

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-516886

(P2009-516886A)

(43) 公表日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08C 19/00 (2006.01)	G08C 19/00 V	2F073
G08C 17/00 (2006.01)	G08C 17/00 A	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 1O2C	5K012
H04B 5/02 (2006.01)	H04B 5/02	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-542404 (P2008-542404)
 (86) (22) 出願日 平成18年11月20日 (2006.11.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年5月21日 (2008.5.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/045016
 (87) 国際公開番号 W02007/062013
 (87) 国際公開日 平成19年5月31日 (2007.5.31)
 (31) 優先権主張番号 60/739, 148
 (32) 優先日 平成17年11月22日 (2005.11.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/552, 222
 (32) 優先日 平成18年10月24日 (2006.10.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

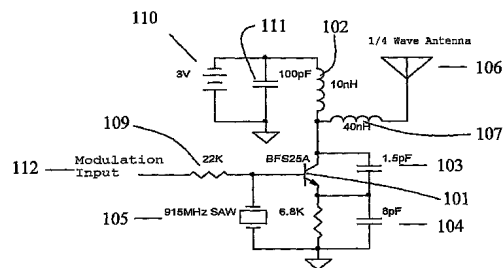
(71) 出願人 507379500
 アイセンス コーポレーション
 アメリカ合衆国 オレゴン州 97070
 , ヴィルソンヴル サウスウエスト 95
 ス アヴェニュー 27700
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (72) 発明者 ブルース, ロバート
 アメリカ合衆国 オレゴン州 97007
 , ビーヴァートン, サウスウエスト・ガス
 ナー・ロード 19900

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検体データの遠隔計測のための方法及び装置

(57) 【要約】

本発明の実施形態は、遠隔計測のための方法及び装置、より具体的には、医療機器に関連する遠隔計測を提供する方法及び装置を提供する。本発明の例となる実施形態は、例えば、医療監視環境において、送信器と監視ユニットとの間の連続的な遠隔計測を提供する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動物の体における検体のレベルを示す送信信号を供給する方法であって、無線周波数（RF）送信器を備えるセンサ制御ユニットへ結合されるセンサを、完全に又は部分的に前記動物の体内に挿入する段階と、

前記動物の体における前記検体のレベルを示す可変電圧を前記センサから取得する段階と、

前記可変電圧をデジタルデータに変換する段階と、

前記デジタルデータを用いて第 1 の音声サブキャリア信号をデジタル変調する段階と、

前記動物の体における前記検体のレベルを示す送信信号を前記送信器による送信のために生成するよう、前記デジタル変調された音声サブキャリア信号を用いて RF キャリア信号を変調する段階とを有する方法。

10

【請求項 2】

前記 RF キャリア信号を変調する段階は、前記 RF キャリア信号を振幅変調する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記 RF キャリア信号を変調する段階は、前記 RF キャリア信号を周波数変調する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記送信信号は、更に、送信する送信器を識別するデータを含む、請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 5】

前記送信信号は、更に、エラー検出ビット及びエラー補正ビットのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の音声サブキャリア信号をデジタル変調する段階は、前記第 1 の音声サブキャリア信号へスペクトラム拡散技術を適用する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記スペクトラム拡散技術は、直接シーケンス・スペクトラム拡散を含む、請求項 6 記載の方法。

30

【請求項 8】

前記スペクトラム拡散技術は、周波数ホッピング・スペクトラム拡散を含む、請求項 6 記載の方法。

【請求項 9】

前記 RF キャリア信号は、トランジスタ発振器により作られる弾性表面波によって生成される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

第 2 の音声サブキャリア信号は、前記第 1 の音声サブキャリア信号の周波数とは異なる周波数を有して供給され、

前記第 2 の音声サブキャリア信号の周波数は、送信する送信器の識別データを送信するために利用される、請求項 1 記載の方法。

40

【請求項 11】

前記識別データは間欠的に送信される、請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

前記動物の体における前記検体のレベルを示す前記送信信号は連続的に送信される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 13】

第 2 の音声サブキャリア信号は、前記第 1 の音声サブキャリア信号の周波数とは異なる周波数を有して供給され、

前記第 2 の音声サブキャリア信号の周波数は、前記第 1 の音声サブキャリア信号が送信

50

される周波数を示すために利用される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記 R F キャリア信号を変調する段階は、弾性表面波共振器にかかる負荷コンデンサを電子的に切り替えることによって前記 R F キャリア信号を周波数変調する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 R F キャリア信号を変調する段階は、トランジスタ発振器へ供給されているベースバイアス電圧を調整することによって前記 R F キャリア信号を振幅変調する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 6】

エラー補正のために前記送信へ置み込み符号を適用する段階を更に有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 7】

動物の体における検体のレベルを示すデータの取得のための前記体内への完全な又は部分的な挿入のために適合された検体センサと、

R F キャリア信号を送信し且つ音声サブキャリア信号を前記 R F キャリア信号の振幅変調として受信するよう構成された無線周波数 (R F) 送信器を備え、前記センサへ結合されるセンサ制御ユニットとを有し、

前記音声サブキャリア信号は、デジタル変調をされており、前記体における検体のレベルを示す前記取得されたデータから得られるデジタルデータを有する、装置。

【請求項 1 8】

前記体における検体のレベルを示す前記センサから取得された可変電圧をデジタルデータに変換する信号変換器を更に有する、請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 1 9】

トランジスタ発振器により構成される弾性表面波共振器を更に有し、

前記弾性表面波共振器は、前記 R F キャリア信号を生成するよう構成される、請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 0】

前記送信器に給電するためにバッテリーを更に有し、

前記バッテリーは、再充電されるよう構成される、請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 1】

前記バッテリーは、外部の充電ユニットとの誘導結合を介して再充電されるよう構成される、請求項 2 0 記載の装置。

【請求項 2 2】

前記バッテリーは、外部の充電ユニットとの直接の電気的接続を介して再充電されるよう構成される、請求項 2 0 記載の装置。

【請求項 2 3】

前記センサ制御ユニットへ結合される複数の送信アンテナを更に有し、

前記複数の送信アンテナは、夫々独立して、送信の強度及び / 又は精度を高めるよう様々な方向に位置付けられるよう構成される、請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 4】

体における検体のレベルを示すデータを取得する検体センサと、

前記検体センサへ結合され且つ前記体へ結合するためのセンサ制御ユニットと、

前記センサ制御ユニットへ結合され、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを搬送する信号を送信する送信器であって、無線周波数 (R F) キャリア信号を送信し且つ音声サブキャリア信号を前記 R F キャリア信号の変調として受信するよう構成され、前記音声サブキャリア信号は、デジタル変調をされており、前記検体センサから取得されたデータを含む送信器と、

前記体における前記検体のレベルを示すデータを搬送する前記信号を受信する受信器であって、前記センサ制御ユニットと遠隔計測通信を行う外部監視ユニットにあり、前記体

10

20

30

40

50

における前記検体のレベルを示す前記データを取得して該データを前記外部監視ユニットで表示するために前記変調されたRFキャリア信号を復調するよう構成される受信器とを有するシステム。

【請求項25】

前記センサ制御ユニットへ結合され、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを搬送する前記信号とともに前記送信器による送信のための疑似ランダムシーケンスを供給する疑似ランダムシーケンス発生器を更に有する、請求項24記載のシステム。

【請求項26】

前記受信器は、更に、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを搬送する前記信号及び前記疑似ランダムシーケンスの両方を含む前記受信された送信から、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを取り出すよう構成される、請求項25記載のシステム。

10

【請求項27】

前記センサ制御ユニットへ結合される複数の送信アンテナを更に有し、前記複数の送信アンテナは、夫々独立して、送信の強度及び/又は精度を高めるよう様々な方向に位置付けられるよう構成される、請求項24記載のシステム。

【請求項28】

前記外部監視ユニットへ結合される複数の送信アンテナを更に有し、前記複数の送信アンテナは、夫々独立して、送信の強度及び/又は精度を高めるよう様々な方向に位置付けられるよう構成される、請求項24記載のシステム。

20

【請求項29】

複数の送信器によって検体依存のデータを送信するシステムであって、体へ結合するための少なくとも1つのセンサ制御ユニットを有する検体検知システムと

、前記センサ制御ユニットへ結合され、前記体における検体のレベルを示すデータを第1の送信パターンで送信する第1の送信器と、第2の送信パターンでデータを送信する第2の送信器とを有するシステム。

【請求項30】

前記第2の送信器は、前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットへ結合され、前記第1の送信パターンは、前記第2の送信パターンとは異なる、請求項29記載のシステム。

30

【請求項31】

前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットは、異なる体に夫々結合される複数のセンサ制御ユニットを有し、

第1のセンサ制御ユニットは前記第1の送信器を有し、第2のセンサ制御ユニットは前記第2の送信器を有し、

前記第1の送信パターンは、前記第2の送信パターンとは異なる、請求項29記載のシステム。

【請求項32】

前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットは、異なる体に夫々結合される複数のセンサ制御ユニットを有し、

第1のセンサ制御ユニットは前記第1の送信器を有し、第2のセンサ制御ユニットは前記第2の送信器を有し、

周波数ホッピング・スペクトラム拡散技術が前記第1の送信及び前記第2の送信へ適用され、

前記第1の送信への前記周波数ホッピング・スペクトラム拡散技術の適用は、前記第2の送信への前記周波数ホッピング・スペクトラム拡散技術の適用のために用いられる第2のタイミングとは異なる第1のタイミングを利用する、請求項29記載のシステム。

40

【請求項33】

前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットは、異なる体に夫々結合される複数のセンサ

50

制御ユニットを有し、

第1のセンサ制御ユニットは前記第1の送信器を有し、第2のセンサ制御ユニットは前記第2の送信器を有し、

共通の疑似ランダム符号による直接シーケンス・スペクトラム拡散技術が前記第1の送信及び前記第2の送信へ適用され、

前記第1の送信への前記直接シーケンス・スペクトラム拡散技術の適用は、前記第2の送信への前記直接シーケンス・スペクトラム拡散技術の適用のために用いられる第2のタイミングとは異なる第1のタイミングを利用する、請求項29記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、遠隔計測の分野、より具体的には、医療機器に関連する遠隔計測を提供する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医療遠隔計測システムは、医学的関心が持たれている1又はそれ以上の患者パラメータの測定を行う。この測定のデータは、その監視及び記録を行う遠く離れた場所へ送信され得る。一般に、データ送信は、測定場所と監視/記録場所との間で有線を使わずに実現される。

【0003】

20

多くの場合において、遠隔計測システムの測定及びデータ送信部は患者へ取り付けられて、患者が歩行中に動作する。従って、遠隔計測及び送信システムの大きさ及び重さを減らすことが重要である。また、多くの場合において、測定は、ある期間にわたって行われ得る。このような特徴から、データ測定及び送信装置が、例えば、大きさ及び重さの制約を妥協することなく、バッテリーで駆動され得るように、装置での電力消費は低くしなければならない。

【発明の開示】

【0004】

[発明を実施するための最良の形態]

本発明の実施形態は、添付の図面に関連する以下の詳細な記載によって容易に理解され得る。本発明の実施形態は、添付の図面において一例として表されているのであって、本発明を限定しているわけではない。

30

【0005】

以下の詳細な記載では、本願の一部である添付の図面を参照する。図面には、本発明が実施され得る例となる実施形態が一例として図示されている。当然、他の実施形態が利用され得、構造上又は論理上の変更が本発明の技術的範囲を逸脱することなく行われ得る。従って、以下の詳細な記載は限定の意味に取られるべきではなく、本発明に従う実施例の適用範囲は添付の特許請求の範囲及びその均等によって定義される。

【0006】

様々な動作が、本発明の実施例の理解を助けるよう、多数の別個の動作として記載され得る。しかし、記載の順序は、かかる動作がその順序によると暗示していると解釈されるべきではない。

40

【0007】

記載は、例えば、上(up)/下(down)、前(front)/後ろ(back)及び先頭(top)/最後尾(bottom)のような、遠近感に基づく記載を使用することがある。このような記載は、単に説明を容易にするために用いられ、本発明の実施例の応用を制限することを意図するものではない。

【0008】

本発明の目的のために、“A/B”という形の表現は“A又はB”を意味する。本発明の目的のために、“A及び/又はB”という形の表現は“(A),(B)又は(A及びB

50

)”を意味する。本発明の目的のために、“A、B及びCのうちの少なくとも1つ”という表現は“(A)、(B)、(C)、(A及びB)、(A及びC)、(B及びC)又は(A、B及びC)”を意味する。本発明の目的のために、“(A)B”という形の表現は“(B)又は(AB)”、即ち、Aは任意の要素であることを意味する。

【0009】

記載は、“実施例において”や、“実施例で(は)”という表現を使用することがある。この表現は、夫々、同じ又は異なる実施例の1又はそれ以上を参照する。更に、本発明の実施例に関連して使用される語“有する”、“含む”、“持つ”等は同義語である。

【0010】

本発明の実施例は、遠隔計測のための方法及び装置、より具体的には、医療機器に関する遠隔計測を提供する方法及び装置を提供する。本発明の実施例は、例えば、医療監視環境において、送信器と監視ユニットとの間での連続的な遠隔計測を提供する。

【0011】

本発明の実施例で、経皮バイオセンサは、糖尿病の監視のために患者の血糖値を測定するのに使用され得る。実施例で、センサ制御ユニットは体に取り付けられ、部分的に又は完全に埋め込まれたセンサへ接続され得る。実施例で、センサ制御ユニットは、数日間、数週間、又はそれ以上の間、連続的な動作状態にあることがある。患者は、通常の日常活動の間、センサ制御ユニットを身に着けることがあるので、サイズが小さく、且つ、例えばバッテリー交換のような保守活動がないことが、高く評価される特徴である。

【0012】

本発明の実施例で、センサ制御ユニットは、センサからのデータをデジタル化し、そのデータを別の監視ユニットへ遠隔計測(テレメトリ)を用いて送信する。監視ユニットは、糖値を表示し、これまでの糖データを記録及び保存し、且つ/あるいは、医学的意義がある1又はそれ以上の状態に関する警告又は他の指示を与えることができる。

【0013】

本発明の実施例で、遠隔計測は、2又はそれ以上の磁界生成機構の誘導結合を介して提供され得る。本発明の実施例で、遠隔計測は、2又はそれ以上の機構の間の赤外線通信を介して提供され得る。

【0014】

実施例で、遠隔計測は、例えば、無線周波数(RF)であっても良く、RFスペクトルの極超短波(UHF)領域における、例えば、915メガヘルツ(MHz)ISM(Industrial, Scientific, Medical)帯で、送信され得る。RF送信は、例えば、868MHz又は2.4ギガヘルツ(GHz)等のいずれかの他の適切な周波数でも提供され得る。

【0015】

本発明の実施例で、データがRF伝号伝達によって遠く離れた場所へ送信される場合に、RF送信器は、送信器と受信(監視/記録)装置との間の距離にわたる容易な受信のための適切なRF送信を提供することができる。幾つかの実施例で、RF送信器によって消費される電力の量は、データ送信装置での総体的な電力消費の大部分を占め、従って、バッテリー寿命並びに/又はサイズ及び重さに制限を設けうる。

【0016】

本発明の実施例は、送信器によって消費される平均電力が低く保たれ得るように、短期間に断続的にRF送信器を動作させることによって、低バッテリー寿命の問題に対処する。それにも関わらず、断続的な医療データ送信は唯一の解決法ではなく、幾つかの状況で最良ではないことがある。データが測定装置で記憶及びバッファリングをされる場合に、所与の測定が患者に対して行われる時間と、この測定のデータが監視及び記録のために遠く離れた場所で利用され得る時間との間で経過する時間的間隔は変化しうる。警告状態では、例えば、データは遅延を伴わずに送信される必要があり、連続的なデータが、患者の状態を的確に監視するために送信される必要がある。

【0017】

このように、本発明の実施例は、連続的なデータ送信を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

連続送信の種類は、Shichiri等著、「Telemetry Glucose Monitoring Device with Needle-type Glucose Sensor (針型糖センサを備えた遠隔計測糖監視装置)」、Diabetes Care (糖尿病治療) Vol. 9、No. 3、1986年5月～6月に記載されている。この文献は、連続的なRF遠隔計測を用いる無線糖監視システムを開示する。Shichiriは、糖センサからの可変アナログ電流を、対応する可変高周波音声信号へ変換する。これは、可変電流を電流 - 電圧変換増幅器へ加えることによって実現される。結果として得られる可変電圧は、入力として電圧 - 周波数変換器へ加えられる。結果として得られる高周波音声信号は、連続的に動作するVHF周波数変調RF送信器へ変調して入力される。適切なVHF周波数変調受信器は、可変高周波音声信号の複製を得るよう信号を変調する。複製である可変高周波音声信号は、糖センサにおける電流に対応する可変電圧を得るために周波数 - 電圧変換器へ入力される。受信器で、可変アナログ電圧は、記録され、表示され、且つ/あるいは、更なる処理及び記憶のためにデジタル形式へと変化され得る。

10

【 0 0 1 9 】

本発明の実施例は、また、RF送信器を変調して、遠隔計測で糖(又は他の検体)センサからの測定データを搬送するために音声信号を使用する。しかし、本発明のこのような実施例は、センサによって測定された糖レベルに対応する可変電圧が、周波数変調RF送信器へ変調して入力される前に、定量化されて、可変電圧を表す2進デジタル値へと変換される点で、Shichiriによって開示されるアプローチと相違する。データはデジタルで送信されるので、本発明の実施例は、センサによって測定される糖レベルを表すデジタル値に加えて、例えば、特定のRF送信器を識別するデータ、エラー検出及び/又はエラー補正データのような他のデジタル情報を送信することができる。本発明の実施例は、また、デジタル送信されるデータの処理が、送信される糖センサデータの精度及び確度に改善をもたらし、且つ、雑音又は干渉RF信号の存在下でデータを正確に受信する受信器の能力に改善をもたらすことを可能にする。

20

【 0 0 2 0 】

このように、本発明の実施例は、医療遠隔計測データが、例えばRF送信を用いて、連続的に送信されることを可能にする方式(スキーム)を提供する。本発明の実施例は、断続送信アプローチと比較してRF送信器の平均電力消費を実質的に増大させることなく、連続的な送信を提供する。本発明の実施例は、複数のRF送信器が、互いに近接して、且つ、複数のデータ送信の間又は中で干渉を引き起こすことなく、連続的にデータを送信することを可能にする。

30

【 0 0 2 1 】

本発明の実施例で、連続遠隔計測送信器によって消費される電力の量は著しく低減され得る。従って、送信器は、連続的にデータを送信するという利点を提供しながら、断続的に動作する送信器と同程度の電力量しか消費しない。本発明の実施例で、低電力消費は、歩行可能な患者に伴う連続的な遠隔計測送信を可能にする。

【 0 0 2 2 】

本発明の実施例で、データ送信方式は、複数の送信器が同じRF周波数で及び/又は受信器の範囲内で動作している状況を含む通常の動作状況の範囲下で、信頼できるデータ転送を提供することができる。

40

【 0 0 2 3 】

複数の送信器がある環境は、別の送信システムとともに、あるいは、複数の送信器を利用する特殊なシステムにおいて、起こりうる。本発明の実施例で、複数の送信器は、単一ユニットにおいて、又は、複数の電氣的に又は遠隔計測で接続されたユニットを有するシステムで使用され得る。例えば、第1の送信器は識別データを送信するために使用され得、一方、第2の送信器は検体依存のデータを送信するために使用され得る。

【 0 0 2 4 】

実施例では、連続的な、例えば50から100マイクロワットといった低電力の信号を出力する間に極めて低い電力しか消費しないRF送信器が提供され得る。実施例で、UH

50

F R F送信器は、周波数シンセサイザ又は位相ロックループ(P L L)周波数通倍器を有し、高周波R Fキャリアが周波数基準として低コスト且つ低周波の水晶振動子を用いて生成されることを可能にする。本発明の実施例で、シンセサイザ段の後にはR F電力増幅器が続く。

【0025】

本発明の実施例で、S A W(弾性表面波)共振器は、通常の周波数合成段を用いることなく直接にU H F R Fキャリア周波数を生成するようトランジスタ発振器により構成され得る。送信されるR F信号は、更なるR F電力増幅器(図1)を用いることなくトランジスタ発振器から直接に得られる。

【0026】

図1は、本発明の実施例に従う低電力S A W安定化R F送信器を表す。図1に示されるように、送信器は、発振を保つ利得を提供するようトランジスタ101を用いるコルピッツ(Colpitts)発振器を有する。インダクタ102並びにコンデンサ103及び104は、所望の送信周波数で共振回路を形成する。コンデンサ111は、R Fバイパスコンデンサであって、インダクタ102のバッテリー側端部に接地に対するR F経路を与え、共振回路を完成する。102、103及び104によって形成される回路は、また、トランジスタ101のコレクタ及びトランジスタ101のエミッタに現れる信号の間に位相シフトを与える。この位相シフト及びトランジスタ101によって提供される増幅は、トランジスタ101のベースから接地にかけて低インピーダンスが存在するという条件で、102、103及び104によって形成される回路の共振周波数で発振を保つ正帰還及び利得を提供する。S A W共振器105は、その共振周波数で接地に対して所要の低インピーダンス経路を提供する。S A W共振器105は、明確な且つ安定した周波数でその低インピーダンス経路を提供し、発振が温度及び電源電圧の変化に対して安定性を有して且つ所望の周波数で起こることを確かにする。実施例で、発振器の出力の一部は、インダクタ107を介してアンテナ106へ結合されている。インダクタ107は、信頼できる動作を確かにするよう、アンテナによって発振器から離れて結合されるR Fエネルギーの量を制限する。トランジスタ101は、抵抗108及び109によって、所要の利得及びR F電力出力を供給するようバイアスをかけられる。抵抗109は、正の電圧が変調入力112で印加される場合に、トランジスタ101へベース電流を供給する。この点での電圧の増大は、ベース電流、ひいては、トランジスタのコレクタ電流及びR F出力を増大させて、R F信号の強さが変調のために変更されることを可能にする。抵抗108、即ち、エミッタ抵抗は、トランジスタのコレクタ-エミッタ電流を安定させる。エミッタ抵抗108は、また、発振器に最大電力レベルを設定する。抵抗値がより低いならば、バッテリー110からの電力消費はより高まるとともに、送信器からのR F電力レベルもより高くなる。抵抗108の抵抗値がより高いならば、R F電力レベルは下がり、また、バッテリー110からの送信器電力消費も減り、バッテリー寿命はより長くなる。実施例で、抵抗108の選択された値により、送信器は、バッテリー110からの0.25ミリアンペアよりも低い電流消費で動作しうる。

【0027】

低電力R F送信器の出力は、データが送信され得るように、何通りかの方法で本発明の実施例に従って変調され得る。第1に、ある程度の周波数変調は、S A W共振器にかかる更なる負荷コンデンサを電氣的に切り替えることによって可能である。本発明の様々な実施例で使用されるS A W共振器により周波数変調を実行する適切な方法に関して詳しくは、例えば、米国特許番号5,793,261を参照されたし。この特許文献は、その全体を参照することによって本願に援用される。第2に、送信器出力の振幅は、トランジスタ発振器へのベースバイアスを調整することによって変調され得る。2進のオン/オフ変調が得られ、あるいは、振幅が、ベースバイアス電圧を変更することによって、連続的に変更され得る。

【0028】

送信器が、延長される時間期間に連続的に動作すべき場合は、実施例では、1又はそれ

10

20

30

40

50

以上の再充電可能な若しくは使い捨てのバッテリーが設けられ得る。実施例で、バッテリーは、バッテリーが再充電されることを可能にするよう、誘導結合によって供給される電力により再充電され、一方、ユニットは、バッテリーから充電電源への電氣的接続を伴うことなく動作し、患者へ取り付けられる。本発明の実施例で、バッテリーは、別の充電ユニット又は接続架台とバッテリーを結合することによって充電され得る。本発明の実施例に従うシステムでは、複数のバッテリーが設けられる。その複数のバッテリーのうち、少なくとも1つは使い捨てであっても良く、少なくとも1つは再充電可能であっても良い。

【0029】

本発明の実施例は、適切に構成される受信器が、1又はそれ以上の送信器が同じ周波数で及び/又は受信範囲内で動作している場合に、望まない送信器からの干渉を伴うことなく信号を受信することができるようにデータを送信する方法を提供する。本発明の実施例は、また、従来のアプローチに比べて、権限のないものによる個人医療データの検出又は回収を阻止する際に、更なる防衛手段(セキュリティ)を患者に提供することができる。

10

【0030】

実施例で、異なる送信器からのデータは、一の送信器を次の送信器から区別するよう、異なる電力レベル又は信号振幅で送信され得る。例えば、第1の送信器は、 nA (ナノアンペア)、 pA (ピコアンペア)、 fA (フェムトアンペア)、 nA 、 pA 、 fA レベルでのデータ点の連続を送信することができる。第2の送信器は、例えば、 nA 、 nA 、 pA 、 nA 、 nA 、 pA レベルでのデータ点の連続を送信することができる。このように、パターンは、パターンの一意性又は差別化を基に特定の送信器を識別するために使用され得る。従って、本発明の目的のために、語「送信パターン」は、同じ信号強さ/振幅にある連続的なデータ以外に、送信されるデータの規則的な順序及び信号強さ/振幅を言う。

20

【0031】

実施例で、データは、音声サブキャリアへ適用されるスペクトラム拡散技術を用いて送信され得る。この技術は、RF送信器を振幅変調するために使用されても良い。この実施例は、受信器の範囲内の同じ周波数で動作する1又はそれ以上の送信器からのデータの回復を可能にする。この実施例は、また、低電力遠隔計測送信システムでの適用に適する。本発明のこのような実施例は、遠隔計測システムのデータ符号化部及び変調RF送信器の両方で、極めて低電力の回路により実施され得る。

【0032】

その全体を参照することによって本願に援用される米国特許番号6,577,893は、スペクトラム拡散技術の形式でのCDMAの使用を開示する。しかし、この特許文献は、本発明の様々な実施例で利用されるRFキャリアを変調する音声サブキャリアにではなく、RFキャリアへのスペクトラム拡散技術の直接的な適用を開示する。ここで用いられる音声信号は、より高い周波数の信号に変調として適用される、より低い周波数の信号である。望ましくは、音声サブキャリアは、より高い周波数の信号に変調として適用される固定周波数音声信号である。実施例では、他の信号が、結果として得られる変調サブキャリアがRFキャリアへ変調として適用される前に、サブキャリアへ変調として適用されても良い。しかし、実施例で、サブキャリアは変化する周波数を有することがあり、周波数の変化は、例えば、情報を送信するために使用される。そもそも、音声信号は20Hzから20kHzの周波数範囲を有する。しかし、音声使用のために設計される回路は、20kHzよりも一層高い周波数及び/又は20Hzよりも一層低い周波数の信号を有して動作するよう、多くの場合において拡張され得る。

30

40

【0033】

医療遠隔計測データは、RF送信器を変調するよう1又はそれ以上の音声サブキャリアを用いて送信されてきた。このマルチチャネルデータ送信方式のアナログ形式は、Klein等著、「A Low-Powered 4-Channel Physiological Radio Telemetry System for Use in Surgical Patient Monitoring(外科患者の監視に使用される低出力4チャネルの生理学的無線遠隔計測システム)」、IEEE Trans. Biomed. Eng. BME-23, # 6, 1976年11月によって開示されている。しかし、本発明の実施例は、デジタル2進デ

50

ータをサブキャリア上にエンコードする。

【0034】

また、スペクトラム拡散技術は、水中音響通信システムの一部として音声周波数キャリアへ適用されてきた。例えば、Lee Freitag等著、「Analysis of Channel Effects on Direct-Sequence and Frequency-Hopped Spread-Spectrum Acoustic Communication (直接シーケンス及び周波数ホッピングのスペクトラム拡散音響通信におけるチャネル効果の解析)」、IEEE Journal of Oceanic Engineering、Vol. 26、No. 4、2001年10月を参照されたし。この文献は、ソナー技術を用いた音響信号の無線送信を開示する。しかし、本発明の実施例で提供されるようにRF無線送信のためにRFキャリア上へこのような音響信号を変調することについては示唆されない。

10

【0035】

本発明の実施例は、スペクトラム拡散技術を音声キャリアへ適用し、次いで、RFキャリア上への変調として音声スペクトラム拡散信号を利用する。従来のRFスペクトラム拡散データ送信と比較して、本発明の実施例は、例えば、従来のシステムで標準的な1MHzと比較して、100から1000Hzといったより低い周波数でスペクトラム拡散データ符号化を実行して、そのデータ符号化を実行する回路の電力消費を大幅に削減する。また、音声サブキャリアスペクトラム拡散とともに、本発明の実施例では、RFキャリアの振幅変調が使用され得、一方、従来のRFスペクトラム拡散データ送信は、一般的に、RFキャリアの周波数偏移キーイング(FSK)又は位相偏移キーイング(PSK)を採用する。このような技術は、RF発振器とアンテナとの間に更なる回路を必要とし、送信器の複雑さ及び電力消費を増大させる。

20

【0036】

図1に示される低電力SAW共振器安定化RF発振器の実施例に関し、振幅変調は、回路の複雑さ及び電力消費の制限を鑑みて、優れた変調を提供する。更に、受信器におけるスペクトラム拡散復号化は、正確な且つ安定した受信キャリア周波数に依存する。RFサブキャリアとして本発明の実施例で用いられる音声キャリアは、送信器によって周波数に関して正確に制御され得る。

【0037】

対照的に、RFキャリア周波数を決定するSAW共振器は、従来のスペクトラム拡散符号化受信を容易に実現するよう幾つかの状況で十分な正確さを有して周波数に関して制御されることはできず、結果として、受信器において信号をデコードするために更なる複雑さをもたらす。しかし、本発明の実施例では、SAW共振器は、所望の帯域内にある所望の周波数を供給するよう整えられ、あるいは、別の方法で形成され得る。

30

【0038】

複数の送信器が利用される実施例では、複数のSAW共振器が、その一群にわたって分配される2又はそれ以上の周波数を有して設けられ得る。このように、異なる周波数を有するSAW共振器の間の受信器による差別化が与えられ得る。更に、実施例で、システムは、1又はそれ以上のSAW共振器の周波数を区別することができる受信器を設けられ得る。

【0039】

本発明の実施例で、音声サブキャリアは、異なる種類のデータ及び/又は異なる種類の送信方式に関し異なる周波数を利用することができる。例えば、一のサブキャリア周波数は、識別データを送信するために利用され得、更なるサブキャリア周波数は、測定される検体のレベルを示すデータを送信するために利用され得る。実施例では、異なる種類のデータは、断続的に又は連続的に送信されても良く、あるいは、一の種類のデータは断続的に送信され、他の種類のデータは連続的に送信されても良い。例えば、実施例で、識別データ(即ち、特定の送信器からの送信を識別するデータ。)は断続的に送信され得、一方、検体依存のデータ(即ち、測定されている検体の量を示すデータ。)は連続的に送信され得る。

40

【0040】

50

複数の音声サブキャリア周波数が利用される本発明の実施例で、一の周波数は、検体依存のデータが送信されているところの異なる周波数を識別するために使用され得る。このような実施例で、複数の受信器は、識別周波数で送信を受信することが認められており、識別データは、所望の送信器からの検体依存のデータが送信されているところの所望の周波数を受信するよう所望の受信器に指示するために利用され得る。

【0041】

図2は、本発明の実施例を表す。直接シーケンス・スペクトラム拡散(DSSS; Direct-Sequence-Spread-Spectrum)の基本原則に従い、キャリア周波数は、202で、この場合には音声領域において、生成され得る。実施例で、このキャリア周波数を変更せずに、あるいは、サブキャリアの極性を制御信号204にตอบสนองして反転させて送る手段が設けられ得る。これは、206で示されるような排他的OR関数により実行され得る。排他的OR関数206の出力は、RF発振器及び送信器208へ振幅変調として適用され得る。制御信号204は、210で送信されるべきビットシリアル2進データを、216で生成される疑似ランダム2進シーケンス212と結合することによって生成され得る。これは、214で排他的OR関数を用いて実行され得る。DSSS理論でよく知られている疑似ランダム2進シーケンスは、幾つかの要件を満足するよう選択され得る。本発明の実施例で、疑似ランダムシーケンスの自己相関関数は、ゼロに等しい時間を別にすれば、低(Low)値に等しい。有用なシーケンスの幾つかのクラスは、例えば、Mコード、ゴールドコード又はカサミ(Kasami)コード等が知られている。これらの夫々は、本発明の実施例の適用範囲内で考えられる。

【0042】

DSSSの基本原則に従い、疑似ランダムシーケンスのビットレートは、音声サブキャリアの周波数に中心があるよう、送信される信号の音声帯域幅を決定する。本発明の実施例で、疑似ランダムシーケンスのビットレートは、サブキャリア周波数よりも低く、望ましくは、例えば1/4といったように、サブキャリア周波数の分数である。また、本発明の実施例で、データビットレートは、例えば1/127といった、疑似ランダムシーケンスのビットレートの分数である。例えば、サブキャリア周波数は、典型的な低電力送信器設計に関して約4kHzでありうる。本発明の実施例で、疑似ランダムシーケンスのビットレートは、例えば、1kHzであり、データビットレートは、例えば、8Hzでありうる。実施例で、データビットごとの疑似ランダムシーケンスビットの数は、ビットの数に等しくなるよう選択され、その後、疑似ランダムシーケンスは繰り返す。

【0043】

いわゆる当業者には明らかであるように、アナログセンサデータのデジタル化から始まって、RFキャリアの振幅変調に備えた変調サブキャリアの生成を経るデータ処理シーケンス全体は、例えば、マイクロチップPIC12F675のような、適切にプログラムされ且つ設定されたマイクロプロセッサによって効果的に実行され得る。代替的に、個別論理(ロジック)は、本発明の実施例に従う多数の他の実施とともに設計され得る。

【0044】

実施例で、ここに記載されるような、音声サブキャリアへ適用されるDSSS信号の受信のための受信器は、振幅変調をされた信号の受信のために構成され得る。受信器は、複数の送信器からの信号を受信するのに十分なRF帯域幅を有することができる。かかる送信器は、名目上は同じ周波数にあるが、実際には、SAW共振器の製造公差又はSAW共振器の特別に設計された変形物のために、わずかに異なる周波数にありうる。本発明の実施例で、915MHzのSAW共振器は±75kHzの公差を有し、従って、例えば150kHzの受信器RF帯域幅が利用され得る。本発明の実施例に従って、受信器音声帯域幅は、DSSS処理によって生成されるサブキャリア及びサイドバンドを通すに十分である。例えば、4kHzのサブキャリア及び1kHzの疑似ランダムシーケンスレートの場合、3kHzから5kHzの帯域通過で十分である。

【0045】

本発明の実施例で、受信される音声信号のスペクトルは、送信されるサブキャリアの周

波数に中心がある。符号化データは、受信された音声信号を変更せずに又は制御信号に
応答して反転させて送る手段を設けることによって、回復され得る。実施例で、制御信号は
、送信器で使用されるものと同じ疑似ランダム2進ビットシーケンスであっても良い。受
信器疑似ランダムシーケンスのタイミングが所望の送信器の疑似ランダムシーケンスと一
致する場合は、送信される2進データは回復され得る。

【0046】

更に、本発明の実施例で、受信器は、所望の周波数範囲を走査する走査機能を設けられ
得る。本発明の実施例で、受信器は、受信周波数が予め定められようと、あるいは、初期
化処理の間に送信されて識別されようと、受信周波数を固定して追尾することができる。

10

【0047】

図3に示される実施例では、RFキャリア周波数に合わせられた振幅変調受信器が30
2で示される。実施例で、受信器のアナログ音声出力は、所望の信号に関して期待される
周波数範囲の外にあるノイズを除去する帯域通過フィルタ処理をされ得る。次いで、アナ
ログ信号は、例えば、適切にプログラムされ且つ設定されたマイクロプロセッサでのデジ
タル処理を可能にするよう、304でデジタル化される。

【0048】

送信器で使用されるものと一致する疑似ランダムシーケンス308は、306で生成さ
れ得る。304からのデジタル化及びフィルタリングをされた受信信号は、逡倍器310
で疑似ランダム信号308と結合され得る。送信器で使用されるものと周波数が一致する
デジタル音声サブキャリアは、312で生成される。このサブキャリアは、逡倍器314
で逡倍器310の出力と結合され得る。結果として得られる信号は、一データビット間隔
にわたって積分され得、その結果は、受信データで2進数1又は0を検出するよう、閾値
に対して比較され得る。これは、316にある積分及びダンプ回路によって行われ得る。
次いで、結果として得られるシリアルデータストリームは、従来のデシリアライゼーシ
ョン及び更なるデータ処理に備える。

20

【0049】

実施例で、複数の送信器が存在する場合は、送信器は独立に動作することができ、各送
信器によって生成される疑似ランダムシーケンスのタイミングは無相関でありうる。複数
の送信器の疑似ランダムシーケンス間の低い相関性は、全ての送信器が異なるタイミン
グを有して同じ疑似ランダムシーケンスを用いる場合に、又は各送信器が一意的疑似ラン
ダムコードを使用する場合に生ずる。疑似ランダムコードの自己相関特性を鑑みて、受信
器は、その疑似ランダムコードのタイミングを所望の送信器のものと一致させるよう調整
することができる。他の送信器からの送信は、デコーダ出力へのそれらの寄与が平均で零に
なるように退けられ得る。同様に、干渉信号は、わずかに異なる周波数における幾つかの
送信器のキャリア周波数間の“ビートノード (beat notes)”を含め、それらが、ゼロ
に近い疑似ランダムシーケンスに対する相互相関を有する傾向があるので、退けられ得
る。

30

【0050】

本発明の実施例で、受信器は検索処理を実行することができる。その間、受信器は、そ
の疑似ランダムシーケンスを、利用可能な送信器に合わせることができる。次いで、受信
器は、各送信器の識別を行い、受信のために所望の送信器と協調する疑似ランダムシー
ケンスのタイミングを選択することができる。

40

【0051】

実施例で、このようなアルゴリズムは、相関が受信信号により検出されるまで、1ピッ
トの増分で受信器疑似ランダムシーケンスのタイミングを調整(増分又は減少)するこ
とができる。実施例で、受信器疑似ランダムシーケンスの位相は、相関を最大にするよう
ビット間隔範囲内で調整され得る。実施例で、次いで、データは、受信器によって受信され
、所望の送信器と同期しているかどうかを判別するために試験され得る。

【0052】

50

本発明の実施例で、幾つかの送信器が受信器の範囲内で動作している場合は、それらの各自の送信は、例えば、送信器と受信器との間の距離に基づいて、幅広く異なった信号レベルを有して受信され得る。DSSS疑似ランダムシーケンスの自己相関特性は完璧ではないので、強い信号が、弱い所望の信号の受信とある程度干渉しうる。従前の試みでは、この問題は、受信器が送信器の電力を制御することを可能にする手段を設けることによって対処されてきた。しかし、これは、受信器が各送信器に設けられることを必要とし、送信システムの複雑性及び電力消費を増大させる。また、歩行可能な医療遠隔計測の場合には、実際には、幾つかの送信器とともに幾つかの受信器が設けられる。各受信器は、他の受信器の必要条件に従う様々な送信器とは信号強さに関して異なる必要条件を有しうる。実施例で、個々の送信器は、異なるRF電力レベルを用いてデータを送信するよう構成され得る。夫々の送信のために選択されるRF電力レベルは、受信範囲内にある他の送信器を知らずとも、夫々の個々の送信器に関して独立に且つランダムに決定され得る。従って、より強い信号が存在し、この信号が弱い信号からの送信と干渉する場合には、その後の送信において、強い干渉送信はより弱く、且つ/あるいは、より弱い所望の信号はより強くなりうる。所望の信号と干渉信号との間の相対電力レベルのランダム性のために、所望の信号の信号強さは、データの送信を容易にするよう、ランダムに、時々、干渉信号に対して有利でありうる。更に、各送信器の平均電力レベルは、その最大電力レベルよりも低く、低減された平均電力消費及びより長いバッテリー寿命に寄与する。

10

【0053】

実施例では、アンテナ冗長(redundancy)が、送信器と受信器との間のデータ送信の成功回数を増すために使用され得る。

20

【0054】

本発明の実施例で、RF送信器は、RF信号の送信を容易にするよう1又はそれ以上のアンテナを利用することができる。送信器及び受信器の相対的な位置付け及び場所に依存して、送信器は、受信器での信号強さを増すよう、好ましい方向で送信することができる。送信器及び受信器の近くにある対象は、RF信号の一部を反射して、干渉及び受信信号強さの低下を引き起こすことがある。従って、実施例で、異なる位置付け及び/又は極性(polarization)を有する送信のために最適化された複数の送信アンテナは、受信器でRF信号強さの増大をもたらしうる。受信器での増大したRF信号強さは、回復されるデータの質を高め、データ送信エラーを減少させる。

30

【0055】

本発明の実施例で、RF受信器は、RF信号の受信を容易にするよう1又はそれ以上のアンテナを利用することができる。送信器から受信されるRF信号は、送信器及び受信器の相対的な位置付け及び場所に依存して、複数の方向のうちの一つから受信され得る。RF信号は、例えば、送信される信号が送信器又は受信器の近くにある対象から反射される場合は、1度に何通りかの方向から、送信器から受信され得る。RF信号の複数のインスタンス(instance)間の相殺的干渉は、受信される信号強さの低下と、受信データの損失とを引き起こしうる。実施例で、受信器は、異なる位置付け及び/又は極性を有する複数の受信アンテナから入力を受信することができる。実施例で、受信器は、最も強い信号及び最も信頼できるデータ源を与える複数のアンテナのうちの一つ又はそれ以上からのRF信号を選択することができる。

40

【0056】

実施例で、データは、スペクトラム拡散音声信号を生成する前に、例えばリード・ソロモン(Reed-Soloman)符号化のようなエラー訂正コードを用いてエンコードされ得る。実施例で、例えばビタビ(Viterbi)符号化又はターボ(Turbo)符号化のような畳み込み符号化は、送信データにおいて冗長性を与えるために用いられ得る。次いで、受信器は、有限な数の受信エラーに関わらず、エラーのないデータを回復することができる。このようなエラーは、例えば、送信される信号が受信器では弱く且つ/あるいはランダムノイズにより破壊されている場合に起こりうる。

【0057】

50

一般的なエラー訂正デジタル情報符号化技術は、送信処理の間の一定数のデータビットの損失に関わらず元の送信データの回復を容易にするよう、送信データメッセージに冗長性を加える。例えば、データメッセージは N ビットを含みうる。更なる M ビットは、送信の前にメッセージに加えらる。ビットのコンテンツは、当業者によって理解される幾つかのアルゴリズムのうちの一つによって決定され得る。実施例で、受信装置は、 $N + M$ ビットのメッセージを受信し、 N ビットのメッセージを取り出すべくアルゴリズムを用いる。そのアルゴリズムは、 $N + M$ ビットのうちの一つ又はそれ以上が誤って受信されたかどうかを受信器が判断することを可能にする。また、エラーのあるビットの数が過度である場合は、実施例で、アルゴリズムは、エラーに関わらず元のメッセージを回復する手段を提供することができる。

10

【0058】

畳み込み符号化において、例えば、 M は N に等しくても良く、 N ビットのメッセージは、全部で $M + N$ ビット、即ち、 $2N$ ビットのメッセージとして送信され得る。送信される $2N$ ビットの夫々は、その値が元の N メッセージビットの幾つかの値に依存するところのアルゴリズムによって定義され得る。結果として、元の N メッセージビットの夫々は、 $2N$ の送信ビットの幾つかの値に影響を与える。例えば、元のメッセージビットの夫々は、送信ビットの3、5又は7の値に影響を与えうる。送信ビットのうちの一つ又はそれ以上が誤って受信される場合は、受信器での畳み込み復号化アルゴリズムは、依然として、元の N メッセージビットを再構成することができる。これは、かかる N ビットの夫々が、送信ビットのうちの一つよりも多くで表され得るためである。トレリス (Trellis) 復号化は、受信器で畳み込み符号化メッセージをデコードするための一般的なアルゴリズムであり、本発明の実施例において利用され得る。

20

【0059】

リード・ソロモン符号化は、また、 N メッセージビットとともに送信される更なる M データビットを用いる。ガロアフィールド (Galois Fields) の数学的特性を用いると、 N ビットメッセージは、 N 次元ベクトル空間として表され得る。そのアルゴリズムは、この N 次元ベクトルを $N + M$ 次元のベクトル空間にマッピングし、且つ、 $N + M$ 次元のベクトルを、元のメッセージを表す N 次元の元のベクトル空間に逆マッピングする方法を提供する。このアルゴリズムは、所与の N ビットメッセージに関して、全ての $N + M$ ビットの受信メッセージが、指定限界までの全てのとり得るエラーとともに、元の送信される N ビットメッセージベクトルに逆マッピングすると定める独自の特性を有する。所与のメッセージにおいて訂正され得るエラーの許容数は M の関数であり、 M は、このアルゴリズムが元の N メッセージデータビットに付加することができる更なるエラー訂正ビットの数である。

30

【0060】

他のエラー訂正メッセージ符号化技術は当業者によって十分理解されている。例えば、W. Wesley Peterson及びE. J. Weldon, Jr. 著、「Error Correcting Codes (エラー訂正符号)」、Second Edition、Cambridge Mass、1972年、MITプレスと、M. C. Valenti及びJ. Sun著、「The UMTS Turbo Code and an Efficient Decoder Implementation Suitable for Software-Defined Radios (UMTSターボ符号及び、ソフトウェア定義の無線に適した効率的なデコーダ実施)」、International Journal of Wireless Information Networks、Vol. 8、No. 4、2001年10月を参照されたし。これらの文献は、その全体を参照することによって本願に援用される。

40

【0061】

実施例で、データは(連続的であろうと断続的であろうと)複数回送信され得、受信器が随時の送信エラーに関わらず正確にデータをデコードすることを可能にする。送信の繰り返し又は重複は、例えば、データ点が連続して2若しくは3回送信され得るたびに、又は、10のデータ点/語の連続が繰り返され得るたびに、又は、その他の場合に、いずれかの所望の数のデータ点又はデータ語に関して実行され得る。実施例で、データは、受信器が、特定の検体状態に関する実時間指示を台無しにすることなく、データ点又はデータ

50

語の誤った送信を無視することを可能にするよう、連続的なストリームで送信され得る。

【0062】

実施例で、送信器は、エラー検出ビットを夫々の送信に付加することができる。エラー検出ビットは、幾つかのよく知られているアルゴリズムのいずれを用いて送信器によって生成され得る。その後、受信器は、全てのデータビットが正しく受信されたかどうかを判別するよう、対応するアルゴリズムを受信データ及びエラー検出ビットに適用することができる。一般的なエラー検出アルゴリズムは、エラー訂正アルゴリズムよりも複雑ではなく、それにも関わらず、受信器が、切り捨てられ得る破損データを識別することを可能にする。例えば、CRC 8アルゴリズムは、ITU-T I. 432.1 (International Telecommunication Union)、B-ISDNユーザネットワークインターフェース - 物理層仕様：一般的特徴、02/1999に記載されている。このアルゴリズムは、本発明の実施例で使用され得る。

10

【0063】

実施例で、送信データは、エラーを伴わずに受信され且つ依然として満足なデータ送信であるべきビットの数を低減するよう圧縮され得る。一例として、実施例では、データ値の変化しか送信され得ない。実施例では、データのランレングス符号化が組み込まれ得る。

【0064】

本発明の実施例で、送信器は、2又はそれ以上の異なる電力レベルでデータを連続的に送信するよう構成され得る。送信器は、一部の時間にしか、より高い電力レベルで動作しないことで、他の送信器により起こり得る干渉を回避し且つ送信器の電力消費を低く保つことができる。しかし、随時の高電力送信ブーストは、受信器が送信器からの受信にとって好ましくない場所にある場合でさえ、データが幾らかの規則性を有して受信され得ることを確かにする。好ましい受信状況下では、受信器は、連続的にデータを受信することができる。実施例で、様々な送信電力モードのタイミングは、個々の送信器ごとに独立且つ/あるいはランダムであり、2つの干渉する可能性がある送信器がいずれも同時に高電力モードで送信している確率を大いに下げる。

20

【0065】

図1に示されるようなRF送信器の実施例では、送信されるRF電力は、トランジスタにおいてエミッタ抵抗を変化させる手段又は別の方法でトランジスタのコレクタ電流を変化させる手段を設けることによって容易に調整され得る。

30

【0066】

実施例では、スペクトラム拡散データ送信の他の形式が用いられ得る。例えば、周波数ホッピング・スペクトラム拡散は、音声サブキャリアに適用されても、あるいは、RFキャリアへ直接的に適用されても良い。周波数ホッピング・スペクトラム拡散のよく知られている原理に従い、RF送信周波数は周期的に変更され得る。受信周波数は、同様に、送信周波数に対応するよう変更されなければならない。実施例で、周波数ホッピング・スペクトラム拡散は、ノイズ又は干渉が、ある送信周波数でのRF通信を阻むことがあるとしても、信頼できる送信を提供する。また、周波数ホッピング・スペクトラム拡散は、信号損失の周波数依存の増大が存在する場合に、送信信頼性の改善をもたらしうる。このような周波数依存の信号損失の例はマルチパスフェージングである。周波数ホッピング・スペクトラム拡散の例は、送信器が送信周波数を変更するとともにRF受信器がその受信周波数を調整するための手段を提供する。送信周波数のシーケンスは、受信器及び送信器の両方によって予め決定され且つ知られ得る。あるいは、送信器は、使用されうる次の周波数を受信器へ送信することができる。実施例で、送信器は、適応周波数ホッピング・スペクトラム拡散を利用することができる。この場合に、送信器は、送信器の周波数を使用する前に干渉の存在を評価するよう、提案される送信周波数での受信を試みることができる。周波数ホッピング・スペクトラム拡散の実施例は、また、送信器及び受信器が、同じ周波数で、周波数の繰り返される及び所定のシーケンスの開始時に動作を開始するための手段を提供する。例えば、Haykin、Simon著、「Communication Systems (通信システム)」

40

50

、Wiley、2001年を参照されたし。この文献は、その全体を参照することによって本願に援用される。

【0067】

本発明の実施例は、送信されるRFキャリアの周波数を変更するとともに又は変更せずに、音声サブキャリアの送信周波数を変更するよう周波数ホッピング原理を適用することができる。送信器RFキャリアよりむしろ音声サブキャリアへの周波数ホッピング原理の適用は、低電力の連続したRFデータ送信の実施例において有効であると立証することができる。

【0068】

実施例で、1又はそれ以上の医学的意義がある状態を示す警告は、患者に取り付けられたセンサ制御ユニットの一部として提供され得る。この実施例で、患者は、遠くにあるデータ表示部及び記録ユニットへのデータ送信に依存することなく警告状態を通知され得る。このように、実施例では、データは、連続的に取得されて送信され得、送信器と受信器との間の適切な受信範囲内にあってもなくても、センサ制御ユニット又は他の同様の装置は、現在の検体状態の指示を提供するよう構成され得る。このような指示は、例えば、危険な状態を示す音声警告又は振動を含みうる。

10

【0069】

図4は、本発明の実施例に従う遠隔計測を利用する例となる検知システムを表す。センサ402は、例えば、皮下組織内又は血液中のような体内の検体(糖、乳酸塩等。)を測定するために、体内に挿入され又は埋め込まれ得る。センサ402は、様々な方法で皮膚上の又は外部のユニット406へ接続されている(404)。例えば、センサ402は、直接ハードワイヤードの電気接続、2部分結合(two-part mateable)電気接続、又は、例えばRF送信、誘導結合、赤外線等を用いるような遠隔計測で、ユニット406へ接続され得る。次いで、ユニット406は、監視ユニット410へ遠隔計測(408)でデータをやり取りすることができる。監視ユニット410は、テーブルトップユニット、携帯型ユニット、装着型ユニット、PDA、リストウォッチ、携帯電話等であっても良い。データは、前出の様々な実施例で記載されるように、ユニット406から監視ユニット410へ送信され得る。

20

【0070】

特定の実施例は、好ましい実施例の記載のためにここで図示及び記載をされてきたが、当業者には明らかなように、同じ目的を達成するために考えられる多種多様な代替案及び/又は等価な形態若しくは実施は、本発明の適用範囲から逸脱することなく、図示及び記載をされる実施例に代わって用いられ得る。当業者ならば、本発明に従う実施例が極めて幅広い様々な方法で実施され得ることは容易に理解される。本願は、ここで論じられている実施例の如何なる翻案又は変形も網羅するよう意図される。従って、本発明に従う実施例が特許請求の範囲及びその均等によってのみ限定されることは明白である。

30

【0071】

本願は、「Method and Apparatus for Analyte Data Telemetry(検体データの遠隔計測のための方法及び装置)」と題された、2006年10月24日に出願された米国特許出願番号11/552,222と、「Continuous Telemetry Transmission(連続的な遠隔計測送信)」と題された、2005年11月22日に出願された暫定特許出願番号60/739,148とに関する優先権を主張するものである。これらの特許出願は、その全体を参照することによって本願に援用される。

40

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の実施例に従う低電力SAW安定化RF送信器を表す。

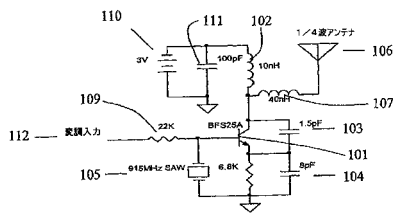
【図2】本発明の実施例に従う、音声サブキャリアで直接シーケンス・スペクトラム拡散を用いるRF送信器を表す。

【図3】本発明の実施例に従う、音声サブキャリアで直接シーケンス・スペクトラム拡散を用いるRF受信器を表す。

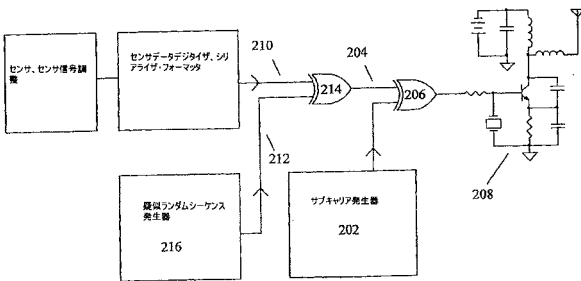
50

【図4】本発明の実施例に従う、バイオセンサとともに使用される例となる遠隔計測配置を表す。

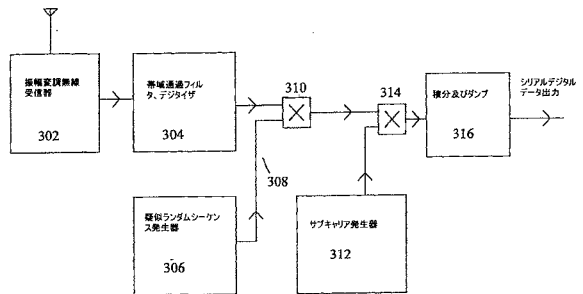
【図1】



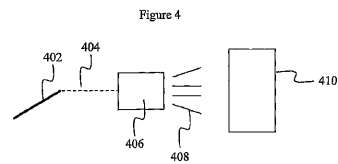
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成20年5月23日(2008.5.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

動物の体における検体のレベルを示す送信信号を供給する方法であって、
無線周波数(RF)送信器を備えるセンサ制御ユニットへ結合されるセンサを、完全に
又は部分的に前記動物の体内に挿入する段階と、
前記動物の体における前記検体のレベルを示す可変電圧を前記センサから取得する段階
と、

前記可変電圧をデジタルデータに変換する段階と、

前記デジタルデータを用いて第1の音声サブキャリア信号をデジタル変調する段階と、
前記動物の体における前記検体のレベルを示す送信信号を前記送信器による送信のため
に生成するよう、前記デジタル変調された音声サブキャリア信号を用いてRFキャリア信号
を変調する段階とを有する方法。

【請求項2】

前記RFキャリア信号を変調する段階は、前記RFキャリア信号を振幅変調又は周波数
変調する段階を有する、請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記送信信号は、更に、送信する送信器を識別するデータを含む、請求項1記載の方法
。

【請求項4】

前記送信信号は、更に、エラー検出ビット及びエラー補正ビットのうちの少なくとも1
つを含む、請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記第1の音声サブキャリア信号をデジタル変調する段階は、前記第1の音声サブキャ
リア信号へスペクトラム拡散技術を適用する段階を有する、請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記スペクトラム拡散技術は、直接シーケンス・スペクトラム拡散又は周波数ホッピング
・スペクトラム拡散を含む、請求項5記載の方法。

【請求項7】

前記RFキャリア信号は、トランジスタ発振器により作られる弾性表面波によって生成
される、請求項1記載の方法。

【請求項8】

第2の音声サブキャリア信号は、前記第1の音声サブキャリア信号の周波数とは異なる
周波数を有して供給され、

前記第2の音声サブキャリア信号の周波数は、送信する送信器の識別データを送信する
ために利用される、請求項1記載の方法。

【請求項9】

前記識別データは間欠的に送信される、請求項8記載の方法。

【請求項10】

前記動物の体における前記検体のレベルを示す前記送信信号は連続的に送信される、請
求項1記載の方法。

【請求項11】

第2の音声サブキャリア信号は、前記第1の音声サブキャリア信号の周波数とは異なる
周波数を有して供給され、

前記第 2 の音声サブキャリア信号の周波数は、前記第 1 の音声サブキャリア信号が送信される周波数を示すために利用される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 2】

前記 R F キャリア信号を変調する段階は、弾性表面波共振器にかかる負荷コンデンサを電子的に切り替えることによって前記 R F キャリア信号を周波数変調する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記 R F キャリア信号を変調する段階は、トランジスタ発振器へ供給されているベースバイアス電圧を調整することによって前記 R F キャリア信号を振幅変調する段階を有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

エラー補正のために前記送信へ畳み込み符号を適用する段階を更に有する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

動物の体における検体のレベルを示すデータの取得のための前記体内への完全な又は部分的な挿入のために適合された検体センサと、

R F キャリア信号を送信し且つ音声サブキャリア信号を前記 R F キャリア信号の振幅変調として受信するよう構成された無線周波数 (R F) 送信器を備え、前記センサへ結合されるセンサ制御ユニットとを有し、

前記音声サブキャリア信号は、デジタル変調をされており、前記体における検体のレベルを示す前記取得されたデータから得られるデジタルデータを有する、装置。

【請求項 1 6】

前記体における検体のレベルを示す前記センサから取得された可変電圧をデジタルデータに変換する信号変換器を更に有する、請求項 1 5 記載の装置。

【請求項 1 7】

トランジスタ発振器により構成される弾性表面波共振器を更に有し、

前記弾性表面波共振器は、前記 R F キャリア信号を生成するよう構成される、請求項 1 5 記載の装置。

【請求項 1 8】

前記送信器に給電するためにバッテリーを更に有し、

前記バッテリーは、再充電されるよう構成される、請求項 1 5 記載の装置。

【請求項 1 9】

前記センサ制御ユニットへ結合される複数の送信アンテナを更に有し、

前記複数の送信アンテナは、夫々独立して、送信の強度及び / 又は精度を高めるよう様々な方向に位置付けられるよう構成される、請求項 1 5 記載の装置。

【請求項 2 0】

体における検体のレベルを示すデータを取得する検体センサと、

前記検体センサへ結合され且つ前記体へ結合するためのセンサ制御ユニットと、

前記センサ制御ユニットへ結合され、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを搬送する信号を送信する送信器であって、無線周波数 (R F) キャリア信号を送信し且つ音声サブキャリア信号を前記 R F キャリア信号の変調として受信するよう構成され、前記音声サブキャリア信号は、デジタル変調をされており、前記検体センサから取得されたデータを含む送信器と、

前記体における前記検体のレベルを示すデータを搬送する前記信号を受信する受信器であって、前記センサ制御ユニットと遠隔計測通信を行う外部監視ユニットにあり、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを取得して該データを前記外部監視ユニットで表示するために前記変調された R F キャリア信号を復調するよう構成される受信器とを有するシステム。

【請求項 2 1】

前記センサ制御ユニットへ結合され、前記体における前記検体のレベルを示す前記デー

タを搬送する前記信号とともに前記送信器による送信のための疑似ランダムシーケンスを供給する疑似ランダムシーケンス発生器を更に有する、請求項20記載のシステム。

【請求項22】

前記受信器は、更に、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを搬送する前記信号及び前記疑似ランダムシーケンスの両方を含む前記受信された送信から、前記体における前記検体のレベルを示す前記データを取り出すよう構成される、請求項21記載のシステム。

【請求項23】

複数の送信器によって検体依存のデータを送信するシステムであって、
体へ結合するための少なくとも1つのセンサ制御ユニットを有する検体検知システムと

、
前記センサ制御ユニットへ結合され、前記体における検体のレベルを示すデータを第1の送信パターンで送信する第1の送信器と、

第2の送信パターンでデータを送信する第2の送信器とを有するシステム。

【請求項24】

前記第2の送信器は、前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットへ結合され、
前記第1の送信パターンは、前記第2の送信パターンとは異なる、請求項23記載のシステム。

【請求項25】

前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットは、異なる体に夫々結合される複数のセンサ制御ユニットを有し、

第1のセンサ制御ユニットは前記第1の送信器を有し、第2のセンサ制御ユニットは前記第2の送信器を有し、

前記第1の送信パターンは、前記第2の送信パターンとは異なる、請求項23記載のシステム。

【請求項26】

前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットは、異なる体に夫々結合される複数のセンサ制御ユニットを有し、

第1のセンサ制御ユニットは前記第1の送信器を有し、第2のセンサ制御ユニットは前記第2の送信器を有し、

周波数ホッピング・スペクトラム拡散技術が前記第1の送信及び前記第2の送信へ適用され、

前記第1の送信への前記周波数ホッピング・スペクトラム拡散技術の適用は、前記第2の送信への前記周波数ホッピング・スペクトラム拡散技術の適用のために用いられる第2のタイミングとは異なる第1のタイミングを利用する、請求項23記載のシステム。

【請求項27】

前記少なくとも1つのセンサ制御ユニットは、異なる体に夫々結合される複数のセンサ制御ユニットを有し、

第1のセンサ制御ユニットは前記第1の送信器を有し、第2のセンサ制御ユニットは前記第2の送信器を有し、

共通の疑似ランダム符号による直接シーケンス・スペクトラム拡散技術が前記第1の送信及び前記第2の送信へ適用され、

前記第1の送信への前記直接シーケンス・スペクトラム拡散技術の適用は、前記第2の送信への前記直接シーケンス・スペクトラム拡散技術の適用のために用いられる第2のタイミングとは異なる第1のタイミングを利用する、請求項23記載のシステム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 06/45016
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8)- A61N 1/00 (2007.01) USPC-607/60 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC 607/60 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC-607/30, 32; 128/903 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWest (USPT, PGPB, EPAB, JPAB); DialogPRO (Engineering); Google Scholar Search Terms: analyte, sensor, transmitter, radio frequency, sensor control, amplitude modulation, frequency modulation, spread spectrum, and direct and sequence spread		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/0171921 A1 (Say et al.) 02 September 2004 (02.09.2004), entire document, especially para [0056] - [0326]	1-33
Y	US 2005/0245795 A1 (Goode et al.) 03 November 2005 (03.11.2005) entire document, especially para ([0024] - [0146])	1-33
Y	US 2001/0051766 A1 (Gazdzinski) 13 December 2001 (13.12.2001), entire document, especially para [0126] - [0219]	1-33
Y	US 2005/0075696 A1 (Forsberg) 07 April 2005 (07.04.2005) entire document, especially Abstract	20-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 April 2007 (15.04.2007)		Date of mailing of the international search report 27 AUG 2007
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ネイナスト, マーク

アメリカ合衆国 オレゴン州 97034, レイクオスウェゴ, スカボロー・ドライヴ 17

(72) 発明者 ワード, ダブリュ, ケネス

アメリカ合衆国 オレゴン州 97231, ポートランド, ノースウエスト・スカイライン・ブルヴァード 10575

(72) 発明者 ハウス, ジョディ

アメリカ合衆国 オレゴン州 97123, ヒルズボロ, サウスウエスト・ウォルナット・ストリート 546

F ターム(参考) 2F073 AA01 AA31 AB02 BB01 BC02 BC05 CC12 CC15 CD16 EE11
 EF01 FF01 FG14 GG01 GG02 GG03
 4C117 XA01 XB01 XB04 XB11 XC21 XC30 XE12 XE57 XE62 XG06
 XH02 XH05 XQ07
 5K012 AB03 AB05 AB07 AB08 AC08 AC10 BA17

专利名称(译)	用于遥测样本数据的方法和设备		
公开(公告)号	JP2009516886A	公开(公告)日	2009-04-23
申请号	JP2008542404	申请日	2006-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	爱-森斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	艾感公司		
[标]发明人	ブルースロバート ネイナストマーク ワードダブリュケネス ハウスジョディ		
发明人	ブルース,ロバート ネイナスト,マーク ワード,ダブリュ,ケネス ハウス,ジョディ		
IPC分类号	G08C19/00 G08C17/00 A61B5/00 H04B5/02		
CPC分类号	A61B5/0031 A61B5/14532 A61N1/3727 A61N1/37288		
FI分类号	G08C19/00.V G08C17/00.A A61B5/00.102.C H04B5/02		
F-TERM分类号	2F073/AA01 2F073/AA31 2F073/AB02 2F073/BB01 2F073/BC02 2F073/BC05 2F073/CC12 2F073/CC15 2F073/CD16 2F073/EE11 2F073/EF01 2F073/FF01 2F073/FG14 2F073/GG01 2F073/GG02 2F073/GG03 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB04 4C117/XB11 4C117/XC21 4C117/XC30 4C117/XE12 4C117/XE57 4C117/XE62 4C117/XG06 4C117/XH02 4C117/XH05 4C117/XQ07 5K012/AB03 5K012/AB05 5K012/AB07 5K012/AB08 5K012/AC08 5K012/AC10 5K012/BA17		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	60/739148 2005-11-22 US 11/552222 2006-10-24 US		
其他公开文献	JP5238510B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例提供用于遥测的方法和装置，更具体地，提供用于提供与医疗装置相关联的遥测的方法和装置。本发明的示例性实施例提供发射器和监视单元之间的连续遥测，例如在医学监视环境中。

