(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[8]
H01Q 13/00 (2006.01)
H01Q 1/32 (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0009833
(43) 공개일자 2006년02월01일

(21) 출원번호 10-2005-7018945
(22) 출원일자 2005년10월05일
번역문 제출일자 2005년10월05일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2004/001486
국제출원일자 2004년04월12일
(87) 국제공개번호 WO 2004/091038
국제공개일자 2004년10월21일

(30) 우선권주장 10/412,371 2003년04월11일 미국(US)

(71) 출원인 가부시키가이샤 코코모· 에무비· 코뮤니케이션즈`
일본국 도쿄도 미나토구 도라노몬 1-2-10 사쿠라다토리 빌딩 3가이

(72) 발명자 채드윅 조지 지.
미합중국, 콜로라도 81623 카본데일 리버밸리 랜치 세틀먼트레인404

(74) 대리인 권태복
이화익

심사청구 : 있음

(54) 안테나

요약

특히 차량용 안테나 시스템. 디스콘형 안테나는 차량 외부에 주파수를 위해 사용되는 것이 바람직하다. 각종 주파수에서, 안테나와 차량 어느 한쪽 또는 양쪽이 익사이터로서의 역할을 한다.

대표도

도 1

색인어

차량용 안테나, 디스콘, 익사이터, 콘, 디스크

명세서

관련된 출원의 상호 참조

본 출원은, 2000년 11월에 출원된 Chadwick의 "In-Vehicle Exciter"라고 하는 U.S특허출원번호 635,402의 CIP 출원인, 2003년 4월 11일에 출원된 "Antenna"라고 하는 U.S특허출원번호 10/412,371와, 2002년 5월 30일에 출원된 Chadwick 등의 "Exciter System and Excitation Methods for Communications Within and Very Near to Vehicles"라고 하는 U.S특허출원번호 10/160,747에 대한 우선권을 주장하고, 여기에 그 명세서 및 청구항이 참고로 포함된다.

발명의 배경

발명의 분야(기술분야)

본 발명은 자동차, 트럭, 기차, 버스, 보트 및 비행기 등의 운송수단용 안테나, 여자 시스템 및 통신 시스템에 관한 것이다.

관련된 종래 기술의 설명

아래의 설명이 저자(들) 및 공개 연도에 의한 다수의 공보를 참조하는 것과, 최근 공개날자에 기인하여 특정 공보가 본 발명과 비교하여 종래 기술로서 생각되지 않는다는 것을 주목한다. 여기서는 상기 공보의 설명은 보다 완전한 배경에 대해 행하고 허가로서 해석되지 않으므로, 상기 공보는 특허결정 목적을 위한 종래 기술이다.

자동차 제조산업은, 자동차에 연결하기 위해 산업 전반의 대변혁을 겪고 있다. 이러한 노력분야는 자동차 산업에서 "텔레메틱스"라는 용어를 만들어냈다. 연결성은, AM/FM 라디오, 셀룰러, GPS, 인터넷 및 위성연결에 필요하다. 상기 대변혁의 첫 번째 단계는 이미 시작되었다. 크라이슬러, 다임러 벤즈 및 캐딜락사에서 생산한 것들 등의 모든 하이 엔드(high-end) 모델 자동차는, 이미 그들의 차량의 상부측에 외부 안테나를 제거하였다. 이들 안테나는, 자동차의 전면 및 후면 창문으로 이동되었다. 그래서, 많은 자동차에 앞으로 수 년 내에 장착될 것이다.

자동차 연결성이 자주 비상 서비스를 위해 사용되므로, 안테나의 잔존은 주요 이슈가 된다. 공교롭게도, 먼저 파괴되는 것 중의 하나는, 그들의 안테나와 함께 창문이다. 심한 사고일 때, 자동차는 종종 하부 섀시가 하늘로 향하여 전복되기도 한다. 이러한 경우에서도 텔레메틱스 시스템은 동작할 수 있어야 한다.

차량에 잔존가능한 안테나 연결성 해결책을 제공하는 것의 문제점은, 자동차 산업에서의 엔지니어와 테크니션에게 중요한 도전을 나타내었다. 잔존가능한 자동차용 안테나를 공급하는 방법 및 장치의 개발은, 주요 과학기술 진보를 이루고, 자동차 산업에서 오랫동안 느꼈던 필요한 것을 만족시킬 것이다.

일부의 특허에서는 차량 하부의 안테나가 개시되어 있다. 이들은 Kippenberg에 의한 "Antenna Device"라고 하는 U.S 특허 제 2,111,398호와, Cook에 의한 "Radio Ground Exciter"라고 하는 U.S 특허 제 2,073,336호와, Katoh 등에 의한 "Antenna Unit for a Vehicle"라고 하는 U.S 특허 제 4,968,984호로 이루어진다. 이들 특허중 어느것도 디스콘형의 여자를 사용하는 것이 개시되어 있지 않다.

종래 기술의 디스콘의 동축 케이블은 콘 부분을 통해 연장되어 있지 않다. 여기서 인용문으로 포함된, "Exciter System and Excitation Methods for Communication Within and Very Near to Vehicles"라고 하는 U.S 특허출원번호 10/160,747와, "In-Vehicle Exciter"라고 하는 U.S 특허출원번호 635,402에는, 차량 내에서 통신을 하기 위해 사용된 변형된 디스콘 여자가 개시되어 있다. 본 발명은 차량 외부에서 통신하기 위해 동축 케이블이 상기 콘 내에 설치된 변형된 디스콘 여자에 초점을 맞춘다.

발명의 간단한 요약

본 발명은, 디스콘형 안테나와 통신 시스템에 관한 것이다. 이러한 안테나는, 디스크와; 정점(apex)과, 직경을 갖는 밑변(base)으로 이루어지고, 상기 정점에 위치되는 콘(cone)과; 상기 콘을 통하여 상기 정점으로부터 상기 콘의 내부에 설치되고 상기 콘을 넘어서 바깥쪽으로 연장되는 동축 케이블을 구비한다. 상기 안테나는, 디스크와 콘 사이에 설치된 절연체를 더 구비하는 것이 바람직하다. 동축 케이블은, 상기 콘의 직경 중심을 통과하게 설치되는 것이 바람직하다.

안테나는 차량의 외부에 설치되어도 되고, 바람직하게는 차량의 외부 아래에 설치되어도 된다. 이와는 달리, 상기 안테나는, 차량의 내부 또는 차체에 설치되어도 된다. 이 안테나는 약 500kHz～약 8GHz 범위의 주파수에서 동작하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은 차량용 여자 시스템에 초점을 맞춘다. 이러한 시스템은, 차량 상에 또는 차량 내에 설치된 안테나를 구비한다. 상기 여자 시스템은, 차량 외부로 방사한다. 상기 여자 시스템은 적어도 3개의 모드에서 동작한다. 이들 3개의 모드는, (1) 안테나가 고주파수에서 방사하는 모드와, (2) 차량이 저주파수에서 방사하는 모드와, (3) 안테나와 차량 모두가 상기 저주파와 고주파 사이의 천이 주파수에서 방사하는 모드로 이루어진다.

상기 안테나는 디스콘 안테나로 이루어지는 것이 바람직하다. 이러한 디스콘 안테나는 상술한 디스콘 안테나를 구비하는 것이 바람직하다.

상기 안테나가 차량 하부에 설치되는 경우, 그것은 차량의 종방향 중심선 근처에 설치되는 것이 바람직하고, 가장 바람직하게는 차량의 전면 또는 후면(예를 들면, 전면 범퍼 또는 후면 범퍼)의 약 1피트~2피트 사이에 설치되는 것이다.

상기 저주파수는, 차량의 크기에 따라 결정된다. 고주파수는, 디스콘의 크기에 따라 결정된다. 상기 콘 각도는, 약 45도~약 90도가 바람직하다. 상기 콘 높이는 약 0.4인치~약 4인치가 바람직하다. 상기 케이블은, 약 0.08인치~약 0.25인치가 바람직하다. 상기 디스크 직경은 보다 낮은 동작 주파수에서 직경이 적어도 0.18파장인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은 차량에 대해 각종 주파수를 송수신하는 여자방법에 관한 것이다. 이러한 여자방법은, 차량 상에 또는 차량 내에 안테나를 설치하는 단계와, 차량 외부로 방사하는 고주파수에서 상기 안테나를 여자시키는 단계와, 차량 외부로 방사하는 저주파수에서 상기 차량을 여자시키는 단계와, 차량 외부로 방사하는 천이 주파수에서 상기 안테나와 차량 모두를 여자시키는 단계를 포함한다. 상술한 것과 같은, 디스콘 안테나를 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명은 안테나, 여자 시스템 및 통신 시스템을 차량에 공급하는 방법 및 장치를 제공한다. 바람직한 실시예에서, 상기 안테나는 변형된 디스콘 익사이터(exciter)이다. 또한, 본 발명의 바람직한 다른 실시예에서, 본 발명은 차량의 하부측에 장착된 익사이터를 구비한다. 신호는 상기 익사이터로부터 도출되어, 차량내에 탑재한 폭넓고 다양한 무선 또는 다른 주파수 소자에 공급되어도 된다.

본 발명의 주 목적은, 차량 내에 낮은 프로파일을 갖는 안테나를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 차량 하부에 장착되어도 되는 안테나를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 종래의 디스콘형 익사이터를 변형하는 안테나를 제공하는데 있다.

본 발명의 주요 이점은, 저비용, 낮은 프로파일, 실효적인 안테나를 제공한다는 것이다.

본 발명의 다른 목적, 이점 및 신규성과, 또 다른 적용가능범위를 첨부된 도면을 참조하여, 다음에 오는 상세한 설명에서 일부분 제시하고, 이하의 고찰시에 당업자에게 일부분 명백해질 것이거나, 본 발명의 실행에 의해 알 수도 있다. 본 발명의 상기 목적들 및 이점들은, 특히 첨부된 청구범위에 나타낸 수단들 및 조합에 의해 실현 및 달성될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

명세서의 일부분 내에 포함되고 그 명세서의 일부분을 구성하는 첨부도면들은, 본 발명의 1개 이상의 실시예들을 나타내고, 그 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다. 상기 도면들은, 본 발명의 1개 이상의 바람직한 실시예를 나타낼 뿐이지 본 발명을 한정하는 것으로서 해석되어서는 안 된다. 도면에서:

도 1은 변형된 디스콘 익사이터를 나타낸 본 발명의 바람직한 실시예의 측단면도,

도 2는 본 발명의 전개도,

도 3a는 AM/FM 라디오 응용을 위해 구성된 본 발명의 실시예의 외부의 일부를 잘라낸 사시도,

도 3b는 도 3a의 실시예의 단면도,

도 4는 본 발명의 다른 실시예의 외부의 일부를 잘라낸 사시도,

도 5는 본 발명의 나선형의 외부의 일부를 잘라낸 사시도,

도 6은 PCS 정합을 위한 VSWR(전압 정재파비) 대 주파수의 그래프,

도 7-도 11은 가변 주파수에서의 방위각 및 앙각 패턴을 나타내고,

도 12는 각 종 주파수에 대한 측정된 반사 손실이고,

도 13은 각 종 주파수에 대한 상기 측정된 VSWR(전압 정재파비)이고,

도 14-도 20은 각 종 주파수에서의 데이터 비교를 나타내고,

도 21은 시험범위 설정을 나타내고,

도 22는 패턴 및 절대이득을 나타내고,

도 23-도 25는 각종 주파수에서의 안테나 위치의 비교를 나타낸다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 특히 자동차, 트럭, 기차, 버스, 보트, 항공기 등과 같은 차량에 사용하기 위한 안테나 및 통신 시스템에 초점을 맞춘다. 상기 안테나는 특별한 주파수에서 동작하므로, 고주파수에서 상기 안테나는 방사하고, 저주파수에서 차량 그 차제가 방사하는 전이이다. 본 발명에서 유용한 바람직한 종류의 안테나는, 디스콘형 안테나이다.

용어 "안테나"와 "익사이터"는, 명세서와 청구범위 전체에 걸쳐서 상호교환 가능하게 사용되고, 전자기파를 송수신하는 시스템을 의미하고 자기장을 발생하거나 생성하도록 구성된다. 용어 "디스콘"은 부품이 디스크 및 콘인 특별한 형태의 안테나 또는 익사이터를 의미하고, 또한 이러한 용어는 상기 구성을 갖는 "디스콘" 또는 다른 상기 익사이터를 커버하도록 구성된다. 본 발명을 단일 안테나 또는 익사이터에 관해 설명하였지만, 다수의 익사이터를 단일의 차량 내에 또는 위에 사용되어도 된다.

본 발명의 안테나 및 통신 시스템은, 특히 차량용으로 유용하다. 차량에는, 3개의 동작모드, 즉 안테나가 익사이터로서의 역할을 하는 모드와, 차량이 익사이터로서의 역할을 모드와, 모두 익사이터로서의 역할을 하는 안테나와 차량간의 전이 모드가 있다. 고주파수에서는, 차량의 크기가 큰 경우, 디스콘 조립체가 방사하는 중요한 부품이다. 저주파수에서는, 차량 그 자체가 방사한다. 차량과 안테나 모두가 천이 주파수에서 방사한다. 이들 모든 범위에서의 주파수는, 약 500KHz 내지 8 GHz에서 변한다.

그 각 범위에서의 주파수는 차량의 크기에 크게 좌우된다. 아래에서는, 다음의 공식을 사용하여, 자동차용 주파수, 기차용 주파수 및 비행기용 주파수의 3가지 예를 나타낸다:

파장=11.8"/주파수.

여기서, f는 GHz 단위이고, 11.8은 빛의 속도에 대한 상수이다, 즉 f=1 GHz일 경우, 상기 파장은 11.8"이다.

차의 길이가 20피트라고 가정하자. 그것의 제 1 공진은 상기 치수가 1/4(바람직한) 파장일 경우 일어날 것이다. 그래서, 제 1 공진 주파수는, 상기 공식을 사용하면, 12.3MHz(11.8/240인치 x 1000 x 1/4)이다. 이러한 주파수는, 중간 또는 전이 대역의 로우 엔드(low end)를 설정한다. 그리고, 상기와 같이 중간 대역은 약 12.3MHz에서 시작한다.

길이가 50피트인 기차일 경우, 제 1 공진 주파수는 상기 공식을 사용하면, 4.9MHz이다.

길이가 100피트인 비행기일 경우에, 제 1 공진 주파수는 상기 공식을 사용하면, 2.5MHz이다.

상기에서 알 수 있듯이, 주파수 범위는, 차량의 길이에 크게 좌우된다. 차체와 안테나 크기도 그 주파수에 영향을 미친다.

주파수의 상부 범위는 1/8 파장 이하로 설정하는 것이 일반적이지만, 본 발명에서는 약 1/16～1/4 파장의 범위가 유용하다. 또한, 디스콘 또는 안테나의 크기는 이러한 범위를 결정한다. 디스콘일 경우, 상판이 베이스 직경의 약 0.7 직경인 것이 유용하다.

하부 범위는 차량의 크기에 의해 설정된다.

중간 또는 전이 범위는, 상기 상부 범위와 하부 범위 사이이다.

안테나는 주로 그 자체로부터 차량으로의 전이의 역할을 한 후, 그 안테나는 (접지면에 관해) 차량 외장에 대해 작용하는 직접 방사체로서 동작한다. 이 안테나의 대역폭은 약 100 내지 1 또는 약 200 내지 1까지인 것이 바람직하다.

안테나는 차량 외측에 장착되는 것이 바람직하고, 충돌시 손상을 최소화하기 위해서 차량의 하부측에 장착되는 것이 가장 바람직하다. 그러나, 안테나는 차량 내부 또는 외부의 어떠한 곳에도 장착되어도 되고, 바람직하게는 차량의 다른 기능을 방해하지 않거나 안테나와의 간섭을 막는 위치에 장착되어도 된다. 이를테면, 안테나는, 전면 창문턱 또는 후면 창문턱, 범퍼 근처 등에 설치될 수 있다. 안테나는 특정 주파수 때문에 차량에 또 차량 외부로부터 주파수들을 송수신할 수 있다.

일 모드에서 다른 모드로의 천이 주파수는, 차량 크기와 구성 변수이다. 하한 임계값은, 차량의 크기가 약 1/4파장의 길이이고 매치가 좋은 경우 일어난다. 그 하한 임계값 이하에서는, 상기 매치는, 자동차가 그 파장들보다 작아지고 있기 때문에 점차적으로 점점 더 불충분해진 값으로 열화한다. 상기 하한 임계값 이상의 영역에서는, 안테나가 근접 독립 방사체로서 작용하기 시작하는 동작모드까지의 손실은 약 50%이다. 그 독립 모드는 매우 대등하게 효율적이다.

저주파수 영역에서, 상기 매치는 아주 불충분하지만 장파장은 전파 손실이 적어 통상 그 매치 손실은 허용가능하다. 그 영역에서 60MHz이상에서, 50% 매치 손실은 디플렉서와 매칭소자의 사용에 의해 제한대역 이상에서 감소될 수 있다. 상부 영역에서, 상기 매치는 아주 좋다(바람직하게는, 800MHz-2GHz).

주파수 구역은 한정되지만 방사특성은 양을 정해야 한다. 약 60MHz의 주파수에 대해, 방사형태는, 방위각에 있어서 근접 무지향이고, 앙각에서 접지면 상에 모노폴의 형상과 유사한 심상형(cardiod)이다. 주파수가 증가함에 따라, 그 패턴은, 전반적으로 동일하지만 그 주파수가 800MHz에 근접함에 따라 더욱 미세한 구조적 상세를 갖는다. 800MHz 내지 8.0GHz의 영역에서, 상기 패턴은 자동차 유기 차폐효과를 제외하고는 로우 엔드처럼 많다.

보다 큰 트럭과 밴에 적용된 경우, 안테나의 특성은, 자동차에 대해 상술한 것들로부터 상세히 서로 다르다. 이 특성은, 매치의 특성들, 패턴 및 이득으로 언급되어 있다. 800MHz 내지 2.0GHz(바람직한 범위)에서의 성능은, 차폐 상세를 제외하고는 자동차에서와 동일하다. 중간범위는, 트럭 또는 밴의 크기에 좌우되지만, 통상 주파수에 있어서 낮아질 것이다. 제1 공진 주파수는, 일반적으로 60MHz이하일 것이다.

도 1은 본 발명의 바람직한 디스콘 안테나의 도면이다. 도면에서 도시된 것처럼, 디스콘 안테나는, 콘(10)(바람직하게는 입체 콘)과, 디스크(12)와, 콘을 통해 디스크까지 연장되는 동축 케이블(14)과, 케이블 커넥터(16)와, 접지면(예: 자동차의 하부구조)(18)과, 바람직하게는 절연성 스페이서(20)로 이루어진다.

동축 케이블(14)은, 각종 주파수를 차량 외부에 또는 차량 외부로부터 수신 또는 송신하는 차량에 있는 디바이스들과 접속된다. 이들은, AM/FM 라디오, GPS, 셀룰러, 인터넷, 위성연결, 차고문, 게이트 및 다른 외부 디바이스, 교통 제어, 도로변 안테나, 차량 식별, 비디오 전송, 광 및 다른 전자 제어 등을 구비한다. 본 발명에서는 무선연결도 이용할 수도 있다.

본 발명의 안테나는, (저주파수에서) 차량에 포함된다. 이러한 안테나는, 차량(예를 들면, 자동차 또는 트럭)의 전면 버퍼의 1 내지 2피트 내에 설치되고 그 차량의 종방향 중심선 근처에 설치되는 것이 바람직하다. 그 치수는 매치 및 패턴 형상이 허용가능하도록 선택된다. 콘 각도(22)는, 약 60도인 것이 바람직하지만, 약 45도～약 90도에서 변화될 수 있다. 콘 높이는, 약 0.5인치～약 12인치인 것이 바람직하고, 바람직하게는 약 1인치～약 4인치 및 가장 바람직하게는 약 0.1인치～약 0.2인치(예를 들면, 0.141인치의 직경)이다. 디스크(13)의 직경은, 최저 동작 주파수(도 1 참조)에서의 직경에서 적어도 0.18(예를 들면, 0.18～0.5파장) 파장이다.

디스콘이 차량의 하부면에 부착된 경우, 디스크(12)는, 콘(10)의 최하위 레벨에 설치된다. 접지면(18)은, 먼저 프리 스페이스 범위에서 확인을 한 후 차량의 하부구조에 부착하도록 구성된다.

도 2는 본 발명의 일 실시예의 전개를 그림을 넣어 설명한다. 상부 도면은 신호원(예를 들면, 제너레이터)에 연결하는 동축 케이블에 의해 여자된 종래의 모노폴을 나타낸다. 전형적으로, 이 모노폴은 길이가 1/4파장이고, 접지면은 직경이 1/2 파장보다 큰 것이 바람직하다. 상기 전개의 다음 단계에서, 패터(fatter) 모노폴은 보다 큰 대역폭을 제공한다. 저주파수에 대해 모노폴 위에 놓여진 특별한 형상의 요구사항은 없어서, 상기 모노폴은 자동차 자체로 교체되어도 된다. 세 번째 전개는, 접지면에 대해 구동된 모노폴로서 동작하는 자동차를 도시한 것이다.

마지막 전개단계에서는, 상기 제너레이터를, 본 발명에서 일어나는 자동차에 대해 내부로 이동한다. 본 발명의 바람직한 실시예는, 1/2파장보다 적은 것을 특징으로 한다. 본 발명의 주요 기능 중 하나는, 자동차 등의 차량용 익사이터로서의 역할을 하는데 있다. 이 경우에, 자동차는, 첫 번째 경우의 모노폴이 안테나였던 것처럼 안테나가 된다.

그리고, 본 발명은 자동차 자체가 방사체가 되게 하는 익사이터로서 동작한다. 여기서 밝혀진 것은, 본 발명은 500kHz - 8GHz에서 사용가능하다는 것이다.

도 3a 및 도 3b는 AM/FM 라디오 응용을 위해 설계된 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것이다. 안테나(30)는, 직경이 8", 깊이가 1.5"인 것이 바람직하지만, 차량 및 의도된 응용에 의거한 다른 치수일 수 있다. 상부 금속성 커버(34)는, 본 발명으로부터 직접 방사를 최소화하는 초크(32)로 둘러싸여 있다. 동축 튜브(36)(예를 들면, 1" 직경)는, 그것의 하부측에 있는 그 상부 커버에 접속한다. 본 발명은 자동차의 하부 섀시(38)의 중심 영역에 장착되는 것이 바람직하다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸다. 본 실시예는, 방사 저항을 개선하고, 자동차의 하부 섀시(38)의 중심에 장착되는 것이 바람직하다. 이러한 실시예에서, 동축 중심 콘덕터(36)는, 로드(rod)(예를 들면, 1"의 직경 및 1.5"의 길이)를 여자시킨다. 상기 로드는, 익사이터(42)로서의 역할을 하는 플레이트 또는 디스크(예를 들면, 8"의 직경)로 둘러싸여 있다. 이러한 안테나를 사용하여 AM/FM 라디오 및 GPS를 수신하기도 한다. 또한, 그것을 사용하여 137-150MHz 영역에서 저궤도 위성에의 연결성을 제공하기도 한다.

도 5는 도전성 코일(44)(예를 들면 8" 직경의 금속판)로 교체된 디스크를 갖는 본 발명의 제 3 실시예를 나타낸 것이다. 이러한 안테나는, 최상의 대역폭과 방사저항 특성을 나타내도록 설계된다. 이러한 실시예는, 도 3에 도시된 본 발명과 같은 연결성을 이루면서도 신호레벨을 향상시키는데 사용되어도 된다. 도시된 본 발명들은 자동차를 여자시키는 익사이터로서 동작한다.

모든 이들 발명은, 차가 전복되는 경우도(즉, 익사이터가 하늘을 향하는 경우도) 연결성을 이루어도 된다.

산업상 이용 가능성

본 발명을 아래의 제한을 두지 않는 예들로 더 설명한다.

예시 1

초기의 데이터는 먼저 프리 스페이스 범위에서 선택하였고 도 1에 도시된 접지면에 포함되었다. 안테나의 매치는, 도 6에 도시되어 있다. 전압 정재파비(VSWR)는, 600MHz 내지 1800MHz에서 2:1미만이다. 상기 VSWR은 580MHz 내지 2GHz에서 3:1미만이다. 도 7 내지 도 11에는, 방위각 및 앙각 패턴이 도시되어 있다. 상기 앙각 패턴은, 전체 대역에서 전형적인 심상형이다. 0도 기준은, 접지면의 베이스에 있었다. 그 결과는 적절하다고 생각하였고 다음 단계는 자동차 장착 안테나의 시험이었다.

예시 2

도 1의 안테나는, 자동차 전면 범퍼의 중심으로부터 9"에 설치되었다. 측정된 반사 손실은 도 14에 도시되어 있고, 측정된 VSWR은 도 13에 도시되어 있다. 그 VSWR은 약 620MHz 내지 2 GHz에서 3 대 1 미만이다. 차량의 VSWR의 효과는, 도 6과 비교하여 도시된 것처럼 매우 작다.

측정된 패턴은, 주파수 850MHz, 1575MHz 및 1850MHz와, 1,3 및 5 피트의 앙각 높이일 경우에 대해 도 14 내지 도 16에 도시되어 있다(송신기는 차량으로부터 약 10피트 떨어지게 위치되었다). 850MHz 주파수는 일반적으로 동일한 응답을 제공하지만, 프론트 로브는 전형적으로 리어(rear) 로브보다 센 20dB이었다. 1575MHz 주파수는, 상기 접지보다 위의 1 - 3 피트 및 그 접지로부터 떨어진 10피트의 높이에 대해 보다 낮은 커버리지를 제공하였지만, 5피트의 앙각에서 감소되

었다. 1575MHz에서, 프론트 로브는, 전형적으로 리어 로브보다 센 20dB이었다. 1850MHz에서, 프론트 로브는, 전형적으로 리어 로브보다 센 20dB이었고, 그 패턴 레벨은 3피트보다 약간 위에서 감소되었다. 이득값은 3개의 모든 주파수에 대해 도 17에 도시되어 있다. 절대 이득은, 전방향 0도 방향으로 측정되고, 5.4, 4.5 및 -3.3dBi이다. 전형적으로, 그 이득은, 모든 경우에 있어서 주로 백(back) 로브가 약 20dB보다 낮았기 때문에, 전방향으로 다이폴보다 컸다. 그 이득 데이터는, 대체방법으로 얻어졌다.

예시 3

아날로그 셀폰 스터브 안테나, GPS 스터브 안테나 및 PCS 스터브 안테나의 상대적인 이득을 본 발명의 안테나와 비교하여 도 18 내지 도 20에 도시되어 있다. 본 발명의 안테나는, 후방향을 제외하고는 대부분의 상기 영역에 대해서 보다 강하였다. 유니트마다 스터브 안테나는, 운전사와 승객 좌석 사이의 콘솔에 설치되었다. 그 스터브 안테나는, 시험 안테나 편광을 정합하기 위해 수직으로 장착되었다. 시험 범위 레이아웃은 도 21에 도시되어 있다.

예시 4

산타 클라라로부터 캘리포니아 로디까지의 215마일의 왕복여행의 실제 운전조건동안 본 발명의 스터브 안테나에서 GPS 시험 데이터를 사용하였다. 평균 정확도는 22피트였고, DRG에서 20 내지 26피트의 정확도를 제공한 스터브와 잘 비교되었다. 대략, 그 왕복여행에 걸리는 동안 볼 때 6 내지 10개의 위성이 있었다. 22피트 정확도는, 언덕배기 통과를 통해 유지되었다. 상기 유니트는, 16피트만큼 낮고 50피트만큼 높은 기록을 갖는다. 30피트보다 큰 평균 지속기간은 2초였다. 가장 일반적인 정확도는 18피트였다. 보다 센 신호강도를 갖는 위성들은, 일반적으로 위와 및 전방향으로 설치되었고, 후방 및 낮은 수평선에 위치된 위성들의 신호 강도는 보다 낮았다.

아날로그 및 PCS 폰 모두는, 연결시키는데 사용되었다. 본 발명의 안테나와 제작자의 스터브 안테나를 위한 상기 폰 표시기 상의 상기 측정된 신호강도는 동일하였다. 상기 폰 수신의 품질은, 대략 동일하게 나타났다.

도 1의 안테나는, 자동차의 중심으로 이동되었고 차량의 중심 근처에 승객 아래에 설치되었다. 도 22는 3개의 주파수 850, 1575 및 1850MHz에서의 패턴과 절대 이득을 나타낸 것이다. 상기 패턴은, 차량 앞에 설치된 패턴들과 비교하여 아주 대칭적이다. 1850MHz에서, 30도의 현저한 노치(notch)가 있었다. 도 23 내지 도 25는, 안테나가 차량의 앞에 있던 경우 사용한 데이터와의 방향 비교를 나타낸 것이다. 일반적으로, 중심 장착 데이터는, 예상대로 아주 일정하였다. 중심 장착 안테나의 상대적 이득은, 차량 하부면의 간섭이 증가된 것을 나타내었다.

예시 5

또한, 도 1에서 사용된 동일한 구조체는, 자동차에서 중간범위(50~800MHz)용 안테나로서의 역할을 하였다. 그러나, 이 경우에, 주 방사체는, 50MHz의 본체 방사 디바이스로부터 800MHz 근방 주파수의 부분 본체 디바이스로 전이하였다. 안테나 설계는, 디스크가 경우 1에 대한 직경에서 약 6인치인 것을 제외하고는 동일하였다. 12인치 직경의 디스크는 보다 낮은 결과를 낳았다. 저주파수 공진은, 60MHz 바로 아래의 영역에서 일어났고 일반적으로 협대역폭에서 2:1미만인 부정합이 있었다.

예시 6

안테나가 자동차 상에 장착된 경우의 VSWR 및 손실 데이터가, 도 22에 도시되어 있다. 기준점은 안테나 단자이다. VSWR 반곡점은 6인치 디스크에 대해서는 약 325MHz에서 일어나고 12인치 디스크에 대해서는 약 125MHz에서 일어난다. 손실에 대한 대응한 변곡은, 6인치 디스크와 12인치 디스크에 대해 도 22에 도시되어 있다. 6인치에서 12인치로의 개선은 상당하였다. 115MHz에서 12인치 디스크의 손실 3dB이었고, 230MHz에서의 손실은 1dB이었다. 6인치 디스크의 손실은 260MHz에서 3dB이었고, 314MHz에서의 손실은 1dB이었다. 3dB의 손실에 대한 디스크 직경을 선택하는 근사한 규칙은 최저 동작주파수의 파장에 0.18배이다. 1피트 앙각에서 방위면에서의 측정 패턴은, 98MHz 및 325MHz의 주파수에 대해서 도 23에 도시되어 있다. 도시된 패턴 레벨은 상대적이다. 그 패턴은, 12인치의 디스크 직경으로 얻어졌다. 98MHz에서의 피크 이득은, 안테나에서 정합 손실(4.3dB)을 갖는 -4.8dBi이었다. 325MHz에서의 피크 이득은, 안테나에서 정합 손실(1.5dB)을 갖는 -6.0dBi이었다. 패턴 데이터는 6인치 디스크에서 사용하지 않았다. 절대 이득은, 이득 표준에 따라 얻어졌다. 트랜스포머와 인덕터를 사용하여 단순한 정합의 적용은, 12인치 디스크를 사용한 86MHz 내지 110MHz의 영역에서 1.4dB의 최대 손실을 제공하였다. 이러한 정합에 의해, 상술한 -4.8dBi에서 -1.8dBi로 이득이 증가하였다. 12인치 디스크를 사용하여 전체 FM 대역 상의 FM 신호들을 수신하였다. 그 결과는, 표준 자동차 휩 안테나와 비교하였다. 12인치 디스크를 갖는 안테나와 상기 휩 안테나간에 식별가능한 차이가 없었다.

본 발명을 바람직한 실시예들을 특별히 참조하여 상세히 설명하였지만, 다른 실시예들도 동일한 결과를 달성할 수 있다. 당업자에게 있어서 본 발명의 변동 및 변경은 자명할 것이고 본 발명은 상기와 같은 모든 변경 및 대등한 것을 첨부된 청구범위에서 커버하도록 구성되어 있다. 이에 따라서 모든 인용문, 응용, 특허, 공보들의 전체 개시내용은 참고로 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디스크와,

정점과, 직경을 갖는 밑변으로 이루어지되, 상기 디스크가 콘의 상기 정점에 위치되는 콘과

상기 콘을 통하여 상기 정점으로부터 상기 콘의 내부에 설치되고 상기 콘을 넘어서 바깥쪽으로 연장되는 동축 케이블을 구비한 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 디스크와 상기 콘 사이에 설치된 절연체를 더 구비한 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

차량의 외부에 설치된 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 차량의 상기 외부 아래에 설치된 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

차량의 내부에 설치된 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

구조체에 설치된 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

약 500kHz~약 8 GHz 범위의 주파수를 갖는 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 동축 케이블은, 상기 콘의 상기 직경의 중심을 통과하게 설치된 것을 특징으로 하는 디스콘형 안테나.

청구항 9.

차량 위에 또는 차량 내에 설치된 안테나를 구비하되,

상기 차량에 대해 외부로 방사하고,

상기 안테나가 고주파수에서 방사하는 모드와, 상기 차량이 저주파수에서 방사하는 모드와, 상기 안테나와 상기 차량 모두가 상기 저주파수와 상기 고주파수 사이의 천이 주파수에서 방사하는 모드로 이루어진 적어도 3개의 모드에서 동작하는 것을 특징으로 하는 차량용 익사이터 시스템.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

디스콘 안테나를 구비한 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 디스콘 안테나는,

디스크와,

정점과, 높이와, 직경을 갖는 밑변으로 이루어지되, 상기 디스크가 콘의 상기 정점에 위치되는 콘과,

상기 콘을 통하여 상기 정점으로부터 상기 콘의 내부에 설치되고 상기 콘을 넘어서 바깥쪽으로 연장되는 동축 케이블을 구비한 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 동축 케이블은, 상기 콘의 상기 직경 중심을 통과하게 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 콘과 상기 디스크 사이에 절연체를 더 구비한 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

차량 위에 또는 차량 내에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

차량의 내부에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

차량의 외부에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 차량의 상기 외부 아래에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 차량의 중심선 근처에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

차량의 앞면의 약 1피트와 2피트 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

전면 범퍼의 약 1피트와 2피트 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 21.

제 9 항에 있어서,

상기 저주파수는 차량의 크기에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 22.

제 10 항에 있어서,

상기 고주파수는 상기 디스콘의 크기에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 23.

제 11 항에 있어서,

상기 콘 각도는 약 45도와 약 90도 사이인 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 24.

제 11 항에 있어서,

상기 콘 높이는 약 0.4인치와 약 4인치 사이인 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 25.

제 11 항에 있어서,

상기 동축 케이블은, 약 0.08인치와 약 0.25인치 사이인 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 26.

제 11 항에 있어서,

상기 디스크 직경은 보다 낮은 동작 주파수에서의 직경에서 적어도 0.18 파장인 것을 특징으로 하는 안테나.

청구항 27.

차량에 대해 각종 주파수를 송수신하고,

차량 상에 또는 차량 내에 안테나를 설치하는 단계와,

차량 외부로 방사하는 고주파수에서 상기 안테나를 여자시키는 단계와,

차량 외부로 방사하는 저주파수에서 상기 차량을 여자시키는 단계와,

차량 외부로 방사하는 천이 주파수에서 상기 안테나와 차량 모두를 여자시키는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 여자방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 안테나의 차량 설치 단계는, 디스콘 안테나를 설치하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 여자방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 디스콘 안테나를 설치하는 단계는,

디스크와,

정점과, 높이와, 직경을 갖는 밑변으로 이루어지되, 상기 디스크가 상기 콘의 상기 정점에 위치되는 콘과,

상기 콘을 통하여 상기 정점으로부터 상기 콘의 내부에 설치되고 상기 콘을 넘어서 바깥쪽으로 연장되는 동축 케이블을 구비한 디스콘 안테나를 설치하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 여자방법.

청구항 30.

차량 위에 또는 차량 내에 설치된 안테나와,

상기 차량에 대해 외부로 방사하는 익사이터 시스템을 구비하되,

상기 익사이터 시스템은,

상기 안테나가 고주파수에서 방사하는 모드와, 상기 차량이 저주파수에서 방사하는 모드와, 상기 안테나와 상기 차량 모두가 상기 저주파수와 상기 고주파수 사이의 천이 주파수에서 방사하는 모드로 이루어진 적어도 3개의 모드에서 동작하는 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

디스콘 안테나를 구비한 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 디스콘 안테나는,

디스크와,

정점과, 높이와, 직경을 갖는 밑변으로 이루어지되, 상기 디스크가 콘의 상기 정점에 위치되는 콘과,

상기 콘을 통하여 상기 정점으로부터 상기 콘의 내부에 설치되고 상기 콘을 넘어서 바깥쪽으로 연장되는 동축 케이블을 구비한 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 33.

제 32 항에 있어서,

상기 동축 케이블은, 상기 콘의 상기 직경 중심을 통과하게 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 34.

제 32 항에 있어서,

상기 콘과 상기 디스크 사이에 절연체를 더 구비한 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 35.

제 32 항에 있어서,

차량 위에 또는 차량 내에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 36.

제 35 항에 있어서,

차량의 내부에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 37.

제 35 항에 있어서,

차량의 외부에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 38.

제 37 항에 있어서,

상기 차량의 상기 외부 아래에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 39.

제 37 항에 있어서,

상기 차량의 중심선 근처에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 40.

제 37 항에 있어서,

차량의 앞면의 약 1피트와 2피트 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

전면 범퍼의 약 1피트와 2피트 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 42.

제 30 항에 있어서,

상기 저주파수는 차량의 크기에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 43.

제 32 항에 있어서,

상기 고주파수는 상기 디스콘의 크기에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 44.

제 32 항에 있어서,

상기 콘 각도는 약 45도와 약 90도 사이인 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 45.

제 32 항에 있어서,

상기 콘 높이는 약 0.4인치와 약 4인치 사이인 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

청구항 46.

제 32 항에 있어서,

상기 동축 케이블은, 약 0.08인치와 약 0.25인치 사이인 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

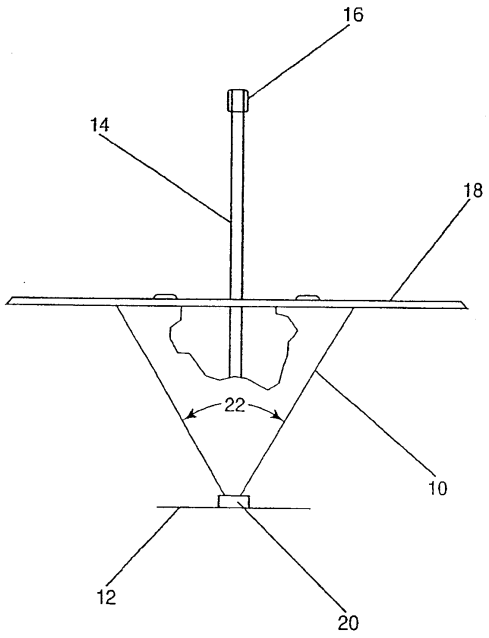
청구항 47.

제 32 항에 있어서,

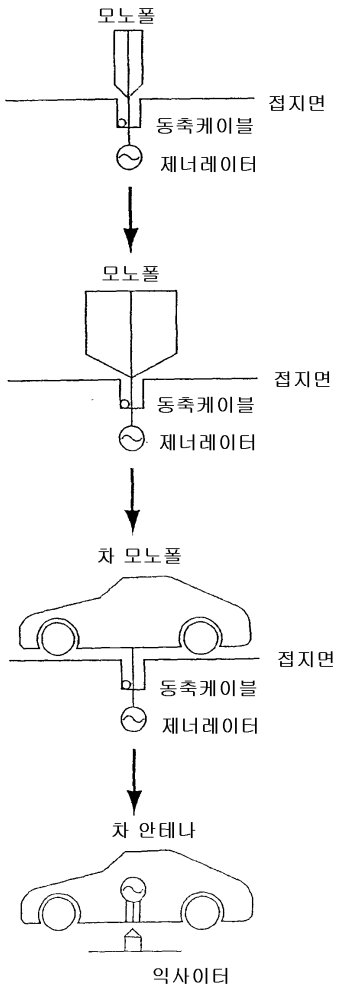
상기 디스크 직경은 보다 낮은 동작 주파수에서의 직경에서 적어도 0.18 파장인 것을 특징으로 하는 차량용 통신 시스템.

도면

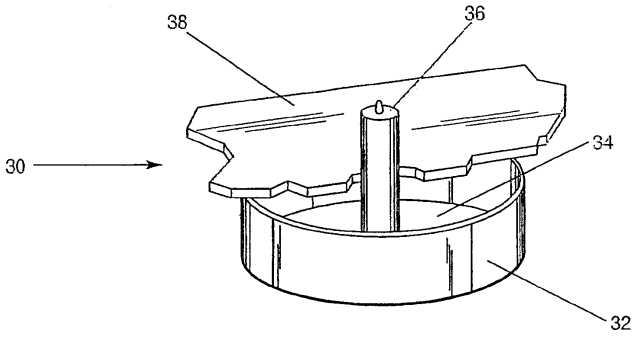
도면1



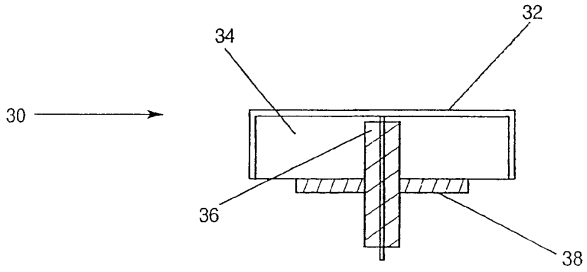
도면2


모노폴
접지면
동축케이블
제너레이터
모노폴
접지면
동축케이블
제너레이터
차 모노폴
접지면
동축케이블
제너레이터
차 안테나
익사이터

도면3

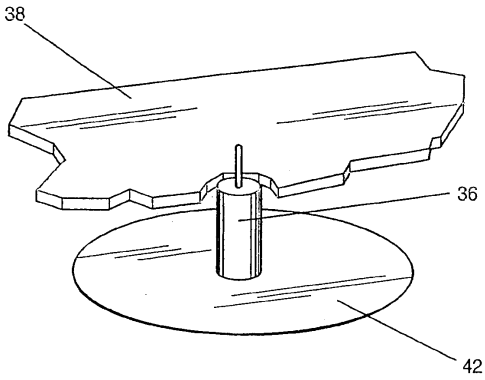


(a)

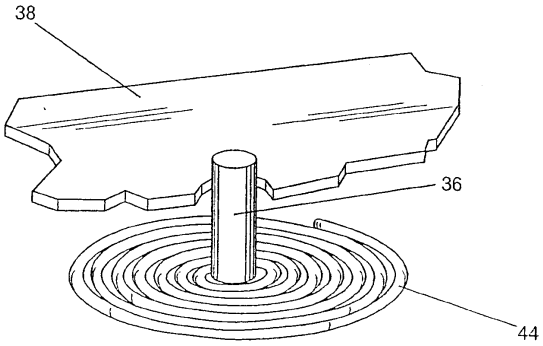


(b)

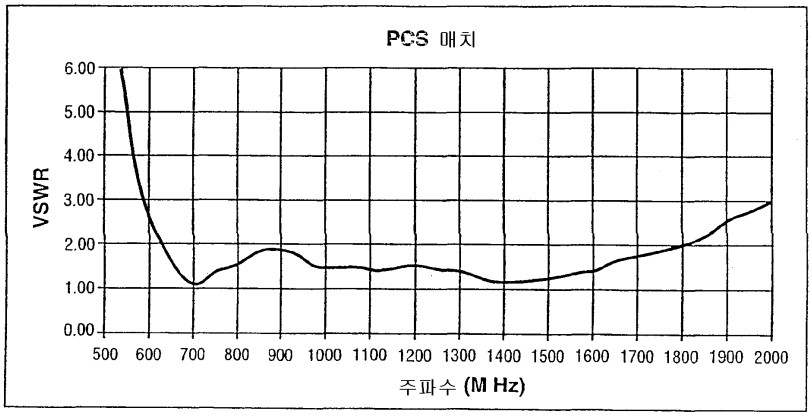
도면4



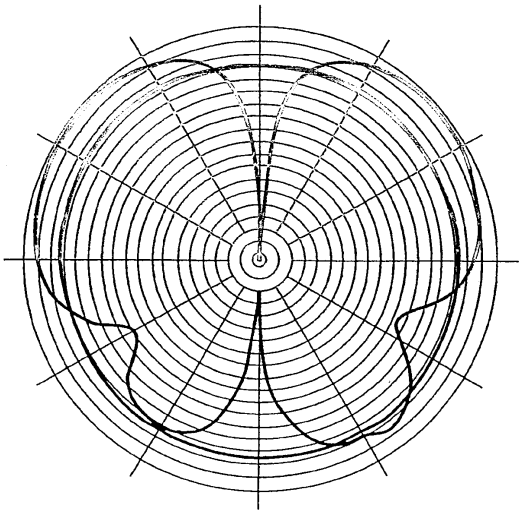
도면5



도면6

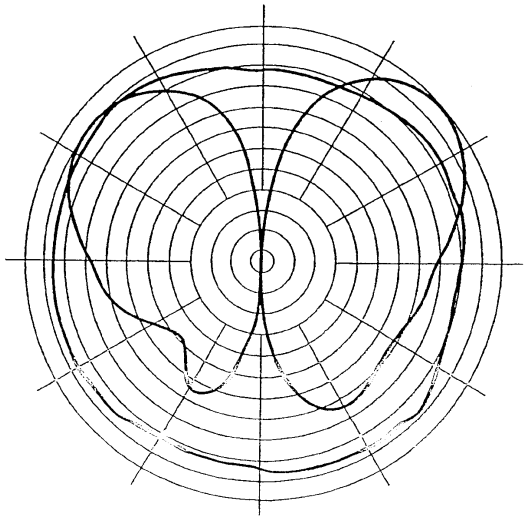


도면7



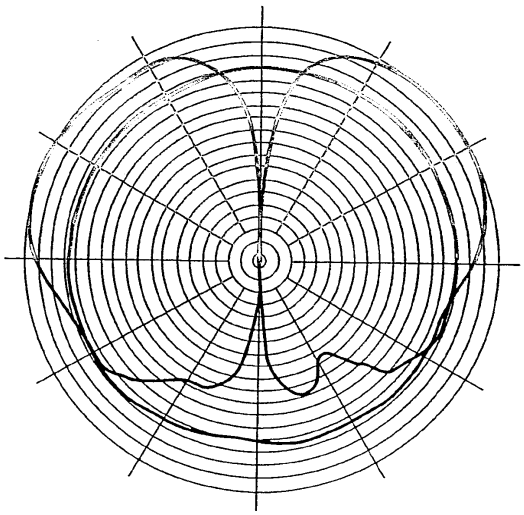
방위 및 앙각 패턴 800 MHz

도면8



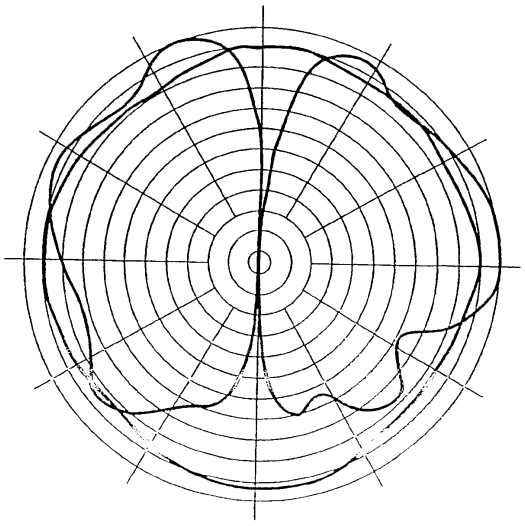
방위 및 앙각 패턴 900 MHz

도면9



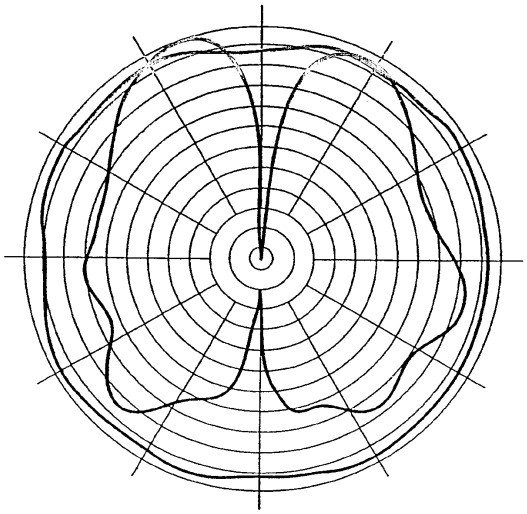
방위 및 앙각 패턴 1500 MHz

도면10



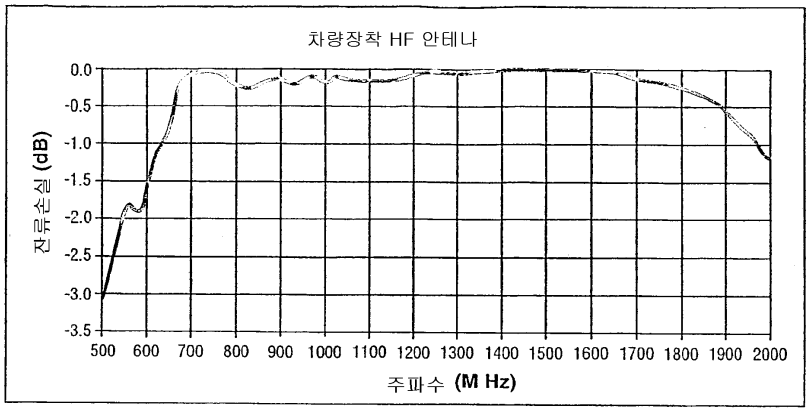
방위 및 앙각 패턴 1800 MHz

도면11



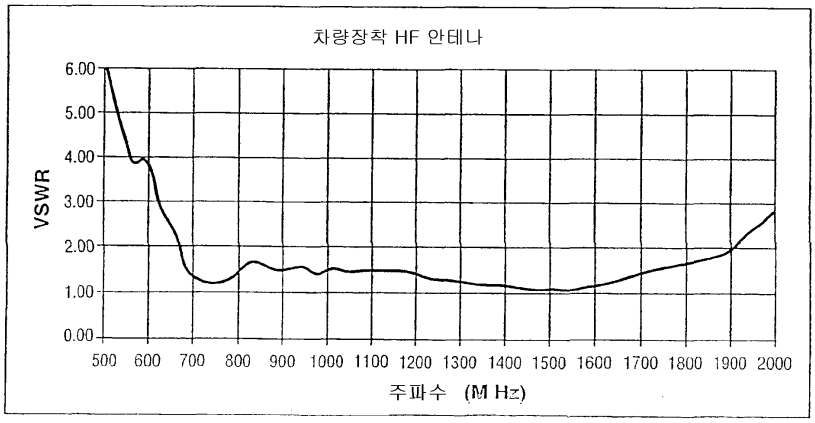
방위 및 앙각 패턴 1900 MHz

도면12



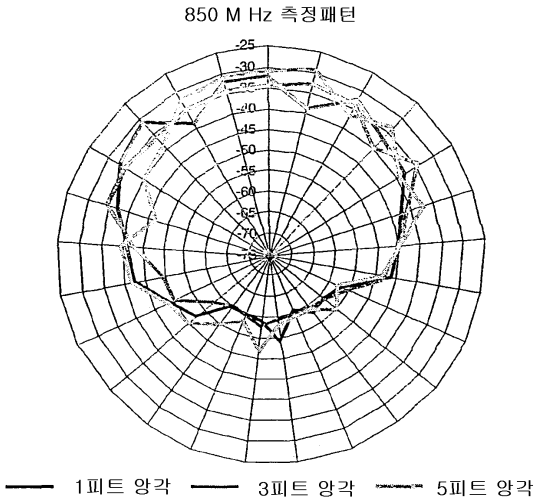
측정된 반사손실

도면13



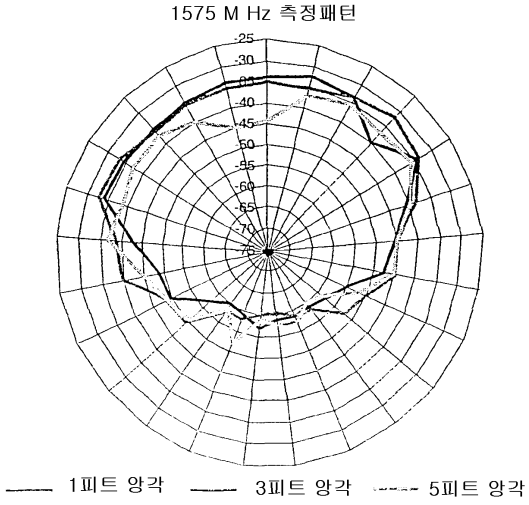
측정된 VSWR

도면14



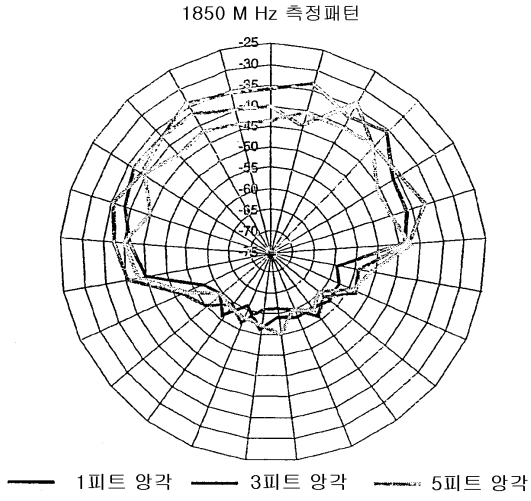
850 MHz에서의 패턴

도면15



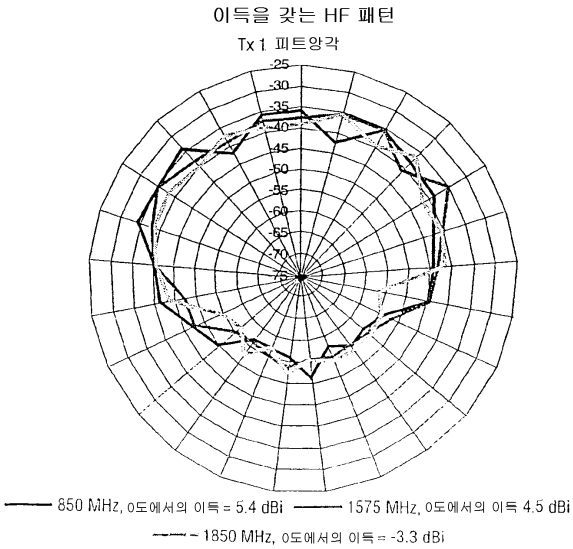
1575 MHz에서의 패턴

도면16



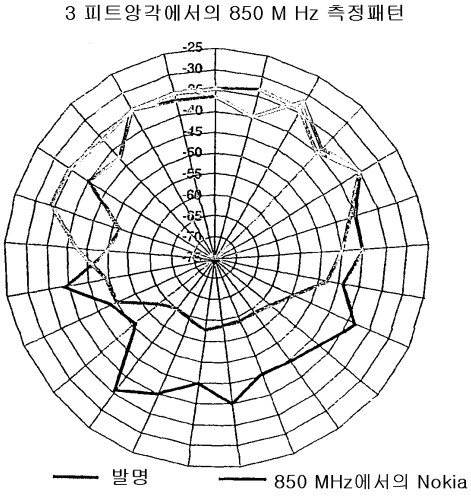
1850 MHz에서의 패턴

도면17



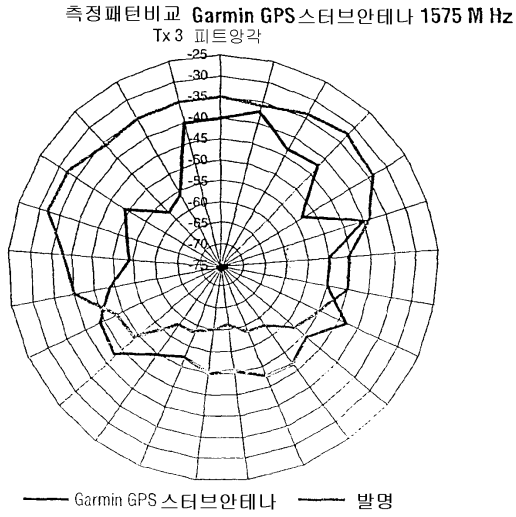
이득을 갖는 측정패턴

도면18



850 MHz에서의 데이터 비교

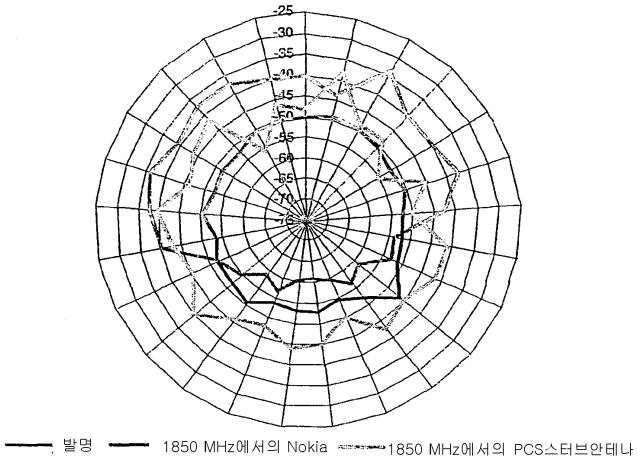
도면19



1575 MHz에서의 데이터 비교

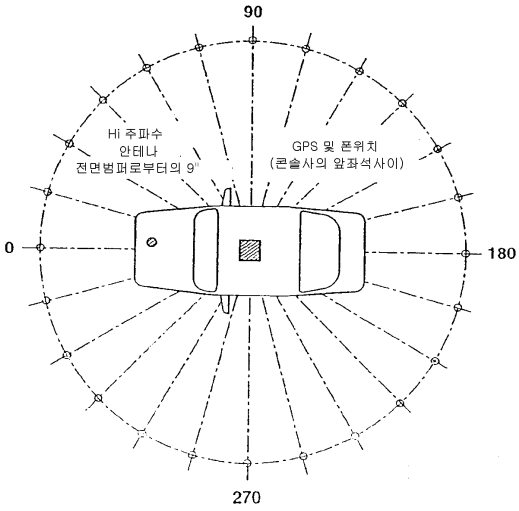
도면20

3피트앙각에서의 1850 M Hz측정패턴



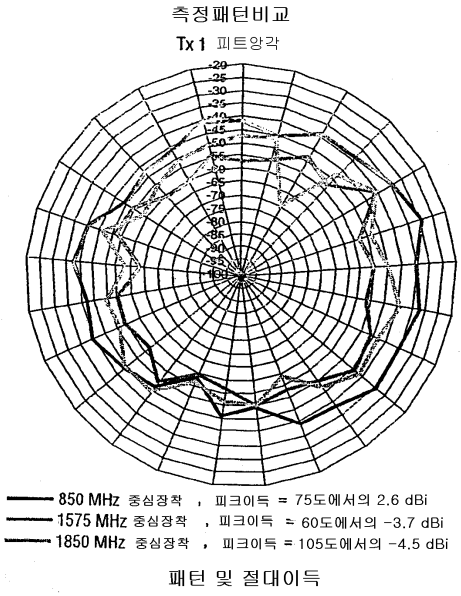
1850 MHz에서의 데이터 비교

도면21



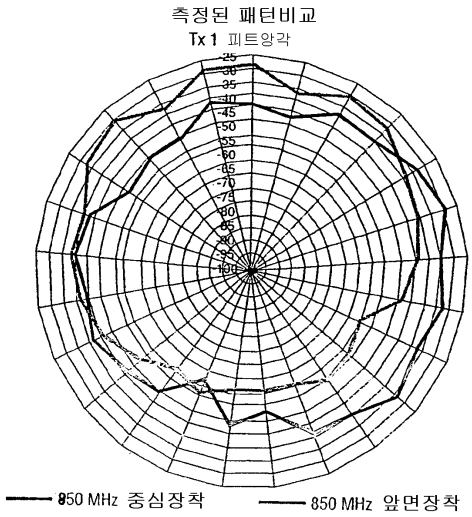
시험범위설정

도면22



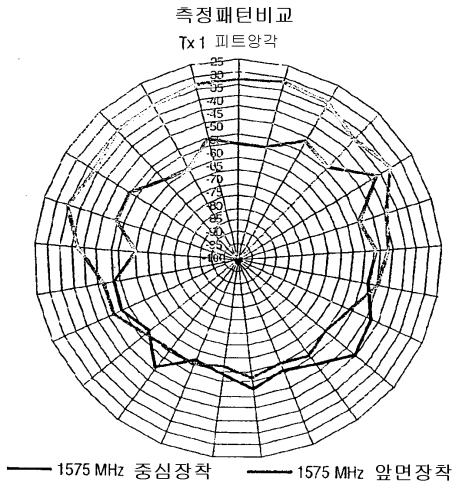
패턴 및 절대이득

도면23



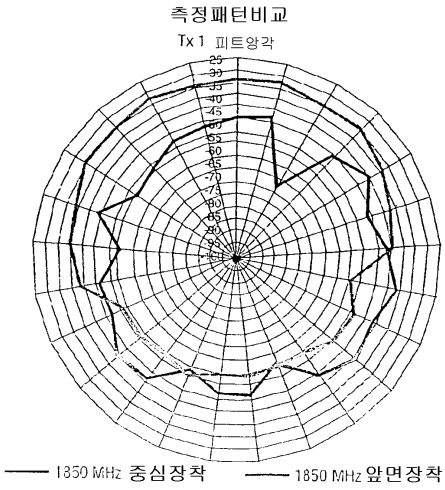
850 MHz에서의 안테나 위치비교

도면24



1575 MHz에서의 안테나 위치비교

도면25



1850 MHz에서의 안테나 위치비교