

폴디드 마이크로스트립 안테나

허희무, 우종명

충남대학교 전파공학과

hmheo@cnu.ac.kr jmwoo@cnu.ac.kr

Folded Microstrip Antenna

Hee-Moo Heo Jong-Myung Woo

Dept. of Radio Science & Engineering, Chungnam National Univ.

요 약

본 논문에서는 마이크로스트립 안테나에 있어서, 구조 변형을 이용한 소형화 방법중 공진길이 방향 양끝 또는 네방향 모두를 접어 선형편파, 원형편파 마이크로스트립 안테나를 소형화 시키는 방법에 대해 연구하였다. 먼저 선형 편파의 경우, 공진길이 방향을 안테나와 수직이 되도록 접는 구조로, 안테나의 가시 길이를 31.7 % 단축시켰으며, 접혀진 안테나를 다시한번 안테나의 중심방향으로 접어 최종적으로 제한한 선형편파 마이크로스트립 안테나를 구현하였다. 이때, 안테나의 가시길이 단축률은 73.6 %이었으며 이득은 5.12 dB이었다. -10 dB 대역폭은 64 MHz(4 %) 이었으며, E-면과 H-면의 HPBW는 각각 151°, 79.2°이었다. 원형편파의 경우 네방향 모두 선형편파 안테나의 폴디드 구조를 적용시켰으며, 접혀진 밀면은 면적의 활용도를 높이기 위해 삼각형과 사각형 구조로 설계하였다. 이때 최적화된 사각 밀면 안테나의 가시 면적 축소율은 79.5 %이었으며, 이득은 2.56 dB이었다. -10 dB 대역폭은 8 MHz(5.1 %), y-축 평행편파 HPBW는 z-x면에서 91°, x-축 평행편파 HPBW는 z-y면에서 124°이었다. 본 논문에서 제한한 선형편파와 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나는 모두 1.575 GHz(GPS)로 설계되었으며, 이로써 폴디드 구조가 마이크로스트립 안테나의 소형화에 적합함이 확인되었다.

1. 서 론

GPS용 안테나로 현재 널리 사용되고 있는 마이크로스트립 안테나는 저자세이며 표면의 형태에 관계없이 부착이 쉽고 인쇄기술을 이용하면 제작이 간편하고 저렴하므로 공기의 저항이나 크기, 무게 등이 중요하게 작용하는 항공기, 위성 시스템, 미사일 또는 이동 통신 시스템 등에 주로 사용된다^{[1],[2]}.

이러한 마이크로스트립 안테나를 소형화시키기 위해 현재 유전체를 고유전율의 유전체로 사용하여 안테나를 소형화시키는 방법이 주로 사용되고 있지만 이러한 경우, 대역폭과 방사효율 등 안테나 특성이 저하되기 때문에 소형화에는 그 한계를 가지고 있다.

지금까지 안테나를 소형화하는 다른 방법으로는 단락 핀, 슬릿, 슬롯을 이용하거나^[3] 3차원적으로 그 형태를 변화시키는 3차원적인 형태변형 방법으로써 음각 및 양각 구조, 플레이트를 이용한 구조 등이 연구

되었다^{[4],[5],[6],[7]}.

본 논문에서는 접지면의 크기를 $15.75 \lambda \times 15.75 \lambda$ (300 mm × 300 mm, λ : 파장)로 제한하여 마이크로스트립 패치 안테나에 대해 제 특성을 추출하였으며, 이들 결과를 토대로 GPS 수신용(주파수 1.575 GHz) 우선 원편파 안테나를 폴디드 구조의 마이크로스트립 안테나를 소형화시켜 제작하였다. 이들 특성 측정 결과들에 대해 기술하고자 한다.

II. 본 론

1. 선형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나

본 논문에서 제한한 폴디드 마이크로스트립 안테나의 성능을 확인하고자 먼저 기준이 되는 평면형 마이크로스트립 패치 안테나(Microstrip Patch Antenna, 이하 MPA라 칭함)를 제작하여 그림 1에 그 구조 및 반사손실을 나타내었다.