث $PI \geq 1,05*PN$ ، على أن وحدة التحكم (6) مباشرة بعد تحديد أن القيمة الفعلية P للمتغير التشغيلي تتجاوز حد الانسداد PI تقوم مباشرة

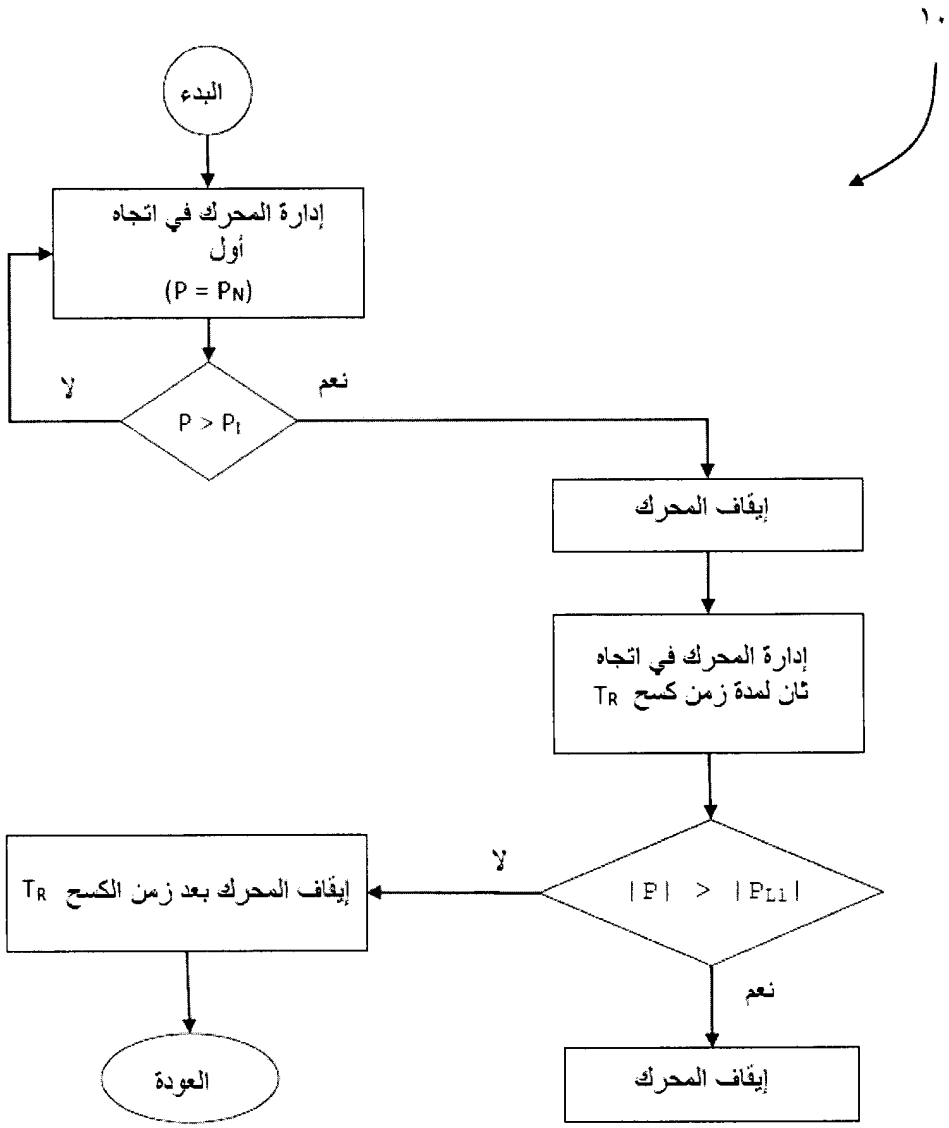
9

بإيقاف إدارة المحرك (7) في الاتجاه الأول المذكور.



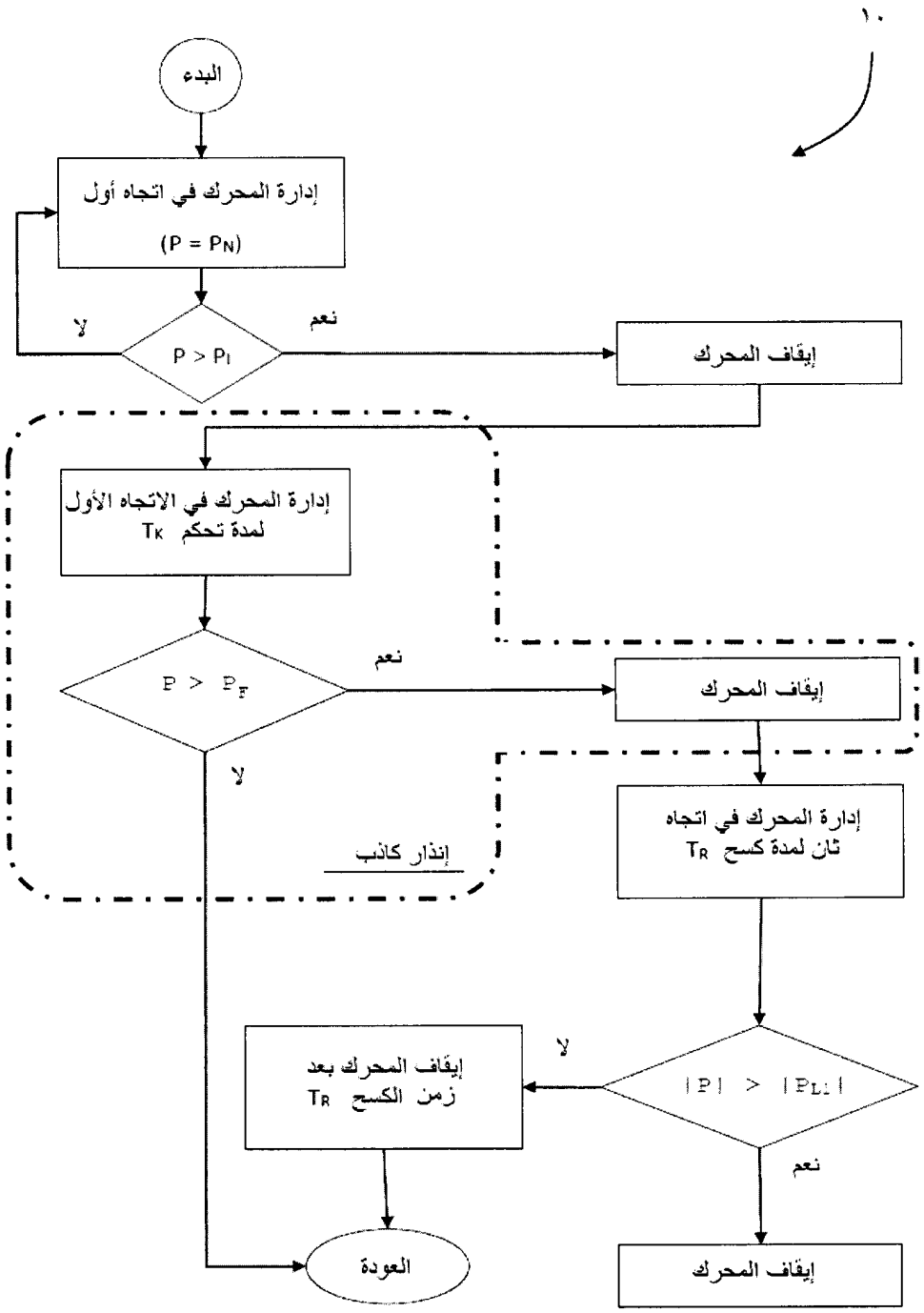
شكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



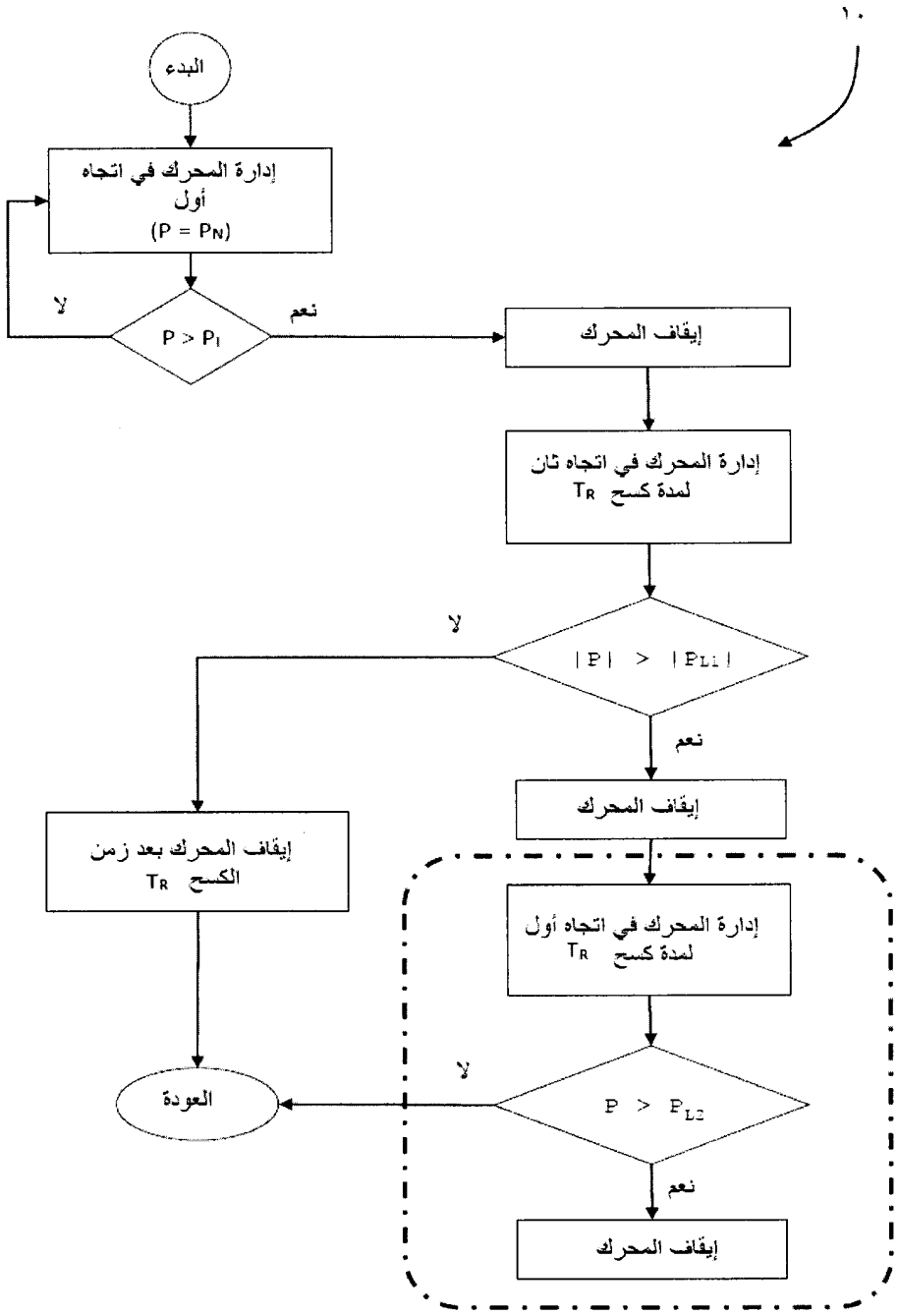
شكل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



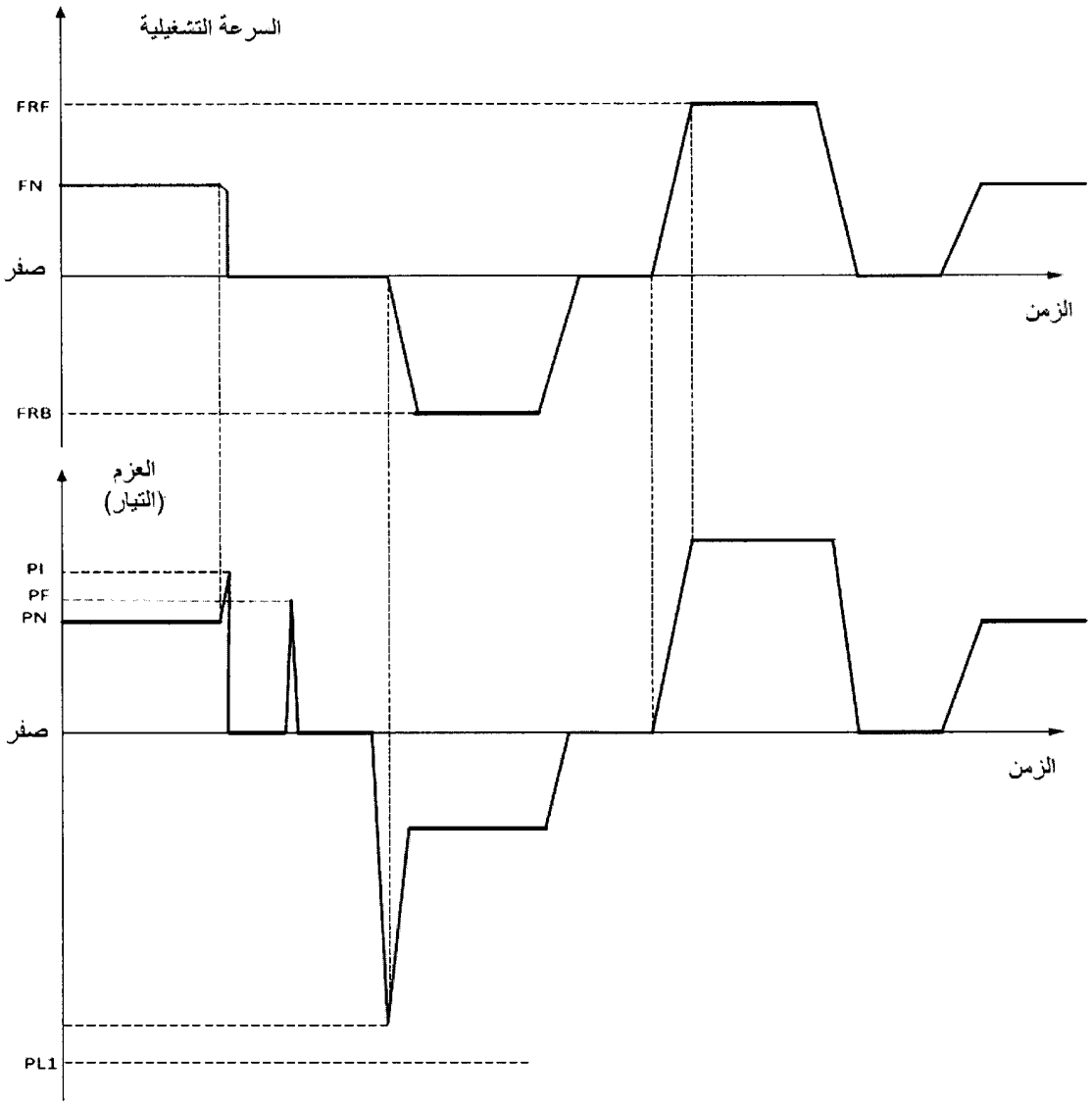
شكل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



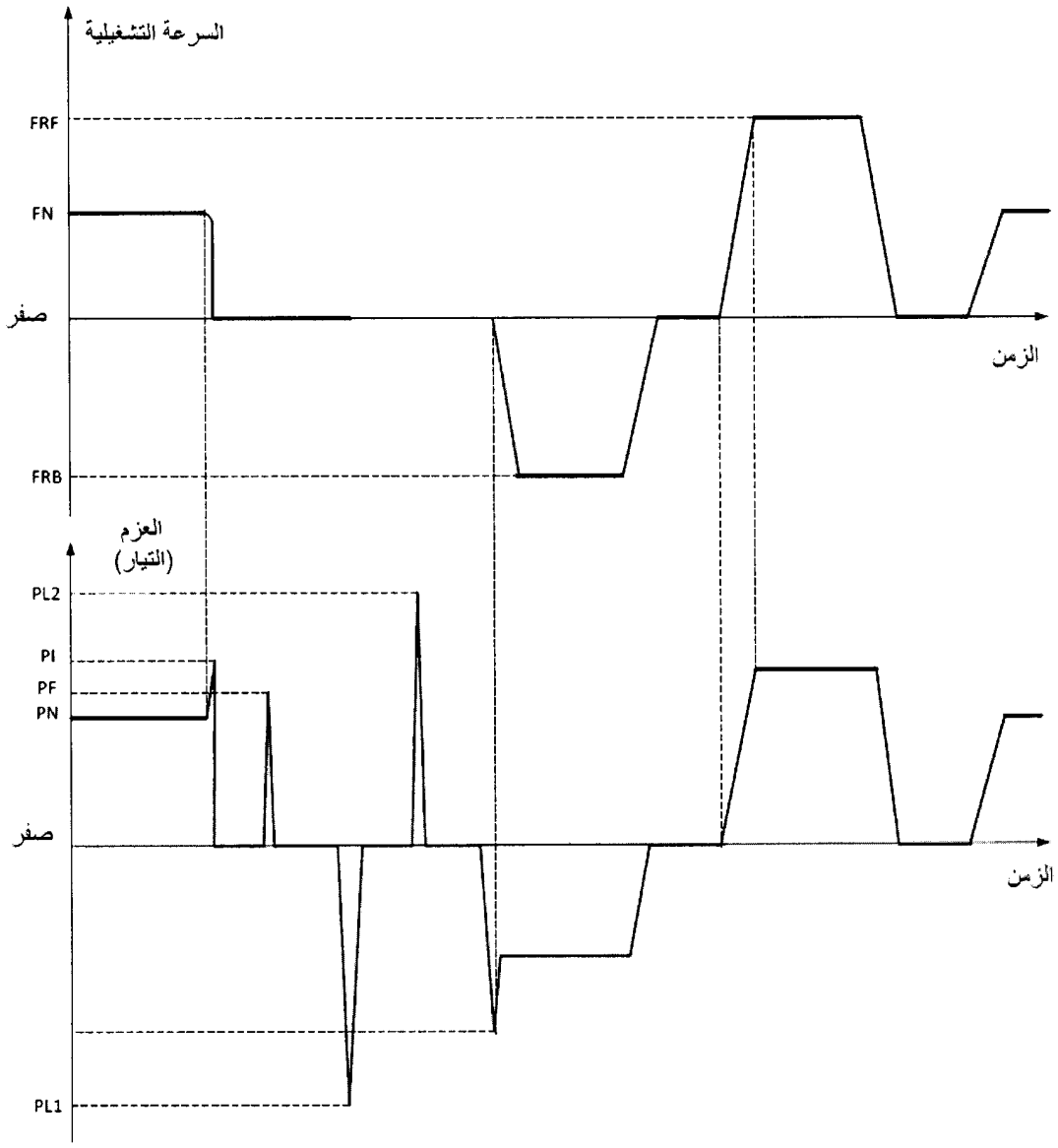
شكل ٤

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



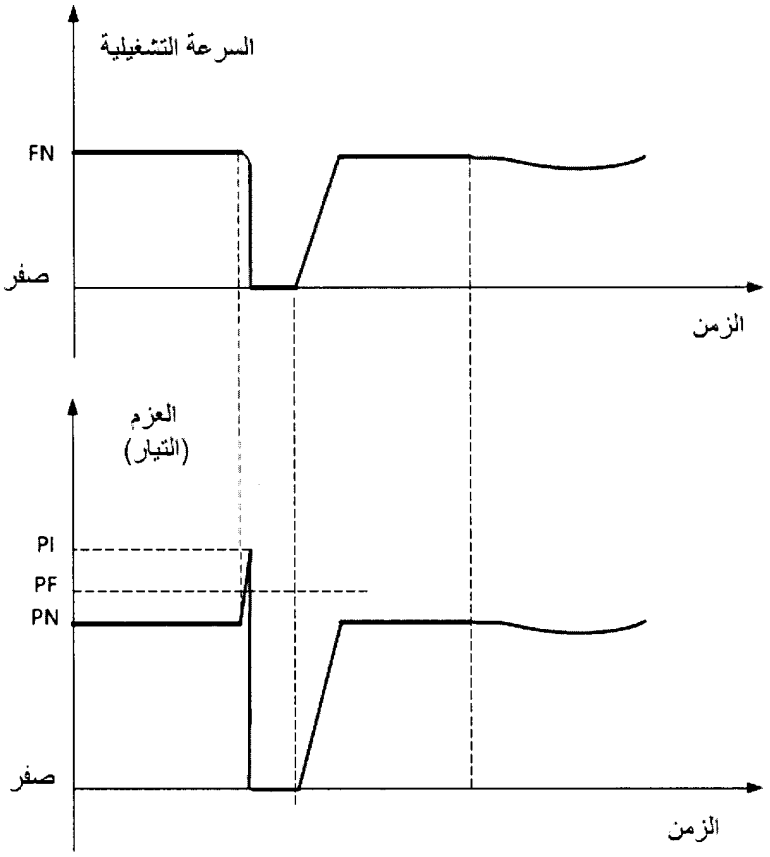
شكل د

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	5
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٦

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	6
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٧

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	7	رقم اللوحة	7
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

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 : 39551	Date de dépôt : 01/06/2015 Date d'entrée en phase nationale : 22/12/2016
Déposant : XYLEM IP MANAGEMENT S.À R.L.	Date de priorité: 03/06/2014
Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ DE COMMANDE D'UN DISPOSITIF DE POMPE	

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: L. BELCAID	**Date d'établissement du rapport** : 01/06/2018
Téléphone: **212 5 22 58 64 14/00**	ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN de la PROPRIETE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE CASABLANCA

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

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

- Description
  17 Pages
- Revendications
  11
- Planches de dessin
  7 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F 04D 15/00, F 04D 7/04, F 04D 29/70, F 04D 15/02

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	US2005123408 ; KOEHL ROBERT M [US]; 2005-06-09 *paragraphe [0085] ; figure 9*	1-11
A	JPH11270463 ; KAWAMOTO PUMP MFG[JP]; 1999-10-05 *Tout le document*	1-11
A	JP5007577B ; TOYOTA MOTOR CORP) [JP] ; 2012-08-22 *Tout le document*	1-11

***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 1-11 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-11 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-11 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 : US2005123408

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue un procédé de commande d'un dispositif de pompe lors de l'obstruction (colmatage) d'une pompe comprenant toutes les caractéristiques techniques décrites dans les revendications 1-11. D'où l'objet des revendications 1-11 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue*(les références entre parenthèses s'appliquent au Document D1) :*
un procédé de commande d'un dispositif de pompe lors de l'obstruction (colmatage) d'une pompe, le dispositif de pompe comprenant une pompe et une unité de commande, la pompe comprenant un moteur, et l'unité de commande étant disposée pour entraîner ledit moteur, le moteur pendant le fonctionnement étant associé à un paramètre opérationnel à partir duquel le couple du moteur peut être dérivé, ledit paramètre opérationnel possède une valeur normale P_N (voir paragraphe [0085]) pendant le fonctionnement normal du moteur dans une première direction. Le procédé comprend les étapes suivantes :
- Entraîner le moteur dans une première direction au moyen de l'unité de commande,
- Arrêter le moteur si une valeur réelle P du paramètre opérationnel dépasse une limite prédéfinie d'obstruction P_I,
- Entraîner le moteur dans une seconde direction opposée à la première direction (figure9, étape 458) pendant un temps de rinçage prédéfini T_R au moyen de l'unité de commande, et
- Arrêter le moteur si la valeur absolue de la valeur réelle P du paramètre opérationnel pendant le temps de rinçage T_R dépasse la valeur absolue d'une première limite de décrochage P_{L1} (figure9, étapes 460,462), dans le cas contraire, arrêter le moteur après ledit temps de rinçage T_R et retourner au fonctionnement normal (figure9, étapes 464).

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que dans le présent procédé :
- la limite prédéfinie d'obstruction est définie par : $P_I \geq 1,05*P_N$
- une première limite de décrochage est définie par : $I\ P_{L1}I \geq 1,1*P_I$, autrement dit la limite de contrôle du couple maximal dans la direction inverse est supérieur à la limite de contrôle du couple maximal dans la direction normal.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme effectuer un auto-nettoyage plus efficace dans des conditions de colmatage de manière sûre, tout en limitant autant que possible les dommages à la pompe.

La solution proposée dans 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. En effet, aucun des documents de l'état de l'art ne divulgue ni ne suggère l'utilisation d'un couple plus important pour déloger les corps étrangers avec une limite de control de couple plus élevée dans le sens inverse rendant ainsi le nettoyage de la pompe plus efficace.

2.2- Le même raisonnement s'applique à l'objet des revendications 2-11 qui satisfont également aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

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.