

5G와 6G용 메타재질구조 안테나

장지연, 이예진, 고재원, 김우곤, 서예준, 권형욱, 문인열, 강승택

인천대학교

s-kahng@inu.ac.kr

Metamaterial Antennas for 5G and 6G

Jiyeon Jang, Yejin Lee, Jaewon Ko, Woogon Kim, Yejune Seo, Hyungwook Kwon,

In-yeol Moon, and Sungtek Kahng

Incheon National University

요약

본 논문은 초고속, 초연결을 위해 탄생한 5G 그리고 6G용으로 동작하는 안테나의 향상된 설계에 관한 것이다. 밀리미터파 신호를 방사하는 경우 더 큰 전파경로 손실을 경험하게 되므로, 이에 대비한 안테나의 고이득화의 비책이 필요한데, 메타재질구조로 에너지를 집중시키는 비극면 구조를 구현하여 그 효과를 확인한다

I. 서론

본 논문에서는 28 GHz~ 30 GHz의 매우 높은 주파수의 신호를 공중으로 내 보내어, 수십 미터 이상의 거리에 있는 수신자에게 신호를 전달하는 안테나의 성능향상법을 다룬다. 기존의 배열 안테나는 도체손실, 유전체 손실이라는 단점을 가진다[1,2]. 따라서, 이를 대체할 수 있는 안테나 기술로 퍼지는 전자파를 모을 수 있는 렌즈형 평면구조를 만들어 독특한 장점을 제시한다.

II. 본론

스마트 폰에 등장하기 시작한 또는 중계기 안테나에 예전부터 도입되어 온 안테나는 배열 안테나이다. 그런데, 이 배열 안테나는 개수수를 늘려, 고이득으로 만들 수 있으나, 급전부의 크기가 커지면, 손실도 덩달아 커지는 문제로 인해, 다른 방안이 필요하다.

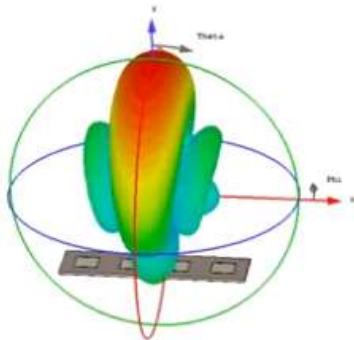


그림 1. 배열 안테나 기본형의 방사패턴
Fig. 1. Beam-pattern of the basic array antenna

왼쪽으로부터 오른쪽 방향으로의 빔이 좁아져 이득이 증가하는 모습이지만, 남과 북으로는 빔이 넓어 3D 빔이 될 필요가 있다.

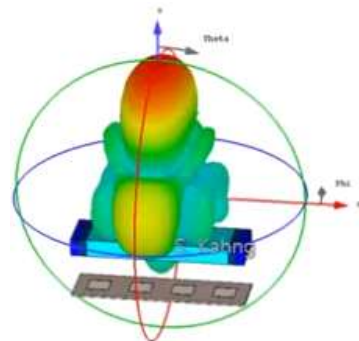


그림 2. 메타재질렌즈에 의한 빔 이득 향상
Fig. 1. Antenna gain increased by the use of a metamaterial lens

2차원 빔이 3차원 빔 즉 펜슬 빔이 되어, 지향성 즉 이득의 향상으로 이어져, 전파경로손실을 3 dB 증가급으로 변할 수 있다.

III. 결론

본 폭이 넓은 빔은 이득이 낮는데, 배열 안테나의 크기를 키워 접근은 가능하지만, 급전부 손실로 인해, 한계가 있다 이를 극복하는 메타렌즈 구조를 제시한다.

ACKNOWLEDGMENT

이 연구는 2021년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(과제번호:20016463).

참고 문헌

- [1] W. Stutzman et al, Antenna Theory and Design, Wiley, 2012
- [2] J. D. Kraus and R. J. Marhefka, 'Antennas for all Application,' McGraw-Hill 2002