(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
H01Q 1/32 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0013445
(43) 공개일자 2007년01월31일

(21) 출원번호 10-2005-0067761
(22) 출원일자 2005년07월26일
심사청구일자 2005년07월26일

(71) 출원인 충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자 우종명
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108-201
장연정
대전광역시 중구 유천동 265-22
김명화
경북 포항시 남구 대송면 송동리 643-1

(74) 대리인 이은철

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나

(57) 요약

본 발명은 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나에 관한 것으로서, 정방형 금속평면형태의 패치(110); 상기 패치의 밑면에 정방형의 띠 형상으로 모서리 부분이 개방되어 소정의 간격으로 이격되어 부착되는 다수의 플레이트(120); 상기 패치와 전기적으로 연결되는 정방형의 접지판(130); 및 상기 패치와 상기 플레이트 사이에 충전되는 유전체(140); 로 구성된다.

본 발명에 따르면, 차량위치와 기동 자세에 관계없이 위성신호 수신이 가능한 빔 패턴을 이용하여 신호의 단절 없이 수신 가능한 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나를 제공할 수 있다.

대표도

도 2a

특허청구의 범위

청구항 1.

정방형 마이크로스트립 안테나(100)에 있어서,

정방형 금속평면형태의 패치(110);

상기 패치의 밑면에 정방형의 띠 형상으로 모서리 부분이 개방되어 소정의 간격으로 이격되어 부착되는 다수의 플레이트(120);

상기 패치와 전기적으로 연결되는 정방형의 접지판(130); 및

상기 패치와 상기 플레이트 사이에 충전되는 유전체(140); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 패치 밑면에 동일한 간격으로 이격된 상태에서 직각으로 부착되는 상기 플레이트의 개수의 증감을 통해 공진주파수와 안테나 가시길이가 조절되는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 패치와 접지판은 1 점 급전 방식을 이용하여 연결되되, 결합수단(B)을 통해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 유전체는,

상기 플레이트와 접지판이 전기적으로 연결되지 않도록 하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 5.

제 1 항, 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 플레이트와 접지판은 소정의 간격으로 이격된 상태인 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 유전체의 유전율 증감에 따라 상기 플레이트의 개수 또는 길이를 조절함으로써 소형화가 이루어지는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 플레이트는,

개방되어 있는 모서리 부분이 급전점(A)에 가까워질수록 작아지며, 장방형상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 패치는,

원형, 폴디드형상 또는 유전율 조절에 의한 평면형상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 위성 디엠비용 차량 탑재 안테나.

청구항 9.

제 1 항, 2 항, 3 항, 4 항, 5 항 또는 7 항에 있어서,

상기 패치 및 플레이트는 금속 재질인 것을 특징으로 하는 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 위성 수신용으로 사용시 차량 이동에 무관하게 위성 방향으로 역우산형의 방사 패턴을 갖는 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나에 관한 것이다.

종래, 차량 탑재 안테나와 관련해서는 대한민국 공개특허(제2003-0070576호, 차량의 위성 방송 수신 안테나)(이하, "선행특허"라 한다.) 이외에 다수 출원 및 등록된 상태이다.

상기 선행특허는 차량의 위성 방송 수신용 안테나에 있어서, 제 1 유전체의 하면과 제 1 폼의 상면 사이에서 상기 제 1 유전체의 하면에 결합되는 급전선과; 개구부를 갖고 상기 제 1 유전체의 상면과 제 2 유전체의 하면 사이에 결합되는 접지 도체부와; 상기 제 2 유전체의 상면과 제 2 폼의 하면 사이에서 상기 제 2 유전체의 상면에 결합되며, 상기 급전선과 전기적으로 회로 연결되는 패치부와; 상기 제 2 폼의 상면에 결합되는 제 3 유전체; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

그러나, 상기 선행특허는 위성 수신용으로 사용되는 경우, 위성방향으로 빔이 집중되지 않아 위성 신호를 단절 없이 수신하지 못하기 때문에, 고화질의 방송서비스를 제공하지 못하는 문제점이 있었다.

그리고, 상기 선행특허는 기지국 중계기용으로 사용되는 경우, 중계기 안테나 하단에서 발생되는 전자파를 최소화하지 못하여 인체 및 환경에 나쁜 영향을 주기 때문에, 기지국 중계기용에 부적합하다는 문제점도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 마이크로스트립 패치 안테나의 방사 특성을 이용하여 방위각 방향으로 무지향성 방사 패턴 특성을 갖고, 위성 수신용으로 사용되는 경우 위성 방향인 일정 앙각(仰角, Elevation angle) 방향으로 빔이 집중되고, 안테나를 역으로 위치시켜 기지국 중계기용으로 사용되는 경우 기지국 중계기 안테나 중심 하(下) 방향으로 수신 불가능 점(Null Point)을 갖도록 하여 지면으로부터의 반사를 최소화할 뿐만 아니라, 중계기 근처에서 전자파 영향을 최소화시킬 수 있는 역우산형 방사 패턴을 갖는 위성 디엠비(DMB)용 차량 안테나를 제공함에 그 특징적인 목적이 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나(100)에 있어서, 정방형 금속평면형태의 패치(110); 상기 패치의 밑면에 정방형의 띠 형상으로 모서리 부분이 개방되어 소정의 간격으로 이격되어 부착되는 다수의 플레이트(120); 상기 패치와 전기적으로 연결되는 정방형의 접지판(130); 및 상기 패치와 상기 플레이트 사이에 충전되는 유전체(140); 를 포함한다.

바람직하게 상기 패치 밑면에 동일한 간격으로 이격된 상태에서 직각으로 부착되는 상기 플레이트의 개수의 증감을 통해 공진주파수와 안테나 가시길이가 조절되는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 패치와 접지판은 1 점 급전 방식을 이용하여 연결되되, 결합수단(B)을 통해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 유전체는, 상기 플레이트와 접지판이 전기적으로 연결되지 않도록 하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 플레이트와 접지판은 소정의 간격으로 이격된 상태인 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 유전체의 유전율 증감에 따라 상기 플레이트의 개수 또는 길이를 조절함으로써 소형화가 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 플레이트는, 개방되어 있는 모서리 부분이 급전점(A)에 가까워질수록 작아지며, 장방형상으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 패치는, 원형, 폴디드형상 또는 유전율 조절에 의한 평면형상으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

그리고 바람직하게 상기 패치 및 플레이트는 금속 재질인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명을 상세하게 설명하기에 앞서, 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

본 발명의 일실시예에 따른 정방형(가시길이 0.7λ×0.7λ) 1 파장 마이크로스트립 안테나(Rectangular Microstrip Antenna)를 이용한 위성 디엠비(DMB; Digital Multimedia Broadcasting) 용 차량 탑재 안테나의 구조 및 특징에 관해 도 1 내지 도 2c 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 역우산형 방사 패턴 특성을 갖는 차량 탑재 위성 디엠비(DMB) 안테나를 나타내는 도면이고, 도 2a 는 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면이고, 도 2b 는 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나를 이용하여 측정한 반사손실을 나타내는 그래프이며, 도 2c 는 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나를 이용하여 측정한 방사 패턴을 나타내는 그래프이고, 도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서 원형상으로 구성되는 플레이트가 부착된 안테나를 나타내는 도면이며, 도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서 폴디드형상으로 구성되는 패치를 나타내는 도면이다.

상기 도 2a 에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나(100)는 패치(110), 다수의 플레이트(120), 접지판(130) 및 유전체(140)를 포함한다.

상기 패치(110)는 정방형(正方形)의 금속 평판으로서, 본 실시예에서는 그 폭(W_1) × 길이(L_1) 를 각각 73mm 로 설정하겠으나, 본 발명이 이에 한정되지 않으며, 또한 도 3 및 도 4 에 도시된 바와 같이 원형 또는 폴디드형상과, 유전율 조절에 의한 평면형상 등으로 구성될 수 있다.

또한, 상기 다수의 플레이트(120)는 각각 금속 재질로써, 상기 패치(110)의 밑면에 동일한 간격으로 정방형의 띠 형상으로서 그 모서리 부분이 소정 개방되되, 개방 부분은 급전점(A)에 가까워질수록 작아지도록 구성된다. 본 실시예에서 상기 플레이트(120)는 장방형상이고, 그 개수가 상기 정방형 패치(110)의 각 면당 6개이며, 그 폭(L_2)이 8mm 의 크기로 설정하겠으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 접지판(130)은 금속 평판으로써, 상기 패치(110)와 전기적으로 연결되어 통상의 접지 기능을 수행한다. 더욱 구체적으로, 상기 접지판(130)은 상기 도 2a 도시된 바와 같은 도전정 재질의 결합수단(B)을 통해 상기 패치(110)와 이른바, 1 점 급전(給電, Feeding) 방식으로 연결되어 있다.

그리고, 상기 유전체(140)는 패치(110)와 다수의 플레이트(120) 사이에 충전(充塡)되며, 상기 플레이트(120)가 원형을 유지할 수 있도록 하고, 플레이트(120)가 접지판(130)과 전기적으로 연결되지 않도록 지지하는 기능을 수행한다. 즉, 상기 플레이트(120)는 상기 패치(110)와 전기적으로 결합된 상태이며, 본 실시예에서 상기 유전체(140)의 폭(W_1) × 높이(H_1)를 73mm × 9mm, 유전율(ε_r)을 1.06으로 설정하겠으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

상술한 구성을 가지는 본 발명의 일실시예에 따른 중심주파수가 2.6425GHz 으로 설계된 플레이트를 부착한 정방향 1 파장 마이크로스트립 안테나의 물성 측정 결과에 관하여 도 2b 내지 도 2c 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

상기 도 2b 에 도시된 바와 같이, 반사손실은 -12dB이고, -10dB 대역폭은 78.8MHz(3%)으로 나타내었다. 참고적으로, 이러한 특성을 이용하여 플레이트를 부착한 정방향 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서, 상기 도 2c 에 도시된 바와 같이, x-y 평면(Plane)으로 0°에서 180°까지 45°간격으로 변화시킨 후 방사 패턴을 살펴보면, 하기의 표 1 에 나타난 바와 같이, 즉, 0°일 때 이득이 dipole 안테나를 기준으로 1.32dBd이고, 앙각(Elevation angle)이 51°이며, HPBW (Half Power Beam Width)가 56°으로 나타난다.

[표 1]

x-y 평면(Plane)에서의 방위각 ϕ	0°	45°	90°	135°
이득(dBd)	1.32	1.57	0.58	1.21
앙각(Elevation angle, °)	51	58	53	57
HPBW(°)	56	60	56	61
앙각(Elevation angle) 42° ~ 43° 에서의 이득(dBd)	0.8	1	0.2	0.6

따라서, 플레이트를 부착한 정방향 마이크로스트립 안테나는 가시길이가 0.7λ로 소형화되어 방위각 ϕ 가 0°일 때 이득이 dipole 안테나를 기준으로 1.32dBd이고, 주빔의 앙각(Elevation angle)이 51°이며, HPBW (Half Power Beam Width)가 56°으로 나타나므로 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나로 적합하다 할 수 있다.

또한, 앙각(Elevation angle)이 42°~ 43°일 때, 이득이 평균 0.65dBd ±0.4dB의 편차를 갖는 안정된 역우산형 패턴 특성을 유지하고 있다.

이하에서는, 상술한 본 발명에 따른 마이크로스트립 안테나의 구체적이고 특징적인 장점에 대해서는 하기의 실험예 및 이에 따른 도면들을 참조하여 설명한다.

[실험예]

전술한 바와 같이 마이크로스트립 안테나에 관한 실험예의 물성을 도 5a 내지 도 8b 를 참조하여 살펴본다.

도 5a 는 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면이고, 도 5b 는 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나를 이용하여 측정한 반사손실을 나타내는 그래프이고, 도 6a 는 플레이트를 이용한 1/2 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면이고, 도 6b 는 플레이트를 이용한 1/2 파장 마이크로스트립 안테나

의 공진주파수 변화를 나타내는 그래프이고, 도 7 은 소형화된 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서 가시길이 변화에 대한 E-면 방사 패턴을 나타내는 그래프이고, 도 8a 및 도 8b 는 반사판 측면 길이 변화에 대한 방사 패턴을 나타내는 그래프이다.

상기 도 5a 에 도시된 바와 같이 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나는 장방형(長方形) 상의 금속 패치, 다수의 플레이트, 1 점 급전(Feeding) 방식으로 연결된 접지판 및 유전체로 구성되어 있다.

상술한 구성을 가지는 중심주파수가 2.6425GHz, 패치의 크기가 폭(W_2) × 길이(L_3) 를 50mm × 52mm, 폭(W_2) × 길이(L_5) 가 50mm × 8mm 를 플레이트의 크기로 설정하고, 접지판은 폭(W_3) × 길이(L_4) 를 300mm × 300mm 의 정방형(正方形)으로 설정하였다. 그리고 유전체는 폭(W_2) × 높이(H_2) 를 50mm × 9mm, 유전율(ε_r)을 1.06으로 설계된 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 패치 안테나의 물성 측정결과에 관하여 도 5b 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

상기 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나는 상기 패치 밑면에 9개의 플레이트를 동일한 간격으로 이격된 상태에서 직각으로 부착시킨 경우, 가시길이가 0.5λ 일 때, 상기 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나의 소형화가 가능하고, 두 개의 주빔 사이의 각도가 가장 크게 나타난다.

이때, 반사손실은 -27.9dB 이고, 이득은 dipole 안테나를 기준으로 7.69dBd의 이득을 가지며, 한 개의 주빔의 HPBW (Half Power Beam Width: 반전력 빔폭)이 48°이고, 두 주빔 사이의 각도가 106°이며, 앙각(Elevation angle)이 56°를 나타낸다.

한편, 상기 패치와 접지면 사이의 빈공간을 유전체로 충전하는 경우, 유전율이 증가하면 플레이트의 개수 또는 길이를 감소시키고, 반면, 유전율이 감소하면 플레이트의 개수 또는 길이를 증가시켜 안테나의 소형화가 가능하다. 즉, 유전체에 대한 유전율 증감에 따라 상기 플레이트의 개수 또는 길이를 조절하여 안테나의 소형화를 실현할 수 있다.

참고적으로, 마이크로스트립 안테나의 전체적인 외곽을 정사각형으로 제한한 이유는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 안테나가, 패치면의 가로와 세로의 길이 차에 의해서가 아닌 플레이트의 개수 증감을 통해 역우산형의 방사 패턴을 갖도록 구현되기 때문이다.

이하, 플레이트를 이용한 1/2 파장 마이크로스트립 안테나의 구조 및 특성에 대하여 도 6a 및 도 6b 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

상기 도 6a 에 도시된 바와 같이, 플레이트를 이용한 1/2 파장 마이크로스트립 안테나는 그 중심주파수가 2.6425GHz, 패치의 폭(W_4) × 길이(L_6) 가 90mm × 81.5mm, 그리고 유전율(ε_r)이 1.06인 유전체가 90mm 의 폭(W_4)과 9mm 의 높이(H_3)로 설정되어 있다.

상술한 구성으로 이루어진 1/2 파장 마이크로스트립 안테나는 도 6b 에 도시된 바와 같이, 부착되는 플레이트의 개수에 따라 공진 주파수가 변동된다. 더욱 상세하게, 상기 플레이트의 개수가 증가할수록 섭동(攝動, perturbation) 효과와 전류 경로가 증가 되고, 그 공진 주파수가 하향 된다. 이에 따라 방사 개구면과의 거리를 좁혀 안테나의 소형화가 가능하며, 결과적으로 1 파장 마이크로스트립 안테나에 상기 효과를 적용시킬 경우, 디엠비(DMB) 위성을 향한 주빔의 앙각(Elevation angle)을 예측할 수 있다.

이와 동일하게, 전술한 상기 1 파장 마이크로스트립 안테나의 플레이트를 2, 4, 6, 7 및 9개로 증가시켜 가시길이(L_3)를 0.9λ 에서 0.5λ 까지 0.1λ 씩 감소시켰을 때, 상기 도 7 에 도시된 바와 같이, 가시길이(L_3)가 줄어들수록 두 개의 주빔 사이의 각도가 63° 에서 106° 까지 넓어지는 것을 확인할 수 있다.

또한, 상기 도 8a 및 도 8b 에 도시된 바와 같이, 안테나를 역으로 위치시켜 우산형 패턴을 중계기용으로 사용할 때에는 두 개의 주빔 각 사이의 각도가 커야하므로, 1 파장 마이크로스트립 안테나를 소형화하기 위해 플레이트를 이용하여 가시길이(L_3)가 0.5λ 가 되도록 설정한다. 다음, 주빔의 앙각(Elevation angle)을 크게 하기 위하여 접지판의 크기를 변화시키는데, 즉, 방사개구에서의 프린징 영역의 변화가 상대적으로 크기 때문에 주빔 각도를 변화시키고자할 때 적절하게 접지판 크기를 조절하면 다소 유리하다.

따라서 안테나 방사개구로부터 접지판 끝까지의 거리(△W)를 120mm 에서 0mm 까지 10mm 씩 각각 감소시켰을 때, 주빔의 앙각(Elevation angle)은 최소 37°에서 최대 90°까지 변화하였다.

상기 방사개구부터 접지판 끝까지의 거리, 즉, △W 는 하기의 수학식을 참조하여 살펴보면, 다음과 같다.

[수학식]

$$\Delta W = \frac{\text{패치길이} - \text{플레이트길이}}{2}$$

더욱 상세하게, 상기 1 파장 마이크로스트립 안테나의 방사개구로부터 접지판 끝까지의 거리(△W)가 0mm 일 때는 빔이 상하 대칭이 되어 수평 방향으로 최대가 되지만, 이득은 낮아진다. 또한, △W가 10mm 이하일 때부터 주빔 각도 변화가 크게 나타났으며, △W가 10mm 에서 20mm 까지는 주빔의 앙각(Elevation angle)의 변화가 거의 없었다.

상술한 바와 같이 본 발명의 위성 디엠비(DMB) 수신용 안테나는 위성 방향의 앙각(Elevation angle)이 42°~ 43°이므로, 상기 1 파장 마이크로스트립 안테나의 가시길이를 0.7λ 로 설정하면, 이득이 7.96dBd이고, HPBW (Half Power Beam Width)가 48°으로 차량의 진동에 의한 앙각(Elevation angle)의 변화에 충분히 안정된 수신 레벨을 유지할 수 있다.

이하에서는, 상술한 본 발명에 따른 1 파장 마이크로스트립 안테나와 비교되는 비교예의 물성을 도 9a 내지 도 9c 를 참조하여 살펴본다.

도 9a 는 비교예의 구조를 나타내는 도면이며, 도 9b 는 비교예를 이용하여 측정한 반사손실을 나타내는 그래프이며, 도 9c 는 비교예를 이용하여 측정한 방사 패턴을 나타내는 그래프이다.

[비교예]

본 발명에 따른 마이크로스트립 안테나를 이용하여 위성 디엠비(DMB) 신호를 수신하기 위해 앙각(Elevation angle)이 42°~ 43°일 때, 방사 패턴을 확인하기 위해, 비교예로서 기준 선형편파 1 파장 마이크로스트립 패치 안테나를 설계하였다.

상기 도 9a 에 도시된 바와 같이, 비교예인 기준 선형편파 1 파장의 마이크로스트립 패치 안테나는 중심주파수가 2.6425GHz, 폭(W_5) × 길이(L_7) 를 50mm × 104mm 로 패치의 크기로 설정하고, 접지판은 폭(W_6) × 길이(L_8) 를 300mm × 300mm 의 정방형(正方形)으로 설정하였다. 그리고, 유전체의 폭(W_5) × 높이(H_4)가 50mm × 9m이고, 유전율(ε_r)은 1.06으로 설정하였다.

상기 도 9b 에 도시된 바와 같이 반사손실은 -16dB이고, -10dB 대역폭은 107MHz(4%)로 기준 선형편파 1 파장 마이크로스트립 패치에 대한 반사손실 특성을 갖는다. 부가적으로, 일반적인 1/2 파장 마이크로스트립 패치 안테나는 브로드사이드(Broadside) 방향으로 광폭의 방사 패턴을 갖는다. 그러나 1 파장 마이크로스트립 패치 안테나는 브로드사이드(Broadside) 방향에서 'Null' 이 나타낸다.

또한, 급전점(A)의 위치는 1 파장 패치의 중심에 위치되는데, 이것은 1 파장 패치 밑면의 전류가 패치 중앙에서 도체 표면의 클리핑 전류에 의해 'Null' 이 되지 않는다는 것을 의미한다. 이러한 현상은 3차원적 역우산형 빔 패턴을 얻기 위해 '+' 자형 또는 정방형 안테나로의 확장시키는데 있어서 급전점(A)을 하나로 선택하여 실현할 수 있음을 나타내고 있다.

기준 선형편파 1 파장 마이크로스트립 패치 안테나는 상기 도 9c 에 도시된 바와 같이, 브로드사이드(broadside) 방향으로 'Null' 이 나타나고 좌우 30° 방면에서 최대 방사가 일어나고, 비교예에 따른 기준 선형편파 1 파장 마이크로스트립 패치 안테나는 앙각(Elevation angle)이 33° 일 때, 이득이 dipole 안테나를 기준으로 7.82dBd이고, 한 개의 주빔의 HPBW (Half Power Beam Width)가 32°이며, 두 주빔의 벌어진 각도가 63°임을 나타내고 있다.

따라서, 이러한 기준 선형편파 1 파장 마이크로스트립 패치 안테나는 크기가 너무 크고, 앙각(Elevation angle)이 33°이고, 이때 듀얼편파가 형성되면 이득이 3dB 저하될 것이며, 앙각(Elevation angle)이 42°~ 43°일 때는 레벨이 더욱 저하되며, 차량 진동시 앙각(Elevation angle)이 42°~ 43°일 때보다 더 클 경우에 레벨 저하는 크다 할 수 있다. 그러므로 패치의 길이가 1 파장일 경우, 위성 디엠비(DMB) 신호를 차량위치와 기동자세에 관계없이 수신하는 것이 불리하다.

따라서, 상기 도 1 에 도시된 바와 같이 위성 디엠비(DMB) 수신용으로 사용시 차량 이동에 무관하게 위성 방향으로 빔이 집중된 역우산형의 방사 패턴을 갖는 앙각(Elevation angle)이 42°~ 43°가 되도록, 본 발명에 따른 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나를 개발하게 되었다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 방위각 방향으로 무지향성의 방사 패턴 특징을 갖는 소형화된 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나를 제공할 수 있다.

그리고, 차량위치와 기동 자세에 관계없이 위성신호 수신이 가능한 빔 패턴을 이용하여 신호의 단절 없이 수신 가능한 위성 디엠비(DMB)용 차량 탑재 안테나를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 역우산형 방사 패턴 특성을 갖는 차량 탑재 위성 디엠비(DMB) 안테나를 나타내는 도면.

도 2a 는 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면.

도 2b 는 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나를 이용하여 측정한 반사손실을 나타내는 그래프.

도 2c 는 본 발명의 일실시예에 따른 정방형 1 파장 마이크로스트립 안테나를 이용하여 측정한 방사 패턴을 나타내는 그래프.

도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서 원형상으로 구성되는 플레이트가 부착된 안테나를 나타내는 도면.

도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서 폴디드형상으로 구성되는 패치를 나타내는 도면.

도 5a 는 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면.

도 5b 는 플레이트를 부착시킨 1 파장 마이크로스트립 안테나를 이용하여 측정한 반사손실을 나타내는 그래프.

도 6a 는 플레이트를 이용한 1/2 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면.

도 6b 는 플레이트를 이용한 1/2 파장 마이크로스트립 안테나의 공진주파수 변화를 나타내는 그래프.

도 7 은 소형화된 1 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서 가시길이 변화에 대한 E-면 방사 패턴을 나타내는 그래프.

도 8a 및 도 8b 는 반사판 측면 길이 변화에 대한 방사 패턴을 나타내는 그래프.

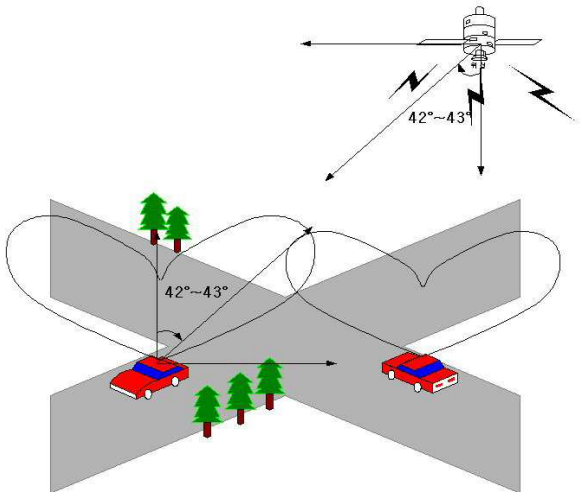
도 9a 는 비교예의 구조를 나타내는 도면.

도 9b 는 비교예를 이용하여 측정한 반사손실을 나타내는 그래프.

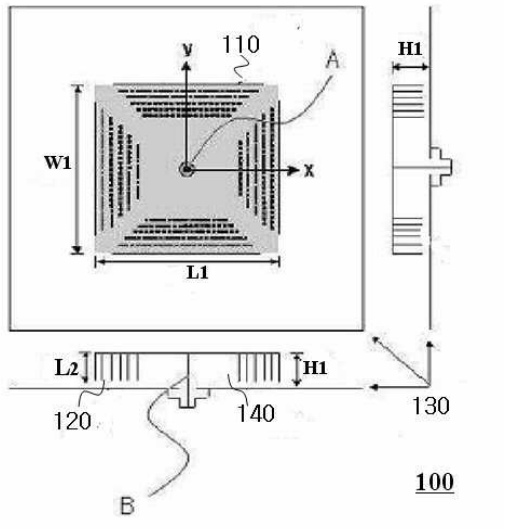
도 9c 는 비교예를 이용하여 측정한 방사 패턴을 나타내는 그래프.

도면

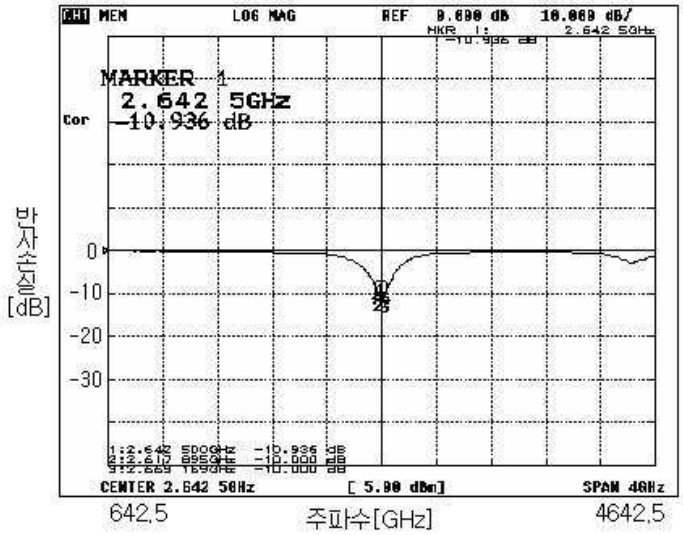
도면1



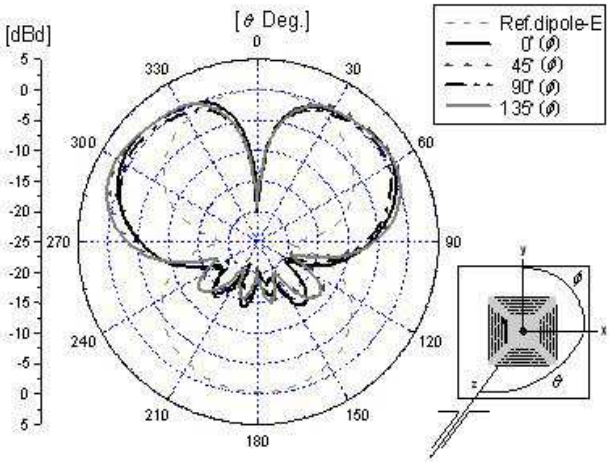
도면2a



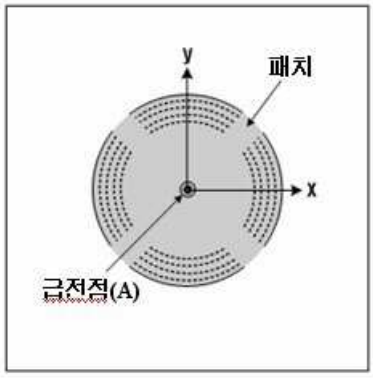
도면2b



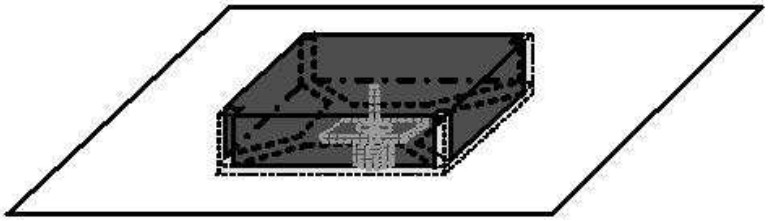
도면2c



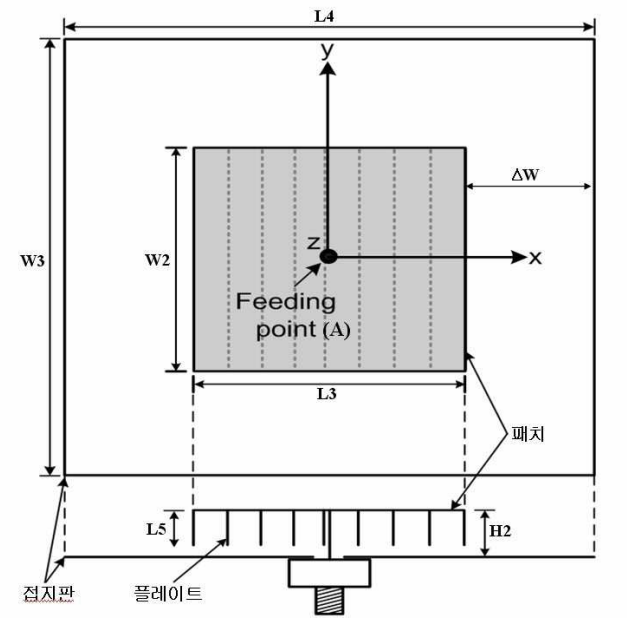
도면3



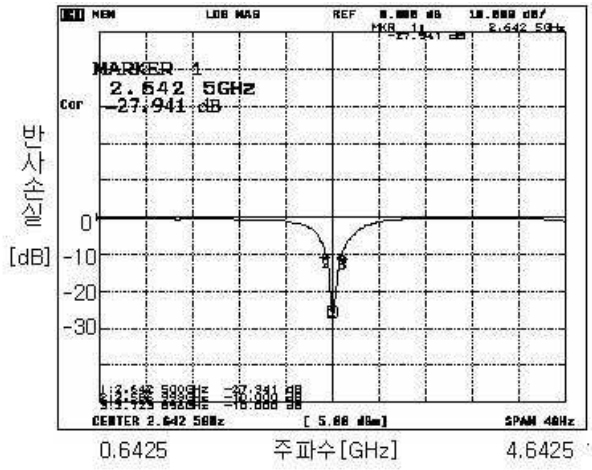
도면4



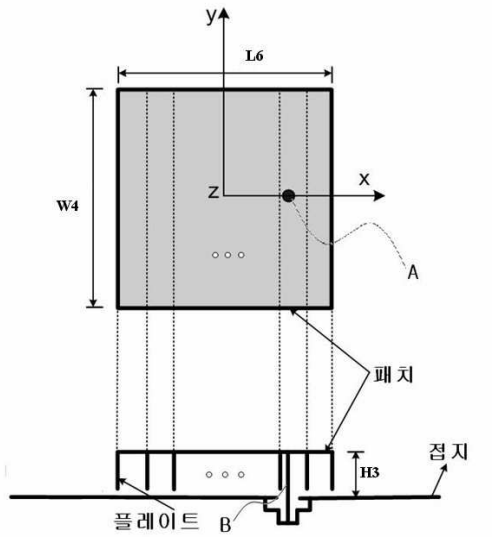
도면5a



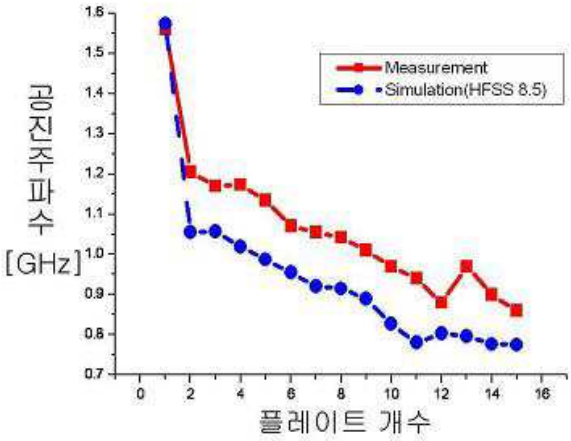
도면5b



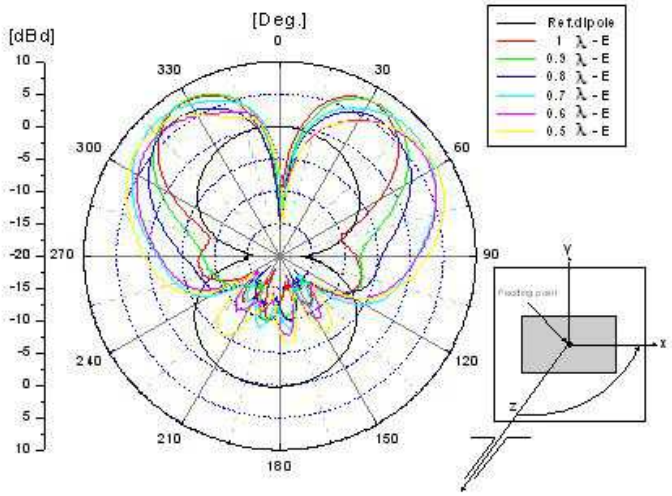
도면6a



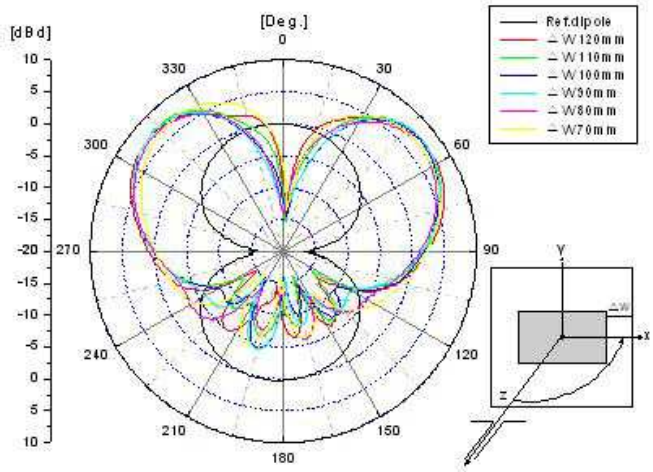
도면6b



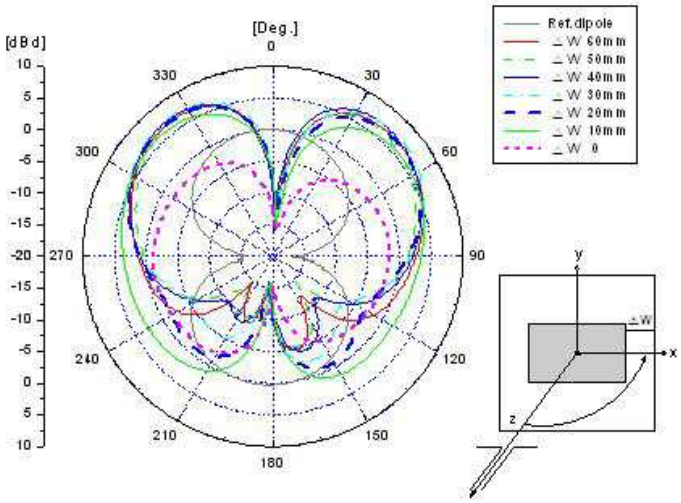
도면7



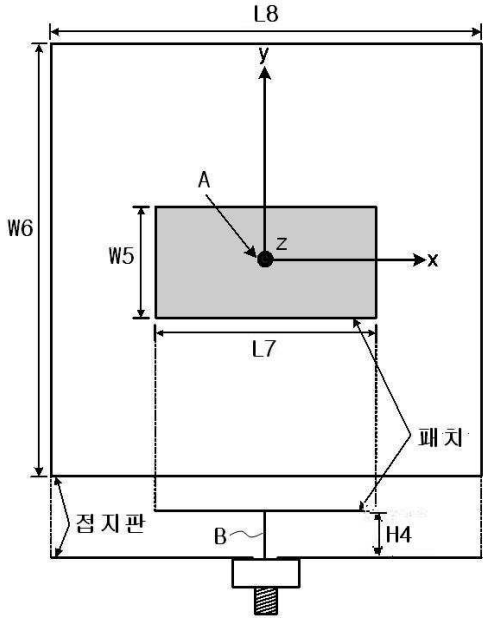
도면8a


[dBd]
[Deg.]
Ref.dipole
W120mm
W110mm
W100mm
W90mm
W80mm
W70mm

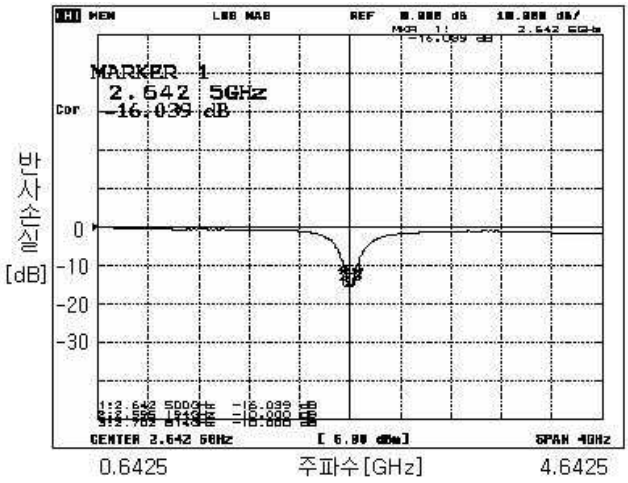
도면8b


[dBd]
[Deg.]
Ref.dipole
W 60mm
W 50mm
W 40mm
W 30mm
W 20mm
W 10mm
W 0

도면9a



도면9b



도면9c

