

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04B 1/034

(11) 공개번호 특2000-0005311  
(43) 공개일자 2000년01월25일

(21) 출원번호	10-1998-0708023		
(22) 출원일자	1998년 10월 09일		
번역문제출일자	1998년 10월 09일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/05649	(87) 국제공개번호	WO 1997/38496
(86) 국제출원출원일자	1997년 04월 04일	(87) 국제공개일자	1997년 10월 16일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본		
(30) 우선권주장	8/630,502 1996년 04월 10일 미국(US)		
(71) 출원인	내쇼날 그룹 인코포레이티드 리 다니엘 미국 뉴욕주 11362 리틀넥 라이스 로드 252-47		
(72) 발명자	알트스타트 존 이 미국 캘리포니아주 94022 로스 알토스 힐즈 베이커레인 27801		
(74) 대리인	나영환, 이상섭		

**심사청구 : 없음**

**(54) 외부 안테나 없는 소형 RF 송신기**

**요약**

본 발명에 따른 휴대용 RF 송신기(16)는 이어폰이나 오디오 소스(10)의 출력 잭과 정합하는 오디오 플러그(18)를 가지며 외부 안테나를 구비하지 않는다. 휴대용 RF 송신기는 오디오 소스로부터의 오디오 신호를 FM 반송파로 변조하고, 헤드셋 상에 장착된 FM 수신기로 송신한다. RF 송신기는 그 자신의 접지 회로와 오디오 소스의 접지 회로를 짧은 다이폴의 2개의 소자로서 이용한다. 이 2개의 접지 회로는 RF에서는 RF 초크에 의해 전기적으로 격리되지만, 오디오 주파수에서는 초크의 저임피던스에 의해 접속된다. 초크의 누설 인덕턴스는 더 바람직한 전력 소실을 위해 다이폴 안테나의 용량성 저항을 감소시킨다.

**대표도**

**도 1**

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 휴대용 오디오 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

휴대용 AM/FM 수신기, 휴대용 AM/FM 카세트 플레이어 또는 전용 카세트 플레이어 및 인기가 올라가는 휴대용 CD 플레이어가 널리 보급됨에 따라, 사용자는 오디오 신호를 더 잘 들을 수 있기를 요망하고 있다. 현재, 사용자는 휴대용 오디오 장치에 와이어로 연결된 헤드폰을 머리에 쓴다. 이들 와이어는 불편하며 때로는 위험할 수 있다. 통상적으로, 사용자는 일하거나, 롤러 블레이드를 타거나, 손일을 하거나, 운전하거나, 집을 청소하는 등의 다른 일을 하면서 이러한 휴대용 오디오 장치를 착용한다. 이러한 활동 중에, 팔 동작을 크게 하는 경우가 빈번하고, 사용자의 상체 부근에서 이동하는 물체가 있거나 물체를 이동시키는 경우가 종종 있다. 일반적인 사용자는 휴대용 오디오 장치를 허리의 벨트 둘레에 또는 전용 휴대용 케이스에 두기 때문에 휴대용 오디오 장치에 헤드폰을 연결하는 와이어는 일반적으로 사용자의 상체 주위의 공간에서 자유롭게 스윙할 수 있다. 사용자의 허리와 헤드폰 사이의 사용자 상체 주위의 공간에서 와이어가 자유롭게 스윙할 수 있기 때문에, 와이어는 종종 사용자의 팔에 휘감겨지거나, 사용자의 상체 주위의 어떤 정지 물체 또는 더 나쁜게는 어떤 움직이는 물체에 걸리게 된다. 이는 휴대용 오디오 설비 및 헤드폰에 손상이 가게 할 수 있을뿐 아니라 위험할 수 있다. 또한, 사용자의 머리로부터 헤드폰이 핵 잡

아당겨지면 헤드폰과 함께 안경이 벗겨질 수 있게 되어 사용자는 난처해질 수 있다..

따라서, 휴대용 오디오 장치에 부착될 수 있고, 휴대용 오디오 장치로부터의 오디오 신호를 헤드폰으로 전송할 수 있지만 와이어를 필요로 하지 않으며 눈에 띄지 않을 만큼 작은 장치가 요망되고 있다.

오디오 장치로부터 FM 수신기를 구비한 헤드폰으로 오디오 신호를 송신하는 무선 RF 송신기는 공지되어 있다. 예컨대, 레코탄(Recotan)은 스테레오 수신기, 카세트 플레이어, CD 플레이어 또는 DAT 테이프 디바이스 유닛으로부터의 오디오 신호를 수신하는 AC 전원형 FM 송신기류를 제조해왔다. 이들 오디오 신호는 RF 반송파로 변조되어 전송된다. 사용자는 수신기가 구비된 헤드폰을 쓰고, 약 500 피트 내의 어느 위치든 이동할 수 있다. 상기 장치는 반드시 AC 전원에 접속되어야 하고 휴대용 오디오 장치와 함께 사용되기에는 너무 크다는 문제점이 있다. 레코탄 장치에는 E-3 AVACS 공중 레이더 비행기의 레이돔과 비슷한 평원반 형상을 갖는 외부 안테나가 있다. 휴대용 오디오 장치에는 AC 전원이 없고, 이러한 대형 안테나 구조체를 위한 공간이 없기 때문에, 레코탄 장치는 휴대용 오디오 장치가 수용할 수 없는 해결책을 제시하고 있다.

소형 RF 송신기는 기타(guitar) 트랜스듀서로부터의 오디오 신호를 전력 증폭기와 결합한 수신기에 송신하기 위해 전자 기타에서 사용되어 왔다. 이러한 기술 형태의 예가 데이비스(Davis)에게 허여된 미국 특허 제5,025,704호에 개시되어 있다. 이 데이비스 장치에서, 돌출한 폰 플러그가 있는 플라시틱 하우징에 내장된 소형 송신기는 기타의 피메일 폰 잭(female phono jack)으로 플러그 접속된다. 피메일 폰 플러그는 기타현의 진동을 감지하고 이 진동을 오디오 신호로 변환하는 기타의 트랜스듀서에 접속되어 있다. 오디오 신호는 RF 반송파로 변조되고, 이 반송파는 안테나로서 기능하는 와이어 50의 코일에 결합된다. 와이어의 코일은 하우징 내의 회로 기판 둘레에 감겨져 있다. 데이비스 특허에서는 또한, 기타의 금속성 현이 송신기의 신호 접지에 결합되고, 와이어 50의 코일은 와이어 50의 코일과 기타현 사이에서 RF 방사를 유도한다.

현이 있는 악기를 위한 RF 송신기에 대한 다른 예로는 미국 특허 제3,080,785호[현의 진동으로부터의 트랜스듀서 음향(acoustic) 신호를 변조하여 예술적 효과를 증대하는 배터리 전원형 RF 송신기]; 미국 특허 제3,080,460호[연주자의 플렛 팔 부근의 기타 최상부로부터 돌출한 전기 기타 외부 로드 안테나의 트랜스듀서 시스템에 결합된 배터리 전원형 터널 다이오드 RF 송신기]; 미국 특허 제3,743,751호[전자 기타 내에 장착될 수 있을 정도로 작은 드럼 사운드 효과 유닛이 개시되어 있는데, 드럼 사운드 효과 유닛 및 트랜스듀서로부터 현의 진동에 대해 픽업된 신호는 가산되어 RF 반송파로 변조되며 외부 안테나 90를 통해 전송된다]; 미국 특허 제3,825,666호 및 제3,901,118호[전자 기타에 결합된 RF 송신기]; 미국 특허 제4,004,228호[인쇄 회로 기판의 중앙 영역에서 인쇄 회로 기판 상에 인쇄된 안테나 도체를 갖는 휴대용 송신기를 개시하고 있는데, 그 동작 소자는 용량적으로 안테나를 로딩하도록, 그리고 그 안테나에 인접하여 안테나를 용량적으로 로딩하며 안테나의 임피던스를 변경하는 모든 외부 도체의 효과를 감소시키도록 가능한 많이 초과(excess) 금속을 지닌다]가 있다.

미국 특허 제4,344,184호에는 외부 안테나를 필요로 하지 않는 무선 마이크로폰이 개시되어 있다. 이 마이크로폰은 비도전 재료로 만들어진 관형 하우징을 구비한다. 마이크로폰은 하우징의 일단부에서 돌출되어 있다. 또한, 하우징은 오디오 증폭기 및 RF 송신기를 구비한다. 증폭기와 송신기는 서로 물리적으로 분리되어 있지만, RF 초크에 의해 상호 접속되어 있다. 송신기의 출력은 오디오 증폭기의 회로 접지에 결합되고, 마이크로폰 및 제1 회로는 다이폴의 한쪽 안테나로서 기능하며 배터리 및 제2 회로는 다이폴의 다른쪽 안테나로서 기능한다. 미국 특허 제4,471,493호는 RF 송신기 및 RF 수신기를 구비한 휴대용 구내 전화를 개시하고 있는데, 이들 송신기 및 수신기 모두는 휨 안테나를 사용하지 않는다. 그 대신에 구내 전화는 전화의 선회축부의 일부분으로서 별도의 도전성 플레이트를 구비하며, 이 도전성 플레이트는 사용자의 입으로부터 나오는 소리를 내장 마이크로폰으로 향해 반사하는 것을 돕는다. 도전성 플레이트는 또한 다이폴의 한쪽 소자로서 기능한다. 다이폴의 다른쪽 소자는 구내 전화 내의 인쇄 회로 기판 상에서 소자를 보호하기도 하는 도전성 공전(static) 차폐물이다.

미국 특허 제4,430,757호는 1/4 파장 안테나를 형성하는 체인에 의해 사용자의 목 둘레에 매달리는 하우징 내에 수납되는 휴대용 RF ELT 송신기를 개시하고 있다.

관련된 다른 휴대용 RF 송신기의 예로는 모건(Morgan)에게 허여된 미국 특허 제2,840,694호에 개시된 송신기가 있다. 이 송신기는 기본적으로 마이크로폰을 안테나로서 사용하는 마이크로폰이다. 미국 특허 제4,794,622호에는, 사용자의 손이 송신기를 잡은 조건에서 SAW 공진기의 중심 주파수의 0.05% 이내로 RF 발진기의 주파수를 안정화시키는 표면 음향파 공진기를 사용하는 저전력 포켓용 RF 송신기를 개시하고 있다. RF 송신기 주파수의 안정화에 의해 수신기는 극히 협소한 대역을 사용하고 이에 따라 수신기에 의해 수신된 외래 신호량을 삭감할 수 있다. 미국 특허 제4,612,668호는 케이블에 의해 오디오 입력 장치에 결합된 배터리 작동형 송신기가 개시되어 있다. 이 송신기는 송신기의 인쇄된 회로 상의 인쇄 회로 루프 도체를 동작 주파수뿐 아니라 안테나를 결정하는 탱크 회로 인덕턴스와 커패시턴스로서 사용한다. 루프 도체 인덕터에 매우 근접하게 위치하도록 송신기를 수납하는 보호 케이스의 하면 상에 형성된 다른 도전성 플레이트는 탱크 회로 콘덴서의 대향 플레이트로서 기능하는데, 그 제1 플레이트는 루프 도체 인덕터이다. 이 플레이트의 크기를 결정함으로써, 커패시턴스가 변경될 수 있고 이에 따라 송신기 주파수를 변화시킬 수 있다.

무선 전화기 시스템이 미국 특허 제4,845,751호에 개시되어 있다. 이 시스템에서, 헤드폰 유닛은 송신기와 수신기 모두를 구비한다. 라디오 또는 다른 스테레오 유닛은 오디오 출력 잭에 플러그 접속된 송신기/수신기를 갖는다. 스테레오 유닛의 오디오 출력은 2개의 개별 스테레오 채널로서 헤드폰 유닛으로 송신되는데, 헤드폰 유닛은 신호를 수신하여 헤드셋에서의 사용자의 각 귀에 각 채널을 제공한다. 헤드폰의 송신기는 헤드셋 상의 시크 버튼 및 스캔 버튼으로부터의 신호를 엔코딩하고, 이들 신호를 오디오 출력 잭에 플러그 접속된 송신기/수신기 유닛의 수신기로 송신한다. 여기에서, 상기 신호는 디코딩되어 스테레오 수신기의 전자적으로 제어된 시크 및 스캔 제어 장치로 연결된다. 이 특허에는 스테레오 수신기에 플러그 접속된 송신기가 배터리 작동형인지에 대해서는 어떠한 교시도 없다. 스테레오 수신기의 오디오 출력 잭에 플러그 접속된 유닛의 송신기는 와이어 안테나(38)를 제공한다.

미국 특허 제2,828,413호에는 유전체에 의해 격리된 2개의 절반부로 분할된 도전성 콘테이너에 수납된 휴대용 라디오 수신기를 개시하고 있다. 이 콘테이너의 2개의 도전성 절반부는 다이폴 안테나를 형성하는데, 그 절반부들은 2차 권선이 수신기의 RF 입력부에 결합되는 트랜스포머의 1차 권선의 2개의 단자에 결합된다.

#### 발명의 개요

본 발명의 원리에 따르면, 오디오 소스 상의 헤드폰 또는 출력 잭과 정합하는 오디오 입력 플러그가 내부적으로 형성된 휴대용의 배터리 작동형 송신기가 제공되는데, 이 휴대용 송신기는 자신의 접지 트레이스와 오디오 소스의 접지 트레이스를 짧은 다이폴 안테나로서 이용하여 외부 안테나의 필요성을 제거한다. 송신기는 오디오 소스로부터의 오디오 신호를 RF 반송파로 변조하고, 이 변조 신호를 오디오 소스를 일반적으로 착용하거나 휴대하고 있는 사용자가 휴대한 헤드폰 수신기에 송신한다. 본 발명의 일특징은, RF 주파수에서는 2개의 접지 트레이스를 전기적으로 격리시키지만 동시에 오디오 주파수에서는 저임피던스 경로에 의해 이들을 결합하고, 짧은 안테나의 용량성 리액턴스를 무효로 하거나 부분적으로 오프셋하도록 RF 초크의 누설 인덕턴스를 이용하는 RF 초크와 같은 수단을 이용하는 것이다. 본 발명의 다른 특징은, 송신기의 RF 출력부와 짧은 다이폴 안테나에 결합되어, 안테나로의 전력 전달을 증대시키도록 RF 증폭기의 출력 임피던스를 더 근접하게 정합하는 임피던스로 짧은 다이폴의 임피던스를 단계적으로 낮추는 트랜스포머 또는 탭 회로를 사용하는 것이다. 몇 가지의 다른 실시예가 있지만 그 중 일부를 이하에서 설명한다. 한가지 바람직한 실시예에서는, 수신기의 선택도를 증대시키기 위해 IF 섹션에서 2개의 캐스캐이드된 압전 공진기를 가지며, 인접 주파수에서 송신기 주파수로 신호가 간섭하는 것을 막는데 도움을 주는 헤드폰 수신기를 사용한다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 기술을 활용한 시스템의 사시도를 나타낸다.

도 2는 RF에서 송신기 접지 회로로부터 오디오 소스 접지 회로를 전기적으로 격리시켜서 이들 접지 회로를 이용하는 짧은 다이폴 안테나를 구현하는 RF 초크의 사용을 나타내는 개략도이다.

도 3은 일실시예의 송신기 회로의 상세한 회로도도를 나타낸다.

도 4는 안테나의 용량성 리액턴스를 무효화시키는 RF 초크를 이용하고, 송신기의 RF 증폭기의 출력 임피던스에 안테나 임피던스를 단계적으로 근접시키는 단권 트랜스포머를 이용하는 출력 회로의 다른 실시예를 나타내는 개략도이다.

도 5는 단권 트랜스포머가 안테나 임피던스를 어떻게 단계적으로 낮추는 지를 나타내는 개략도이다.

도 6은 안테나 임피던스를 단계적으로 낮추고 RF 증폭기에 Vcc 전압을 공급하는 바람직한 장치를 나타내는 개략도이다.

도 7은 안테나 임피던스를 단계적으로 낮추고 RF 증폭기에 Vcc 전압을 공급하는 다른 장치를 나타내는 개략도이다.

도 8은 수신기 선택도를 증대하기 위해 2개의 캐스캐이드된 압전 공진기를 IF 섹션에 사용한 것을 나타내는 바람직한 수신기 장치를 나타내는 도면이다.

#### 실시예

도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 시스템의 도면이 도시되어 있다. 배터리 작동형 오디오 소스(10)는 전형적으로 휴대용 스테레오 라디오, 휴대용 카세트 플레이어 또는 휴대용 콤팩트 디스크 플레이어로서, 수신된 라디오 신호 또는 매체에 기록된 프로그램 자료로부터 오디오 신호를 발생시킨다. 이들 오디오 신호는 헤드폰 또는 출력 잭(12)에 제공된다.

휴대용의 배터리 작동형 RF 송신기(14)는 송신기 하우징(16)과 그 수납된 집적 회로 및 헤드폰 또는 출력 잭(12)으로 플러그 접속되는 메일(male) 플러그(18)로 구성된다. 오디오 소스(10)에 의해 발생된 오디오 신호는 증폭되고 RF 반송파로 변조된다. RF 반송파는 헤드폰 수신기(20)로의 방사를 위해 안테나로 결합된다. RF 송신기(14)용 안테나는 다이폴의 한쪽 절반부로서 RF 송신기의 접지 회로 및, 다이폴의 다른쪽 절반부로서 휴대용 오디오 소스(10)의 하우징의 다른 도전성 소자로 구성되어 있다. 본 발명에 사용된 다이폴 안테나는 2개의 방사 소자를 갖는 모든 안테나를 말한다.

헤드폰 세트(20)는 소형 로드 안테나(24)를 구비한 내장형 라디오 수신기(22)를 갖는다. 라디오 수신기(22)는 프레임(30)에 의해 사용자의 귀에 인접하게 유지되는 2개의 이어폰 부재(26,28)에 결합된 오디오 출력부를 갖는다. 전술된 시스템의 이점은, 오디오 소스를 헤드폰에 연결시키는 와이어가 필요 없다는 점이다. 이것에 의해, 사용자는 운동중이나 육체적인 노동 중에 와이어가 팔에 걸리지 않게 되고, 와이어가 사용자에게 의해 사용중인 역기 또는 사용자가 걸으면서 경유하는 물체에 걸리지 않게 된다. 와이어가 걸리게 되면, 오디오 소스 및 헤드폰이 사용자의 신체로부터 끌어당겨져 딱딱한 바닥에 간격을 두고 떨어짐으로써 이들이 파손될 뿐만 아니라 잠재적인 안전 위험이 발생할 수도 있다. RF 송신기(14)에는 외부 힙 또는 로드 안테나가 없다. 오디오 소스는 사용자의 허리선에 종종 착용되면 송신기(14) 자신보다 더 돌출한 힙 안테나가 측면에서 사용자를 찌를 수 있고, 여기저기를 이동하는 활동적인 사용자에게 의해 구부러지거나 파손되기 쉽기 때문에 간편한(handy) 구조를 갖는다.

도 2는 바람직한 실시예에 사용되는 안테나 장치의 개략적인 도면을 나타낸다. RF 송신기 오디오 증폭기, RF 발진기 및 변조기의 회로는 블록(14)으로 나타내었다. 변조된 RF 반송파는 RF 송신기로부터 라인(33,35)을 통해 출력된다. 라인(33,35)은 RF 초크(34)에 결합되어 있고, RF 초크는 오디오 신호 주파수에서는 단락되지만, RF 송신기에 의해 출력된 반송파의 RF 주파수에서는 고임피던스를 나타낸다. 라인(33)은 신호 접지에 결합된 오디오 소스(10)의 신호 접지 트레이스 및 임의의 도전성 소자로 이루어진

도전성 다이폴 소자(36)에 결합된다. 라인(35)은 상기 다이폴의 다른쪽 절반부이며 RF 송신기(14)의 신호 접지 트레이스 및 도전성 소자를 포함하는 도전성 소자(38)에 결합된다. RF 초크(34)는 오디오 소스(10)의 신호 접지가 오디오 주파수에서 저임피던스 경로에 의해 RF 송신기(14)의 신호 접지로 결합되도록 한다. 그러나, RF 초크(34)는 반송파 주파수에서는 고임피던스로 기능하기 때문에 다이폴 소자(36,38)는 반송파 주파수에서 실질상 서로 전기적으로 격리된다. 이것은 라인(33,35)에서 반송파 주파수로 발전하는 교류 전압이 RF 주파수에서 교류 전압에 의해 다이폴 소자를 구동하고, RF 초크(34)에 의해 단락되지 않는다는 것을 의미한다. RF 초크(34)는 오디오 소스 및 RF 송신기의 신호 접지 트레이스가 저임피던스 경로에 결합되도록 하여 각 유닛의 회로는 공통 기준 전압을 가지게 되며 접지 루프의 모든 가능성을 제거한다.

도 3을 참조하면, RF 송신기(14)의 일실시예로서, 안테나 임피던스 정합 장치에 대한 일실시예를 상세히 나타낸다. RF 송신기(14)는 상표명 BA 1404로서 Rohm에 의해 제조되는 시판용 스테레오 FM 송신기 집적 회로(39)를 포함한다. 송신기는 오디오 소스(10)로부터 수신되는 라인(40,42) 상의 오디오 신호를 입력으로서 이용하여 RF 출력 신호를 변조하는 스테레오 변조기를 포함한다. 이들 오디오 신호는 3개의 공통 모드 RF 초크(48)의 2개의 코일(44,46)을 통해 송신기에 입력한다. 이들 코일(44,46)은 오디오 신호 입력 라인(40,42)을 3.3 mm 길이의 스테레오 오디오 플러그(41)의 팁 링 라인으로 결합시키고, 이 오디오 플러그는 이어폰 또는 오디오 소스(10) 상의 출력 잭(12)으로 플러그 접속한다. 오디오 신호는 오디오 소스 상의 볼륨 제어부에 의해 제어되는 진폭을 갖는다. 이 진폭은 송신기의 주파수 편이량을 제어하여 편이량을 제한하도록 조치가 취해진다. 저항기(R8, R7)는 저항기(R9)와 콘덴서(C19)로 구성된 프리엠퍼시스(preemphasis) 회로와 함께, 최종 FM 주파수 편이에 대한 오디오 출력 전압의 비율을 제어하여, 주파수 편이가 FM 방송 수신기에 의해 사용되는 표준 75 kHz를 초과하지 않고 반송파 주파수를 수신기(22)의 통과대역 밖으로 편이시켜 수신율을 저하시키지 않도록 한다. 프리엠퍼시스 회로(R1, C1)와 결합된 저항기(R2,R3)는 다른 스테레오 채널에 대해 동일한 보호를 제공한다. 프리엠퍼시스 회로는 잡음비에 대해 신호를 개선시키도록 제공된 수신기의 디엠퍼시스 회로와 정합한다. 프리엠퍼시스 회로는 DC 저지 콘덴서(C17,C2)에 의해 송신기에 결합된다.

오디오 입력부는 이들 저지 콘덴서를 통해 증폭기의 좌우에 결합된 후 스테레오 멀티플렉서에 결합된다. 이 FM 멀티플렉서의 목적은 수신기에서의 스테레오 디코딩을 위해 FM 스테레오 멀티플렉싱을 제공하는 것이다. FM 스테레오 멀티플렉서는 제1 신호를 발생시키기 위해 좌우 채널을 가산함으로써 유입하는 오디오 좌우 채널을 인코딩한다. 상기 가산은 콘덴서(C6, C8, C10)의 접합부에서 수행된다. 좌우 채널은 제2 신호를 발생시키기 위해 차이를 갖는다. 제2 신호는 제3 신호를 발생시키기 위해 38 kHz 신호를 변조한다. 38 kHz 신호는 또한 파일롯 신호로서 이용되는 제4 신호를 발생시키기 위해 2로 나누어진다. 그런 다음 제4 신호, 제1 신호 및 제3 신호는 인코딩된 출력 신호를 발생시키도록 가산된 후, 반송파 주파수를 변조하기 위해 사용된다. 이 인코딩된 출력 신호는 3 부분으로 구성된다. 50 Hz 내지 15 kHz의 영역의 제1 부분은 좌 채널 + 우 채널로 구성된다. 제2 부분은 19 kHz의 파일롯 신호이며, 25 내지 53 kHz의 영역의 제3 부분은 좌 채널 - 우 채널로 구성된다.

RF 초크(48)는 동일 자기 투과성 코어를 코일(44,46)로서 분할하는 제3 코일(34)을 갖는다. 코일(34)은 오디오 플러그(41)의 차폐 단자를 RF 송신기의 신호 접지(38)에 결합시킨다. RF 송신기의 신호 접지(38)은 안테나 다이폴의 한쪽 도체로서 작용한다. 안테나 다이폴의 다른쪽 도체(38)는 이어폰 또는 오디오 소스의 출력 잭 상의 차폐 단자에 의해 오디오 플러그(41)의 차폐 단자에 결합된 오디오 소스의 접지 트레이스이다. 오디오 플러그(41)의 차폐 단자는 또한 핀 7에 의해 분배된 송신기의 RF 증폭기의 RF 출력부에 라인(33)에 의해 결합된다. 핀 7은 DC 저지 콘덴서(C9)에 의해 라인(50)으로부터 분리된다. 라인(33)은 또한, 고정 콘덴서(C7) 및 고정 인덕터(L1)로 구성된 탱크 회로로 이루어진 임피던스 정합 회로에 결합된다. 탱크 회로의 기능은 RF 송신기의 출력 임피던스와, RF 송신기 및 오디오 소스의 2개의 접지 트레이스로 구성된 안테나 구조체의 입력 임피던스를 정합시키는 것이다. 안테나 구조체의 임피던스는 그 크기과, 오디오 소스 및 RF 송신기의 도전성 접지 트레이스 및 새시 구조체의 물리적인 구성에 좌우되기 때문에 안테나 구조체의 임피던스는 오디오 소스마다 다양하다. 따라서, C7 및 L1의 값은 일실시예에서 실제 상황에서의 최대 임피던스에 대해 최상의 임피던스 정합을 이루도록 선택된다. 헤드폰 수신기에 대해 송신기에 요구되는 범위는 통상적으로 3 피트 정도이기 때문에, 정확한 임피던스 정합이 긴 범위의 수신기에서와 같이 필요하지는 않지만, 최상의 수신율을 위해서 송신기에서 안테나로 가능한 많은 전력을 전달하는 것은 중요하다. 다른 실시예에서, 콘덴서(C9) 및/또는 인덕터(L1)는 조정 가능하기 때문에 사용자는 최상의 수신율을 제공하는 설정치로 이들 값을 정하기 위해 신호를 들으면서 인피던스 및/또는 커패시턴스를 변경할 수 있다. 이들 실시예는 C7 및 L1을 통과한 점선 화살표에 의해 나타난다. 탱크 회로는 핀 7을 도면의 "43"에서 양전압원 Vcc에 결합시킨다. 바이패스 콘덴서(C4)는 모든 RF 에너지를 신호 접지로 바이패스시켜 RF 에너지가 배터리로 유입되는 것을 방지한다. 단자(43)는 1.5V 배터리에 결합된다.

RF 초크의 코일(34)은 오디오 주파수에서 RF 송신기의 신호 접지와 오디오 소스의 신호 접지 사이의 저임피던스 경로를 제공한다. 그러나, 송신기로부터의 RF 반송파의 88-108 MHz 출력 주파수에서 코일(34)은 고임피던스이기 때문에 2개의 접지 트레이스는 전기적으로 격리되어 송신기에 의해 발생된 RF 에너지를 헤드폰 수신기로 방사하도록 짧은 다이폴 안테나의 2개의 전기적으로 격리된 소자로서 동작할 수 있다.

바람직한 실시예에서, 송신기에 의해 발생된 RF 반송파의 중심 주파수는 탱크 회로를 형성하는 콘덴서(C13)와 인덕터(L2)의 고정값에 의해 정해지며, 탱크 회로는 송신기의 RF 발진기의 주파수를 제어한다. 바람직한 실시예에서, 주파수는 송신 전에 인덕터(12)를 구부려서 그 인덕턴스를 변화시킴으로써 정해진다. 다른 실시예에서, 콘덴서(C13)의 커패시턴스 및/또는 인덕터(L2)의 인덕턴스는 송신기의 송신 주파수를 결정하기 위해 사용자에게 의해 현장에서 변경될 수 있다. 이것에 의해, 사용자는 강한 국부 스테이션이 간섭을 발생시키는 경우에도 그 송신기의 주파수를 이동시킬 수 있다. 이들 실시예는 콘덴서(C13) 및 인덕터(L2)를 통과하는 점선 화살표에 의해 나타난다. 다른 실시예에서는, L2 및 C13으로 구성된 탱크 회로가 압전 공진기(수정 발진기)에 의해 대체될 수 있다.

송신기의 핀 8은 RF 송신기의 접지 트레이스(38)에 결합되어 도 2의 도체(35)로 나타난다.

도 4는 출력 임피던스 정합 구조체에 대한 다른 실시예이다. 이 구조에서, 송신기의 핀 7은 DC 저지 콘덴서(58)를 통해 광대역 임피던스 정합 트랜스포머의 중앙 탭에 결합된다. 트랜스포머(60)는 송신기 신호 접지(38)에 핀 7을 결합하는 권선의 제1 부분을 갖는 일대일(one to one) 트랜스포머이다. 트랜스포머(60)의 이 단일 권선의 다른쪽 절반부는 2차 권선으로서 기능한다. 라인(37) 상의 RF 반송파 신호는 DC 저지 콘덴서(C9)를 통해 전송되어 트랜스포머(60) 권선의 하부 절반부를 통해 송신기 신호 접지로 결합됨으로써, 권선의 상부 절반부에 결합되는 발전 자계를 제공할 수 있다. 이것에 의해 오디오 플러그(41)의 슬리브에 라인(33)에 의해 결합된 권선의 상부 절반부에서 EMF 전압이 발생한다. 이 슬리브는 이어폰 또는 출력 잭 슬리브 단자를 통해 오디오 소스의 신호 접지 트레이스에 결합되어 다이폴 안테나의 절반부로서 기능한다. 다이폴 안테나의 다른쪽 절반부는 도면의 "38"에서 접지 접속부에 의해 나타나는 RF 송신기 인쇄 회로 기판 상의 송신기 신호 접지 도전성 트레이스이다. RF 초크 코일(44, 46)은 오디오 잭의 탭 및 링 단자를 송신기(도시되지 않음)의 오디오 입력부에 결합시킨다. Vcc 전압은 RF 초크(47)를 통해 핀 7에 결합된다. RF 송신기의 신호 접지 트레이스는 RF 주파수에서 RF 초크의 제3 코일(34)에 의해 오디오 소스의 신호 접지 트레이스로부터 전기적으로 격리된다. RF 초크(48)의 3개의 코일은 단일 코어 돌레로 트리파일러(trifilar)를 감음으로써 만들어진다. RF 초크 기능은 RF 주파수에서 2개의 접지 트레이스를 격리시키며 RF 초크 누설 인덕턴스는 와이어(33)가 지점 61에서 안테나 구조체를 바라보는 것으로부터 알 수 있는 바와 같이, 짧은 안테나 구조체의 일부 용량성 리액티브 임피던스를 무시(tune out)하는 것을 돕는다.

송신기는 매우 저전력이기 때문에, 송신기로부터 안테나 구조체로의 전력 전달을 최대화하는 것이 중요하다. 최대 전력 전달은 지점 61에서 안테나 구조체를 바라보는 임피던스가 지점 61로부터 핀 7을 바라보는 임피던스(RF 증폭기의 출력단)의 복소 공액일 때 발생한다. 이를 위해, RF 초크(48) 및 송신기(60)가 사용된다. 2개의 접지 트레이스의 안테나 임피던스는 안테나가 짧기 때문에 실부 및 용량성 리액티브 성분을 갖는 복소 임피던스이다. 짧은 안테나는 파장보다 작은 크기를 갖는 안테나로서 정의된다. 100 MHz에서 파장은 3m이고, 이에 따라 전송된 안테나 구조체의 물리적인 크기는 짧은 안테나로서의 자격을 부여한다. Schekunoff 및 friis에 의한 논문[Antennas: Theory and practice, (Wiley & Sons New York) 1952]의 Section 1.7, page 18에, 짧은 안테나는 주로 콘덴서이다. RF 초크의 추가에 의해, 오디오 플러그의 슬리브에 결합된 누설 인덕턴스는 실질적으로 안테나 구조체의 용량성 리액티브 성분을 상쇄하고, 이에 따라 실제 또는 순수 저항성 축 상에 그 임피던스를 부여한다. RF 증폭기의 출력단의 임피던스가 실질적으로 안테나 임피던스보다 낮기 때문에, 트랜스포머(60)를 단계적으로 낮추어 핀 7에서 RF 증폭기 출력부에서 안테나 임피던스가 더 낮아 보이도록 한다. 트랜스포머(60)를 단계적으로 낮추는 것은 다음과 같다. 상부 및 하부 코일은 각각 10회 감겨 있지만, 안테나 단자로부터의 권회수 즉, 신호 접지에 대한 탭 60에서의 권회수는 20이다. 핀 7에서의 RF 증폭기 출력부는 중심 탭으로부터 접지까지 단지 10 권회수만을 본다. 따라서, 등가 회로는 도 5에 도시된 바와 같다. 트랜스포머를 통해 반사되는 안테나의 임피던스가 RF 증폭기의 출력부에서의 권회비의 제곱만큼 증가하기 때문에, 안테나 임피던스는 2 대 1의 권회비로 인해 4의 인자만큼 더 작아진다. 이것에 의해 RF 증폭기로부터 안테나로의 전력 전달이 증대된다. 안테나로 전달된 전력은  $V^2/R$ 이며, 여기에서 R은 RF 증폭기의 부하 임피던스, 즉 RF 증폭기의 출력부에서 안테나를 바라본 임피던스이고, V는 RF 반송파 스윙의 RMS 진폭이다. V의 최대값은 1.5 또는 가능하게는 3V의 배터리 전압에 의해 고정된다. 그러므로, 안테나에서 소실되는 전력을 증가시키기 위해 행할 수 있는 유일한 방법은 RF 증폭기의 출력부에서 나타나는 부하 임피던스를 낮추는 것이다. 트랜스포머(60)는 4의 인자만큼 안테나 임피던스를 낮춤으로써 이것을 달성한다. RF 초크가 안테나 임피던스를 주로 저항성이 있도록 보이게 한다는 사실은 리액티브 성분을 제거하는 것에 의한 전력 소실에 도움이 된다.

핀 7에 DC 전압을 공급하는 다른 장치는 1차 권선(66)의 하부를 Vcc 전원에 접속하고 지점 61에서 저지 콘덴서를 제공하는 것이다. 도 6 및 도 7은 핀 7에 Vcc 전력을 결합시키는 방법에 대한 다른 실시예를 나타낸다. 도 6은 바람직한 실시예이다. Vcc는 지점 70을 송신기용 RF 신호 접지(38)로 만드는 콘덴서(72)에 의해 RF 주파수에서 접지에 결합되는 포인트 70에 결합된다. DC 저지 콘덴서(72)는 안테나 리드(33) 및 오디오 소스의 신호 접지로부터 배터리 Vcc 전원을 분리시킨다. 이것에 의해, 도 4의 초크(47)와 같이 RF 초크에 대한 필요성을 제거함으로써 RF 송신기 패키지의 크기를 감소시키는 것이 용이하다. 도 7은 전기적으로 격리된 1차 및 2차 권선을 갖는 트랜스포머를 이용하는 다른 출력 장치를 나타낸다. 이 장치는, 지점 70의 Vcc 입력부로부터 안테나 출력 리드(33)로의 DC 격리를 제공함으로써 저지 콘덴서(72)에 대한 필요성을 제거한다. 또, 지점 70은 RF 바이패스/DC 저지 콘덴서(72)에 의해 접지 트레이스에 결합됨으로써 송신기의 RF 신호 접지(38)로 된다.

도 8은, 인접 주파수로부터의 신호의 간섭을 더욱 방지하기 위해 그 선택도를 증대하는 헤드폰 수신기에서의 개선을 나타내는 블록도이다. 헤드폰 수신기(22)는 통상적으로 General Electric GE 7-1295형 슈퍼헤테로다인 FM 수신기이며, 이 수신기는 모델 번호 TA7792F 및 7766AF를 갖는 2개의 수신기 칩으로 구성되고, 미국 인디애나폴리스 소재의 Thomson Consumer Electronics, Inc.에 의해 제조된다. 전형적으로 이러한 수신기 칩은 단일의 외부 IF 필터를 압전 공진기의 형태로 이용한다. 이들 공진기는 IF 주파수 부근이 중심이 되는 통과 대역을 가지지만, 그 가장자리 경사도는 최상의 실행을 위한 적절한 선택도를 제공할 만큼 충분히 크지 않다. 전체 수신기의 전달 함수 통과 대역에서의 이들 가장자리의 경사를 크게 하기 위해서 2개의 압전 공진기는 3 db 포인트 밖의 가장자리보다 적어도 2배 큰 경사를 갖는다. 이러한 2개의 압전 공진기는 78 및 80으로 나타나 있다. 이들 압전 공진기는 7-8 db의 손실을 갖기 때문에, 7-8 db의 이득을 제공하는 증폭기(84)가 사용되어, 충분한 수신기 가능하도록 수신기 칩(82) 내의 판별 회로에 충분한 구동력을 제공한다. 송신기(14)로부터 FM 반송파의 최대 편이는 대략 75 kHz이다. 대역폭에 관한 카슨(Carson) 법칙에 따르면, FM 수신기의 전체 전달 함수는 주파수 편이와 송신기 입력부에서 발생하는 가장 높은 오디오 주파수를 더한 것의 2배로 되어야 한다. 이 법칙에 의하면, 수신기(22)의 전체 전달 함수는 대략 네트 180-200 kHz이어야 한다. 결과적인 복합 전달 함수에서 3 db 포인트 사이의 협소한 대역폭을 갖는 압전 공진기를 갖추기 때문에, 공진기는 전체 수신기의 소정의 네트 대역폭보다 약간 더 넓은 대역폭을 갖도록 선택되어야 한다. 따라서, 공진기(78, 80)는 대략 230 kHz에 대해 3 db 대역폭을 갖도록 선택되어야 한다. 이러한 압전 공진기는 상표명 SK107M2A0-00로서 Toko에 의해 시판되고 있다.

본 발명이 전술한 바람직한 실시예 및 선택적인 실시예에 의해 설명되었지만, 당업자는 다양한 다른 선택적인 실시예가 만들어질 수 있음을 이해할 것이다. 본 발명의 사상 및 범위 내의 모든 이러한 선택적인 실시예는 첨부된 특허 청구의 범위 내에 포함된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

출력 잭 및 이 출력 잭의 제1 단자에 결합된 신호 접지 도체를 가지며, 신호를 출력하고 상기 출력 잭의 제2 및 제3 단자에 결합된 좌우 스테레오 오디오 채널을 갖는 휴대용 배터리 작동형 오디오 소스와,

상기 출력 잭에 정합하는 크기의 오디오 플러그가 연장되어 나오고 이 오디오 플러그가 상기 출력 잭에 삽입될 때 출력 잭의 제1, 제2 및 제3 단자에 각각 전기적으로 접속하는 제1, 제2 및 제3 단자가 있는 하우징 내에 장착되는 휴대용 배터리 작동형 RF 송신기를 포함하며, 이 RF 송신기는 상기 출력 잭 및 오디오 플러그가 정합될 때 출력 잭 및 오디오 플러그의 제1 단자를 통해 상기 오디오 소스의 신호 접지 도체에 무선 주파수 초크를 통해 결합되는 신호 접지 도체를 구비하고, 상기 무선 주파수 초크는 대략 100 MHz에서는 고임피던스를 가지지만 오디오 주파수에서는 0의 임피던스를 가지며, 상기 송신기는 상기 출력 잭 및 오디오 플러그가 정합될 때 상기 오디오 소스의 신호 접지 도체에 접속되도록 상기 송신기의 신호 접지 도체에 결합된 RF 접지 출력 단자 및 상기 오디오 플러그의 제1 단자에 결합된 RF 출력 단자를 갖는 것을 특징으로 하는 휴대용 RF 송신기.

#### 청구항 2

적어도 제1 및 제2 단자가 있는 출력 잭에 오디오 신호를 공급하기 위한 것으로서 상기 제1 단자에 결합된 신호 접지 도체를 가지며, 상기 오디오 신호는 상기 제2 단자에 결합되는 오디오 소스와,

출력 신호로서 변조된 RF 반송파를 공급하는 RF 출력부 및 상기 출력 잭과 정합되는 크기를 갖는 오디오 플러그를 구비하고, 신호 접지 도체 및 오디오 입력부를 구비하며, 상기 오디오 플러그는 이 오디오 플러그가 상기 출력 잭과 정합될 때 상기 출력 잭의 제1 단자와 전기적으로 접촉하는 제1 단자를 가지며, 상기 오디오 플러그의 제1 단자는 상기 RF 출력부에 결합되며, 상기 오디오 플러그의 제2 단자는 상기 출력 잭이 상기 오디오 플러그와 정합될 때 상기 출력 잭의 제2 단자와 전기적으로 접촉되어 지는 RF 송신기와,

상기 오디오 소스의 신호 접지 도체를 제1 소자로서, 그리고 상기 RF 송신기의 신호 접지 도체를 제2 소자로서 포함하고, 실부 및 허부를 갖는 복소 임피던스를 갖는 안테나와,

상기 RF 송신기의 오디오 플러그의 제1 단자와 RF 송신기의 신호 접지 도체 사이에 결합되어, 상기 RF 반송파의 주파수에서는 RF 송신기의 신호 접지 도체와 상기 오디오 소스를 전기적으로 격리시키지만, 오디오 주파수에서는 저임피던스 경로를 통해 상기 RF 송신기의 신호 접지 도체와 상기 오디오 소스를 전기적으로 결합하며, 상기 안테나의 임피던스를 더 작은 리액티브 성분을 가진 순수 실부 임피던스에 근접하게 변경시키도록 상기 안테나 임피던스의 리액티브 성분의 적어도 일부분을 상쇄하는 격리 수단과,

상기 RF 출력부에 결합되고, 상기 안테나의 임피던스를, 상기 격리 수단에 의해 변경될 때, 상기 RF 출력부에서 상기 RF 송신기의 출력 임피던스의 복소 공액에 더 근접하게 일치하는 임피던스로 변경시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 3

적어도 제1 및 제2 단자를 갖는 출력 잭에서 오디오 신호를 공급하는 오디오 소스와 함께 사용되는 시스템으로서, 상기 오디오 소스는 상기 제1 단자에 결합되는 신호 접지 도체를 가지며, 상기 오디오 신호는 상기 제2 단자에 결합되는 시스템에 있어서,

출력 신호로서 변조된 RF 반송파를 공급하는 RF 출력부 및 상기 출력 잭과 정합되는 크기를 갖는 오디오 플러그를 구비하고, 신호 접지 도체 및 오디오 입력부를 구비하며, 상기 오디오 플러그는 이 오디오 플러그가 상기 출력 잭과 정합될 때 상기 출력 잭의 제1 단자와 전기적으로 접촉하는 제1 단자를 가지며, 상기 오디오 플러그의 제1 단자는 상기 RF 출력부에 결합되며, 상기 오디오 플러그는 오디오 입력부에 결합된 제2 단자를 가지며, 상기 오디오 플러그의 제2 단자는 상기 출력 잭이 상기 오디오 플러그와 정합될 때 상기 출력 잭의 제2 단자와 전기적으로 접촉되어 지는 RF 송신기와,

상기 오디오 소스의 신호 접지 도체를 제1 소자로서, 그리고 상기 RF 송신기의 신호 접지 도체를 제2 소자로서 포함하고, 실부 및 허부를 갖는 복소 임피던스를 갖는 다이폴 안테나와,

상기 RF 송신기의 오디오 플러그의 제1 단자와 RF 송신기의 신호 접지 도체 사이에 결합되어, 상기 RF 반송파의 주파수에서는 RF 송신기의 신호 접지 도체와 상기 오디오 소스를 서로로부터 전기적으로 격리시키지만, 오디오 주파수에서는 저임피던스 경로를 통해 상기 RF 송신기의 신호 접지 도체와 상기 오디오 소스를 전기적으로 결합하며, 상기 다이폴 안테나의 임피던스를 더 작은 리액티브 성분을 가진 순수 실부 임피던스에 근접하게 변경시키도록 상기 안테나 임피던스의 리액티브 성분의 적어도 일부분을 상쇄하는 격리 수단과,

상기 RF 출력부에 결합되고, 상기 안테나의 임피던스를, 상기 격리 수단에 의해 변경될 때, 상기 RF 출력부에서 상기 RF 송신기의 출력 임피던스의 복소 공액에 근접하게 일치하는 임피던스로 변경시키는 임피던스 변경 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 격리 수단은 상기 RF 송신기의 신호 접지 도체에 상기 오디오 플러그의 제1 단자를 결합시키는 RF 초크를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 5**

제3항에 있어서, 상기 격리 수단은 다중 코일 RF 초크를 포함하며, 상기 모든 코일은 동일한 자기 투과성 코어를 공유하고, 상기 코일 중 하나는 상기 RF 송신기의 상기 신호 접지 도체에 상기 오디오 플러그의 제1 단자를 결합시키고, 상기 코일 중 다른 코일들은 각각 상기 오디오 소스로부터 오디오 신호를 수신하는 상기 오디오 플러그의 다른 단자들 중의 하나를 상기 RF 송신기의 오디오 입력부에 결합시키는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 6**

제3항에 있어서, 상기 임피던스 변경 수단은 하나의 코일을 가지며 이 코일을 따라 형성된 탭이 상기 RF 송신기의 RF 출력부에 결합되고 상기 코일의 일단부가 상기 RF 송신기의 신호 접지 도체에 결합되며 상기 코일의 타단부가 상기 다이폴 안테나에 결합되어 있는 단권 트랜스포머인 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 7**

제3항에 있어서, 헤드폰 상에 장착된 수신기를 추가로 포함하며, 상기 수신기는 상기 RF 송신기의 주파수로 동조되고, 2개의 캐스케이드된 압전 공진기로 구성된 IF부 및 상기 수신기의 선택도를 증대하도록 결합된 증폭기를 갖는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 압전 공진기는 상기 수신기의 네트 대역폭이 상기 송신기의 FM 주파수 편이에 기초한 카슨 법칙에 따라 정해지도록 선택된 통과 대역폭을 갖는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 9**

오디오 신호를 출력하는 오디오 회로 및 출력 잭을 포함하는 오디오 유닛과 함께 사용되고, 상기 출력 잭은 오디오 신호를 수신하는 출력 단자 및 상기 오디오 유닛의 접지 트레이스에 접속된 접지 단자를 포함하는 휴대용 RF 전송기 유닛에 있어서,

입력 단자 및 접지 단자가 있으며, 상기 출력 잭과 정합될 때 상기 출력 잭의 출력 단자 및 접지 단자가 상기 입력 단자 및 접지 단자와 각각 접촉하도록 오디오 유닛의 출력 잭과 정합되는 크기로 된 입력 플러그와,

입력 단자와 제1 및 제2 RF 출력 단자를 가지며, 상기 입력 단자는 상기 입력 플러그와 출력 잭이 정합될 때 오디오 신호를 수신하기 위해 입력 플러그의 입력 단자에 결합되고, 상기 제1 RF 출력 단자는 상기 입력 플러그와 출력 잭이 정합될 때 오디오 유닛의 접지 트레이스가 안테나의 한쪽 방사 소자로서 기능하도록 입력 플러그의 접지 단자에 접속되며, 상기 제2 RF 출력 단자는 RF 송신기의 접지 트레이스에 접속되며, 상기 RF 송신기의 접지 트레이스는 안테나의 다른쪽 방사 소자로서 기능하는 RF 송신기를 포함한 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 제1 RF 출력 단자와 제2 RF 출력 단자 사이에 접속되고, RF 송신기의 송신 주파수에서 상기 안테나의 2개의 방사 소자를 서로로부터 격리시키도록 작용하는 RF 초크를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 RF 송신기의 접지 트레이스는 신호 접지 도전성 트레이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 RF 송신기의 접지 트레이스는 RF 송신기의 도전성 회로 소자를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 13**

제9항에 있어서, 상기 제1 RF 출력 단자와 입력 플러그의 접지 단자 사이에 접속되어 RF 송신기의 출력 임피던스를 안테나의 임피던스와 더 근접하게 정합시키는 강압(step down) 트랜스포머를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 14**

오디오 신호를 출력으로서 공급하는 오디오 회로와 출력 잭을 포함한 오디오 유닛과 함께 사용되고, 상기 출력 잭은 오디오 신호를 수신하는 출력 단자 및 오디오 유닛의 접지 트레이스에 접속된 접지 단자를 갖는 휴대용 DC 전원 RF 송신기 유닛에 있어서,

하우징과,

상기 하우징에 부착되고, 입력 단자 및 접지 단자를 가지며 상기 출력 잭과 정합될 때 상기 출력 잭의 출력 단자 및 접지 단자가 상기 입력 단자 및 접지 단자와 각각 접촉하도록 오디오 유닛의 출력 잭과 정합되는 크기로 된 입력 플러그와,

상기 하우징 내에 위치되는 인쇄 회로 기판과,

상기 인쇄 회로 기판 상에 장착되고, 입력 단자와 제1 및 제2 RF 출력 단자를 가지며 상기 입력 단자는 상기 입력 플러그와 출력 잭이 정합될 때 오디오 신호를 수신하기 위해 입력 플러그의 입력 단자에 접속

되고, 상기 제1 RF 출력 단자는 입력 플러그와 출력 잭이 정합될 때 오디오 유닛의 접지 트레이스가 안테나의 한쪽 방사 소자로 기능하도록 입력 플러그의 접지 단자에 접속되며, 상기 제2 RF 출력 단자는 RF 송신기 유닛의 접지 트레이스에 접속되고, 상기 RF 송신기의 접지 트레이스는 안테나의 다른쪽 방사 소자로 서로 기능하도록 된 RF 송신기와,

상기 제1 RF 출력 단자와 제2 RF 출력 단자 사이에 접속되고, RF 송신기의 송신 주파수에서 안테나의 2개의 방사 소자를 서로로부터 격리시키는 RF 초크를 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 RF 송신기의 접지 트레이스는 신호 접지 도전성 트레이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 16**

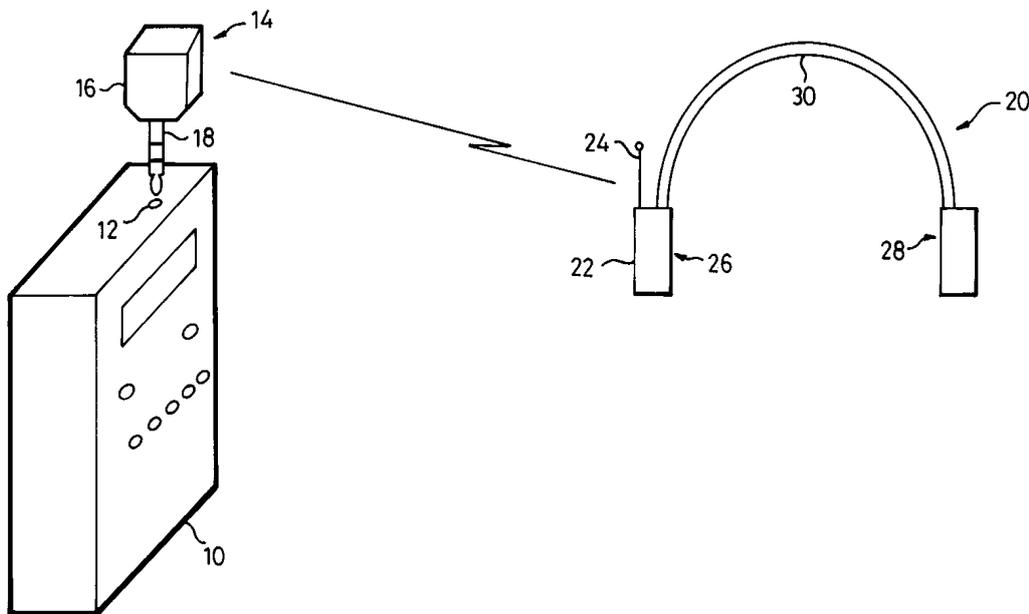
제15항에 있어서, 상기 RF 송신기의 접지 트레이스는 제2 RF 출력 단자에 접속된 RF 송신기의 도전성 회로 소자를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**청구항 17**

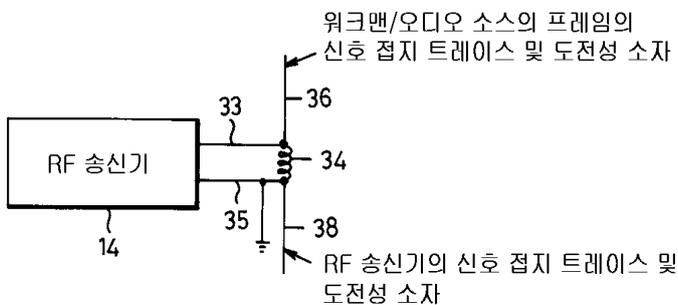
제14항에 있어서, 상기 제1 RF 출력 단자와 입력 플러그의 접지 단자 사이에 접속되어 RF 송신기의 출력 임피던스를 안테나의 임피던스와 더 근접하게 정합시키는 강압 트랜스포머를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 RF 송신기 유닛.

**도면**

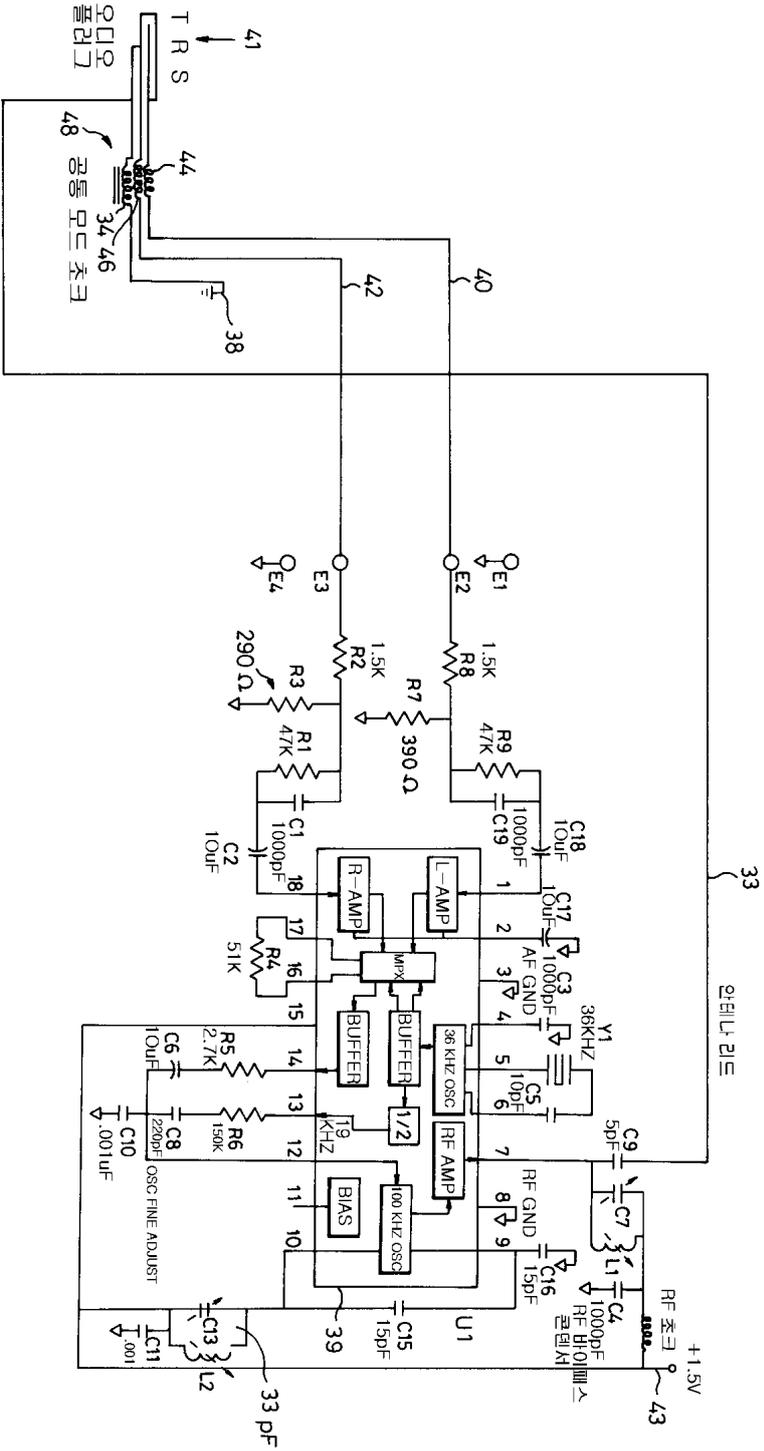
**도면1**



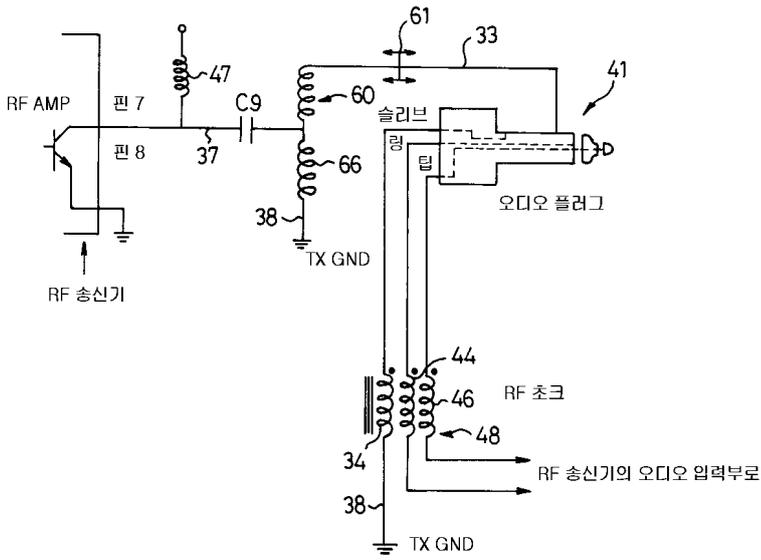
**도면2**



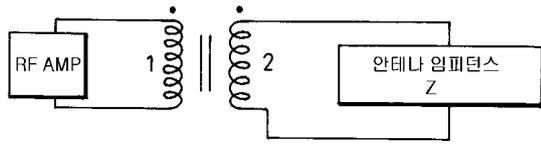
도면3



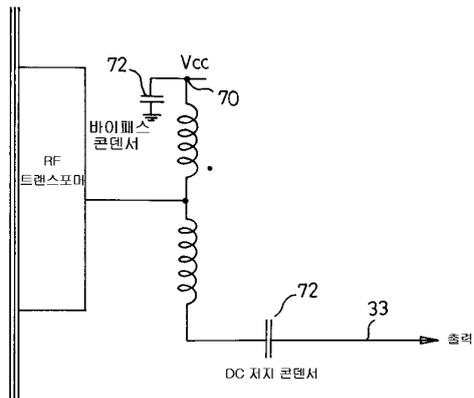
도면4



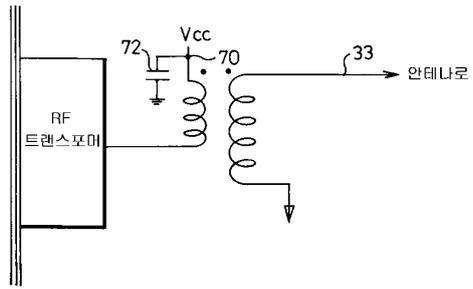
도면5



도면6



도면7



도면8

