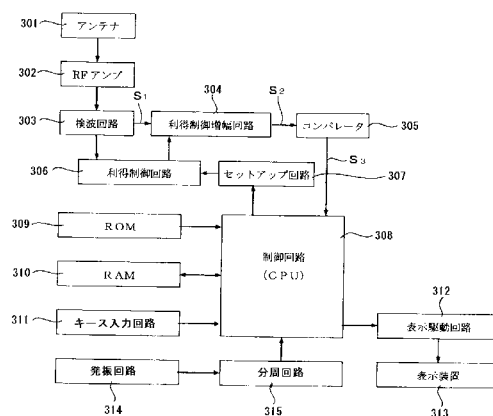




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号を送信する送信側手段と、前記送信側手段からの信号を受信する受信側手段を有し、前記送信側手段及び受信側手段の少なくとも一方が使用者が携帯して使用する携帯型電子機器において、

前記受信側手段は、前記送信側手段からの信号を増幅して出力する利得制御増幅手段を有し、

前記利得制御増幅手段は、前記送信側手段からの信号を増幅して出力する第 1 増幅回路と、前記第 1 増幅回路からの信号を検波して出力する検波回路と、前記検波回路からの信号を増幅して出力する利得制御増幅回路と、前記検波回路からの信号のレベルに応じて前記利得制御増幅回路の利得を制御する利得制御回路とを備えて成ることを特徴とする携帯型電子機器。

10

【請求項 2】

前記受信側手段は、更に、前記利得制御増幅手段の電源起動時に、前記利得制御回路が前記利得制御増幅回路の利得を所定値にするように前記利得制御回路を制御するセットアップ手段を備えて成ることを特徴とする請求項 1 記載の携帯型電子機器。

【請求項 3】

前記セットアップ手段は、前記利得制御回路が前記利得制御増幅回路の利得を最大にするように前記利得制御回路を制御することを特徴とする請求項 2 記載の携帯型電子機器。

【請求項 4】

前記利得制御増幅回路は、前記検波回路からの信号を増幅して出力する第 2 増幅回路と、前記第 2 増幅回路の出力を前記第 2 増幅回路の入力側にフィードバックするフィードバック回路を有し、前記利得制御回路は前記フィードバック回路のフィードバック量を制御することによって前記利得制御増幅回路の利得を制御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携帯型電子機器。

20

【請求項 5】

前記フィードバック回路は、前記第 2 増幅回路の出力部と入力部間に接続されたインピーダンス回路を備えて成り、前記利得制御回路は前記インピーダンス回路のインピーダンス値を制御することによって前記フィードバック量を制御することを特徴とする請求項 4 記載の携帯型電子機器。

30

【請求項 6】

前記インピーダンス回路は複数の抵抗器を有すると共に、前記フィードバック回路は前記複数の抵抗器のいずれかに並列接続されたスイッチを備えて成り、

前記利得制御回路は、前記スイッチを開閉制御することによって階段状に前記フィードバック量を制御して、前記利得制御増幅回路の利得を階段状に制御することを特徴とする請求項 5 記載の携帯型電子機器。

【請求項 7】

前記利得制御回路は、電源起動時の前記セットアップ手段の制御に応答して、前記スイッチを開閉制御することによって前記フィードバック量を制御して、前記利得制御増幅回路の利得を所定値に制御することを特徴とする請求項 6 記載の携帯型電子機器。

40

【請求項 8】

前記受信側手段は、前記利得制御増幅手段の電源を所定周期で起動する電源制御手段を備えて成ることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の携帯型電子機器。

【請求項 9】

前記送信側手段は、受信側手段に対して、電磁誘導により信号を送信することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の携帯型電子機器。

【請求項 10】

前記送信側手段は、生体情報を検出するための生体情報検出手段と、前記生体情報検出手段で検出した生体情報を表すデジタル信号を無線で送信する生体情報送信手段とを備え、

50

前記受信側手段は、更に、前記利得制御増幅手段からの信号をデジタル信号として出力するデジタル信号出力手段と、前記デジタル信号出力手段からのデジタル信号に基づく生体情報を知らせる報知手段とを備えて成ることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の携帯型電子機器。

【請求項 11】

前記送信側手段における生体情報検出手段は心拍、脈拍又は歩行を検出し、前記生体情報送信手段は、心拍数、脈拍数又は歩数に関する生体情報を前記デジタル信号として送信し、

前記報知手段は、前記心拍数、脈拍数又は累積の歩数を生体情報として知らせることを特徴とする請求項 10 記載の携帯型電子機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、信号を送信する送信側手段と、前記送信側手段からの信号を受信する受信側手段を有し、前記送信側手段及び受信側手段の少なくとも一方が使用者が携帯して使用する携帯型電子機器に関し、例えば、心拍等の生体情報を測定する心拍計等の携帯型生体情報測定機器として用いられる携帯型電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、心拍、脈拍、歩数等の人の生体情報を測定する携帯型の生体情報測定装置が開発されて、前記携帯型の生体情報測定装置は、一般に、使用者の生体情報を検出して無線送信する送信側手段と、前記送信側手段からの生体情報を受信して報知する受信側手段を有し、前記送信側手段及び受信側手段の少なくとも一方が使用者が携帯して使用するよう構成されている。

20

【0003】

例えば、携帯型生体情報測定装置の一種である携帯型の心拍測定装置として、心拍を検出して心拍情報を無線送信する心拍計本体を、チェストベルトで使用者の胸に圧接した状態で装着し、受信部及び報知部を有する腕時計型機器を用いて、前記心拍計本体からの心拍情報を前記腕時計型機器の受信部で受信し、該心拍情報を前記腕時計型機器の報知部で報知するようにしたものが開発されている。

30

【0004】

前記受信部は、一般に、心拍計本体から受信した電波信号を電圧に変換するためのアンテナと、アンテナに生じた微小電圧を増幅する高周波増幅回路と、増幅された信号を検波する検波回路と、心拍データを復調するための低周波増幅回路及びコンパレータを備えている。かかる構成により、使用者は、心拍計本体で検出した心拍情報を、前記心拍計本体から離れた位置にある腕時計型機器で知ることが可能になる。

【0005】

ところで、微小ダイポールアンテナから電波が放射された場合、距離 r 離れた地点の電界強度 E_θ は下式で表される。

$$E_\theta = j \cdot (60 \pi I / \lambda) \cdot e^{(-j \beta r)} \cdot (1/r + 1/(j \beta r^2) + 1/(j \beta)^2 r^3) \quad (40)$$

例えば、信号周波数 100 kHz 付近の長波信号を用いた場合、1 m 以下の近距離通信において、電界強度の変化量は 10 cm ~ 100 cm で約 30 dB、1 cm ~ 10 cm で更に 30 dB と大きくなる。距離 1 m でのデータ受信を可能とするには、受信回路は 60 dB 以上の増幅度を必要とするが、送信側と受信側間の通信距離が 1 cm ~ 1 m と変化すると、受信側での入力電圧が 60 dB 近く変化してしまうことになる。

【0006】

その一方、バッテリー駆動の携帯型機器では電源電圧が 2 ~ 3 V と低いものが多いため、ダイナミックレンジが大きく取れない。このため、受信回路が固定利得の場合、データのパルス幅が変化してしまい、近距離通信時にデジタルデータ信号を正確に復調できなく

50

なるという問題を生じる恐れがある。

【0007】

前記問題を解決するために、受信回路に利得制御増幅回路を用いる方法が一般に採用されている。

非特許文献1に記載された発明では、高周波増幅回路をトランジスタによる利得制御増幅回路で構成し、前記トランジスタのコレクタ電流（あるいはエミッタ電流）を制御することによって利得を制御するように構成している。

これにより、比較的簡単な構成の利得制御増幅回路を構成することが可能ではあるが、大きなコレクタ電流（例えば0.5～2mA）が必要となるため、消費電力が大きくなるという問題がある。また、高周波増幅回路にトランスを用いているため、小型化が困難等の問題がある。 10

【0008】

また、特許文献1に記載された自動利得制御装置では、制御増幅器は、混合器の出力信号、即ち、中間周波フィルタの上流側の信号を使用する自動利得制御部を用いて制御される。自動利得制御部は、特に重み付けフィルタを含み、この重み付けフィルタは、混合器の出力側に接続されており、検出器を介して利得制御するための制御増幅器用の制御信号を出力する。検出器は、例えば、ダイオードと、下流側に接続されたキャパシタとを含む平均値またはピーク値整流器である。

前記構成によって利得制御は可能であるが、利得制御用の検波回路が受信信号用の検波回路とは別に必要になるため、構成が複雑になり又、高価になるという問題がある。 20

また、高周波増幅回路での利得調整が必要になるため、前記非特許文献1と同様の回路構成とした場合には消費電力が大きくなる等、前記同様の問題がある。

【0009】

【非特許文献1】CQ出版株式会社発行のトランジスタ技術1998年10月号第350、351頁

【特許文献2】特表2005-513903、段落〔0011〕～〔0019〕、図1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記問題を解消するためになされたもので、消費電力を低減することを課題としている。また、小型化することを課題としている。 30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明によれば、信号を送信する送信側手段と、前記送信側手段からの信号を受信する受信側手段を有し、前記送信側手段及び受信側手段の少なくとも一方が使用者が携帯して使用する携帯型電子機器において、前記受信側手段は、前記送信側手段からの信号を増幅して出力する利得制御増幅手段を有し、前記利得制御増幅手段は、前記送信側手段からの信号を増幅して出力する第1増幅回路と、前記第1増幅回路からの信号を検波して出力する検波回路と、前記検波回路からの信号を増幅して出力する利得制御増幅回路と、前記検波回路からの信号のレベルに応じて前記利得制御増幅回路の利得を制御する利得制御回路とを備えて成ることを特徴とする携帯型電子機器が提供される。 40

【0012】

利得制御増幅手段の第1増幅回路は、送信側手段からの信号を増幅して出力する。検波回路は、前記第1増幅回路からの信号を検波して出力する。利得制御回路は、前記検波回路からの信号のレベルに応じて利得制御増幅回路の利得を制御する。前記利得制御増幅回路は、前記利得制御回路によって制御された利得で、前記検波回路からの信号を増幅して出力する。

【0013】

ここで、前記受信側手段は、更に、前記利得制御増幅手段の電源起動時に、前記利得制御回路が前記利得制御増幅回路の利得を所定値にするように前記利得制御回路を制御する 50

セットアップ手段を備えて成るように構成してもよい。

また、前記セットアップ手段は、前記利得制御回路が前記利得制御増幅回路の利得を最大にするように前記利得制御回路を制御するよう構成してもよい。

また、前記利得制御増幅回路は、前記検波回路からの信号を増幅して出力する第2増幅回路と、前記第2増幅回路の出力を前記第2増幅回路の入力側にフィードバックするフィードバック回路を有し、前記利得制御回路は前記フィードバック回路のフィードバック量を制御することによって前記利得制御増幅回路の利得を制御するよう構成してもよい。

【0014】

また、前記フィードバック回路は、前記第2増幅回路の出力部と入力部間に接続されたインピーダンス回路を備えて成り、前記利得制御回路は前記インピーダンス回路のインピーダンス値を制御することによって前記フィードバック量を制御するよう構成してもよい。

また、前記インピーダンス回路は複数の抵抗器を有すると共に、前記フィードバック回路は前記複数の抵抗器のいずれかに並列接続されたスイッチを備えて成り、前記利得制御回路は、前記スイッチを開閉制御することによって階段状に前記フィードバック量を制御して、前記利得制御増幅回路の利得を階段状に制御するよう構成してもよい。

【0015】

また、前記利得制御回路は、電源起動時の前記セットアップ手段の制御に応答して、前記スイッチを開閉制御することによって前記フィードバック量を制御して、前記利得制御増幅回路の利得を所定値に制御するよう構成してもよい。

また、前記受信側手段は、前記利得制御増幅手段の電源を所定周期で起動する電源制御手段を備えて成るように構成してもよい。

【0016】

また、前記送信側手段は、受信側手段に対して、電磁誘導により信号を送信するよう構成してもよい。

また、前記送信側手段は、生体情報を検出するための生体情報検出手段と、前記生体情報検出手段で検出した生体情報を表すデジタル信号を無線で送信する生体情報送信手段とを備え、前記受信側手段は、更に、前記利得制御増幅手段からの信号をデジタル信号として出力するデジタル信号出力手段と、前記デジタル信号出力手段からのデジタル信号に基づく生体情報を知らせる報知手段とを備えて成るように構成してもよい。

【0017】

また、前記送信側手段における生体情報検出手段は心拍、脈拍又は歩行を検出し、前記生体情報送信手段は、心拍数、脈拍数又は歩数に関する生体情報を前記デジタル信号として送信し、前記報知手段は、前記心拍数、脈拍数又は累積の歩数を生体情報として知らせるよう構成してもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、消費電力を低減することが可能になる。また、小型化することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態に係る携帯型電子機器について説明する。尚、本実施の形態では、携帯型電子機器として、携帯型生体情報測定装置の例で説明するものとし、該携帯型生体情報測定装置の一種である心拍計の例で説明する。

【0020】

図1は、本発明の実施の形態に係る携帯型電子機器である心拍計の使用態様を示す図である。

図1において、携帯型心拍計は、心拍検出部102及び心拍報知部103を備えている。心拍の被測定者でもある心拍計の使用者100の胸には皮膚に接するように、心拍検出部102が一体的に設けられたチェストベルト101が装着されている。また、使用者1

10

20

30

40

50

00の腕には、腕時計型の外観を有し腕時計機能を有する心拍報知部103が装着されている。心拍検出部102と心拍報知部103は無線（例えば、電磁誘導）によって信号の送受信が可能のように構成されている。

【0021】

心拍計の詳細な動作は後述するが、心拍検出部102は心拍を検出し、単位時間当たりの心拍数を心拍情報として心拍報知部103に送信し、心拍報知部103は前記心拍情報を電磁誘導によって受信し、心拍数の表示等の報知動作等を行う。

尚、心拍検出部102は送信側手段を構成し又、心拍報知部103は受信側手段を構成している。

【0022】

図2は、図1に示した心拍検出部102のブロック図である。図2において、心拍検出部102は、心拍を検出して心拍に対応する検出信号を出力する電極201、電極201からの検出信号を矩形波に波形成形して出力する心拍検出回路202、心拍検出回路202からの信号に基づいて単位時間あたりの心拍数を算出し、デジタル信号形式の心拍数情報として出力する心拍数演算回路203、送信アンテナ205、前記心拍数情報を送信アンテナ205を介して電磁誘導で送信可能な信号（例えば、バースト信号）にして送信する送信駆動回路204を備えている。ここで、電極201及び心拍検出回路202は生体情報検出手段を構成し、心拍数演算回路203、送信駆動回路204及び送信アンテナ205は生体情報送信手段を構成している。

【0023】

図3は、図1に示した心拍報知部103のブロック図である。図3において、報知部103は、心拍検出部102からの心拍情報を電磁誘導で受信するアンテナ301、アンテナ301で受信した心拍情報を増幅する第1増幅回路としての高周波増幅回路（RFアンプ）302、高周波増幅回路302の出力信号を検波する検波回路303、利得を変えることが可能であると共に検波回路303の出力信号を増幅する利得制御増幅回路304、利得制御増幅回路304の出力信号を所定の基準信号と比較することによって波形整形して、デジタル信号として出力するデジタル信号出力手段としてのコンパレータ305、検波回路303の出力信号のレベルに応じた利得に利得制御増幅回路304の利得を制御する利得制御回路306、電源起動時に利得制御増幅回路304の利得を所定値（本実施の形態では最大値）にするように利得制御回路306を制御するセットアップ回路307、中央処理装置（CPU）によって構成された制御回路308、制御回路308が実行するプログラム等を予め記憶した読み出し専用メモリ（ROM）309、心拍数データ等の各種データ等を記憶するランダムアクセスメモリ（RAM）310、操作手段としてのキー入力回路311、表示駆動回路312、心拍数や時刻等を表示する報知手段としての表示装置313、所定周波数の信号を発生する発振回路314、発振回路314の出力信号を分周して、計時動作の基準となる時間信号を発生する分周回路315を備えている。

ここで、高周波増幅回路302、検波回路303、利得制御増幅回路304、利得制御回路306は利得制御増幅手段を構成している。また、セットアップ回路307及び制御回路308はセットアップ手段を構成している。

【0024】

図4は、利得制御増幅回路304、コンパレータ305、利得制御回路306及びセットアップ回路307の詳細を示す回路図であり、図3と同一部分には同一符号を付している。

図4において、利得制御増幅回路304は、第2増幅回路としての低周波増幅回路U1を備えている。また、利得制御増幅回路304は、増幅回路U1の一方の入力部（負入力部）と出力部の間に、直列接続された複数の抵抗器R1～R3、抵抗器R1に並列接続されたコンデンサC1、抵抗器R3に並列接続されスイッチを構成する電界効果トランジスタ（FET）M1を備えている。検波回路303からの信号は増幅回路U1の他方の入力部（正入力部）に入力される。

ここで、抵抗器R1～R3、コンデンサC1及びスイッチM1はフィードバック回路を

10

20

30

40

50

構成している。また、抵抗器 R 1 ～ R 3 及びコンデンサ C 1 はインピーダンス回路を構成している。

【0025】

トランジスタ M 1 のゲート電位が高レベルの場合、トランジスタ M 1 がオン状態（スイッチが閉状態）となって抵抗器 R 3 の両端が短絡されるため、フィードバック量が小さくなり、利得制御増幅回路 304 の利得は所定の大きな値（最大値）になる。トランジスタ M 1 のゲート電位が低レベルの場合、トランジスタ M 1 がオフ状態（スイッチが開状態）となって抵抗器 R 3 の両端が開放されるため、フィードバック量が大きくなり、利得制御増幅回路 304 の利得は所定の小さな値（最小値）になる。このように、利得制御増幅回路 304 の利得は、連続的に変化するのではなく、階段状（本実施の形態では 2 段階（大か小））に変化するように制御される。 10

【0026】

利得制御回路 306 は、増幅回路 U 3、複数の抵抗器 R 6 ～ R 9、コンデンサ C 2、ダイオード D 6 を備えている。増幅回路 U 3 の一方の入力部（負入力部）には、検波回路 303 からの信号が入力されるように構成されている。利得制御回路 306 は、検波回路 303 から所定レベル以下の信号が入力されている状態では、ダイオード D 6 のカソードを高レベルに制御してコンデンサ C 2 の両端を開放し、検波回路 303 から前記所定レベルを超える信号が入力されると、ダイオード D 6 のカソードを低レベルに制御してコンデンサ C 2 の両端を短絡するように機能する。

【0027】

コンパレータ 305 は、基準電位生成用の複数の抵抗器 R 4、R 5 及び増幅回路 U 2 を備えている。抵抗器 R 4、R 5 の接続点（基準電位点）は増幅回路 U 2 の一方の入力部（負入力部）に接続され、他方の入力部には利得制御増幅回路 304 の出力信号が入力される。コンパレータ 305 は、利得制御増幅回路 304 からの信号が所定の基準電位レベルを超える場合に高レベルの信号を出力し、利得制御増幅回路 304 からの信号が所定の基準レベル以下の場合に低レベルの信号を出力する。これにより、コンパレータ 305 は、利得制御増幅回路 304 からの信号を 2 値化してデジタル信号として出力する。 20

【0028】

抵抗器 R 10 は、セットアップ回路 307 を構成する抵抗器であり、利得制御増幅手段の電源起動時に、利得制御回路 306 が利得制御増幅回路 304 の利得を所定値（本実施の形態では最大値）にするように制御させるためのものである。利得制御増幅手段の電源起動時に、制御回路 308 は、抵抗器 R 10 に高レベル信号を供給し、これによってコンデンサ C 2 を強制的に急速充電してトランジスタ M 1 をオン状態に制御し、利得制御増幅回路 304 の利得が電源起動直後に最大値になるように制御する。 30

【0029】

図 5 は、本発明の実施の形態に係る携帯型電子機器である心拍計の動作を示すフローチャートであり、主として、制御回路 308 が ROM 309 に予め記憶したプログラムを実行することによって行う処理を示すフローチャートである。

図 6 は、本発明の実施の形態に係る携帯型電子機器である心拍計の動作を説明するための信号波形図で、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制制御が行われる場合と行われない場合の、検波回路 303 の出力信号 S 1、利得制御増幅回路 304 の出力信号 S 2、コンパレータ 305 の出力信号 S 3 の関係を示している。 40

【0030】

図 6 において、(a) は心拍検出部 102 と報知部 103 間の距離が所定距離よりも遠距離の場合であり、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制制御が行われない場合の信号波形図である。同図 (b) は心拍検出部 102 と報知部 103 間の距離が所定距離よりも近距離の場合であり、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制制御が行われる場合の信号波形図である。

【0031】

図 6 (a) に示すように、検波回路 303 の出力信号 S 1 が、利得抑制制御を行うか否 50

かの判定基準となる利得抑制制御閾値 V_{sa} 以下の場合には、利得制御回路 306 は高レベルの出力信号を出力するため、ダイオード D6 のカソードは高レベルとなる。したがって、コンデンサ C2 にはセットアップ回路 307 を介して充電された状態に維持されるため、トランジスタ M1 はオン状態（閉状態）に維持され、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制は行われず、利得制御増幅回路 304 は大きい利得で増幅動作を行う。コンパレータ 305 は、利得制御増幅回路 304 の出力信号 S2 を波形整形の閾値 V_{sh} で波形整形して、デジタル信号 S3 として制御回路 308 に出力する。

【0032】

一方、図 6 (b) に示すように、検波回路 303 の出力信号 S1 が利得抑制制御閾値 V_{sa} を超える場合には、利得制御回路 306 は低レベルの出力信号を出力するため、ダイオード D6 のカソードは低レベルとなる。したがって、コンデンサ C2 の電荷は放電されるため、トランジスタ M1 はオフ状態（開状態）に維持され、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制が行われ、利得制御増幅回路 304 は小さい利得で増幅動作を行う。コンパレータ 305 は、利得制御増幅回路 304 の出力信号 S2 を波形整形の閾値 V_{sh} で波形整形して、デジタル信号 S3 として制御回路 308 に出力する。

【0033】

図 7 は、本発明の実施の形態に係る携帯型電子機器である心拍計の動作を説明するための説明図であり、利得制御増幅回路 304 に対する利得制御回路 306 の利得抑制動作によって、心拍検出部 102 と心拍報知部 103 間で正常な通信を行い得る距離範囲が広がる様子を示す図である。

図 7 に示すように、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制動作が行われない場合、心拍検出部 102 と報知部 103 間の距離に応じて、コンパレータ 305 から出力されるデジタル信号 S3 のパルス幅は実線で示すように変化するため、受信可能な範囲 T 内にパルス幅が入る距離範囲は比較的狭い。しかしながら、本実施の形態では、利得制御回路 306 による利得制御増幅回路 304 の利得抑制動作を階段状に行うため、コンパレータ 305 から出力されるデジタル信号 S3 のパルス幅は破線で示すように変化し、受信可能な範囲 T 内にパルス幅が入る距離範囲が広がる。

【0034】

以下、図 1 ～図 7 を用いて、本発明の実施の形態の動作を詳細に説明する。

使用者 100 が心拍報知部 103 に対して何らの操作も行わない場合には、心拍報知部 103 は電子腕時計として機能する。即ち、電子腕時計として機能する場合、発振回路 314 は基準信号を生成し、分周回路 315 は前記基準信号を分周することによって時間測定の基準となる時間信号を生成する。制御回路 308 は、前記時間信号を計数することによって計時動作を行い、表示駆動回路 312 を制御することによって表示装置 313 で現在時刻等の時間情報の表示を行う。

【0035】

心拍を測定する場合、心拍計の使用者 100 は、図 1 に示すように、心拍検出部 102 を動作状態にして自己の胸にチェストベルト 101 で装着すると共に、自己の腕に心拍報知部 103 を装着する。

この状態で、キー入力回路 311 に含まれる受信開始ボタンを操作することによって、心拍報知部 103 に心拍報知動作を開始させる。

【0036】

制御部 308 は、前記受信開始ボタンが操作されたことを検出すると（ステップ S501）、心拍報知部 103 に含まれる受信回路に電源（ V_{cc1} ）を供給して起動する（ステップ S502）。このとき、制御回路 308 は電源制御手段として機能する。

ここで、前記受信回路とは、心拍検出部 102 からの信号を受信するのに必要な回路のことであり、本実施の形態では前記利得制御増幅手段がそれに相当する。尚、利得制御増幅手段のうち、消費電力の大きな回路要素、例えば、高周波増幅回路 302 を前記受信回路として、その電源を起動するように構成してもよい。

【0037】

10

20

30

40

50

次に、制御回路 308 は、前記利得制御増幅手段の電源を起動すると同時に、抵抗器 R10 に高レベルのセットアップ信号を供給することによって、利得制御増幅回路 304 の利得が最も大きくなるようにセットアップする（ステップ S503）。

即ち、制御回路 308 が抵抗器 R10 を介してコンデンサ C2 に高レベルのセットアップ信号を供給することによって、コンデンサ C2 を強制的に急速に充電する。コンデンサ C2 の電圧が所定レベルを超えると、トランジスタ M1 をオン状態（即ち、抵抗器 R3 を短絡状態）に制御して、利得制御増幅回路 304 の利得が最大となるように利得制御回路 306 を制御する。

【0038】

これにより、利得制御増幅回路 304 は、利得制御回路 306 によって定められた利得（この場合、高利得）で検波回路 303 からの検波信号 S1 を増幅し、コンパレータ 305 に出力する。コンパレータ 305 は、利得制御増幅回路 304 からの信号を 2 値化してデジタル信号として制御回路 308 に出力する。 10

尚、図 6 に示すように、検波回路 303 の出力信号 S1 が利得抑制制御閾値 V_{sa} 以下の場合（即ち、遠距離通信の場合）には、利得制御回路 306 のコンパレータ U3 は高レベルの出力信号を出力するため、ダイオード D6 のカソードは高レベルとなり、利得制御増幅回路 304 の利得は高利得に維持される。

【0039】

しかしながら、検波回路 303 の出力信号 S1 が利得抑制制御閾値 V_{sa} を超える場合（即ち、近距離通信の場合）には、利得制御回路 306 のコンパレータ U3 は低レベルの出力信号を出力するため、ダイオード D6 のカソードは低レベルとなってコンデンサ C2 の電荷は放電され、コンデンサ C2 の端子電圧が低下する。コンデンサ C2 の端子電圧が所定値以下に下がると、トランジスタ M1 がオフ状態となり、利得制御増幅回路 304 の利得は低利得に切り換えられる。 20

これにより、コンパレータ 305 から出力されるデジタル信号 S3 のパルス幅は、図 7 に示すように、受信可能な範囲 T 内に納められ、データの正確な受信動作が行われることになる。

【0040】

次に、制御回路 308 は、割り込み処理を行って（ステップ S504）、受信データが有るか否か、即ち、コンパレータ 304 からデジタル信号を受信したか否かを判断する（ステップ S505）。 30

制御回路 308 は、ステップ S505 において、受信データが有ると判断した場合、コンパレータ 305 からのデジタル信号を受信して心拍データを取り込み（ステップ S506）、その後、受信回路の電源を遮断する（ステップ S507）。

【0041】

次に、制御回路 308 は、受信したデータ中に誤り符号が有るか否か、即ち、受信したデータが正しい形式の信号か否かを判断する（ステップ S508）。

制御回路 308 は、ステップ S508 において、受信したデータが正しい形式の信号と判断した場合、該データを RAM 310 に記憶した後、表示駆動回路 312 に前記データを出力して、前記データの報知処理を行う（ステップ S509）。表示駆動回路 312 は、表示装置 313 が前記データを表示することによって報知するように駆動する。 40

【0042】

制御回路 308 は、ステップ S508 において、受信したデータが正しい形式の信号ではないと判断した場合、即ち、受信したデータが正規の信号ではないと判断した場合には、報知処理は行わずにステップ S502 に戻る。

制御回路 308 は、ステップ S505 において、受信データが無いと判断した場合、所定時間（本実施の形態では 1 分間）経過したか否かを判断し（ステップ S511）、前記所定時間経過していなければステップ S505 に戻り、前記所定時間経過していれば受信回路の電源を遮断して処理を終了する（ステップ S512）。

【0043】

制御回路 308 は、ステップ S509 において心拍データの報知処理を行い、所定時間（本実施の形態では 2 秒間）待った後、ステップ S502 に戻って前記処理を繰り返す（ステップ S510）。このようにして、制御回路 308 が電源制御手段として機能して前記受信回路（本実施の形態では利得制御増幅手段）の電源を所定周期で起動し、前記処理を繰り返すことにより、所定周期で、使用者 100 の心拍情報を表示装置 313 によって報知する。

キー入力回路 311 を操作して表示切換えを行うことにより、心拍情報等の生体情報の表示や現在時刻表等の各種表示を選択して表示装置 313 に表示させることができる。

【0044】

以上述べたように、本実施の形態によれば、利得制御増幅回路 304 を、高周波増幅回路 302 及び検波回路 303 よりも後段に、低周波増幅回路を用いた回路構成として設けているため、トランジスタのコレクタ電流を制御することによって利得制御を行うような構成を採用する必要がなく、低電流化が可能になり、したがって、消費電力を抑制することが可能になる。

また、高周波増幅回路での利得調整が不要となるため、高周波信号の漂遊容量による影響を配慮した回路配線の引き回しが不要となり、又、高周波回路にトランスを使用する必要が無くなるため、従来の腕時計サイズと同等まで小型化が可能になると共に安定動作が可能となり、デザイン性も向上するという効果を奏する。

【0045】

また、利得の制御をリニアでは無く、トランジスタ M1 のオン・オフによる階段状（本実施の形態では 2 段階）の簡易制御としているため、利得制御回路 306 の部品点数を少なくすることが可能になり、構成が簡単で廉価に構成することが可能になる。

また、低消費電力化のために受信回路を間欠駆動する際、利得制御回路 306 をセットアップするセットアップ回路 307 を設けているため、利得制御回路 306 を短時間で所定の利得（本実施の形態では高利得）にセットアップさせることが可能になるという効果を奏する。

【0046】

尚、本実施の形態では、心拍検出部 102 と心拍報知部 103 間の通信は、電磁誘導によって行うようにしたが、電磁誘導のみならず、電波や光等の無線による通信を行うように構成してもよい。

また、生体情報を扱う携帯型電子機器の例で説明したが、他の情報を扱う携帯型電子機器にも適用することが可能である。

また、心拍検出部 102 と心拍報知部 103 の双方を使用者 100 の身体に装着することによって携帯して使用する例で説明したが、携帯型電子機器の種類に応じて、使用者が携帯するバッグ内に収納することによって、携帯して使用する等、種々の変更が可能である。

【0047】

また、生体情報として心拍を扱う心拍計の例で説明したが、他の生体情報を扱うようにしてもよく、例えば、前記生体情報として脈拍又は歩行を検出するように構成してもよい。この場合、送信側手段は、脈拍検出部又は歩行検出部を備え、単位時間当たりの脈拍数又は単位時間当たりの歩数を、前記生体情報を表すデジタル信号として送信し、受信側手段では、前記脈拍数又は累積の歩数を生体情報として知らせるようにして構成することができる。

また、報知手段として表示装置 313 を使用して視覚的に報知するように構成したが、スピーカを使用して音で聴覚的に報知するように構成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0048】

心拍計のみならず、脈拍計や歩数計等、人の心拍、脈拍、歩行等の生体情報を測定する生体情報測定装置をはじめとして、送信側手段及び受信側手段の少なくとも一方が使用者が携帯して使用する構成の各種携帯型電子機器に適用可能である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施の形態に係る携帯型電子機器である心拍計の使用態様を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に使用する心拍検出部のブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態に使用する報知部のブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態における構成要素の詳細回路図である。

【図5】本発明の実施の形態における処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態の動作を説明するための信号波形図である。

【図7】本発明の実施の形態の動作を説明するための説明図である。

10

【符号の説明】

【0050】

100・・・使用者

101・・・チェストベルト

102・・・送信側手段としての心拍検出部

103・・・受信側手段としての心拍報知部

201・・・生体情報検出手段を構成する電極

202・・・生体情報検出手段を構成する心拍検出回路

203・・・生体情報送信手段を構成する心拍数演算回路

204・・・生体情報送信手段を構成する送信駆動回路

205・・・生体情報送信手段を構成する送信アンテナ

20

301・・・受信アンテナ

302・・・利得制御増幅手段を構成する第1増幅回路としての高周波増幅回路

303・・・利得制御増幅手段を構成する検波回路

304・・・利得制御増幅手段を構成する利得制御増幅回路

305・・・デジタル信号出力手段を構成するコンパレータ

306・・・利得制御増幅手段を構成する利得制御回路

307・・・セットアップ手段を構成するセットアップ回路

308・・・電源制御手段及びセットアップ手段を構成する制御回路

309・・・ROM

30

310・・・RAM

311・・・キー入力回路

312・・・表示駆動回路

313・・・報知手段を構成する表示装置

314・・・発振回路

315・・・分周回路

U1・・・第2増幅回路としての低周波増幅回路

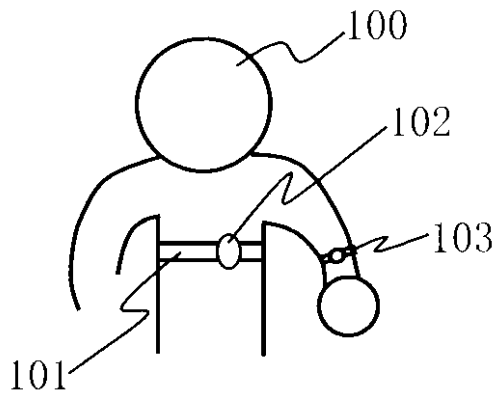
R1～R3・・・フィードバック回路及びインピーダンス回路を構成する抵抗器

C1・・・フィードバック回路及びインピーダンス回路を構成するコンデンサ

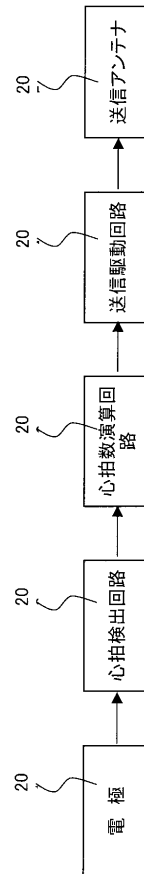
M1・・・フィードバック回路を構成するスイッチとしての電界効果トランジスタ

40

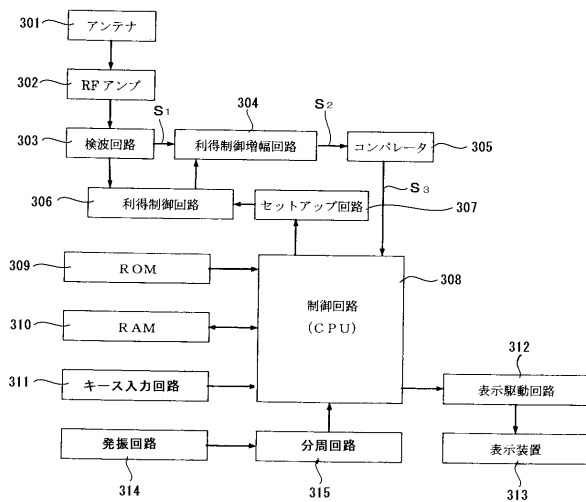
【図 1】



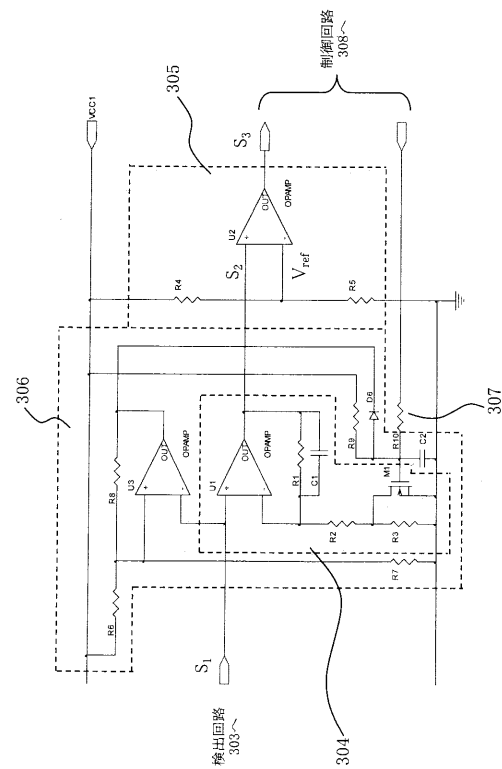
【図 2】



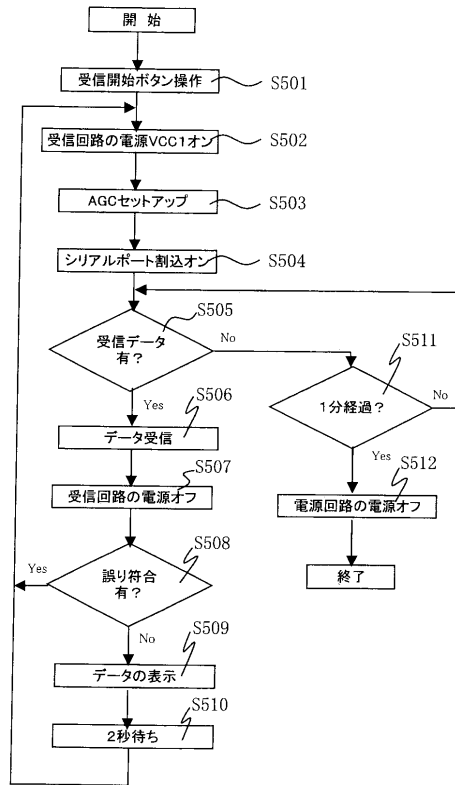
【図 3】



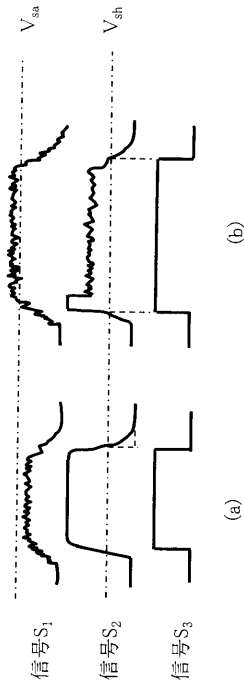
【図 4】



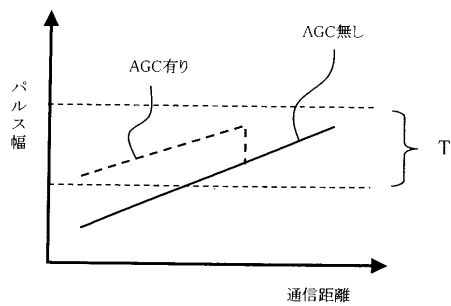
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 4 B	1/40	(2006.01)	H 0 4 B 1/40	5 K 0 6 1
A 6 1 B	5/0245	(2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 2 1 Z	

Fターム(参考) 4C117 XB02 XC13 XC14 XC15 XC16 XC19 XC30 XD22 XE13 XE17
XE26 XF03 XG05 XH02 XJ07 XN07 XP03
5J100 JA01 KA05 LA10 LA12 QA01 SA02
5K011 DA11 KA03
5K061 AA02 CC08 CC52 JJ06 JJ07

专利名称(译)	便携式电子设备		
公开(公告)号	JP2007028467A	公开(公告)日	2007-02-01
申请号	JP2005210870	申请日	2005-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
[标]发明人	加藤一雄		
发明人	加藤 一雄		
IPC分类号	H04B1/16 H03G3/30 G08C19/00 A61B5/00 H03G3/20 H04B1/40 A61B5/0245		
CPC分类号	H03G3/3052 A61B5/0006 A61B5/0245 A61B2560/0209		
FI分类号	H04B1/16.R H03G3/30.B G08C19/00.V A61B5/00.102.C H03G3/20.C H04B1/40 A61B5/02.321.Z A61B5/02.711.Z A61B5/0245.100.Z G08C17/02		
F-TERM分类号	2F073/AA34 2F073/AB02 2F073/AB14 2F073/BB01 2F073/BC02 2F073/CC15 2F073/EE11 2F073/FF02 2F073/FG01 2F073/FG02 2F073/GG01 2F073/GG02 2F073/GG04 2F073/GG07 2F073/GG08 2F073/GG09 4C017/AA02 4C017/AC16 4C017/CC01 4C017/DD17 4C017/FF05 4C017/FF19 4C117/XB02 4C117/XC13 4C117/XC14 4C117/XC15 4C117/XC16 4C117/XC19 4C117/XC30 4C117/XD22 4C117/XE13 4C117/XE17 4C117/XE26 4C117/XF03 4C117/XG05 4C117/XH02 4C117/XJ07 4C117/XN07 4C117/XP03 5J100/JA01 5J100/KA05 5J100/LA10 5J100/LA12 5J100/QA01 5J100/SA02 5K011/DA11 5K011/KA03 5K061/AA02 5K061/CC08 5K061/CC52 5K061/JJ06 5K061/JJ07		
代理人(译)	松下善治		
其他公开文献	JP4584062B2		

摘要(译)

减少便携式电子设备中的功耗。 高频放大电路302放大由天线301接收到的心跳信息，并且检测电路303对其进行检测。 增益控制电路306根据检测电路303的检测信号电平，分两级控制增益控制放大电路304的增益。 增益控制放大电路304以该增益放大并输出检测电路303的检测信号，并且比较器305将波形整形为数字信号并将其输出。 控制电路308控制显示驱动电路312以在显示设备313上显示心率。 此外，每当高频放大电路302的电源被激活时，控制电路308就控制设置电路307，以使增益控制放大电路304的增益最大化。 此外，控制电路308通过对由分频电路315对振荡电路314的输出信号进行分频而获得的时间信号进行计数来执行时间计数操作，并将时间显示在显示装置313上。 [选择图]图3

