

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H03F 1/26

(11) 공개번호 10-2005-0102187
(43) 공개일자 2005년10월26일

(21) 출원번호 10-2004-0027340
(22) 출원일자 2004년04월21일

(71) 출원인 윤준철
경기 수원시 권선구 서둔동 39-40

(72) 발명자 윤준철
경기 수원시 권선구 서둔동 39-40

심사청구 : 있음

(54) 전력이득의 가변이 가능한 전치증폭기

요약

본 발명에 따른 전치 증폭 회로는 전력 이득의 가변이 가능한 전치 증폭기 설계에 관한 것으로,, 베이스단자가 외부로부터 소정의 신호를 입력받고, 에미터단자가 접지되며, 콜렉터단자가 전원전압을 인가받는 NPN형 바이폴라 트랜지스터와, 상기 전원전압이 인가되는 전원단자와 상기 콜렉터단자 사이에 직렬 연결된 제 1 저항과, 일단이 상기 콜렉터단자에 연결되고 타단이 상기 베이스단자에 연결된 제 2 저항을 포함하여 외부로부터 입력된 소정의 입력 신호를 소정 레벨로 증폭시켜 출력하는 전치 증폭 회로에 있어서, 외부로부터 소정 레벨의 제어 신호를 입력받고, 상기 제어 신호에 응답하여 상기 전치 증폭 회로의 동작 전류를 가변시키는 동작 전류 제어부를 포함하여 구성되며, 이러한 장치에 의해서, 전치 증폭 회로의 동작 전류를 가변시켜 전력 이득과 3차 상호 변조 왜곡 특성을 가변시킬 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 전치 증폭 회로의 구성을 개략적으로 보여주는 도면;

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전치 증폭 회로의 구성을 개략적으로 보여주는 도면;

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전력 이득의 가변이 가능한 전치 증폭기 설계 기술에 관한 것으로 즉, 전치 증폭 회로에서 얻어지는 전력 이득과 3차 상호 변조 왜곡 특성을 가변시킬 수 있는 전치 증폭기 회로에 관한 것이다.

다양한 시스템을 통하여 수신된 신호는 수신 장치에서 필요로 하는 주파수를 갖지 못하는 경우가 많다. 이러한 경우, 송신 장치로부터 전송되는 신호를 최초로 수신하는 안테나의 후단에 위치하여, 입력 신호의 주파수를 일정 레벨로 증폭시켜 수신 시스템으로 출력하는 역할을 하는 것이 전치 증폭 회로이다. 이러한 전치 증폭 회로는 비 선형성을 가지고 있으므로 3차 상호 변조 왜곡 특성이 적을수록 좋은 특성을 갖는 시스템이라고 할 수 있다.

도 1은 종래 전치 증폭기 회로의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 1을 참조하면, 베이스단자가 외부로부터 소정의 입력 신호를 인가받고, 에미터단자가 접지(GND)되며, 콜렉터단자가 전원전압을 인가받는 NPN형 바이폴라 트랜지스터이고, R1(10)은 상기 전원전압이 인가되는 전원단자(Vcc)와 상기 콜렉터단자 사이에 직렬 연결된 제 1 저항이고, R2(20)은 일단이 상기 베이스단자에 연결되고, 타단이 상기 콜렉터단자에 연결된 제 2 저항이고, C1(30)은 외부로부터 입력 신호를 인가받는 입력단자(IN)와 상기 베이스단자 사이에 직렬 연결되어 상기 입력 신호의 직류 성분을 제거하는 제 1 캐패시터이고, C2(40)는 상기 콜렉터단자와 상기 입력 신호가 증폭되어 출력되는 출력단자(OUT) 사이에 직렬 연결되어 출력 신호의 직류 성분을 제거하는 제 2 캐패시터를 나타낸 것이다.

실시예에서는, 전원전압이 3V 일 때 500MHZ 에서 1.5GHZ 의 주파수 영역에서 13.5dB 내지 15.5dB 정도로 증폭기의 기본적인 사양을 만족한다.

종래 전치 증폭 회로(도1)에 의하면, 전치 증폭 회로 자체로는 전력 이득을 제어할 수 없기 때문에, 후단에 위치한 가변 이득 증폭기(미도시됨)가 무선 수신 시스템에서 필요로 하는 RF(radio frequency) 입력 신호의 전력 이득을 모두 제어하여야 하였다. 따라서, 상기 가변 이득 증폭기의 증폭 변화율이 매우 크기 때문에 가변 이득 증폭기의 증폭 부담이 큰 문제점이 있었다. 그리고, 종래 전치 증폭 회로는 상호 변조 왜곡 특성을 제어하는 기능이 없기 때문에, 얻고자 하는 신호의 주파수와 인접한 주파수를 가지는 신호의 세기가 큰 경우에 상호 변조 왜곡 억제비(DIM3)가 높아 무선 수신 시스템의 성능이 좋지 않은 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전력 이득을 가변시켜 후단에 연결된 가변 이득 증폭기의 증폭율을 감소시킬 수 있고, 아울러, 상호 변조 왜곡 특성을 향상시켜 무선 수신 시스템의 성능을 향상시킬 수 있는 전치 증폭 회로를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 서술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따라, 외부로부터 전원전압을 인가받고, 외부로부터 입력된 소정의 입력 신호를 소정 레벨로 증폭시켜 출력하는 전치 증폭 회로에 있어서, 상기 전치 증폭 회로는, 외부로부터 소정 레벨의 제어 신호를 입력받고, 상기 제어 신호에 응답하여 상기 전치 증폭 회로의 동작 전류를 가변시키는 동작 전류 제어부를 포함하여 구성된다.

이 특징의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 전치 증폭 회로는, 베이스단자가 외부로부터 소정의 입력 신호를 입력받고, 에미터단자가 접지되며, 콜렉터단자가 전원전압을 인가받는 NPN형 바이폴라 트랜지스터와, 상기 전원전압이 인가되는 전원단자와 상기 콜렉터단자 사이에 직렬 연결된 제 1 저항과, 일단이 상기 콜렉터단자에 연결되고, 타단이 상기 베이스단자에 연결된 제 2 저항을 포함하여 구성된다.

이 특징의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 전치 증폭 회로는, 외부로부터 소정의 입력 신호가 입력되는 입력단자와 상기 베이스단자 사이에 직렬 연결된 제 1 캐패시터 및 상기 콜렉터단자와 상기 입력 신호가 증폭되어 출력되는 출력단자 사이에 직렬 연결된 제 2 캐패시터를 부가하여 구성된다.

이와 같은 장치에 의하면, 동작 전류 제어부로 인가되는 제어 전압을 가변시켜 증폭기의 동작 전류를 가변시킨다. 따라서, 증폭기의 전력 이득과 상호 변조 왜곡 특성을 조절할 수 있게 되어 무선 수신 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

(실시예)

이하, 도 2 를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 2을 참고하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 신규한 전치 증폭 회로는, 전원전압이 인가되는 전원단자와 증폭 기능을 수행하는 NPN형 바이폴라 트랜지스터의 콜렉터단자의 사이에 소오스-드레인 채널이 연결된 PMOS 트랜지스터를 직렬 연결하고, 상기 PMOS 트랜지스터의 게이트단자에 제어 신호를 인가하여 상기 NPN형 바이폴라 트랜지스터의 동작 전류를 제어하는 BICMOS 회로로 구성된다. 이와 같은 장치에 의해서, 외부에서 제어 신호를 인가하여 동작 전류를 가변 시키므로써, 전치 증폭 회로의 전력 이득과 상호 변조 왜곡 특성을 제어할 수 있다.

도 2에 있어서, 도 1에 도시된 전치 증폭 회로의 구성요소와 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호를 병기한다.

도 2은 본 발명의 실시예에 따른 전치 증폭 회로의 구성을 개략적으로 보여주는 도면으로, 전원단자(Vcc)와 증폭 기능을 하는 NPN형 바이폴라 트랜지스터(50)의 사이에 PMOS 트랜지스터로 구성된 동작 전류 제어부(60)가 삽입된 BICMOS 회로의 구성을 갖는다.

도 2을 참조하면, 베이스단자가 외부로부터 소정의 입력 신호를 인가받고, 에미터단자가 접지(GND)되며, 콜렉터단자가 전원전압을 인가받는 NPN형 바이폴라 트랜지스터이고, R1(10)은 상기 전원전압이 인가되는 전원단자(Vcc)와 상기 콜렉터단자 사이에 직렬 연결된 제 1 저항이고, R2(20)은 일단이 상기 베이스단자에 연결되고, 타단이 상기 콜렉터단자에 연결된 제 2 저항이고, C1(30)은 외부로부터 입력 신호를 인가받는 입력단자(IN)와 상기 베이스단자 사이에 직렬 연결되어 상기 입력 신호의 직류 성분을 제거하는 제 1 커패시터이고, C2(40)은 상기 콜렉터단자와 상기 입력 신호가 증폭되어 출력되는 출력단자(OUT) 사이에 직렬 연결되어 출력 신호의 직류 성분을 제거하는 제 2 커패시터이고, M1(60)은 상기 제 1 저항(10)과 상기 NPN형 바이폴라 트랜지스터(50)의 콜렉터단자의 사이에 소오스-드레인 채널이 연결되고, 게이트단자가 외부로부터 소정의 제어 신호(CON)를 인가받는 PMOS 트랜지스터를 나타낸 것이다.

도 2을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전치 증폭 회로는, 전원단자(Vcc)와 NPN형 바이폴라 트랜지스터(50)의 사이에 직렬 연결된 PMOS 트랜지스터(60)의 게이트단자로 인가되는 제어 신호(CON)를 가변시켜 전치 증폭 회로의 동작 전류를 변화시키므로써, 전력 이득과 상호 변조 왜곡 특성을 제어한다. 이 때, 상기 제어 신호가 0V 일 때는 6.1mA의 높은 동작 전류 상태가 되고, 상기 제어 신호가 0.5V 일 때는 4.2mA의 낮은 동작 전류 상태가 된다. 여기에서, 낮은 동작 전류는 낮은 전력 이득과 낮은 3차 상호 변조 왜곡 특성을 나타내며, 높은 동작 전류는 높은 전력 이득과 높은 3차 상호 변조 왜곡 특성을 나타낸다. 이 때, 상호 변조 왜곡 특성(DIM3)은 음의 값을 가질수록 좋은 특성을 갖는다.

그러므로, 연고자 하는 신호의 주파수와 인접한 주파수를 갖는 신호의 세기가 클 경우는, 높은 동작 전류 상태로하여 전치 증폭기 회로의 상호 변조 왜곡 특성을 향상시켜 무선 수신 시스템의 동작 범위를 크게한다.

발명의 효과

종래 전치 증폭 회로는 전력 이득과 상호 변조 왜곡 특성을 제어하는 기능이 없었다. 따라서, 전치 증폭 회로의 후단에 연결된 가변 이득 증폭기의 증폭률이 크기 때문에 무선 수신 시스템의 설계에 일정한 제한이 있고, 상호 변조 왜곡 억제비가 높아 무선 수신 시스템의 성능이 좋지 않은 문제점이 있었다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 전원전압이 인가되는 전원단자와 증폭 기능을 하는 NPN형 바이폴라 트랜지스터의 사이에 소오스-드레인 채널이 연결된 PMOS 트랜지스터를 직렬 연결하고, 이 PMOS 트랜지스터의 게이트단자로 제어 신호를 인가하여 동작 전류를 제어하는 전치 증폭 회로를 구성하여 제어신호의 변화에 따라서 동작전류를 변형하고 이로인하여 왜곡특성을 제어하며 이득을 가변할수 있다. 뿐만 아니라, 상호 변조 왜곡 특성을 조절할 수 있으므로 무선 수신 시스템의 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

외부로부터 전원전압을 인가받고, 외부로부터 입력된 소정의 입력 신호를 소정 레벨로 증폭시켜 출력하는 전치 증폭 회로에 있어서,

상기 전력이득 가변이 가능한 전치 증폭기 회로는,

외부로부터 소정 레벨의 제어 신호(CON)를 입력받고, 상기 제어 신호(CON)에 응답하여 상기 전치 증폭 회로의 동작 전류를 가변시키는 동작 전류 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전치 증폭 회로 설계 기술.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 전치 증폭기 회로는,

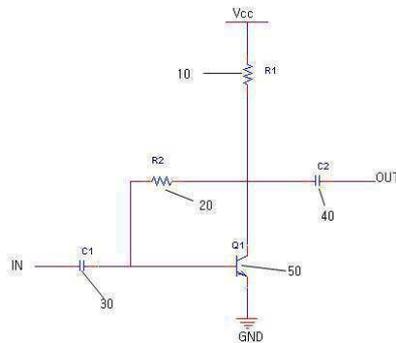
베이스단자가 외부로부터 소정의 입력 신호를 입력받고, 에미터단자가 접지(GND)되며, 콜렉터단자가 전원전압을 인가 받는 NPN형 바이폴라 트랜지스터(50)와;

상기 전원전압이 인가되는 전원단자(Vcc)와 상기 콜렉터단자 사이에 직렬 연결된 제 1 저항(10)과;

일단이 상기 콜렉터단자에 연결되고, 타단이 상기 베이스단자에 연결된 제 2 저항(20)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 가변이득 조절이 가능한 전치 증폭기.

도면

도면1



도면2

