



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
H01Q 1/38 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0002136
(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0057471
(22) 출원일자 2005년06월30일
심사청구일자 2005년06월30일

(71) 출원인 충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자 우종명
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108-201
김완기
대전 유성구 전민동 엑스포아파트 405동 303호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 3축 편파를 갖는 소형 안테나

(57) 요약

3개의 축에 대한 편파를 분리하는 것이 가능함은 물론 소형화하는 것이 가능하도록, 가상의 육면체 각 면에 어느 하나의 꼭지점으로부터 시작하여 민더라인형상이 반복 연결되는 도선을 설치하고, 양끝을 잡아 펼치는 경우에 하나의 직선을 형성하도록 각 면에 형성된 도선을 서로 연결하고, 하나로 연결된 도선의 한쪽 끝에는 급전선을 연결하여 이루어지는 3축 편파를 갖는 소형 안테나를 제공한다.

육면체의 6개 면을 이웃하는 2개면끼리 서로 다른 대각면을 갖도록 3개의 쌍을 만들고 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성하거나, 육면체의 6개 면을 서로 대향하는 2개면끼리 3개의 쌍을 만들고 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

가상의 육면체 각 면에 어느 하나의 꼭지점으로부터 시작하여 민더라인형상이 반복 연결되는 도선을 설치하고,
양끝을 잡아 펼치는 경우에 하나의 직선을 형성하도록 각 면에 형성된 도선을 서로 연결하고,

하나로 연결된 도선의 한쪽 끝에는 급전선을 연결하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

상기 육면체의 6개 면을 이웃하는 2개면끼리 서로 다른 대각면을 갖도록 3개의 쌍을 만들고,

상기 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상면과 전면을 하나의 쌍으로 하여 Y-축과 평행한 민더라인형상으로 도선을 형성하고,

후면과 좌측면을 하나의 쌍으로 하여 Z-축과 평행한 민더라인형상으로 도선을 형성하고,

우측면과 하면을 하나의 쌍으로 하여 X-축과 평행한 민더라인형상으로 도선을 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 3.

청구항 2에 있어서,

상기 도선은 전면-상면-후면-좌측면-하면-우측면의 순서로 배치하여 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 4.

청구항 3에 있어서,

상기 도선은 급전선이 연결되는 전면의 우측 하단으로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상단부까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 상면으로 이어지고, 상면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 후면으로 이어지고, 후면의 우측면쪽 모서리로부터 시작하여 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 좌측면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 좌측면으로 이어지고, 좌측면의 후면쪽 모서리로부터 시작하여 전면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 하면으로 이어지고, 하면의 좌측면 모서리로부터 시작하여 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 우측면 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 우측면으로 이어지고, 우측면의 하면쪽 모서리로부터 시작하여 상면쪽 모서리까지 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하여 이루어지는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 5.

청구항 1에 있어서,

상기 육면체의 6개 면을 서로 대향하는 2개면끼리 3개의 쌍을 만들고,

상기 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 6.

청구항 5에 있어서,

전면과 후면을 하나의 쌍으로 하여 Y-축과 평행한 민더라인형상으로 도선을 형성하고,

좌측면과 우측면을 하나의 쌍으로 하여 Z-축과 평행한 민더라인형상으로 도선을 형성하고,

상면과 하면을 하나의 쌍으로 하여 X-축과 평행한 민더라인형상으로 도선을 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 7.

청구항 5에 있어서,

상기 육면체의 각 면에 형성되는 도선은 서로 마주하는 면끼리 민더라인형상의 형성되는 방향이 동일하게 유지되는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 8.

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 도선은 전면-좌측면-하면-우측면-후면-상면의 순서로 배치하여 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 9.

청구항 8에 있어서,

상기 도선은 급전선이 연결되는 전면의 우측 하단으로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상단부까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 좌측면으로 이어지고, 좌측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 하면으로 이어지고, 하면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 우측면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 우측면으로 이어지고, 우측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 후면으로 이어지고, 후면의 하면쪽 모서리로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 상면으로 이어지고, 상면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 우측면쪽 모서리까지 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하여 이루어지는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 10.

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 도선은 전면-우측면-상면-좌측면-후면-하면의 순서로 배치하여 형성하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 11.

청구항 10에 있어서,

상기 도선은 급전선이 연결되는 전면의 우측 하단으로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상단부까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 좌측면으로 이어지고, 좌측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 상면으로 이어지고, 상면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 우측면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 우측면으로 이어지고, 우측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 후면으로 이어지고, 후면의 하면쪽 모서리로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상면쪽 모서리까지 형성한 다음 좌측면쪽 모서리를 따라 하면쪽으로 연장되고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 하면으로 이어지고, 하면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 우측면쪽 모서리까지 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하여 이루어지는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

청구항 12.

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한항에 있어서,

상기 육면체의 각 면에 형성되는 도선은 도선상의 거리가 급전선과 가까운 면에 형성되는 민더라인형상의 간격을 넓게 유지하고, 도선상의 거리가 급전선과 먼 면에 형성되는 민더라인형상의 간격을 좁게 유지하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 3축 편파를 갖는 소형 안테나에 관한 것으로서, 육면체의 6개면에 민더라인형상으로 각각 도선을 형성하는 것에 의하여 3개 축 방향으로 편파를 분리하는 것이 가능하고 초소형화가 가능한 3축 편파를 갖는 소형 안테나에 관한 것이다.

최근 무선통신의 발달에 따른 휴대폰(PCS, IMT-2000 등), PDA, GPS, 위성 DMB 등에 대한 관심이 높아지고 있다.

또한 개인 휴대용 무선통신기기의 소형화에 대한 요구도 높아지고 있다. 그런데 개인 휴대용 무선통신기기의 소형화를 위해서는 송수신을 하기 위한 안테나의 소형화가 필수적으로 요구된다.

이러한 요구에 부응하기 위하여 대한민국 등록특허공보 제10-0378861호 및 공개특허공보 제10-2004-0001030호에는 민더라인(meander line)형상으로 제조하는 소형 안테나에 대한 기술이 공개되어 있다.

한편 개인 휴대용 무선통신기기는 인체의 일부(특히 머리 근처)에 근접시킨 상태로 사용하므로, 전자파에 의한 영향을 최소화하기 위하여 전자파를 차단하는 구조를 필수적으로 채용하도록 정부에서 규제하고 있으며, 제조시에 전자파흡수율(SAR: Specific Absorption Rate)을 측정하여 이를 일정한 범위 이내로 유지하는 지에 대한 검사를 시행하도록 의무화하고 있다.

현재 전자파흡수율을 측정하는 방법으로는 모의인체(phantom)를 제작하고, 프로브(probe)를 모의인체 내에 삽입하여 휴대전화 등의 전자제품을 사용하는 경우에 모의인체에서 흡수되는 전기장강도를 측정하는 방법이 주로 사용된다.

상기한 프로브는 X-축, Y-축, Z-축 3개의 축방향으로 서로 직교하는 다이폴 안테나로 구성되므로, 측정에 사용되는 다이폴 안테나는 중심주파수의 파장에 1/2의 길이로 제조되므로, 크기가 크고 3개의 축으로 이루어져 실제 측정에 필요한 공간을 많이 차지하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 점에 착안하여 이루어진 것으로서, 하나의 도선을 민더라인형상으로 육면체의 각 표면에 연결하여 형성하는 것에 의하여 3개의 축에 대한 편파를 분리하는 것이 가능함은 물론 소형화하는 것이 가능한 3축 편파를 갖는 소형 안테나를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

본 발명이 제안하는 3축 편파를 갖는 소형 안테나는 가상의 육면체 각 면에 어느 하나의 꼭지점으로부터 시작하여 민더라인형상이 반복 연결되는 도선을 설치하고, 양끝을 잡아 펼치는 경우에 하나의 직선을 형성하도록 각 면에 형성된 도선을 서로 연결하고, 하나로 연결된 도선의 한쪽 끝에는 급전선을 연결하여 이루어진다.

상기에서 육면체의 6개 면을 이웃하는 2개면끼리 서로 다른 대각면을 갖도록 3개의 쌍을 만들고, 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성한다.

또 상기 육면체의 6개 면을 서로 대향하는 2개면끼리 3개의 쌍을 만들고, 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성하는 것도 가능하다.

다음으로 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

먼저 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제1실시예는 도 1~도 5에 나타난 바와 같이, 가상의 육면체 각 면에 어느 하나의 꼭지점으로부터 시작하여 민더라인형상이 반복 연결되는 도선(10)을 설치하고, 양끝을 잡아 펼치는 경우에 하나의 직선을 형성하도록 각 면에 형성된 도선(10)을 서로 연결하고, 하나로 연결된 도선(10)의 한쪽 끝에는 급전선(20)을 연결하여 이루어진다.

상기에서 육면체의 6개 면을 이웃하는 2개면끼리 서로 다른 대각면을 갖도록 3개의 쌍을 만들고, 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선(10)은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성한다(도 2 참조).

예를 들면, 도 2에 나타난 바와 같이, 상면과 전면을 하나의 쌍으로 하여 Y-축과 평행한 민더라인형상으로 도선(10)을 형성하고, 후면과 좌측면을 하나의 쌍으로 하여 Z-축과 평행한 민더라인형상으로 도선(10)을 형성하고, 우측면과 하면을 하나의 쌍으로 하여 X-축과 평행한 민더라인형상으로 도선(10)을 형성한다.

상기 도선(10)은 급전선(20)이 연결되는 전면의 우측 하단으로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상단부까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 상면으로 이어지고, 상면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 후면으로 이어지고, 후면의 우측면쪽 모서리로부터 시작하여 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 좌측면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 좌측면으로 이어지고, 좌측면의 후면쪽 모서리로부터 시작하여 전면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 하면으로 이어지고, 하면의 좌측면 모서리로부터 시작하여 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 우측면 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 우측면으로 이어지고, 우측면의 하면쪽 모서리로부터 시작하여 상면쪽 모서리까지 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하여 이루어진다.

상기에서 도선(10)은 전면-상면-후면-좌측면-하면-우측면의 순서로 배치되어 형성된다.

상기와 같이 이루어지는 도선(10)은 급전선(20)이 연결되는 전면의 우측 하단의 끝점과 우측면의 상면쪽 모서리에 형성되는 끝점을 잡고 늘이는 경우 하나의 직선을 형성한다.

상기에서 전면과 상면에 형성되는 도선(10)은 모두 민더라인형상이 Y-축과 평행하게 배열되면서 전면의 하단으로부터 시작하여 상면의 후면쪽 모서리까지 연결되므로, 전면과 상면에 흐르는 전류의 방향이 전면의 하면쪽 모서리와 상면의 후면쪽 모서리를 잇는 대각면을 따른 방향(도 3에서 굵은 화살표로 나타냄)으로 형성된다(도 3 참조).

또 후면과 좌측면에 형성되는 도선(10)은 모두 민더라인형상이 Z-축과 평행하게 배열되면서 후면의 우측면쪽 모서리로부터 시작하여 좌측면의 전면쪽 모서리까지 연결되므로, 후면과 좌측면에 흐르는 전류의 방향이 후면의 우측면쪽 모서리와 좌측면의 전면쪽 모서리를 잇는 대각면을 따른 방향(도 4에서 굵은 화살표로 나타냄)으로 형성된다(도 4 참조).

그리고 하면과 우측면에 형성되는 도선(10)은 모두 민더라인형상이 X-축과 평행하게 배열되면서 하면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 우측면의 상면쪽 모서리까지 연결되므로, 하면과 우측면에 흐르는 전류의 방향이 하면의 좌측면쪽 모서리와 우측면의 상면쪽 모서리를 잇는 대각면을 따른 방향(도 5에서 굵은 화살표로 나타냄)으로 형성된다(도 5 참조).

즉 도 3, 도 4, 도 5에 나타난 전류의 방향이 각각 서로 90°를 이루며 형성되므로, 안테나에 송수신되는 신호가 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하는 3개 축 방향의 편파로 분리된다.

상기에서 각 면에 도선(10)을 형성하는 순서는 상기한 실시예에 한정되는 것이 아니고, 편파가 3개 축 방향으로 분리되는 상태로 민더라인형상이 형성되면서 전체가 하나의 직선을 이루게 된다면, 다양하게 변경하여 실시하는 것도 가능하다.

상기 가상의 육면체 내부는 빈 공간으로 형성하는 것도 가능하지만, 표면에 형성되는 도선(10)을 지지하기 위하여 유전체를 채우는 것이 바람직하다.

그리고 상기 도선(10)은 선형상을 절곡하여 형성하는 것도 가능하고, 육면체로 형성되는 유전체의 표면에 도전체를 스크린 인쇄나 증착 도포 등의 다양한 방법을 이용하여 형성하는 것도 가능하다.

또 상기 도선(10)은 세라믹 유전체를 적층하는 방식으로 육면체를 만들면서 인쇄와 비어홀 등을 이용하여 형성하는 것도 가능하다.

일반적으로 급전선(20)으로부터 길게 연장되는 도선(10)에서 방사되는 신호는 도 6에 나타난 바와 같이, 급전선(20)에 가까운쪽에서는 크고, 급전선(20)으로부터 멀어질수록 작아진다.

도 6에서, 도선(10)의 전체 길이(L)를 3등분한 경우, 각 나뉘어진 도선(10) 부분에 의하여 방사되는 신호의 양은 급전선(20)에 가까운 쪽으로부터 점점 작아지는 $C > B > A$ 의 분포를 보이게 된다.

따라서 상기 6개의 면을 2개씩 짝을 이루어, 순차적으로 도선(10)을 배열하여 형성하는 경우에는, 첫번째로 도선(10)이 배치되어 형성되는 전면과 상면에서 방사되는 신호의 양(C)은 크고, 두번째로 도선(10)이 배치되어 형성되는 후면과 좌측면에서 방사되는 신호의 양(B)이 그 다음으로 크고, 세번째로 도선(10)이 배치되어 형성되는 하면과 우측면에서 방사되는 신호의 양(A)이 가장 작다. 이는 3개의 축으로 분리된 편파의 크기가 서로 다르게 되는 원인이 된다.

상기와 같은 3개 축으로 분리된 편파의 크기를 동일하게 유지하기 위해서는 도 7에 나타난 바와 같이, 도선(10)을 3부분으로 나누었을 때 각 부분에서 방사되는 신호의 양(D)이 동일하도록 급전선(20)과 가까운 부분은 길이(G)가 짧고 급전선(20)과 멀어질수록 길이가 길게 분할하는 것이 바람직하다. 즉 $G < F < E$ 의 관계를 만족하도록 도선(10)을 분할하는 것이 바람직하다.

그리고 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제2실시예는 도 8에 나타난 바와 같이, $G < F < E$ 의 관계를 만족하도록, 급전선(20)과 가까운 전면과 상면에 형성되는 도선(10)의 민더라인형상의 간격을 가장 넓게 유지하고, 다음으로 형성되는 후면과 좌측면의 민더라인형상의 간격을 중간으로 유지하고, 마지막으로 형성되는 하면과 우측면의 민더라인형상의 간격을 가장 좁게 유지한다.

상기와 같이 구성하는 것에 의하여 3개의 축방향으로 분리된 편파의 크기가 서로 근사한 값을 나타내도록 하는 것이 가능하다.

그리고 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시예는 도 9 및 도 10에 나타난 바와 같이, 육면체의 6개 면을 서로 대향하는 2개면끼리 3개의 쌍을 만들고, 3개의 쌍에 형성되는 민더라인형상의 도선(10)은 X-축, Y-축, Z-축에 각각 대응하여 평행하도록 배치하여 형성한다.

예를 들면, 도 10에 나타난 바와 같이, 전면과 후면을 하나의 쌍으로 하여 Y-축과 평행한 민더라인형상으로 도선(10)을 형성하고, 좌측면과 우측면을 하나의 쌍으로 하여 Z-축과 평행한 민더라인형상으로 도선(10)을 형성하고, 상면과 하면을 하나의 쌍으로 하여 X-축과 평행한 민더라인형상으로 도선(10)을 형성한다.

상기 도선(10)은 급전선(20)이 연결되는 전면의 우측 하단으로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상단부까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 좌측면으로 이어지고, 좌측면의 전면쪽 모서

리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 하면으로 이어지고, 하면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 우측면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 우측면으로 이어지고, 우측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 후면으로 이어지고, 후면의 하면쪽 모서리로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 상면으로 이어지고, 상면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 우측면쪽 모서리까지 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하여 이루어진다.

상기에서 도선(10)은 전면-좌측면-하면-우측면-후면-상면의 순서로 배치되어 형성된다.

상기와 같이 이루어지는 도선(10)은 급전선(20)이 연결되는 전면의 우측 하단의 끝점과 상면의 우측면쪽 모서리에 형성되는 끝점을 잡고 늘이는 경우 하나의 직선을 형성한다.

그리고 도 11에 나타낸 바와 같이, 상기에서 전면과 후면에 형성되는 도선(10)은 모두 민더라인형상이 Y-축과 평행하게 배열되면서 하면쪽 모서리로부터 시작하여 상면쪽 모서리까지 형성되므로, 전면과 후면에 흐르는 전류의 방향이 Z-축 방향으로 형성(도 11에서 백색 화살표로 나타냄)된다.

또 좌측면과 우측면에 형성되는 도선(10)은 모두 민더라인형상이 Z-축과 평행하게 배열되면서 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 형성되므로, 좌측면과 우측면에 흐르는 전류의 방향이 X-축 방향으로 형성(도 11에서 백색 화살표로 나타냄)된다.

그리고 상면과 하면에 형성되는 도선(10)은 모두 민더라인형상이 X-축과 평행하게 배열되면서 우측면쪽 모서리로부터 시작하여 좌측면쪽 모서리까지 형성되므로, 상면과 하면에 흐르는 전류의 방향이 Y-축 방향으로 형성(도 11에서 백색 화살표로 나타냄)된다.

즉 전류의 방향이 각각 서로 90°를 이루며 형성되므로, 안테나에 송수신되는 신호가 X-축, Y-축, Z-축에 대응하는 3개 축 방향의 편파로 분리된다.

도 12에는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시예를 이용하여 측정한 방사패턴을 나타낸다.

상기 방사패턴을 측정하기 위한 조건은 중심주파수를 538MHz로 설정하였으며, 육면체의 크기는 11mm×11mm×11mm로 중심주파수 파장의 대략 1/50의 크기로 형성하였고, 방사패턴은 X-Y 평면, Y-Z 평면, Z-X 평면에 수평한 편파에 대하여 측정하였다.

도 12에 나타낸 바와 같이, 방사패턴을 측정한 결과, X-Y 평면, Y-Z 평면, Z-X 평면에 대하여 이득은 각각 -3.16dBd, -5.49dBd, -3.20dBd를 나타내고, 반전력 빔폭(HPBW)은 90°, 112°, 90°를 나타낸다. 그리고 반사손실은 -16.5dB를 나타낸다.

그리고 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제4실시예는 도 13 및 도 14에 나타낸 바와 같이, 도선(10)을 급전선(20)이 연결되는 전면의 우측 하단으로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상단부까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 좌측면으로 이어지고, 좌측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 상면으로 이어지고, 상면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 우측면쪽 모서리까지 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 우측면으로 이어지고, 우측면의 전면쪽 모서리로부터 시작하여 후면쪽 모서리까지 Z-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 후면으로 이어지고, 후면의 하면쪽 모서리로부터 시작하여 Y-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 상면쪽 모서리까지 형성한 다음 좌측면쪽 모서리를 따라 하면쪽으로 연장되고, 연결된 상태를 유지하면서 90°절곡되어 하면으로 이어지고, 하면의 좌측면쪽 모서리로부터 시작하여 우측면쪽 모서리까지 X-축과 평행한 방향으로 길게 복수의 민더라인형상으로 형성하여 이루어진다.

상기와 같이 이루어지는 도선(10)은 급전선(20)이 연결되는 전면의 우측 하단의 끝점과 하면의 우측면쪽 모서리에 형성되는 끝점을 잡고 늘이는 경우 하나의 직선을 형성한다.

상기와 같이 도선(10)을 배치하여 형성하게 되면, 전면-우측면-상면-좌측면-후면-하면의 순서로 도선(10)이 배치되므로, 첫번째에 배치되는 전면과 짝을 이루는 후면에서 도선(10)의 진행방향과 역방향의 선로가 존재하는 것에 의하여 전체적인 전류의 양이 감소하게 되어, 다른 쌍을 이루는 전류의 양과 유사한 분포를 나타내도록 조정하는 것이 가능하다.

상기와 같이 3개의 축에 따른 편파 사이의 방사패턴을 보다 균일하게 형성하기 위하여 도선(10)의 배치순서를 설정하는 것도 가능하다.

본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시에 및 제4실시에에 있어서, 각 면에 도선(10)이 형성되는 순서는 서로 마주하는 면끼리 민더라인형상의 도선(10)이 형성되는 방향이 동일하게 유지되면서 전체를 하나의 직선으로 연결하는 것이 가능하도록 필요에 따라 변경하여 실시하는 것도 가능하다.

그리고 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시에 및 제4실시에에 있어서도, 상기한 제2실시에와 마찬가지로 각 면에 형성되는 도선(10)의 길이를 급전선(20)으로부터 위치하는 순서에 따라 서로 다르게 조정하여 형성하는 것도 가능하다.

상기에서는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다.

발명의 효과

상기와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나에 의하면, 안테나의 크기를 중심주파수 파장의 수십분의 1의 크기로 소형화하는 것이 가능하므로, 휴대용 무선통신기기의 소형화, 나아가서 초소형화가 가능하다.

그리고 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나에 의하면, 3축 방향으로 편파를 분리시키는 것이 가능하여 1개의 안테나로 전자파흡수율(SAR)의 3축 방향에 대한 측정이 가능하므로, 측정시간이 크게 줄어들고, 측정에 필요한 공간의 크기도 최소화하는 것이 가능하다.

나아가서 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나는 캡슐형 내시경의 안테나, 탐사 로봇의 안테나 등에 적용하는 것도 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제1실시예를 나타내는 사시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제1실시예를 나타내는 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제1실시예에 있어서 전면과 상면을 나타내는 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제1실시예에 있어서 후면과 좌측면을 나타내는 사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제1실시예에 있어서 하면과 우측면을 나타내는 사시도이다.

도 6은 급전선으로부터 도선에 신호가 인가될 때에 방사되는 신호의 크기를 설명하기 위한 그래프이다.

도 7은 급전선으로부터 도선에 신호가 인가될 때에 방사되는 신호의 크기를 균등하게 나누는 상태를 설명하기 위한 그래프이다.

도 8은 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제2실시예를 나타내는 분해사시도이다.

도 9는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시예를 나타내는 사시도이다.

도 10은 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나이 제3실시예를 나타내는 분해 사시도이다.

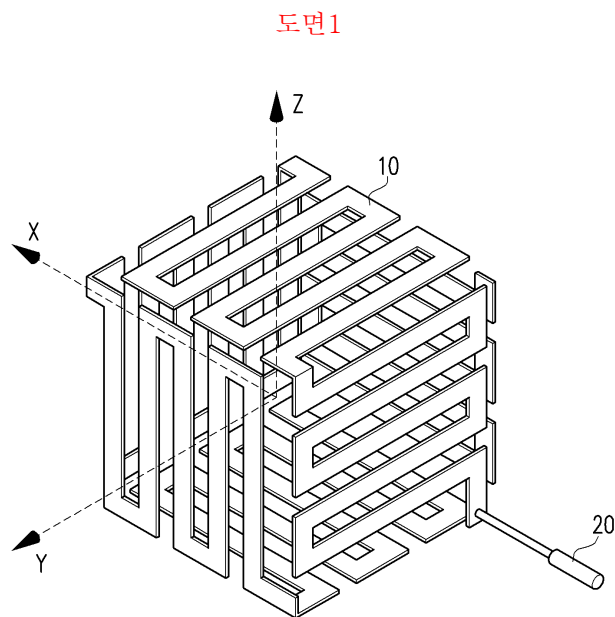
도 11은 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시예에 있어서 편파의 방향을 나타내는 모식도이다.

도 12는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제3실시예에 있어서 방사패턴을 측정하여 나타내는 그래프이다.

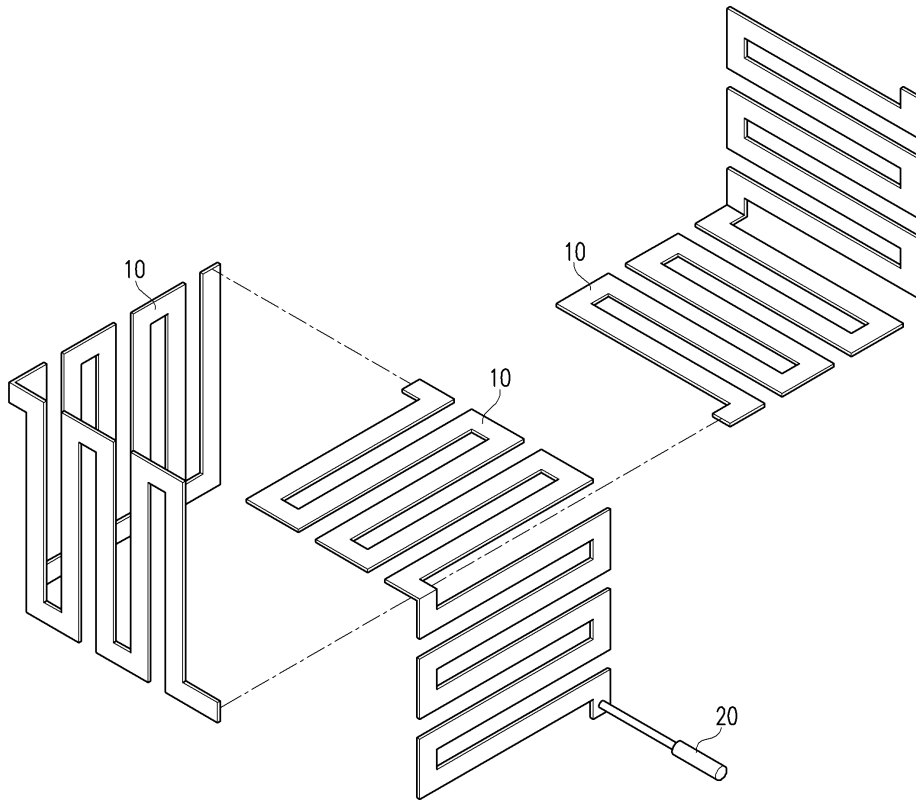
도 13은 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제4실시예를 나타내는 사시도이다.

도 14는 본 발명에 따른 3축 편파를 갖는 소형 안테나의 제4실시예를 나타내는 분해 사시도이다.

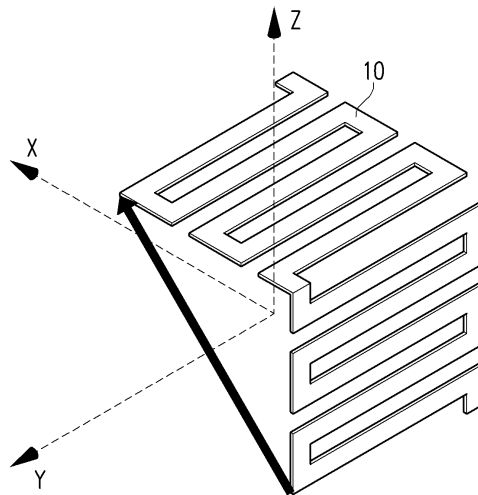
도면



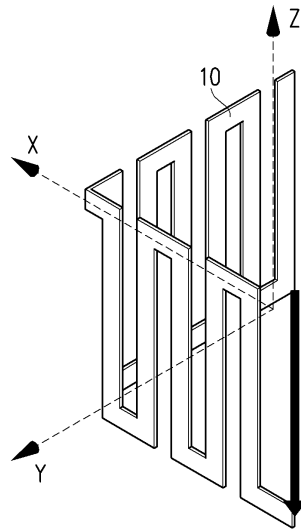
도면2



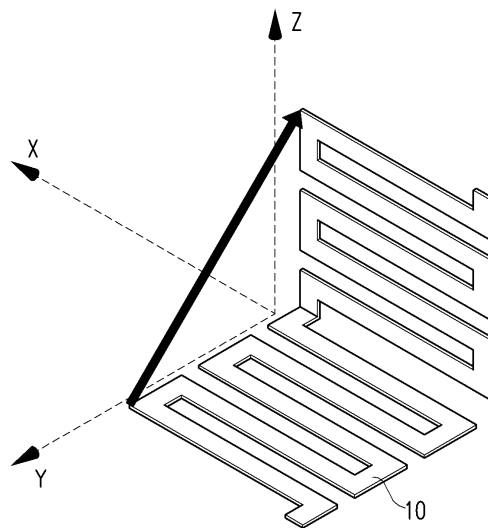
도면3



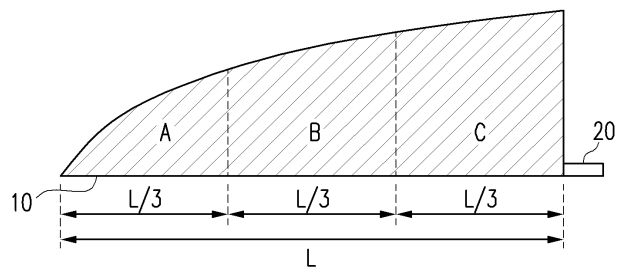
도면4



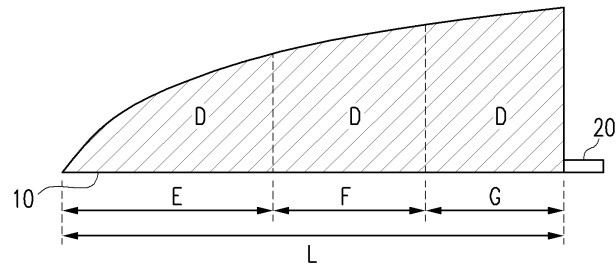
도면5



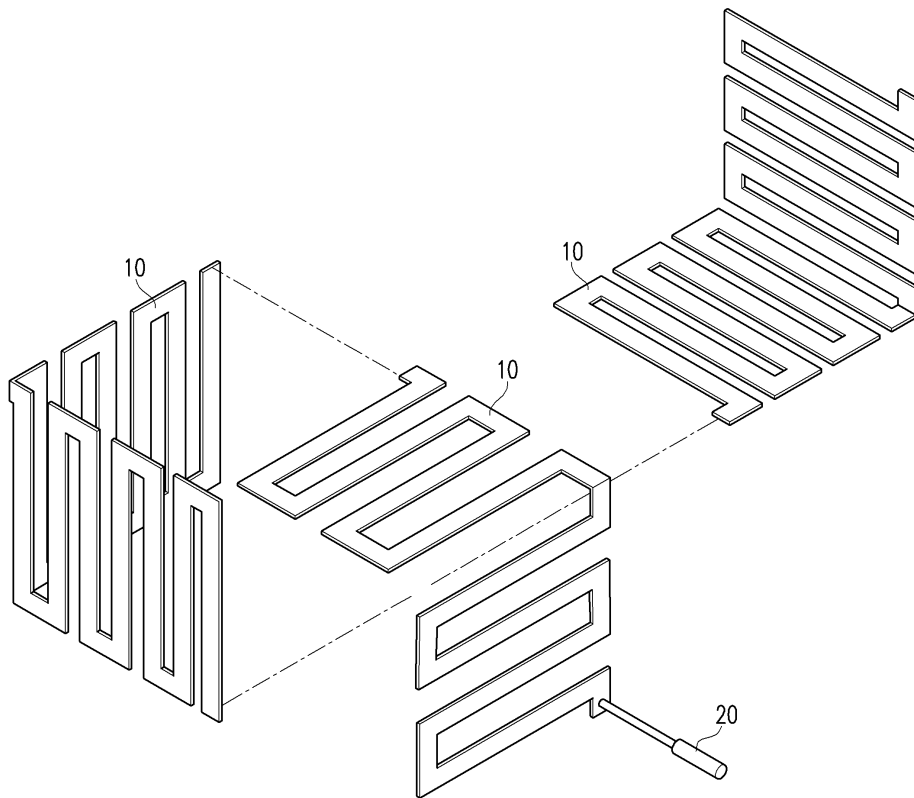
도면6



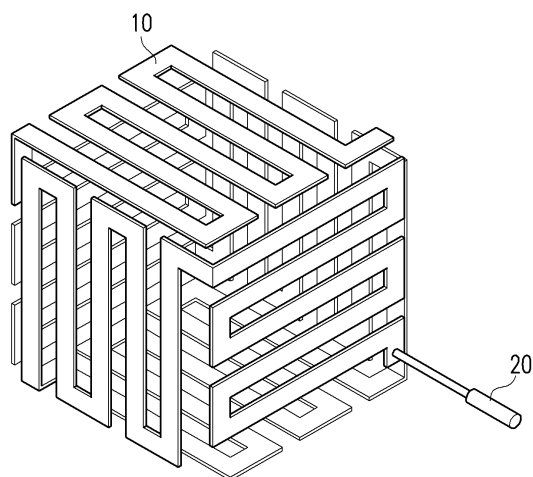
도면7



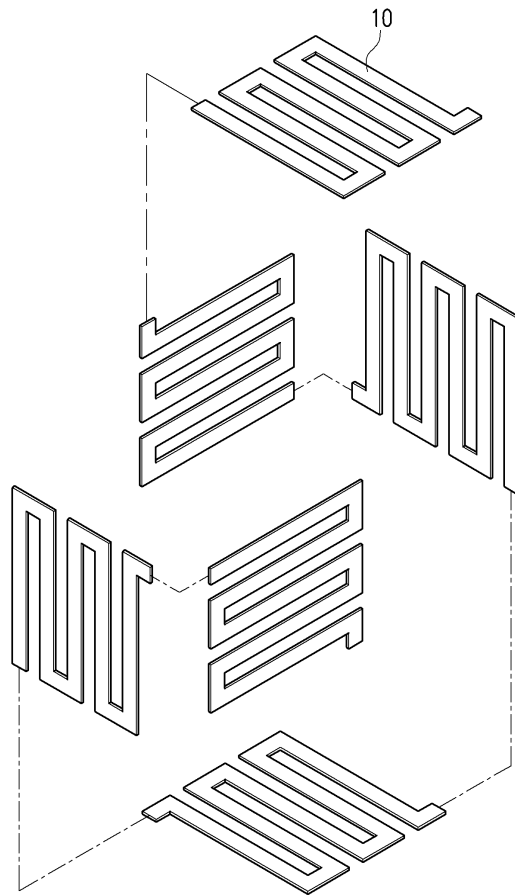
도면8



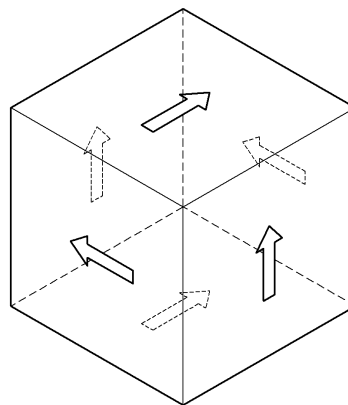
도면9



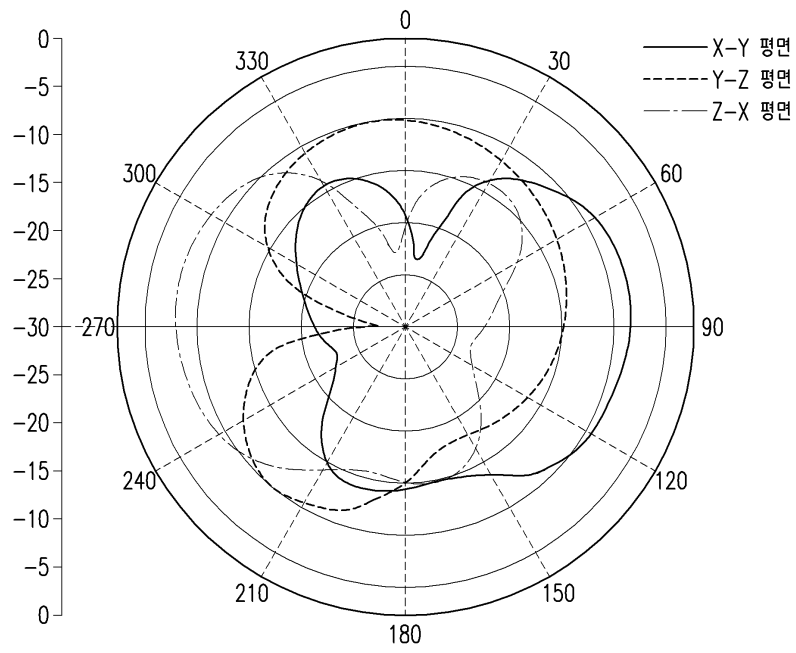
도면10



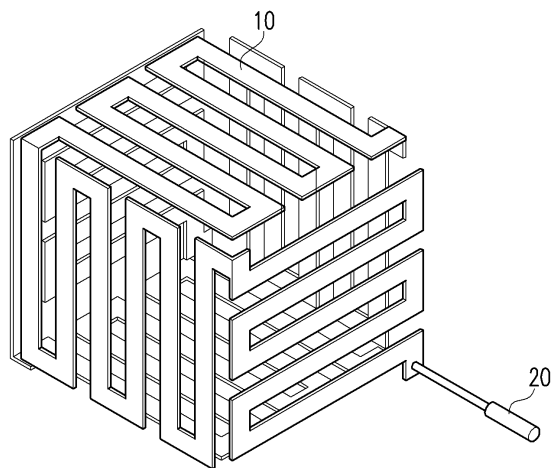
도면11



도면12



도면13



도면14

