

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-520230

(P2014-520230A)

(43) 公表日 平成26年8月21日 (2014. 8. 21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**F 0 4 B 49/06 (2006.01)** F 0 4 B 49/06 3 2 1 B 3 H 1 4 5

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

|               |                              |          |                                                                                                            |
|---------------|------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2014-515783 (P2014-515783) | (71) 出願人 | 512127316<br>ザイレム・アイピー・ホールディングズ・<br>エルエルシー<br>アメリカ合衆国ニューヨーク州10604<br>、ホワイト・ブレインズ、ウエストチェス<br>ター・アヴェニュー 1133 |
| (86) (22) 出願日 | 平成24年5月31日 (2012. 5. 31)     | (74) 代理人 | 100140109<br>弁理士 小野 新次郎                                                                                    |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成26年2月13日 (2014. 2. 13)     | (74) 代理人 | 100075270<br>弁理士 小林 泰                                                                                      |
| (86) 国際出願番号   | PCT/SE2012/050579            | (74) 代理人 | 100101373<br>弁理士 竹内 茂雄                                                                                     |
| (87) 国際公開番号   | W02012/173551                | (74) 代理人 | 100118902<br>弁理士 山本 修                                                                                      |
| (87) 国際公開日    | 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)   |          |                                                                                                            |
| (31) 優先権主張番号  | 1150547-6                    |          |                                                                                                            |
| (32) 優先日      | 平成23年6月16日 (2011. 6. 16)     |          |                                                                                                            |
| (33) 優先権主張国   | スウェーデン (SE)                  |          |                                                                                                            |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ間で自動的に相互に交代させるための方法

## (57) 【要約】

本発明は、ポンプの非作動状態からポンプの作動状態への状態変更が行われる開始条件を利用し、ならびに前記作動状態から前記非作動状態への状態変更が行われる停止条件を利用する、個々のポンプの制御によって任意の数のポンプ間で自動的に相互に交代させるための方法に関する。本発明によると、本方法は、所定の段階の後に、個々のポンプの開始条件を所定の範囲内で任意に変更するステップを含むサブ方法（開始条件を見つける）を含む。

【選択図】 図 2

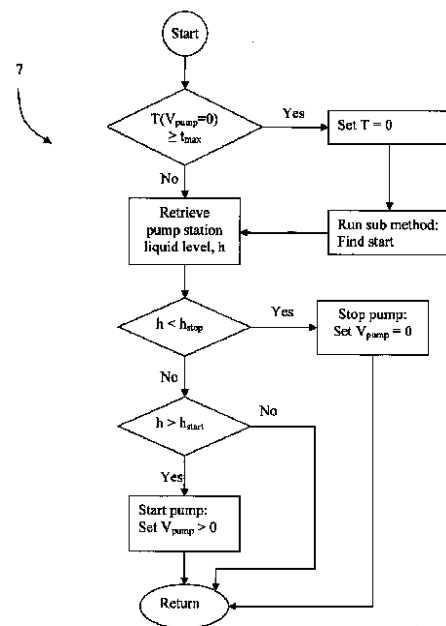


Fig. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポンプ(2)の非作動状態から前記ポンプ(2)の作動状態への状態変化が行われる開始条件を利用し、ならびに前記作動状態から前記非作動状態への状態変化が行われる停止条件を利用する、前記個々のポンプ(2)の制御によって任意の数のポンプ間で自動的に相互に交代させるための方法であって、所定の段階の後に、所定の限度内にある前記個々のポンプの前記開始条件を任意に変更するステップを含むサブ方法(開始条件を見つける)を含むことを特徴とする方法(7)。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記ポンプの前記開始条件を任意に変更する前記ステップが、ポンプ開始液位  $h_{start}$  を決定するステップを含む方法。

10

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、前記ポンプ開始液位  $h_{start}$  が、ある間隔の範囲内で任意に変更され、前記間隔が、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  によって限定され、前記下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および前記上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  を含む方法。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、前記下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  と前記上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  との間の隔たりが 1 m 未満であり、好ましくは 0.5 m 未満である方法。

20

## 【請求項 5】

請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法であって、前記ポンプ開始液位  $h_{start}$  が、前記所定の限度内にある離散した一様分布により任意に決定される方法。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法であって、ポンプ開始液位  $h_{start}$  の前記離散した値間の前記隔たりが、1 cm 以上および 10 cm 以下である方法。

## 【請求項 7】

請求項 2 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法であって、前記ポンプの前記開始条件を任意に変更する前記ステップが、前記ポンプの前記作動に対する時間遅延  $t_{delay}$  を決定するステップを含む方法。

30

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法であって、前記開始時間遅延  $t_{delay}$  が、ある間隔の範囲内で任意に変更され、前記間隔が、下限  $t_{delay, min}$  および上限  $t_{delay, max}$  によって限定され、前記下限  $t_{delay, min}$  および前記上限  $t_{delay, max}$  を含む方法。

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法であって、前記下限  $t_{delay, min}$  と前記上限  $t_{delay, max}$  との時間差が、10 分未満、好ましくは 5 分未満である方法。

## 【請求項 10】

請求項 7 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法であって、前記時間遅延  $t_{delay}$  が、前記所定の限度内で、離散した一様分布により任意に決定される方法。

40

## 【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、前記時間遅延  $t_{delay}$  の前記離散した値間の隔たりが、10 秒以上および 1 分以下である方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般にポンプを制御するための方法に関する。詳細には、本発明は、ポンプの非作動状態からポンプの作動状態への状態変化が行われる開始条件を利用し、ならびに

50

前記作動状態から前記非作動状態への状態変化が行われる停止条件を利用する、個々のポンプの制御によって任意の数のポンプ間で自動的に相互に交代させるための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

1つまたは複数のポンプを備えるポンプ場の従来の基本的な制御は、開始条件が満たされるとポンプを作動させ、停止条件が満たされるとポンプのスイッチが切られるということに基づく。通常、ポンプ場の汚水槽内のポンプ開始液位に達したときに、ならびにポンプ停止液位に達したときに検出する液面計装置がある。法律および慣例により、ポンプ場は、並列に配置された少なくとも2つのポンプをほとんど常に装備しており、副ポンプは主ポンプが壊れた場合の、またはポンプ場への流入が一時的に異常に高くなった場合の、単なる安全策に過ぎない。

10

【0003】

一部の製造業者/ユーザは、通常の汲出し中は主ポンプのみを使用するが、これにより、副ポンプが本当に必要な場合に、副ポンプの完全な機能での処理が不確定であり、同時に主ポンプが大きく摩耗する。逆に、汚水槽を空にすることが必要な場合、主ポンプと副ポンプを交互に使用することがより一般的である。

【0004】

交代の単純なやり方には、制御を考慮して、各ポンプが1回おきに作動させることが含まれ、別の交代のやり方は、ポンプをある一定時間の間測定した等しい時間にわたって作動させておくことであり、ポンプの作動を交互に行う第3のやり方は、例えば1日おきにポンプを作動させることである。しかし、交代の前記のやり方はすべて、ポンプ場の制御ユニットまたは各ポンプのそれぞれの制御ユニットが、ポンプ場に配置されているポンプの数および/またはポンプ間で通信が行われることに関して知識を有していることを必要とする。

20

【0005】

ポンプ間の通信の回避を試みる1つのやり方は、米国特許第7,195,462号に示され、全く同一のポンプ場のいくつかのポンプのそれぞれが少なくとも2つの所定のポンプ開始液位を有し、次回汚水槽内の液位が十分高く上昇したときに直近に作動していたポンプの代わりに直近に非作動だったポンプの1つを作動させるように、直近に作動していたポンプがより高いポンプ開始液位を担い、他のポンプがより低い開始液位を維持する。しかし、この文献は、各ポンプが、他にどれだけの数のポンプが汚水槽内に配置されているかを知っていなければならないことを示す。

30

【0006】

従来知られている解決策に共通なのは、少なくとも廃水用途に関しては、グリースおよび汚物のかなりの汚れ目が固定したポンプ開始液位に蓄積されることであり、このことは望ましくない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、従来知られている方法の上記の欠点および欠陥を除去すること、およびポンプを制御するための改善された方法を提供することを目的とする。本発明の主な目的は、初めに規定されたタイプの改善された方法を提供することであり、これにより結果としてポンプ間で直接的なまたは間接的な通信をしなくても作動しているポンプの交代が行われる。

40

【0008】

本発明の別の目的は、結果として、個々のポンプが、汚水槽内に他に多くのポンプが据え付けられているかどうか、または他にどのくらいの数のポンプが据え付けられているかを知る必要がない方法を提供することである。

【0009】

50

本発明の別の目的は、結果として、汚水槽内部のグリースおよび汚物の汚れ目の蓄積を防ぐ方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によると、少なくとも主な目的は、初めに規定された方法によって達成され、この方法は、所定の段階の後に、所定の限度内にある個々のポンプの開始条件を任意に変更するステップを含むサブ方法（開始条件を見つける）を含むことを特徴とする。

【0011】

したがって、本発明は、いくつかの独立したポンプに対して、各ポンプのそれぞれの開始条件を無作為に／任意に変更することによって、各ポンプが時間とともに最も低いポンプ開始液位に対応する開始条件を交互に無作為に取得するため、各ポンプの作動の交代が行われるという理解に基づく。

10

【0012】

本発明の好ましい実施形態は、従属クレームにおいてさらに規定される。

【0013】

好ましい実施形態において、ポンプの開始条件を任意に変更するステップは、ポンプ開始液位  $h_{start}$  を決定するステップを含み、この開始液位  $h_{start}$  は、ある間隔の範囲内で変更されるのが好ましく、この間隔が、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  によって限定され、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  を含む。本実施形態は、汚水槽内の液位を動的に決定することができるいわゆる動的な液面計を備えるポンプ場において好まれる。

20

【0014】

代替の好ましい実施形態において、ポンプの開始条件を任意に変更するステップは、ポンプの開始時間遅延  $t_{delay}$  を決定するステップを含み、この開始時間遅延は、ある間隔の範囲内で変更されるのが好ましく、この間隔が、0に等しい下限および上限  $t_{delay, max}$  によって限定され、0に等しい下限および上限  $t_{delay, max}$  を含む。本実施形態は、汚水槽内の液位がいつ所定のレベルになるかを単に決定することができるいわゆる静的な液面計を備えるポンプ場において好まれる。

30

【0015】

本発明のさらなる利点および特徴は、他の従属クレームならびに好ましい実施形態の以下の詳細な説明においてわかる。

【0016】

本発明の上記のならびに他の特徴および利点のより完全な理解は、添付の図面を参照して好ましい実施形態の以下の詳細な説明から明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】ポンプ場の概略図である。

【図2】本発明による方法の第1の実施形態を示す流れ図である。

【図3】本発明による方法の第2の実施形態を示す流れ図である。

40

【図4】本発明による方法の第3の実施形態を示す流れ図である。

【図5】本発明による方法の第4の実施形態を示す流れ図である。

【図6】サブ方法「開始条件を見つける」の第1の実施形態を示す流れ図である。

【図7】サブ方法「開始条件を見つける」の第2の実施形態を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1において、少なくとも1つのポンプ2を備える全体に1と標示されるポンプ場が示され、ポンプ2がポンプ場1内に含まれる汚水槽3から出口管4へ、さらにポンプ場1から外に液体を汲み出すように配置されている。さらに、ポンプ場1は、ポンプ場の液位  $h$  を決定するように配置された少なくとも1つの液面計5を備える。液面計5は、外部制御

50

ユニット 6 に動作可能に接続された個別の機器であってもよく、前記少なくとも 1 つのポンプ 2 に動作可能に接続されてもよく、前記少なくとも 1 つのポンプ 2 などに内蔵されてもよいことに留意されたい。前記少なくとも 1 つのポンプ 2 は、例えばポンプ速度の調整を可能にする目的で外部制御ユニット 6 に動作可能に接続されるのが好ましく、あるいはポンプ 2 は内蔵の制御ユニット（図示せず）を備える。本発明は、ポンプ 2 を制御するための全体に 7 と標示される方法を目的とし、本発明は、したがってポンプ場 1 内に、またはポンプ場 1 に配置されなければならないポンプ 2 に限定されることなく、例えば、関連づけられた液面計を有する排水ポンプなどであってもよいことに留意されたい。しかし、本発明は、特に断らない限り上記のポンプ場 1 に関して説明する。

#### 【0019】

前記ポンプ 2 は、ポンプの非作動状態からポンプの作動状態への状態変更が行われる開始条件を利用し、ならびに前記作動状態から前記非作動状態への状態変更が行われる停止条件を利用する。特許請求の範囲ならびに詳細な説明において使用される「を利用する」（「makes use of」）という表現に関しては、開始条件および停止条件が、例えば前記外部制御ユニット 6 内に存在すること、および開始条件および停止条件が状態変化を生成すること、あるいは開始条件および停止条件が、例えばポンプ 2 の制御ユニット内に存在してもよいことなどが意図されている。

#### 【0020】

ポンプ場 1 は、 $h$  と標示される、および本特許出願において汚水槽 3 の液位とポンプ 2 の入口との間の距離であるポンプ場液位を有し（図 1 を参照）、このポンプ場液位  $h$  が、ポンプ場液位  $h$  の低下とともに増加するポンプ 2 の実際の揚程にもつながっている。汚水槽 3 が液体で再び満たされると、ポンプ場液位  $h$  は上昇し、ポンプ 2 が作動し液体を汲み出すと、ポンプ場液位  $h$  は低下する。ポンプ 2 が作動し液体を汲み出すと同時に、汚水槽 3 は、液体で再び満たされてもよいことに留意されたい。

#### 【0021】

ポンプ 2 に対する停止条件は、通常、ポンプ 2 が異音を発生させる（snoring）、すなわち空気と液体の混合物を汲み出す汚水槽 3 内の液位に相当するポンプ停止液位  $h_{stop}$ 、または異音が発生しないことを保証するのに十分に高い汚水槽内の液位に相当する所定の最も低いポンプ停止液位  $h_{stop}$  である。通常、ポンプ 2 の停止条件は、時間とともに変わらない。

#### 【0022】

本発明によると、ポンプ 2 に対する開始条件は、所定の限度内で任意に変更される。ポンプ 2 の開始条件は、ポンプ場 1 が溢れ出すときの汚水槽 3 内の液位から少し離れてマージンを持って配置される汚水槽 3 内の液位に相当するポンプ開始液位  $h_{start}$  から成るのが好ましい。

#### 【0023】

図 2 ~ 5 において、ポンプ 2 を制御するための本発明による方法 7 の好ましい実施形態を示す。本発明による方法 7 は、1 つもしくは複数のサブ方法を使用して拡張されてもよく、および / または他の制御方法と並行して / 他の制御方法に引き続いて実行されてもよいことに留意されたい。本発明による方法 7 は、「開始条件を見つける」と標示されるサブ方法を含み、このサブ方法が、所定の限度内にあるポンプ 2 の開始条件を任意に変更するという目的を果たす。前記サブ方法の目的は、いくつかのポンプが全く同一の汚水槽 3 内に配置されている、すなわち全く同一の液体容積に接続されている場合に、ポンプの作動の交代が、いずれのポンプも追加のポンプが同じ汚水槽 3 内に配置されているかどうかを知る必要なしに自動的に起きるように、特定のポンプ 2 の開始条件を周期的に変更することである。

#### 【0024】

ここで図 2 および 3 を参照する。方法 7 が開始し、次いである段階が経過したかどうかチェックされる。前記段階は、好ましくは長さ 24 h または 24 h の倍数を有する運転期間から成るのが好ましく、あるいは前記段階がポンプサイクルの数、すなわち何回汚水

10

20

30

40

50

槽 3 内の液位が低下したのか、または何回特定のポンプが作動したのかから成ってもよく、あるいは前記段階は、特定のポンプが非作動であった最大時間  $t_{max}$  もしくは別の適切な測定可能な事象の原因から成ってもよい。図 2 において、このチェックステップは、条件  $T (V_{pump} = 0) \quad t_{max}$  が満たされるかどうかによって示され、ここで  $T (V_{pump} = 0)$  はポンプ 2 の個別のポンプ速度  $V_{pump}$  がゼロに等しかった経過時間、すなわち、ポンプがどのくらい長く非作動であったかである。しかし、他の前記したおよび他の同様のチェックステップの代替形態も図 2 および 3 に示すチェックステップに含まれ、段階が経過したかどうかを処理することを理解されたい。

#### 【0025】

完了した運転期間をチェックする場合、進行中の運転期間の経過時間  $T$  の測定値は、ある運転期間が完了し、別の運転期間が開始するとともにゼロにセットされる。 $T$  は、実際の時間であっても、または絶対的な時間であってもよく、その場合実際の時間と運転期間の倍数との関係が代わりにチェックされ、すなわち、例えば、実際の時間が 00:00 を打つごとに、新しい運転期間が開始することに留意されたい。また、特定のポンプがどれくらい長く非作動であったかをチェックする場合、経過時間  $T$  の測定値がゼロにセットされ、次いで個々のポンプが次回停止され、およびポンプ速度  $V_{pump}$  がゼロに等しくセットされると経過時間  $T$  の測定が再度開始する。経過したポンプサイクルの数などがチェックされる場合、このカウンターは、それに応じてゼロにセットされる。

#### 【0026】

ある段階が経過したかどうかのチェックがはいの後、適切なカウンター/クロックのリセットがなされうるとともに、方法 7 は、特定のポンプ 2 に対する次の開始条件を決定することを目標とする「開始条件を見つける」と標示されたサブ方法へ進む。サブ方法「開始条件を見つける」は、全般的な方法 7 を説明した後、以下でより詳細に説明する。

#### 【0027】

サブ方法「開始条件を見つける」の後に、あるいはある段階が経過したかどうかのチェックがはいえの後に、方法 7 は、「ポンプ場液位  $h$  を検索する」次の方法ステップに続く。

#### 【0028】

ポンプ場液位  $h$  は、ある形態の従来通りの液面計装置によって決定され、この液面計装置は、1 つまたは複数の協同する液面計 5 を備えることができ、この液面計 5 は静的であっても動的であってもよい。静的な液面計は、ディスクリート、固定式などとも呼ばれる。従来の傾斜可能な液面計などの静的な液面計は、所定の液位に到達したかどうかをチェックする。動的な液面計は、連続的、アナログなどとも呼ばれる。浸水させた音波液面計、または上に吊された音響反響もしくは光反射液面計などの動的な液面計は、静的な液面計と異なり、汚水槽 3 内の瞬時の液位を連続的にチェックすることができる。

#### 【0029】

ポンプ場液位  $h$  が検索されると、汚水槽 3 内のポンプ場液位  $h$  がポンプ停止液位  $h_{stop}$  に相当する液位よりも低いかどうか、すなわち条件  $h < h_{stop}$  が満たされるかどうかチェックされる。条件  $h < h_{stop}$  が満たされる場合は、ポンプ速度  $V_{pump}$  は、ゼロにセットされ、作動している可能性のあるポンプ 2 のスイッチが切られ、方法 7 は終了し、開始に戻る。条件  $h < h_{stop}$  が満たされない場合は、汚水槽 3 内の液位がポンプ開始液位  $h_{start}$  に相当する液位よりも高かどうか、すなわち条件  $h > h_{start}$  が満たされるかどうかチェックされる。条件  $h > h_{start}$  が満たされる場合は、ポンプ 2 を、ゼロよりも大きなポンプ速度  $V_{pump}$  で作動させ、選択されたポンプ速度が、適切なやり方で最適化されう。図 2 による好ましい実施形態によると、条件  $h > h_{start}$  が満たされない場合は、あるいはポンプ 2 を作動させた後に、方法 7 は、終了し、開始に戻る。図 2 による実施形態において、ポンプの開始条件は、 $h_{start}$  から成る。

#### 【0030】

図 3 に示す実施形態によると、ポンプの開始条件は、ポンプ開始液位  $h_{start}$  なら

10

20

30

40

50

びに遅延時間  $t_{delay}$  から成り、この遅延時間  $t_{delay}$  は、汚水槽 3 内の液位がポンプ開始液位  $h_{start}$  に達する時間からポンプ場液位  $h$  が低下 / 減少するかどうかのチェックが行われるまでの遅延である。図 2 による実施形態と同様に、方法 7 は、条件  $h > h_{start}$  が満たされない場合は、終了し、開始に戻るが、条件  $h > h_{start}$  が満たされる場合は、方法 7 は、代わりに休止方法ステップへと進み、時間  $t_{delay}$  待機し、その後汚水槽 3 内のポンプ場液位  $h$  が低下 / 減少するかどうかチェックされる。ポンプ場液位  $h$  が低下する場合、方法 7 は、1 つまたは複数の他のポンプが作動しており、共通の液体容積から液体を汲み出していることを示す。したがって、特定のポンプ 2 が時間  $t_{delay}$  待機している間に、これらの他のポンプを作動させる。方法 7 は終了し、開始に戻る。ポンプ場液位  $h$  が低下 / 減少しない場合は、特定のポンプ 2 を、ゼロより

10

#### 【0031】

ここで本方法 7 の第 3 の実施形態を示す図 4 を参照する。方法 7 は、開始し、次いである段階が経過したかどうかチェックされる。本実施形態において、前記段階は、例えばポンプ 2 が起動した後に、または方法 7 が再開した後に、方法 7 が初めて実行されるのかどうかから成る。

20

#### 【0032】

ある段階が経過したかどうかのチェックがはいの後に、方法 7 は、個々のポンプ 2 に対する次の開始条件を見つけることを目標とするサブ方法「開始条件を見つける」に進む。サブ方法「開始条件を見つける」の後に、あるいはある段階が経過したかどうかのチェックがいいの後に、方法 7 は、図 2 および 3 の文脈において上記されたように次の方法ステップ「ポンプ場液位  $h$  を検索する」に続く。

#### 【0033】

ポンプ場液位  $h$  が検索されると、汚水槽 3 内のポンプ場液位  $h$  がポンプ停止液位  $h_{stop}$  よりも低いかどうか、すなわち条件  $h < h_{stop}$  が満たされるかどうかチェックされる。条件  $h < h_{stop}$  が満たされる場合は、ポンプ速度  $V_{pump}$  は、ゼロに等しくセットされ、作動している可能性のあるポンプ 2 のスイッチが切られ、次いで方法 7 は、サブ方法「開始条件を見つける」に進み、そこで方法 7 は終了し、開始に戻る。条件  $h < h_{stop}$  が満たされない場合は、汚水槽 3 内の液位がポンプ開始液位  $h_{start}$  よりも高いかどうか、すなわち条件  $h > h_{start}$  が満たされるかどうかチェックされる。

30

#### 【0034】

条件  $h > h_{start}$  が満たされる場合は、方法 7 は、休止方法ステップへ進み、時間  $t_{delay}$  待機し、次いで汚水槽 3 内のポンプ場液位  $h$  が低下 / 減少するかどうかチェックされ、その後、図 3 の文脈において上記されたように、汚水槽 3 内のポンプ場液位  $h$  が減少 / 低下する場合は、方法 7 は終了し、開始に戻る。ポンプ場液位  $h$  が低下 / 減少しない場合は、特定のポンプ 2 を、ゼロより大きいポンプ速度  $V_{pump}$  で作動させ、その後方法 7 は終了し、開始に戻る。

40

#### 【0035】

条件  $h > h_{start}$  が満たされない場合、図 2 および 3 による実施形態において最初に実行された、すなわちある段階が経過したかどうかのチェックがなされる。チェックがはいの後、方法 7 は、サブ方法「開始条件を見つける」に進み、そこで方法 7 は終了し、開始に戻る。チェックがいいの後、方法 7 は、直ぐに終了し、開始に戻る。

#### 【0036】

図 4 に示す第 3 の実施形態の代替の実施形態である図 5 による第 4 の実施形態によると、方法 7 は、続行して、条件  $h < h_{stop}$  がチェックされ、ポンプ速度  $V_{pump}$  がゼロに等しくセットされた後、サブ方法「開始条件を見つける」を行う代わりに、図 2 およ

50

び 3 による実施形態における最初のチェック、すなわちある段階が経過したかどうかのチェックがなされる。図 4 および 5 による実施形態は、条件  $h > h_{start}$  のチェックがはいの後、図 2 による実施形態のように、すなわち、 $t_{delay}$  待機する、およびポンプ場液位  $h$  が減少するかどうかをチェックする方法ステップを取り除くように変更されてもよいことに留意されたい。

#### 【0037】

個々のポンプは作動しているが、汚水槽 3 内の液位が低下 / 減少せず、代わりに上昇する場合は、他のポンプを、それぞれのポンプ開始液位  $h_{start}$  に達したときに作動させることに留意されたい。これが役に立たない場合、ポンプ場 1 は、最大限許容されるポンプ場液位  $h_{max}$  を与えられてもよく、この液位でポンプ場 1 が氾濫するのを防ぐ目的で 1 つまたは複数のポンプの速度が引き上げられる。

10

#### 【0038】

図 6 において、サブ方法「開始条件を見つける」の第 1 の実施形態を示し、図 7 において、サブ方法「開始条件を見つける」の第 2 の実施形態を示す。

#### 【0039】

図示する各サブ方法「開始条件を見つける」に共通なのは、開始後に、第 1 のサブ方法ステップ「関数： $h_{start}$  の決定を実行」を行うことであり、これは、ポンプ開始液位  $h_{start}$  の値を決定すること、すなわち汚水槽 3 内のその液位で特定のポンプ 2 を作動させるべきであることを意味する。ポンプ開始液位  $h_{start}$  の値は、所定の限度を有する間隔の範囲内で任意に選択される。この間隔は、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  によって限定され、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  を含む。下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  と上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  との間の隔たりは、好ましくは 1 m 未満であり、より好ましくは 0.5 m 未満である。ポンプ開始液位  $h_{start}$  の値は、前記間隔の範囲内で一様分布により、好ましくは離散した一様分布により任意に選択されるのが好ましい。ポンプ開始液位  $h_{start}$  の離散した値間の隔たりは、1 cm 以上および 10 cm 以下が好ましく、ほぼ 5 cm に等しいのがより好ましい。

20

#### 【0040】

図 6 に示すサブ方法「開始条件を見つける」の第 1 の実施形態によると、サブ方法はその後終了する。

30

#### 【0041】

図 7 に示すサブ方法「開始条件を見つける」の第 2 の実施形態によると、第 2 のサブ方法ステップ「関数： $t_{delay}$  の決定を実行」が行われ、これは、汚水槽 3 内の液位がポンプ開始液位  $h_{start}$  に達した後、方法 7 の遅延である時間遅延  $t_{delay}$  の値を決定することの意味し、すなわち、実際、この時間遅延  $t_{delay}$  が、特定のポンプ 2 の作動の遅延である。時間遅延  $t_{delay}$  の値は、所定の限度を有する間隔の範囲内で任意に選択される。この間隔は、下限  $t_{delay, min}$  および上限  $t_{delay, max}$  によって限定され、下限  $t_{delay, min}$  および上限  $t_{delay, max}$  を含む。下限は、0 に等しいのが好ましい。下限  $t_{delay, min}$  と上限  $t_{delay, max}$  との時間差は、好ましくは 10 分未満であり、より好ましくは 5 分未満である。時間遅延  $t_{delay}$  の値は、前記間隔の範囲内で、一様分布により、好ましくは離散した一様分布により任意に選択される。時間遅延  $t_{delay}$  の離散した値間の隔たりは、10 秒以上および 1 分以下が好ましく、ほぼ 0.5 分に等しいのがより好ましい。

40

#### 【0042】

サブ方法「開始条件を見つける」の第 2 の実施形態において、上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  は、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  に等しくてもよいことに留意されたい。これは、例えば静的な液面計が用いられる場合に、扱える関係である。代替の実施形態において、時間遅延の上限  $t_{delay, max}$  は、時間遅延の下限  $t_{delay, min}$  に等しくてもよく、その場合、実際、サブ方法「開始条件を見つける

50

」の第１の実施形態が得られる。

本発明の実現可能な修正形態

本発明は、上で説明し図面に示した実施形態のみに限定されず、これらの実施形態は単に説明および例示の目的を有するに過ぎない。本特許出願は、本明細書に記載した好ましい実施形態の適用形態および変形形態すべてを包含することが意図され、したがって本発明は、添付の特許請求の範囲およびその均等物の文言によって規定される。それに応じて、装置は、添付の特許請求の範囲の範囲内ですべての実現可能なやり方で修正されうる。

【００４３】

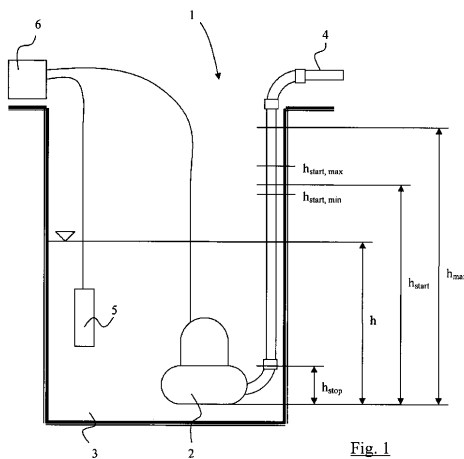
上の（upper）、下の（under）などの用語についての／関するすべての情報は、図により方向付けされた装置、参照標示が適正に読まれうるように方向付けされた図面とともに解釈され／読まれるべきであることに留意されたい。したがって、そうした用語は、単に図示した実施形態における相互の関係を示すに過ぎず、その関係は、本発明による装置が別の構造／設計を与えられる場合は、変更されてもよい。

【００４４】

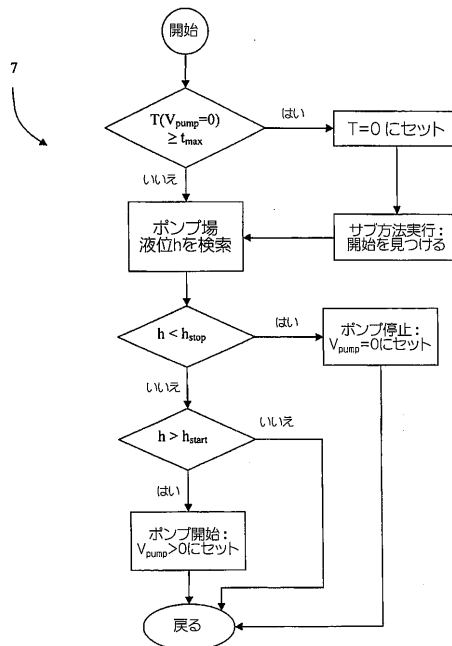
１つの特定の実施形態からの機能を別の実施形態の機能と組み合わせることができることが明示的に言及されていなくても、可能な場合、このことは明白であると見なされるべきであることに留意されたい。

10

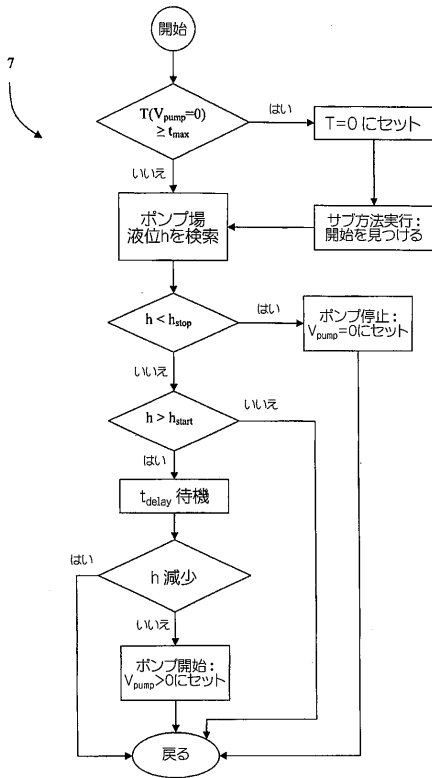
【図１】



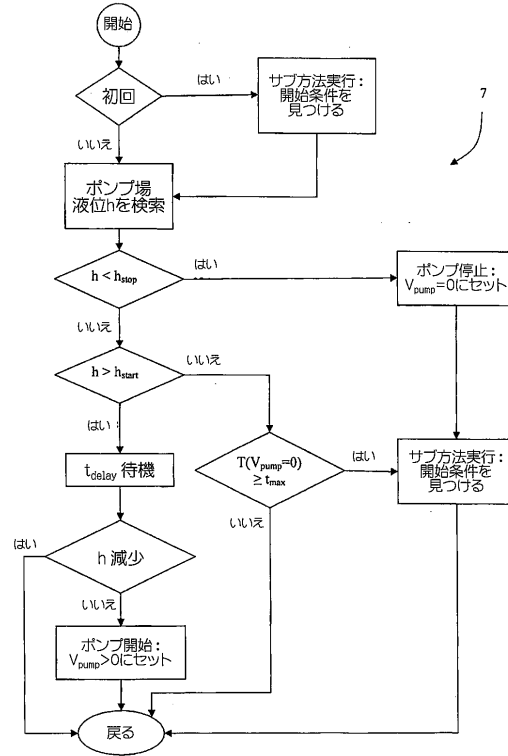
【図２】



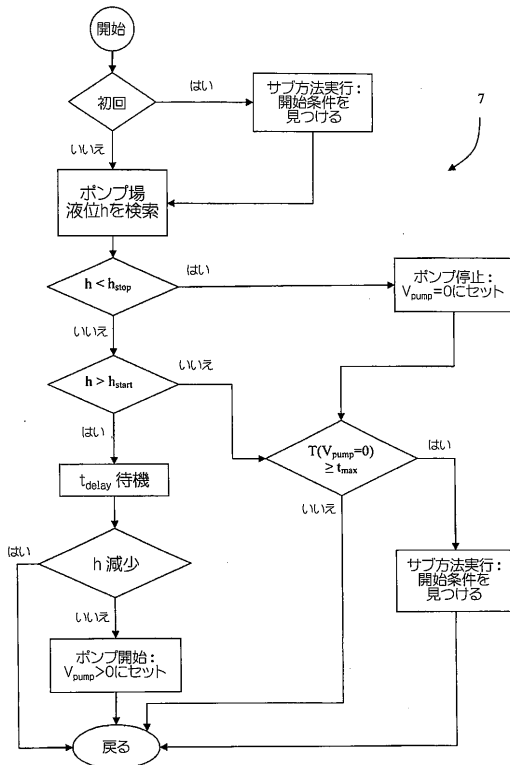
【図 3】



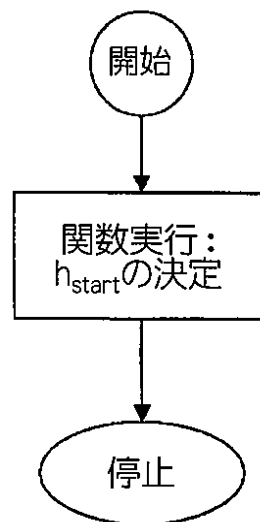
【図 4】



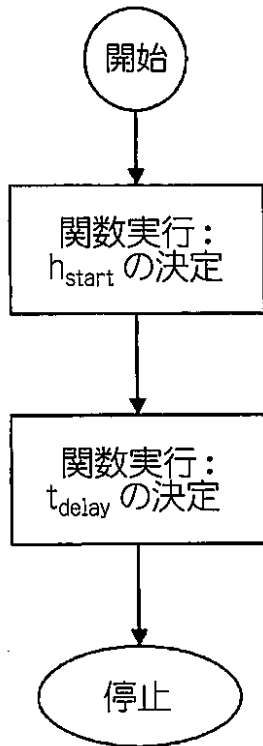
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成26年2月14日(2014.2.14)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ(2)の非作動状態から前記ポンプ(2)の作動状態への状態変化が行われる開始条件を利用し、ならびに前記作動状態から前記非作動状態への状態変化が行われる停止条件を利用する、前記個々のポンプ(2)それぞれの制御によって任意の数のポンプ間で自動的に相互に交代させるための方法であって、所定の段階の後に、所定の限度内にある前記個々のポンプの前記開始条件を任意に変更するステップを含むサブ方法(開始条件を見つける)を含むことを特徴とする方法(7)。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記ポンプの前記開始条件を任意に変更する前記ステップが、ポンプ開始液位  $h_{start}$  を決定するステップを含む方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、前記ポンプ開始液位  $h_{start}$  が、ある間隔の範囲内で任意に変更され、前記間隔が、下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  によって限定され、前記下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  および前記上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  を含む、方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、前記下方のポンプ開始液位  $h_{start, min}$  と前記上方のポンプ開始液位  $h_{start, max}$  との間の隔たりが 1 m 未満であり、好ましくは 0.5 m 未満である方法。

【請求項 5】

請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載の方法であって、前記ポンプ開始液位  $h_{start}$  が、前記所定の限度内にある離散した一様分布により任意に決定される方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法であって、ポンプ開始液位  $h_{start}$  の前記離散した値間の前記隔たりが、1 cm 以上および 10 cm 以下である方法。

【請求項 7】

請求項 2 ～ 6 のいずれか一項に記載の方法であって、前記ポンプの前記開始条件を任意に変更する前記ステップが、前記ポンプの前記作動に対する時間遅延  $t_{delay}$  を決定するステップを含む方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法であって、前記開始時間遅延  $t_{delay}$  が、ある間隔の範囲内で任意に変更され、前記間隔が、下限  $t_{delay, min}$  および上限  $t_{delay, max}$  によって限定され、前記下限  $t_{delay, min}$  および前記上限  $t_{delay, max}$  を含む、方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法であって、前記下限  $t_{delay, min}$  と前記上限  $t_{delay, max}$  との時間差が、10 分未満、好ましくは 5 分未満である方法。

【請求項 10】

請求項 7 ～ 9 のいずれか一項に記載の方法であって、前記時間遅延  $t_{delay}$  が、前記所定の限度内で、離散した一様分布により任意に決定される方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、前記時間遅延  $t_{delay}$  の前記離散した値間の隔たりが、10 秒以上および 1 分以下である方法。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE2012/050579

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| IPC: see extra sheet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                     |                                                                          |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |                                                                          |
| B. FIELDS SEARCHED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                     |                                                                          |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                          |
| IPC: E03F, F04D, G05B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |                                                                          |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     |                                                                          |
| SE, DK, FI, NO classes as above                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |                                                                          |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                          |
| EPO-Internal, PAJ, WPI data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                          |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |                                                                          |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No.                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | User manual GSP201 En ITT Water & Wastewater 2008-10-15; page 61, Chapter 7.2.5 "Random start level"<br>--                          | 1-11                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Compact Pump V5.0.2-0: Manual ABB AB, Thomas Thunberg, 2009-09-23; page 17, Chapter 5.7<br>--                                       | 1-11                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 7195462 B2 (NYBO PETER JUNGKLAS ET AL), 27 March 2007 (2007-03-27); abstract; figure 1<br>--                                     | 1-11                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 19927365 A1 (IFM ELECTRONIC GMBH), 24 February 2000 (2000-02-24); abstract; column 2, line 20 - line 34; figure 9<br>--<br>----- | 1-11                                                                     |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |                                                                          |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                     |                                                                          |
| Date of the actual completion of the international search<br>12-12-2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br>12-12-2012         |
| Name and mailing address of the ISA/SE<br>Patent- och registreringsverket<br>Box 5055<br>S-102 42 STOCKHOLM<br>Facsimile No. + 46 8 668 02 86                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     | Authorized officer<br>Marianne Dickman<br>Telephone No. + 46 8 782 25 00 |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE2012/050579

**Continuation of:** second sheet  
**International Patent Classification (IPC)**

***F04D 15/00*** (2006.01)

***E03F 5/22*** (2006.01)

***F04D 15/02*** (2006.01)

***G05B 13/02*** (2006.01)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family membersInternational application No.  
PCT/SE2012/050579

|    |             |            |      |                |            |
|----|-------------|------------|------|----------------|------------|
| US | 7195462 B2  | 27/03/2007 | CN   | 1266387 C      | 26/07/2006 |
|    |             |            | CN   | 1493788 A      | 05/05/2004 |
|    |             |            | DE   | 50212071 D1    | 21/05/2008 |
|    |             |            | EP   | 1391612 B1     | 09/04/2008 |
|    |             |            | US   | 20040071554 A1 | 15/04/2004 |
| DE | 19927365 A1 | 24/02/2000 | NONE |                |            |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(74)代理人 100117640

弁理士 小野 達己

(72)発明者 ラーション, マルティン

スウェーデン国 1 7 4 4 8 スンドビュベリ, ムジェルネルバックエン 2 4

(72)発明者 フュレマン, アレクサンデル

スウェーデン国 1 1 7 2 7 ストックホルム, ルンダガタン 4 0 ・ ペー

F ターム(参考) 3H145 AA16 AA23 BA28 BA31 CA15 CA25 CA30 DA01 DA38 DA47

EA15 EA26 EA34 EA42