

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-90935

(P2020-90935A)

(43) 公開日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(51) Int. Cl.

F 0 4 B 45/04 (2006.01)

F I

F 0 4 B 45/04

F

テーマコード (参考)

3 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-228901 (P2018-228901)

(22) 出願日 平成30年12月6日 (2018. 12. 6)

(71) 出願人 591237331

株式会社日吉

滋賀県近江八幡市北之庄町908番地

(74) 代理人 100092727

弁理士 岸本 忠昭

(74) 代理人 100146891

弁理士 松下 ひろ美

(72) 発明者 梶田 由胤

滋賀県近江八幡市北之庄町908番地 株

式会社日吉内

(72) 発明者 今庄 博史

滋賀県近江八幡市北之庄町908番地 株

式会社日吉内

Fターム(参考) 3H077 AA12 BB10 CC02 CC09 CC17

DD05 EE11 FF32 FF55

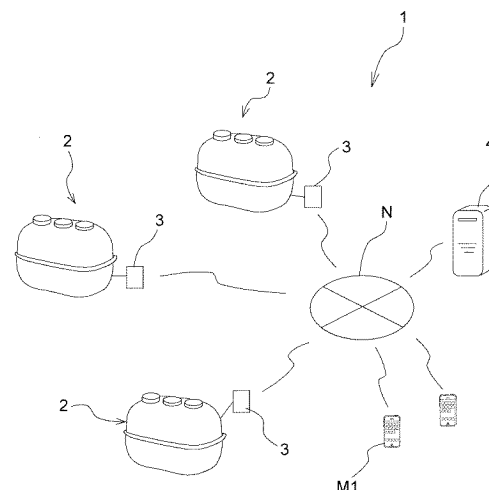
(54) 【発明の名称】 不具合検知システム及び不具合検知方法

(57) 【要約】

【課題】エアポンプにおける不具合の発生をより良好に検知可能な不具合検知システムを提供する。

【解決手段】不具合検知システム1は、エアポンプと、エアポンプに供給される電流値を検出する電流センサと、電流センサに接続された発信器3と、発信器3と通信可能な管理サーバ4と、を備える。発信器3は、電流センサにより検出された電流値を管理サーバ4へ送信する。管理サーバ4は、電流値がゼロの場合には第1の不具合を作業員に通知し、電流値がゼロでない場合には、電流値が第1電流値よりも低ければ第1の不具合を作業員に通知し、電流値が第2電流値よりも高ければ第2の不具合を作業員に通知する。第1電流値は第2電流値よりも低い。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エアポンプと、

前記エアポンプに供給される電流値を検出する電流センサと、

前記電流センサに接続された発信器と、

前記発信器と通信可能な管理サーバと、を備え、

前記発信器は、前記電流センサにより検出された電流値を前記管理サーバへ送信し、

前記管理サーバは、前記電流値がゼロの場合には前記エアポンプの故障を作業員に通知し、

前記電流値がゼロでない場合、前記管理サーバは、前記電流値が第 1 電流値よりも低ければ第 1 の不具合を前記作業員に通知し、前記電流値が第 2 電流値よりも高ければ前記第 1 の不具合とは異なる第 2 の不具合を前記作業員に通知し、

10

前記第 1 電流値は前記第 2 電流値よりも低いことを特徴とする不具合検知システム。

【請求項 2】

エアポンプと、

前記エアポンプに供給される電流値及び電力値を検出するセンサ手段と、

前記センサ手段に接続された発信器と、

前記発信器と通信可能な管理サーバと、を備え、

前記発信器は、前記センサ手段により検出された電流値及び電力値を前記管理サーバへ送信し、

20

前記管理サーバは、前記電力値がゼロの場合には前記エアポンプの故障を作業員に通知し、

前記電力値がゼロでない場合、前記管理サーバは、前記電流値が第 1 電流値よりも低ければ第 1 の不具合を前記作業員に通知し、前記電流値が第 2 電流値よりも高ければ前記第 1 の不具合とは異なる第 2 の不具合を前記作業員に通知し、

前記第 1 電流値は前記第 2 電流値よりも低いことを特徴とする不具合検知システム。

【請求項 3】

前記エアポンプの振動を検知する振動センサを更に備え、

前記発信器は前記振動センサにより検出された振動値を前記管理サーバへ送信し、

前記管理サーバは、前記振動値が規定振動値を超える場合には前記第 2 の不具合を前記作業員に通知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の不具合検知システム。

30

【請求項 4】

前記第 1 電流値は、前記エアポンプの規定電流値よりも 2 % ~ 50 % 低い値であって、前記第 2 電流値は前記規定電流値よりも 2 % ~ 50 % 高い値であり、

前記規定電流値は所定期間内に検出された前記エアポンプの電流値の平均値であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の不具合検知システム。

【請求項 5】

前記エアポンプはダイヤフラムを備えるダイヤフラム式エアポンプであって、

前記第 1 の不具合は前記エアポンプにおける詰まりの予兆であり、

前記第 2 の不具合は前記ダイヤフラムの破損の予兆であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の不具合検知システム。

40

【請求項 6】

エアポンプに供給される電流値をネットワークを介して受信するステップと、

前記電流値がゼロの場合に、前記エアポンプの故障を作業員に通知するステップと、

前記電流値がゼロでない場合に、前記電流値が第 1 電流値よりも低ければ第 1 の不具合を作業員に通知し、前記電流値が第 2 電流値よりも高ければ前記第 1 の不具合とは異なる第 2 の不具合を前記作業員に通知するステップと、を含み、

前記第 1 電流値は前記第 2 電流値よりも低いことを特徴とする不具合検知方法。

【請求項 7】

エアポンプに供給される電流値及び電力値をネットワークを介して受信するステップと

50

、
前記電力値がゼロの場合に、前記エアポンプの故障を作業員に通知するステップと、
前記電力値がゼロでない場合に、前記電流値が第 1 電流値よりも低ければ第 1 の不具合を作業員に通知し、前記電流値が第 2 電流値よりも高ければ前記第 1 の不具合とは異なる第 2 の不具合を前記作業員に通知するステップと、を含み、
前記第 1 電流値は前記第 2 電流値よりも低いことを特徴とする不具合検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エアポンプの不具合検知システム及び不具合検知方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般家庭等に設置される浄化槽として、好気微生物を収容する槽に空気を送るためのダイヤフラム式エアポンプを備えたものが実用化されている。このようなエアポンプは通常、ダイヤフラムが破損すると自動停止する機能を有しており、自動停止させる方法としては、ダイヤフラムを振幅動作させるための振動子の振幅が規定振幅に達したときに制御部への電力供給を停止させるものが提案されている(例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

浄化槽においてエアポンプが停止(故障)すると好気微生物による污水处理が良好に行われず悪臭の発生等の原因になるが、従来このようなエアポンプの故障は定期検査時に作業員が発見して対応するのが一般的であり、故障発見までに時間がかかるという問題があった。また、定期検査時に故障を発見しても交換部品を持ち合わせていなければ交換部品を取りに行かねばならず、作業員の負担が大きかった。

20

【0004】

そこで、エアポンプにおける異常の発生を電流値に基づいて検知して通報する異常検知法が提案されている(例えば、特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 57941

30

【特許文献 2】特開 2001 - 342968

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 2 に開示の異常検知法を用いれば、エアポンプの異常の発生を遠隔地にて知ることができるものの、異常の種類までは知ることができなかった。

【0007】

本発明は、エアポンプにおける不具合の発生をより良好に検知可能な検知システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明に係る不具合検知システムは、エアポンプと、前記エアポンプに供給される電流値を検出する電流センサと、前記電流センサに接続された発信器と、前記発信器と通信可能な管理サーバと、を備え、前記発信器は、前記電流センサにより検出された電流値を前記管理サーバへ送信し、前記管理サーバは、前記電流値がゼロの場合には前記エアポンプの故障を作業員に通知し、前記電流値がゼロでない場合、前記管理サーバは、前記電流値が第 1 電流値よりも低ければ第 1 の不具合を前記作業員に通知し、前記電流値が第 2 電流値よりも高ければ前記第 1 の不具合とは異なる第 2 の不具合を前記作業員に通知し、前記第 1 電流値は前記第 2 電流値よりも低いことを特徴とする。

【0009】

50

本発明に係る不具合検知システムは、エアポンプと、前記エアポンプに供給される電流値及び電力値を検出するセンサ手段と、前記センサ手段に接続された発信器と、前記発信器と通信可能な管理サーバと、を備え、前記発信器は、前記センサ手段により検出された電流値及び電力値を前記管理サーバへ送信し、前記管理サーバは、前記電力値がゼロの場合には前記エアポンプの故障を作業員に通知し、前記電力値がゼロでない場合、前記管理サーバは、前記電流値が第１電流値よりも低ければ第１の不具合を前記作業員に通知し、前記電流値が第２電流値よりも高ければ前記第１の不具合とは異なる第２の不具合を前記作業員に通知し、前記第１電流値は前記第２電流値よりも低いことを特徴とする。

【００１０】

また、本発明に係る不具合検知方法は、エアポンプに供給される電流値をネットワークを介して受信するステップと、前記電流値がゼロの場合に、前記エアポンプの故障を作業員に通知するステップと、前記電流値がゼロでない場合に、前記電流値が第１電流値よりも低ければ第１の不具合を作業員に通知し、前記電流値が第２電流値よりも高ければ前記第１の不具合とは異なる第２の不具合を前記作業員に通知するステップと、を含み、前記第１電流値は前記第２電流値よりも低いことを特徴とする不具合検知方法。

【００１１】

本発明に係る不具合検知方法は、エアポンプに供給される電流値及び電力値をネットワークを介して受信するステップと、前記電力値がゼロの場合に、前記エアポンプの故障を作業員に通知するステップと、前記電力値がゼロでない場合に、前記電流値が第１電流値よりも低ければ第１の不具合を作業員に通知し、前記電流値が第２電流値よりも高ければ前記第１の不具合とは異なる第２の不具合を前記作業員に通知するステップと、を含み、前記第１電流値は前記第２電流値よりも低いことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１２】

本発明に係る不具合検知システム及び不具合検知方法によれば、エアポンプに供給される電流値又は電力値がゼロの場合にはエアポンプの故障を作業員に通知し、ゼロでない場合には、当該電流値が第１電流値よりも低ければ第１の不具合を作業員に通知し、第２電流値よりも高ければ第１の不具合とは異なる第２の不具合を作業員に通知するので、作業員は不具合の種類に応じた対応を迅速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の第１実施形態にかかる不具合検知システムを示す概略図。

【図２】図１の不具合検知システムにおいて用いられるエアポンプの断面図。

【図３】図１の不具合検知システムの構成を示す概略ブロック図。

【図４】図３に示す管理サーバに記憶される浄化槽データテーブルの構成を示す図。

【図５】図３に示す管理サーバに記憶される作業員データテーブルの構成を示す図。

【図６】図３に示す管理サーバで実行される第１判定処理を示すフローチャート。

【図７】図６のＳ１３で実行される既定値判定処理を示すフローチャート。

【図８】図３に示す管理サーバに記憶される検出値データテーブルの構成を示す図。

【図９】図３に示す管理サーバで実行される第２判定処理を示すフローチャート。

【図１０】本発明の第２実施形態に係る不具合検知システムの構成を示す概略ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

[第１実施形態]

以下、添付図面を参照して、本発明の第１実施形態に係る不具合検知システム及び不具合検知方法について説明する。図１を参照して、本実施形態の不具合検知システム１は、複数個の浄化槽２と、各浄化槽２に接続された発信器３と、ネットワークＮを介して各発信器３と通信可能な管理サーバ４と、を備える。

【００１５】

各浄化槽 2 は、例えば嫌気ろ床接触ばっ気方式の浄化槽であって、トイレの汚水や生活排水等の被処理水を浄化処理するものであり、接触ばっ気槽（図示せず）に空気を送るためのエアポンプ 5（図 2）を有する。

【0016】

図 2 を参照して、エアポンプ 5 はダイヤフラム式エアポンプであって、振動子 5 1 を備える駆動部 5 0 と、振動子 5 1 の両側に固定された一対のダイヤフラム 5 2 と、駆動部 5 0 に電流を供給する電源ケーブル（図示せず）と、を備える。振動子 5 1 が左右方向に往復駆動されることでポンプ室 5 4 の容積が変動し、吸引口 5 5 を通じてポンプ室 5 4 内に吸引された空気が吐出口 5 6 を通じて合流室 5 7 へ吐出され、合流室 5 7 から接続管 5 8 を通じて接触ばっ気槽（図示せず）へ吐出供給される。

10

【0017】

また、エアポンプ 5 は自動停止機能を備えており、ダイヤフラム 5 2 が破損すると制御部（図示せず）への電力供給が停止される構成となっている。なお、当該自動停止機能に係る構成は公知であるので詳細な説明は省略する。

【0018】

ここで、本願発明者がダイヤフラム 5 2 を破損させたところ、エアポンプ 5 は数日間駆動し続けた後に自動停止した。そして、このときに電源ケーブルを流れる電流値及びエアポンプ 5 の振動値を測定したところ、電流値及び振動値は共に正常範囲を超えて上昇し、エアポンプ 5 が自動停止するのと同時に 0（ゼロ）になった。

【0019】

20

また、エアポンプ 5 が有する接続管 5 8 を塞いだところ、エアポンプ 5 は自動停止することなく駆動し続けたものの、電源ケーブルを流れる電流値は正常範囲を下回った。吸引口 5 5、5 5 の双方を塞いだ場合も同様に、エアポンプ 5 は自動停止することなく駆動し続けたが、電源ケーブルを流れる電流値は正常範囲を下回った。

【0020】

そこで本実施形態では、各浄化槽 2 の電源ケーブルに電流センサ 9 1（図 3）を接続すると共に、エアポンプ 5 には振動センサ 9 2（図 3）を取り付け、電流センサ 9 1 や振動センサ 9 2 により検知された電流値や振動値に基づいて故障の予兆を検知し、エアポンプ 5 が自動停止する前に報知する。

【0021】

30

より具体的に、商用電源から供給される電流は交流電流であるため、エアポンプ 5 の作業電流は所定の電流値（規定電流値）から僅かな範囲で変動する。そこで、当該範囲をエアポンプ 5 の所定電流値範囲と定め、電流値が所定電流値範囲の下限值よりも低い第 1 電流値を下回る場合にはエアポンプ 5 の詰まりを原因とする故障の予兆と判断し、電流値が所定電流値範囲の上限値よりも高い低い第 2 電流値を超える場合にはダイヤフラム 5 2 の破損を原因とする故障の予兆と判断する。第 1 電流値としては規定電流値よりも 2 % ~ 5 0 % だけ低い値とするのが好ましく、2 % ~ 4 0 % だけ低い値とするのがより好ましい。また、第 2 電流値としては規定電流値よりも 2 % ~ 5 0 % だけ高い値とするのが好ましく、2 % ~ 4 0 % だけ高い値とするのがより好ましい。第 1 電流値が高すぎたり第 2 電流値が低すぎると誤報の可能性が高くなり、第 1 電流値が低すぎたり第 2 電流値が高すぎると通報が遅れて自動停止前に対応できない虞が高くなるためである。また、規定電流値は、エアポンプ 5 を使用開始してから所定時間内に実際に検出された電流値の平均値とする。

40

【0022】

同様に、振動値が正常時における振動値（平均振動値）よりも所定割合だけ高い振動値（規定振動値）を超える場合にも、ダイヤフラム 5 2 の破損を原因とする故障の予兆と判断する。所定割合としては 2 % ~ 5 0 % とするのが好ましい。

【0023】

発信器 3 は、電流センサ 9 1 により検知された電流値及び振動センサ 9 2 により検知された振動値を管理サーバ 4 へ定期的（例えば、30 分毎）に通知するものであり、電流センサ 9 1 からの電流値及び振動センサ 9 2 からの振動値が入力される入力部 3 1 と、各発

50

信器 3 に割り当てられた端末 ID 等を記憶するメモリ 3 2 と、入力部 3 1 に入力された電流値及び振動値をメモリ 3 2 に記憶されている端末 ID と共に検知情報としてネットワーク N を介して管理サーバ 4 へ出力（通知）する出力部 3 3 と、を備える。

【 0 0 2 4 】

管理サーバ 4 は、各発信器 3 からの検知情報に基づき各浄化槽 2（エアポンプ 5）における不具合の有無を判定し、不具合が発生したと判定した場合には担当の作業員にこれを電子メールで通知する。より具体的に、管理サーバ 4 は、受信部 4 1 と、メモリ 4 2 と、制御部 4 3 と、送信部 4 4 と、を備える。受信部 4 1 は発信器 3 からの検知情報を受信する。メモリ 4 2 には動作制御のための種々の制御プログラムや設定データ、データテーブル等が記憶されている。本実施形態における制御プログラムには第 1 判定プログラム P 1 と第 2 判定プログラム P 2 が含まれ、データテーブルには浄化槽データテーブル T 1、作業員データテーブル T 2、検出値データテーブル T 3 が含まれる。制御部 4 3 はメモリ 4 2 に格納されている制御プログラムに従って種々の処理を実行する。送信部 4 4 は作業員が携帯する携帯端末 M 1 へネットワーク N を介して電子メールを送信する。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 に浄化槽データテーブル T 1 の具体例を示す。この浄化槽データテーブル T 1 には、各浄化槽 2 の個別 ID、所在地、使用者名、連絡先電話番号、エアポンプ 5 の型番、担当作業員の ID（作業員 ID）、第 1、第 2 及び第 3 通知済フラグが予め格納されていると共に、後述する判定処理が実行されることによって、検知情報の最終受信時刻、規定電流値、第 1 電流値、第 2 電流値、及び規定振動値が格納される。第 1～第 3 通知済フラグはオフに初期設定されている。

20

図 5 に作業員データテーブル T 2 の具体例を示す。この作業員データテーブル T 2 には、各作業員の作業員 ID、氏名、メールアドレス等が格納されている。

【 0 0 2 6 】

次に、管理サーバ 4 の制御部 4 3 により第 1 判定プログラム P 1 に基づいて実行される第 1 判定処理について図 6 のフローチャートを参照して説明する。この第 1 判定処理ではまず、何れかの発信器 3 から検知情報を受信したか否かを判定する（S 1）。検知情報を受信していなければ（S 1：NO）、検知情報を受信するまで S 1 の処理を繰り返す。一方、検知情報を受信すると（S 1：YES）、検知情報から個別 ID を抽出して対象となる浄化槽 2 を特定し（S 3）、浄化槽データテーブル T 1 の最終受信時刻を現在時刻で上書きする（S 5）。

30

【 0 0 2 7 】

次に、浄化槽データテーブル T 1 の第 2 通知済フラグがオンであるか否かを判定する（S 7）。オンでなければ（S 7：NO）、検知情報から電流値を抽出し、当該電流値がゼロであるか否かを判断する（S 9）。ゼロでなければ（S 9：NO）、浄化槽データテーブル T 1 に規定電流値が格納されているか否かを判定する（S 11）。格納されていなければ（S 11：NO）、既定値判定処理を実行して（S 13）、S 1 へ戻る。

【 0 0 2 8 】

一方、規定電流値が格納されていれば（S 11：YES）、第 1 通知済フラグがオンであるか否かを判断する（S 15）。オンでなければ（S 15：NO）、当該電流値が第 1 電流値より低いか否かを判定する（S 17）。当該電流値が第 1 電流値よりも低くなければ（S 17：NO）、当該電流値が第 2 電流値よりも高いか否かを判定する（S 19）。第 2 電流値よりも高くなければ（S 19：NO）、検知情報から振動値を抽出し、当該振動値が規定電流値よりも高いか否かを判定する（S 21）。規定電流値よりも高くなければ（S 21：NO）、S 1 へ戻る。

40

【 0 0 2 9 】

一方、S 17 にて電流値が第 1 電流値よりも低いと判定すると（S 17：YES）、エアポンプ 5 の詰まりに起因する故障の予兆と判断し、担当作業員が携帯する携帯端末 M 1 に第 1 通知メールを送信する（S 23）。この第 1 通知メールは、担当作業員にエアポンプ 5 において詰まり（第 1 の不具合）が発生した可能性があることを通報するものであり

50

、担当作業員の特定は浄化槽データテーブルT 1を参照して行われる。また、第1通知メールには浄化槽2に関する浄化槽情報（例えば、浄化槽2の所在地、使用者名、電話番号、エアポンプ5の型番等）も含まれる。その後、浄化槽データテーブルT 1の第1通知済フラグをONにし（S 2 5）、S 1へ戻る。

【0030】

また、S 1 9にて電流値が第2電流値よりも高いと判定した場合には（S 1 9：YES）、ダイヤフラム5 2に不具合が生じたものと推測され、担当作業員が携帯する携帯端末M 1に第2通知メールを送信する（S 2 7）。第2通知メールは、担当作業員にダイヤフラム5 2が破損した可能性（第2の不具合）を知らせるものであり、この第2通知メールにも上述の浄化槽情報が付加される。その後、S 2 5へ移行する。また、S 2 1にて振動値が規定振動値よりも高ければ（S 2 1：YES）、S 2 7へ移行する。

10

【0031】

更に、S 9にて電流値がゼロであると判定した場合には（S 9：YES）、エアポンプ5が停止したものと判断し、担当作業員の携帯端末M 1に第3通知メールを送信する（S 2 9）。この第3通知メールは、担当作業員にエアポンプ5の停止（故障）を知らせるものであり、この第3通知メールにも上述の浄化槽情報が付加される。その後、第2通知済フラグをONして（S 3 1）、S 1へ戻る。また、S 7にて第2通知済フラグがオンである場合には（S 7：YES）、そのままS 1へ戻る。

【0032】

このように、本実施形態の不具合検知システム1によれば、電流値や振動値に基づいてエアポンプ5の故障の予兆を検知して作業員に通知するので、作業員はエアポンプ5が自動停止する前の早い段階で補修を行うことができ、エアポンプ5の停止に伴う悪臭の発生等を防止できる。また、故障の種類が作業員に通報されるので、作業員は故障の種類に応じた対策を容易に行うことができ、作業員の負担を軽減できる。

20

【0033】

次に、図6のS 1 3で実行される既定値判定処理について図7のフローチャートを参照して説明する。この既定値判定処理ではまず、図6のS 1で受信した検知情報に含まれる電流値を、浄化槽2の個別IDに対応させて図8に示す検出値データテーブルT 3に格納し（S 4 1）、同様にして検知情報に含まれる振動値を検出値データテーブルT 3に格納する（S 4 3）。次に、所定回数分（所定時間分（例えば2日分））の電流値が検出値データテーブルT 3に格納されているか否かを判定する（S 4 5）。所定回数分に満たない場合には（S 4 5：NO）、そのまま図6のS 1へ戻る。

30

【0034】

一方、所定回数分の電流値が格納されている場合には（S 4 5：YES）、検出値データテーブルT 3に格納されている所定回数分の電流値の平均値を求め、これを規定電流値として浄化槽データテーブルT 1に格納する（S 4 7）。次に、S 4 7の処理で算出された規定電流値に基づいて第1及び第2電流値を算出し、これらを浄化槽データテーブルT 1に格納する（S 4 8）。

【0035】

その後、検出値データテーブルT 3に格納されている所定回数分の振動値の平均値を求め、当該平均値に基づいて規定電流値を算出し、これを浄化槽データテーブルT 1に格納して（S 4 9）、図6のS 1へ戻る。

40

【0036】

次に、制御部4 3により第2判定プログラムP 2に基づき実行される第2判定処理について図9のフローチャートに基づいて説明する。この第2判定処理は、何れかの通信器3から所定時間（例えば、24時間）以上通知情報を受信していない場合に、これを担当作業員に電子メールで通報するものであり、通知情報を受信しない原因としては、発信器3の故障等が挙げられる。

【0037】

この第2判定処理ではまず、カウンタ値nを0に初期化し（S 5 1）、浄化槽データ

50

ーブル T 1 の n 番目の浄化槽 2 について、第 3 通知済フラグがオンされているか否かを判定する (S 5 3)。オンされていないならば (S 3 3 : N O)、最終受信時刻から所定時間が経過したか否かを判定する (S 5 5)。所定時間が経過していなければ (S 5 5 : N O)、 S 6 1 へ移行する。

【 0 0 3 8 】

一方、所定時間が経過していれば (S 5 5 : Y E S)、担当作業員に第 4 通知メールを送信する (S 5 7)。第 4 通知メールは、検知情報の受信がなく、発信器 3 に何らかの不具合が生じている可能性があること (第 4 の不具合) を知らせるものであり、この第 4 通知メールにも上述の浄化槽情報が含まれる。その後、第 3 通知済フラグをオンにし (S 5 9)、 S 6 1 へ移行する。

10

【 0 0 3 9 】

S 6 1 では、全ての浄化槽 2 について上述の S 5 3 ~ S 5 9 の処理が終了したか否かを判定し、終了していなければ (S 6 1 : N O)、カウンタ値 n に 1 を加算して (S 6 3)、 S 5 3 へ戻る。一方、 S 6 1 にて全ての浄化槽 2 について処理が終了していると判定した場合には (S 6 1 : Y E S)、 S 5 1 へ戻る。

【 0 0 4 0 】

このように、何れかの発信器 3 からの検知情報が途絶えたまま所定時間が経過した場合には、これを担当の作業員に通報するので、発信器 3 自体の故障等にいち早く対応することができる。

【 0 0 4 1 】

20

なお、図 6 の S 2 5、 S 3 1 及び図 9 の S 5 9 でそれぞれオンされた第 1 ~ 第 3 通知済フラグは、作業員による作業終了後に作業員自身又は管理者によってオフされる。また、作業員への通報は電子メールによるものに限定されず、例えば音声ガイダンスを用いた電話による通報など、作業員に必要な情報を通知できるものであれば如何なる手段であっても構わない。

【 0 0 4 2 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態に係る不具合検知システム及び不具合検知方法について説明する。本実施形態に係る不具合検知システム及び不具合検知方法は、上述した第 1 実施形態のものと略同一であるが、本実施形態の不具合検知システムは図 1 0 に示す消費電力センサ (電力センサ) 9 3 を備え、消費電力センサ 9 3 により検出された電力値に基づいてエアポンプ 5 が停止したか否かを判定する点において第 1 実施形態のものと異なる。以下、第 1 実施形態におけるものと異なる部分についてのみ説明し、その他の部分についての説明は省略する。

30

【 0 0 4 3 】

消費電力センサ 9 3 はエアポンプ 5 の電源ケーブル (図示せず) に接続され、電源ケーブルを介してエアポンプ 5 に供給される電力値 (エアポンプ 5 により消費される電力値) を検出し、これを入力部 3 1 へ入力する。出力部 3 3 から管理サーバ 4 へ出力 (通知) される検知情報には、上述した電流値、振動値、及び端末 I D に加え、入力部 3 1 に入力された電力値が含まれる。

40

【 0 0 4 4 】

本実施形態において管理サーバ 4 が実行する第 1 判定処理は図 6 に示すものと略同一であるが、 S 9 では電流値がゼロであるか否かを判定するのに代えて、電力値がゼロであるか否かを判定し、電力値がゼロであれば (S 9 : Y E S)、 S 2 9 へ移行し、電力値がゼロでなければ (S 9 : N O)、 S 1 1 へ移行する。

【 0 0 4 5 】

かかる構成においても、第 1 実施形態のものと同様の効果を得ることができる。なお、本実施形態においては、電流センサ 9 1 及び消費電力センサ 9 3 がセンサ手段として機能するが、センサ手段は必ずしも電力センサ 9 1 と消費電力センサ 9 3 を備える必要はなく、電流値と電力値を検出可能な単一のセンサから構成されるものであっても良い。

50

【 0 0 4 6 】

以上、本発明の実施形態に係る不具合検知システム及び不具合検知方法について添付の図面を参照して説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されず、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形、修正が可能である。

【 0 0 4 7 】

例えば、上記実施形態においては、ダイヤフラム 5 2 に起因する故障の予兆を電流値と振動値を用いて判定したが、電流値のみに基づいて判定するようにしてもよい。この場合には振動センサ 9 2 は不要となり、検知情報にも振動値は含まれない。

【 0 0 4 8 】

また、上記実施形態においては、電流値又は振動値の異常を検出した場合には直ちに第 1、第 2 又は第 3 通知メールを送信しているが、例えば電流値又は振動値の異常を複数回検出した場合や、連続して複数回検出した場合にのみ送信するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、上記実施形態では、エアポンプ 5 は浄化槽 2 に用いられているが、本発明の不具合通知システム 1 は浄化槽以外の設備に用いられるエアポンプにも応用できる。

【 0 0 5 0 】

更に、上記実施形態におけるエアポンプ 5 は自動停止機能を有するが、エアポンプ 5 は自動停止機能を有しないものであっても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

- 1 不具合通知システム
- 2 浄化槽
- 3 発信器
- 4 管理サーバ
- 5 エアポンプ
- 5 2 ダイヤフラム
- 9 1 電流センサ
- 9 2 振動センサ
- 9 3 消費電力センサ

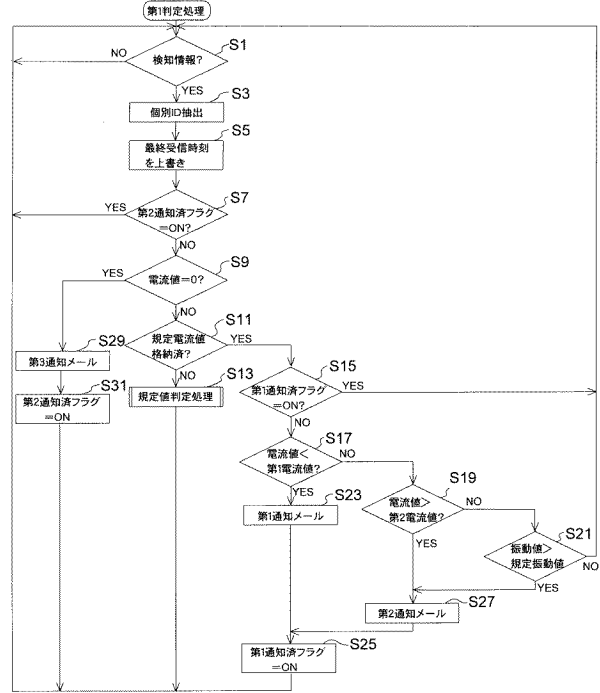
10

20

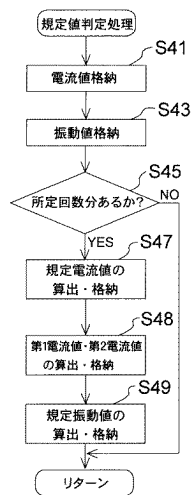
【図 5】

作業員データベースT2	メールアドレス				
	氏名				
	作業員ID				

【図 6】



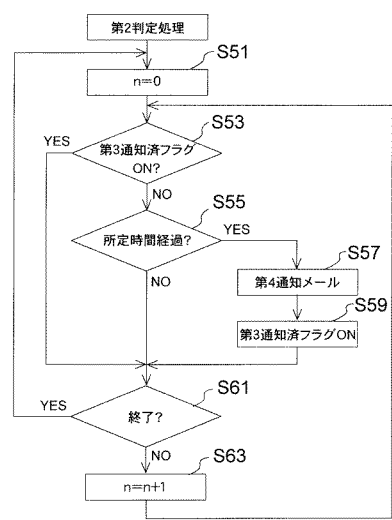
【図 7】



【図 8】

検出値データベースT3	回数	1	2	3	4	...
	個別ID					
	電流値					
	振動値					
	電流値					

【図 9】



【図 10】

