

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7155854号  
(P7155854)

(45)発行日 令和4年10月19日(2022.10.19)

(24)登録日 令和4年10月11日(2022.10.11)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 4 B 3/46 (2015.01) H 0 4 B 3/46  
G 0 1 R 31/50 (2020.01) G 0 1 R 31/50

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号	特願2018-195178(P2018-195178)	(73)特許権者	000002945 オムロン株式会社 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南 不動堂町801番地
(22)出願日	平成30年10月16日(2018.10.16)	(74)代理人	100155712 弁理士 村上 尚
(65)公開番号	特開2020-65138(P2020-65138A)	(72)発明者	高 木 宏章 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南 不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(43)公開日	令和2年4月23日(2020.4.23)	審査官	前田 典之
審査請求日	令和2年12月15日(2020.12.15)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーブルを介して入力される信号の信号品質を取得する取得部と、  
前記信号品質の変動から、前記信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、前記ケーブルに印加されることによって前記ケーブル内の前記信号に混入する電気ノイズによるものであるかを判定する原因判定を行う原因判定部と、を備えている情報処理装置。

【請求項2】

前記原因判定部は、前記信号品質の変動の周波数および前記信号品質の変動の振幅の少なくとも何れかから、前記判定を行う請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記原因判定部は、  
前記信号品質の変動の周波数が所定の値以下の場合、前記信号に含まれる前記ノイズの原因が機械的な要因によるものであると判定し、

前記信号品質の変動の周波数が所定の値よりも高い場合、前記信号に含まれる前記ノイズの原因が電気ノイズによるものであると判定する請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項4】

前記原因判定部は、前記信号品質の変動と所定のパターンとの類似度に基づいて、前記判定を行う請求項2または3に記載の情報処理装置。

【請求項5】

前記原因判定部は、前記ノイズの複数の原因のそれぞれに対応付いた所定のパターンを参照して前記判定を行う請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記取得部は、前記信号品質として、前記信号に含まれるノイズのレベルを表す指標を取得する請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記取得部はマスタスレーブ制御システムにおいてスレーブ装置に入力される信号の信号品質を取得する請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

ケーブルを介して入力される信号の信号品質を取得する取得ステップと、  
前記信号品質の変動から、前記信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、前記ケーブルに印加されることによって前記ケーブル内の前記信号に混入する電気ノイズによるものであるかを判定する原因判定を行う原因判定ステップと、を含む情報処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はケーブルを介して入力される信号の異常の原因を判定する情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気配線の異常検出装置及び方法が従来技術として知られている。例えば、特許文献 1 には、瞬間的な断線であっても検出可能で、完全断線を未然に防止することができる電気配線の異常検出装置及び方法が開示されている。詳細には、特許文献 1 に開示の異常検出装置は、電気配線を流れる電流信号に基づいて電気配線の異常を検出する電気配線の異常検出装置である。前記異常検出装置は、電気配線の近傍に配置され、電気配線の断線により生じる電磁ノイズを検出するノイズ検出コイルを備える。また、前記異常検出装置は、ノイズ検出コイルで検出された電磁ノイズにより発生する電流を電圧に変換する抵抗と、抵抗に印加される電圧の時系列変化を示す波形データを計測し、波形データを出力する波形計測手段を含む電磁ノイズ出力手段とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-112549号公報（2011年6月9日公開）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述のような従来技術は電気配線の断線を検出する構成であり、電気配線（ケーブル）を介して入力される信号の異常の原因を特定することを前提とした構成ではない。そのため、上述のような従来技術においては、ケーブルを介して入力される信号に異常があったとしても、その原因を特定することはできない。よって、ユーザは信号の異常の原因に対応した措置を行うことができないという問題が生じ得る。

【0005】

本発明の一態様は、ケーブルを介して入力される信号に異常があった場合に、その原因を特定することができる情報処理装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る情報処理装置は、ケーブルを介して入力される信号の信号品質を取得する取得部と、前記信号品質の変動から、前記信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるも

10

20

30

40

50

のであるかを判定する原因判定を行う原因判定部と、を備えている。

【0007】

また、本発明の一態様に係る情報処理装置の制御方法は、ケーブルを介して入力される信号の信号品質を取得する取得ステップと、前記信号品質の変動から、前記信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを判定する原因判定を行う原因判定ステップと、を含む。

【0008】

前記の構成によれば、入力される信号における信号品質の変動から、信号の異常の原因を判定することができる。そのため、ユーザは判定されたノイズの原因に応じた対応を講じることができる。すなわち、ユーザはケーブルを介して入力される信号の異常に対して、適切に対応することができる。

10

【0009】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、前記原因判定部は、前記信号品質の変動の周波数および前記信号品質の変動の振幅の少なくとも何れかから、前記判定を行ってもよい。

【0010】

例えば、機械的な要因が信号品質の変動に及ぼす影響は、電気ノイズが信号品質の変動に及ぼす影響に比べ、以下の傾向を示す。

【0011】

1：電気ノイズの影響を受けた場合に比べ、機械的な要因の影響を受けた信号の信号品質の変動の周波数は低い。

20

【0012】

2：電気ノイズの影響を受けた場合に比べ、機械的な要因の影響を受けた信号の信号品質の変動の振幅は小さい。

【0013】

そのため、前記構成によれば、前記信号に含まれるノイズの原因が、機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを適切に判定することができる。

【0014】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、前記原因判定部は、前記信号品質の変動の周波数が所定の値以下の場合、前記信号に含まれる前記ノイズの原因が機械的な要因によるものであると判定し、前記信号品質の変動の周波数が所定の値よりも高い場合、前記信号に含まれる前記ノイズの原因が電気ノイズによるものであると判定してもよい。

30

【0015】

上述のように電気ノイズの影響を受けた場合に比べ、機械的な要因の影響を受けた信号の信号品質の変動の周波数が低い。そのため、前記構成によれば、前記信号に含まれるノイズの原因が、機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを適切に判定することができる。

【0016】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、前記原因判定部は、前記信号品質の変動と所定のパターンとの類似度に基づいて、前記判定を行ってもよい。

【0017】

ここで、所定のパターンとは、例えば、機械的な要因の影響を受けた信号品質の変動パターン、電気ノイズの影響を受けた信号品質の変動パターン等である。すなわち、前記の構成によれば、原因判定部は、信号品質の変動と所定のパターンとのパターンマッチングによって、類似した所定のパターンに対応する原因を信号に含まれるノイズの原因と判定することができる。

40

【0018】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、前記原因判定部は、前記ノイズの複数の原因のそれぞれに対応付いた所定のパターンを参照して前記判定を行ってもよい。

【0019】

ここで、前記ノイズの複数の原因とは、例えば、機械的な要因および電気ノイズである

50

。前記の構成によれば、ノイズの原因を判定することができる。そのため、ユーザは判定されたノイズの原因に応じた対応を講じることができる。

【0020】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、前記取得部は、前記信号品質として、前記信号に含まれるノイズのレベルを表す指標を取得してもよい。

【0021】

ここで、信号に含まれるノイズのレベルを表す指標とは、信号クオリティインジケータ(SQI)の値等である。前記の構成によれば当該指標の変動から、信号の異常の原因を判定する情報処理装置を実現することができる。

【0022】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、前記取得部はマスタスレーブ制御システムにおいてスレーブ装置に入力される信号の信号品質を取得してもよい。

【0023】

前記の構成によれば、マスタスレーブ制御システムにおける入力信号のノイズの原因を判定することができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明の一態様によれば、ユーザは信号の異常の原因に対応した措置を行うことができ。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態に係るマスタ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係るマスタ装置が適用されているマスタスレーブ制御システムの一例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係るマスタ装置が適用されているマスタスレーブ制御システムの他の一例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係るスレーブ装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態に係るPHY部の構成の一例を示すブロック図である。

【図6】信号品質の一例を示す図である。(a)は、正常状態の信号のSQI値の変動の一例を示す図である。(b)は、機械的な要因によるノイズが含まれている信号のSQI値の変動の一例を示す図である。(c)は、電気ノイズを原因とするノイズが含まれている信号のSQI値の変動の一例を示す図である。

【図7】(a)および(b)は、本発明の実施形態に係るマスタ装置が実行する信号に含まれるノイズの原因判定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

〔実施形態〕

以下、本発明の一側面に係る実施の形態(以下、「本実施形態」とも表記する)を、図面に基づいて説明する。

【0027】

§1 適用例

図2は、本実施形態に係る、マスタ装置13(情報処理装置)が適用されているマスタスレーブ制御システム1の一例を示す図である。はじめに、図2を用いてマスタ装置13の適用例の概要を説明する。図2に示すように、マスタ装置13はマスタスレーブ制御システム1に含まれる。

【0028】

マスタ装置13は、マスタスレーブ制御システム1に含まれているスレーブ装置11から、ケーブルを介してスレーブ装置11に入力された信号の信号品質を取得する。マスタ装置13は、信号品質が悪い(信号がノイズを含む)場合、取得した信号品質の変動から、信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを判定する。ノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、電気

10

20

30

40

50

ノイズによるものであるかによって、信号品質の変動の周波数および/または変化幅が異なる。

【 0 0 2 9 】

前記の構成によれば、マスタ装置 1 3 は、当該信号における信号品質の変動から、マスタスレーブ制御システム 1 における信号の異常の原因を判定することができる。そのため、ユーザは判定されたノイズの原因に応じた対応を講じることができる。すなわち、ユーザはケーブルを介して入力される信号の異常に対して、適切に対応することができる。

【 0 0 3 0 】

§ 2 構成例

( マスタスレーブ制御システム 1 )

マスタスレーブ制御システム 1 は、工場での製造工程の自動化を実現するシステムである。一例として、図 2 に示すように、マスタスレーブ制御システム 1 は、スレーブ装置 1 1、信号中継装置 1 2、マスタ装置 1 3、表示入力装置 1 4 等を含む。マスタスレーブ制御システム 1 においては、マスタ装置 1 3 とスレーブ装置 1 1 とを接続するネットワーク上をデータフレームが順次転送されることで、両装置の間でデータが送受信される。図 2 に示す例では、信号中継装置 1 2 の通信下流側にて、スレーブ装置 1 1 が形成する通信経路が複数に分岐している。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 は本実施形態に係るマスタ装置 1 3 が適用されているマスタスレーブ制御システム 1 の他の一例を示す図である。図 3 に示す例では、信号中継装置 1 2 の通信下流側にて、マスタスレーブ制御システム 1 に含まれているスレーブ装置 1 1 が 1 つの環状の経路を確立している。

20

【 0 0 3 2 】

( スレーブ装置 1 1 )

スレーブ装置 1 1 は、マスタ装置 1 3 の制御にしたがって製造工程に関する 1 または複数の機能を実行する。スレーブ装置 1 1 は、ネットワークを介して、マスタ装置 1 3 と通信し、マスタ装置 1 3 の制御下で外部装置 1 6 の駆動を制御する。スレーブ装置 1 1 は、マスタ装置 1 3 と外部装置 1 6 との間でデータの送受信を行なうための中継装置として機能する。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、本実施形態に係るスレーブ装置 1 1 の構成の一例を示すブロック図である。図 4 に示すように、スレーブ装置 1 1 は、PHY 部 1 1 0 および外部装置制御部 1 1 1 を備えている。

30

【 0 0 3 4 】

( PHY 部 1 1 0 )

PHY 部 1 1 0 は、マスタ装置 1 3 に近い側 ( 通信上流側 ) のスレーブ装置 1 1 およびマスタ装置 1 3 から遠い側 ( 通信下流側 ) のスレーブ装置 1 1 との通信のための通信部である。例えば、PHY 部 1 1 0 は、通信を行う物理層の素子が実行する機能を表す機能ブロックである。

【 0 0 3 5 】

図 5 は本実施形態に係る PHY 部 1 1 0 の構成の一例を示すブロック図である。図 5 に示すように、PHY 部 1 1 0 は信号品質算出部 1 1 0 1 を備えている。信号品質算出部 1 1 0 1 は PHY 部 1 1 0 にケーブルを介して入力された信号の信号品質を算出する。

40

【 0 0 3 6 】

信号品質算出部 1 1 0 1 は、例えば、信号に含まれるノイズのレベルを表す指標を算出する。前記指標は、例えば、信号クオリティインジケータ ( SQI : Signal Quality Indicator ) の値であってもよい。信号品質算出部 1 1 0 1 は算出した信号品質を示す信号を他のスレーブ装置 1 1、信号中継装置 1 2 等を介してマスタ装置 1 3 に出力する。

【 0 0 3 7 】

( 外部装置制御部 1 1 1 )

50

外部装置制御部 1 1 1 は、マスタ装置 1 3 の制御下で外部装置 1 6 の駆動を制御する。外部装置 1 6 は、製造装置または検査装置などの機械である。外部装置 1 6 は、例えば、センサ（温度センサ、光センサなど）、スイッチ（押ボタンスイッチ、リミットスイッチ、圧力スイッチなど）のような入力機器であってもよいし、または、アクチュエータ、リレー、電磁弁などのような出力機器であってもよい。マスタスレーブ制御システム 1 においては、マスタ装置 1 3 が、スレーブ装置 1 1 を介して、外部装置 1 6 の動作制御および外部装置 1 6 の出力データの受信を行う。

【 0 0 3 8 】

（信号中継装置 1 2）

信号中継装置 1 2 は、マスタ装置 1 3 等を含む上位ネットワークとスレーブ装置 1 1 との間でデータを中継する中継装置である。信号中継装置 1 2 は、例えば、集線装置（ハブ）である。信号中継装置 1 2 はマスタ装置 1 3 と上位バス、すなわち、上位通信ネットワークを介して接続されるスレーブ装置ということもできる。

10

【 0 0 3 9 】

（マスタ装置 1 3）

マスタ装置 1 3 は、マスタスレーブ制御システム 1 の全体を統括して制御する制御装置であり、例えば、P L C（Programmable Logic Controller）である。マスタ装置 1 3 は、マスタスレーブ制御システム 1 において信号中継装置 1 2 およびスレーブ装置 1 1 のマスタ装置として動作する。マスタ装置 1 3 には、図 2 に示すように、接続ケーブルなどを介して、表示入力装置 1 4 等が接続していてもよい。

20

【 0 0 4 0 】

図 1 は、本実施形態に係るマスタ装置 1 3 の構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、マスタ装置 1 3 は通信部 1 3 1、制御部 1 3 2 および記憶部 1 3 3 を備えている。

【 0 0 4 1 】

（通信部 1 3 1）

通信部 1 3 1 は、信号中継装置 1 2 を介し、スレーブ装置 1 1 と通信を行う。本実施形態では、特に、スレーブ装置 1 1 からスレーブ装置 1 1 が算出した信号品質を示す信号を受信する。通信部 1 3 1 は、受信した信号品質を取得部 1 3 2 1 に出力する。

【 0 0 4 2 】

また、通信部 1 3 1 は、判定結果出力制御部 1 3 2 4 の指示に従い異常判定部 1 3 2 2 および原因判定部 1 3 2 3 が行った判定の結果を示す信号、信号品質を示す信号等を表示入力装置 1 4 に出力する。

30

【 0 0 4 3 】

（制御部 1 3 2）

制御部 1 3 2 は、C P U（Central Processing Unit）、R A M（Random Access Memory）、R O M（Read Only Memory）等を含み、情報処理に応じて各構成要素の制御を行う。制御部 1 3 2 は、取得部 1 3 2 1、異常判定部 1 3 2 2、原因判定部 1 3 2 3 および判定結果出力制御部 1 3 2 4 を備えている。

【 0 0 4 4 】

（取得部 1 3 2 1）

取得部 1 3 2 1 は、通信部 1 3 1 からスレーブ装置 1 1 が算出した信号品質を示す信号を取得する。取得部 1 3 2 1 は該信号品質を示す信号を異常判定部 1 3 2 2 に出力する。

40

【 0 0 4 5 】

（異常判定部 1 3 2 2）

異常判定部 1 3 2 2 は、該信号品質の変動から、スレーブ装置 1 1 に入力された信号に異常があるか否かを判定する。

【 0 0 4 6 】

図 6 は信号品質の変動の一例を示す図である。縦軸はノイズレベルを示しており、横軸は時間を示している。図 6 の（a）は、正常状態の信号のSQI値の変動の一例を示す図である。図 6 の（b）は、機械的な要因によるノイズが含まれている信号のSQI値の変動の

50

一例を示す図である。例えば、機械的な要因には、機械的振動、ケーブルの断線などが含まれる。

【0047】

ここで、前記機械的振動とは、ケーブルと機器との電氣的な接続が不完全な状態の場合に生じるケーブル内の信号のノイズの混入の原因となる機械的振動である。

【0048】

図6の(b)においては、ケーブルの一部に断線がある(ケーブルが完全には断線していない)場合の信号のSQI値の変動の一例を示す図である。図6の(c)は、電気ノイズを原因とするノイズが含まれている信号のSQI値の一例を示す図である。

【0049】

前記電気ノイズとは、ケーブルに印加され、ケーブル内の信号に混入する電氣的なノイズである。例えば、前記電気ノイズは、ケーブル近くに設置されている電子機器から、空气中を伝播してケーブル内の信号に混入する電磁波ノイズである。また、その他の電気ノイズとしては、サーボ機構から発生してケーブル内の信号に混入する伝導ノイズを例として挙げることもできる。前記伝導ノイズはケーブル内の信号に混入し、当該信号が入力される機器に誤動作を生じさせ得る。電気ノイズは外部ノイズと表現することもできる。

【0050】

図6の(a)に示す例では、正常状態の信号においては、SQI値はノイズレベル1から変動しない。SQI値は信号に含まれているノイズの程度を示している。SQI値が低い場合、信号に含まれているノイズは少ない。また、SQI値が高い場合、信号に含まれているノイズは多い。なお、正常状態の信号におけるノイズレベルはケーブルの長さ等のマスタスレーブ制御システム1の構成により変わる。例えば、ケーブルの長さが長くなると正常状態の信号のノイズレベルは高くなる傾向にある。

【0051】

SQI値に変動がある場合、異常判定部1322は当該信号に異常があると判定する。異常判定部1322は当該信号に異常があると判定すると、該信号品質を示す信号を原因判定部1323に出力する。

【0052】

また、異常判定部1322は当該信号に異常がないと判定すると、異常がない旨を示す信号および該信号品質を示す信号を判定結果出力制御部に出力する。

【0053】

(原因判定部1323)

原因判定部1323は信号品質の変動から、スレーブ装置11に入力された信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを判定する。

【0054】

また、原因判定部1323は信号品質の変動の周波数および信号品質の変動の振幅の少なくとも何れかから、前記判定を行ってもよい。例えば、原因判定部1323は取得した信号が示す信号品質の時系列データをフーリエ変換(FFT)して、周波数成分を解析し、前記判定に用いてもよい。

【0055】

例えば、図6の(b)および(c)に示すように、機械的な要因が信号品質の変動に及ぼす影響は、電気ノイズが信号品質の変動に及ぼす影響に比べ、以下の傾向を示す。

【0056】

1：電気ノイズの影響を受けた場合に比べ、機械的な要因の影響を受けた信号の信号品質の変動の周波数は低い。

【0057】

2：電気ノイズの影響を受けた場合に比べ、機械的な要因の影響を受けた信号の信号品質の変動の振幅は小さい。

【0058】

10

20

30

40

50

信号品質の変動の振幅について詳細に説明する。図6の(b)に示す例では、機械的な要因により影響を受けた信号のSQI値は、ノイズレベル2が基準値となり、ノイズレベル2から3の間を変動する。

【0059】

また、図6の(c)に示す例では、電気ノイズにより影響を受けた信号のSQI値は、ノイズレベル1から6の間を変動する。電気ノイズにより影響を受けた信号のSQI値の変動の振幅は、機械的な要因により影響を受けた信号のSQI値の変動の振幅よりも大きくなる傾向にある。

【0060】

例えば、原因判定部1323は信号品質の変動の振幅が所定の閾値を越えるか否かに応じて、信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを判定してもよい。

10

【0061】

前記構成によれば、前記信号に含まれるノイズの原因が、機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを適切に判定することができる。

【0062】

また、原因判定部1323は、信号品質の変動の周波数が所定の値以下の場合、信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであると判定してもよい。さらに、原因判定部1323は、信号品質の変動の周波数が所定の値よりも高い場合、信号に含まれるノイズの原因が電気ノイズによるものであると判定してもよい。

20

【0063】

機械的な要因の影響を受けた信号の信号品質は数msecの時間単位で変動し、電気ノイズの影響を受けた信号の信号品質は数 $\mu$ secの時間単位で変動する。そのため、前記所定の値として、周波数1kHz等を例として挙げることができる。

【0064】

また、原因判定部1323は、所定のノイズレベル(例えば、ノイズレベル2)以上が所定の期間(例えば、1msec)以上続いた場合に信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであると判定してもよい。なお、原因判定部1323がノイズの原因を判定する基準となる上述の所定のノイズレベルおよび所定の期間については、ケーブルの長さ等のマスタスレーブ制御システム1の構成に応じて適宜設定可能な値である。

30

【0065】

すなわち、原因判定部1323は、取得した信号品質の変動がmsecの単位で変動している場合、信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであると判定する。また、原因判定部1323は、取得した信号品質の変動が $\mu$ secの単位で変動している場合、信号に含まれるノイズの原因が電気ノイズによるものであると判定する。

【0066】

ここで、前記の判定の基準となる、所定の周波数の値、所定のノイズレベル、所定の期間は、判定情報1331として記憶部133に格納されている。

【0067】

前記構成によれば、信号に含まれるノイズの原因が、機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを適切に判定することができる。

40

【0068】

また、原因判定部1323は、信号品質の変動と所定のパターンとの類似度に基づいて、前記判定を行ってもよい。

【0069】

ここで、所定のパターンとは、機械的な要因の影響を受けた信号品質の変動パターンおよび電気ノイズの影響を受けた信号品質の変動パターンである。例えば、変動パターンとは、ノイズレベルの高さ、所定のノイズレベルの継続時間等のパターンである。この変動パターンは、判定情報1331として記憶部133に格納されている。

【0070】

50



すなわち、前記の構成によれば、原因判定部 1 3 2 3 は、信号品質の変動と所定のパターンとのパターンマッチングによって、類似度を求める。原因判定部 1 3 2 3 は、類似度がより高い（より類似した）類似した所定のパターンに対応する原因をノイズの原因として判定することができる。

【 0 0 7 1 】

また、原因判定部 1 3 2 3 は、ノイズの複数の原因のそれぞれに対応付いた所定のパターンを参照して前記判定を行ってもよい。

【 0 0 7 2 】

例えば、前記ノイズの複数の原因とは、機械的な要因および電気ノイズである。

【 0 0 7 3 】

ここで、前記所定のパターンは、判定情報 1 3 3 1 として記憶部 1 3 3 に格納されている。

【 0 0 7 4 】

前記の構成によれば、ノイズの原因を詳細に判定することができる。そのため、ユーザは判定されたノイズの原因に応じた対応を講じることができる。

【 0 0 7 5 】

また、原因判定部 1 3 2 3 は判定結果を示す信号および該信号品質を示す信号を判定結果出力制御部に出力する。

【 0 0 7 6 】

（判定結果出力制御部 1 3 2 4）

判定結果出力制御部 1 3 2 4 は、異常判定部 1 3 2 2 および原因判定部 1 3 2 3 の判定結果および信号品質を示す信号を通信部 1 3 1 を介して表示入力装置 1 4 に出力する。

【 0 0 7 7 】

（記憶部 1 3 3）

記憶部 1 3 3 は、例えば、フラッシュメモリ、ソリッドステートドライブ等の補助記憶装置であり、上述の判定情報 1 3 3 1 等を記憶する。

【 0 0 7 8 】

（表示入力装置 1 4）

表示入力装置 1 4 は、例えば、タッチパネル式の表示入力装置である。マスタスレーブ制御システム 1 のユーザは、表示入力装置 1 4 を介してマスタ装置 1 3 を操作したり、表示入力装置 1 4 にてマスタスレーブ制御システム 1 の動作状態を確認したりすることができる。本実施形態では、特に、表示入力装置 1 4 は、マスタ装置 1 3 の判定結果、スレーブ装置 1 1 に入力された信号品質等を表示する。

【 0 0 7 9 】

なお、上述の実施形態では、スレーブ装置 1 1 がケーブルを介して入力された信号の信号品質を算出し、当該算出した信号品質をマスタ装置 1 3 に出力する構成について説明した。その他の構成として、例えば、信号中継装置 1 2 が上述の信号品質算出部 1 1 0 1 と同様の構成を備えており、算出した信号品質を信号中継装置 1 2 がマスタ装置 1 3 に出力してもよい。

【 0 0 8 0 】

また、マスタスレーブ制御システム 1 の外部のサーバ装置が信号品質を示す信号を受信し、上述のマスタ装置 1 3 が行う信号に含まれるノイズの原因判定処理を行ってもよい。詳細には、前記外部のサーバ装置としてはマスタ装置 1 3 に接続されたサーバ装置であってもよいし、クラウドサーバ装置であってもよい。

【 0 0 8 1 】

### § 3 動作例

（マスタ装置 1 3 の処理の流れの例：信号に含まれるノイズの原因判定処理）

図 7 は、マスタ装置 1 3 が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 7 の（ a ）は、マスタ装置 1 3 が実行する判定処理の流れの概要の一例を示すフローチャートである。図 7 の（ b ）は、異常判定部 1 3 2 2 が実行する信号に含まれるノイズの原

10

20

30

40

50

因判定処理の流れの一例を示すフローチャートである。図7の(a)に示すように、取得部1321はスレーブ装置11に入力された信号の信号品質を示す信号を取得する(S1:取得ステップ)。続いて、異常判定部1322はスレーブ装置11に入力された信号に異常があるか否かを判定する(S2)。スレーブ装置11に入力された信号に異常がある場合(S2でYES)、原因判定部1323は以下の判定を行う。原因判定部1323はスレーブ装置11に入力された信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであるか、または、電気ノイズによるものであるかを判定する(S3:原因判定ステップ)。続いて、判定結果出力制御部1324が、S3にて行われた判定結果を表示入力装置14に出力し(S4)、処理は終了する。なお、スレーブ装置11に入力された信号に異常がない場合(S2でNO)、判定結果出力制御部1324が、S2にて行われた判定結果を表示入力装置14に出力し(S4)、処理は終了する。

10

#### 【0082】

次に、図7の(b)を用いて、異常判定部1322が実行する信号に含まれるノイズの原因判定処理(S3)の流れの一例を説明する。図7の(b)に示すように、異常判定部1322は、取得した信号品質の変動の周波数が所定の値以下であるか否かを判定する(S31)。取得した信号品質の変動の周波数が所定の値以下である場合(S31でYES)、異常判定部1322は信号に含まれるノイズの原因が機械的な要因によるものであると判定し、処理はS4に続く。また、取得した信号品質の変動の周波数が所定の値を越える場合(S31でNO)、異常判定部1322は信号に含まれるノイズの原因が電気ノイズによるものであると判定し、処理はS4に続く。

20

#### 【0083】

なお、上述の例では、異常判定部1322は信号品質の変動の周波数から、信号に含まれるノイズの原因を判定する例について説明した。その他の例として、異常判定部1322は信号品質の変動の振幅の大きさ、信号品質の変動の周波数および振幅の大きさのパターン等から信号に含まれるノイズの原因を判定してもよい。

#### 【0084】

〔ソフトウェアによる実現例〕

マスタ装置13の制御ブロック(特に取得部1321、異常判定部1322、原因判定部1323および判定結果出力制御部1324)およびスレーブ装置11の信号品質算出部1101は、集積回路(ICチップ)等に形成された論理回路(ハードウェア)によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

30

#### 【0085】

後者の場合、マスタ装置13およびスレーブ装置11は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば1つ以上のプロセッサを備えていると共に、前記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、前記コンピュータにおいて、前記プロセッサが前記プログラムを前記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。前記プロセッサとしては、例えばCPU(Central Processing Unit)を用いることができる。前記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ROM(Read Only Memory)等の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、前記プログラムを展開するRAM(Random Access Memory)などをさらに備えていてもよい。また、前記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体(通信ネットワークや放送波等)を介して前記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、前記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

40

#### 【0086】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

50

【符号の説明】

【0087】

- 1 マスタスレーブ制御システム
- 1 3 マスタ装置（情報処理装置）
- 1 3 2 1 取得部
- 1 3 2 3 原因判定部

10

20

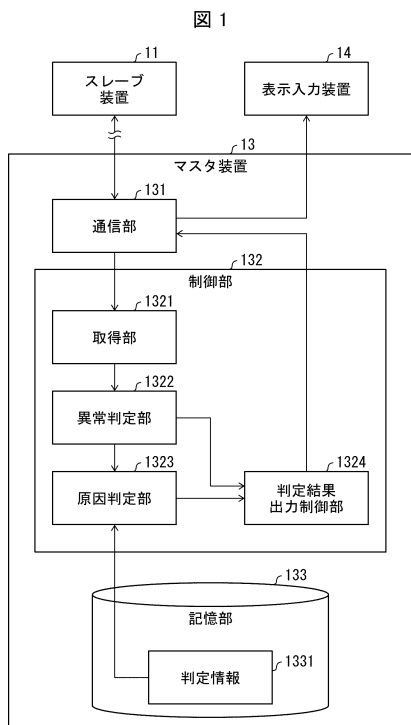
30

40

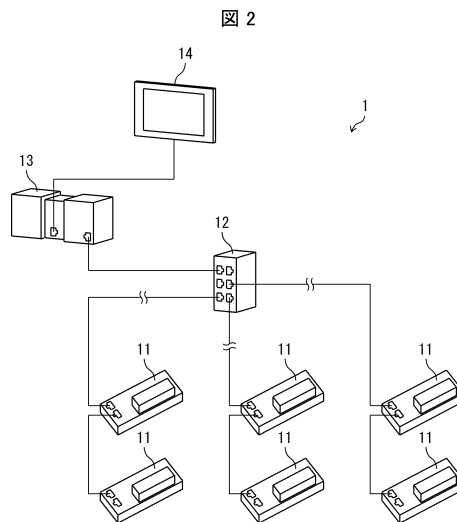
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



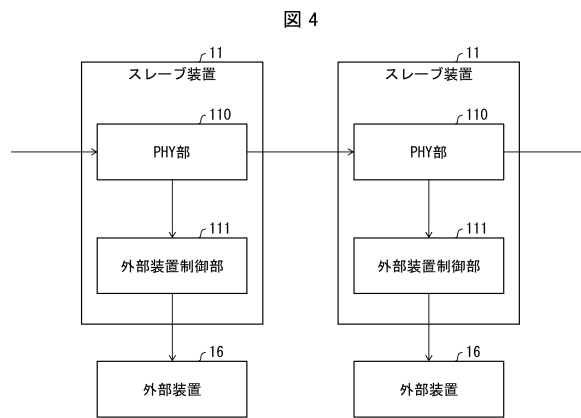
10

20

【図 3】



【図 4】



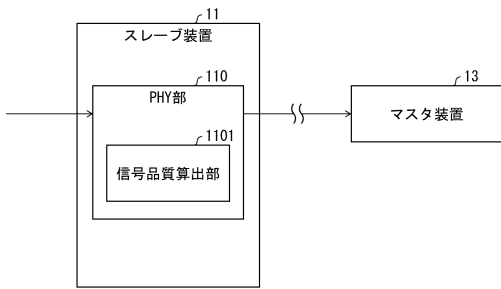
30

40

50

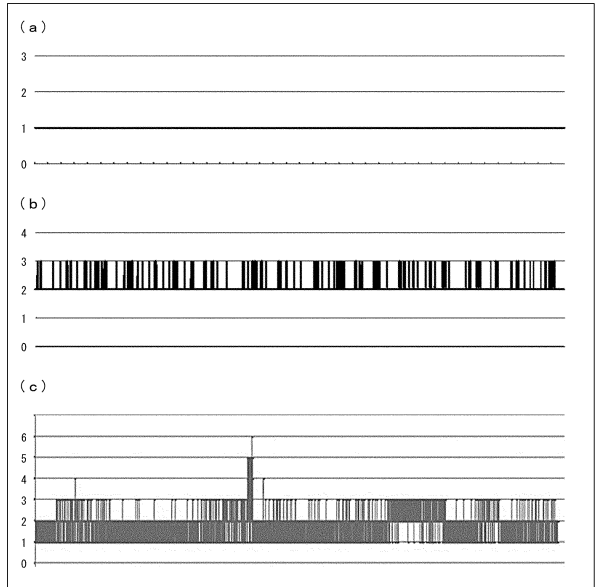
【図5】

図5



【図6】

図6

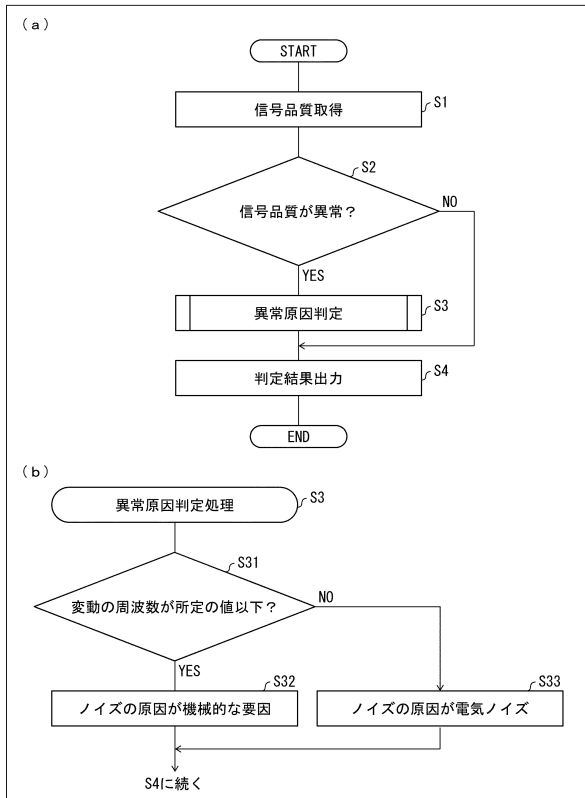


10

20

【図7】

図7



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017 - 052508 (JP, A)  
特開 2018 - 077144 (JP, A)  
特開 2005 - 311913 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |         |
|------|---------|
| H04B | 3 / 46  |
| G01R | 31 / 50 |