

UWB 통신을 위한 안테나 설계 및 구현

채정식 · 함종완 · 정대령 · 정회경

배재대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation of Antennas for UWB Communications

Jeong-Sik Chae · Jong-Wan Ham · Dae-Ryeong Jeong · Hoe-Kyung Jung

Dept. of Computer Engineering, Paichai Univ

E-mail : {edudesk, jongwanham, drjeong, hkjung}@pcu.ac.kr

요 약

2000년대 들어 통신, 방송을 중심으로 한 다양한 신규 무선 기술이 개발되어 상용화된 서비스가 도입되기 시작 하였다. 그리고, 각종 산업에서 무선 서비스에 대한 수요가 급격히 확대됨에 따라 주파수 사용의 수요가 폭발적으로 증가하고 있다. 특히, UWB(Ultra WideBand), SDR(Software Defined Radio), 밀리미터파(Millimeter Wave) 등을 비롯한 다양한 무선 접속 기술이 연구가 되고 있다. 그중, UWB는 주파수 대역별 배타적 주파수 이용권한이 부여되는 기존의 방식이 아닌 매우 넓은 주파수 대역을 활용할 수 있는 장점을 갖고 있다. 또한, 기존 해당 주파수를 사용하고 있는 기타서비스에 주파수 간섭을 일으키지 않는 기술로 주목 받고 있다.

이에 본 논문에서는 UWB 통신기술에 대해 연구하고, UWB 통신에 사용 가능한 안테나를 설계 및 구현 하였다.

ABSTRACT

In 21 century, we use a variety of new wireless technologies focuses on broadcasting and Communications. Because of widely spread wireless-service, demand a lot of frequency. It requires various wireless access technologies. Especially UWB, SER, Millimeter Wave etc. Among them, UWB can use wide Frequency band, because it is different from Non-traditional approach which Frequency Band Using the exclusive rights granted by. Furthermore, it does not cause interference to other existing frequency, therefore this technology is attracting attention.

In this paper, describe study on a UWB technology, design about useable antenna for UWB communication.

키워드

UWB, Antennas, Ultra WideBand, Radio Communication

I. 서 론

2000년대 들어 통신, 방송을 중심으로 한 다양한 신규 무선 기술의 사용에 따라, 유한한 자원인 주파수의 가치는 점차 높아지고 있으며, 효율적인 주파수 활용에 대한 관심이 점차 고조되고 있다.

그중 최근 사용이 허가된 UWB는 대역별로 배타적 주파수 이용권한이 부여되는 기존의 방식이 아닌, 매우 넓은 주파수 대역을 활용하면서도 기존에 해당 주파수를 사용하고 있는 기타 서비스에 주파수 간섭을 일으키지 않는 장점을 갖고 있는 기술방식이며, 동시에 수백 Mbps 이상의 데이터 전송율을 실현할 수 있는 기술이다.

이에 본 논문에서는 UWB의 통신 기술을 사용하여 UWB 통신에 사용되는 안테나를 분석 및 설계하여, 실제 사용이 가능한 UWB 안테나를 구현하는데 그 목적을 두고 있다.

II. 안테나 설계

2.1 UWB 안테나 설계 규격

UWB용 안테나는 사용 주파수 대역이 3.1GHz~10.6GHz이고, 수직 편파를 사용하며, 이득은 사용 주파수 전 대역에서 1dBi 이상이 요구된다.

표 1. UWB 안테나 설계 규격

Type	Microstrip Patch Type		
Characteristic	Electric Char.	Frequency Range	3.1GHz ~ 10.6GHz
		Polarization	Linear (Vertical)
		Gain	>1dBi nominal
		V. S. W. R	1 : 3
		Power Capability	≤5 Watt
		Impedance	50 Ω
Physical Char.	Radiation Element Material	Copper	
	Dimension	12.5 X 39.5 X 0.6 mm	
	Weight	10 g	
	Input Connector	MCBG(F)/SMA(F)	

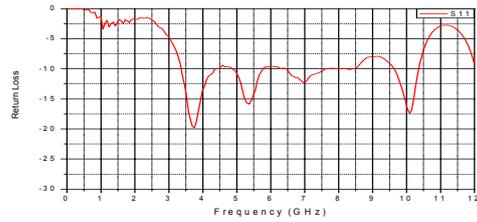


그림 2. UWB 안테나 리턴로스

시뮬레이션 결과 제작된 안테나의 측정 이득은 표3과 같다. UWB 사용주파수 대역인 3.1GHz~10.6GHz에서 최저 이득이 1.5dBi 측정되었고, 최대 이득이 3.6dBi 측정되었다.

2.2 UWB 안테나 시뮬레이션

UWB용 소형 안테나를 제작하여 시뮬레이션을 한 것으로 마이크로 스트립패치 안테나 형태이고, 시뮬레이션에 사용된 안테나 기관 재질은 FR4 0.6t, Tanδ = 0.025, εr = 4.5의 규격을 가지며, 안테나 설계에 사용된 시뮬레이션 tool은 CST사의 MWS를 이용하였다. 안테나 급전은 CPW 라인으로 설계하였고, 광대역 특성을 구현 하고자 다단 임피던스 매칭용 스텝을 사용하였다. 안테나 급전에 사용된 CPW 라인은 평행한 면에 일정거리의 GND가 존재하는 선로로 사용 하였다. 안테나의 전체 크기는 가로 13mm, 세로 40mm 로 UWB 통신용 소형 단말기에 적용 가능하다.

표 2 소형 UWB 안테나 측정 이득

Frequency (GHz)	1.2	1.7	2.2	2.7	3.2	3.7	4.2
Gain(dBi)	0.2	0.5	0.7	1	1.5	2.0	1.9
Frequency (GHz)	4.7	5.2	5.7	6.2	6.7	7.2	7.7
Gain(dBi)	2.1	2.7	2.9	2.5	2.2	3.3	3.6
Frequency (GHz)	8.2	8.7	9.2	9.7	10.2		
Gain(dBi)	2.8	3.0	3.5	3.4	3.1		

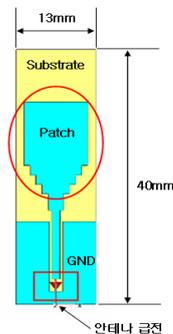


그림 1. 안테나 구조

2.3 UWB 안테나 시뮬레이션 결과

2.2의 안테나를 사용하여 시뮬레이션 결과 안테나 설계 규격에서 제시한 사용주파수 대역인 3.1~10.6GHz에서 양호한 결과 값을 나타내고 있다. 3.1GHz에서 약 -4.5dB의 특성을 보였고, 3.55GHz부터 10.6GHz 까지는 -10dB 이상의 특성을 나타내고 있다.

III. 결 론 및 향후 연구과제

우리나라는 2001년부터 UWB 기기의 도입을 위한 연구가 시작되어, 해당 기관에서는 UWB 도입을 위한 연구가 진행되고 있었다. 그러나 국내의 UWB관련 규격은 국외의 기준보다 까다로워 안테나를 설계하고 구현하는데 제약이 있어 보다 심도 있는 연구의 필요로 인하여, 본 논문의 안테나 연구를 진행하게 되었다.

본 논문에서 연구한 UWB 통신을 위한 안테나는 국내의 규격을 충족시키며, 수직, 수평 주파수에 대한 리턴로스가 적은 것이 특징이다. 또한, 모노폴 안테나의 디자인 수정으로 주파수의 안정화를 가져왔다.

향후 연구과제로는 지금의 안테나 크기를 줄여, 소형화된 기기에 적용할 수 있는 크기로 줄이는 것을 목표로 한다.

참고문헌

[1] Jianxin Liang, "Antenna Study and Design for Ultra Wideband Communication Applications", qmul.ac.kr, 2006
 [2] Masahiro Yanagi, "A Planar UWB Monopole Antenna Formed on a Printed Circuit Board", 192.240.0.102, 2004