(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0000459
(43) 공개일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 1/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0060938
(22) 출원일자 2011년06월23일
심사청구일자 2012년05월14일

(71) 출원인
위너콤 주식회사
경상남도 김해시 장유면 유하로226번길 48
(72) 발명자
강기조
경기도 안양시 동안구 관악대로 135, 삼섬래미안아파트 121동 1003호 (비산동)
박태병
경기도 안양시 동안구 부림로 55, 초원대림아파트 301동 702호 (평촌동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이두한

전체 청구항 수 : 총 24 항

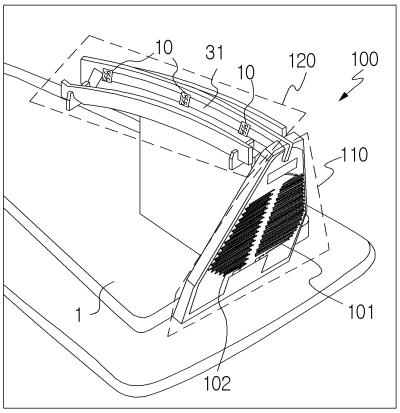
(54) 발명의 명칭 **방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 이를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치**

(57) 요 약

본 발명은 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 차량용 방송안테나를 내부에 구비한 차량용 샤크핀 안테나 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나는, 급전회로와 접지면이 형성된 메인보드를 구비하는 차량용 방송안테나에 있어서, 상기 메인보드의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 제 1 방향으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하는 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부, 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 제 2 방향으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합되는 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 이루어지며, 상기 복수개의 탑로딩부는 각각 적어도 하나 이상의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함한다.

따라서, 본 발명은 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 적어도 하나 이상의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴이 형성된 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 제한된 공간내에서 안테나의 소형화를 만족시키고 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하는 안테나를 구할수 있으며, 동시에 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 이를 내부에 구비한 차량용 샤크핀 안테나 장치를 제공하는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

남상민

서울특별시 노원구 중계로16길 56, 부강그린빌라 A-302 (중계동)

이창근

경기도 안산시 상록구 본오2동 784번지 302호

특허청구의 범위

청구항 1

급전회로와 접지면이 형성된 메인보드를 구비하는 차량용 방송안테나에 있어서,

상기 메인보드의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 제 1 방향으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하는 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부; 및

상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 제 2 방향으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합되는 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부;를 포함하여 이루어지며,

상기 복수개의 탑로딩부는 각각 적어도 하나 이상의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 방향으로 형성되는 복수개의 헬리컬 방사체는 상기 메인보드의 상부방향으로 형성되고,

상기 제 2 방향으로 형성되는 복수개의 탑로딩부는 상기 메인보드의 길이방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향이 이루는 각도는 예각인 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 헬리컬 방사부는,

상기 메인보드의 급전회로에 전기적으로 연결되는 급전부를 구비하는 제 1 헬리컬 방사체와;

상기 메인보드의 접지면에 전기적으로 연결되는 접지부를 구비하는 제 2 헬리컬 방사체; 및

상기 제 1 헬리컬 방사체와 상기 제 2 헬리컬 방사체가 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 형성되는 메인 유전체기판;을 포함하여 이루어지고,

상기 제 1 헬리컬 방사체와 상기 제 2 헬리컬 방사체는 각각 헬리컬 나선구조를 가지며 형성되도록 상기 메인 유전체기판을 관통하는 비아홀과 상기 공통 유전체기판의 양면상에 형성되는 전도성 라인패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 익스텐디드 방사부는,

상기 헬리컬 방사부를 구성하는 복수개의 헬리컬 방사체 중 제 1 헬리컬 방사체의 끝단에 전기적으로 연결되는 제 1 탑로딩부와;

상기 헬리컬 방사부를 구성하는 복수개의 헬리컬 방사체 중 제 2 헬리컬 방사체의 끝단에 전기적으로 연결되는 제 2 탑로딩부;및

상기 제 1 탑로딩부와 상기 제 2 탑로딩부가 표면상에 형성되는 익스텐디드 유전체기판;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 익스텐디드 유전체기판은,

상기 제 1 탑로딩부와 상기 제 2 탑로딩부의 일부분이 상호간에 서로 커플링 결합하며 제 2 방향으로 양면상에 각각 형성되는 익스텐디드 공통유전체기판과;

상기 공통 유전체기판의 양면상에 형성된 제 1 탑로딩부와 제 2 탑로딩부의 일부분을 제외한 각각의 나머지 부위가 상기 제 1 탑로딩부와 제 2 탑로딩부의 일부분으로부터 연속하여 제 3 방향으로 일측면상에 형성되는 복수개의 익스텐디드 독립유전체기판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제 1 탑로딩부와 상기 제 2 탑로딩부가 상기 공통 유전체기판의 양면상에서 상호간에 서로 커플링 결합되는 길이를 조절하여 커플링량을 조절하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 제 2 방향과 상기 제 3 방향은 실질적으로 반대방향인 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 9

청구항 5에 있어서,

상기 제 1 헬리컬 방사체와 제 1 탑로딩부가 전기적으로 연결되어 제 1 안테나부가 형성되고,

상기 제 2 헬리컬 방사체와 제 2 탑로딩부가 전기적으로 연결되어 제 2 안테나부가 형성되며,

상기 제 1 안테나부와 상기 제 2 안테나부가 전체적으로 커플링 결합되어 이중주파수대역에서 동작하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제 1 안테나부와 상기 제 2 안테나부가 전체적으로 커플링 결합되어 동작하는 이중주파수대역 중 상대적으로 고주파수대역에서의 방사효율이 개선되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서, 상기 익스텐디드 방사부에 포함된 각각의 탑로딩부를 구성하

는 상기 적어도 하나 이상의 대역저지 필터부는,

간섭신호를 제거하는 적어도 하나 이상의 대역저지필터와 상기 각각의 탑로딩부가 전기적으로 연결되는 각 헬리컬 방사체의 끝단에 대응되는 임피던스정합소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 각각의 탑로딩부를 구성하는 복수개의 전도성패턴는,

방송용 안테나가 동작하는 신호와 다른 주파수대역에서 동작하는 간섭신호 중 상대적으로 가장 높은 주파수대역에서 동작하는 동작주파수의 λ/8 이하의 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나.

청구항 13

급전회로와 접지면이 형성된 메인보드를 구비하고 상기 메인보드상에 형성되는 차량용 방송안테나를 내부에 포함하는 차량용 샤크핀 안테나 장치에 있어서,

상기 메인보드의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 제 1 방향으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하는 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부, 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 제 2 방향으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합되는 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 이루어지며, 상기 복수개의 탑로딩부는 각각 적어도 하나 이상의 제 1 대역저지필터부와 상기 제 1 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하는 차량용 방송안테나와;

상기 메인보드의 상부방향으로 형성되고 상기 차량용 방송안테나의 상기 익스텐디드 방사부를 구성하는 복수개의 탑로딩부 일부가 각각 상측부 양면상에 배치되는 유전체기판의 일측면상에 'P' 자 형상으로 형성되는 이동통신용 안테나; 및

상기 차량용 방송안테나와 상기 이동통신용 안테나가 위치하는 상기 메인보드상 소정위치에 패치안테나부와 상기 패치안테나부의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되며 접지면과 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부를 구비하며 형성되는 차량용 세라믹 원편파 패치안테나;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 차량용 방송안테나는,

상기 제 1 방향으로 형성되는 복수개의 헬리컬 방사체는 상기 메인보드의 상부방향으로 형성되고, 상기 제 2 방향으로 형성되는 복수개의 탑로딩부는 상기 메인보드의 길이방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향이 이루는 각도는 예각인 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 상기 차량용 방송안테나의 익스텐디드 방사부에 구비되는 각각의 탑로딩부를 구성하는 적

어도 하나 이상의 제 1 대역저지 필터부는,

상기 이동통신용 안테나와 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나가 동작하는 주파수대역의 간섭신호를 제거하는 복수개의 대역저지필터와 상기 각각의 탑로딩부가 전기적으로 연결되는 각 헬리컬 방사체의 끝단에 대응되는 임피던스정합소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 차량용 방송안테나의 익스텐디드 방사부에 구비되는 상기 각각의 탑로딩부를 구성하는 복수개의 전도성패턴은,

상기 이동통신용 안테나와 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나가 동작하는 주파수대역 중 상대적으로 가장 높은 주파수대역에서 동작하는 동작주파수의 λ/8 이하의 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 18

청구항 17에 있어서, 상기 이동통신용 안테나는,

상기 차량용 방송안테나가 동작하는 경우에 발생하는 간섭신호를 제거하는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지필터부와 상기 제 2 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 19

청구항 18에 있어서, 상기 이동통신용 안테나에 구비되는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지 필터부는,

상기 방송용 안테나가 동작하는 동작주파수대역보다 높은 주파수대역의 신호만 통과시키는 고역통과필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 20

청구항 19에 있어서, 상기 이동통신용 안테나에 구비되는 상기 각각의 탑로딩부를 구성하는 복수개의 전도성패턴은,

상기 차량용 방송안테나가 동작하는 이중주파수대역 중 상대적으로 고주파대역 동작주파수의 λ/8 이하의 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 21

청구항 13에 있어서, 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나는,

제 1 급전홀이 천공되어 구비되고 세라믹으로 형성되는 유전체와, 원편파를 위해 서로 마주보는 모서리가 일부 절삭된 사각금속박막으로 형성되고 상기 유전체의 상부면상에 구비되는 패치방사체와, 상기 제 1 급전홀과 대응되는 위치에 상기 제 1 급전홀의 크기보다 상대적으로 크게 천공되어 형성되는 제 2 급전홀을 구비하고 상기 유전체의 하부면상에 금속박막으로 형성되는 메인접지부, 및 상기 제 1 급전홀 및 제 2 급전홀을 통하여 상기 패치방사체와 상기 기판상의 급전회로를 서로 연결하는 급전핀으로 이루어지는 패치안테나부; 및

상기 제 2 급전홀에 대응되는 제 3 급전홀이 천공되어 구비되고 상기 패치안테나부의 하부방향으로 일정한 두께

를 가지며 상기 패치안테나부의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되고 상기 메인보드상에 형성된 접지면에 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 22

청구항 21에 있어서, 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나는,

상기 패치안테나부의 하부방향으로 형성되는 상기 익스텐디드 접지부의 두께를 조절하여 상기 패치안테나부의 패치방사체가 동작하는 특정주파수대역의 방사효율을 조절하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 23

청구항 24에 있어서, 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나는,

상기 익스텐디드 접지부의 두께 조절에 의하여 널 포인트(null point)를 감소시켜 안테나 이득이 1dB 이상 증가하는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

청구항 24

청구항 23에 있어서, 상기 익스텐디드 접지부는,

상기 패치안테나부의 패치방사체와 상기 메인보드상에 형성된 접지면 사이에서 발생하는 전계 효과로 인하여 접지면에 평행한 방향으로 형성되는 방사패턴의 방향성이 개선되도록 동작주파수의 0.03λ ~ 0.2λ 길이를 만족하는 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 이를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 복수개의 헬리컬 방사체를 포함하고 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 대역저지필터부와 전도성패턴으로 이루어진 복수개의 탑로딩부를 포함하는 익스텐디드 방사부를 구비하여 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 이를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선통신기술이 발달하면서 자동차에 다양한 종류의 무선통신 안테나가 장착되고 있으며, FM/AM방송 주파수대역에서 동작하는 일반적인 차량용 방송안테나의 경우에 동작주파수대역의 안테나 길이를 만족하기 위하여 모터에 의하여 길이가 조절되고 주로 차량의 외관에 설치되는 모노폴 형태의 리트랙터블 안테나가 사용되어 왔다. 그러나, 이와 같은 리트랙터블 안테나는 자동차의 외관미를 손상시킬 뿐만 아니라 공기저항으로 인하여 주행중에 소음이 증가하는 문제점이 있었다.

[0003] 또한, 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 주로 차량 뒷유리의 열선주위에 형성되는 글래스 안테나는 외관이 깔끔하고 주행 중 안테나로 인한 소음을 발생시키지 않는 장점이 있으나 로얄티 문제로 차량의 제조단가가 증가하는 문제점이 있으며, 상기 글래스 안테나는 뒷 유리의 고정된 크기에 의하여 슬롯 안테나 방식으로 동작하기 때문에 뒷 유리의 크기가 방송주파수대역의 공진과 상이하게 다른 차량의 경우에는 글래스 안테나 대신에 200㎜ 길이를 갖는 헬리컬 방식의 마이크로 안테나가 방송용 안테나로 사용되었다.

[0004] 그러나, 상기의 마이크로 안테나는 리트랙터블 안테나와 마찬가지로 차량외관에 설치되어 외관미를 손상시키고 돌출되는 높이로 인하여 주행중에 풍절음과 같은 소음이 발생하며 이를 방지하기 위하여 안테나 길이를 축소할 경우에 방사효율이 저하되는 문제점이 있었다.

[0005] 이를 극복하기 위하여 최근에는 외관상 디자인이 수려하면서 동시에 로얄티문제에 있어 제조비용을 절감할 수 있으며 복수개의 안테나를 동시에 장착할 수 있는 차량용 샤크핀 안테나 장치가 주목받고 있으며, 상기 차량용 샤크핀 안테나 장치의 내부에 방송용 안테나를 장착하려는 시도가 주목받고 있는 것이 현실이다.

[0006] 그러나, 종래의 차량용 샤크핀 안테나 장치 내부에 차량용 방송안테나를 장착할 경우에 접지면의 크기가 1m의 원판이 사용되면 안테나의 높이가 70㎜ 이내를 만족해야하는 제한된 공간으로 인하여 상기 차량용 방송안테나는 안테나의 크기가 동작주파수의 λ/16보다 작은 전기적인 소형안테나로 형성된다. 이와 같은 전기적인 소형안테나의 경우에 크기가 작아질수록 안테나의 방사효율이 급격하게 감소되는 문제점이 있기 때문에 제한된 공간내에서 필요한 안테나의 방사효율을 얻기 위해 안테나 방사체의 물리적인 전체길이를 늘리게 되면 동작주파수가 상대적으로 낮은 주파수대역으로 이동하게 되어 요구하는 특정주파수대역을 만족시키기 어렵고 차량의 외관 또한 손상되는 문제점이 있으며, 또한, 서로 다른 주파수대역에서 동작하는 복수개의 안테나가 제한된 공간에서 함께 존재하기 때문에 신호간섭으로 인하여 추가로 장착되는 차량용 방송안테나의 안테나특성과 기존에 설치되어 있는 안테나의 안테나특성이 동시에 저하되는 문제점이 있었다.

[0007] 따라서, 복수개의 안테나와 차량용 방송안테나가 동시에 장착되는 차량용 샤크핀 안테나 장치 내부의 제한된 공간 내에서 상대적으로 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지할 수 있는 현실적이고도 활용도가 높은 기술이 절실히 요구되는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명은 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 적어도 하나 이상의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴이 형성된 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 제한된 공간내에서 안테나의 소형화를 만족시키고 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하는 안테나를 구할수 있으며 동시에 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 이를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나는, 급전회로와 접지면이 형성된 메인보드를 구비하는 차량용 방송안테나에 있어서, 상기 메인보드의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 제 1 방향으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하는 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부, 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 제 2 방향으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합되는 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 이루어지며, 상기 복수개의 탑로딩부는 각각 적어도 하나 이상의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치는, 급전회로와 접지면이 형성된 메인보드를 구비하고 상기 메인보드상에 형성되는 차량용 방송안테나를 내부에 포함하는 차량용 샤크핀 안테나 장치에 있어서, 상기 메인보드의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 제 1 방향으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하는 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부, 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 제 2 방향으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합되는 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 이루어지며, 상기 복수개의 탑로딩부는

각각 적어도 하나 이상의 제 1 대역저지필터부와 상기 제 1 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하는 차량용 방송안테나와, 상기 메인보드의 상부방향으로 형성되고 상기 차량용 방송안테나의 상기 익스텐디드 방사부를 구성하는 복수개의 탑로딩부 일부가 각각 상측부 양면상에 배치되는 유전체기판의 일측면상에 'P' 자 형상으로 형성되는 이동통신용 안테나, 및 상기 차량용 방송안테나와 상기 이동통신용 안테나가 위치하는 상기 메인보드상 소정위치에 패치안테나부와 상기 패치안테나부의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되며 접지면과 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부를 구비하며 형성되는 차량용 세라믹 원편파 패치안테나;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 적어도 하나 이상의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴이 형성된 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 제한된 공간내에서 안테나의 소형화를 만족시키고 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하는 안테나를 구할수 있으며 동시에 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 제공하는 효과가 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 적어도 하나 이상의 제 1 대역저지필터부와 상기 제 1 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴이 형성된 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 제한된 공간내에서 안테나의 소형화를 만족시키고 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하는 안테나를 구할수 있으며 동시에 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지할 수 있는 차량용 방송안테나와, 간섭신호를 제거하는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지필터부와 상기 제 2 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하여 방사효율을 향상시킨 이동통신용 안테나, 및 패치안테나부의 하부방향으로 일정한 두께를 가지며 상기 패치안테나부의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되고 기판상에 형성된 접지면에 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부를 구비하여 두께를 조절함으로써 특정주파수대역에서의 방사효율을 조절할 수 있는 차량용 세라믹 패치안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나의 개략적인 구성도

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 차량용 방송안테나의 헬리컬 방사부를 나타내는 구성도

도 3a는 98MHz에서 공진하는 노멀모드 헬리컬 안테나의 개략적인 구성도

도 3b는 본 발명의 일실시예에서와 같이 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 안테나를 도 3a에 대응되도록 설계한 개략적인 구성도

도 3c는 도 3b의 헬리컬 안테나를 구성하는 복수개의 헬리컬 도체 중 접지면에 연결되는 헬리컬 도체가 존재하지 않는 경우의 반사계수 그래프

도 3d 는 도 3b의 헬리컬 안테나를 구성하는 복수개의 헬리컬 도체 중 접지면에 연결되는 헬리컬 도체가 존재하는 경우의 반사계수 그래프

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 차량용 방송안테나의 익스텐디드 방사부를 나타내는 사시도

도 5는 도 4의 익스텐디드 방사부를 나타내는 개략적인 구성도

도 6은 도 5의 익스텐디드 방사부에 구비되는 탑로딩부를 개략적으로 나타내기 위한 평면도

도 7은 도 6의 익스텐디드 방사부에 구비되는 탑로딩부를 구성하는 저지대역필터부를 나타내는 등가회로

도 8은 98MHz의 동일한 공진주파수를 갖는 동작주파수대역에서 도 3a의 노멀모드 헬리컬 안테나와 본 발명의 실시예에 따른 차량용 방송안테나의 방사효율을 비교한 그래프이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나장치의 사시도

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나장치의 측면도

도 11은 도 9의 차량용 샤크핀 안테나 장치에 구비되는 이동통신용 안테나를 개략적으로 나타내는 전면도 및 후면도

도 12는 도 11의 이동통신용 안테나에 구비되는 제 2 저지대역필터부를 나타내는 등가회로

도 13은 도 9의 차량용 샤크핀 안테나 장치에 구비되는 차량용 세라믹 원편파 패치안테나를 나타내는 개략적인 구성도

도 14는 도 13의 차량용 세라믹 원편파 패치안테나를 나타내는 분해사시도

도 15 내지 도 16는 859MHz의 동작주파수대역에서 본 발명의 다른 실시예가 적용되기 전과 적용된 이후의 이동통신용 안테나의 안테특성을 나타내는 도면

도 17 내지 도 18는 1920MHz의 동작주파수대역에서 본 발명의 다른 실시예가 적용되기 전과 적용된 이후의 이동통신용 안테나의 안테특성을 나타내는 도면

도 19 내지 도 20은 2345MHz의 동작주파수대역에서 본 발명의 다른 실시예가 적용되기 전과 적용된 이후의 차량용 세라믹 원편파 패치안테나의 안테나특성을 나타내는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명이 실시되는 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나 및 이를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치는 급전회로 및 접지면이 형성된 메인보드(1)를 구비하는 것을 전제로 한다.

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예들을 상세히 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나의 개략적인 구성도이다.

[0017] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나(100)는, 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)를 구비하는 헬리컬 방사부(110)와 복수개의 탑로딩부(121,122)를 구비하는 익스텐디드 방사부(120)를 포함한다.

[0018] 보다 상세하게는, 상기 헬리컬 방사부(110)에 구비되는 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)는 메인보드(1)의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 상기 메인보드(1)의 상부방향(제 1 방향)으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하여 상기 헬리컬 방사부(110)가 커플링급전구조를 가지도록 하며, 상기 익스텐디드 방사부(120)에 구비되는 복수개의 탑로딩부(121,122)는 상기 복수개의 헬리컬 방사체(101,102) 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 상기 메인보드(1)의 길이방향(제 2 방향)으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합된다.

[0019] 이때, 상기 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)가 형성되는 방향은 메인보드(1)에 구비된 접지면으로부터의 전자기적 간섭을 줄이기 위하여 메인보드(1)를 기준으로 메인보드(1)의 외측 상부방향으로 소정각도의 기울기를 가지며 형성되고, 상기 헬리컬 방사부(110)에 구비되는 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)가 형성되는 방향(제 1방향)과 상기 익스텐디드 방사부(120)에 구비되는 복수개의 탑로딩부(121,122)가 형성되는 방향(제 2 방향)이 이루는 각도가 예각을 이루게 된다. 본 발명의 실시예에서는 상기 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)를 구비하는 헬리컬 방사부(110)가 제한된 공간을 벗어나지 않도록 상기 헬리컬 방사부(110)가 형성되는 유전체기판(103)이 메인보드(1)를 기준으로 메인보드(1)의 외측 상부방향으로 95㎭ 각도의 기울기를 가지며 형성되는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 익스텐디드 방사부(120)에 구비되는 상기 복수개의 탑로딩부(121,122)는 각각 적어도 하나 이상의 대역저지필터부(10)와 상기 대역저지필터부(10)를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴(31)을 포함한다.

[0021] 여기서, 상기 적어도 하나 이상의 대역저지 필터부(10)는, 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나(100)가 동작하는 신호와 다른 주파수대역에서 동작하는 간섭신호를 제거하기 위하여 적어도 하나 이상의 대역저지필터

(11)를 구비하고, 상기 익스텐디드 방사부(120)를 구성하는 각각의 탑로딩부(121,122)가 전기적으로 연결되는 각 헬리컬 방사체(101,102)의 끝단에 대응되는 임피던스정합소자(12)를 구비한다.

[0022] 또한, 상기 각각의 탑로딩부(121,122)를 구성하는 복수개의 전도성패턴(31)은 각각, 상기 전도성패턴(31)이 안테나방사체로 동작하지 않도록 방송용 안테나가 동작하는 신호와 다른 주파수대역에서 동작하는 간섭신호 중 상대적으로 가장 높은 주파수대역에서 동작하는 동작주파수의 λ/8 이하의 길이로 형성된다.

[0023] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 차량용 방송안테나의 헬리컬 방사부를 나타내는 구성도이다.

[0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 헬리컬 방사부(110)는, 상기 메인보드(1)의 급전회로에 전기적으로 연결되는 급전부(111)를 구비하는 제 1 헬리컬 방사체(101)와, 상기 메인보드(1)의 접지면에 전기적으로 연결되는 접지부(112)를 구비하는 제 2 헬리컬 방사체(102), 및 상기 제 1 헬리컬 방사체(101)와 상기 제 2 헬리컬 방사체(102)가 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 형성되는 메인 유전체기판(103)을 포함하여 이루어진다.

[0025] 여기서, 상기 제 1 헬리컬 방사체(101)와 상기 제 2 헬리컬 방사체(102)는 각각 헬리컬 나선구조를 가지며 형성되도록 상기 메인 유전체기판(103)을 관통하는 비아홀(113)과 상기 메인 유전체기판(103)의 양면상에 형성되는 전도성 라인패턴(114)으로 이루어진다.

[0026] 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 도 2의 헬리컬 방사부를 노멀모드 방식의 헬리컬 안테나와 비교하여 설명하면 다음과 같다.

[0027] 먼저, 본 발명의 일실시예에 따른 도 2의 헬리컬 방사부는 FM방송 주파수 대역인 88MHz ~ 108MHz에서 동작하는 것을 전제로 한다.

[0028] 도 3a는 98MHz에서 공진하는 노멀모드 헬리컬 안테나의 개략적인 구성도이다.

[0029] 도면에 도시된 바와 같이, 노멀모드 헬리컬 안테나는 FM방송주파수대역의 중심주파수인 98MHz에서 공진하며 급전신호가 인가되는 단일의 헬리컬도체가 지름이 15㎜ 이고 높이가 60㎜이며 1㎜간격으로 배치된 두 개의 원통 표면상에 연속하여 형성되는 것으로 가정하였다.

[0030] 도 3b는 본 발명의 일실시예에서와 같이 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 안테나를 도 3a에 대응되도록 설계한 개략적인 구성도이다.

[0031] 도 3a에 대응되는 간접커플링 급전구조를 갖는 헬리컬 안테나는 도 3a의 노멀모드 헬리컬 안테나가 차지하는 공간과 동일한 공간을 차지하도록 상호간에 소정간격 이격된 채 형성되는 복수개의 헬리컬 도체가 각각 급전회로와 접지면에 전기적으로 연결된 채 표면에 각각 형성되는 지름이 15㎜ 이고 높이가 60㎜인 두 개의 원통을 1㎜ 간격으로 배치 구성하고, 또한, 상기 두 개의 헬리컬 도체길이는 접지면에 연결되는 헬리컬 도체가 없을 경우에 각각 FM주파수대역의 중심주파수보다 낮은 74MHz에서 공진하도록 설계하였다.

[0032] 도 3c 와 도 3d 는 도 3b의 헬리컬 안테나를 구성하는 복수개의 헬리컬 도체 중 접지면에 연결되는 헬리컬 도체가 존재하지 않는 경우와 존재하는 경우의 반사계수 그래프를 각각 나타낸다.

[0033] 도면에 도시된 바와 같이, 74MHz에서 공진하는 두개의 방사체가 본 발명의 일실시예에서와 같이 각각 급전회로와 접지면에 전기적으로 연결되고 전자기적으로 결합하게 되면 98MHz에서 공진이 일어나는 것을 알 수 있다.

[0034] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 차량용 방송안테나에 구비되는 헬리컬 방사부는 노멀모드 방식의 헬리컬 안테나에 비하여 제한된 공간내에서 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하게 설계할 수 있다.

[0035] 한편, 일반적인 노멀모드 방식의 헬리컬 안테나에서는 나선 스프링 구조로 인하여 자기장이 서로 더해져 전기장에 비해 상대적으로 높은 밀도의 자기장이 형성되고 이로 인해서 방사효율이 저하되기 때문에, 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나(100)는 전기장의 세기를 증가시켜 방사효율이 저하되는 것을 방지하기 위하여 본 발명의 일실시예에서와 같이 커플링급전구조를 갖는 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)를 구비하는 헬리컬 방사부(110)에 각각 전기적으로 연결되는 복수개의 탑로딩부(121,122)를 포함하는 익스텐디드 방사부(120)를 구비한다.

[0036] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 차량용 방송안테나의 익스텐디드 방사부를 나타내는 사시도이다.

[0037] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 익스텐디드 방사부(120)는, 상기 헬리컬 방사부(110)를 구성하는 복수개의 헬리컬 방사체(101,102) 중 제 1 헬리컬 방사체(101)의 끝단에 전기적으로 연결되는 제 1 탑로딩부(121)와, 상기 헬

리컬 방사부(110)를 구성하는 복수개의 헬리컬 방사체(101,102) 중 제 2 헬리컬 방사체(102)의 끝단에 전기적으로 연결되는 제 2 탑로딩부(122), 및 상기 제 1 탑로딩부(121)와 상기 제 2 탑로딩부(122)가 표면상에 형성되는 익스텐디드 유전체기판(도면부호 미기재)을 포함하여 이루어진다.

[0038] 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나는, 헬리컬 방사부(110)를 구성하는 메인유전체기판(103)의 양면상에 각각 연결패턴(33)을 구비하여 상기 제 1 헬리컬 방사체(101)와 제 1 탑로딩부(121)가 전기적으로 연결되어 제 1 안테나부(도면부호 미기재)가 형성되고, 상기 제 2 헬리컬 방사체(102)와 제 2 탑로딩부(122)가 전기적으로 연결되어 제 2 안테나부(도면부호 미기재)가 형성되며, 상기 제 1 안테나부와 상기 제 2 안테나부가 전체적으로 커플링 결합함으로써 커플링양에 의하여 이중주파수대역에서 동작하게 된다.

[0039] 이때, 본 발명의 일실시예에서는 두 개의 주파수 중 상대적으로 높은 주파수를 도 3a 내지 도 3d의 FM방송 주파수대역에서 동작하게 설계 하였으며, 본 발명의 일실시예에서와 같이 두 개의 안테나부를 커플링에 의해서 결합한 안테나는 도 3a 내지 도 3d에서 설명한 바와 같이 각각의 안테나부를 형성하는 안테나길이에 해당하는 주파수보다 높은 주파수대역에서 동작하기 때문에 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나는 특정주파수대역에서의 안테나 길이를 증가시켜 대역폭을 개선함으로써 방사효율이 향상된 방송안테나를 형성하게 된다. 또한, 일반적으로 AM방송용 안테나는 파장이 길기 때문에 차량용 안테나에서 주파수를 튜닝하는 것이 어려워 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나에서 동시에 수신하게 하였다. 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나는 AM방송 주파수 대역인 500KHz ~ 1.7MHz 와 FM방송 주파수 대역인 88MHz ~ 108MHz 의 이중주파수대역에서 동작하게 된다.

[0040] 도 5 내지 도 7을 참조하여 도 4의 익스텐디드 방사부를 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0041] 도 5는 도 4의 익스텐디드 방사부를 나타내는 개략적인 구성도이고, 도 6은 도 5의 익스텐디드 방사부에 구비되는 탑로딩부를 개략적으로 나타내기 위한 평면도이다.

[0042] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일시시예에서 상기 익스텐디드 방사부(120)를 구성하는 상기 익스텐디드 유전체기판은, 상기 제 1 탑로딩부(121)와 상기 제 2 탑로딩부(122)의 일부분이 상호간에 서로 커플링 결합하며 메인보드(1)의 길이방향(제 2 방향)으로 양면상에 각각 형성되는 익스텐디드 공통유전체기판(123)과, 제한된 공간내에서 안테나 전체의 크기를 줄이기 위하여 상기 공통유전체기판(123)의 양면상에 형성된 제 1 탑로딩부(121)와 제 2 탑로딩부(122)의 일부분을 제외한 각각의 나머지 부위가 상기 제 1 탑로딩부(121)와 제 2 탑로딩부(122)의 일부분이 형성되는 방향과 반대방향(제 3방향)으로 연속하여 일측면상에 형성되는 복수개의 익스텐디드 독립유전체기판(124)으로 이루어진다

[0043] 여기서, 상기 제 1 탑로딩부(121)와 상기 제 2 탑로딩부(122)가 상기 공통 유전체기판(123)의 양면상에서 상호간에 서로 커플링 결합되**는** 길이 D를 조절하여 커플링량을 조절함으로써 방사효율을 조절한다.

[0044] 도 7은 도 6의 익스텐디드 방사부에 구비되는 탑로딩부를 구성하는 저지대역필터부를 나타내는 등가회로이다.

[0045] 본 발명의 일실시예에 따른 방송용 안테나(100)는 제한된 공간내에서 안테나 전체의 크기를 줄이기 위하여 칩커패시터와 칩인덕터로 이루어진 적어도 하나 이상의 LC공진필터를 이용하여 대역저지필터(11)를 형성하고 칩커패시터를 이용하여 임피던스정합소자(12)를 형성한다.

[0046] 이때, 상기 LC공진필터는 간섭신호가 복수개일 경우에 다른 주파수대역에서 동작하는 간섭신호의 동작주파수에 일대일 대응되도록 복수개의 대역저지필터(11)가 직렬로 형성되거나, 본 발명에 따른 방송용 안테나가 동작하는 주파수대역만 통과시킬수 있도록 108MHz 이하의 주파수대역만 통과시키는 단일의 저역통과필터로 형성될 수 있다.

[0047] 도 8은 98MHz의 동일한 공진주파수를 갖는 동작주파수대역에서 도 3a의 노멀모드 헬리컬 안테나와 본 발명의 실시예에 따른 차량용 방송안테나의 삽입손실에 대한 평균치로 방사효율을 비교한 그래프이다.

[0048] 도면에 도시된 바와 같이, 98MHz의 동작주파수대역에서 약-72dB에서 약-64dB로 개선되었으며, 커플링 급전구조를 갖는 두 개의 헬리컬 방사체로 구성된 헬리컬 방사부를 구비한 방송용 안테나는 단일의 헬리컬 도체로 구성되는 노멀모드 방식의 헬리컬 안테나에 비해서 상대적으로 방사효율이 향상되는 것을 알 수 있으며, 따라서, 상기 제 1 안테나부와 상기 제 2 안테나부가 전체적으로 커플링 결합되어 동작하는 이중주파수대역 중 상대적으로 고주파수대역에서의 방사효율이 개선되는 효과가 있다.

[0049] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 차량용 방송안테나는, 복수개의 헬리컬 방사체를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 적어도 하나 이상

의 대역저지필터부와 상기 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴이 형성된 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 제한된 공간내에서 안테나의 소형화를 만족시키고 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하는 안테나를 구할수 있으며 동시에 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 제공하는 효과가 있다.

[0050] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지하는 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나장치의 사시도이고, 도 10은 도 9에 도시된 차량용 샤크핀 안테나 장치의 측면도이다.

[0051] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 방송안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치는, 차량용 방송안테나(100)와 이동통신용 안테나(200) 및 차량용 세라믹 원편파 패치안테나(300)를 포함한다.

[0052] 본 고안의 다른 실시예에서, 상기 차량용 방송안테나는 AM방송 주파수 대역인 500KHz ~ 1.7MHz 와 FM방송 주파수 대역인 88MHz ~ 108MHz 대역에서 동작하고, 상기 이동통신용 안테나는 Cellular 주파수 대역인 824MHz ~894MHz 와 US PCS 주파수대역인 1.850GHz ~ 1.990GHz 대역에서 동작하며, 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나는 디지털 위성라디오 주파수 대역인 2.332GHz ~ 2.345GHz 대역에서 동작한다.

[0053] 보다 상세하게는, 상기 차량용 방송안테나(100)는, 상기 메인보드(1)의 급전회로와 접지면에 각각 전기적으로 연결되고 상기 메인보드(1)의 상부방향(제 1 방향)으로 형성되며 상호간에 서로 소정간격 이격된 채 커플링 결합하는 복수개의 헬리컬 방사체(101,102)를 구비하여 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부(110), 및 상기 복수개의 헬리컬 방사체(101,102) 끝단에 각각 전기적으로 연결되고 상기 메인보드(1)의 길이방향(제 2 방향)으로 형성되며 상호간에 서로 커플링 결합되는 복수개의 탑로딩부(121,122)를 구비하는 익스텐디드 방사부(120)를 포함하여 이루어지며, 상기 복수개의 탑로딩부(120)는 각각 적어도 하나 이상의 제 1 대역저지필터부(10)와 상기 제 1 대역저지필터부(10)를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴(31)을 포함하여 이루어지며, 상기 도 1 내지 도 8의 중복되는 구성에 대하여 동일한 특성을 가지는 경우에 그에 대한 상세설명은 생략한다.

[0054] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송용 안테나(100)는 간섭신호를 제거하기 위하여 상기 이동통신용 안테나(200)와 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나(300)가 동작하는 주파수대역과 일대일 대응하고 직렬로 형성되는 세 개의 대역저지필터(11)로 상기 제 1 대역저지필터부(10)를 구성하는 것이 바람직하다.

[0055] 또한, 상기 각각의 탑로딩부(121,122)를 구성하는 복수개의 전도성패턴(31)은 각각, 상기 전도성패턴(31)이 안테나방사체로 동작하지 않도록 상기 이동통신용 안테나(200)와 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나(300)가 동작하는 주파수대역 중 상대적으로 가장 높은 주파수대역인 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나(300)의 디지털 위성라디오 주파수 대역에서 동작하는 동작주파수의 λ/8 이하의 길이로 형성된다.

[0056] 한편, 상기 이동통신용 안테나(200)는, 상기 메인보드(1)의 상부방향으로 형성되고 상기 차량용 방송안테나(100)의 상기 익스텐디드 방사부(120)를 구성하는 복수개의 탑로딩부(121,122) 일부가 각각 상측부 양면상에 배치되는 유전체기판(103)의 일측면상에 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지필터부(20)와 상기 제 2 대역저지필터부(20)를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴(32)을 포함하여 'P' 자 형상으로 형성된다.

[0057] 또한, 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나(300)는, 상기 차량용 방송안테나(100)와 상기 이동통신용 안테나(200)가 위치하는 상기 메인보드(1)상 소정위치에 패치안테나부(310)와 상기 패치안테나부(310)의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되며 접지면과 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부(320)를 구비하며 형성된다.

[0058] 도 11 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 샤크핀 안테나장치를 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0059] 도 11은 도 9의 차량용 샤크핀 안테나 장치에 구비되는 이동통신용 안테나를 개략적으로 나타내는 전면도 및 후면도이고, 도 12는 도 11의 이동통신용 안테나에 구비되는 제 2 저지대역필터부를 나타내는 등가회로이다.

[0060] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 샤크핀 안테나 장치에 구비되는 이동통신용 안테나(200)는, 상기 차량용 방송안테나(100)가 동작하는 경우에 발생하는 간섭신호를 제거하는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지필터부(20)와 상기 제 2 대역저지필터부(20)를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴(32)을 포함하여 유전체기판(123)의 일측면 상에 'P'자 형상의 안테나패턴을 구성하고, 상기 복수개의 전도성패턴(32) 중 메인보드(1)와 인접한 전도성패턴(32)의 일측에 메인보드(1)의 급전회로와 전기적으로 연결되는 급전패턴(201)과 메인보드(1)의 접지면에 전기적으로 연결되는 접지패턴(202)을 구비한다.

[0061] 여기서, 상기 이동통신용 안테나(200)에 구비되는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지 필터부(20)는, 상기 방송용 안테나(100)가 동작하는 동작주파수대역보다 높은 주파수대역의 신호만 통과시키는 단일의 고역통과필터(21)로 설계되며, 제한된 공간내에서 안테나 전체의 크기를 줄이기 위하여 칩커패시터와 칩인덕터로 이루어진 LC 공진필터를 이용하고, 상기 이동통신용 안테나(200)에 구비되는 복수개의 전도성패턴(32)은 각각, 상기 전도성패턴(32)이 안테나방사체로 동작하지 않도록 상기 차량용 방송안테나(100)가 동작하는 이중주파수대역 중 상대적으로 고주파대역에서 동작하는 FM방송 동작주파수의 λ/8 이하의 길이로 형성된다.

[0062] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 샤크핀 안테나 장치는, 인접하게 배치되는 상기 차량용 방송안테나에 의하여 발생되는 간섭신호를 제거하는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지필터부와 상기 제 2 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하여 방사효율을 향상시키는 이동통신용 안테나를 내부에 구비한다.

[0063] 도 13은 도 9의 차량용 샤크핀 안테나 장치에 구비되는 차량용 세라믹 원편파 패치안테나를 나타내는 개략적인 구성도이고, 도 14는 도 13의 차량용 세라믹 원편파 패치안테나를 나타내는 분해사시도이다.

[0064] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 차량용 세라믹 원편파 패치안테나(300)는, 제 1 급전홀(301)이 천공되어 구비되고 세라믹으로 형성되는 유전체(311)와, 원편파를 위해 서로 마주보는 모서리가 일부 절삭된 사각금속박막으로 형성되고 상기 유전체(311)의 상부면상에 구비되는 패치방사체(312)와, 상기 제 1 급전홀(301)과 대응되는 위치에 상기 제 1 급전홀(301)의 크기보다 상대적으로 크게 천공되어 형성되는 제 2 급전홀(302)을 구비하고 상기 유전체(311)의 하부면상에 금속박막으로 형성되는 메인접지부(313), 및 상기 제 1 급전홀(301) 및 제 2 급전홀(302)을 통하여 상기 패치방사체(312)와 메인보드(1)상의 급전회로를 서로 연결하는 급전핀(314)으로 이루어지는 패치안테나부(310), 및 상기 제 2 급전홀(302)에 대응되는 제 3 급전홀(321)이 천공되어 구비되고 상기 패치안테나부(310)의 하부방향으로 일정한 두께를 가지며 상기 패치안테나부(310)의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되고 상기 메인보드(1)상에 형성된 접지면에 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부(320)를 포함하여 이루어진다.

[0065] 보다 상세하게는, 상기 패치안테나부(310)를 구성하는 패치방사체(312)는 원편파를 위해 서로 마주보는 모서리가 일부 절삭된 사각금속박막으로 형성되고 상기 메인접지부(313)는 유전체(311)의 하부면상에 금속박막으로 형성되며, 상기 익스텐디드 급전부(320)는 일정한 두께를 가지며 상기 패치안테나부(310)의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성된다. 이때, 상기 패치안테나부(310)의 패치방사체(312)에 형성되는 원편파는 북미지역 디지털 위성라디오 방송을 수신하기에 적합한 LHCP(Left Hand Circular Polarization)인 것이 바람직하다.

[0066] 또한, 상기 유전체(311), 메인접지부(313), 및 익스텐디드 접지부(320)에 제 1 내지 제 3 급전홀(301,302,321)이 천공되어 구비되고 패치방사체(312)와 전기적으로 연결되는 급전핀(314)이 삽입되어 상기 패치방사체(312)와 전기적으로 결합함으로써 메인보드(1)상에 형성된 급전회로로부터 인가되는 급전신호가 패치방사체(312)에 전달되며, 이때, 봉 형상의 급전핀(314)과 상기 메인접지부(313) 및 익스텐디드 접지부(320)가 절연되도록 상기 메인접지부(313) 및 익스텐디드 접지부(320)에 형성되는 제 2 내지 제 3 급전홀(302,321)은 상기 제 1 급전홀(301)의 크기보다 상대적으로 크게 천공되어 형성되는 것이 바람직하다.

[0067] 한편, 상기 익스텐디드 접지부(320)는 상기 패치안테나부(310)의 하부에 구비되고 상기 메인보드(1)에 형성된 접지면과 전기적으로 연결되어 상기 패치안테나부(310)의 메인접지부(313)와 상호작용함으로써 상기 패치안테나부(310)의 패치방사체(312)와 접지면사이에 발생하는 널 포인트를 감소시키게 된다.

[0068] 또한, 본 발명의 다른 실시예에서 상기 패치안테나부(310)의 유전체(311)는 유전율이 15이고 높이가 4㎜인 세라믹으로 구성되어 있으며, 일반적인 세라믹 유전체의 유전율인 4.0 ~ 110 사이의 값을 갖는 다양한 세라믹으로 형성할 수 있다.

[0069] 일반적으로 세라믹은 종래 유전체로 쓰이던 물질들에 비하여 유전율이 매우 높고 다양하며 온도변화에 따른 안정도가 매우 높아 패치안테나의 경량화, 소형화에 적합하다.

[0070] 본 발명의 다른 실시예에서 상기 패치안테나부(310)의 메인접지부(313)는 상기 유전체(311)의 하부면상 전면적에 걸쳐 구비되며, 상기 패치안테나부(310)는 봉형상의 급전핀(314)을 구비하고, 상기 급전핀(314)은 상기 유전체(311)와 메인접지부(313)에 형성된 급전홀(301,302)에 삽입되어 상기 패치방사체(312)와 전기적으로 결합하며 원하는 임피던스 특성을 위치를 적당히 조절하여 변화시킬 수 있다. 이때, 상기 급전핀(314)의 지름은 상기 유전체(311)에 형성된 제 1 급전홀(301)에 대응되는 크기의 지름으로 형성된다.

[0071] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 패치안테나부(310)의 하부방향으로 형성되는 상기 익스텐디드 접지부(320)의 두께 d를 조절하여 상기 패치안테나부(310)의 패치방사체(312)가 동작하는 특정주파수대역의 방사효율을 조절할 수 있다.

[0072] 또한, 상기 익스텐디드 접지부(320)는, 상기 패치안테나부(310)의 패치방사체(312)와 상기 메인보드(1)에 형성된 접지면 사이에서 발생하는 전계 효과로 인하여 접지면에 평행한 방향으로 형성되는 방사패턴의 방향성이 개선되도록 동작주파수의 0.03λ ~ 0.2λ 길이를 만족하는 두께로 형성되는 것이 바람직하며, 본 발명의 다른 실시예에서 상기 세라믹 원편파 패치안테나는 상기 익스텐디드 접지부의 두께 조절에 의하여 널 포인트(null point)를 감소시켜 안테나 이득이 1dB 이상 증가하게 된다.

[0073] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 샤크핀 안테나 장치는, 패치안테나부의 하부방향으로 일정한 두께를 가지며 상기 패치안테나부의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되고 메인보드상에 형성된 접지면에 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부를 구비하여 두께를 조절함으로써 특정주파수대역에서의 방사효율을 조절할 수 있으며, 그에 따라 접지면에 평행한 방향으로 형성되는 방사패턴에 대한 방향성을 개선시키고 전계효과에 따른 널 포인트를 감소시켜 안테나 이득을 증가시키는 차량용 세라믹 원편파 패치안테나를 내부에 구비한다.

[0074] 도 15 내지 도 20는 본 발명의 다른 실시예가 적용되기 전과 적용된 이후의 안테나 특성을 859MHz, 1920MHz, 2345MHz의 동작주파수대역별로 비교하여 나타내는 도면이다.

[0075] 도 15 내지 도 16은 859MHz의 동작주파수대역에서 동작하는 이동통신용 안테나의 안테나특성을 비교한 경우에 해당하며 270° 방향으로 치우침이 있던 방사패턴과 방사효율이 모두 개선되는 것을 알 수 있다.

[0076] 도 17 내지 도 18는 1920MHz의 동작주파수대역에서 동작하는 이동통신용 안테나의 안테특성을 비교한 경우에 해당하며 0°,180° 방향에서 나타나던 널 포인트가 개선되는 것을 알 수 있다.

[0077] 도 19 내지 도 20은 2345MHz의 동작주파수대역에서 동작하는 차량용 세라믹 원편파 패치안테나의 안테나 특성을 비교한 경우에 해당하며 0° 방향 부근에서 발생하던 널 포인트 및 방사효율이 모두 개선되는 것을 알 수 있다.

[0078] 상기와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 샤크핀 안테나 장치는, 커플링급전구조를 갖는 헬리컬 방사부 및 적어도 하나 이상의 제 1 대역저지필터부와 상기 제 1 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴이 형성된 복수개의 탑로딩부를 구비하는 익스텐디드 방사부를 포함하여 제한된 공간내에서 안테나의 소형화를 만족시키고 안테나의 길이를 증가시키더라도 특정주파수대역에서 동작하는 안테나를 구할수 있으며 동시에 방사효율을 향상시키고 신호간섭을 방지할 수 있는 차량용 방송안테나와, 간섭신호를 제거하는 적어도 하나 이상의 제 2 대역저지필터부와 상기 제 2 대역저지필터부를 사이에 두고 형성되는 복수개의 전도성패턴을 포함하여 방사효율을 향상시킨 이동통신용 안테나, 및 패치안테나부의 하부방향으로 일정한 두께를 가지며 상기 패치안테나부의 외관과 동일한 형상의 금속도체로 형성되고 기판상에 형성된 접지면에 전기적으로 연결되는 익스텐디드 접지부를 구비하여 두께를 조절함으로써 특정주파수대역에서의 방사효율을 조절할 수 있는 차량용 세라믹 패치안테나를 내부에 구비하는 차량용 샤크핀 안테나 장치를 제공하는 효과가 있다.

[0079] 지금까지 본 발명에 대해서 상세히 설명하였으나, 그 과정에서 언급한 실시예는 예시적인 것일 뿐이며, 한정적인 것이 아님을 분명히 하고, 본 발명은 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상이나 분야를 벗어나지 않는 범위내에서, 균등하게 대처될 수 있는 정도의 구성요소 변경은 본 발명의 범위에 속한다 할 것이다.

부호의 설명

[0080]

1 : 메인보드 10 : 제 1 대역저지필터부

11, 21 : 대역저지필터 12 : 임피던스 정합소자

20 : 제 2 대역저지필터부 31,32 : 전도성패턴

33 : 연결패턴

100 : 방송안테나 101,102 : (제 1,제 2) 헬리컬 방사체

103 : 메인유전체기판 110 : 헬리컬 방사부 111 : 급전부

112 : 접지부

113 : 비아홀 114 : 전도성 라인패턴

120 : 익스텐디드 방사부 121,122 : (제 1,제 2) 탑로딩부

123 : 공통유전체기판 124 : 독립유전체기판

200 : 이동통신용 안테나 201 : 급전패턴

202 : 접지패턴 300 : 세라믹 원편파 패치안테나

301,302,321 : (제1 내지 제3)급전홀 310 : 패치안테나부

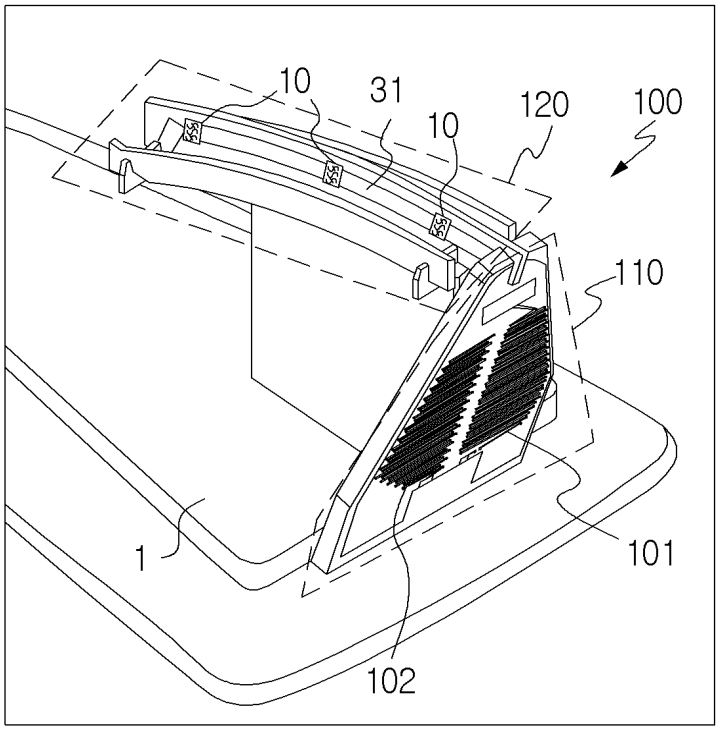
311 : 유전체 312 : 패치방사체

313 : 메인접지부 314 : 급전핀

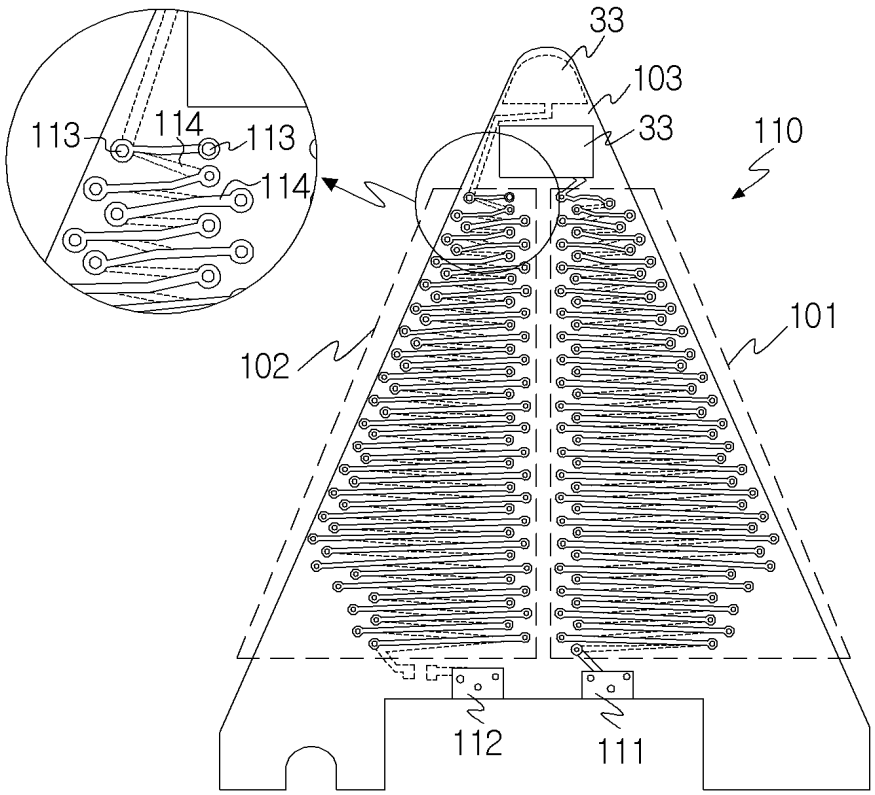
320 : 익스텐디드접지부

도면

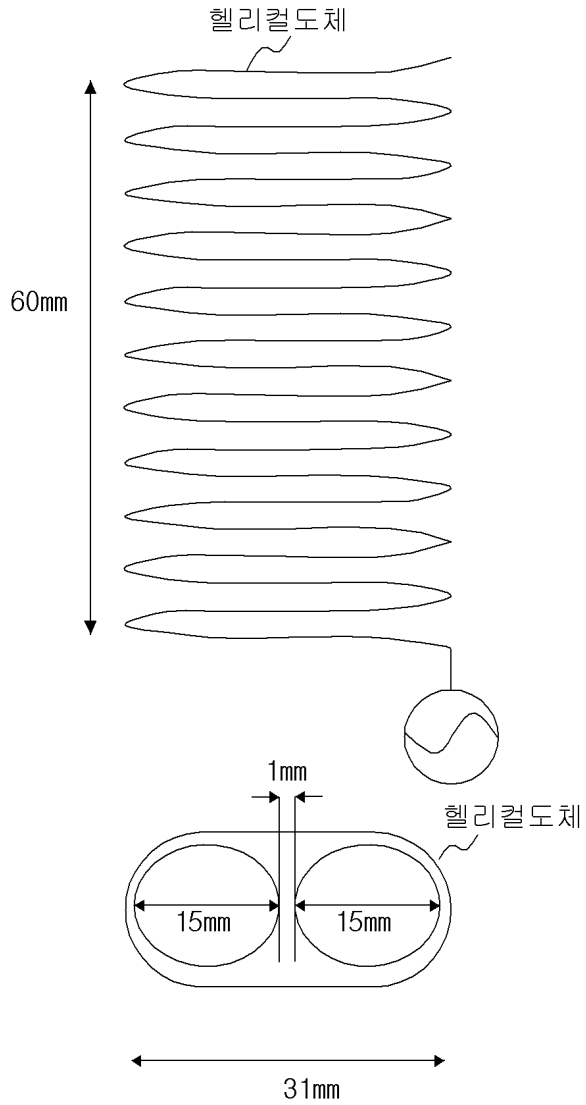
도면1



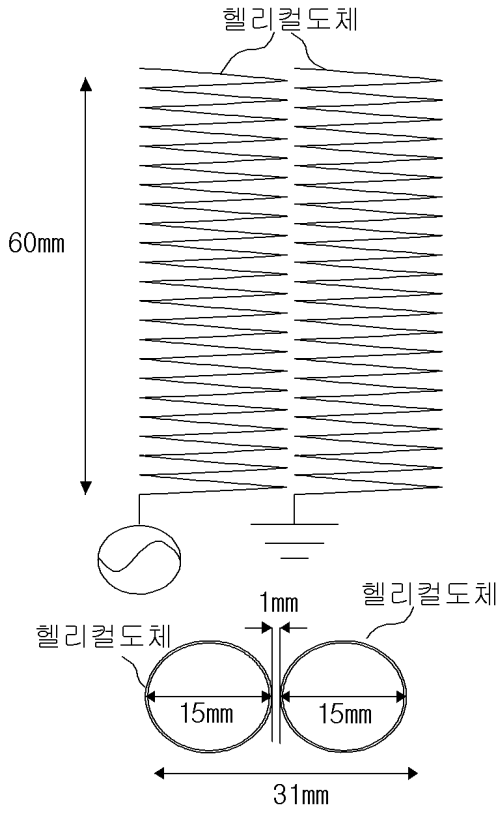
도면2



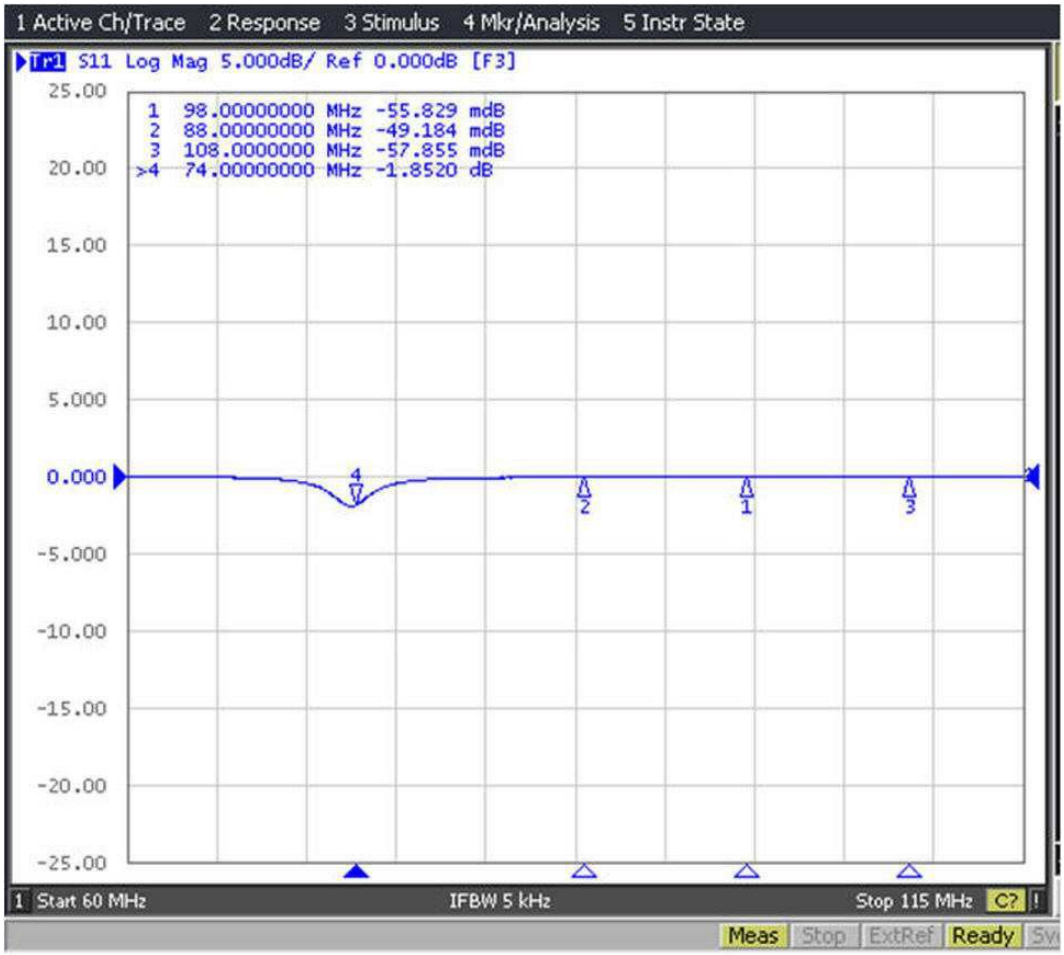
도면3a



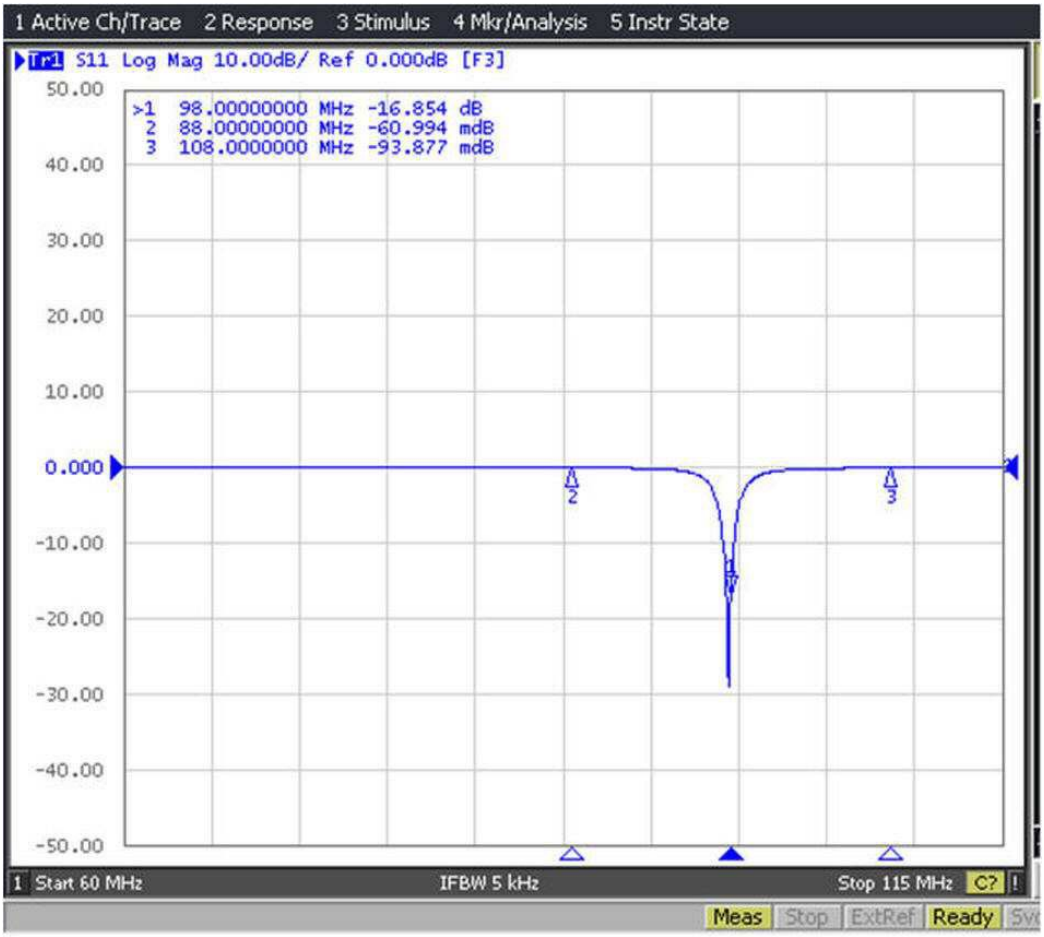
도면3b



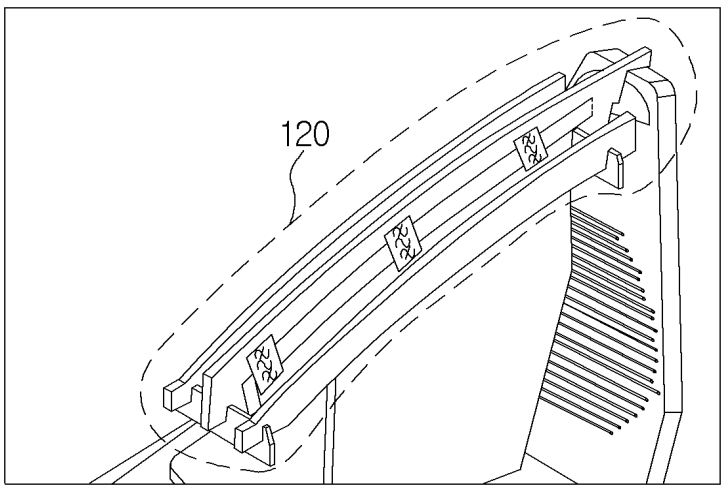
도면3c


1 Active Ch/Trace
2 Response
3 Stimulus
4 Mkr/Analysis
5 Instr State
Tr1 S11 Log Mag 5.000dB/ Ref 0.000dB [F3]
1 98.00000000 MHz -55.829 mdB
2 88.00000000 MHz -49.184 mdB
3 108.0000000 MHz -57.855 mdB
>4 74.00000000 MHz -1.8520 dB
25.00
20.00
15.00
10.00
5.000
0.000
-5.000
-10.00
-15.00
-20.00
-25.00
1 Start 60 MHz
IFBW 5 kHz
Stop 115 MHz
Meas
Stop
ExtRef
Ready

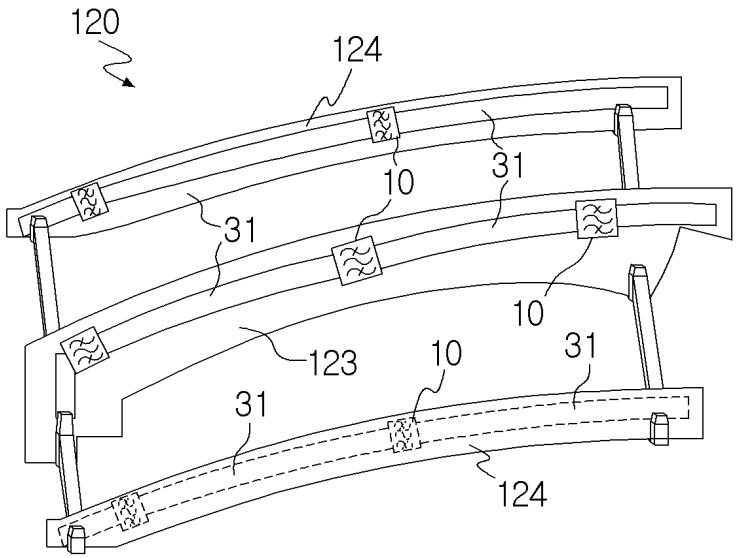
도면3d


1 Active Ch/Trace
2 Response
3 Stimulus
4 Mkr/Analysis
5 Instr State
Tr1 S11 Log Mag 10.00dB/ Ref 0.000dB [F3]
>1 98.00000000 MHz -16.854 dB
2 88.00000000 MHz -60.994 mdB
3 108.0000000 MHz -93.877 mdB
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.000
-10.00
-20.00
-30.00
-40.00
-50.00
1 Start 60 MHz
IFBW 5 kHz
Stop 115 MHz
Meas
Stop
ExtRef
Ready

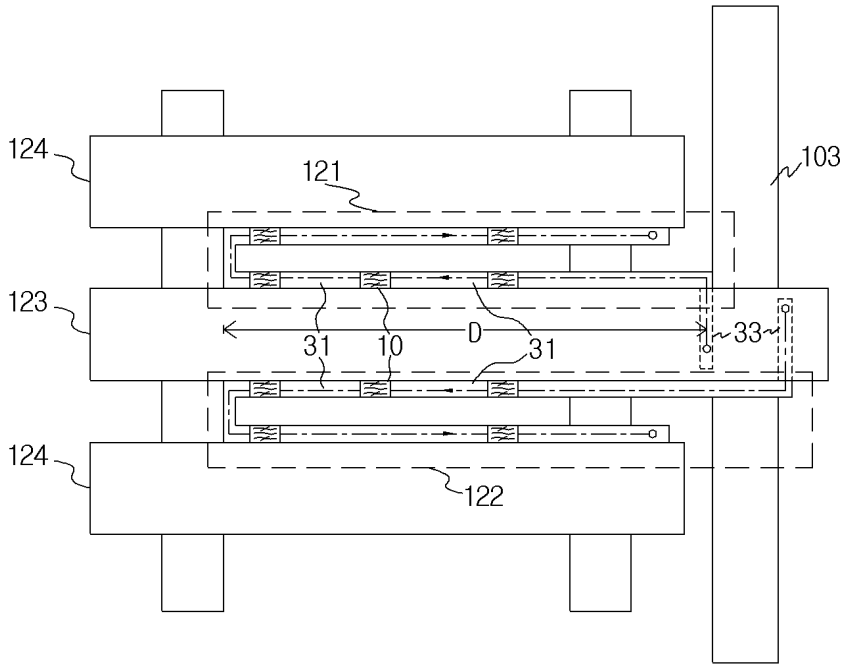
도면4


120

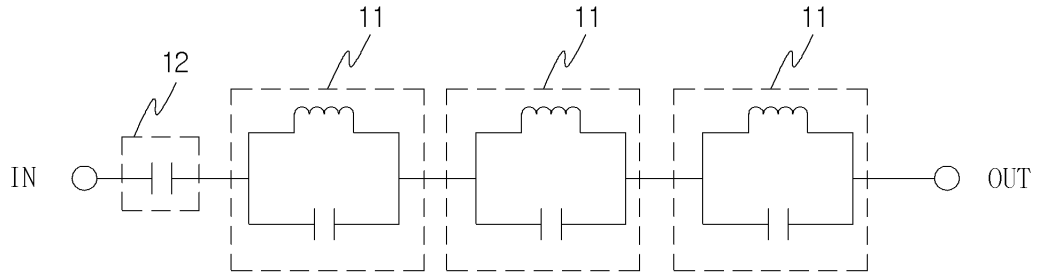
도면5


120
124
10
31
31
10
123
10
31
31
124

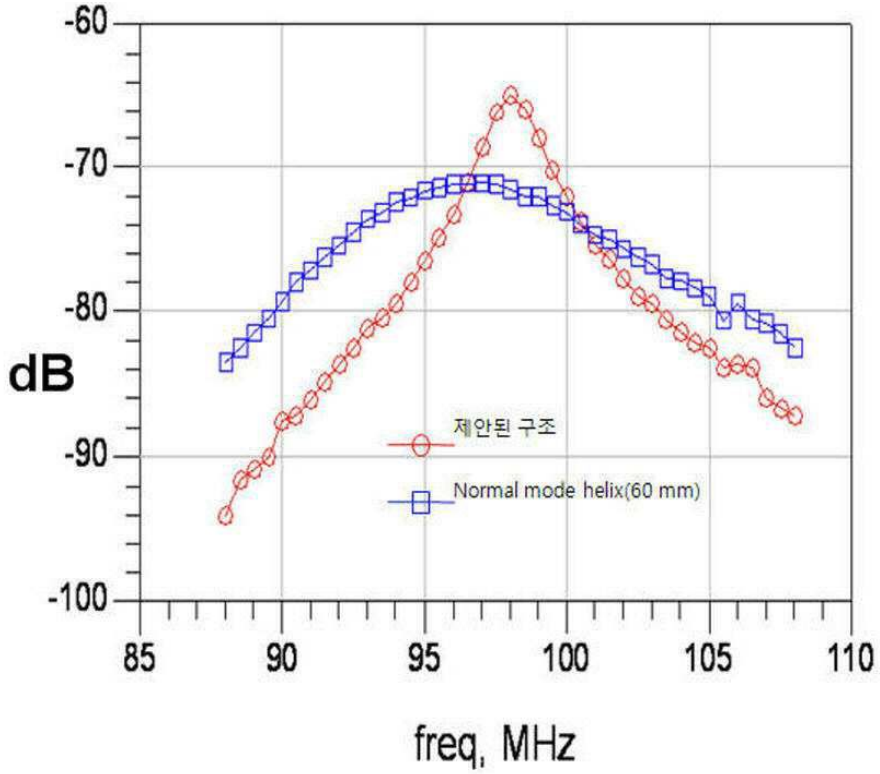
도면6


124
121
103
123
31
10
D
31
33
124
122

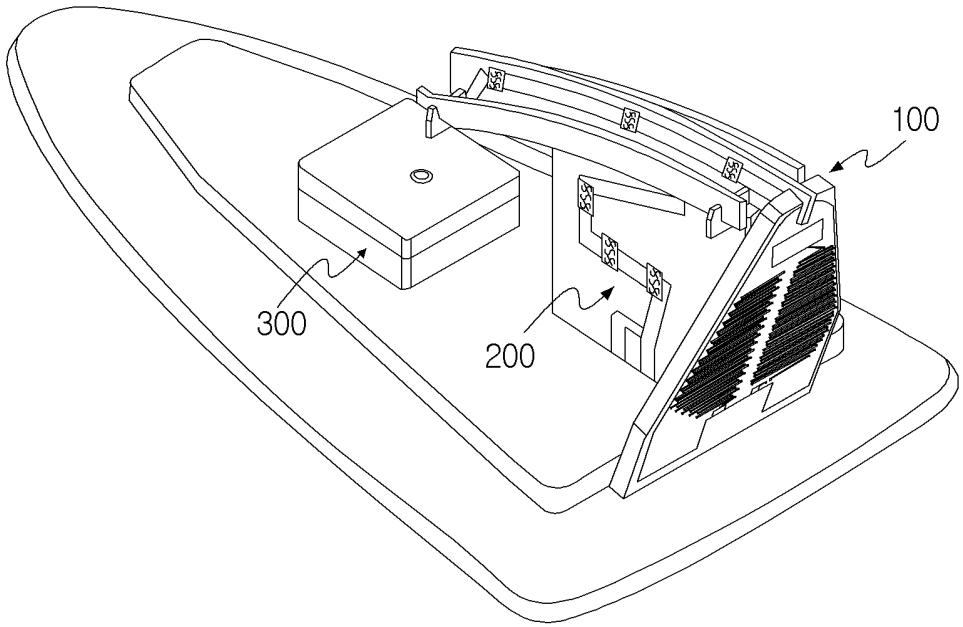
도면7


11
11
11
12
IN
OUT

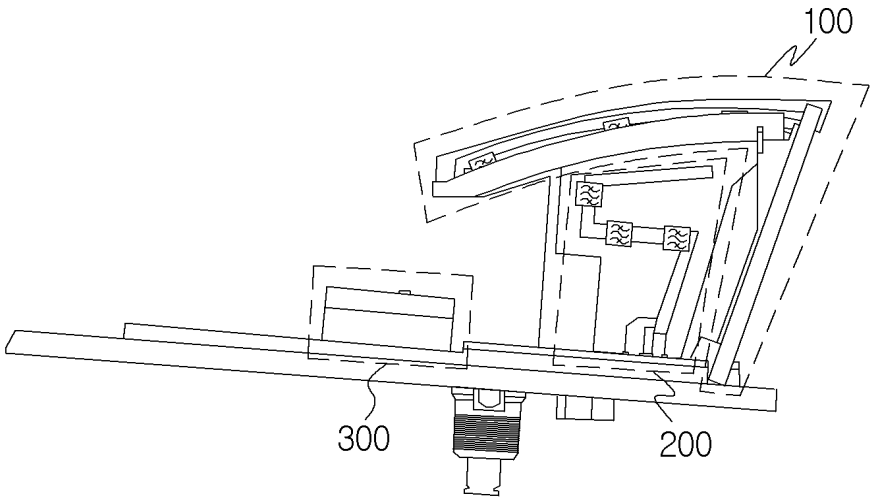
도면8


-60
-70
-80
dB
-90
-100
85
90
95
100
105
110
freq, MHz
제안된 구조
Normal mode helix(60 mm)

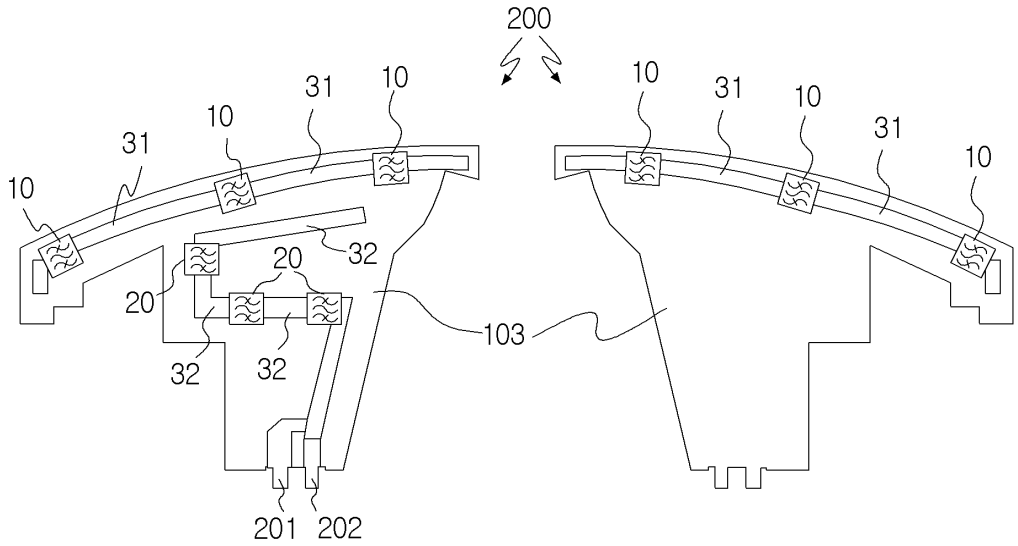
도면9


100
300
200

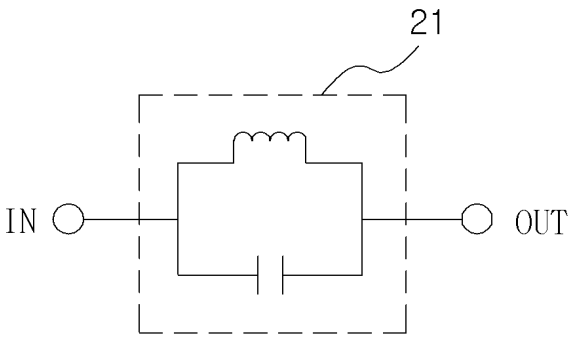
도면10



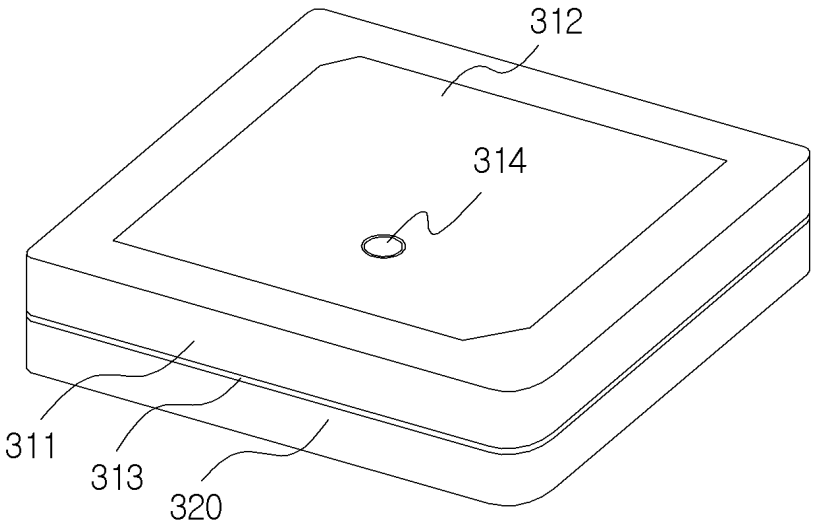
도면11



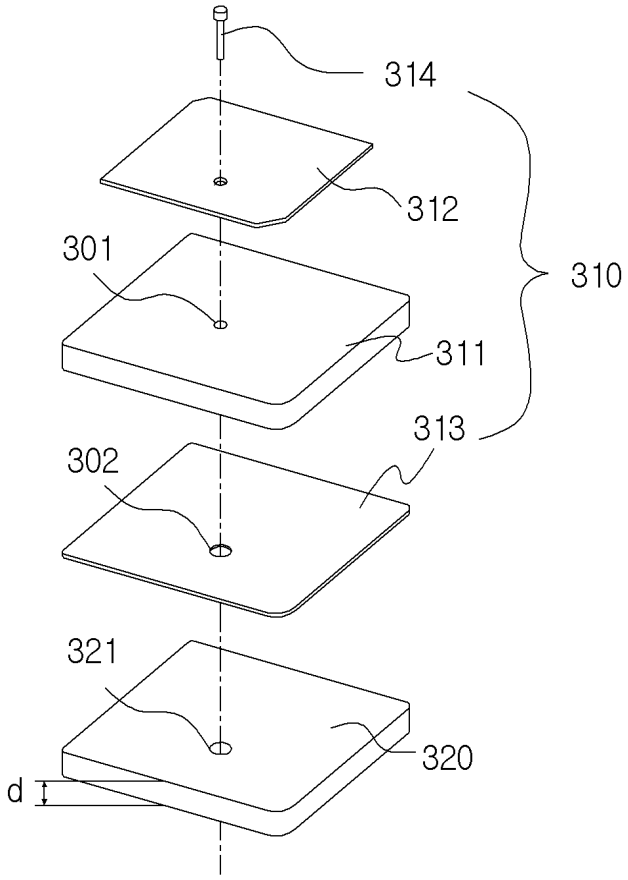
도면12



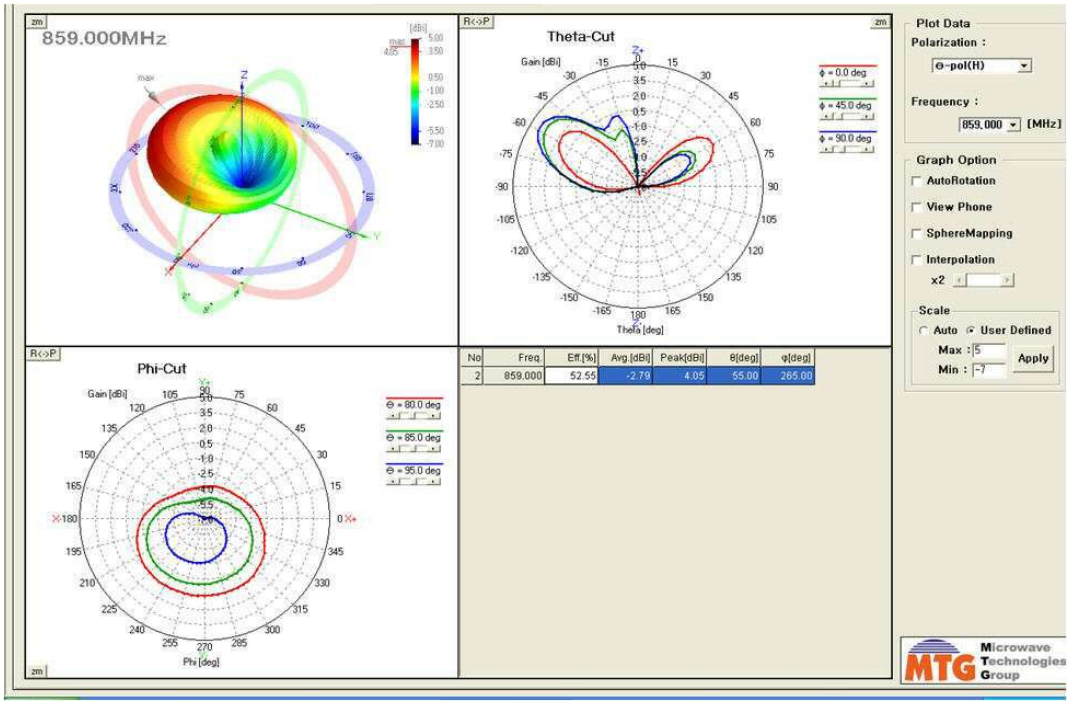
도면13



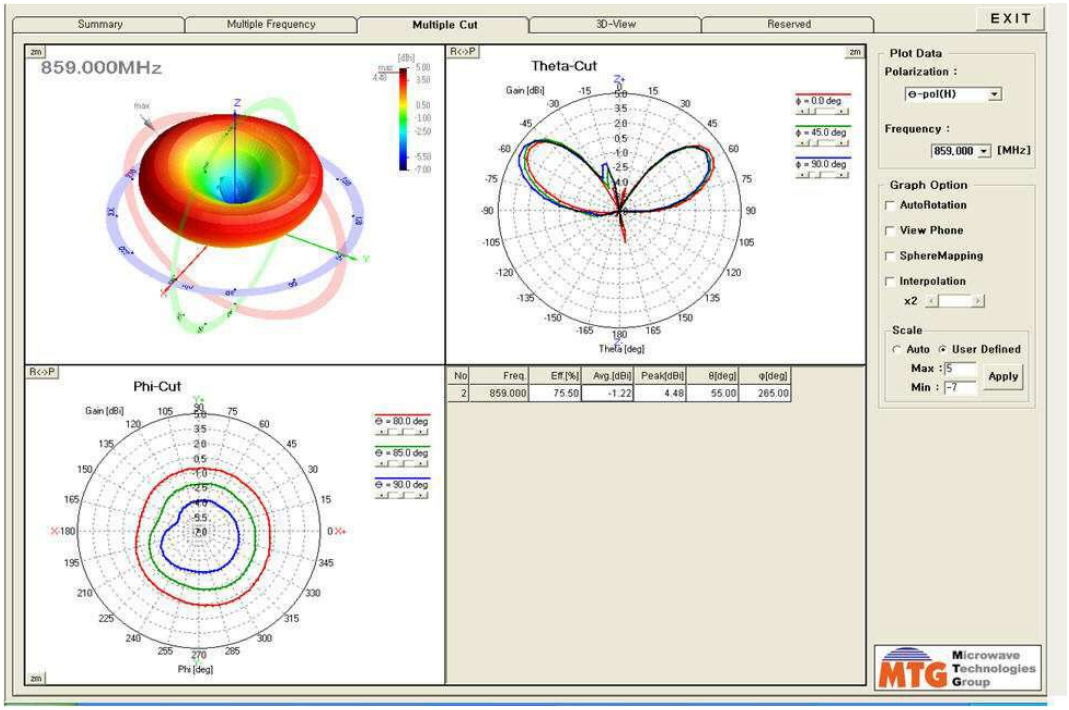
도면14



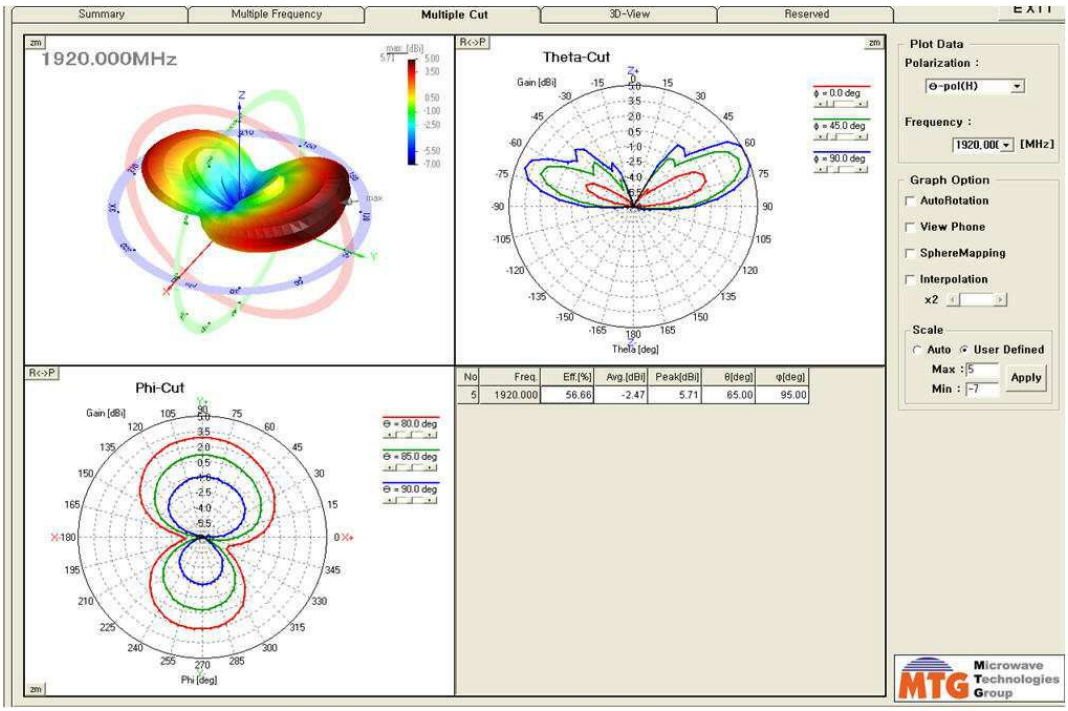
도면15


859.000MHz
Theta-Cut
Phi-Cut
Plot Data
Polarization :
Θ-pol(H)
Frequency :
859.000 [MHz]
Graph Option
AutoRotation
View Phone
SphereMapping
Interpolation
x2
Scale
Auto
User Defined
Max : 5
Min : -7
Apply
No Freq. Eff.[%] Avg.[dBi] Peak[dBi] θ[deg] φ[deg]
2 859.000 52.55 -2.79 4.05 55.00 265.00
Microwave Technologies Group

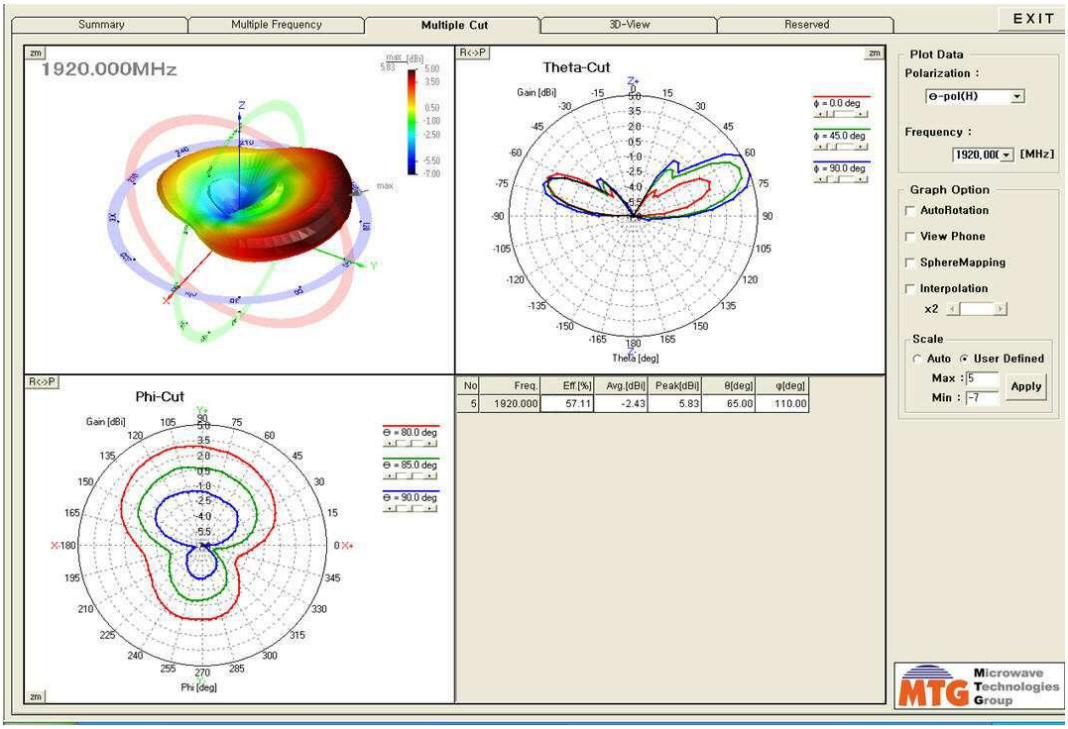
도면16


Summary
Multiple Frequency
Multiple Cut
3D-View
Reserved
EXIT
859.000MHz
Theta-Cut
Phi-Cut
Plot Data
Polarization :
Θ-pol(H)
Frequency :
859.000 [MHz]
Graph Option
AutoRotation
View Phone
SphereMapping
Interpolation
x2
Scale
Auto
User Defined
Max : 5
Min : -7
Apply
No Freq. Eff.[%] Avg.[dBi] Peak[dBi] θ[deg] φ[deg]
2 859.000 75.59 -1.22 4.48 55.00 265.00
Microwave Technologies Group

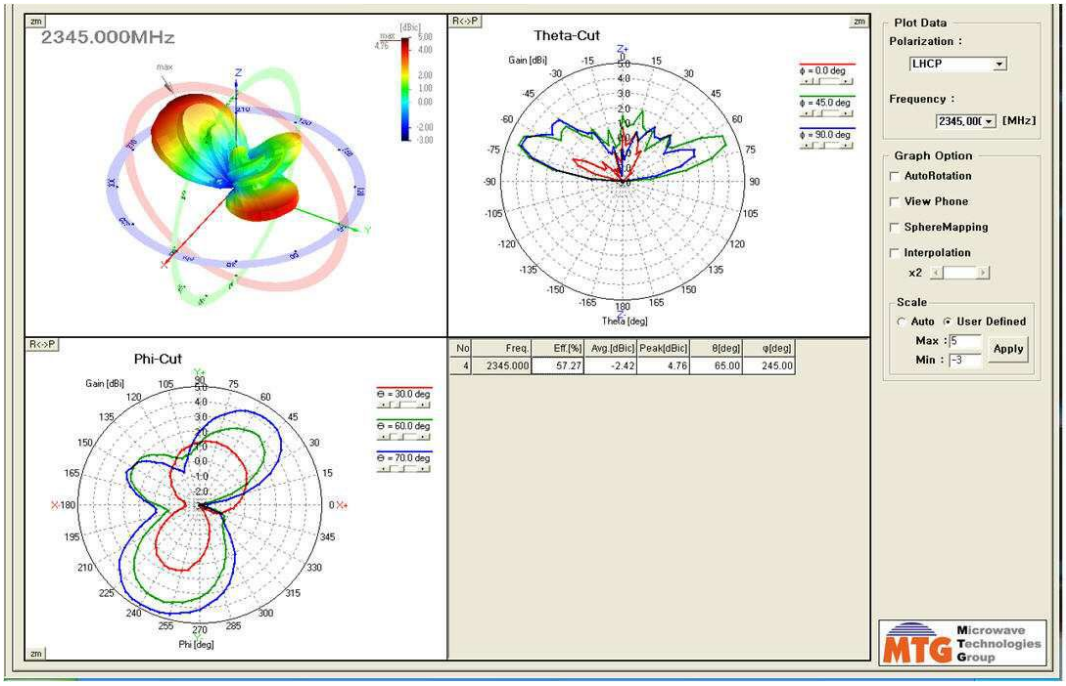
도면17


Summary
Multiple Frequency
Multiple Cut
3D-View
Reserved
EXIT
1920.000MHz
Theta-Cut
Phi-Cut
Plot Data
Polarization :
Θ-pol(H)
Frequency :
1920.00
[MHz]
Graph Option
AutoRotation
View Phone
SphereMapping
Interpolation
x2
Scale
Auto
User Defined
Max : 5
Min : -7
Apply
No Freq. Eff.[%] Avg.[dBi] Peak[dBi] θ[deg] φ[deg]
5 1920.000 56.66 -2.47 5.71 65.00 95.00
Microwave Technologies Group

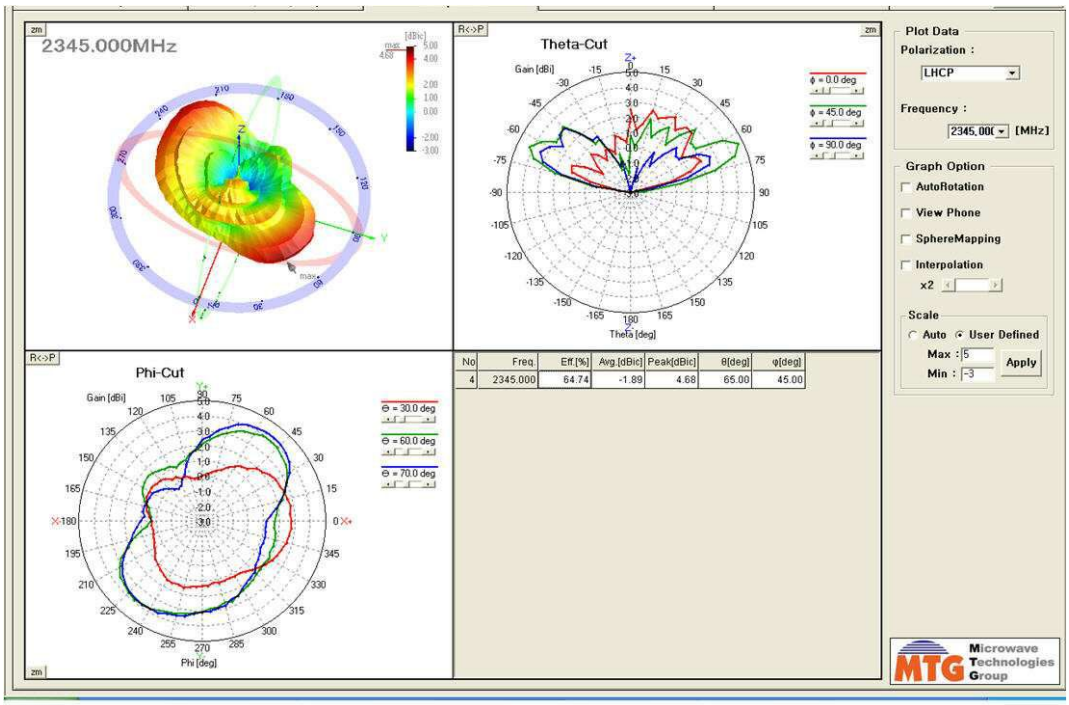
도면18


Summary
Multiple Frequency
Multiple Cut
3D-View
Reserved
EXIT
1920.000MHz
Theta-Cut
Phi-Cut
Plot Data
Polarization :
Θ-pol(H)
Frequency :
1920.00
[MHz]
Graph Option
AutoRotation
View Phone
SphereMapping
Interpolation
x2
Scale
Auto
User Defined
Max : 5
Min : -7
Apply
No Freq. Eff.[%] Avg.[dBi] Peak[dBi] θ[deg] φ[deg]
5 1920.000 57.11 -2.43 5.83 65.00 110.00
Microwave Technologies Group

도면19


2345.000MHz
Theta-Cut
Phi-Cut
Plot Data
Polarization :
LHCP
Frequency :
2345.000 [MHz]
Graph Option
AutoRotation
View Phone
SphereMapping
Interpolation
x2
Scale
Auto
User Defined
Max : 5
Min : -3
Apply
No Freq. Eff.[%] Avg.[dBic] Peak[dBic] θ[deg] φ[deg]
4 2345.000 57.27 -2.42 4.76 65.00 245.00
Microwave Technologies Group

도면20


2345.000MHz
Theta-Cut
Phi-Cut
Plot Data
Polarization :
LHCP
Frequency :
2345.000 [MHz]
Graph Option
AutoRotation
View Phone
SphereMapping
Interpolation
x2
Scale
Auto
User Defined
Max : 5
Min : -3
Apply
No Freq. Eff.[%] Avg.[dBic] Peak[dBic] θ[deg] φ[deg]
4 2345.000 64.74 -1.89 4.68 65.00 45.00
Microwave Technologies Group