

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114867 A1

- (51) 国際特許分類:
H03F 1/02 (2006.01) *H03F 3/68* (2006.01)
H03F 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052811
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 8 日(08.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-040082 2011 年 2 月 25 日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長山 昭 (NAGAYAMA, Akira) [JP/JP]; 〒1860002 東京都国立市東 3-1-1-59 Tokyo (JP). 福岡 泰彦 (FUKUOKA, Yasuhiko) [JP/JP]; 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台 3 丁目 5 番地 3 号 京セラ株式会社中央研究所内 Kyoto (JP). 合川 真史

(AIKAWA, Shinji) [JP/JP]; 〒8994312 鹿児島県霧島市国分山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内 Kagoshima (JP).

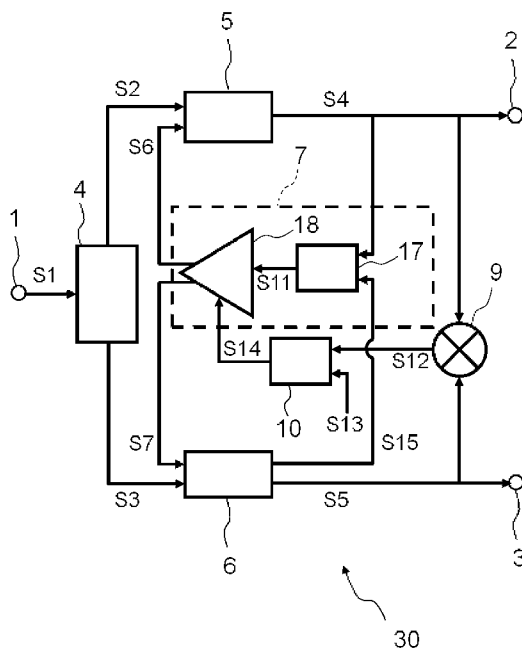
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CONSTANT ENVELOPE SIGNAL GENERATION CIRCUIT, AND MAGNIFICATION CIRCUIT, TRANSMISSION DEVICE, AND COMMUNICATION DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 定包絡線信号生成回路ならびにそれを用いた増幅回路、送信装置および通信装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a constant envelope signal generation circuit, a magnification circuit, a transmission device, and a communication device using the same, which can be used in a wide frequency range. [Solution] A constant envelope signal generation circuit comprises a phase-shift circuit (4), a variable gain magnification unit (7), and addition circuits (5, 6). The phase-shift circuit (4) shifts the phase of a first signal (S1) and outputs a second signal (S2) and a third signal (S3). The addition circuit (5) adds an input signal and outputs a fourth signal (S4). The addition circuit (6) adds an input signal and outputs a fifth signal (S5). The variable gain magnification unit (7) outputs a sixth signal (S6) obtained by performing vector subtraction of the fifth signal (S5) from the fourth signal (S4) and magnifying, and outputs a seventh signal (S7) obtained by performing vector subtraction of the fourth signal (S4) from the fifth signal (S5) and magnifying. The second signal (S2) and the sixth signal (S6) are input to the addition circuit (5). The third signal (S3) and the seventh signal (S7) are input to the addition circuit (6). The gain of the variable gain magnification unit (7) is controlled so that the gain increases/decreases in the opposite manner to the increase/decrease of the amplitude of the first signal (S1).

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 広い周波数範囲で使用可能な定包絡線信号生成回路ならびにそれを用いた増幅回路、送信装置および通信装置を提供する。 【解決手段】 移相回路 4 と、可変利得増幅部 7 と、加算回路 5、6 とを有し、移相回路 4 は、第 1 信号 S 1 の位相をシフトさせて、第 2 信号 S 2 と第 3 信号 S 3 とを出力し、加算回路 5 は、入力信号を加算して第 4 信号 S 4 を出力し、加算回路 6 は、入力信号を加算して第 5 信号 S 5 を出力し、可変利得増幅部 7 は、第 4 信号 S 4 から第 5 信号 S 5 をベクトル減算して増幅して得られる第 6 信号 S 6 と、第 5 信号 S 5 から第 4 信号 S 4 をベクトル減算して増幅して得られる第 7 信号 S 7 とを出力し、第 2 信号 S 2 および第 6 信号 S 6 が加算回路 5 に入力され、第 3 信号 S 3 および第 7 信号 S 7 が加算回路 6 に入力され、可変利得増幅部 7 の利得が、第 1 信号 S 1 の振幅の増減と逆に増減するように制御される定包絡線信号生成回路とする。

明 細 書

発明の名称：

定包絡線信号生成回路ならびにそれを用いた増幅回路，送信装置および通信装置

技術分野

[0001] 本発明は、定包絡線信号生成回路ならびにそれを用いた増幅回路，送信装置および通信装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、高効率な線形増幅を実現する手段の1つとして、L I N C (L i n e a r A m p l i f i c a t i o n w i t h N o n l i n e a r C o m p o n e n t s) 方式の増幅回路が知られている（例えば、特許文献1を参照。）。このような増幅回路は、包絡線変動を有する入力信号を2つの定包絡線信号に変換し、それぞれを非線形増幅した後にベクトル加算することによって、高効率な線形増幅を実現することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-343665号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した従来の増幅回路においては、定包絡線信号を生成するために90°移相器を必要とするが、広帯域の90°移相器を実現するのは困難であった。そのため、広い周波数範囲で使用可能な増幅回路が得られないという問題があった。

[0005] 本発明はこのような従来の技術における問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、広い周波数範囲で使用可能な定包絡線信号生成回路ならびにそれを用いた増幅回路，送信装置および通信装置を提供することにある

。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の定包絡線信号生成回路は、移相回路と、可変利得増幅部と、第1および第2の加算回路とを少なくとも有しており、前記移相回路は、入力された第1信号の位相をシフトさせることによって、第2信号と、該第2信号よりも位相が $\delta\phi$ ($0 < \delta\phi < 90^\circ$) だけ遅れている第3信号とを生成して出力し、前記第1の加算回路は、入力された複数の信号をベクトル加算することによって第4信号を生成して出力し、前記第2の加算回路は、入力された複数の信号をベクトル加算することによって第5信号を生成して出力し、前記可変利得増幅部は、前記第4信号または該第4信号の位相を 180° 反転させた信号と、前記第5信号または該第5信号の位相を 180° 反転させた信号とが入力されて、前記第4信号から前記第5信号をベクトル減算するとともに増幅するか、または、前記第5信号から前記第4信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算するとともに増幅するか、または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第4信号とをベクトル加算するとともに増幅するか、または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第5信号とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって得られる第6信号と、前記第5信号から前記第4信号をベクトル減算するとともに増幅するか、または、前記第4信号から前記第5信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算するとともに増幅するか、または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算し、位相を 180°

° 反転するとともに増幅するか、または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第5信号とをベクトル加算するとともに増幅するか、または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第4信号とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって得られる第7信号とを出力し、前記第2信号および前記第6信号が前記第1の加算回路に入力され、前記第3信号および前記第7信号が前記第2の加算回路に入力され、前記可変利得増幅部の利得が、前記第1信号の振幅の増減と逆に増減するように制御されることを特徴とするものである。

[0007] 本発明の増幅回路は、前記第1の定包絡線信号生成回路と、前記第4信号を増幅することによって第8信号を生成して出力する第1の増幅器と、前記第5信号を増幅することによって第9信号を生成して出力する第2の増幅器と、前記第8信号および前記第9信号をベクトル加算することによって第10信号を生成して出力する第3の加算回路とを少なくとも有することを特徴とするものである。

[0008] 本発明の送信装置は、送信回路と、前記増幅回路と、該増幅回路を介して前記送信回路に接続されたアンテナとを少なくとも有することを特徴とするものである。

[0009] 本発明の通信装置は、送信回路と、前記増幅回路と、該増幅回路を介して前記送信回路に接続されたアンテナと、該アンテナに接続された受信回路とを少なくとも有することを特徴とするものである。

発明の効果

[0010] 本発明の定包絡線信号生成回路によれば、広い周波数範囲で使用可能な定包絡線信号生成回路を得ることができる。本発明の増幅回路によれば、広い周波数範囲で使用可能な増幅回路を得ることができる。本発明の送信装置によれば、広い周波数範囲で使用可能な送信装置を得ることができる。本発明の通信装置によれば、広い周波数範囲で使用可能な通信装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態の第1の例の定包絡線信号生成回路を示す回路図である。

[図2]本発明の実施の形態の第2の例の増幅回路を示す回路図である。

[図3]本発明の実施の形態の第3の例の送信装置を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施の形態の第4の例の通信装置を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の定包絡線信号生成回路ならびにそれを用いた増幅回路、送信装置および通信装置を添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0013] (実施の形態の第1の例)

図1は本発明の実施の形態の第1の例の定包絡線信号生成回路30を示すブロック図である。本例の定包絡線信号生成回路30は、図1に示すように、移相回路4と、加算回路5、6、10と、可変利得増幅部7と、ミキサ9と、端子1～3とを備えている。

[0014] 端子1には、図示せぬ外部回路から、包絡線変動を有する第1信号S1が入力される。

[0015] 移相回路4は、端子1と、加算回路5と、加算回路6とに接続されている。そして、端子1から入力された包絡線変動を有する第1信号S1の位相をシフトさせることによって、第2信号S2と、第2信号S2よりも位相が $\delta\phi$ ($0 < \delta\phi < 90^\circ$) だけ遅れている第3信号S3とを出力する。よって、第2信号S2および第3信号S3は、第1信号S1に対して特定の位相関係を有する信号である。なお、 $\delta\phi$ としては、第2信号S2と第3信号S3とのベクトル減算ができる範囲内で極力小さい方が良く、例えば、 $0.5^\circ \sim 5^\circ$ 程度に設定される。また、このような移相回路4としては、例えば、信号の分岐が可能な分布定数線路やLC回路を用いて容易に構成することができる。この移相回路4は、移相量が周波数に応じて変動しても問題ないため、広い周波数範囲で 사용할ことができる。

[0016] 加算回路5は、移相回路4と、可変利得増幅部7の可変利得増幅回路18および演算回路17と、ミキサ9と、端子2とに接続されている。そして、

加算回路 5 は、入力された複数の信号をベクトル加算することによって第 4 信号 S 4 を出力する。具体的には、加算回路 5 は、移相回路 4 から入力された第 2 信号 S 2 と、可変利得増幅回路 1 8 から入力された第 6 信号 S 6 とをベクトル加算することによって第 4 信号 S 4 を生成して出力する。

[0017] 加算回路 6 は、移相回路 4 と、可変利得増幅部 7 の可変利得増幅回路 1 8 および演算回路 1 7 と、ミキサ 9 と、端子 3 とに接続されている。そして、加算回路 6 は、入力された複数の信号をベクトル加算することによって、第 5 信号 S 5 を出力する。具体的には、加算回路 6 は、移相回路 4 から入力された第 3 信号 S 3 と、可変利得増幅回路 1 8 から入力された第 7 信号 S 7 とをベクトル加算することによって第 5 信号 S 5 を生成して出力する。なお、加算回路 6 は、差動信号を出力することが可能であり、第 5 信号 S 5 を出力するとともに、第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号である第 1 5 信号 S 1 5 を出力する。なお、このような加算回路 5 および加算回路 6 としては、例えば、オペアンプを用いることができる。

[0018] 可変利得増幅部 7 は、加算回路 5、6 および加算回路 1 0 に接続されている。また、可変利得増幅部 7 は、入力された複数の信号をベクトル加算またはベクトル減算するベクトル演算回路 1 7 と、可変利得増幅回路 1 8 とを備えている。

[0019] 演算回路 1 7 は、加算回路 5、6 および可変利得増幅回路 1 8 に接続されており、第 4 信号 S 4 が加算回路 5 から入力されるとともに、第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号である第 1 5 信号 S 1 5 が加算回路 6 から入力される。そして、演算回路 1 7 は、第 4 信号 S 4 と第 1 5 信号 S 1 5 とをベクトル加算することによって第 1 1 信号 S 1 1 を生成して出力する。なお、このような演算回路 1 7 としては、例えば、オペアンプを用いることができる。

[0020] 可変利得増幅回路 1 8 は、演算回路 1 7 と、加算回路 5、6、1 0 とに接続されている。また、可変利得増幅回路 1 8 は、差動信号の出力が可能であり、入力された第 1 1 信号 S 1 1 を増幅して、第 6 信号 S 6 および第 7 信号

S 7 を出力する。第 6 信号 S 6 は、第 4 信号 S 4 と、第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とをベクトル加算するとともに増幅して得られる信号であり、加算回路 5 へ入力される。第 7 信号 S 7 は、第 6 信号 S 6 の位相が 180° 反転した信号である。すなわち、第 7 信号 S 7 は、第 4 信号 S 4 と第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅して得られる信号である。第 7 信号 S 7 は、加算回路 6 へ入力される。

[0021] このように、第 4 信号 S 4 と、第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とが可変利得増幅部 7 に入力されて、可変利得増幅部 7 は、第 4 信号 S 4 と第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とをベクトル加算するとともに増幅して得られる第 6 信号 S 6 と、第 4 信号 S 4 と第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅して得られる第 7 信号 S 7 とを出力する。

[0022] ミキサ 9 は、加算回路 5，6，10 に接続されており、加算回路 5 から第 4 信号 S 4 が入力されるとともに、加算回路 6 から第 5 信号 S 5 が入力される。そして、ミキサ 9 は、第 4 信号 S 4 および第 5 信号 S 5 を検波して、第 4 信号 S 4 および第 5 信号 S 5 の振幅の増減と逆に増減する電圧を有する第 1 2 信号 S 1 2 を出力する。第 1 2 信号 S 1 2 は、加算回路 10 に入力される。なお、ミキサ 9 としては、例えばギルバートセル型ミキサを用いることができる。

[0023] 加算回路 10 は、ミキサ 9 および可変利得増幅回路 18 に接続されている。そして、ミキサ 9 から第 1 2 信号 S 1 2 が入力されるとともに、図示せぬ外部回路から、基準電圧を有する第 1 3 信号 S 1 3 が入力される。加算回路 10 は、第 1 2 信号 S 1 2 と第 1 3 信号 S 1 3 とを加算することによって第 1 4 信号 S 1 4 を出力する。第 1 4 信号 S 1 4 は、第 1 2 信号 S 1 2 と同様に、第 4 信号 S 4 および第 5 信号 S 5 の振幅の増減と逆に増減する電圧を有している。すなわち、第 1 4 信号 S 1 4 は、第 1 信号 S 1 の振幅の増減と逆

に増減する電圧を有している。第14信号S14は、可変利得増幅回路18の図示せぬ制御端子に入力されて、可変利得増幅回路18の利得を制御する。なお、このような加算回路10としては、例えば、オペアンプを用いることができる。

[0024] このようにして、可変利得増幅回路18の利得は、第1信号S1の振幅の増減と逆に増減するように制御される。すなわち、可変利得増幅部7の利得は、第1信号S1の振幅の増減と逆に増減するように制御される。

[0025] 本例の定包絡線信号生成回路30は、第1信号S1に対して特定の位相関係を有する第2信号S2、第3信号S3に、第2信号S2および第3信号S3をベクトル加算した信号に対して直交する第6信号S6、第7信号S7をそれぞれベクトル加算することによって、第4信号S4および第5信号S5を生成する。そして、第6信号S6および第7信号S7の振幅を第1信号S1の振幅と逆に増減するように制御する。これによって、第4信号S4および第5信号S5を、第1信号S1の振幅の増減に応じて互いの位相差が変化する2つの定包絡線信号とすることができる。

[0026] 従来の定包絡線信号生成回路においては、互いに直交する2つの信号をベクトル加算することによって、定包絡線信号を得ていたが、本発明者らは、種々の検討によって、互いに直交しない2つの信号をベクトル加算することによっても定包絡線信号を生成できることを見出した。そして、それを用いることにより、本発明の定包絡線信号生成回路30を実現した。

[0027] 上述した構成を備える本例の定包絡線信号生成回路30によれば、 90° 移相器が不要であるため、広い周波数範囲で使用可能な定包絡線信号生成回路を得ることができる。また、本例の定包絡線信号生成回路30によれば、互いに直交しない2つのベクトルを加算することによって定包絡線信号を生成することから、単純な構成を備える定包絡線信号生成回路を得ることができる。

[0028] なお、本例の定包絡線信号生成回路30においては、第4信号S4と、第5信号S5の位相を 180° 反転させた信号である第15信号S15とが、

可変利得増幅部 7 に入力されて、可変利得増幅部 7 は、第 4 信号 S 4 と第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とをベクトル加算するとともに増幅することによって第 6 信号 S 6 を生成し、また、第 4 信号 S 4 と第 1 5 信号 S 1 5（第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号）とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって第 7 信号 S 7 を生成する例を示したが、これに限定されるものではない。

[0029] 例えば、第 4 信号 S 4 および第 5 信号 S 5 が可変利得増幅部 7 に入力されて、可変利得増幅部 7 は、第 4 信号 S 4 から第 5 信号 S 5 をベクトル減算するとともに増幅することによって第 6 信号 S 6 を生成し、また、第 4 信号 S 4 から第 5 信号 S 5 をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって第 7 信号 S 7 を生成するようにしても構わない。

[0030] また、例えば、第 4 信号 S 4 および第 5 信号 S 5 が可変利得増幅部 7 に入力されて、可変利得増幅部 7 は、第 5 信号 S 5 から第 4 信号 S 4 をベクトル減算するとともに増幅することによって第 7 信号 S 7 を生成し、また、第 5 信号 S 5 から第 4 信号 S 4 をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって第 6 信号 S 6 を生成するようにしても構わない。

[0031] また、例えば、第 4 信号 S 4 の位相を 180° 反転させた信号と第 5 信号 S 5 とが可変利得増幅部 7 に入力されて、可変利得増幅部 7 は、第 4 信号 S 4 の位相を 180° 反転させた信号と第 5 信号 S 5 とをベクトル加算するとともに増幅することによって第 7 信号を生成し、また、第 4 信号 S 4 の位相を 180° 反転させた信号と第 5 信号 S 5 とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって第 6 信号 S 6 を生成するようにしても構わない。

[0032] また、例えば、第 4 信号 S 4 の位相を 180° 反転させた信号と第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号とが可変利得増幅部 7 に入力されて、可変利得増幅部 7 は、第 5 信号 S 5 の位相を 180° 反転させた信号から第 4 信号 S 4 の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算するとともに増

幅することによって第6信号S6を生成し、また、第5信号S5の位相を180°反転させた信号から第4信号S4の位相を180°反転させた信号をベクトル減算し、位相を180°反転するとともに増幅することによって第7信号S7を生成するようにしても構わない。

[0033] また、例えば、第4信号S4の位相を180°反転させた信号と第5信号S5の位相を180°反転させた信号とが可変利得増幅部7に入力されて、可変利得増幅部7は、第4信号S4の位相を180°反転させた信号から第5信号S5の位相を180°反転させた信号をベクトル減算するとともに増幅することによって第7信号S7を生成し、また、第4信号S4の位相を180°反転させた信号から第5信号S5の位相を180°反転させた信号をベクトル減算し、位相を180°反転するとともに増幅することによって第6信号S6を生成するようにしても構わない。

[0034] また、本例の定包絡線信号生成回路30においては、第12信号S12と第13信号S13とを加算した第14信号S14を用いて可変利得増幅回路18の利得を制御するようにしたが、これに限定されるものではない。例えば、第12信号S12を可変利得増幅回路18に直接入力して、第12信号S12によって可変利得増幅回路18の利得を制御するようにしても構わない。

[0035] さらに、本例の定包絡線信号生成回路30においては、第4信号S4および第5信号S5の振幅の増減と逆に増減する電圧を有する第12信号S12を、ミキサ9から出力するようにしたが、これに限定されるものではない。例えば、第4信号S4および第5信号S5の振幅の増減と同様に増減する信号をミキサ9から出力し、所定の電圧を有する基準信号から減算することによって第12信号S12を出力するようにしても構わない。

[0036] またさらに、本例の定包絡線信号生成回路30においては、第4信号S4および第5信号S5の振幅をミキサ9で検波する例を示したが、これに限定されるものではない。例えば、第4信号S4または第5信号S5の一方のみの振幅を検波するようにしても良く、場合によっては、第1信号S1の振幅

を検波するようにしても構わない。また、第1信号S1の振幅に対応する信号を外部回路から入力するようにしても構わない。

[0037] (実施の形態の第2の例)

図2は、本発明の実施の形態の第2の例の増幅回路を示す回路図である。本例の増幅回路80は、図2に示すように、定包絡線信号生成回路30と、増幅器31、32と、加算回路33とを備えている。定包絡線信号生成回路30は、図1に示した定包絡線信号生成回路30であり、増幅器31および増幅器32に接続されている。そして、包絡線変動を有する第1信号S1が入力されて、定包絡線信号である第4信号S4および第5信号S5を出力する。

[0038] 増幅器31は、定包絡線信号生成回路30および加算回路33に接続されており、入力された第4信号S4を増幅することによって第8信号S8を生成して出力する。増幅器32は、定包絡線信号生成回路30および加算回路33に接続されており、入力された第5信号S5を増幅することによって第9信号S9を生成して出力する。このような増幅器31、32は、例えば非線形増幅器のような高効率の増幅器で構成されており、第4信号S4および第5信号S5を高効率で増幅することができる。

[0039] 加算回路33は、増幅器31、32に接続されており、増幅器31から第8信号S8が入力されるとともに、増幅器32から第9信号S9が入力される。そして、入力された第8信号S8および第9信号S9をベクトル加算することによって第10信号S10を生成して出力する。

[0040] このような構成を備える本例の増幅回路80は、包絡線変動を有する入力信号を2つの定包絡線信号に変換し、それぞれを高効率で非線形増幅した後にベクトル加算することによって、増幅された包絡線変動を有する出力信号を得ることができる。これにより、高効率で線形増幅が可能な増幅回路を得ることができる。

[0041] また、本例の増幅回路80は、広い周波数範囲で使用可能な定包絡線信号生成回路30を用いていることから、広い周波数範囲で使用可能な増幅回路

を得ることができる。

[0042] (実施の形態の第3の例)

図3は、本発明の実施の形態の第3の例の送信装置を示すブロック図である。本例の送信装置は、図3に示すように、送信回路81に、図2に示す増幅回路80を介してアンテナ82が接続されている。このような構成を有する本例の送信装置によれば、送信回路81から出力された送信信号を、広い周波数範囲で効率が高い増幅回路80を用いて増幅した後に、アンテナ82から出力することができるので、広い周波数範囲で消費電力が小さく送信時間が長い送信装置を得ることができる。

[0043] (実施の形態の第4の例)

図4は、本発明の実施の形態の第4の例の通信装置を示すブロック図である。本例の通信装置は、図4に示すように、送信回路81に、図2に示す増幅回路80を介してアンテナ82が接続されており、アンテナ82に受信回路83が接続されている。また、アンテナ82と、増幅回路80および受信回路83との間にはアンテナ共用回路84が挿入されている。すなわち、増幅回路80および受信回路83は、アンテナ共用回路84を介してアンテナ82に接続されている。このような構成を有する本例の通信装置によれば、送信回路81から出力された送信信号を、広い周波数範囲で効率が高い増幅回路80を用いて増幅した後に、アンテナ82から出力することができるので、広い周波数範囲で消費電力が小さく送信時間が長い通信装置を得ることができる。

符号の説明

- [0044] 4 : 移相回路
5, 6, 10, 33 : 加算回路
7 : 可変利得増幅部
17 : 演算回路
18 : 可変利得増幅回路
30 : 定包絡線信号生成回路

3 1, 3 2 : 増幅器

8 0 : 増幅回路

8 1 : 送信回路

8 2 : アンテナ

8 3 : 受信回路

請求の範囲

[請求項1] 移相回路と、可変利得増幅部と、第1および第2の加算回路とを少なくとも有しており、
前記移相回路は、入力された第1信号の位相をシフトさせることによって、第2信号と、該第2信号よりも位相が $\delta\phi$ ($0 < \delta\phi < 90^\circ$) だけ遅れている第3信号とを生成して出力し、
前記第1の加算回路は、入力された複数の信号をベクトル加算することによって第4信号を生成して出力し、
前記第2の加算回路は、入力された複数の信号をベクトル加算することによって第5信号を生成して出力し、
前記可変利得増幅部は、前記第4信号または該第4信号の位相を 180° 反転させた信号と、前記第5信号または該第5信号の位相を 180° 反転させた信号とが入力されて、
前記第4信号から前記第5信号をベクトル減算するとともに増幅するか、
または、前記第5信号から前記第4信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、
または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算するとともに増幅するか、
または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、
または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第4信号とをベクトル加算するとともに増幅するか、
または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第5信号とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって得られる第6信号と、

前記第5信号から前記第4信号をベクトル減算するとともに増幅するか、

または、前記第4信号から前記第5信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、

または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算するとともに増幅するか、

または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号から前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号をベクトル減算し、位相を 180° 反転するとともに増幅するか、

または、前記第4信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第5信号とをベクトル加算するとともに増幅するか、

または、前記第5信号の位相を 180° 反転させた信号と前記第4信号とをベクトル加算し、位相を 180° 反転するとともに増幅することによって得られる第7信号とを出力し、

前記第2信号および前記第6信号が前記第1の加算回路に入力され、前記第3信号および前記第7信号が前記第2の加算回路に入力され、前記可変利得増幅部の利得が、前記第1信号の振幅の増減と逆に増減するように制御されることを特徴とする定包絡線信号生成回路。

[請求項2] 前記可変利得増幅部は、入力された複数の信号をベクトル加算またはベクトル減算するベクトル演算回路と、可変利得増幅回路とを少なくとも有することを特徴とする請求項1に記載の定包絡線信号生成回路。

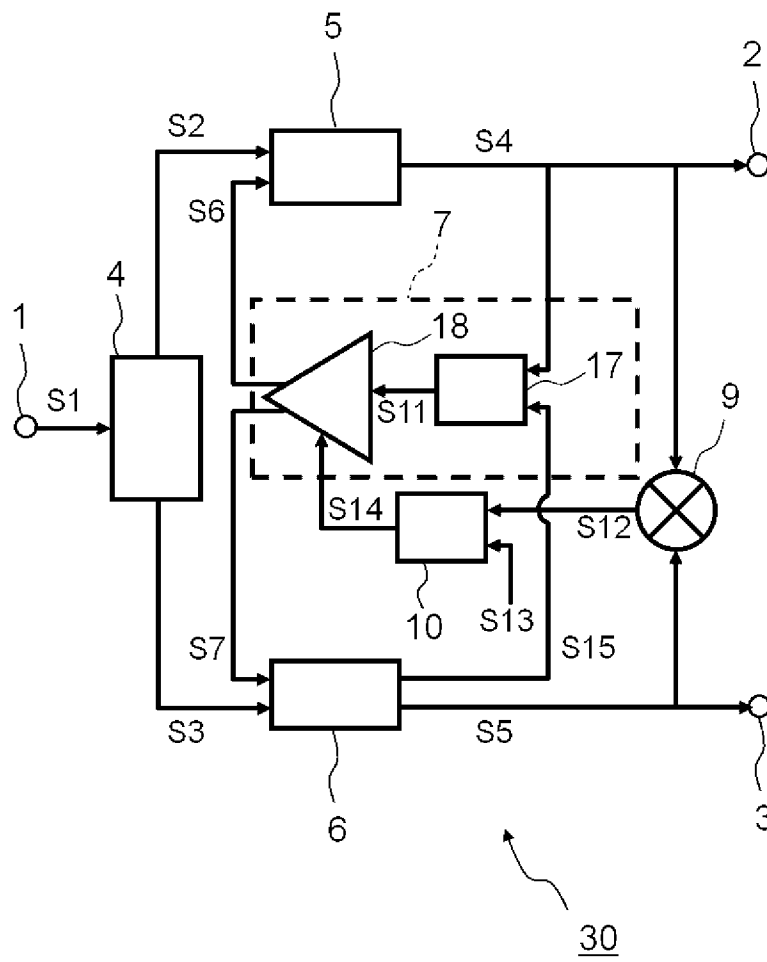
[請求項3] 請求項1に記載の定包絡線信号生成回路と、
前記第4信号を増幅することによって第8信号を生成して出力する第1の増幅器と、
前記第5信号を増幅することによって第9信号を生成して出力する第2の増幅器と、

前記第 8 信号および前記第 9 信号をベクトル加算することによって第 10 信号を生成して出力する第 3 の加算回路とを少なくとも有することを特徴とする増幅回路。

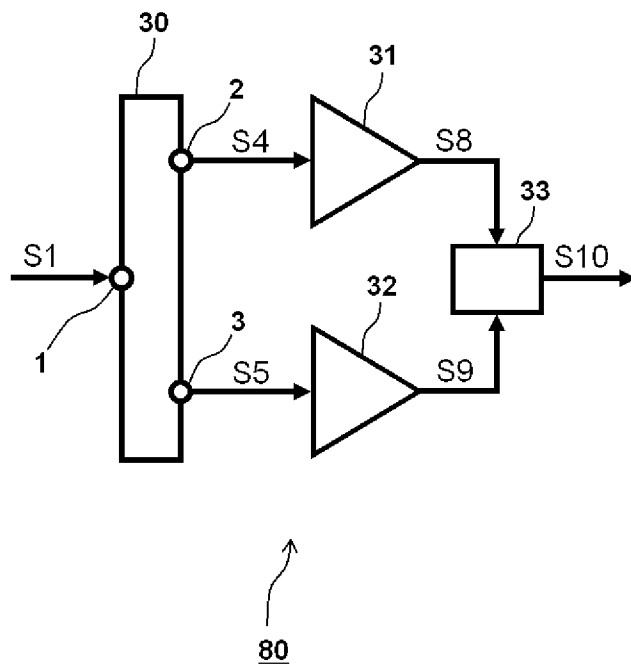
[請求項 4] 送信回路と、請求項 3 に記載の増幅回路と、該増幅回路を介して前記送信回路に接続されたアンテナとを少なくとも有することを特徴とする送信装置。

[請求項 5] 送信回路と、請求項 3 に記載の増幅回路と、該増幅回路を介して前記送信回路に接続されたアンテナと、該アンテナに接続された受信回路とを少なくとも有することを特徴とする通信装置。

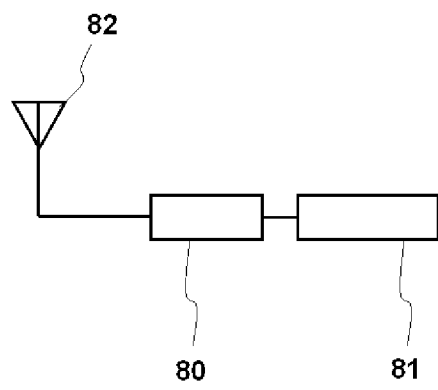
[図1]



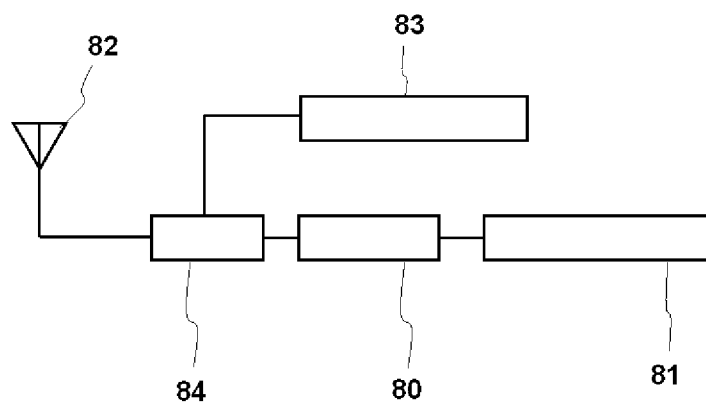
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03F1/02(2006.01)i, H03F3/24(2006.01)i, H03F3/68(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03F1/02, H03F3/24, H03F3/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/016444 A1 (Kyocera Corp.), 11 February 2010 (11.02.2010), paragraphs [0028] to [0049], [0068] to [0071]; fig. 1 to 3, 7, 8 & EP 2320563 A1 & CN 102119484 A	1-5
Y	JP 3-232305 A (Fujitsu Ltd.), 16 October 1991 (16.10.1991), page 4, upper right column, line 9 to page 5, upper right column, line 13; fig. 5, 7 & US 5287069 A & EP 644650 A1 & EP 443368 A2 & EP 635933 A3 & EP 635934 A3 & DE 69120312 C & DE 69130181 C & DE 69130296 C & DE 69130366 C & DE 69120312 D & DE 69130181 D & DE 69130296 D & DE 69130366 D & CA 2035845 C	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2012 (06.04.12)Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H03F1/02(2006.01)i, H03F3/24(2006.01)i, H03F3/68(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H03F1/02, H03F3/24, H03F3/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2010/016444 A1 (京セラ株式会社) 2010.02.11, 段落【0028】 - 【0049】, 【0068】 - 【0071】, 図1-3, 7, 8 & EP 2320563 A1 & CN 102119484 A	1 - 5
Y	JP 3-232305 A (富士通株式会社) 1991.10.16, 第4頁右上欄第9行 - 第5頁右上欄第13行, 図5, 7 & US 5287069 A & EP 644650 A1 & EP 443368 A2 & EP 635933 A3 & EP 635934 A3 & DE 69120312 C & DE 69130181 C & DE 69130296 C & DE 69130366 C & DE 69120312 D & DE 69130181 D & DE 69130296 D & DE 69130366 D & CA 2035845 C	1 - 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高橋 義昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6

5 X

4 7 7 6