

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-76777  
(P2016-76777A)

(43) 公開日 平成28年5月12日 (2016.5.12)

| (51) Int.Cl. |              |                  | F I  |       |   | テーマコード (参考) |  |  |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|---|-------------|--|--|
| <b>HO4L</b>  | <b>27/18</b> | <b>(2006.01)</b> | HO4L | 27/18 | C | 5J064       |  |  |
| <b>HO3M</b>  | <b>3/02</b>  | <b>(2006.01)</b> | HO3M | 3/02  |   | 5K004       |  |  |
| <b>HO4B</b>  | <b>1/04</b>  | <b>(2006.01)</b> | HO4B | 1/04  | F | 5K060       |  |  |
| <b>HO4L</b>  | <b>27/20</b> | <b>(2006.01)</b> | HO4L | 27/20 | A |             |  |  |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-204904 (P2014-204904)  
(22) 出願日 平成26年10月3日 (2014.10.3)

(71) 出願人 000125370  
学校法人東京理科大学  
東京都新宿区神楽坂1-3  
(74) 代理人 100079049  
弁理士 中島 淳  
(74) 代理人 100084995  
弁理士 加藤 和詳  
(74) 代理人 100099025  
弁理士 福田 浩志  
(72) 発明者 榎田 洋太郎  
東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 学校法人東京理科大学内  
(72) 発明者 野田 昂志  
東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 学校法人東京理科大学内

最終頁に続く

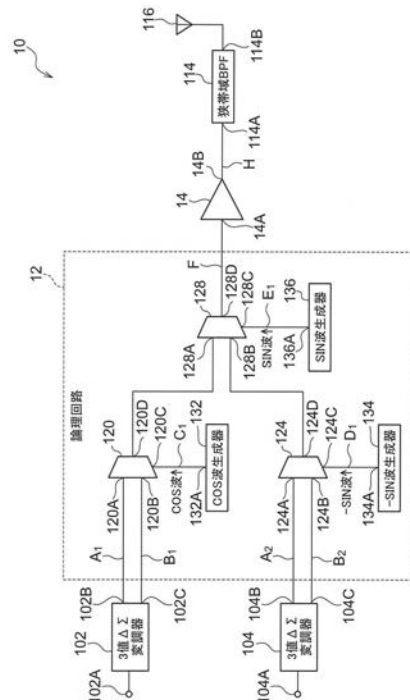
(54) 【発明の名称】 信号処理装置及び送信装置

(57) 【要約】

【課題】 変調されて得られたユニポーラ信号をRF信号に変換する回路の規模を小さくすることができる信号処理装置及び送信装置を提供する。

【解決手段】 送信装置10は、ベースバンド信号が変調器102, 104により変調されて得られたユニポーラ信号をCOS波、-SIN波、及びSIN波に従って第3論理パルスに変調する論理回路12と、論理回路12により変調されて得られた第3論理パルスに対応するバースト状信号を生成する電力増幅器14と、電力増幅器14により生成されたバースト状信号から、バースト状信号の基本周波数特性を示すRF信号を抽出して出力する狭帯域BPF114と、を含む。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ベースバンド信号が 変調器により 変調されて得られたユニポーラ信号を特定の搬送波に従って間欠信号に変調する変調部と、

前記変調部により変調されて得られた前記間欠信号に対応するバースト状信号を生成する生成部と、

前記生成部により生成された前記バースト状信号から、前記バースト状信号の基本周波数特性を示す R F 信号を抽出して出力する出力部と、

を含む信号処理装置。

## 【請求項 2】

前記 変調器は、入力された前記ベースバンド信号を 変調して 3 値以上の奇数値で量子化し、量子化結果である正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号を前記ユニポーラ信号として出力する請求項 1 に記載の信号処理装置。

## 【請求項 3】

前記変調部は、前記 変調器から前記正極性ユニポーラ信号が入力された場合、前記搬送波に従って前記正極性ユニポーラ信号に対応する第 1 間欠信号を生成し、生成した第 1 間欠信号を出力し、前記 変調器から前記負極性ユニポーラ信号が入力された場合、前記搬送波に従って前記負極性ユニポーラ信号に対応する第 2 間欠信号を生成し、生成した第 2 間欠信号を出力し、

前記生成部は、前記変調部により前記第 1 間欠信号が出力された場合、前記第 1 間欠信号に対応する第 1 バースト状信号を生成し、前記変調部により前記第 2 間欠信号が出力された場合、前記第 2 間欠信号に対応する第 2 バースト状信号を生成し、

前記出力部は、前記生成部により前記第 1 バースト状信号が生成された場合、前記第 1 バースト状信号から、前記第 1 バースト状信号の基本周波数特性を示す信号を前記 R F 信号として抽出して出力し、前記生成部により前記第 2 バースト状信号が生成された場合、前記第 2 バースト状信号から、前記第 2 バースト状信号の基本周波数特性を示す信号を前記 R F 信号として抽出して出力する請求項 2 に記載の信号処理装置。

## 【請求項 4】

前記搬送波は、前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号の一方を他方の逆相信号にする搬送波である請求項 3 に記載の信号処理装置。

## 【請求項 5】

前記変調部は、前記搬送波が入力された論理回路であって、前記 変調器から前記正極性ユニポーラ信号が入力される第 1 入力端子、前記 変調器から前記負極性ユニポーラ信号が入力される第 2 入力端子、並びに、前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を出力する出力端子を有する論理回路である請求項 3 又は請求項 4 に記載の信号処理装置。

## 【請求項 6】

前記搬送波は、前記ユニポーラ信号と同期し、かつ、変化タイミングが前記ユニポーラ信号の変化タイミングと一致するパルスであり、

前記論理回路は、前記第 1 入力端子に入力された前記正極性ユニポーラ信号、及び前記第 2 入力端子に入力された前記負極性ユニポーラ信号を前記パルスに従って変調することで前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を生成し、生成した前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を出力する請求項 5 に記載の信号処理装置。

## 【請求項 7】

前記論理回路は、前記第 1 入力端子及び前記第 2 入力端子を有すると共に前記パルスが入力されるセレクタを含む論理回路である請求項 6 に記載の信号処理装置。

## 【請求項 8】

前記ベースバンド信号は、同相成分信号及び直交成分信号に分類され、

前記 変調器は、前記同相成分信号を 変調する第 1 変調器、及び前記直交成分信号を 変調する第 2 変調器を有し、

前記変調部は、前記搬送波が入力された論理回路であって、前記第 1 変調器から前記正

10

20

30

40

50

極性ユニポーラ信号が入力される第 1 入力端子、前記第 1 変調器から前記負極性ユニポーラ信号が入力される第 2 入力端子、前記第 2 変調器から前記正極性ユニポーラ信号が入力される第 3 入力端子、前記第 2 変調器から前記負極性ユニポーラ信号が入力される第 4 入力端子、並びに、前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を前記生成部に出力する出力端子を有する論理回路である請求項 3 又は請求項 4 に記載の信号処理装置。

【請求項 9】

前記搬送波は、一方が他方に対して位相が 90 度ずれており、かつ、一方が前記ユニポーラ信号と同期し、かつ、一方の変化タイミングが前記ユニポーラ信号の変化タイミングと一致する一対のパルスであり、

前記論理回路は、前記第 1 入力端子に入力された前記正極性ユニポーラ信号、及び前記第 2 入力端子に入力された前記負極性ユニポーラ信号を前記一対のパルスのうちの一方に従って変調することで前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を生成し、生成した前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を前記出力端子により予め定められたタイミングで出力し、前記第 3 入力端子に入力された前記正極性ユニポーラ信号、及び前記第 4 入力端子に入力された前記負極性ユニポーラ信号を前記一対のパルスのうちの他方に従って変調することで前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を生成し、生成した前記第 1 間欠信号及び前記第 2 間欠信号を前記予め定められたタイミングで出力する請求項 8 に記載の信号処理装置。

10

【請求項 10】

前記論理回路は、前記第 1 入力端子及び前記第 2 入力端子を有すると共に前記一対のパルスのうちの一方が入力される同相成分側セクタと、前記第 3 入力端子及び前記第 4 入力端子を有すると共に前記一対のパルスのうちの他方が入力される直交成分側セクタと、前記出力端子を有する出力段セクタと、を含む論理回路である請求項 9 に記載の信号処理装置。

20

【請求項 11】

前記変調部と前記生成部は異なるチップで別体化されている請求項 1 から請求項 10 の何れか 1 項に記載の信号処理装置。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 の何れか 1 項に記載の信号処理装置と、

前記信号処理装置に含まれる出力部により出力された RF 信号が入力されるシングルエンド入力型のアンテナと、

30

を含む送信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、信号処理装置及び送信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

QM - EPWM (Quadrature-Modulation Envelope Pulse-Width Modulation) 方式による無線通信用送信装置では、ベースバンド信号が 3 値変調器により 3 値変調される。この結果、3 値変調器により“1”、“0”及び“-1”の 3 値で量子化されたユニポーラ信号が出力される。

40

【0003】

具体的には、ベースバンド信号は、同相成分信号と直交成分信号とに分類され、同相成分信号及び直交成分信号の各々が個別の 3 値変調器により 3 値変調される。

【0004】

同相成分信号は、一方の 3 値変調器により 3 値変調され、量子化されることにより“1”及び“0”を示す正極性ユニポーラ信号と“-1”及び“0”を示す負極性ユニポーラ信号とに変換される。また、直交成分信号は、他方の 3 値変調器により 3 値変調され、量子化されることにより正極性ユニポーラ信号と負極性ユニポーラ信号と

50

に変換される。

【 0 0 0 5 】

このようにして得られたユニポーラ信号は、2つの電力増幅器の各々によってバースト状のアナログ信号に変換される。そして、これらのアナログ信号が合成器によって合成されることで合成信号が生成され、生成された合成信号から、合成信号の基本周波数特性を示すRF (Radio Frequency) 信号が抽出される。RF信号は、送信用アンテナに出力される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【 0 0 0 6 】

【非特許文献1】R. Hezar, et al., "A 23dBm fully digital transmitter using and pulse-width modulation for LTE and WLAN applications in 45nm CMOS," 2014 IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium, p. 217, June 2014.

【非特許文献2】Y. Wang, "A class-S RF amplifier architecture with envelope delta-sigma modulation," 2002 IEEE Radio and Wireless Conference (RAWCON 2002), p. 177.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、ユニポーラ信号をRF信号に変換する回路には、負出力に対応した複数のセレクタ(例えば、マルチプレクサ)、2つの電力増幅器、及び合成器が含まれるため、回路規模が大きくなってしまい、という問題点があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記問題点を解決するために成されたものであり、ベースバンド信号が変調されて得られたユニポーラ信号をRF信号に変換する回路の規模を小さくすることができる信号処理装置及び送信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の信号処理装置は、ベースバンド信号が変調器により変調されて得られたユニポーラ信号を特定の搬送波に従って間欠信号に変調する変調部と、前記変調部により変調されて得られた前記間欠信号に対応するバースト状信号を生成する生成部と、前記生成部により生成された前記バースト状信号から、前記バースト状信号の基本周波数特性を示すRF信号を抽出して出力する出力部と、を含む。

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために、請求項12に記載の送信装置は、請求項1から請求項11の何れか1項に記載の信号処理装置と、前記信号処理装置に含まれる出力部により出力されたRF信号が入力されるシングルエンド入力型のアンテナと、を含む。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、ベースバンド信号が変調されて得られたユニポーラ信号をRF信号に変換する回路の規模を小さくすることができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】実施形態に係る送信装置の要部構成の一例を示すブロック図である。

【図2】実施形態に係る送信装置の各ノードの出力及び狭帯域BPFの出力の一例を示すタイムチャートである。

【図3】比較例に係る送信装置の要部構成の一例を示すブロック図である。

【図4】比較例に係る送信装置の各ノードの出力及び狭帯域BPFの出力の一例を示すタイムチャートである。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

## [比較例]

以下、本発明に係る実施形態の説明に先立ち、本発明の比較例を説明する。なお、以下では、説明の便宜上、ベースバンド信号が同相成分信号及び直交位相成分（直交成分信号）に分類されていることを前提として説明する。また、以下では、説明の便宜上、同相成分を“ $I - ch$ ”（ $I$ チャンネル）とも称し、直交成分を“ $Q - ch$ ”（ $Q$ チャンネル）とも称する。ここで、「同相」とは、位相基準と同じ位相を意味し、「直交（位相）」とは、位相基準に対し直交した位相（ $+90$ 度又は $-90$ 度）を意味する。

## 【0014】

一例として図3に示すように、本比較例に係る送信装置100は、3値変調器102、104、論理回路106、第1電力増幅器108、第2電力増幅器110、合成器112、狭帯域バンドパスフィルタ（BPF）114、及び送信用アンテナ116を含む。

## 【0015】

3値変調器102は、 $I - ch$ 入力端子102A、正出力端子102B、及び負出力端子102Cを有する。 $I - ch$ 入力端子102Aには同相成分信号が入力され、3値変調器102は、同相成分信号を変調し、“1”、“0”、及び“-1”の3値で量子化したユニポーラ信号を出力する。ユニポーラ信号は、“0”及び“1”を示す正極性ユニポーラ信号と“-1”を示す負極性ユニポーラ信号とに分類される。

## 【0016】

正出力端子102Bは、ノード $A_1$ に接続されており、負出力端子102Cは、ノード $B_1$ に接続されている。3値変調器102は、正出力端子102Bを介してノード $A_1$ に正極性ユニポーラ信号を出力し、負出力端子102Cを介してノード $B_1$ に負極性ユニポーラ信号を出力する。

## 【0017】

3値変調器104は、 $Q - ch$ 入力端子104A、正出力端子104B、及び負出力端子104Cを有する。 $Q - ch$ 入力端子104Aには直交成分信号が入力され、3値変調器104は、直交成分信号を変調し、3値で量子化したユニポーラ信号として正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号を出力する。

## 【0018】

正出力端子104Bは、ノード $A_2$ に接続されており、負出力端子104Cは、ノード $B_2$ に接続されている。3値変調器104は、正出力端子104Bを介してノード $A_2$ に正極性ユニポーラ信号を出力し、負出力端子104Cを介してノード $B_2$ に負極性ユニポーラ信号を出力する。

## 【0019】

論理回路106は、第1マルチプレクサ120、第2マルチプレクサ122、第3マルチプレクサ124、第4マルチプレクサ126、第5マルチプレクサ128、及び第6マルチプレクサ130を含む。また、論理回路106は、COS波生成器132、-SIN波生成器134、及びSIN波生成器136を含む。

## 【0020】

COS波生成器132は、出力端子132A、132Bを有しており、規定周波数 $f_c$ のCOS波（以下、「COS波」と称する）を生成し、生成したCOS波を出力端子132A、132Bの各々を介して出力する。ここで、COS波とは、“1”と“0”とに遷移するCOS形状の矩形波であるCOSユニポーラパルスを指す。なお、COSユニポーラパルスの“1”は、COSバイポーラパルスの“1”に相当し、COSユニポーラパルスの“0”は、COSバイポーラパルスの“-1”に相当する。

## 【0021】

-SIN波生成器134は、出力端子134A、134Bを有しており、規定周波数 $f_c$ の-SIN波（以下、「-SIN波」と称する）を生成し、生成した-SIN波を出力端子134A、134Bの各々を介して出力する。ここで、-SIN波とは、“1”と“

10

20

30

40

50

0”とに遷移する - S I N形状の矩形波である - S I Nユニポーラパルスを指す。なお、  
- S I N矩形波の“1”は、- S I Nバイポーラパルスの“1”に相当し、- S I Nユニ  
ポーラパルスの“0”は、- S I Nバイポーラパルスの“-1”に相当する。

【0022】

S I N波生成器136は、出力端子136A, 136Bを有しており、規定周波数 $f_c$   
/ 2のS I N波(以下、「S I N波」と称する)を生成し、生成したS I N波を出力端子  
136A, 136Bの各々を介して出力する。ここで、S I N波とは、“1”と“0”と  
に遷移するS I N形状の矩形波であるS I Nユニポーラパルスを指す。S I N波は、I -  
c hとQ - c hとの切り替えに用いられる切り替え波である。すなわち、S I N波は、I  
- C hの出力とQ - c hの出力とを予め定められたタイミングで切り替えるために用いら  
れる信号である。S I N波が“1”を示している場合、I - c hが選択され、S I N波が  
“0”を示している場合、Q - c hが選択される。なお、S I Nユニポーラパルスの“1”  
は、S I Nバイポーラパルスの“1”に相当し、S I Nユニポーラパルスの“0”は、  
S I Nバイポーラパルスの“-1”に相当する。

10

【0023】

第1マルチプレクサ120は、入力端子120A, 120B, 120C及び出力端子1  
20Dを有する。入力端子120Aはノード $A_1$ に接続されている。入力端子120Bは  
ノード $B_1$ に接続されている。入力端子120Cはノード $C_1$ を介してC O S波生成器1  
32の出力端子132Aに接続されている。従って、第1マルチプレクサ120には、3  
値 変調器102から正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号が入力され、C  
O S波生成器132からC O S波が入力される。

20

【0024】

第2マルチプレクサ122は、入力端子122A, 122B, 122C及び出力端子1  
22Dを有する。入力端子122Aはノード $A_1$ に接続されている。入力端子122Bは  
ノード $B_1$ に接続されている。入力端子122Cはノード $C_2$ を介してC O S波生成器1  
32の出力端子132Bに接続されている。従って、第2マルチプレクサ122には、3  
値 変調器102から正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号が入力され、C  
O S波生成器132からC O S波が入力される。

【0025】

第1マルチプレクサ120及び第2マルチプレクサ122の各々は、I - c hについて  
、正極性ユニポーラ信号とC O S波との排他的論理和の反転、及び負極性ユニポーラ信号  
とC O S波との排他的論理和を示す第1論理パルスを生成し、生成した第1論理パルスを  
出力する。

30

【0026】

第3マルチプレクサ124は、入力端子124A, 124B, 124C及び出力端子1  
24Dを有する。入力端子124Aはノード $A_2$ に接続されている。入力端子124Bは  
ノード $B_2$ に接続されている。入力端子124Cはノード $D_1$ を介して- S I N波生成器  
134の出力端子134Aに接続されている。従って、第3マルチプレクサ124には、  
3値 変調器104から正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号が入力され、  
- S I N波生成器134から- S I N波が入力される。

40

【0027】

第4マルチプレクサ126は、入力端子126A, 126B, 126C及び出力端子1  
26Dを有する。入力端子126Aはノード $A_2$ に接続されている。入力端子126Bは  
ノード $B_2$ に接続されている。入力端子126Cはノード $D_2$ を介して- S I N波生成器  
134の出力端子134Bに接続されている。従って、第4マルチプレクサ126には、  
3値 変調器104から正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号が入力され、  
- S I N波生成器134から- S I N波が入力される。

【0028】

第3マルチプレクサ124及び第4マルチプレクサ126の各々は、Q - c hについて  
、正極性ユニポーラ信号と- S I N波との排他的論理和の反転、及び負極性ユニポーラ信

50

号と - S I N 波との排他的論理和を示す第 2 論理パルスを生成し、生成した第 2 論理パルスを出力する。

【 0 0 2 9 】

第 5 マルチプレクサ 1 2 8 は、入力端子 1 2 8 A , 1 2 8 B , 1 2 8 C 及び出力端子 1 2 8 D を有する。入力端子 1 2 8 A は第 1 マルチプレクサ 1 2 0 の出力端子 1 2 0 D に接続されている。入力端子 1 2 8 B は第 3 マルチプレクサ 1 2 4 の出力端子 1 2 4 D に接続されている。入力端子 1 2 8 C はノード E<sub>1</sub> を介して S I N 波生成器 1 3 6 の出力端子 1 3 6 A に接続されている。出力端子 1 2 8 D はノード F に接続されている。

【 0 0 3 0 】

第 5 マルチプレクサ 1 2 8 には、第 1 マルチプレクサ 1 2 0 から第 1 論理パルスが入力され、第 3 マルチプレクサ 1 2 4 から第 2 論理パルスが入力され、S I N 波生成器 1 3 6 から S I N 波が入力される。

10

【 0 0 3 1 】

第 5 マルチプレクサ 1 2 8 は、S I N 波に従って、正極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスに相当するパルス、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスに相当するパルスを第 3 論理パルスとしてノード F に出力する。正極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスに相当するパルスの第 3 論理パルスとしての出力、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスに相当するパルスの第 3 論理パルスとしての出力は、S I N 波によって切り替えられる。

【 0 0 3 2 】

また、第 5 マルチプレクサ 1 2 8 は、S I N 波に従って、負極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスに相当するパルス、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスに相当するパルスを第 3 論理パルスとしてノード F に出力する。負極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスに相当するパルスの第 3 論理パルスとしての出力、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスに相当するパルスの第 3 論理パルスとしての出力は、S I N 波によって切り替えられる。

20

【 0 0 3 3 】

第 6 マルチプレクサ 1 3 0 は、入力端子 1 3 0 A , 1 3 0 B , 1 3 0 C 及び出力端子 1 3 0 D を有する。入力端子 1 3 0 A は第 2 マルチプレクサ 1 2 2 の出力端子 1 2 2 D に接続されている。入力端子 1 3 0 B は第 4 マルチプレクサ 1 2 6 の出力端子 1 2 6 D に接続されている。入力端子 1 3 0 C はノード E<sub>2</sub> を介して S I N 波生成器 1 3 6 の出力端子 1 3 6 B に接続されている。出力端子 1 3 0 D はノード G に接続されている。

30

【 0 0 3 4 】

第 6 マルチプレクサ 1 3 0 には、第 2 マルチプレクサ 1 2 2 から第 1 論理パルスが入力され、第 4 マルチプレクサ 1 2 6 から第 2 論理パルスが入力され、S I N 波生成器 1 3 6 から S I N 波が入力される。

【 0 0 3 5 】

第 6 マルチプレクサ 1 3 0 は、S I N 波に従って、正極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスの反転値を示すパルス、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスの反転値を示すパルスを第 4 論理パルスとしてノード G に出力する。正極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスの反転値を示すパルスの出力、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスの反転値を示すパルスの出力は、S I N 波によって切り替えられる。

40

【 0 0 3 6 】

また、第 6 マルチプレクサ 1 3 0 は、S I N 波に従って、負極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスの反転値を示すパルス、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスの反転値を示すパルスを第 4 論理パルスとしてノード G に出力する。負極性ユニポーラ信号に対応する第 1 論理パルスの反転値を示すパルスの第 4 論理パルスとしての出力、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第 2 論理パルスの反転値を示すパルスの第 4 論理パルスとしての出力は、S I N 波によって切り替えられる。

50

## 【0037】

第1電力増幅器108は、入力端子108A及び出力端子108Bを有する。第2電力増幅器110は、入力端子110A及び出力端子110Bを有する。合成器112は、入力端子112A, 112B及び出力端子112Cを有する。狭帯域BPF114は、入力端子114A及び出力端子114Bを有する。狭帯域BPF114の出力端子114Bは、シングルエンド入力型の送信用アンテナ116に接続されている。

## 【0038】

第1電力増幅器108において、入力端子108Aは、ノードFを介して第5マルチプレクサ128の出力端子128Dに接続されている。出力端子108Bは、ノードHを介して合成器112の入力端子112Aに接続されている。

10

## 【0039】

第1電力増幅器108には、第5マルチプレクサ128から第3論理パルスが入力される。第1電力増幅器108には、広帯域BPF(図示省略)が搭載されており、広帯域BPF特性により、第3論理パルスに含まれる直流成分及び低周波成分は“0”となる。第1電力増幅器108は、入力された第3論理パルスに対応するパースト状の信号であるパースト状信号を生成し、生成したパースト状信号を出力端子108Bを介して合成器112に出力する。

## 【0040】

第2電力増幅器110において、入力端子110Aは、ノードGを介して第6マルチプレクサ130の出力端子130Dに接続されている。出力端子110Bは、ノードIを介して合成器112の入力端子112Bに接続されている。

20

## 【0041】

第2電力増幅器110には、第6マルチプレクサ130から第4論理パルスが入力される。第2電力増幅器110には、広帯域BPF(図示省略)が搭載されており、広帯域BPF特性により、第4論理パルスに含まれる直流成分及び低周波成分は“0”となる。第2電力増幅器110は、入力された第4論理パルスに対応するパースト状の信号であるパースト状信号を生成し、生成したパースト状信号を出力端子110Bを介して合成器112に出力する。

## 【0042】

合成器112の出力端子112Cは、ノードJを介して狭帯域BPF114の入力端子114Aに接続されている。合成器112は、第1電力増幅器108から入力されたパースト状信号と第2電力増幅器110から入力されたパースト状信号とを合成し、合成して得た合成信号を狭帯域BPF114に出力する。

30

## 【0043】

狭帯域BPF114は、合成器112から入力された合成信号から余分な周波数成分を除くことにより、搬送波(ここでは、一例としてCOS波及び-SIN波)の基本周波数近傍の周波数成分のみを有するRF信号(振幅・位相変調されたRF信号)を抽出し、抽出したRF信号を送信用アンテナ116に出力する。なお、以下では、説明の便宜上、「搬送波の基本周波数近傍の周波数成分のみを有するRF信号」を「基本周波数特性を有するRF信号」と称する。

40

## 【0044】

ここで、基本周波数近傍とは、基本周波数に比べて十分狭い周波数範囲を意味する。また、基本周波数近傍が意味する範囲は、変調方式の選択や具体的な信号伝送の帯域幅の設計によって異なる。例えば、通常のデジタル無線伝送であれば、RF信号は、搬送波の基本周波数( $f_c$ )の両側にベースバンド信号の最大周波数( $f_B$ )分の周波数だけ広がった周波数(すなわち、 $f_c - f_B \sim f_c + f_B$ )の範囲に収まるので、この周波数範囲が基本周波数近傍を意味する。更に、この中で周波数帯域を狭くする場合(例えば、単側波帯方式(SSB: single side band)の場合、 $f_c - f_B \sim f_c + f_B$ の高い側半分( $f_c \sim f_c + f_B$ )又は低い側半分( $f_c - f_B \sim f_c$ )が基本周波数近傍を意味する。

50



## 【 0 0 4 5 】

次に、送信装置 1 0 0 の作用について図 4 に示すタイムチャートを参照しながら説明する。なお、以下では、説明の便宜上、第 1 電力増幅器 1 0 8 及び第 2 電力増幅器 1 1 0 の各々が反転増幅器の場合について説明する。また、以下では、説明の便宜上、I - c h の出力と Q - c h の出力とが交互に行われる場合、すなわち、ノード A<sub>1</sub> 及びノード A<sub>2</sub> に交互にユニポーラ信号が出力され、ノード B<sub>1</sub> 及びノード B<sub>2</sub> に交互にユニポーラ信号が出力される場合について説明する。また、以下では、説明の便宜上、ノード A<sub>1</sub> 及びノード A<sub>2</sub> の各々に対して出力される正極性ユニポーラ信号により示される論理値が “ 1 ” “ 0 ” “ 0 ” “ 0 ” の順に遷移する場合を例に挙げて説明する。また、以下では、説明の便宜上、ノード B<sub>1</sub> 及びノード B<sub>2</sub> の各々に対して出力される負極性ユニポーラ信号により示される論理値が “ 0 ” “ 0 ” “ 1 ” (= “ - 1 ”) “ 0 ” の順に遷移する場合を例に挙げて説明する。

10

## 【 0 0 4 6 】

正極性ユニポーラ信号がノード A<sub>1</sub> に出力されると、正極性ユニポーラ信号と C O S 波との排他的論理和の反転を示す第 1 論理パルスが第 1 マルチプレクサ 1 2 0 及び第 2 マルチプレクサ 1 2 2 の各々により出力される。また、正極性ユニポーラ信号がノード A<sub>2</sub> に出力されると、正極性ユニポーラ信号と - S I N 波との排他的論理和の反転を示す第 2 論理パルスが第 3 マルチプレクサ 1 2 4 及び第 4 マルチプレクサ 1 2 6 の各々により出力される。

## 【 0 0 4 7 】

例えば、図 4 に示すように、“ 1 ” を示す正極性ユニポーラ信号がノード A<sub>1</sub> に出力されると、“ 1 ” を示す正極性ユニポーラ信号と C O S 波との排他的論理和の反転を示す C O S ユニポーラパルスが第 1 論理パルスとして出力される。また、例えば、図 4 に示すように、“ 1 ” を示す正極性ユニポーラ信号がノード A<sub>2</sub> に出力されると、“ 1 ” を示す正極性ユニポーラ信号と - S I N 波との排他的論理和の反転を示す - S I N ユニポーラパルスが第 2 論理パルスとして出力される。

20

## 【 0 0 4 8 】

負極性ユニポーラ信号がノード B<sub>1</sub> に出力されると、負極性ユニポーラ信号と C O S 波との排他的論理和を示す第 1 論理パルスが第 1 マルチプレクサ 1 2 0 及び第 2 マルチプレクサ 1 2 2 の各々により出力される。また、負極性ユニポーラ信号がノード B<sub>2</sub> に出力されると、負極性ユニポーラ信号と - S I N 波との排他的論理和を示す第 2 論理パルスが第 3 マルチプレクサ 1 2 4 及び第 4 マルチプレクサ 1 2 6 の各々により出力される。

30

## 【 0 0 4 9 】

例えば、図 4 に示すように、“ 1 ” を示す負極性ユニポーラ信号（負極性の “ 1 ” を示すユニポーラ信号）がノード B<sub>1</sub> に出力されると、“ 1 ” を示す負極性ユニポーラ信号と C O S 波との排他的論理和を示す - C O S ユニポーラパルスが第 1 論理パルスとして出力される。また、“ 1 ” を示す負極性ユニポーラ信号がノード B<sub>2</sub> に出力されると、“ 1 ” を示す負極性ユニポーラ信号と - S I N 波との排他的論理和を示す S I N ユニポーラパルスが第 2 論理パルスとして出力される。

## 【 0 0 5 0 】

第 5 マルチプレクサ 1 2 8 では、第 1 論理パルスに相当するパルスと第 2 論理パルスに相当するパルスとが第 3 論理パルスとして S I N 波に従って予め定められたタイミングで出力される。すなわち、第 5 マルチプレクサ 1 2 8 では、第 1 論理パルスが入力されると、S I N 波に従って、第 1 論理パルスに相当するパルスが第 3 論理パルスとしてノード F に出力される。また、第 5 マルチプレクサ 1 2 8 では、第 2 論理パルスが入力されると、S I N 波に従って、第 2 論理パルスに相当するパルスが第 3 論理パルスとしてノード F に出力される。

40

## 【 0 0 5 1 】

例えば、図 4 に示すように、第 5 マルチプレクサ 1 2 8 に C O S ユニポーラパルスが第 1 論理パルスとして入力されると、第 5 マルチプレクサ 1 2 8 では、S I N 波に従って、

50

COSユニポーラパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。また、第5マルチプレクサ128に-COSユニポーラパルスが第1論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、-COSユニポーラパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。また、第5マルチプレクサ128に-SINユニポーラパルスが第2論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、-SINユニポーラパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。更に、第5マルチプレクサ128にSINユニポーラパルスが第2論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、SINユニポーラパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。

【0052】

第6マルチプレクサ130では、第1論理パルスの反転値を示すパルスと第2論理パルスの反転値を示すパルスとが第4論理パルスとしてSIN波に従って予め定められたタイミングで出力される。すなわち、第6マルチプレクサ130では、第1論理パルスが入力されると、SIN波に従って、第1論理パルスの反転値を示すパルスが第4論理パルスとしてノードGに出力される。また、第6マルチプレクサ130では、第2論理パルスが入力されると、SIN波に従って、第2論理パルスの反転値を示すパルスが第4論理パルスとしてノードGに出力される。

【0053】

例えば、図4に示すように、第6マルチプレクサ130では、COSユニポーラパルスが第1論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、COSユニポーラパルスの反転値を示すCOS~ユニポーラパルスが第4論理パルスとしてノードGに出力される。また、第6マルチプレクサ130では、-COSユニポーラパルスが第1論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、-COSユニポーラパルスの反転値を示す-COS~ユニポーラパルスが第4論理パルスとしてノードGに出力される。また、第6マルチプレクサ130では、-SINユニポーラパルスが第2論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、-SINユニポーラパルスの反転値を示す-SIN~ユニポーラパルスが第4論理パルスとしてノードGに出力される。更に、第6マルチプレクサ130では、SINユニポーラパルスが第2論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、SINユニポーラパルスの反転値を示すSIN~ユニポーラパルスが第4論理パルスとしてノードGに出力される。

【0054】

第1電力増幅器108では、第3論理パルスが入力されると、一例として図4に示すように、第3論理パルスに対応するバースト状信号がノードHに出力される。

【0055】

第2電力増幅器110では、第4論理パルスが入力されると、一例として図4に示すように、第4論理パルスに対応するバースト状信号がノードIに出力される。

【0056】

合成器112では、第1電力増幅器108から入力されたバースト状信号と第2電力増幅器110から入力されたバースト状信号とが合成され、合成されて得られた合成信号がノードJに出力される。

【0057】

狭帯域BPF114では、合成信号が入力されると、一例として図4に示すように、合成信号の基本周波数特性を示すRF信号が抽出され、抽出されたRF信号が送信用アンテナ116に出力される。

【0058】

[実施形態]

次に本発明に係る実施形態の一例を詳細に説明する。なお、以下では、上記比較例と異なる点を主に説明する。また、上記比較例で説明した構成要素と重複する構成要素については、比較例で説明した構成要素と同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0059】

一例として図1に示すように、送信装置10は、本発明に係る第1変調器の一例である

10

20

30

40

50

3値 変調器 102、本発明に係る第2変調器の一例である3値 変調器 104、及び本発明に係る変調部の一例である論理回路 12を含む。また、送信装置 10は、本発明に係る生成部の一例である電力増幅器 14、本発明に係る出力部の一例である狭帯域 BPF 114、及び送信用アンテナ 116を含む。送信装置 10では、論理回路 12と電力増幅器 14とが異なるチップで別体化されている。

【0060】

送信装置 10は、図3に示す送信装置 100に比べ、論理回路 106に代えて論理回路 12を有する点と、第2電力増幅器 110及び合成器 112を有しない点と、第1電力増幅器 108に代えて電力増幅器 14を有する点とが異なる。

【0061】

論理回路 12は、図3に示す論理回路 106に比べ、第2マルチプレクサ 122、第4マルチプレクサ 126、及び第6マルチプレクサ 130を有しない点が異なる。

【0062】

なお、第1マルチプレクサ 120は、本発明に係る同相成分側セレクタの一例であり、入力端子 120Aは、本発明に係る第1入力端子の一例であり、入力端子 120Bは、本発明に係る第2入力端子の一例である。また、第3マルチプレクサ 124は、本発明に係る直交成分側セレクタの一例であり、入力端子 124Aは、本発明に係る第3入力端子の一例であり、入力端子 124Bは、本発明に係る第4入力端子の一例である。更に、第5マルチプレクサ 128は、本発明に係る出力段セレクタの一例であり、出力端子 128Dは、本発明に係る出力端子の一例である。

【0063】

第5マルチプレクサ 128では、正極性ユニポーラ信号に対応する第1論理パルスに相当するパルス、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第2論理パルスに相当するパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。ここで、正極性ユニポーラ信号に対応する第1論理パルスに相当するパルス、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第2論理パルスに相当するパルスは、本発明に係る第1間欠信号の一例である。

【0064】

なお、以下では、説明の便宜上、正極性ユニポーラ信号に対応する第1論理パルスに相当するパルスである第3論理パルス、及び正極性ユニポーラ信号に対応する第2論理パルスに相当するパルスである第3論理パルスを「正極性論理パルス」と称する。

【0065】

第5マルチプレクサ 128では、負極性ユニポーラ信号に対応する第1論理パルスに相当するパルス、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第2論理パルスに相当するパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。ここで、負極性ユニポーラ信号に対応する第1論理パルスに相当するパルス、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第2論理パルスに相当するパルスは、本発明に係る第2間欠信号の一例である。

【0066】

なお、以下では、説明の便宜上、負極性ユニポーラ信号に対応する第1論理パルスに相当するパルスである第3論理パルス、及び負極性ユニポーラ信号に対応する第2論理パルスに相当するパルスである第3論理パルスを「負極性論理パルス」と称する。

【0067】

COS波生成器 132は、本発明に係る搬送波の一例であるCOS波を生成して出力する。-SIN波生成器 134は、本発明に係る搬送波の一例である-SIN波を生成して出力する。なお、COS波及び-SIN波は、本発明に係る一対のパルスの一例である。

【0068】

電力増幅器 14は、入力端子 14A及び出力端子 14Bを有する。入力端子 14AはノードFに接続されており、出力端子 14BはノードHに接続されている。なお、本実施形態では、送信装置 10の出力電力を送信装置 100と同一にしようとすると、電力増幅器 14の出力電力は、図3に示す第1電力増幅器 108の飽和出力電力よりも高い必要があるが、これに限らず、電力増幅器 14の飽和出力電力と図3に示す第1電力増幅器 108

10

20

30

40

50

の飽和出力電力とが同一であってもよい。この場合、第1電力増幅器108を電力増幅器14としてそのまま用いることで、結果として送信装置10の出力電力は送信装置100よりも小さくなる。

【0069】

電力増幅器14は、第5マルチプレクサ128から正極性論理パルスが入力された場合、正極性論理パルスに対応するバースト状の信号である第1バースト状信号を生成し、生成した第1バースト状信号をノードHに出力する。また、電力増幅器14は、第5マルチプレクサ128から負極性論理パルスが入力された場合、負極性論理パルスに対応するバースト状の信号である第2バースト状信号を生成し、生成した第2バースト状信号をノードHに出力する。

10

【0070】

狭帯域BPF114の入力端子114AはノードHに接続されている。狭帯域BPF114は、電力増幅器14から入力された第1バースト状信号及び第2バースト状信号から、第1バースト状信号の基本周波数特性及び第2バースト状信号の基本周波数特性を示すRF信号を抽出し、抽出したRF信号を送信用アンテナ116に出力する。

【0071】

次に、送信装置10の作用について図2に示すタイムチャートを参照しながら説明する。なお、以下では、説明の便宜上、電力増幅器14が反転増幅器の場合について説明する。また、以下では、説明の便宜上、I-chの出力とQ-chの出力とが交互に行われる場合、すなわち、ノードA<sub>1</sub>及びノードA<sub>2</sub>に交互にユニポーラ信号が出力され、ノードB<sub>1</sub>及びノードB<sub>2</sub>に交互にユニポーラ信号が出力される場合について説明する。また、以下では、説明の便宜上、ノードA<sub>1</sub>及びノードA<sub>2</sub>の各々に対して出力される正極性ユニポーラ信号により示される論理値が“1” “0” “0” “0”の順に遷移する場合を例に挙げて説明する。また、以下では、説明の便宜上、ノードB<sub>1</sub>及びノードB<sub>2</sub>の各々に対して出力される負極性ユニポーラ信号により示される論理値が“0” “0” “1” (= “-1”) “0”の順に遷移する場合を例に挙げて説明する。

20

【0072】

正極性ユニポーラ信号がノードA<sub>1</sub>に出力されると、正極性ユニポーラ信号とCOS波との排他的論理和の反転を示す第1論理パルスが第1マルチプレクサ120により出力される。また、正極性ユニポーラ信号がノードA<sub>2</sub>に出力されると、正極性ユニポーラ信号と-SIN波との排他的論理和の反転を示す第2論理パルスが第3マルチプレクサ124により出力される。

30

【0073】

例えば、図2に示すように、“1”を示す正極性ユニポーラ信号がノードA<sub>1</sub>に出力されると、第1マルチプレクサ120では、“1”を示す正極性ユニポーラ信号とCOS波との排他的論理和の反転を示すCOSユニポーラパルスが第1論理パルスとして出力される。また、例えば、図2に示すように、“1”を示す正極性ユニポーラ信号がノードA<sub>2</sub>に出力されると、第3マルチプレクサ124では、“1”を示す正極性ユニポーラ信号と-SIN波との排他的論理和の反転を示す-SINユニポーラパルスが第2論理パルスとして出力される。

40

【0074】

負極性ユニポーラ信号がノードB<sub>1</sub>に出力されると、負極性ユニポーラ信号とCOS波との排他的論理和を示す第1論理パルスが第1マルチプレクサ120により出力される。また、負極性ユニポーラ信号がノードB<sub>2</sub>に出力されると、負極性ユニポーラ信号と-SIN波との排他的論理和を示す第2論理パルスが第3マルチプレクサ124により出力される。

【0075】

例えば、図2に示すように、“1”を示す負極性ユニポーラ信号がノードB<sub>1</sub>に出力されると、第1マルチプレクサ120では、“1”を示す負極性ユニポーラ信号とCOS波との排他的論理和を示す-COSユニポーラパルスが第1論理パルスとして出力される。

50

また、“1”を示す負極性ユニポーラ信号がノードB<sub>2</sub>に出力されると、第3マルチプレクサ124では、“1”を示す負極性ユニポーラ信号と-SIN波との排他的論理和を示すSINユニポーラパルスが第2論理パルスとして出力される。

【0076】

第5マルチプレクサ128では、第1論理パルスが入力されると、SIN波に従って、第1論理パルスに相当するパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。また、第5マルチプレクサ128では、第2論理パルスが入力されると、SIN波に従って、第2論理パルスに相当するパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。

【0077】

例えば、図2に示すように、第5マルチプレクサ128にCOSユニポーラパルスが第1論理パルスとして入力されると、第5マルチプレクサ128では、SIN波に従って、COSユニポーラパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。また、第5マルチプレクサ128に-COSユニポーラパルスが第1論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、-COSユニポーラパルス(COSユニポーラパルスの逆相信号)が第3論理パルスとしてノードFに出力される。また、第5マルチプレクサ128に-SINユニポーラパルスが第2論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、-SINユニポーラパルスが第3論理パルスとしてノードFに出力される。更に、第5マルチプレクサ128にSINユニポーラパルスが第2論理パルスとして入力されると、SIN波に従って、SINユニポーラパルス(-SINユニポーラパルスの逆相信号)が第3論理パルスとしてノードFに出力される。

10

20

【0078】

電力増幅器14では、第3論理パルスが入力されると、第3論理パルスに対応するバースト状信号がノードHに出力される。例えば、図2に示すように、電力増幅器14に正極性論理パルスが入力されると、電力増幅器14では、正極性論理パルスに対応する第1バースト状信号がノードHに出力される。また、例えば、図2に示すように、電力増幅器14に負極性論理パルスが入力されると、電力増幅器14では、負極性論理パルスに対応する第2バースト状信号がノードHに出力される。

【0079】

狭帯域BPF114では、第1バースト状信号が入力されると、一例として図2に示すように、第1バースト状信号から、第1バースト状信号の基本周波数特性を示す信号がRF信号として抽出され、抽出されたRF信号が送信用アンテナ116に出力される。また、狭帯域BPF114では、第2バースト状信号が入力されると、一例として図2に示すように、第2バースト状信号から、第2バースト状信号の基本周波数特性を示す信号がRF信号として抽出され、抽出されたRF信号が送信用アンテナ116に出力される。このように、本実施形態に係る送信装置10では、合成器112(図3参照)を介することなく得られたバースト状信号からRF信号が直接抽出されて出力される。

30

【0080】

図2及び図4に示すように、送信装置10で狭帯域BPF114により抽出されたRF信号は、比較例の送信装置100で狭帯域BPF114により抽出されたRF信号と同一である。これは、図3に示すノードJに出力された合成信号に含まれる基本周波数特性と図1に示すノードHに出力された第1バースト状信号の基本周波数特性及び第2バースト状信号の基本周波数特性とが同一であることに起因する。

40

【0081】

比較例の送信装置100では、RF信号を得るために、合成信号を生成する必要がある。合成信号を生成するためには、第2マルチプレクサ122、第4マルチプレクサ124、第6マルチプレクサ130、第2電力増幅器110、及び合成器112を要する。これに対し、本実施形態に係る送信装置10では、RF信号を得るために、合成信号を生成する必要がないため、第2マルチプレクサ122、第4マルチプレクサ124、第6マルチプレクサ130、第2電力増幅器110、及び合成器112を要しない。すなわち、本実施形態に係る送信装置10では、図4に示すノードG、ノードI、及びノードJの各出力

50

は不要となる。よって、送信装置 10 は、送信装置 100 に比べ、ユニポーラ信号を RF 信号に変換する回路の規模を小さくすることができる。

【0082】

また、送信装置 10 では、論理回路 12 に正極性ユニポーラ信号が入力された場合、論理回路 12 により正極性論理パルスが生成され、論理回路 12 に負極性ユニポーラ信号が入力された場合、論理回路 12 により負極性論理パルスが生成される。また、正極性論理パルスが生成されると、電力増幅器 14 により正極性論理パルスに対応する第 1 パースト状信号が生成され、負極性論理パルスが生成されると、電力増幅器 14 により負極性論理パルスに対応する第 2 パースト状信号が生成される。そして、第 1 パースト状信号が生成されると、狭帯域 BPF 114 により第 1 パースト状信号から、第 1 パースト状信号の基本周波数特性を示す信号が RF 信号として抽出されて出力される。また、第 2 パースト状信号が生成されると、狭帯域 BPF 114 により第 2 パースト状信号から、第 2 パースト状信号の基本周波数特性を示す信号が RF 信号として抽出されて出力される。これにより、送信装置 10 は、送信装置 100 に比べ、簡易な構成で、正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号を RF 信号に変換することができる。

10

【0083】

また、送信装置 10 では、論理回路 12 が、第 1 マルチプレクサ 120、第 3 マルチプレクサ 124、及び第 5 マルチプレクサ 128 を有する論理回路とされている。これにより、送信装置 10 は、送信装置 100 に比べ、簡易な構成で、正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号を RF 信号に変換することができる。

20

【0084】

また、送信装置 10 では、論理回路 12 と電力増幅器 14 とが異なるチップで別体化されている。これにより、送信装置 10 は、論理回路 12 と電力増幅器 14 とが一体化されている場合に比べ、論理回路 12 と電力増幅器 14 との各々を最適の製造プロセスで作製することにより送信装置 10 全体の性能を高めることができる。なお、論理回路 12 と電力増幅回路 14 とが同一のチップで一体化されている場合には、製造及びメンテナンス作業を簡便に行うことができる。

【0085】

更に、送信装置 10 では、I - ch の正極性論理パルス及び I - ch の負極性論理パルスの一方が他方の逆相信号であり、Q - ch の正極性論理パルス及び Q - ch の負極性論理パルスの一方が他方の逆相信号である。これにより、送信装置 10 は、正極性論理パルス及び負極性論理パルスの一方が他方の逆相信号でない場合に比べ、I - ch 及び Q - ch の各々についての第 3 論理パルスを簡易に生成することができる。

30

【0086】

なお、上記実施形態では、電力増幅器 14 が反転増幅器の場合について説明したが、電力増幅器 14 は非反転増幅器であってもよい。この場合、電力増幅器 14 の出力における正負の極性が反転する。

【0087】

また、上記実施形態では、I - ch 及び Q - ch に対応する論理回路 12 を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、I - ch のみに対応した論理回路、又は、Q - ch のみに対応した論理回路であってもよい。

40

【0088】

ここで、I - ch のみに対応した論理回路は、例えば、論理回路 12 から 3 値変調器 104、第 3 マルチプレクサ 124、第 5 マルチプレクサ 128、及び - SIN 波生成器 134 を除いた論理回路であればよい。また、搬送波としては、SIN 波（例えば、上記実施形態で説明した - SIN 波の論理反転の信号）又は - SIN 波を用いることが好ましい。この場合、第 1 マルチプレクサ 120 が本発明に係るセレクタとして機能し、入力端子 120 A が本発明に係る第 1 入力端子として機能し、入力端子 120 B が本発明に係る第 2 入力端子として機能し、出力端子 128 D が本発明に係る出力端子として機能する。

50

## 【0089】

また、Q - c hのみに対応した論理回路は、例えば、論理回路12から3値変調器102、第1マルチプレクサ120、第5マルチプレクサ128、及びCOS波生成器134を除いた論理回路であればよい。また、搬送波としては、SIN波（上記実施形態で説明した - SIN波の論理反転の信号）又は - SIN波を用いることが好ましい。この場合、第3マルチプレクサ124が本発明に係るセレクタとして機能し、入力端子124Aが本発明に係る第1入力端子として機能し、入力端子124Bが本発明に係る第2入力端子として機能し、出力端子128Dが本発明に係る出力端子として機能する。

## 【0090】

なお、大容量伝送を行うのであれば、上記実施形態で説明したように、互いに90度位相のずれた搬送波（上述した例では、COS波及び - SIN波）を用いて伝送すればよいが、小容量伝送で足りるのであれば、I - c hのみ又はQ - c hのみに対応した論理回路を採用すればよい。

10

## 【0091】

また、上記実施形態では、ベースバンド信号が3値変調される場合を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ベースバンド信号が変調され、5値以上の奇数値（“0”を含み、かつ、“0”を中心とした奇数値）で量子化されるようにしてもよい。5値の一例としては、“2”、“1”、“0”、“-1”、及び“-2”が挙げられる。

## 【0092】

また、上記実施形態では、本発明に係る搬送波の一例として、I - c hの搬送波であるCOS波、及びQ - c hの搬送波である - SIN波を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。I - c h及びI - c hの搬送波に必要な条件は、例えば、互いに90度位相がずれており、かつ、I - c h及びQ - c hの搬送波が3値変調器104により出力されるユニポーラ信号（例えば、正極性ユニポーラ信号及び負極性ユニポーラ信号）と同期し、かつ、I - c h及びQ - c hの搬送波のエッジ（変化タイミング（例えば、“0”及び“1”の一方から他方へ遷移するタイミング））がユニポーラ信号のエッジ（例えば、正極性ユニポーラ信号のエッジ及び負極性ユニポーラ信号のエッジ）と一致している、との条件である。従って、I - c hの搬送波及びQ - c hの搬送波としては、上述した（COS, - SIN）の組み合わせを含めて、（±COS, ±SIN）及び（±SIN, ±COS）の計8通り（共に複合は任意）の組み合わせが可能である。

20

30

## 【0093】

また、上記実施形態では、I - c hの出力とQ - c hの出力とを切り替える信号（切り替え波）として、変化タイミングがユニポーラ信号の変化タイミング（例えば、正極性ユニポーラ信号の変化タイミング及び負極性ユニポーラ信号の変化タイミング）と一致する - SIN波を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。切り替え波は、例えば、変化タイミングがユニポーラ信号の変化タイミングと一致するSIN波（例えば、上記実施形態で説明した - SIN波の論理反転の信号）であってもよい。すなわち、切り替え波の周期は、搬送波周期の1/4倍（周波数では基本周波数の2倍に相当）を単位としてその整数倍であれば良く、切り替え波の周波数は、上記実施形態で説明した搬送波周波数の1/2倍を含めて、高い方は2倍以下の整数倍（1又は2倍）、低い方は1/n（nは正の整数）であれば良い。

40

## 【符号の説明】

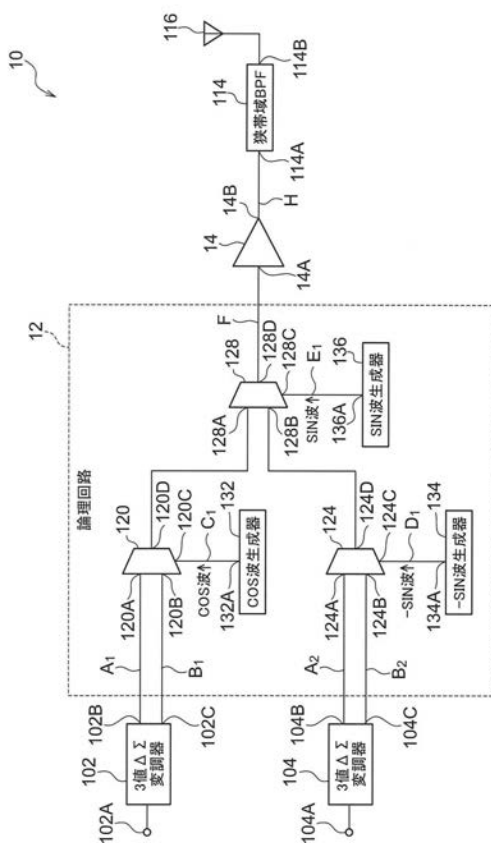
## 【0094】

- 10 送信装置
- 12 論理回路
- 14 電力増幅器
- 102, 104 3値変調器
- 114 狭帯域BPF
- 116 送信用アンテナ

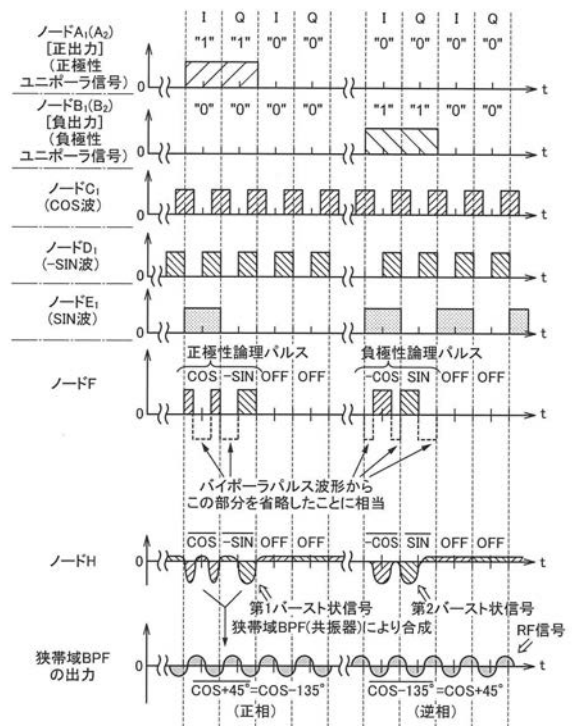
50

- 1 2 0 第 1 マルチプレクサ
- 1 2 4 第 3 マルチプレクサ
- 1 2 8 第 5 マルチプレクサ
- 1 2 0 A , 1 2 0 B , 1 2 4 A , 1 2 4 B 入力 端子
- 1 2 8 D 出力 端子

【 図 1 】

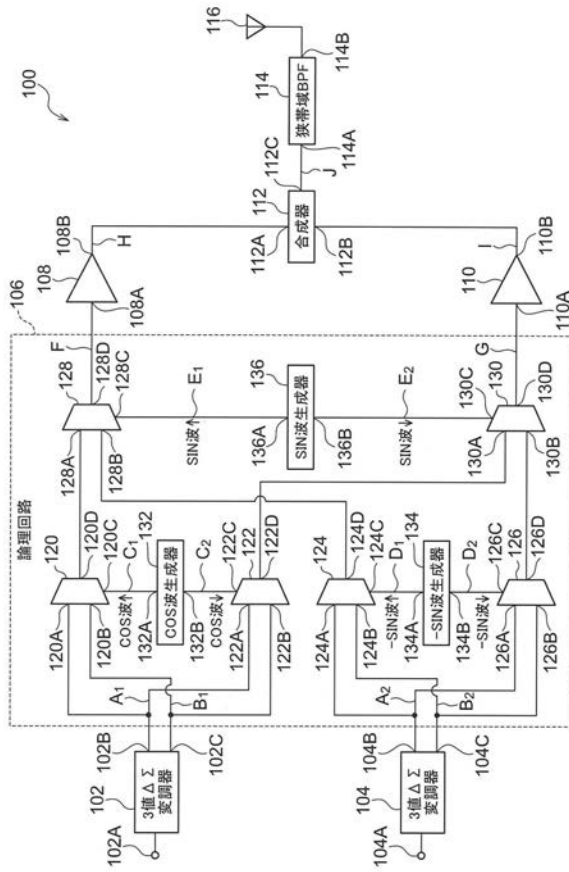


【 図 2 】

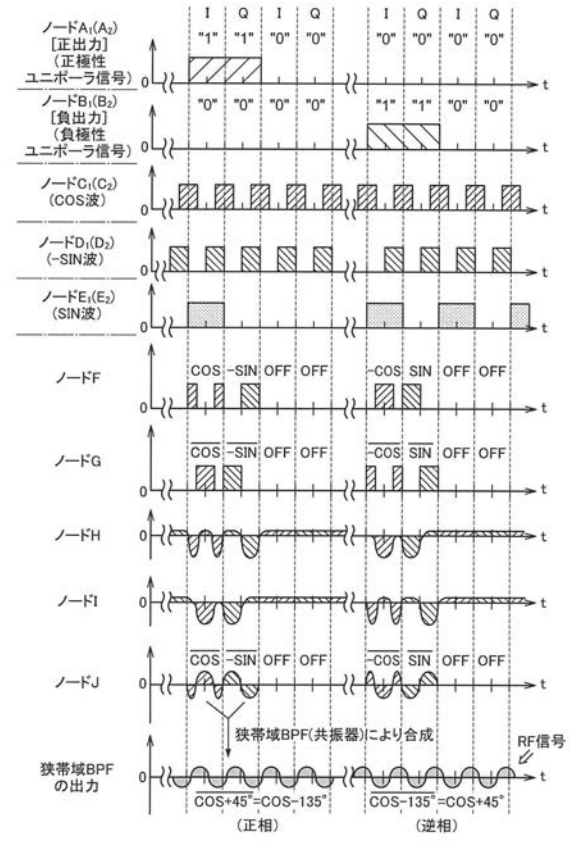




【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 染谷 和

東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 学校法人東京理科大学内

(72)発明者 飯倉 祥晴

東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 学校法人東京理科大学内

Fターム(参考) 5J064 AA04 BA03 BC16

5K004 FE02 FE05 FE10

5K060 CC04 CC11 EE01 EE04 EE05 HH01 HH06 HH11 HH14 HH21

JJ21