

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3962099号

(P3962099)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4B	1/59	(2006.01)	HO4B 1/59
GO1S	13/74	(2006.01)	GO1S 13/74
HO4B	5/02	(2006.01)	HO4B 5/02

請求項の数 3 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平6-115554 (22) 出願日 平成6年5月27日(1994.5.27) (65) 公開番号 特開平7-321697 (43) 公開日 平成7年12月8日(1995.12.8) 審査請求日 平成12年7月14日(2000.7.14) 審判番号 不服2005-8285(P2005-8285/J1) 審判請求日 平成17年5月6日(2005.5.6)</p>	<p>(73) 特許権者 000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 (74) 代理人 100075258 弁理士 吉田 研二 (74) 代理人 100096976 弁理士 石田 純 (72) 発明者 生藤 義弘 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内 合議体 審判長 井関 守三 審判官 橋本 正弘 審判官 桑江 晃</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波タグおよびこれを利用した情報交換システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同調コイルと、容量値が変更可能な同調コンデンサとを含み、同調周波数の高周波を受信する同調回路と、

この同調回路の出力を整流し、動作電源を得る電源部と、

この電源部からの電力供給を受け動作し、同調回路からの信号を受信する受信部と、

前記電源部からの電力供給を受け動作し、同調回路に送信信号を供給する送信部と、

温度を検出する温度センサと、

前記同調回路の同調特性のバラツキを補償するとともに、その温度特性を補償する同調コンデンサの容量値を温度に応じて記憶するメモリと、

前記同調コンデンサの容量値を調整する容量値調整手段と、

を含み、

検出した温度における同調コンデンサ最適容量値をメモリから読み出し、同調コンデンサ容量値を設定するとともに、

前記同調コンデンサは、直列接続されたコンデンサとMOSスイッチの組を複数含み、前記容量値調整手段は、前記MOSスイッチのオンオフを制御して前記同調コンデンサの容量値を変更することを特徴とする高周波タグ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の高周波タグであって、

前記同調コンデンサは、容量固定のコンデンサと、前記直列接続されたコンデンサとM

10

20

OSスイッチの組からなる容量値変更可能な可変容量コンデンサとからなり、前記容量固定のコンデンサは半導体集積回路に外付けされ、前記可変容量コンデンサは半導体集積回路内に形成されていることを特徴とする高周波タグ。

【請求項3】

所定の箇所に設置したアンテナからの高周波から電力を得ると共に、このアンテナとの間で送受信を行う高周波タグを複数用意し、所定の情報交換を行うシステムであって、

前記高周波タグに、請求項1または2の高周波タグを使用することを特徴とする情報交換システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【産業上の利用分野】

本発明は、アンテナからの電波によって電力を得、送受信を行う高周波タグおよびこれを利用した情報交換システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、アンテナから送信されてくる電波から電力を得て、内部に記憶している情報を送信する高周波タグ(RF-TAG)が使用されており、スキー場のリフトや鉄道の改札などに利用されている。

【0003】

この高周波タグは、内部に不揮発性のメモリを有し、また送受信機構を有しているが、バッテリー等の電源は有していない。そして、電力は、受信した電波(高周波)から得る。このため、バッテリーを内蔵する必要がなく、長期間に渡って情報の交換が行える。また、使用したいときのみ電力を供給するので、使用頻度が少ない場合にも、エネルギーの利用効率がよい。さらに、情報のやり取りは電波によって行うため、非接触で情報のやり取りができるというメリットがある。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この高周波タグは、受信電波から電力を得るため、電波を効率的に受信する必要がある。すなわち、高周波タグは、同調コイルおよび同調コンデンサからなる同調回路を有しており、この同調回路は同調周波数の電波と共振する。従って、同調周波数が送信アンテナから送信されてくる電波の周波数と一致していないと、十分な電力を得ることができない。

30

【0005】

このため、製造時の同調コイル、同調コンデンサの製造時におけるばらつきや温度変化によるばらつき、さらにICの寄生容量の影響等によって同調周波数がずれると受信する電波のエネルギーが減少し、送受信が可能な送信アンテナとの距離(到達距離)が減少してしまうという問題点があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る高周波タグは、同調コイルと、容量値が変更可能な同調コンデンサとを含み、同調周波数の高周波を受信する同調回路と、この同調回路の出力を整流し、動作電源を得る電源部と、この電源部からの電力供給を受け動作し、同調回路からの信号を受信する受信部と、前記電源部からの電力供給を受け動作し、同調回路に送信信号を供給する送信部と、温度を検出する温度センサと、前記同調回路の同調特性のバラツキを補償するとともに、その温度特性を補償する同調コンデンサの容量値を温度に応じて記憶するメモリと、前記同調コンデンサの容量値を調整する容量値調整手段と、を含み、検出した温度における同調コンデンサ最適容量値をメモリから読み出し、同調コンデンサ容量値を設定するとともに、前記同調コンデンサは、直列接続されたコンデンサとMOSスイッチの組を複数含み、前記容量値調整手段は、前記MOSスイッチのオンオフを制御して前記同調コンデンサの容量値を変更することを特徴とする。

40

50

【0007】

また、前記同調コンデンサは、容量固定のコンデンサと、前記直列接続されたコンデンサとMOSスイッチの組からなる容量値変更可能な可変容量コンデンサとからなり、前記容量固定のコンデンサは半導体集積回路に外付けされ、前記可変容量コンデンサは半導体集積回路内に形成されていることを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る情報交換システムは、所定の箇所に設置したアンテナからの高周波から電力を得ると共に、このアンテナとの間で送受信を行う高周波タグを複数用意し、所定の情報交換を行うシステムであって、上記高周波タグに、上述のような高周波タグを使用することを特徴とする。

10

【0009】

【作用】

このように、本発明によれば、同調コンデンサの容量が変更可能である。このため、この同調コンデンサの容量を変更することによって、同調周波数を送信されてくる電波に合わせることができる。したがって、製造時のばらつき等を補償して、好適な受信を行うことができる。そこで、送信されてくる電波から十分な電力を得ることができ、送信電波の到達距離を大きくすることができる。

【0010】

そして、バラツキ及び温度特性を補償する同調コンデンサの最適容量値をメモリに記憶しておき、温度に応じて同調コンデンサの容量を制御することによって、温度が変化しても常に良好な受信が行える。

20

【0011】

また、このような高周波タグを利用して、電波の利用効率がよい好適な情報交換システムが得られる。

【0012】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面に基づいて説明する。図1は、実施例の全体構成を示すブロック図であり、高周波タグ100は、アンテナを有する質問器200との間で電波のやり取りをする。また、高周波タグ100は、全体として樹脂モールドされており、集積回路(IC)110が内蔵されている。

30

【0013】

そして、送受信アンテナとして機能する同調コイル1の両端は、同調コンデンサ2で接続されている。そこで、この同調コイル1及び同調コンデンサ2によって、この同調回路の共振周波数(同調周波数)が決定される。しかし、本実施例では、同調コンデンサ2に対し可変容量コンデンサ14が並列接続されている。すなわち、この両コンデンサ2、14で容量が可変な同調コンデンサが形成されている。従って、同調コンデンサ2と可変容量コンデンサ14の和によって、同調回路のコンデンサ容量が決定され、同調周波数が決定される。そこで、可変容量コンデンサ14の容量値の調整によって、同調回路の同調周波数を所望のものに調整することができる。

【0014】

同調コイル1には整流器3が接続されており、ここで同調出力が整流される。なお、コンデンサ3aは、平滑用のコンデンサである。そして、この整流器3の整流出力が電源4に接続されている。この電源4は、高周波タグ100に各回路に動作用の電力を供給するものであり、整流器3から供給される直流電圧を所定の定電圧として出力する。なお、減電検出器6は、電源4の出力電圧の低下を検出し、電源電圧が各回路の動作が補償できない電圧にまで下がった場合に、動作を停止させるものである。

40

【0015】

同調コイル1には検波器7が接続されており、同調コイル1において取り出された所定周波数の信号を検波し、信号を取り出す。この検波器7には、波形整形器8が接続されており、検波出力を波形整形する。すなわち、高周波タグ100で取り扱うデータは基本的な

50

デジタルデータであり、波形整形によって矩形のパルス信号に整形する。

【0016】

波形整形器8にはデコーダ11が接続されており、供給されるパルスを所定の通信プロトコルに従いデコード(復号)して、所望のデジタルデータを得る。通常、ここでシリアルパラレル変換も行う。デコーダ11には、インターフェース12を介しメモリ13が接続されており、デコーダ11からの出力によって、メモリ13がアクセスされる。すなわち、デコーダ11からメモリのアドレスが出力され、メモリ13からは、特定されたアドレスに記憶されているデータが読み出される。

【0017】

また、インターフェース12にはエンコーダ9が接続されており、メモリ13から読み出されたデータは、エンコーダ9によって、所定の通信プロトコルに従って符号化処理される。通常の場合、このエンコーダ9において、パラレルシリアル変換も行われる。エンコーダ9には、送信変調器5が接続されており、符号化されたデータは、ここで同調周波数の搬送波に重畳され、変調処理が行われる。送信変調器5には同調コイル1が接続されており、送信変調器5からの信号が送信される。この送信電波は、質問器200によって受信される。

10

【0018】

なお、コントローラ10は、エンコーダ9、デコーダ11の動作タイミング等を制御するためのものである。

【0019】

20

例えば、質問器200は、所定の同調周波数の搬送波に信号を重畳して質問を発している。高周波タグ100がこの質問器200の十分近くに位置すると、高周波タグ100は、質問器200からの電波を電源として、その電源4から所定の電力を出力し、内部の各回路が動作を開始する。これによって、質問器200からの質問に応じた内容がメモリ13から読み出され、質問器200に伝達される。例えば、スキー場のリフトの改札であれば、リフト券の種類、有効期限等のデータが質問器200に返され、質問器200は得られた返答に応じてゲート開閉等を制御する。

【0020】

ここで、本実施例の高周波タグ100は、上述のように、可変容量コンデンサ14を有している。そして、この可変容量コンデンサ14には、デコーダ11を介しコントローラ10が接続されており、コントローラ10が、可変容量コンデンサ14の容量を決定する。

30

【0021】

また、コントローラ10には、温度検出部17を介し、温度センサ18が接続されており、高周波タグ100の周辺温度を検出できるようになっている。そして、デコーダ11には、インターフェース15を介しメモリ16が接続されている。そこで、コントローラ10は、検出した温度に基づいて、メモリ16の所定のアドレスを読み出し、得られたデータに基づいて、可変容量コンデンサ14の容量値を決定する。なお、端子19は検波器7の検波レベルを出力するための端子である。

【0022】

次に、メモリ16に記憶される内容について、図2に基づいて説明する。図に示すように、高周波タグ100は、質問器200の近辺に置かれると共に、高周波タグ100の端子19にはコントローラ300が接続されている。また、このコントローラ300には、高周波タグ100の周囲温度を制御する温度制御器400が接続されると共に、質問器200も接続されている。

40

【0023】

まず、コントローラ300は、温度制御器400により、温度を所定に維持し、質問器200から所定周波数の電波を送信する。高周波タグ100は、これを受信し、検波レベルを端子19を介しコントローラ300に入力する。コントローラ300は質問器200からの信号によって、可変容量コンデンサ14の容量値を順次変更する。これは、送信されたデータがコントローラ10により認識され、コントローラ10が可変容量コンデンサ1

50

4の容量値を変更することによって行う。そして、可変容量コンデンサ14の容量値が順次変更された際の検波レベルがコントローラ300によって認識される。

【0024】

また、温度制御器400によって、周囲温度を変更し、このような処理を繰り返す。検波レベルが高いほど、同調回路が質問器200からの電波に同調されていることを意味しており、このような試験によって、可変容量コンデンサ14の各温度における最適容量値が求められる。

【0025】

ここで、このようにして求められた可変容量コンデンサ14の最適容量値は、高周波タグ100の製造時におけるばらつき等も補償するものである。すなわち、1つ1つの高周波タグ100について、上述のような試験を行う最適容量値を求めれば、これは試験した高周波タグにとって最適な受信を行うための容量値であり、製造時の部品のばらつきに起因する同調不良も解消される。

10

【0026】

例えば、図3に、周囲温度、その温度の時の温度センサ18の出力、対応するメモリアドレス、最適の可変容量設定を示す。このようなデータがメモリ16に記憶される。ここで、高周波タグA、Bでは、それぞれ最適容量設定が異なるものになっている。これによって製造時のばらつきに起因する不具合が解消できる。そして、温度センサ18の出力に応じて、コントローラ10がメモリ16から対応する容量設定値を読み出し、可変容量コンデンサ14の容量値を設定することで、その高周波タグ100の同調周波数が質問器200から電波に同調することになり、電波の到達距離を大きくして好適な送受信が行える。

20

【0027】

ここで、図4に、可変容量コンデンサ14の構成の一例を示す。この例では、コンデンサCと、MOSスイッチQの直列接続されたものが3つ並列接続されている。そして、コントローラCONがMOSスイッチのオンオフを制御する。すなわち、上記図3における可変容量設定が「1」の場合には、MOSスイッチQの1つだけをオンする。これによって、同調コンデンサ2に並列接続される可変容量コンデンサ14の容量値はCになる。また、可変容量設定が「3」であれば、MOSスイッチQを3つオンする。これによって、同調コンデンサ2に並列接続される可変容量コンデンサ14の容量値は3Cになる。このようにして、コントローラ10からの信号によって、可変容量コンデンサ14の容量値を制御することができる。なお、コンデンサCの容量をそれぞれ「1」「2」「4」に設定しておけばMOSスイッチQのオンオフ制御によって、容量を0~7に設定することができる。また、可変容量コンデンサ14は、容量を変更できるものであれば、バリキャップ等でも良い。スイッチQの一端を端子として出し、外付けコンデンサによって値を設定してもよい。

30

【0028】

次に、図5に、温度センサ18および温度検出部19の構成例を示す。この例では、ダイオードTCが温度センサ18であり、定電流源CSおよびA/D変換器が温度検出部17を構成する。定電流源CSの下にダイオードTCが配置されており、このダイオードTCは、温度に応じて電圧値が変化するため、その上側電位は温度によって変化する。そこで、ダイオードTCの上側電位をA/D変換器によってデジタルデータに変換して出力することによって温度についてのデジタルデータを得ることができる。このデータが、図5における温度センサ出力である。ダイオードTCにかえてサーミスタを使用してもよい。

40

【0029】

このようにして、本実施例によれば、1つの1つの高周波タグ100を試験して、内蔵する可変容量コンデンサ14の最適な容量値を温度毎に調べる。そして、その試験結果についてのデータを内部のメモリ16に記憶する。そして、実際の使用時においては、温度センサ18によって検出した温度に基づいて、可変容量コンデンサ14の容量を設定する。従って、温度が変化しても同調回路におけるコンデンサ容量を所定のものにでき、同調周波数を所望のものに維持することができる。そこで、質問器200からの電波の好適な受

50

信が行え、十分な電力を質問器 200 からの電波で得て、所望の動作を行うことができる。このため、質問器 200 からの電波の到達距離を大きくすることができ、高周波タグを利用した効果的なシステムを提供することができる。なお、メモリ 16 には温度とは関係なく、製造時のばらつきを補償するためのデータを書き込んでおいても良い。さらに、一定温度による製造ばらつき補正データと、標準的な温度特性を書き込んでおいてもよい。

【0030】

ここで、メモリ 13、16 は、不揮発性のメモリでなければならず、EEPROM 等が好適である。また、メモリ 13、16 およびインターフェース 12、15 は別部材として記載したが、通常の場合はそれぞれ 1 つの部材で構成される。また、図 1 に、一点鎖線示したように、同調コイル 1、同調コンデンサ 2 が外付けであり、これら以外の部材は 1 つの IC 110 内に組み込まれる。

10

【0031】

さらに、上述の例では、端子 19 を設け、ここから検波レベルを出力したが、この端子 19 は省略し、質問器 200 からの質問に対する返答として、検波レベルを同調コイル 1 から出力してもよい。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、同調コンデンサの容量が変更可能であるため、この同調コンデンサの容量を変更することによって、同調周波数を送信されてくる電波に合わせることができる。そこで、製造時のばらつき等を補償して、好適な受信を行うことができ、送信されてくる電波から十分な電力を得ることができ、送信電波の到達距離を大きくすることができる。

20

【0033】

また、温度に応じた最適容量値をメモリに記憶しておき、温度に応じて同調コンデンサの容量を制御することによって、温度が変化しても常に良好な受信が行える。

【0034】

また、このような高周波タグを利用して、電波の利用効率がよい好適な情報交換システムが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例の全体構成を示すブロック図である。

30

【図 2】容量値設定のためのシステムを示すブロック図である。

【図 3】メモリ 16 の記憶内容を示す説明図である。

【図 4】可変容量コンデンサ 14 の構成例を示す図である。

【図 5】温度測定のための構成を示す図である。

【符号の説明】

1 同調コイル

2 同調コンデンサ

14 可変容量コンデンサ

12、15 インターフェース

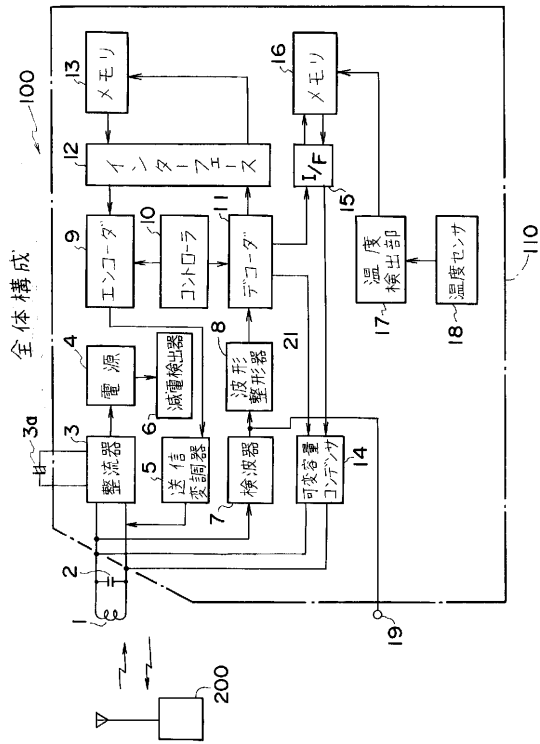
13、16 メモリ

40

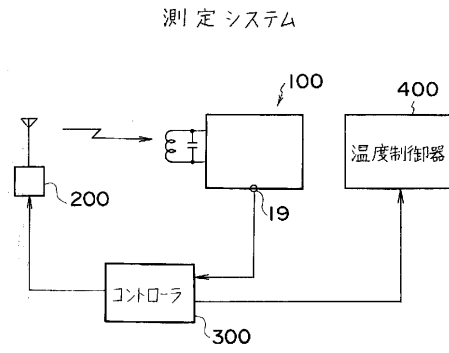
17 温度検出部

18 温度センサ

【 図 1 】



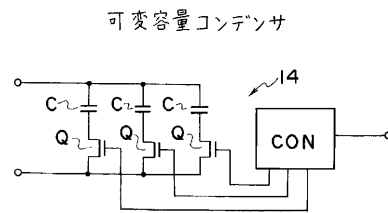
【 図 2 】



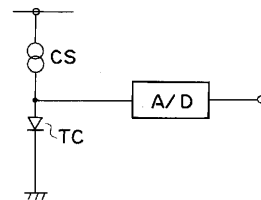
【 図 3 】

周囲温度 (°C)	高周波タグ A		高周波タグ B	
	温度検出器 出力	メモリアドレス	温度検出器 出力	メモリアドレス
75	50	50	55	55
50	40	40	39	39
25	30	30	33	33
0	20	20	18	18
-25	10	10	7	7
				可変容量 設定
				1
				2
				3
				3
				4
				5

【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平6 - 1 2 4 3 9 4 (J P , A)
特開平5 - 7 3 6 9 4 (J P , A)
特開平2 - 1 3 5 8 1 1 (J P , A)
特開平2 - 1 4 9 1 0 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
H04B1/59