

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4584062号
(P4584062)

(45) 発行日 平成22年11月17日 (2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日 (2010.9.10)

(51) Int.Cl.	F I
H04B 1/16 (2006.01)	H04B 1/16 R
H03G 3/30 (2006.01)	H03G 3/30 B
G08C 19/00 (2006.01)	G08C 19/00 V
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 102C
H03G 3/20 (2006.01)	H03G 3/20 C
請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2005-210870 (P2005-210870)	(73) 特許権者	000002325
(22) 出願日	平成17年7月21日 (2005.7.21)		セイコーインスツル株式会社
(65) 公開番号	特開2007-28467 (P2007-28467A)		千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
(43) 公開日	平成19年2月1日 (2007.2.1)	(74) 代理人	100154863
審査請求日	平成20年2月8日 (2008.2.8)		弁理士 久原 健太郎
		(74) 代理人	100142837
			弁理士 内野 則彰
		(74) 代理人	100123685
			弁理士 木村 信行
		(72) 発明者	加藤 一雄
			千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
		審査官	佐藤 聡史
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯型電子機器

(57) 【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り、

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り、

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

10

20

記複数の抵抗器のうち2つの抵抗器で前記第2増幅回路の入力部と接地間の抵抗を分割して、その接地側の抵抗器と並列接続されたスイッチを備えて成り、

更に、前記スイッチを制御する前記スイッチの一端と一端を接続され他端を接地されて前記利得制御回路を構成するコンデンサと、

前記スイッチを制御する前記スイッチの一端とアノードが接続されカソードが前記利得制御回路の出力と接続されて前記利得制御回路を構成するダイオードと、

前記スイッチを制御する前記スイッチの一端と一端を接続され他端を制御回路と接続されて前記セットアップ手段を構成する抵抗器とを備えて成り、

前記利得制御回路は前記利得制御増幅手段の電源起動時に充電される前記コンデンサを有し、前記検波回路の出力信号が所定値以上のときに、前記コンデンサの電荷を放電することにより前記利得制御増幅回路の利得を下げることを特徴とする携帯型電子機器。

10

【請求項2】

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1記載の携帯型電子機器。

【請求項3】

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又は2記載の携帯型電子機器。

【請求項4】

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3記載の携帯型電子機器。

20

【請求項5】

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4記載の携帯型電子機器。

【請求項6】

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5記載の携帯型電子機器。

【請求項7】

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6のいずれか一に記載の携帯型電子機器。

30

【請求項8】

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7のいずれか一に記載の携帯型電子機器。

【請求項9】

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ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一に記載の携帯型電子機器。

40

【請求項10】

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9記載の携帯型電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【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

10

【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。

【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。

20

【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。

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

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。

30

【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なるといった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。

40

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 ~ 2 mA）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。

【0008】

50

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。

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。

10

【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。

【課題を解決するための手段】

20

【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。

【0012】

30

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。

40

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。

50

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に構成してもよい。

【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に構成してもよい。

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。

10

【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に構成してもよい。

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に構成してもよい。

20

【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。

30

【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100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ないように構成されている。

40

【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

50

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構成している。また、抵抗器R1～R3及びコンデンサC1はインピーダンス回路を構成している。

【0025】

トランジスタM1のゲート電位が高レベルの場合、トランジスタM1がオン状態（スイッチが閉状態）となって抵抗器R3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M1のゲート電位が低レベルの場合、トランジスタM1がオフ状態（スイッチが開状態）となって抵抗器R3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。

【0026】

利得制御回路306は、増幅回路U3、複数の抵抗器R6～R9、コンデンサC2、ダイオードD6を備えている。増幅回路U3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D6のカソードを高レベルに制御してコンデンサC2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D6のカソードを低レベルに制御してコンデンサC2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R4、R5及び増幅回路U2を備えている。抵抗器R4、R5の接続点（基準電位点）は増幅回路U2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。

【0028】

抵抗器R10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R10に高レベル信号を供給し、これによってコンデンサC2を強制的に急速充電してトランジスタM1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。

【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ROM309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S1、利得制御増幅回路304の出力信号S2、コンパレータ305の出力信号S3の関係を示している。

【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S1が、利得抑制制御を行うか否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。

10

【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。

20

【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】

30

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】

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）。

40

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

50

デジタル信号として制御回路 308 に出力する。

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。

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）。

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。

【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

10

20

30

40

50

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。

10

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。

20

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。

30

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。

【図面の簡単な説明】

【0049】

40

【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。

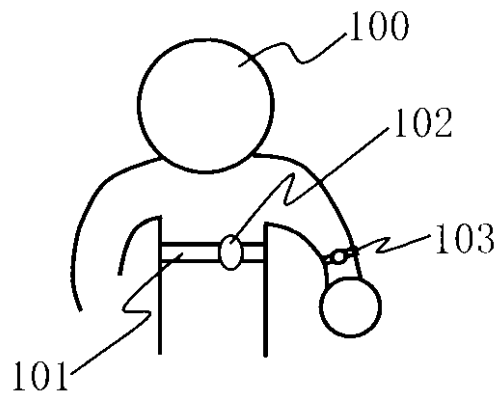
【符号の説明】

【0050】

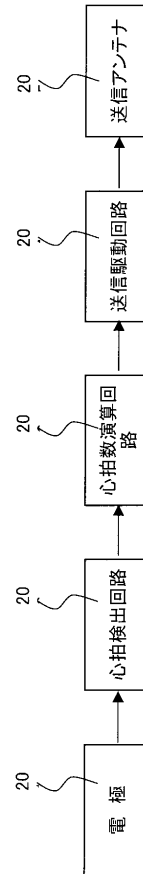
50

1 0 0 . . .	使用者	
1 0 1 . . .	チェストベルト	
1 0 2 . . .	送信側手段としての心拍検出部	
1 0 3 . . .	受信側手段としての心拍報知部	
2 0 1 . . .	生体情報検出手段を構成する電極	
2 0 2 . . .	生体情報検出手段を構成する心拍検出回路	
2 0 3 . . .	生体情報送信手段を構成する心拍数演算回路	
2 0 4 . . .	生体情報送信手段を構成する送信駆動回路	
2 0 5 . . .	生体情報送信手段を構成する送信アンテナ	
3 0 1 . . .	受信アンテナ	10
3 0 2 . . .	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	
3 0 3 . . .	利得制御増幅手段を構成する検波回路	
3 0 4 . . .	利得制御増幅手段を構成する利得制御増幅回路	
3 0 5 . . .	デジタル信号出力手段を構成するコンパレータ	
3 0 6 . . .	利得制御増幅手段を構成する利得制御回路	
3 0 7 . . .	セットアップ手段を構成するセットアップ回路	
3 0 8 . . .	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	
3 0 9 . . .	ROM	
3 1 0 . . .	RAM	
3 1 1 . . .	キー入力回路	20
3 1 2 . . .	表示駆動回路	
3 1 3 . . .	報知手段を構成する表示装置	
3 1 4 . . .	発振回路	
3 1 5 . . .	分周回路	
U 1 . . .	第 2 増幅回路としての低周波増幅回路	
R 1 ~ R 3 . . .	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	
C 1 . . .	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	
M 1 . . .	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	

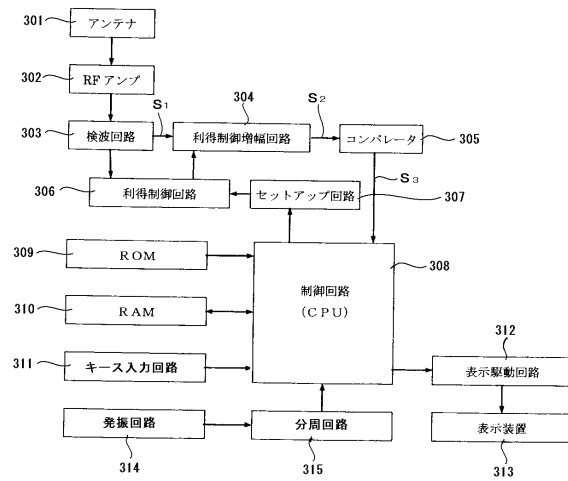
【図 1】



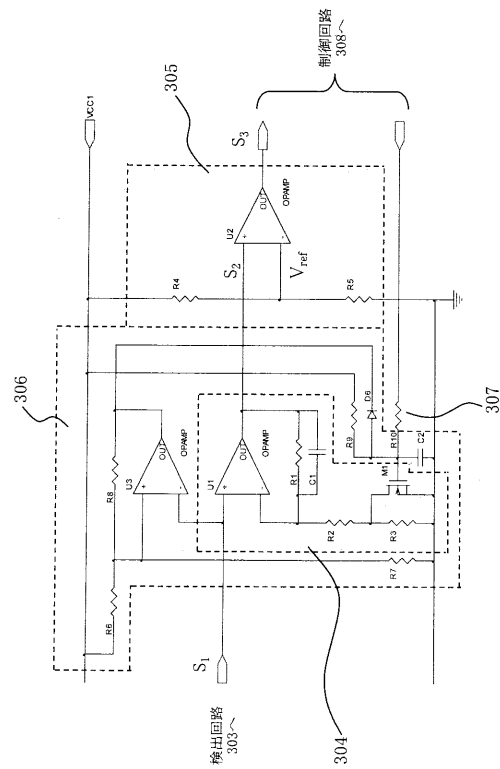
【図 2】



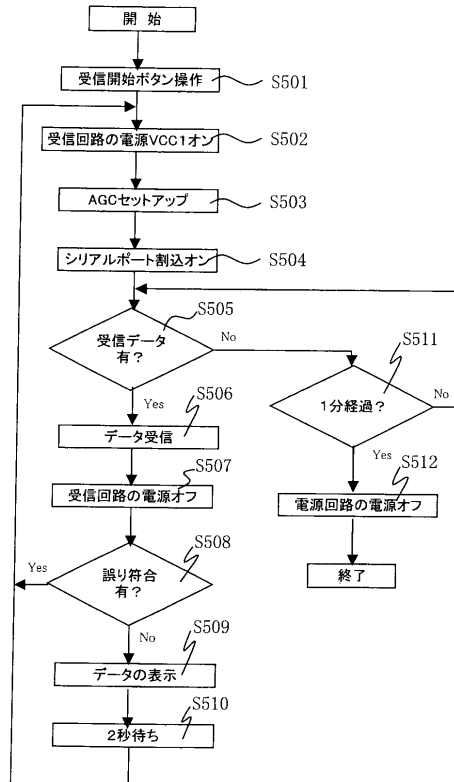
【図 3】



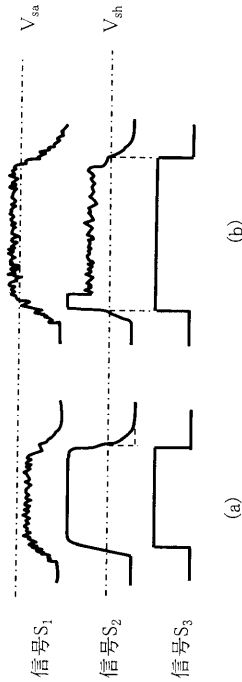
【図 4】



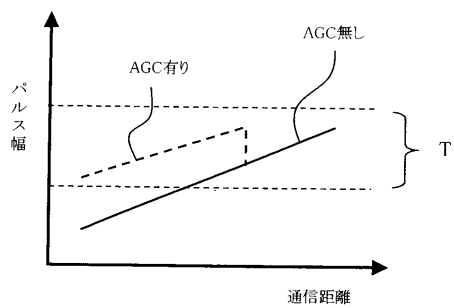
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 B 1/40 (2006.01) H 0 4 B 1/40
A 6 1 B 5/0245 (2006.01) A 6 1 B 5/02 3 2 1 Z

(56)参考文献 特開平07-273699 (JP, A)
特開平09-116453 (JP, A)
特開平05-218768 (JP, A)
特開2002-143110 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 B 1/06、1/16
H 0 4 B 1/38-1/58
A 6 1 B 5/00-5/22
G 0 8 C 13/00-25/04
H 0 3 G 1/00-3/34

专利名称(译)	便携式电子设备		
公开(公告)号	JP4584062B2	公开(公告)日	2010-11-17
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		
当前申请(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		
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 H04B1/38 H04B7/00		
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)	健太郎久原 内野 则彰 木村信行		
其他公开文献	JP2007028467A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：降低便携式电子设备的功耗。解决方案：由高频放大器电路302通过天线301接收的心脏甜菜信息由检测电路303放大和检测。在增益控制电路306中，增益控制放大器电路304的增益根据两个步骤控制。检测电路303的检测信号电平。在增益控制放大器电路304中，检测电路303的检测信号被该增益放大并产生。然后，在比较器305中将检测信号的波形整形为数字信号。控制电路308控制显示驱动电路312，以便由显示装置313显示心跳率。在控制电路308中，一组对于高频放大器电路302的电源的每个驱动时间控制电路307，使得增益控制放大器电路304的增益最大化。控制电路308通过计数时间信号来执行时间计数操作，该时间信号是通过将振荡电路314的输出信号除以分频电路315而获得的，从而在显示单元313上执行时间显示。

