

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号  
実用新案登録第3148026号  
(U3148026)

(45) 発行日 平成21年1月29日 (2009. 1. 29)

(24) 登録日 平成21年1月7日 (2009. 1. 7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 8 C 15/00 (2006. 01)

G O 8 C 15/00 F

H O 4 L 12/28 (2006. 01)

G O 8 C 15/00 K

H O 4 L 12/28 2 O O Z

評価書の請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

|           |                            |             |                       |
|-----------|----------------------------|-------------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 実願2008-7950 (U2008-7950)   | (73) 実用新案権者 | 000001993             |
| (22) 出願日  | 平成20年11月13日 (2008. 11. 13) |             | 株式会社島津製作所             |
|           |                            |             | 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地  |
|           |                            | (74) 代理人    | 100098671             |
|           |                            |             | 弁理士 喜多 俊文             |
|           |                            | (74) 代理人    | 100102037             |
|           |                            |             | 弁理士 江口 裕之             |
|           |                            | (72) 考案者    | 西村 直喜                 |
|           |                            |             | 京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会 |
|           |                            |             | 社 島津製作所内              |

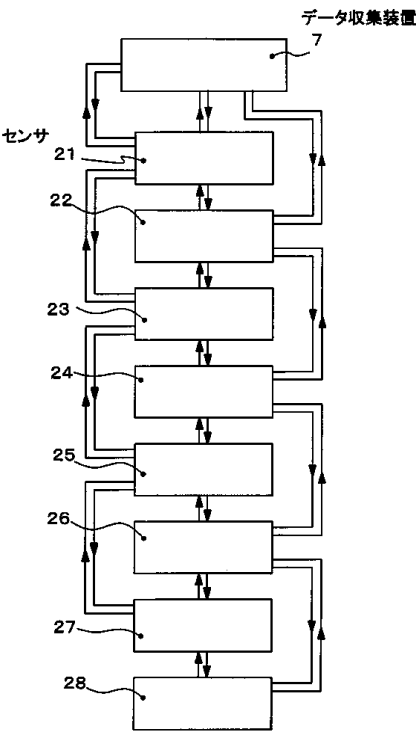
(54) 【考案の名称】 センサシステム

(57) 【要約】

【課題】 一個のセンサが故障しても、その後段に接続されたセンサの測定データがデータ収集装置に正確に伝達されるセンサシステムを提供する。

【解決手段】 本考案のセンサシステムにおいては、システムを構成する各センサがそれぞれ 3 個以上の複数個の入出力ポートを有し、前記複数個の入出力ポートがそれぞれ別個のセンサに接続されていることを特徴とする。さらに、本考案のセンサシステムを構成する各センサは、隣接するセンサの故障を検知する機能と、故障したセンサを迂回して測定データを伝送するために、入出力ポートを選択的に切替える機能を有することを特徴とする。第 1 の実施例では一個のセンサに 4 個の入出力ポートが備えられ、故障センサを迂回する伝達経路が構成される。

【選択図】 図 1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

データ収集装置と、前記データ収集装置に連結された複数のセンサによって構成され、各センサの測定データが隣接する他のセンサを経由して前記データ収集装置に伝達されるセンサシステムにおいて、前記各センサがそれぞれ 3 個以上の複数の入出力ポートを有し、前記複数の入出力ポートがそれぞれ別個のセンサに接続されていることを特徴とするセンサシステム。

## 【請求項 2】

前記各センサは、隣接するセンサの故障を検知する検知手段と、故障したセンサを迂回して測定データを伝送するために、入出力ポートを選択的に切替える切替手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のセンサシステム。

10

## 【考案の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本考案は地磁気の測定や水中電位（U E P）等の測定に利用される磁気センサに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、多数の地点における地磁気の強度およびその変化を継続的に測定することが広く行われている。一般的には、異なる地点に設置された複数の磁気センサを一個のデータ収集装置に接続したセンサシステムが用いられる。図 5 に従来のセンサシステムの一例を示す。また、図 6 に、図 5 のシステムを構成するセンサの構造の一例を示す。

20

## 【0003】

図 5 のシステムに用いられているセンサ 1 は、図 6 に示すように、磁気を検知するセンサ素子 8 と、A/D 変換器 9 と、CPU 10 と、2 個の送受信装置 11 と、各送受信装置 11 に接続された 2 個の入出力ポート 18 を主要構成要素とする。また、送受信装置 11 は、CPU 10 の指令により外部に信号を出力するドライバ回路 12 と、ドライバ回路 12 の出力を光信号に変換する光源 13 と、外部からの光信号を電気信号に変換する受光器 15 と、受光器 15 からの信号を受信して CPU 10 に送る受信回路 14 によって構成されており、光源 13 と受光器 15 は、コネクタ 16 を介して光ファイバ 17 によって入出力ポート 18 に接続されている。2 個の送受信装置 11 は同一の構造を備えているため、図 6 においてはその一方の内部図示は省略されている。

30

## 【0004】

センサ素子 8 によって検出された磁気データは、A/D 変換器 9 によってデジタル信号に変換された後、CPU 10 の指令に従って送受信装置 11 によって光信号に変化され、入出力ポート 18 を介して外部に出力される。また入出力ポート 18 を介して外部より入力された光信号は、送受信装置 11 によって電気信号に変換され、CPU 10 に送られたのち、さらに CPU 10 の指令によって、一方あるいは両方の入出力ポート 18 を介して外部に伝達される。

## 【0005】

40

入出力ポート 18 を介して伝達される信号は、センサ素子 8 が検出した磁気データのみならず、他のセンサからの磁気データや、各センサあるいはデータ収集装置 7 との間で交換される種々の制御信号も含まれる。

## 【0006】

図 5 に示したセンサシステムは、図 6 に示したセンサ 1 と同一の構造を有する 6 個のセンサ 1～6 と、一個のデータ収集装置 7 によって構成されており、各センサ 1～6 は、それぞれが持つ入出力ポートを介して、直列にデータ収集装置 7 に接続されている。センサ 1～6 のいずれかで測定された磁気データは、一段上のセンサに送られ、一段上のセンサによってさらにもう一段上のセンサに送られる。この動作の繰り返しによって、すべてのセンサ 1～6 によって測定された各設置点の磁気データは、最終的にデータ収集装置 7 に

50

伝達される。

【特許文献1】特開平7-177298号公報

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

【0007】

従来のシステムは複数のセンサが直列に連結され、最端にデータ収集装置が連結されており、一個のセンサの磁気データは、そのセンサとデータ収集装置との間に挟設されたセンサを順次経由して、データ収集装置に伝達される。図5において、たとえばセンサ5は、下段のセンサ6より送られた磁気データとセンサ5自体が測定した磁気データとの双方のデータを、上段のセンサ4に送る。センサ4は、下段のセンサ6とセンサ5の磁気データとセンサ4自体の磁気データとを上段のセンサ3に送る。このように磁気データが順次上方に送られ、最後のセンサ1が自己のデータを含むすべての磁気データをデータ収集装置7に送る。

10

【0008】

上述のようにデータを一本の信号ルートを通して伝達するシステムにおいては、信号ルートの一か所に不具合が生じた場合に、その不具合箇所より下方のデータは不具合箇所において阻止され、それより上方には伝達されない。たとえば図5において、センサ4内に何らかの故障が発生した場合には、それより下段のセンサ5とセンサ6の磁気データはデータ収集装置7に伝達することが不可能となる。

【0009】

20

システムを構成する各センサを単独でデータ収集装置に直結させる並列式のセンサシステムであれば、センサが直列に連結されているために生ずる上記の問題点を回避することができる。しかし、並列式センサシステムでは、センサとデータ収集装置を接続するケーブルの全長が極めて大きくなり、コストを増大させること等の問題点がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の問題点を解決するために、本考案のセンサシステムにおいては、システムを構成する各センサがそれぞれ3個以上の複数個の入出力ポートを有し、前記複数個の入出力ポートがそれぞれ別個のセンサに接続されていることを特徴とする。さらに、本考案のセンサシステムを構成する各センサは、隣接するセンサの故障を検知する検知手段と、故障したセンサを迂回して測定データを伝送するために、入出力ポートを選択的に切替える切替手段を備えたことを特徴とする。

30

【考案の効果】

【0011】

システムを構成するセンサのいずれかに障害が発生し、データ伝送系が部分的に阻止されても、隣接するセンサが障害を検知して、障害を生じたセンサを迂回する経路を経由してデータを確実に伝達することが可能となる。

【考案を実施するための最良の形態】

【0012】

いずれかのセンサに障害が生じた時には、このセンサを経由しない迂回経路を通じてデータを伝送しなければならない。このために、本考案のセンサシステムを構成するセンサは、3個以上の入出力ポートを有し、これによって3個以上の隣接センサと接続されている。またいずれかのセンサの障害は、隣接センサによって検知され、障害のあるセンサを迂回する伝送ルートが自動的に選択される。

40

【実施例1】

【0013】

本考案にかかるセンサシステムの第1の実施例の構成を図1に、また、図1のシステムを構成するセンサの構造を図2に示す。

【0014】

図2に示すように、本実施例におけるセンサ21は、磁気を検知するセンサ素子8と、

50

A/D変換器9と、CPU10と、4個の送受信装置11と、各送受信装置11に接続された4個の入出力ポート18を主要構成要素とする。また、送受信装置11はCPU10の指令により外部に信号を出力するドライバ回路12と、ドライバ回路12の出力を光信号に変換する光源13と、外部からの光信号を電気信号に変換する受光器15と、受光器15からの信号を受信してCPU10に送る受信回路14によって構成されており、光源13と受光器15は、コネクタ16を介して光ファイバ17によって入出力ポート18に接続されている。4個の送受信装置11は同一の構造を備えているため、図2においてはその一個について内部構造が図示されており、その他の3個の内部図示は省略されている。

#### 【0015】

図2においてCPU10は、一個の入出力ポート18とそれに繋がる送受信装置11を通じてCPU10に導入された他のセンサから磁気データと、A/D変換器9を介して導入される自らのセンサ素子8による磁気データを、別個の送受信装置11とそれに繋がる入出力ポート18を介して別個のセンサに出力するための信号制御手段を提供する。また、CPU10は、入出力ポート18とそれに繋がる送受信装置11を通じてCPU10に導入される他のセンサからの信号を監視し、そのセンサに障害が生じているか否かを検知する検知手段として動作する。さらに、CPU10は、4組の入出力ポート18と送受信装置11のセットのうち、使用する入力用セットと出力用セットを選択的に切替える切替手段として動作する。

#### 【0016】

図1に示したセンサシステムは、図2に示したセンサ21と同一の構造を有する8個のセンサ21～28と、一個のデータ収集装置7によって構成されており、各センサ21～28は、それぞれが持つ4個の入出力ポート18のうち、上面と下面に配置された2個の入出力ポート18を介して、直上段および直下段のセンサに接続される直列伝送経路を持っている。また、各センサは、図2に示す側面に配設された2個の入出力ポート18を介して、直上および直下のセンサを迂回してもう一個上のセンサともう一個下のセンサに接続される迂回伝送経路を持っている。たとえば、センサ24は直列伝送経路によってセンサ23とセンサ25に接続されており、また、右側に図示されている迂回伝送経路によってセンサ22とセンサ26に接続されている。

#### 【0017】

最上段のセンサ21にはデータ収集装置7への直列伝送経路の他に、データ収集装置7への迂回伝送経路とセンサ23からの迂回伝送経路が接続されている。センサ27の迂回伝送経路はセンサ25のみに接続されている。また、センサ22の迂回伝送経路の一つは、データ収集装置7に接続されており、最下段のセンサ28は、センサ27とセンサ26に接続されている。

#### 【0018】

センサ21～28のいずれかで測定された磁気データは、一段上のセンサに送られ、一段上のセンサによってさらにもう一段上のセンサに送られる。この動作の繰り返しによって、すべてのセンサ21～28によって測定された各設置点の磁気データは、最終的にデータ収集装置7に伝達される。正常にすべてのセンサが動作している時は、各センサ内のCPU10は、直列伝送経路に接続された入出力ポート18を介してデータが伝送されるように4個の送受信装置11のうちの2個を選択する。

#### 【0019】

次に、センサ21～28のいずれかに障害が発生した場合のシステムの動作を説明する。

たとえば、センサ24に障害が発生した場合は、隣接するセンサ23、25に備えられたCPU10がセンサ24の故障を検知する。そして、センサ25とセンサ23のCPU10が、迂回伝送経路に接続された入出力ポート18を介してデータが伝送されるように、送受信装置11を切替える。これによって、障害のあるセンサ24以外の正常なセンサによる測定データは、正確にデータ収集装置7に伝達される。

10

20

30

40

50

## 【実施例 2】

## 【0020】

本考案の第 2 の実施例を図 3 に、また図 3 のシステムにおけるセンサの構造を図 4 に示す。

## 【0021】

図 4 に示すように、本実施例に使用されるセンサ 31 は、図 2 の実施例の場合と同様に、磁気を検知するセンサ素子 8 と、A/D 変換器 9 と、CPU 10 を備えている。しかし、本例では、送受信装置 11 と入出力ポート 18 の個数はそれぞれ 3 個である。送受信装置 11 は図 2 の場合と同様に、CPU 10 の指令により外部に信号を出力するドライバ回路 12 と、ドライバ回路 12 の出力を光信号に変換する光源 13 と、外部からの光信号を電気信号に変換する受光器 15 と、受光器 15 からの信号を受信して CPU 10 に送る受信回路 14 によって構成されており、光源 13 と受光器 15 は、コネクタ 16 を介して光ファイバ 17 によって入出力ポート 18 に接続されている。3 個の送受信装置 11 は同一の構造を備えているため、図 4 においてはその一個について内部構造が図示されており、その他の 2 個の内部図示は省略されている。

## 【0022】

図 4 において、CPU 10 は実施例 1 におけるセンサ（図 2）の場合と同様に、信号制御手段と、他のセンサの障害を検知する検知手段と、送受信装置 11 と入出力ポート 18 の切替手段となる。

## 【0023】

第 2 の実施例におけるセンサシステムは、第 1 の実施例と同様 8 個のセンサ 31～38 と、データ収集装置 7 によって構成される。本実施例においては、各センサ 31～38 は 3 個の入出力ポート 18 を備えている。図 4 に示すセンサ 31 の側面の 2 個の入出力ポート 18 を利用して、偶数番号のセンサ（センサ 38、36、34、32）とデータ収集装置 7 を連結する右側の迂回伝送経路と、奇数番号のセンサ（センサ 37、35、33、31）とデータ収集装置 7 を連結する左側の迂回伝送経路が接続されている。さらに、互いに隣接するセンサ 31 と 32、センサ 33 と 34、センサ 35 と 36、およびセンサ 37 と 38 が残り一個の入出力ポート 18 を用いて接続されている。

## 【0024】

図 3 の例において、すべてのセンサ 31～38 が正常に動作している場合は、図の左右の迂回伝送経路に接続されている入出力ポートを 18 に繋がる送受信装置 11 が各センサの CPU 10 によって選択されている。これによって、偶数番号のセンサ 38、36、34、32 のデータは右側の迂回伝送経路を通じて、また、奇数番号のセンサ 37、35、33、31 は左側の迂回伝送経路を通じてデータ収集装置 7 に伝達される。

## 【0025】

次に、センサ 31～38 のいずれかに障害が発生した場合のシステムの動作を説明する。  
たとえば、センサ 35 に障害が発生した場合、センサ 33 とセンサ 37 の CPU 10 はこれを検知する。センサ 37 の CPU 10 は送受信装置 11 をセンサ 38 に接続されている入出力ポートに繋がる送受信装置 11 に切替えて、データをセンサ 38 に送る。センサ 38 は、センサ 37 のデータを自己のデータとともにセンサ 36 に送る。さらに、センサ 36 は、これらのデータ右側の迂回伝送経路を介してデータ収集装置 7 に伝達する。このようにして、障害が発生したセンサ 35 以外のデータは、正確にデータ収集装置 7 に伝達される。

## 【0026】

第 1 の実施例と第 2 の実施例を比較すると、第 2 の実施例は伝送ケーブルの総延長を短縮することができるため、コスト上の利点がある。

## 【0027】

システム中の 2 個のセンサで同時に故障が生じた場合、第 1 の実施例に利点がある。第 2 の実施例（図 3）において、初段の 4 個のセンサ（センサ 31～34）のうち 2 個が同

時に障害が発生した場合を想定する。このとき、以下の４つのケースのうちの一つが生じる。

第１のケースはセンサ３１とセンサ３２が同時に故障した場合であり、この時はシステムのすべてのセンサ３１～３８のデータが阻止され、データ収集装置７に伝達されるデータは無い。

第２のケースはセンサ３１とセンサ３４が同時に故障した場合であり、この時は、センサ３２のデータはデータ収集装置７に伝達されるが、それ以外のセンサのデータはすべて阻止される。

第３のケースはセンサ３２とセンサ３３が同時に故障した場合であり、この時は、センサ３１のデータはデータ収集装置７に伝達されるが、それ以外のセンサのデータはすべて阻止される。

第４のケースはセンサ３３とセンサ３４が同時に故障した場合であり、この時は、センサ３１とセンサ３２のデータはデータ収集装置７に伝達されるが、それ以外のセンサのデータはすべて阻止される。

#### 【００２８】

一方、第１の実施例（図１）において、初段の４個のセンサ（センサ２１～２４）のうち２個が同時に障害が発生した場合を想定すると、上記の第１実施例の場合に対応して以下の４つのケースのうちの一つが生じる。

第１のケースはセンサ２１とセンサ２２が同時に故障した場合であり、この時は、システムのすべてのセンサ２１～２８のデータが阻止され、データ収集装置７に伝達されるデータは無い。

第２のケースはセンサ２１とセンサ２４が同時に故障した場合であり、この時は、センサ２１とセンサ２４のデータはデータ収集装置７に伝達されないが、これ以外のすべてのセンサのデータはセンサ２４およびセンサ２１を迂回してデータ収集装置７に伝達される。

第３のケースはセンサ２２とセンサ２３が同時に故障した場合であり、この時は、センサ２１のデータはデータ収集装置７に伝達されるが、それ以外のセンサのデータはすべて阻止される。

第４のケースはセンサ２３とセンサ２４が同時に故障した場合であり、この時は、センサ２１とセンサ２２のデータはデータ収集装置７に伝達されるが、それ以外のセンサのデータはすべて阻止される。

#### 【００２９】

これら対応する４つのケースを比較すると、第１と第３と第４のケースにおいては両実施例の間に差は見られない。しかし第２のケースが生じた場合には、第２の実施例では一個のセンサ（センサ３２）のデータのみがデータ収集装置７に到達する。一方、第１の実施例では、第２のケースが生じた場合でも故障した２個のセンサ（センサ２１とセンサ２４）以外のすべてのセンサのデータがデータ収集装置７に到達する。

#### 【００３０】

上述のように、本考案にかかるセンサシステムは、システムを構成するセンサのいずれかに障害が発生しても、それ以外のセンサのデータをできる限り数多く、正確にデータ収集装置に伝達することが可能である。

本考案のセンサシステムの特徴は上述のとおりであるが、その内容は上記の説明や図に限定されるものではない。上記の説明では、磁気センサシステムを例としてあげたが、これ以外に種々のセンサを用いたシステムに適用することが可能である。また、システムを構成するセンサの数も、目的に応じて任意に設定できる。

#### 【００３１】

センサに含まれる送受信装置と入出力ポートの数も、３あるいは４個に限定されるものではない。たとえば、各センサに５個の送受信装置と入出力ポートのペアを備えて、システム内に複数個のセンサの故障が生じた場合にも、伝達不能なデータの数をさらに減少させることも可能である。

10

20

30

40

50

## 【0032】

また、入出力ポートの個数より少ない個数の送受信装置を備え、送受信装置と入出力ポートの間の接続経路をCPUが選択的に切替える方式のセンサを用いて、上記と同一の特徴を持つセンサシステムを構成することも可能である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0033】

本考案は、磁気センサ等を複数個用いたセンサシステムに広く利用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0034】

【図1】本考案にかかるセンサシステムの第1の実施例を示す図である。

10

【図2】第1の実施例におけるセンサの構造の模式図である。

【図3】本考案にかかるセンサシステムの第2の実施例である。

【図4】第2の実施例におけるセンサの構造の模式図である。

【図5】従来 of センサシステムを示す図である。

【図6】従来 of センサシステムにおけるセンサの構造の模式図である。

## 【符号の説明】

## 【0035】

1～6 センサ

7 データ収集装置

8 センサ素子

20

9 A/D変換器

10 CPU

11 送受信装置

12 ドライバ回路

13 光源

14 受信回路

15 受光器

16 コネクタ

17 光ファイバ

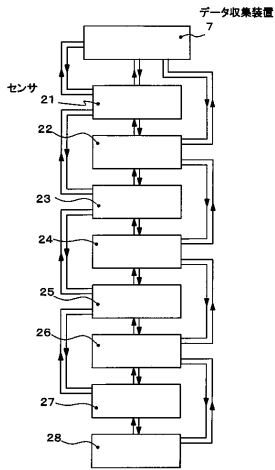
18 入出力ポート

30

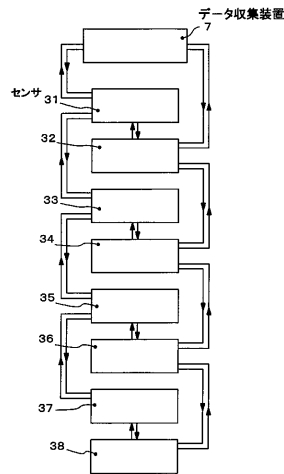
21～28 センサ

31～38 センサ

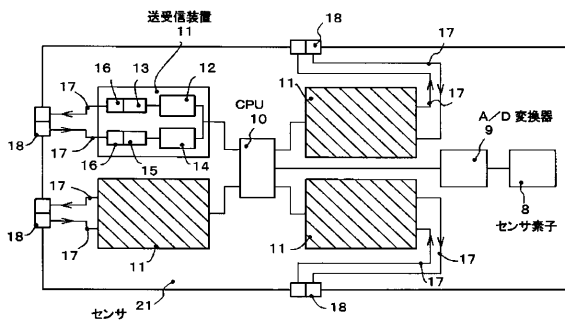
【図 1】



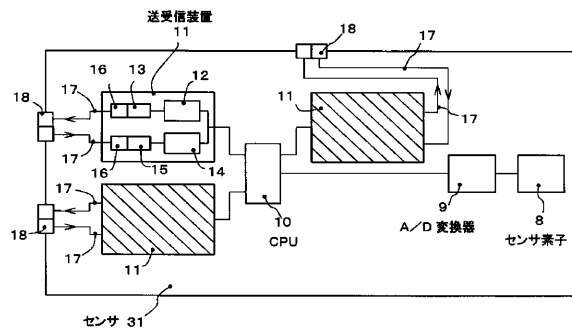
【図 3】



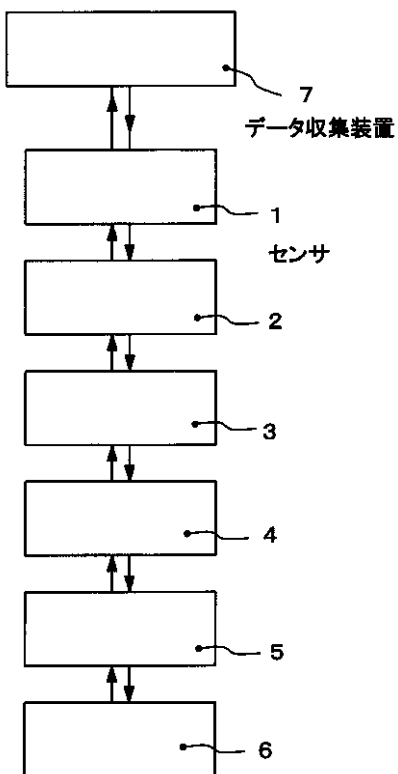
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

