

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特許公報 (B 1)

(11)特許番号

特許第3072374号

(P 3 0 7 2 3 7 4)

(45)発行日 平成12年 7月31日(2000.7.31)

(24)登録日 平成12年 6月 2日(2000.6.2)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H04L 27/02

H04L 27/02

Z

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11 - 197455

(22)出願日 平成11年 7月12日(1999.7.12)

審査請求日 平成11年 7月12日(1999.7.12)

(73)特許権者 390014306

防衛庁技術研究本部長
東京都新宿区市谷本村町 5 番 1 号

(72)発明者 平 進太郎

東京都文京区小石川 5 - 35 - 8 - 904

(72)発明者 石川 正興

千葉県八千代市八千代台北 9 - 14 9号
棟406

(72)発明者 村上 栄一郎

千葉縣市原市草刈1927 ちはら台 4 - 4
- 11

(74)代理人 100079290

弁理士 村井 隆

審査官 内田 正和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタル信号の非同期通信装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報源からのデジタル信号列の高周波成分を抽出する高周波成分抽出手段を有する送信側装置と、

前記送信側装置から送信された前記デジタル信号列の高周波成分を受信して当該高周波成分の包絡線を抽出する検波器と、該検波器で抽出された包絡線のレベルを判定するレベル判定手段とを有する受信側装置とを備えたことを特徴とするデジタル信号の非同期通信装置。

【請求項 2】 前記高周波成分抽出手段がバンドパスフィルタ、ハイパスフィルタ又は回路パターン間にクロストークのあるプリント基板である請求項 1 記載のデジタル信号の非同期通信装置。

【請求項 3】 前記レベル判定手段のレベル判定結果に基づきパルス信号を再生するパルス再生手段をさらに備

2

える請求項 1 又は 2 記載のデジタル信号の非同期通信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル信号を非同期で通信するためのデジタル信号の非同期通信装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 図 9 は従来のデジタル通信装置を示す系統図である。この図において、送信側装置は、情報源の発するデジタル信号を直並列変換する直並列変換器 1 と、直交変調器 2 A , 2 B と、加算器 3 と、帯域制限器 (バンドパスフィルタ) 4 とを有している。受信側装置は、掛け算器 5 A , 5 B と、ローパスフィルタ 6 A , 6 B と、レベル判定器 7 A , 7 B と、直並列変換器 8 と

10

を有している。

【 0 0 0 3 】次に、図 9 の従来装置の動作について説明する。図 9 において、送信側ではまず情報源の発するデジタル信号を直並列変換器 1 で直並列変換して、同相成分と直交成分の 2 成分に分離する。そして、それぞれのデジタル信号列に対して相互に位相が同期した sin 波と cosine 波（キャリア信号）を直交変調器 2 A , 2 B で掛けることにより変調を行った後、加算器 3 でそれらを足し合わせる。そして足し合わせた信号に対して所要の帯域幅を持つ帯域制限器 4 を通すことにより帯域制限をした後、アンテナを使って空間へ放射するかもしくは電話線等の通信回線に送出する。受信側ではアンテナもしくは回線から受信した通信波に対して、掛け算器 5 A , 5 B により送信側と位相の同期したキャリア信号を掛けた後、ローパスフィルタ 6 A , 6 B によって不要な高周波成分を除去してデジタル信号の同相成分と直交成分を復調し、さらにレベル判定器 7 A , 7 B にてレベル判定し、直並列変換器 8 によって元のデジタル信号列を復元する。

【 0 0 0 4 】ここで、送信側と受信側において掛け合わせるキャリア信号の位相をお互いに完全に同期させておかないと、元のデジタル信号列を正確に復元することができない。通常、このような送信・受信間におけるキャリア信号の同期には、送信側から受信側に対して同期確立のためのトレーニング信号をデータ送信に先立って送出する方法がとられるが、これによって通信時のオーバーヘッドを増加させ通信効率を低下させるという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】従来のデジタル信号の通信装置は図 9 のように構成されているので、正確に元のデジタル信号列を復元するには送信側と受信側でキャリア信号の位相をお互いに完全に同期させなければならないという問題点があった。

【 0 0 0 6 】本発明は、上記の問題点を解消するためになされたもので、送信側と受信側間でのキャリア信号の位相同期を行わなくてもデジタル通信を行うことができ、しかも簡素な構成のデジタル信号の非同期通信装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】本発明によるデジタル信号の通信装置は、デジタル信号列の高周波成分のみを送信することにより、キャリア信号自体を不要にし、デジタル信号の非同期通信を可能にするものあり、情報源からのデジタル信号列の高周波成分を抽出する高周波成分抽出手段を有する送信側装置と、前記送信側装置から送信された前記デジタル信号列の高周波成分を受信して当該高周波成分の包絡線を抽出する検波器と、

該検波器で抽出された包絡線のレベルを判定するレベル判定手段とを有する受信側装置とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 0 9 】前記高周波成分抽出手段がバンドパスフィルタ、ハイパスフィルタ又は回路パターン間にクロストークのあるプリント基板であるとよい。

【 0 0 1 0 】前記レベル判定手段のレベル判定結果に基づきパルス信号を再生するパルス再生手段をさらに備える構成にするとよい。

10 【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るデジタル信号の非同期通信装置の実施の形態を図面に従って説明する。

【 0 0 1 2 】図 1 は本発明に係るデジタル信号の非同期通信装置の実施の形態であり、送信側装置は、情報源から送出されたデジタル信号列の所要の高周波成分（高調波成分）を抽出する高周波成分抽出手段としてのバンドパスフィルタ 1 0 を有している。ここで、使用するバンドパスフィルタはバターース、チェビシェフ、楕円型等のいかなる応答特性のものでも構わない。バンドパスフィルタ 1 0 で抽出された高周波成分はアンテナを使って空間へ放射するかもしくは同軸ケーブル等の伝送路、電話線等の通信回線に送出する。

20

【 0 0 1 3 】受信側装置は、前記送信側装置から送信された前記デジタル信号列の高周波成分を受信して当該高周波成分の包絡線を抽出する AM 検波器 2 0 を内蔵したアナログ受信機と、該検波器 2 0 で抽出された包絡線のレベルを判定するレベル判定手段としてのコンパレータ 2 1 と、前記コンパレータ 2 1 のレベル判定結果に基づきパルス信号を再生するパルス再生手段としてのパルス再生器 2 2 とを有している。

30

【 0 0 1 4 】図 2 (A) はパルス再生器 2 2 の構成の 1 例であり、ラッチ回路 3 0 に反転回路 3 1 を組み合わせたものである。ここでは、ラッチ回路 3 0 のクロック入力にコンパレータ 2 1 からの出力を加え、ラッチ回路 3 0 の出力を反転回路 3 1 を介し反転して（出力側の 0 , 1 の状態を反転して）ラッチ回路 3 0 の入力にフィードバックした回路構成としている。同図 (B) はラッチ回路 3 0 の入力、出力及びクロック入力のシーケンスの関係を表にしたものである。

40

【 0 0 1 5 】次に実施の形態の動作について説明する。

【 0 0 1 6 】図 3 に示すように、情報源から送出されたデジタル信号列は一般にパルス状の波形（ P_w はパルス幅）の繰り返しになるが、この周波数スペクトルのピーク成分をつなげたもの、すなわちスペクトルの概形は図 4 に示すような傾き特性を持ったものとなる。つまり第 1 折れ点周波数 f_1 と呼ばれる周波数、値にして $1 / P_w$ （ P_w はパルス幅）までは一定の振幅値をとるが、それ以上の周波数では $6 \text{ dB} / \text{oct}$ の傾きで振幅値は減少する。しかし、実際にパルスジェネレータ等を使

50

って発生させたデジタル波形は、図 5 に示すような立ち上がり立ち下がり特性が多少なまった台形波状 (t_r は立ち上がり時間) となるのが通常である。この場合の周波数スペクトルは図 6 に示すような概形となり、第 1 折れ点周波数 f_1 が $1 / P_w$ 、第 2 折れ点周波数 f_2 が $1 / t_r$ となり、第 1 折れ点周波数から第 2 折れ点周波数までの傾きは 6 dB/oct 、第 2 折れ点周波数以上の傾きは 12 dB/oct となる。

【0017】上記のようにデジタル波形は多少その形状が変化しても多くの高周波成分の集合となるが、この高周波成分の一部を送信側装置における高周波成分抽出手段としてのバンドパスフィルタ 10 でフィルタリングして取り出すとその波形は図 7 に示すようなパルスの立ち上がり立ち下がり位置に信号が局在した波形の繰り返しとなり、これをアンテナを使って空間に、もしくは同軸ケーブル等の伝送路に送出して、受信側に送信する。

【0018】受信側装置では、受信した図 7 の波形の信号をまずアナログ受信機内の AM 検波器 20 で AM 検波 (包絡線検波) してアナログ信号として復調すると、その波形は図 8 に示すような包絡線成分が抽出されたものの繰り返しになる。次にコンパレータ 21 で図 8 中に示すように包絡線波形に対して適当なレベルでしきい値処理をしてしきい値を越える信号の有無を判定してやると、元のパルスの立ち上がり立ち下がり位置が正しく検出されることとなる。そして、パルス再生器 22 において、この正しく検出されたパルス立ち上がり立ち下がり位置の間にあるレベルの電圧値でつないでやれば元のパルス波形が正しく復元される。例えば、パルス再生器 22 として図 2 (A) の回路を用いた場合、ラッチ回路 30 はクロック信号が入力されるとその時の入力状態を保持して出力を続ける性質があるため、ラッチ回路 30 の入力、出力、及びクロック入力のシーケンスは同図 (B) の表のようになり、クロック入力「1」つまりコンパレータ 21 でしきい値を越えた信号有りのときにラッチ回路 30 の出力が反転して元のデジタル信号列が復元されることになる。

【0019】この実施の形態の構成によれば、送信側においてデジタル信号列の高周波成分を抽出しそれを送信することにより、受信側において AM 検波のような非同期で簡易な機構によって復調を行っても、デジタル信号列の正確な復元が行えるものである。従って、送信側と受信側の間で特にキャリア周波数の同期を確立しなくても、簡素な構成を用いて非同期にデジタル信号を送受信することが可能となる。

【0020】なお、上記の実施の形態ではデジタル信号の高周波成分をバンドパスフィルタを使って抽出したが、バンドパスフィルタの代わりにハイパスフィルタを用いても同様の効果が得られる。

【0021】また、上記の実施の形態ではデジタル信

号の高周波成分をバンドパスフィルタを使って抽出したが、バンドパスフィルタの代わりにプリント基板における回路パターン間のクロストーク現象を用いても、同様の効果が得られる。

【0022】さらに、実施の形態では受信側におけるレベル判定をコンパレータのようなハードウェア機構によって行ったが、検波後の信号を A/D 変換し計算機に取り込んでソフトウェア的に処理することによっても同様の効果が得られる。

10 【0023】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なのは当業者には自明であろう。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るデジタル信号の非同期通信装置によれば、デジタル信号列の高周波成分を抽出しそれを受信側に送信することによって、受信側で送信側との同期を確立しなくても元のデジタル信号列を正確に復元することが可能となり、
20 また構成の簡素化も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るデジタル信号の非同期通信装置の実施の形態を示す系統図である。

【図 2】実施の形態におけるパルス再生器の回路構成例を示すブロック図である。

【図 3】方形パルス波形の一例を示す波形図である。

【図 4】方形パルス波形の周波数スペクトルの一例を示す説明図である。

【図 5】台形波形の一例を示す波形図である。

30 【図 6】台形波形の周波数スペクトルの一例を示す説明図である。

【図 7】デジタル信号列の高周波成分の波形の一例を示す波形図である。

【図 8】図 7 の波形を AM 検波することによって得られる包絡線波形の一例を示す波形図である。

【図 9】従来のデジタル信号の通信装置の系統図である。

【符号の説明】

- 1, 8 直並列変換器
- 40 2 A, 2 B 直交変調器
- 3 加算器
- 4 帯域制限器
- 5 A, 5 B 掛け算器
- 6 A, 6 B ローパスフィルタ
- 7 A, 7 B レベル判定器
- 10 バンドパスフィルタ
- 20 AM 検波器
- 21 コンパレータ
- 22 パルス再生器
- 50 30 ラッチ回路

3 1 反転回路

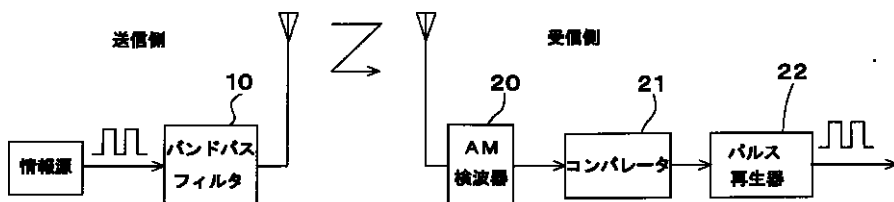
【要約】

【課題】 デジタル信号を非同期で簡素な機構で送受信できる通信装置を提供する。

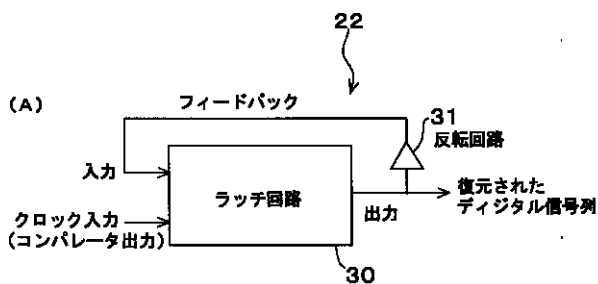
【解決手段】 送信側装置においては情報源が発生したデジタル信号列の高周波成分を高周波成分抽出手段と

してのバンドパスフィルタ 1 0 によって抽出して、受信側に送信する。受信側装置では、その信号を AM 検波器 2 0 のような非同期な受信方式を使って信号包絡線成分を抽出し、それを、さらにレベル判定手段としてのコンパレータ 2 1 を用いてしきい値処理することによって元のデジタル信号列を復元する。

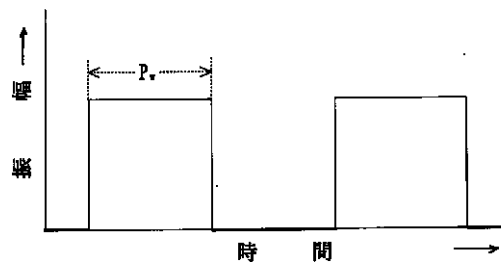
【図 1】



【図 2】



【図 3】

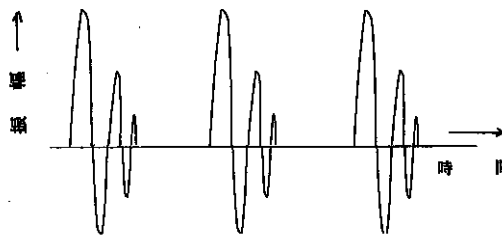


(B)

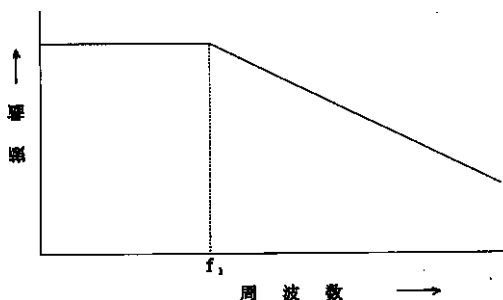
表

ラッチ回路入力	クロック入力	ラッチ回路出力
1	0	0
0	1	1
0	0	1
0	0	1
1	1	0
1	0	0
1	0	0

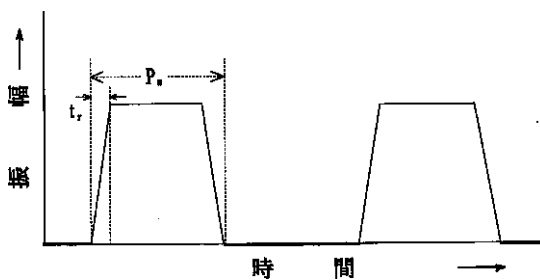
【図 7】



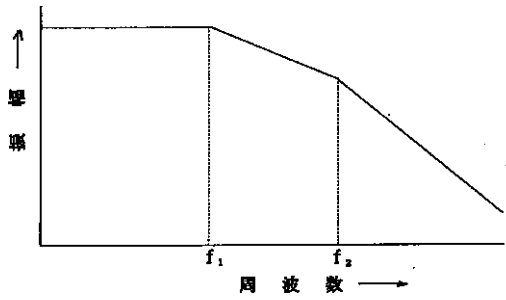
【図 4】



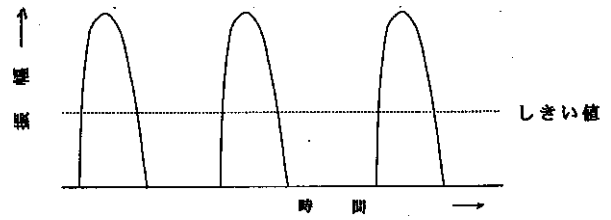
【図 5】



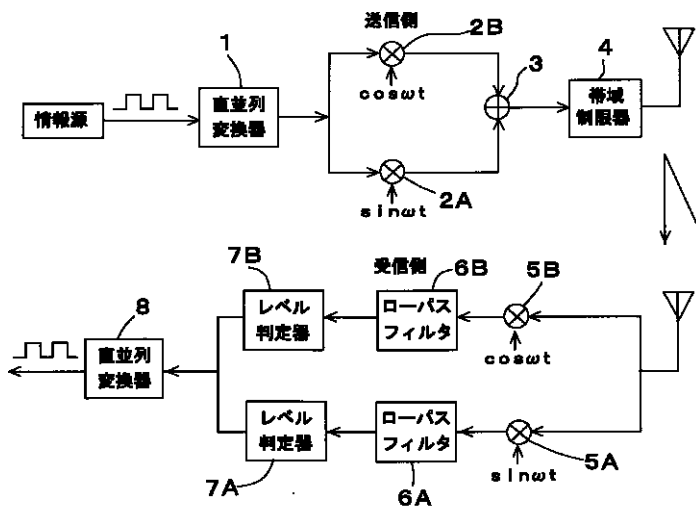
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平 6 - 177834 (J P , A)
- 特開 平 3 - 256415 (J P , A)
- 特開 昭 59 - 32540 (J P , A)
- 特開 平 6 - 311186 (J P , A)

- (58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
- H04L 27/02