(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3642230号
(P3642230)
(45)発行日　平成17年4月27日(2005.4.27)　(24)登録日　平成17年2月4日(2005.2.4)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04L 27/22　H04L 27/22　Z

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平11-142842
(22)出願日　平成11年5月24日(1999.5.24)
(65)公開番号　特開2000-332842(P2000-332842A)
(43)公開日　平成12年11月30日(2000.11.30)
審査請求日　平成15年3月12日(2003.3.12)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100103355
弁理士　坂口　智康
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(72)発明者　小林　修
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　鈴木　史郎
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＢＰＳＫ復調装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
アンテナから受信したＢＰＳＫ変調された受信信号を増幅するプリアンプと、前記プリアンプによって増幅された信号から搬送波成分を除去するフィルタと、前記フィルタの通過後の波形の信号を二値化するコンパレータと、
前記コンパレータ通過後の信号波形の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまで、または、二値化した波形の立ち下りから次の波形の立ち下りまでの時間を計測することで波長データを求め、前記波長データに基づき位相変化点を求め、前記位相変化点の立ち上がりを検出するとともにビットデータを反転させることをソフトウェア処理で行うマイクロコンピュータとからなるＢＰＳＫ復調装置。
【請求項２】
アンテナから受信したＢＰＳＫ変調された受信信号を増幅するプリアンプと、前記プリアンプで増幅された信号から搬送波成分を除去するフィルタと、前記フィルタ通過後の波形の信号を二値化するコンパレータと、
前記コンパレータ通過後の信号波形の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまで、または、二値化した波形の立ち下りから次の波形の立ち下りまでに受信システム内で生成した基準波形をカウントしカウント数の変化を検出することにより波長データを求め、前記波長データに基づき位相変化点を求め、前記位相変化点の立ち上がりを検出するとともにビットデータを反転させることをソフトウェア処理で行うマイクロコンピュータとからなるＢＰＳＫ復調装置。

【請求項３】
アンテナから受信したＢＰＳＫ変調された受信信号を増幅するプリアンプと、前記プリアンプで増幅された信号から搬送波を除去するフィルタと、前記フィルタ通過後の波形の信号を二値化するコンパレータと、
前記コンパレータ通過後の信号波形の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまで、または、二値化した波形の立ち下りから次の波形の立ち下りまでに受信した搬送波をカウントしカウント数の変化を検出することにより波長データを求め、前記波長データに基づき位相変化点を求め、前記位相変化点の立ち上がりを検出するとともにビットデータを反転させることをソフトウェア処理で行うマイクロコンピュータとからなるＢＰＳＫ復調方式。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はＢＰＳＫ（２相位相変調）された無線信号をＢＰＳＫ復調する方式に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
非接触ＩＣカード、無線タグなどのデータキャリアはカード、または、タグの内部に記憶されている情報の読み出し、及び、書き込みのために使用するリーダライタの間で無線による通信を行う。リーダライタからカードまたはタグに対して通信を行う場合はＡＳＫ変調をカードまたはタグからリーダライタに対して通信を行う場合はＢＰＳＫ変調により行われる場合が多い。
【０００３】
このためリーダライタはカードまたはタグへの送信側の処理としてＡＳＫ変調装置を、また、カードまたはタグからの受信側の処理としてＢＰＳＫ復調装置を必要とする。
【０００４】
カードまたはタグからのＢＰＳＫ変調されたデータを複合化する処理の手順を図５及び図６を用いて説明する。まずカードまたはタグからの無線データはリーダライタの受信アンテナ７で受信され、共振回路８及びプリアンプ９により増幅される。この時点では、搬送波とＢＰＳＫ変調されたデータとが混在した受信波形１が得られる。
【０００５】
次にフィルタ１０により搬送波成分を除去してＢＰＳＫ信号のみを抽出し、フィルタ通過後の波形２を得る。次にフィルタ通過後の波形を半波長シフト回路２０により半波長シフトした波形１７を生成し、波形合成回路２１でフィルタ通過後の波形２と半波長シフトした波形１７を合成し合成波形１８を得る。この波形をコンパレータに通すことで位相変化点を抽出しこの信号をハードウェア復調回路２２でビット反転処理をさせることによりＢＰＳＫの復調データ６を得ることができる。
【０００６】
この信号をマイコンの通信ポート２３で受信する受信アンテナ７からハードウェア復調回路２２まで全てハードウェアにより実現している。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
非接触ＩＣカード及び無線タグの利用分野の増加に伴い非接触ＩＣカード及び無線タグ用のリーダライタは、今まで利用されていた他の接触型ＩＣカード、バーコード、２次元バーコード、磁気カードなどとの併用で使用される場合が増えてきた。このため、これらの機器を複合したハンディターミナルなどの情報端末が要望されている。
【０００８】
また非接触ＩＣカード及び無線タグ用のリーダライタとしても、非常に小型のものが要望されている。
【０００９】
しかしながら、従来の非接触ＩＣカード及び無線タグ用のリーダライタはＢＰＳＫ復調を

すべてハードウェアで処理していたため、多くの部品を必要としハンディターミナル等の小型の情報端末に組み込むのに障害になっていた。

【００１０】

本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、非接触ＩＣカード及び無線タグ用のリーダライタ等のＢＰＳＫ処理をするハードウェアと同等の機能をソフトウェアで実現することにより、小型のリーダライタ及び情報端末を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、第１の本発明は、アンテナから受信したＢＰＳＫ変調された受信信号を増幅するプリアンプと、前記プリアンプによって増幅された信号から搬送波成分を除去するフィルタと、前記フィルタの通過後の波形の信号を二値化するコンパレータと、前記コンパレータ通過後の信号波形の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまで、または、二値化した波形の立ち下りから次の波形の立ち下りまでの時間を計測することで波長データを求め、前記波長データに基づき位相変化点を求め、前記位相変化点の立ち上がりを検出するとともにビットデータを反転させることをソフトウェア処理で行うマイクロコンピュータとからなる。

【００１２】

また、第２の本発明は、アンテナから受信したＢＰＳＫ変調された受信信号を増幅するプリアンプと、前記プリアンプで増幅された信号から搬送波成分を除去するフィルタと、前記フィルタ通過後の波形の信号を二値化するコンパレータと、
前記コンパレータ通過後の信号波形の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまで、または、二値化した波形の立ち下りから次の波形の立ち下りまでに受信システム内で生成した基準波形をカウントしカウント数の変化を検出することにより波長データを求め、前記波長データに基づき位相変化点を求め、前記位相変化点の立ち上がりを検出するとともにビットデータを反転させることをソフトウェア処理で行うマイクロコンピュータとからなる。

【００１３】

また、第３の本発明は、アンテナから受信したＢＰＳＫ変調された受信信号を増幅するプリアンプと、前記プリアンプで増幅された信号から搬送波を除去するフィルタと、前記フィルタ通過後の波形の信号を二値化するコンパレータと、
前記コンパレータ通過後の信号波形の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまで、または、二値化した波形の立ち下りから次の波形の立ち下りまでに受信した搬送波をカウントしカウント数の変化を検出することにより波長データを求め、前記波長データに基づき位相変化点を求め、前記位相変化点の立ち上がりを検出するとともにビットデータを反転させることをソフトウェア処理で行うマイクロコンピュータとからなる。

【００１５】

【発明の実施の形態】

本発明によれば、ＢＰＳＫ変調された電波をアンテナで受信し、プリアンプとフィルタとコンパレータを通した後でＢＰＳＫ復調するための特殊なハードウェアを必要としないため装置を小型化できる。

【００１６】

以下本発明の実施の形態について説明する。図１は本発明の実施の形態であるＢＰＳＫ変調方式を示す図である。１はアンテナ７から受信したＢＰＳＫ変調された受信波形を共振回路８とプリアンプ９を経由した受信波形、２は前述の受信波形１からフィルタ１０を通して搬送波成分を除去した後の波形、３は前述のフィルタ通過後、波形２をコンパレータ１１に通して二値化した波形、４は前述のコンパレータ通過後の波形３の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまでの波長データである。

【００１７】

波長データ４のうち、位相が変化しない場合の波長を１００とし、位相が変化する場合の波長は１５０とする。５は波長データが１００の場合を“０”、１００より大きい場合を“１”とした場合の位相変化点波形である。６は位相変化点波形の立ち上がりでビットの

“０”と“１”とを切り替えて生成したＢＰＳＫ変調データである。

【００１８】

図２は本発明の第１の発明及び第２の発明の一実施の形態であるＢＰＳＫ復調装置を実現する処理の構成を示すブロック図である。７はＢＰＳＫ変調された信号を受信するための受信アンテナ、８は共振回路、９はアンテナ７と共振回路８とにより受信した信号を増幅するプリアンプ、１０は受信した信号から搬送波を除去しＢＰＳＫ信号のみを抽出するバンドパスフィルタ、１１は前述のフィルタを通した波形を二値化するためのコンパレータ、１２は波長を計測するために使用する基準時間発生器、１３は波長を計測するためのマイコンのタイマである。図１と図２とによりＢＰＳＫ変調方式について述べる。受信アンテナ７で受信した信号は共振回路８とプリアンプ９を経て受信波形１のような信号になる。受信波形１で現される信号はバンドパスフィルタ１０に通すことによりＢＰＳＫ変調されたデータのみの、フィルタ通過後の波形２になる。この波形をコンパレータ１１により二値化し、コンパレータ通過後の波形３を得る。以上の処理はハードウェアにより実現する。以降の処理はマイコンによりソフトウェアで実施する。

【００１９】

コンパレータ通過後の波形は、直接マイコンのタイマ１３に入力し、同じくマイコン内部の基準時間発生器１２を用いて入力した波形の立ち上がりから立ち上がりまでの時間、または、入力した波形の立ち下りから立ち下りまでの時間を計測することで、波長データ４を求める。

【００２０】

次に波長データ４を閾値により二値化することで、位相変化点波形５を得る。最後に位相変化点波形５の立ち上がりを検出するごとに、ビットデータを反転させることでＢＰＳＫ信号の復調が完了する。

【００２１】

図３は本発明の第３の発明の実施例であるＢＰＳＫ変調方式を実現する処理の構成を示すブロック図である。１４は波長を計測するために使用する、マイコン内部の基準パルス発生器、１３は波長を計測するためのマイコンのカウンタである。マイコンのカウンタ１３に入力されたコンパレータ通過後の波形の、立ち上がりから立ち上がりまでにカウントする基準パルス数、または、立ち下りから立ち下りまでにカウントする基準パルス数を計測することで波長データ４を求める。波長データから波長データを生成する方法は前述の処理と同じである。

【００２２】

図４は本発明の第４の発明の実施例であるＢＰＳＫ復調方式を実現する処理の構成を示すブロック図である。１６はプリアンプ９から搬送波を抽出する回路である。前述の図３での基準パルス発生器１４がない場合、受信した信号の搬送波を基準パルスとして用いることにより、図３の場合と同等の処理を行うことが可能となる。

【００２３】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明のＢＰＳＫ変調方式は小型の非接触ＩＣカード、無線タグ用リーダライタ、非接触ＩＣカード及び無線タグ用リーダライタ等を有する小型の複合型情報端末を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例によるＢＰＳＫ変調方式を示す図

【図２】本発明の実施例による構成を示すブロック図

【図３】本発明の別の実施例による構成を示すブロック図

【図４】本発明の別の実施例による構成を示すブロック図

【図５】従来の方式によるＢＰＳＫ復調方式を示すブロック図

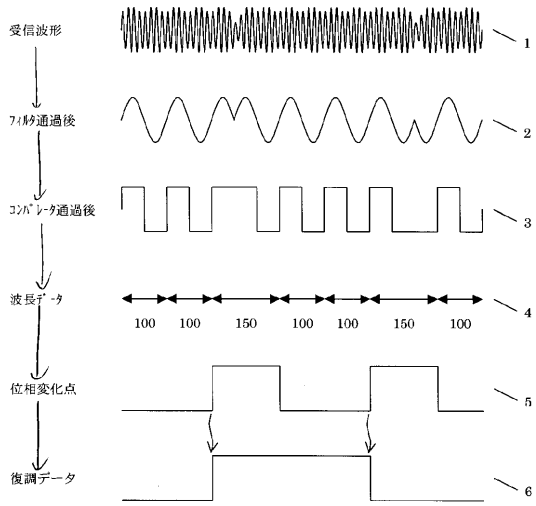
【図６】従来の方式による構成を示すブロック図

【符号の説明】

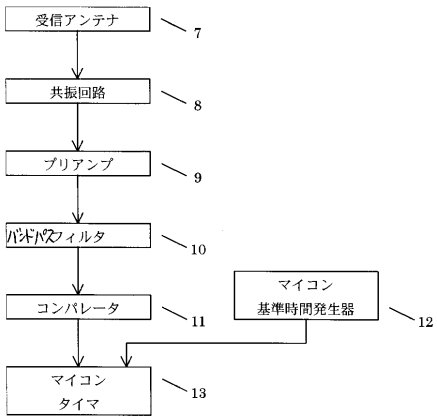
１　受信波形

２　フィルタ通過後の波形
３　コンパレータ通過後の波形
４　波長データ
５　位相変化点
６　復調データ
７　受信アンテナ
８　共振回路
９　プリアンプ
１０　フィルタ
１１　コンパレータ
１２　マイコン基準時間発生器
１３　マイコンタイマ
１４　マイコン基準パルス発生器
１５　マイコンカウンタ
１６　搬送波抽出回路
１７　半波長シフト波形
１８　合成波形
１９　コンパレータ通過後の波形
２０　半波長シフト回路
２１　波形合成回路
２２　ハードウェア変調回路
２３　マイコン通信ポート

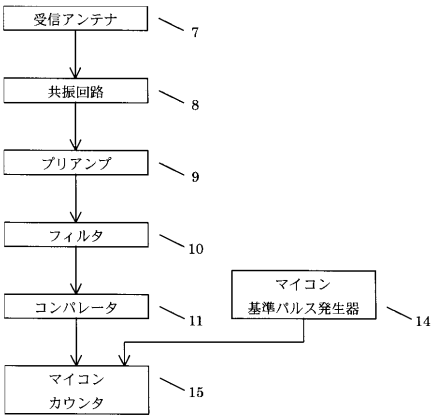
【図１】



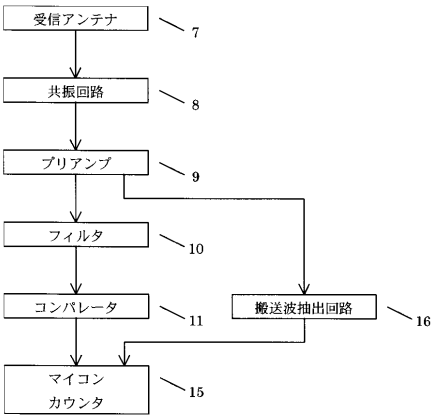
【図２】



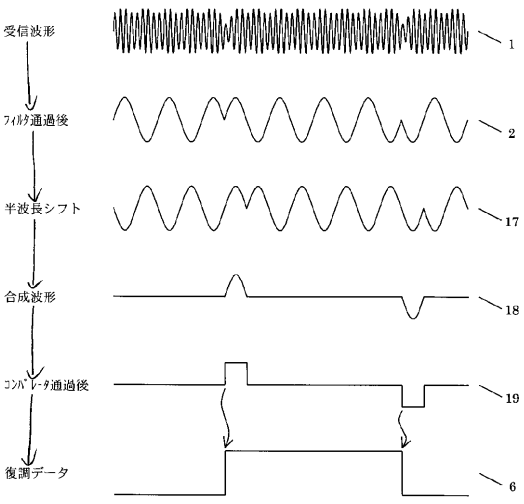
【図３】


受信アンテナ
7
共振回路
8
プリアンプ
9
フィルタ
10
コンパレータ
11
マイコン
基準パルス発生器
14
マイコン
カウンタ
15

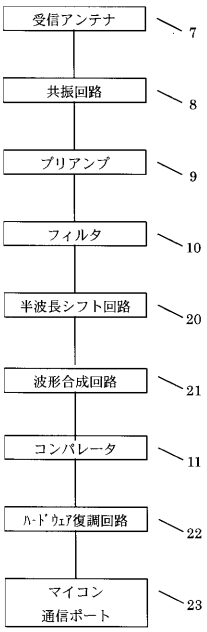
【図４】


受信アンテナ
7
共振回路
8
プリアンプ
9
フィルタ
10
コンパレータ
11
搬送波抽出回路
16
マイコン
カウンタ
15

【図５】


受信波形
1
ﾌｨﾙﾀ通過後
2
半波長シフト
17
合成波形
18
ｺﾝﾊﾟﾚｰﾀ通過後
19
復調データ
6

【図６】


受信アンテナ
7
共振回路
8
プリアンプ
9
フィルタ
10
半波長シフト回路
20
波形合成回路
21
コンパレータ
11
ﾊｰﾄﾞｳｪｱ復調回路
22
マイコン
通信ポート
23

フロントページの続き

(72)発明者　畑田　尚起
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　渡辺　孝祐
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

審査官　藤井　浩

(56)参考文献　特開平３－２６１３３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２３３７１８（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２７９０５０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３５５３６９（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１８１７８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H04L 27/00-27/38
G06F　1/00
G06F　1/20
G06K 17/00
H04B　1/00
H04B　1/30
H04B　1/59
H04B　1/72
H04B　5/00- 5/06
H04B 11/00
H04B 13/00-13/02