

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3665958号  
(P3665958)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H04Q 9/00

F I

H04Q 9/00 311H

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-154850 (P2000-154850)	(73) 特許権者	000006666 株式会社山武
(22) 出願日	平成12年5月25日(2000.5.25)		東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号
(65) 公開番号	特開2001-339776 (P2001-339776A)	(74) 代理人	100090022 弁理士 長門 侃二
(43) 公開日	平成13年12月7日(2001.12.7)	(72) 発明者	加納 史朗 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会社山武内
審査請求日	平成14年9月30日(2002.9.30)		審査官 萩原 義則
		(58) 調査した分野(Int.Cl. <sup>7</sup> , DB名)	H04Q 9/00

(54) 【発明の名称】 データ収集装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

親機と子機からなるデータ収集装置であって、  
 前記親機は、前記子機から送信されたデータを収集する収集手段を有し、  
 前記子機は、不揮発性メモリと、センサを搭載したセンシング回路と、このセンシング回路の出力を前記不揮発性メモリに所定回数だけ書き込む記憶制御部と、前記センシング回路の出力と前記不揮発性メモリの記憶データとを前記親機に送信する送信部と、外部から加えられた電磁波エネルギーをコイルを介して取り込んで前記センシング回路、前記記憶制御部、および前記送信部をそれぞれ駆動する内部電源を生成する電源部とを有し、  
 前記記憶制御部は、前記不揮発性メモリへの書き込み回数を判定し、その書き込み回数が予め設定した回数に達した後に前記送信部を作動させる判定手段を有することを特徴とするデータ収集装置。

10

【請求項2】

前記送信部は、前記センシング回路の出力および前記不揮発性メモリの記憶データと共に、子機を識別する固有符号を前記親機に送信するものである請求項1記載のデータ収集装置。

【請求項3】

外部から前記子機に電磁波エネルギーを供給する手段は、前記親機に設けられるものであって、情報が重畳されない電磁波エネルギーを放射するものである請求項1又は2記載のデータ収集装置。

20

## 【請求項 4】

前記記憶制御部は、前記センシング回路の出力が所定の範囲内のときにだけ前記不揮発性メモリに書き込む制御手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のデータ収集装置。

## 【請求項 5】

前記センサは、感温素子または感圧素子を含むものである請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のデータ収集装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体上に電子回路や各種センサを形成した子機と、この子機との間で無線でデータ交信を行う親機とにより構成されるデータ収集装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図 1 1 は、従来のデータ収集装置の全体を説明する図である。

図 1 1 において、1 は子機からセンサ信号出力を読み出す親機、2 はセンサと電子回路を搭載した子機、3 は親機と子機のデータ交信の場、4 は子機 2 がセンシング回路を用いてセンシングする環境である。親機 1 は交信の場 3 に向けて電磁エネルギーを放射する手段を有しており、子機 2 はその電磁エネルギーを受けて電力に変換し自らの動力とする手段を有している。また、親機 1 は無線通信により子機 2 へ指令を与える手段を有しており、子機 2 はその指令を受信して所定の動作を行うと共に親機 1 に返信する手段を有している。

## 【0003】

ここでは、子機 2 が温度を検出するセンサを備えていて、その周囲の環境の温度を検出する機能を持つ場合を例にとって説明する。親機 1 は子機 2 に対して温度検出指令信号を重畳した電波を送り、子機 2 はその電波を電力に変換すると共に指令信号を読み取って温度センシング回路の出力値を親機 1 に返信する。

ここで、半導体にて温度センサなどのセンシング回路がつくられ、CMOS などのプロセスを用いて作成された場合、センシング回路の出力値のばらつき（個体差）が数十%も異なることが多々ある。そこで、子機 2 に予めメモリを搭載し、子機 2 を一定温度に制御された環境 4 に置き、その温度におけるセンシング回路の出力値を基準値としてメモリに記憶させて、温度とセンシング回路の出力値との整合性を取ることで、製造プロセスのばらつきに起因する子機 2 の個々の検出特性の個体差を抑えることが考えられる。これにより以降所定の環境下以外で温度をセンシングする場合、このメモリに書き込まれた基準値データとセンシング回路の出力値データを比較することで校正を行い、正確な温度値を判断することが可能となる。なお、前記メモリへの基準値の書き込み作業（初期設定作業）は、子機 2 の使用開始前（計測作業開始前）に一度だけ実施すれば事足りる。

## 【0004】

一般にセンシング回路の値をメモリに書き込む作業（初期設定作業）とセンシング回路の値を読み出す作業（計測作業）とは内部の回路動作の処理シーケンスが異なる。よって各作業を遂行させるためには、その処理内容を外部より指示する必要がある。そのため、センシング回路の値をメモリに書き込ませる作業を子機に行わせるには、親機から図 1 2 のような書き込みの命令を示すデータを送信する必要がある。すなわち、親機は通信の始めを示す STX、書き込みを実行させるコマンド CMDW、書き込みをするメモリのアドレスを指定する ADDR、そして無線による通信の信頼性を確保するための誤り検出符号 CRC (Cyclic Redundancy Check)、を重畳させた電波を送信する。命令の重畳には、親機内で高周波信号に変調をかけることでおこなわれ、変調の方式としては ASK (Amplitude Shift Keying) や FSK (Frequency Shift Keying) などが考えられる。子機 2 は図 1 2 のデータを受信すると、復調をおこない、命令を判断すると共に CRC にて無線による通信の信頼性が保たれた場合に限り、図 1 2 の A の期間にセンシング回路の出力を指定されたメモリア

10

20

30

40

50

ドレスに書込む。なお、親機が子機のメモリ内のデータを読み出す場合には、書き込みを実行させるコマンドC M D Wのかわりに読み出しを実行させるコマンドを付加し、同様のデータフレームを送信する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、無線による通信品質をあげるためには、親機から送信する信号の変調方式や誤り検出符号を複雑にする必要があり、子機には信号を復調するための回路やデータフレームを解析する回路などの大規模な電子回路が必要となり、子機を小型化することが困難であった。

【0006】

この発明が解決しようとする課題は上述のように、従来のデータ収集装置では子機を動作させるためには各種の命令や誤り検出符号などが必要であり、これらが重畳された信号を復調して解析するためには、子機に大規模な電子回路が必要であり、小型化できないということである。

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、親機1から書き込み動作及びセンシング回路出力動作の指令を受けることなく、子機2自らの判定によって書き込み動作及びセンシング回路出力動作を選択可能なデータ収集装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するべく本発明に係るデータ収集装置は、親機と子機とからなるものであって、親機は子機から送信されたデータを収集する収集手段を有し、一方、子機は、不揮発性メモリと、センサを搭載したセンシング回路と、このセンシング回路の出力を前記不揮発性メモリに所定回数だけ書き込む記憶制御部と、前記センシング回路の出力と前記不揮発性メモリの記憶データとを前記親機に送信する送信部と、外部から加えられた電磁波エネルギーをコイルを介して取り込んで前記センシング回路、前記記憶制御部、および前記送信部をそれぞれ駆動する内部電源を生成する電源部とを備える。そして前記記憶制御部は、特に前記不揮発性メモリへの書き込み回数を判定し、その書き込み回数が予め設定した回数に達した後に前記送信部を作動させる判定手段を有することを特徴としている。

【0008】

即ち、本発明に係るデータ収集装置の子機は、動作するための電池を搭載せずに外部から加えられる電磁波エネルギーをコイルを介して取りこんで内部電源を生成させる電源部を備え、更に不揮発性メモリにセンシング回路の出力を所定の回数のみ記憶する記憶制御部を備え、記憶制御部には不揮発性メモリへの書き込み回数を判定して送信部を稼働する判定手段を有することで、子機が自ら不揮発性メモリへのデータの書き込みを制御し、書き込み回数を判定した結果によりセンシング回路の出力の不揮発性メモリへの書き込みと親機へのデータ送信を区別して遂行することを特徴としている。このようにして子機が自ら不揮発性メモリへのデータの書き込みを制御するようにしたならば、子機は親機からの命令が不用となり、命令を重畳した複雑な変調信号を解析する大規模な電子回路が無くても正確な処理がおこなわれ、簡潔なデータ収集装置を提供することが可能となる。

【0009】

また本発明では請求項2に記載するように、送信部は前記センシング回路の出力および前記不揮発性メモリの記憶データと共に、子機を識別する固有符号を前記親機に送信するように構成される。このような構成にすれば、親機においては、個々の子機が搭載しているセンシング回路を容易に識別することが可能となる。

また本発明の好ましい態様は、請求項3に記載するように放射手段を親機に設け、親機からの電磁波エネルギーには情報を重畳しないことである。子機自ら不揮発性メモリへのデータの書き込みを制御しているので、子機は親機からの命令無しに正常に動作することが可能である。従って命令を解析するための回路を省いて子機を小型化し、かつ従来親機に

10

20

30

40

50

搭載されていたデータフレームを生成する回路や変調回路等を省くことが可能となる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明では、請求項 4 に記載するように、記憶制御部にセンシング回路の出力が所定の範囲内のときのみ記憶する手段を有する。このような構成にすれば、不揮発性メモリには正確なセンシング回路の出力データを書き込むことが可能となる。

また、本発明の好ましい態様は、請求項 4 に記載するように前記センシング回路は、感温素子または感圧素子を備えたセンシング回路からなる。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図 1 乃至図 1 0 の図面を参照して本発明の一実施形態に係るデータ収集装置について説明する。 10

図 1 は、この実施形態に係るデータ収集装置の概略構成を示すもので、1 は親機であり、電磁波エネルギーを放射する放射手段 1 1 と、子機から送信されるデータを収集する収集手段 1 2 を備える。一方、2 は子機本体であり、コイル 2 1、不揮発性メモリ 2 2、電源部 2 3、センシング回路 2 4、記憶制御部 2 5、送信部 2 7 からなり、記憶制御部 2 5 内には判定手段 2 6 があり、3 は親機 1 と子機 2 との交信空間である。以下、各ブロックの動作について述べる。

【 0 0 1 2 】

子機 2 は、親機 1 の放射手段 1 1 から放射する電磁波エネルギーが存在する交信空間 3 内に位置する。電磁波エネルギーは、親機 1 の回路構成を簡単にすることや子機 2 が搭載する電磁波エネルギーを受信するためのアンテナをコイルとするならば、数百 kHz の中波から数十 MHz の短波が適当であるが、それに限らない。親機 1 は、放射手段 1 1 内にある発振器（図示しない）により生成した高周波信号を増幅し、アンテナを介して交信空間 3 に放射する。なお、従来とは異なり、親機 1 から放射される電磁波エネルギーには、子機 2 を動作させるために必要なコマンドなどの情報を重畳させて変調をかける必要は無い。また、この実施形態では、放射手段を親機 1 に備えたが、本発明ではこれに限らず、親機 1 以外の外部に設けることも可能である。 20

【 0 0 1 3 】

子機 2 は、コイル 2 1 を介して電磁波エネルギーを取りこむ。コイル 2 1 は、銅線をループ状に巻いたものでも良いが、子機 2 を小型化するために半導体のチップ上に形成しても良い。その例を図 2 に示す。図 2 中、( a ) は銅線を複数回巻いてループ状にしたものであり、( b ) は半導体チップの表面上にフォトリソグラフィなどにより導体を形成したものである。また、子機 2 が直径数 mm の球状の半導体として実現される場合には、( c ) のように球面上に数ターンの導体として設けられる。 30

【 0 0 1 4 】

コイル 2 1 より取りこまれた電磁波エネルギーは、電源部 2 3 にて直流に変換され、内部電源が生成される。電源部 2 3 の例を図 3 に示す。コイル 2 1 の両端は、全波整流回路 3 1 に接続され、交流から直流に変換される。リミッター 3 2 は、ツェナーダイオードと同様の働きをしており、過電圧になるのを防止している。これは子機 2 と親機 1 との交信距離が接近した場合に、コイル 2 1 の両端に数十 V 以上の過電圧が発生して子機 2 内の素子を破壊してしまうのを防ぐためである。全波整流回路 3 1 で直流に変換され、リミッターで過電圧保護をしながら、レギュレータ 3 3 にて所定の電圧 V C C ( 電源ライン ) - G N D ( 接地ライン ) を生成し、内部の各回路に電源として供給する。なお、本例では整流機能を達成するものとして全波整流回路を示しているが、半波整流回路でも良く、またリミッターはシャントレギュレータなど、同様の効果が生まれるものであれば、これに限らない。 40

【 0 0 1 5 】

電源部 2 3 にて内部電源が生成され、子機 2 の各回路に供給されることで、子機 2 は動作可能状態となる。センシング回路 2 4 は、例えば感温素子を備えたリングオシレータ等からなり、動作可能状態になると発振を開始する。センシング回路 2 4 の構成例を図 4 に示 50

す。センシング回路 2 4 は、抵抗 4 2、キャパシタ 4 3 および複数のインバータ 4 4 で構成されるリングオシレータ 4 1 と、カウンタ 4 5 と、カウンタで計数されたカウント数がある所定のタイミングで保持させるラッチ 4 6 などによって構成される。抵抗 4 2 とキャパシタ 4 3 は、感温素子であり、リングオシレータ 4 1 の発振周波数はこれらの素子の値で決定される。これら素子は、周囲温度が変化することで温度に対応して値が変化し、発振周波数の変化がリングオシレータ 4 1 の出力としてカウンタ 4 5 に入力される。カウンタ 4 5 では、リングオシレータ 4 1 の出力の発振周波数をカウントする。その場合、電磁波エネルギーを波形整形回路（図示しない）などにて整形してそのままカウントするクロックとする。また一方で、リングオシレータ 4 1 の出力を、波形整形回路などで整形した波形の周波数（周期）をカウントするクロックとして使用しても良い。なお、水晶発振子のような発振子や別途リングオシレータのような発振回路を搭載すれば波形整形回路は必要としない。カウンタ 4 5 にてカウントしている値は、所定のタイミングでラッチ 4 6 に保持され、そのカウント値は記憶制御部 2 5 に伝送される。

10

#### 【 0 0 1 6 】

このようなセンシング回路 2 4 を備えた子機が特徴とするところは、外部からの電磁波エネルギーをコイル 2 1 を介して取りこんで、該子機の作動に必要な内部電源を生成する電源部 2 3 に加えて、センシング回路の出力データを所定の回数のみ不揮発性メモリ 2 2 に書き込みを行う記憶制御部 2 5 と、不揮発性メモリ 2 2 への書き込み回数を判定し、その書き込み回数が予め設定した回数に達した後に送信部 2 7 を稼動する判定手段を記憶制御部 2 5 内に備える点にある。

20

#### 【 0 0 1 7 】

前記不揮発性メモリ 2 2 には、センシング回路 2 4 の出力データが記憶される。センシング回路 2 4 の出力データとは、例えば前記のように感温素子で構成されるリングオシレータの周波数（周期）をカウントするセンサの出力であり、図 4 におけるラッチ 4 6 の出力である。子機 2 は、電磁波エネルギーから内部電源を生成していることから、親機 1 が存在せず、交信する電磁波エネルギーの場が生成されていない場所に存在する場合には、内部電源を生成できないので、メモリは電源が無くても記憶内容を保持する不揮発性メモリが望ましいことはいうまでもない。

#### 【 0 0 1 8 】

ここで前述したように、センシング回路を CMOS プロセスで作る場合には、センシング回路の出力値のばらつき（個体差）が数十%も異なることがあり、その対策として子機 2 に搭載されているメモリに恒温槽などの所定の環境下のセンシング回路の値を基準値として記憶させて、温度とセンシング回路の値との整合性を取り、プロセスのばらつきによる子機の個々の出力値の個体差を抑えることが考えられる。その場合、所定の環境下で記憶したセンシング回路の基準値は、書き換えられることなく、以降の温度の測定でセンシング回路の値とメモリに記憶された基準値の整合性をとり校正する必要があることから、使用するメモリは、所定の環境下において 1 回のみ書き込みができ、以降は誤って書き込みが起これぬようなヒューズタイプのものが望ましいが、EEPROM のように電氣的に複数回の書き換えが可能なものでも良い。

30

#### 【 0 0 1 9 】

上記のような不揮発性メモリ 2 2 への書き込みを制御するのが記憶制御部 2 5 である。その動作の一例を図 6 を用いて示す。電源部 2 3 にて内部電源が生成され、記憶制御部 2 5 に電源が供給されると動作可能状態となり（ステップ 6 1）、記憶制御部 2 5 は不揮発性メモリ 2 2 へのアクセスを行い、不揮発性メモリ 2 2 に記憶されているデータを読み出す（ステップ 6 2）。不揮発性メモリ 2 2 から読み出されるデータは、例えば図 5 に示すような 10 ビットの 2 進数とする。読み出したデータのうち、上位 8 ビット（M 1）はセンシング回路 2 4 の基準値データ、下位 2 ビット（M 2）は書き込みの履歴を示すデータとする。ここで記憶制御部 2 5 の判定手段 2 6 では下位 2 ビット（M 2）から、既に書き込みが行われているかどうかを判定する（ステップ 6 3）。判定方法として、例えば製造出荷時の値を " 0 0 " とし、それ以外であれば書き込みが既に行われたと判断することなど

40

50

が考えられる。

#### 【0020】

記憶制御部25の判定手段26では、書き込み済みか否かを判断し、書き込みが過去になされていないと判定した場合には、記憶制御部25はセンシング回路24の出力を不揮発性メモリ22の上位8ビット(M1)に書き込む(ステップ65)と共に、書き込みを行ったことを示す履歴として、下位2ビット(M2)に"01"を書き込む(ステップ66)。このとき判定手段26では、送信部27の稼動を許可せず、動作させないようにする。一方過去に書き込みが行われたと判断した場合には、判定手段26は送信部27の稼動を許可し、記憶制御部25はセンシング回路24の出力データと不揮発性メモリ22に書き込まれている基準値データを伝達する。このとき記憶制御部25は、子機が再度書き込み動作を行わないように制御される。なお、図5に示すM2のデータだけを読み出し、書き込み済みか否かを判断しても良く、その場合には不揮発性メモリ22から読み出すデータ数を少なくすることができる。

10

#### 【0021】

送信部27では、各データにバイフェーズ符号やマンチェスター符号などの符号化を行い、コイル21を介して親機1へ送信する(ステップ64)。送信方法としては、例えば子機2のインピーダンスを変化させたり、電波を発信する方法などが考えられるが、親機1にデータを非接触で伝送する手段であれば、これに限らない。親機1では、子機から送信されるデータを収集する収集手段12を用いて子機2から伝送されたデータに対して増幅や復調を行い、収集したセンシング回路24のデータと不揮発性メモリ22に書き込まれている所定の環境下のセンシング回路24の基準値データとの整合をとり、センシング回路24の出力データの校正を行う。校正方法としては、所定の環境下でのセンシング回路24の基準値データと、データ取得時のセンシング回路24のデータを比較して、測定対象が温度であれば、基準値データとの差を温度差に変換し、基準値を測定した温度と照らし合わせてデータ取得時の温度を割り出す、などが考えられる。

20

#### 【0022】

上述では、不揮発性メモリ22への書き込み回数を1回と指定した場合の例を示したが、センシング回路24の基準値をより正確にするために、センシング回路24の出力の基準値データを複数回取得し、積算して平均化する方法なども考えられる。例えば、記憶制御部25の判定手段26にあらかじめ積算する回数を設定し、不揮発性メモリ22を複数のページのエリアに分け、1ページずつ、その回数だけ不揮発性メモリ22への書き込みを行う。例えば図5において、M2に書き込みの回数を記憶させ、出力データを1回書き込む毎にその回数を追加する。判定手段26には、あらかじめ積算する回数が設定されているので、その設定値以内ならば記憶制御部25にてセンシング回路24の出力データの書き込みを行う。判定手段26は、設定値に達した時点で、記憶制御部25の書き込み動作を終了し、一方で送信部27に稼動許可を発行する。送信部27では、センシング回路24の出力データと書き込みを行った複数の基準値データを送信する。このような方法により、センシング回路24の基準値データを多く取得し平均化することができるので、センシング回路24の出力のばらつきを無くして高精度化を図ることが可能となる。

30

#### 【0023】

複数の書き込み動作においては、内部電源がある間に連続して行っても良いし、内部電源が連続して供給されている間は1回の書き込みのみとするようにしても良い。図7のように、親機1が間欠的に電磁波エネルギーを放射し、電磁波エネルギーが無くなった時点で、子機は回路内部が動作停止となり、再度電磁波エネルギーを受信し内部電源が供給されたときに、次の書き込み動作を行うことが考えられる。図7では、判定手段26で設定された回数を3とした場合を示したもので、親機1が電磁波エネルギーを放射している期間の71a、72a、73aの始めで内部電源が供給され、記憶制御部25が動作可能状態となり、判定手段26にて現在までの書き込み回数を判断し、電磁波エネルギーを受信している間にセンシング回路24の出力を1回限り書き込み、一方で72b、73b、74bでは電源部23からの電源の供給が止まり、動作を停止する。74aの始めにおいて、判定手段2

40

50

6は、すでに設定された書き込み回数を満たしていることから、送信部27に稼動許可を与える。以降電磁波エネルギーを受信しても設定された書き込み回数は満たしているため、送信部27が稼動される。このような方法により、親機1では放射手段11を間欠的に動作させることで、子機2の動作タイミングをはかることが可能となる。また、子機内における書き込みのタイミングはあらかじめ記憶制御部25で設定しても良い。なお、書き込み回数を1回と指定した場合でも同様である。

#### 【0024】

一方で判定手段26の判定方法として、子機2の製造時にあらかじめ所定のデータを不揮発性メモリ22に書き込んでおき、その所定のデータが書き換えられているかどうかを比較する方法も考えられる。その場合の判定手段26の判定部分の構成例を図8に、判定手順を図9に示す。不揮発性メモリ22には、製造時にあらかじめ所定のデータが書き込まれている。製造プロセスにより可変にできるが、例えばメモリの各ビットは全て"1"になるとする。記憶制御部25に内部電源が供給されると、判定手段26は動作可能状態となり(ステップ91)、不揮発性メモリ22のデータを読み出す(ステップ92)。読み出したデータが全て"1"であるかを調べるため、図8に示すようにラッチ81を入力して各ビットと"1"の論理積(AND)をとる(ステップ93)。読み出したデータの全てのビットが"1"だった場合には、図8の回路の出力が"1"となり、そのときは製造後に書き換えがされていないと判断して、記憶制御部25はセンシング回路24の出力を基準値データとして不揮発性メモリ22に書き込む(ステップ95)。このとき判定手段26では、送信部27に稼動許可を発行せず、動作させないようにする。一方、読み出したデータのビットがひとつでも"0"になっている場合には、図8の回路の出力は"0"となり、判定手段26では、製造後にセンシング回路24の基準値データの書き込みが行われたと判断して、記憶制御部25は、読み出したメモリの基準値データと、センシング回路24の出力データを送信部27に伝送する。送信部27は、コイルを介して親機1に各データを送信する(ステップ94)。

#### 【0025】

さらに別の実施例として、不揮発性メモリ22に書き込むセンシング回路24の出力データがセンシング回路24の基準値として適切かどうかを判断する方法が考えられる。その手順例を図10に示す。センシング回路24の出力にばらつきがあった場合、その出力を基準値として不揮発性メモリ22に書き込むと、親機1はその値をつかって校正をしてしまうので、校正された温度も間違っただけのものになってしまう。特に内部電源の低下などにより、たまたまセンシング回路24内のカウンタ45やラッチ46が正常に動作しない場合などは、基準値とはかけ離れたデータが記憶されてしまう可能性がある。そこで記憶制御部25では、内部電源が供給されると(ステップ101)、センシング回路24の出力データが基準値として適切かどうかを判断する(ステップ102)。判断の方法として、記憶制御部25はセンシング回路24の出力データがあらかじめ設定された値の範囲内に入っているかどうかを判定することなどが考えられる。例えば測定対象が温度であり、25に保たれた恒温槽内で基準値を測定する場合、センシング回路24のカウンタの出力値が十進数で120から130の間と設定する。記憶制御部25では、センシング回路24の出力データがこの範囲に入っていれば不揮発性メモリ22へ基準値としてセンシング回路24の出力を書き込む(ステップ103)。一方、センシング回路24の出力データが所定の範囲外と判定すると、書き込みは行わず、再度センシング回路24の出力データを取得する。取得するタイミングは、センシング回路24のカウンタ45のカウント値が所定の周期でラッチ46に保持され、その値が更新された後に合わせれば良い。これにより不揮発性メモリ22には、所定の範囲を満たすセンシング回路24の基準値データのみが記憶され、不揮発性メモリ22に不適切なデータの書き込みを行うことを避けることができる。

#### 【0026】

本発明によれば上述のように、子機内に搭載された感温素子などのセンサを備えたセンシング回路の出力データを非接触で収集するデータ収集装置では、センシング回路の出力デ

10

20

30

40

50

ータを所定の回数のみ不揮発性メモリに書き込みを行う記憶制御部と、不揮発性メモリへの書き込み回数を判定して、送信部を稼動する判定手段を記憶制御部内に備えていることから、センシング回路の出力データを所定の回数だけセンシング回路の基準値としてメモリに書き込み（初期設定作業）、その回数に達した後は、センシング回路の出力データとメモリに記憶されている基準値データを送信部に伝達し、コイルを介して親機に送信する（計測作業）、という動作を子機内で判断することができる。これにより親機からメモリを制御するためのコマンドが不用となり、コマンドや誤り検出符号CRCなどの情報を電磁波エネルギーに重畳させる必要がなくなり、子機2内では重畳された情報を復調して解析するための大規模な電子回路を省くことができ、回路規模を小さくすることが可能となる。なお、上記の構成では、子機が情報を重畳された変調波を受信しても問題無く動作し、同様の効果を持つことが可能となり、その場合にも親機は、メモリへのアクセスを制御するコマンドフレームを省くことができる。

10

**【0027】**

さらには、図2で示したようなコイル（アンテナ）を子機が具備する場合に、親機との対向する位置によっては電磁波エネルギーの受信効率が低下し、動作可能な十分な内部電源を生成できなくなるという問題がある。その場合には子機のコイルの位置に対して複数の方向から電磁波エネルギーが与えられるように、複数の親機を設置することなどが考えられるが、複数の親機が同時に電磁波エネルギーを放射するとき、コマンドなどの情報が重畳されると各親機間で干渉が生じ、子機では電磁波エネルギーから重畳された情報を復調できないという問題が生じる。よって、各親機の電磁波エネルギーを放射するタイミングを時間的にずらす必要があり、通信時間がかかってしまうという問題がある。本発明のように情報を重畳する必要が無く、無変調の電磁波エネルギーのみで一連の動作が可能な場合には、各々の親機から放射される電磁波エネルギーの位相だけ合わせることで、子機には複数方向から同時に、かつ確実に電磁波エネルギーを供給することが可能であり、子機は所定の動作を行い、親機はセンシング回路のデータを非接触で取りこむことが可能となる。

20

**【0028】**

さらに、不揮発性メモリ22にセンシング回路24の識別を示す固有の符号を記憶させて、親機1が個々のセンシング回路24を識別できるようにすることが考えられる。前述したように、親機1は子機からの各データを受信し、所定の環境下のときのセンシング回路24の基準値データを使って、現在の出力データの校正を行う。ここで、複数の子機を異なる環境下にてセンシング回路の基準値データを記憶させることなども想定される。例えば温度を測定する子機の場合、低温で使用するタイプと高温で使用するタイプでは、校正するために必要な所定の環境下におけるセンシング回路24の基準値データは、温度による感温素子の感度により異なるが、各々の使用する温度付近が適当である。また、測定する温度範囲によっても必要な所定の環境下が異なる場合がある。

30

**【0029】**

そこで、不揮発性メモリ22に用途別に識別できる固有の符号を記憶させる。例えば低温用は"01"、高温用は"10"など、2ビットの2進数とする。メモリへの書き込みは、製造時に行うことなどが考えられる。所定の環境下において、センシング回路24の基準値データを不揮発性メモリ22に記憶した子機2は、以降測定するべき場所に移動されセンシング回路24の出力データと共に収集される。このとき記憶制御部25の判定手段26は、既に不揮発性メモリ22に基準値データが書き込まれたと判定し、送信部27の稼動を許可し、不揮発性メモリ22に格納されている所定の環境下におけるセンシング回路24の基準値データと、現在のセンシング回路24の出力データを親機1に送信すると共に、前述の固有の符号を送信する。親機1では、固有の符号を解析することで、子機2のタイプを判別して、どの環境下でデータを記憶したのかを把握し、その環境下でのデータと現在のデータを比較することで、現在のデータの校正を行い、正確な温度を導く。

40

**【0030】**

このように親機は、固有の符号により子機のタイプ、種類を区別でき、いかなる環境下においてセンシング回路の基準値データを記憶したかを把握することができるので、異なる

50

環境下にてセンシング回路24の基準値データを記憶した子機を、同じ親機にて認識して校正することができる。上述では、タイプ、種類ごとに固有の符号を割り当てる例を示したが、個々の子機毎に固有の符号を持たせても良く、その場合には、親機1には各子機の環境下と固有の符号を対にした情報を持たせることで、同様の効果を持たせることが可能となる。なお、固有の符号は、上述と同様の効果が得られるのであれば、ビット数などに制限は無い。また、上述では、不揮発性メモリの固有の符号を格納する例を示したが、子機内のハードロジック回路にあらかじめ設定しても良い。

#### 【0031】

上述では、感温素子を用いたリングオシレータの例を示したが、温度をセンシングして電気信号に変換するものであればこれによらず、更にはセンサとして圧力を検知する圧感素子を用いても良い。その場合には、周辺のセンシング回路などと1つの半導体上に集積することができる。また、各種センサ素子やセンシング回路でも同様であり、基準とする環境下の出力結果を記憶させることで同様の効果を得ることが可能となる。

10

#### 【0032】

本発明は、これら実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

#### 【0033】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、親機と子機からなるデータ収集装置であり、親機は子機からデータを収集する収集手段を有し、子機はセンサを搭載したセンシング回路と、外部の放射手段から加えられる電磁波エネルギーを取りこむコイルと、コイルに接続され内部電源を生成する電源部と、不揮発性メモリと、不揮発性メモリにセンシング回路の出力を所定の回数のみ記憶させる記憶制御部と、親機に対してセンシング回路の出力と不揮発性メモリのデータを送信する送信部とを有し、記憶制御部は不揮発性メモリへの書き込み回数を判定して送信部を稼動する判定手段を有するので、子機が自ら不揮発性メモリへの書き込み回数を制御し、書き込み回数を判定した結果から不揮発性メモリへのセンシング回路の出力の書き込みと親機へのデータ送信を区別して遂行することができる。従って子機は親機からの命令が不用となり、命令を重畳した複雑な変調信号を解析する大規模な電子回路が無くても正確な処理を行い得るので、簡潔なデータ収集装置を提供することが可能となる。

20

30

#### 【0034】

また本発明では、前記センシング回路の出力および前記不揮発性メモリの記憶データと共に、子機を識別する固有符号を前記親機に送信するようにしているので、親機においては個々の子機が搭載しているセンシング回路の種類を識別することができ、どのような環境下で不揮発性メモリに基準値データを記憶したかを認識することができる。

また本発明では、子機自ら不揮発性メモリへのデータの書き込みを制御して、書き込み動作と送信動作を特定することができるので、親機から命令を重畳した複雑な変調信号が無くとも正常に動作することが可能であり、大規模な電子回路を必要としない小型の子機を提供することが可能である。また親機も複雑な変調回路を不用とし、無線の信頼性を保つための複雑なデータの受け渡しを必要としないので、簡潔なデータ収集装置を提供することが可能となる。

40

#### 【0035】

また、本発明では、記憶制御部にセンシング回路の出力が所定の範囲内のときのみ記憶する手段を有しているので、不揮発性メモリには正確なセンシング回路の出力データを書き込むことが可能となる。

また、本発明では、センシング回路は感温素子または感圧素子を備えたセンシング回路からなるので、周辺の電子回路と1つの半導体上に集積することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る子機の概略構成図である。

【図2】図1に示す子機の実現例と、その子機に設けられるコイルの例を示す図である。

50

- 【図3】図1に示す子機の電源部の構成例を示す図である。
- 【図4】図1に示す子機のセンシング回路の構成例を示す図である。
- 【図5】図1に示す子機の不揮発性メモリに記憶されるデータ例を示す図である。
- 【図6】子機の処理手順の例を示す図である。
- 【図7】親機と子機の動作状態を時間的に示す図である。
- 【図8】子機の判定手段の回路例を示す図である。
- 【図9】子機の処理手順の別の例を示す図である。
- 【図10】子機の処理手順の別の例を示す図である。
- 【図11】従来の子機と親機の位置関係を示す図である。
- 【図12】従来の子機から与えられる命令フレームを示す図である。

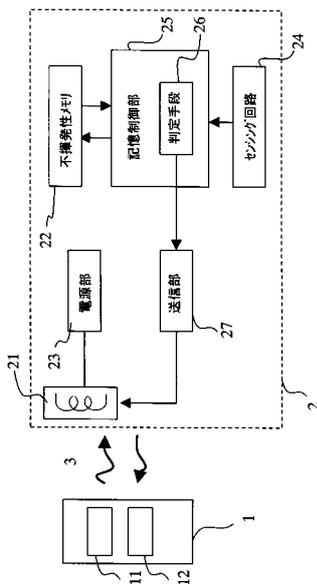
10

【符号の説明】

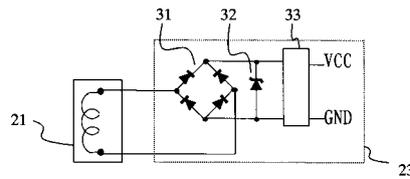
- 1 親機
- 2 子機
- 3 交信空間
- 11 放射手段
- 12 収集手段
- 21 コイル
- 22 不揮発性メモリ
- 23 電源部
- 24 センシング回路
- 25 記憶制御部
- 26 判定手段
- 27 送信部

20

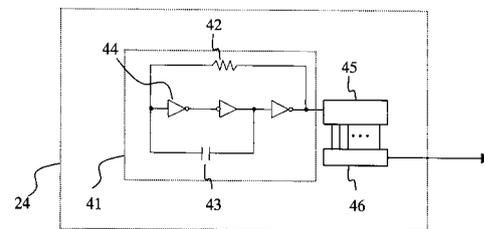
【図1】



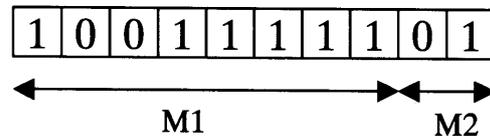
【図3】



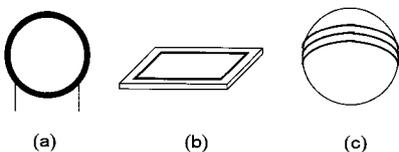
【図4】



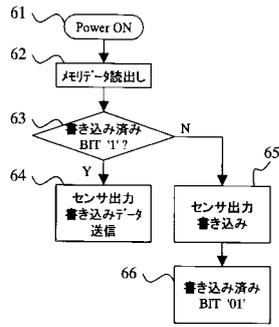
【図5】



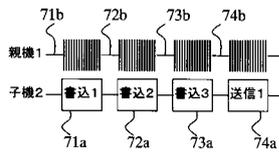
【図2】



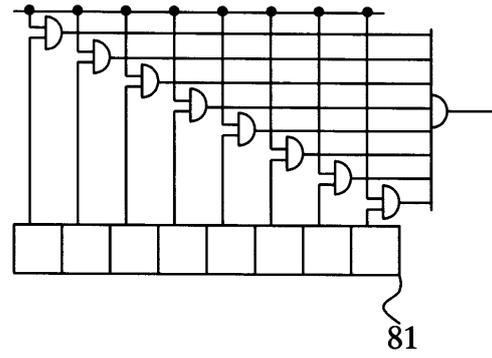
【 図 6 】



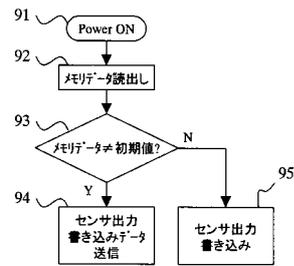
【 図 7 】



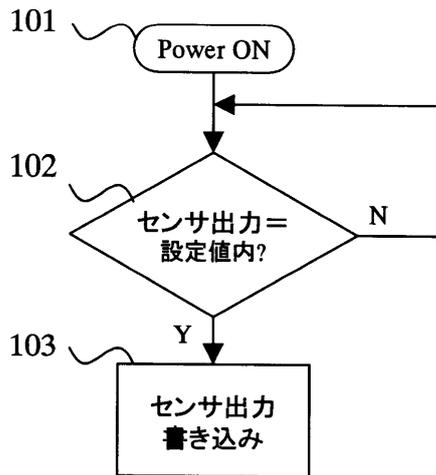
【 図 8 】



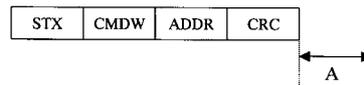
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 12 】



【 図 11 】

