

Full Duplexing을 위한 RF Front-End System 설계

김용주, 서동호, 이원준, 임종식, 한상민*

순천향대학교

*smhan@sch.ac.kr

RF Front-End System Design for Full Duplexing

Young Joo Kim, Dongho Seo, Wonjun Lee, Jongsik Lim, Sang-Min Han*

Soonchunhyang University

요약

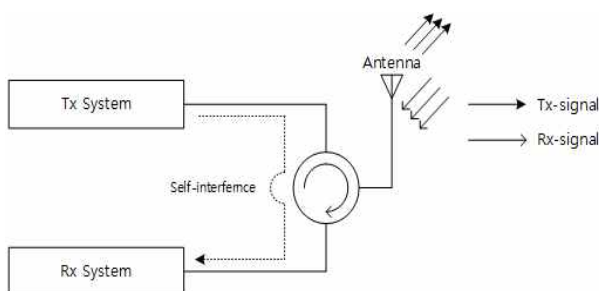
본 논문은 동일 대역 전이중방식 안테나의 송수신 신호의 격리도를 향상시키기 위한 안테나를 설계한다. 동일 대역 전이중 방식 패치 안테나에 대향하는 대향면을 제외한 송신 및 수신 급전선 주변에 일정 간격으로 배치되는 다수의 비아홀을 형성하여, 송수신 신호의 격리도를 높여 자기간섭 신호를 최소화하는 동일 대역 전이중방식 안테나이다.

I. 서론

최근, 스마트폰, 태블릿 등과 같은 고성능 모바일 디바이스의 등장과 함께 모바일 사용자는 매년 꾸준히 증가하여 포화상태에 달하였고, 광대역 가입자 수도 급증하여 70 % - 80 %에 달하고 있다. 이러한 모바일 디바이스의 증가는 모바일 데이터 트래픽의 폭증을 유발하였다[1]. 이러한 트래픽 폭증을 해결하기 위해 HD 통신방식보다 효율이 좋은 FD 방식의 기술을 제안했다. 무선 통신은 제한된 주파수 자원 내에서 고효율의 데이터를 전송 위해 동일 대역 전이중(In-band Full Duplex: IFD) 방식의 패치 안테나를 제작하였다.

II. 송수신 격리도 향상 기술

IFD 방식은 이론적으로 HD 대비 최대 2배의 링크 용량 증대를 이룰 수 있어 IFD 방식을 사용한다면 효율 좋은 자원사용이 가능하다 [1]. 하지만 <그림 1>과 같이 IFD 방식의 근본적인 문제인 자기 간섭 신호 때문에 이를 사용하기에 문제가 있는데, 이러한 자기 간섭 신호를 억제하기 위해 자기간섭제거 기술을 사용한다.



<그림 1> IFD System 개념도

본 논문에서는 어퍼체슬릿 피드라인과 T웨이브 테이퍼드 피드라인을 통하여 피드방식을 진행하였으며 기존 안테나 Feedline에 비아홀을 추가 함으로써 각 포트 간의 자기간섭신호를 억제하였다[2]. 기본형태의 2.4 GHz에서 동작하는 2 포트 IFD 패치 안테나의 포트간의 격리도는 -25.73 dB

이며, 기본 형태의 2.4 GHz에서 동작하는 2 포트 패치 안테나 피드라인에 비아홀을 추가하여 피드 라인을 수정하였을 때 각 포트간의 격리도는 -56.1dB로 기존 2포트 패치 안테나보다 -30dB정도 높은 격리도를 가지고 있다.

III. 결론

제안된 Full Duplexing을 위한 RF Front-End System 안테나를 설계하여 IFD의 문제점인 자기 간섭 신호를 비아홀을 추가하여 자기 간섭제거 기술을 사용하였다. 비아홀을 피드라인에 추가함으로써 2.4 GHz에서 동작하는 2포트 IFD 패치안테나의 포트 간 격리도를 최대 -56.1 dB까지 격리도를 높일 수 있다. 각 포트간의 격리도를 높혀 HD방식이 아닌 IFD 방식을 사용하여 통신하였을 경우 기존보다 높은 효율을 통하여 제한된 주파수 자원 내에 큰 도움을 기여할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 ICT혁신인재4.0 사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2021-2020-0-01832)

참고 문헌

- [1] 김선애, 장갑석, 광병재, 이문식, 방승찬, “ 동일 대역 전이중 (In-band Full-Duplex) 방식 송수신기 기술 및 표준화 동향”, TTA Journal, vol. 155, pp. 84-92, Sep. 2014.
- [2] S. Li, X. Cao, J. Gao, and P. Gao, “High-isolation dual-polarized microstrip antenna via substrate integrated waveguide technology,” *Radio Engineering*, vol. 23, no. 4, Dec. 2014.