

구형패치 급전을 갖는 초광대역 슬롯 안테나의 설계

심인석, 조영빈, 전계석

경희대학교

Design of ultra wide-band slot antenna

In Suk Sim, Young Bin Cho, Kye Suk Jun

Dept. Electronic Engineering, Kyunghee University

요 약

본 논문에서는 UWB 시스템에 사용 가능한 저임피던스 구형패치 급전 구조를 갖는 초광대역 사각패치 슬롯 안테나를 제안하였다. 본 안테나는 비유전율 2.5, 두께 31 mils 의 기판을 사용하였으며, 제안된 안테나의 측정된 임피던스 대역폭은 100.252%($S_{11} \leq -10$ dB)로 측정되었다. 또한 주요 설계 파라미터를 변화시켰을 때의 안테나 특성을 분석하여 최적화된 설계를 얻었다.

I. 서 론

언제 어디서나 대용량의 정보를 교환할 수 있는 유비쿼터스 환경에 적합한 무선 통신 기기의 개발을 위해 광대역 안테나의 개발이 필수적이다. UWB(ultra wide-band) 방식은 시간영역에서 폭이 좁은 펄스파를 전송시켜 통신하는 방식이므로 주파수 영역에서는 매우 넓은 대역폭을 요구한다. 그러나 일반적인 평판형 안테나는 주파수 대역폭이 수%에 지나지 않아 광대역 통신에 사용하기에는 적합하지 않다. 이러한 단점을 극복하기 위해서 기판의 두께를 증가시키는 방법[1], 다중 기판을 사용하는 방법[2], 대수 주기 배열 방법, 동일 평면상에 여러 개의 패치를 중복적으로 겹치는 방법, 기생소자가 용량성 결합으로 부가된 안테나를 사용하는 방법, 개구 결합 적층 마이크로스트립 안테나를 이용하는 방법[3] 등 다양한 방법이 연구되고 있지만 안테나의 크기가 커진다는 문제점이 있으므로 안테나의 구조자체를 변화시켜서 대역폭을 넓히는 방법[4]들이 제시되고 있다.

본 논문에서는 UWB 용 소형 안테나를 설계하기 위해 피드 라인에 사각패치를 추가하고, 급전위치에 옵셋을 줌으로써 넓은 주파수에서 안정적으로 다중 공진이 일어날 수 있는 새로운 구

조를 제안한다. 기존의 단일 급전 슬롯 안테나에 문제점을 해결하기 위하여 사각패치를 추가하였고, 슬롯과 패치가 대칭적인 구조를 갖도록 하여 설계가 용이하도록 하였다. 또한 급전선의 오프셋 위치를 조정하여 임피던스를 변화시킴으로써 넓은 대역폭에서 최적의 정합이 이루어지도록 하였다.

II. 구형패치 급전구조의 안테나 설계

2.1 제안된 안테나의 구조

단일슬롯과 마이크로스트립 슬롯 안테나의 기본적인 넓은 슬롯 구조에 구형패치를 추가하여 다중 공진이 일어날 수 있는 구조를 제안하였다. 그 구조는 그림 1에서 보이며 각 부분의 크기는 각각 $L1 = 21$ mm, $L2 = 32$ mm, $W1 = 16$ mm, $W2 = 8$ mm 이고 50 Ω 마이크로 스트립 급전선 끝에 구형패치를 연결해 놓은 형태로 패치의 크기에 따라 광대역 특성을 변화시킬 수 있는 특징을 갖는다.