

광대역 및 산발성 트래픽의 효율적인 공존을 위한 FTN 기반 OFDM 전송 장치 및 그 방법

(기술분류-차세대통신-고효율 5G·6G 통신부품)

기술성 분석

기술 개요

- 본 기술은 광대역 및 산발성 트래픽의 효율적인 공존을 위한 FTN(faster- than-Nyquist)기반 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 전송 장치 및 그 방법에 관한 것임
- 광대역 트래픽에 할당된 물리적 자원을 산발성 트래픽이 사용하도록 허용하면서도 광대역 트래픽 사용자의 성능을 유지함으로써 나이퀴스트 레이트(Nyquist rate) 이상의 대역 효율성을 가지고 무선자원을 공유할 수 있도록 함

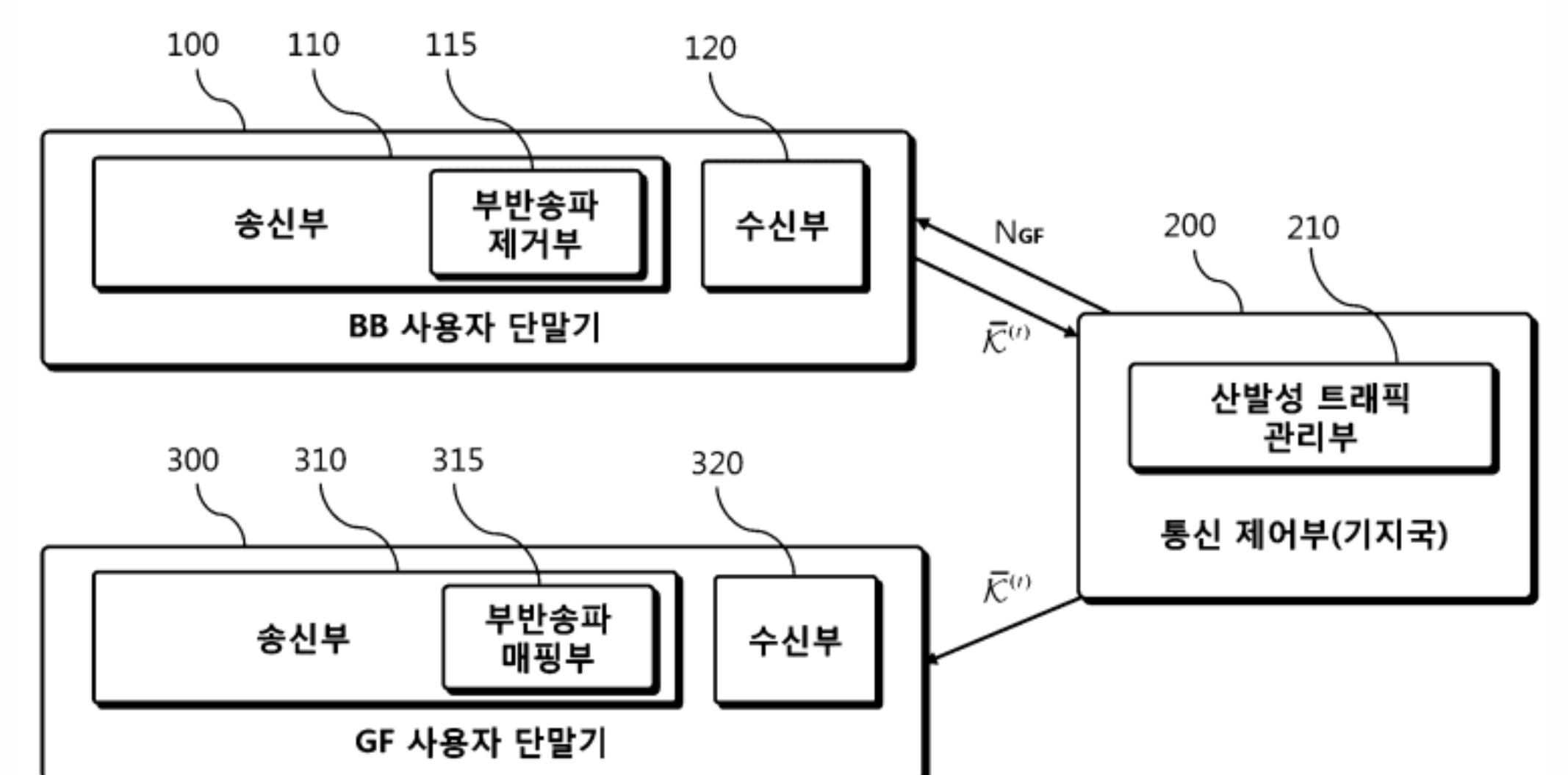
미해결 과제(Unmet needs)

- 기존 IoT 서비스에 따른 통신 트래픽의 문제점
 - IoT 서비스에 따른 통신 트래픽은 일반적인 광대역 통신 트래픽에 비해 전송 지연에 대한 제약을 가지면서, 필요할 때만 산발적인 전송이 요구되는 특성을 갖고 있어 별도의 자원을 항상 일정하게 할당할 경우 비효율성이 발생하고, 필요할 때마다 상향 자원 할당을 따로 받아야 하는 경우에는 지연 시간이 발생함
 - 그러나, 상향 링크에서 광대역 트래픽과 비할당 방식의 산발성 트래픽이 효율적으로 공존하도록 하는 구체적인 방안에 관해서는 아직 명확한 해법이 제시되고 있지 못한 실정임

기술적 해결수단(발명의 구성)

- 1) 본 발명의 FTN 기반 OFDM 전송 장치의 구성
 - 본 발명에 따른 광대역 및 산발성 트래픽의 효율적인 공존을 위한 FTN(Faster-than-Nyquest) 기반 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 전송 장치는 광대역 사용자 단말기(100), 통신 제어부(200), 비할당 사용자 단말기(300)로 구성됨
 - 광대역 사용자 단말기는 OFDM 광대역 트래픽 전송에 사용되는 부반송파들 중에서 광대역 트래픽과 동일한 구조의 산발성 트래픽에 할당될 부반송파들을 FTN 개념에 따라 주파수 영역에서 선별 제거하여 광대역 트래픽 전송에 사용하지 않음
 - 통신 제어부는 광대역 사용자 단말기로부터 선별 제거된 부반송파에 대한 정보를 수신하여 비할당 사용자 단말기에 제공함
 - 비할당 사용자 단말기는 광대역 사용자 단말기에서 제거한 부반송파들을 대상으로 산발성 트래픽 전송에 이용할 부반송파 대역을 매핑하여 산발성 트래픽을 비할당 접속(Grant-Free access) 방식으로 전송함

본 발명에 따른 FTN 기반 OFDM 전송 장치의 구성

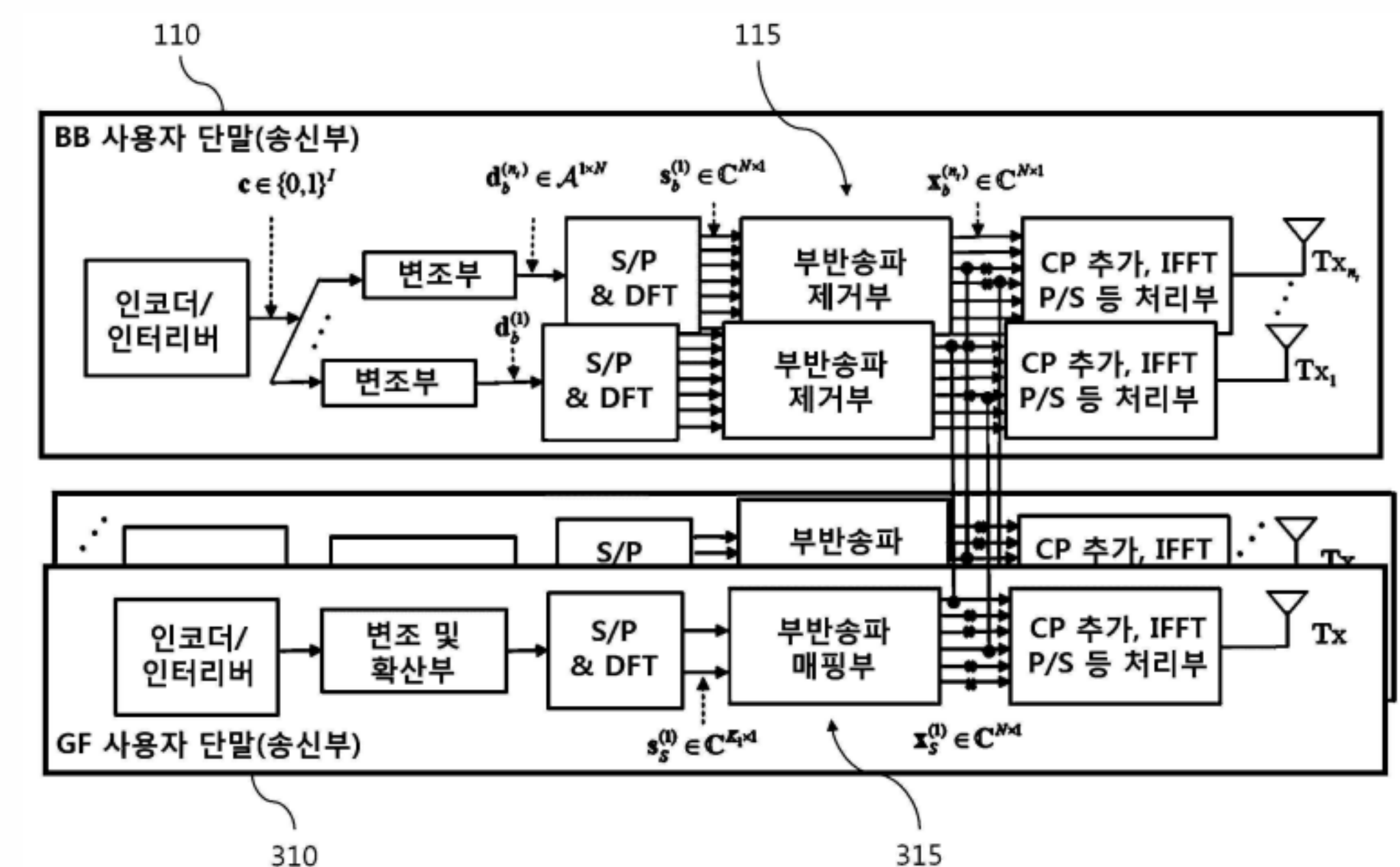


본 기술의 우수성 및 파급 효과

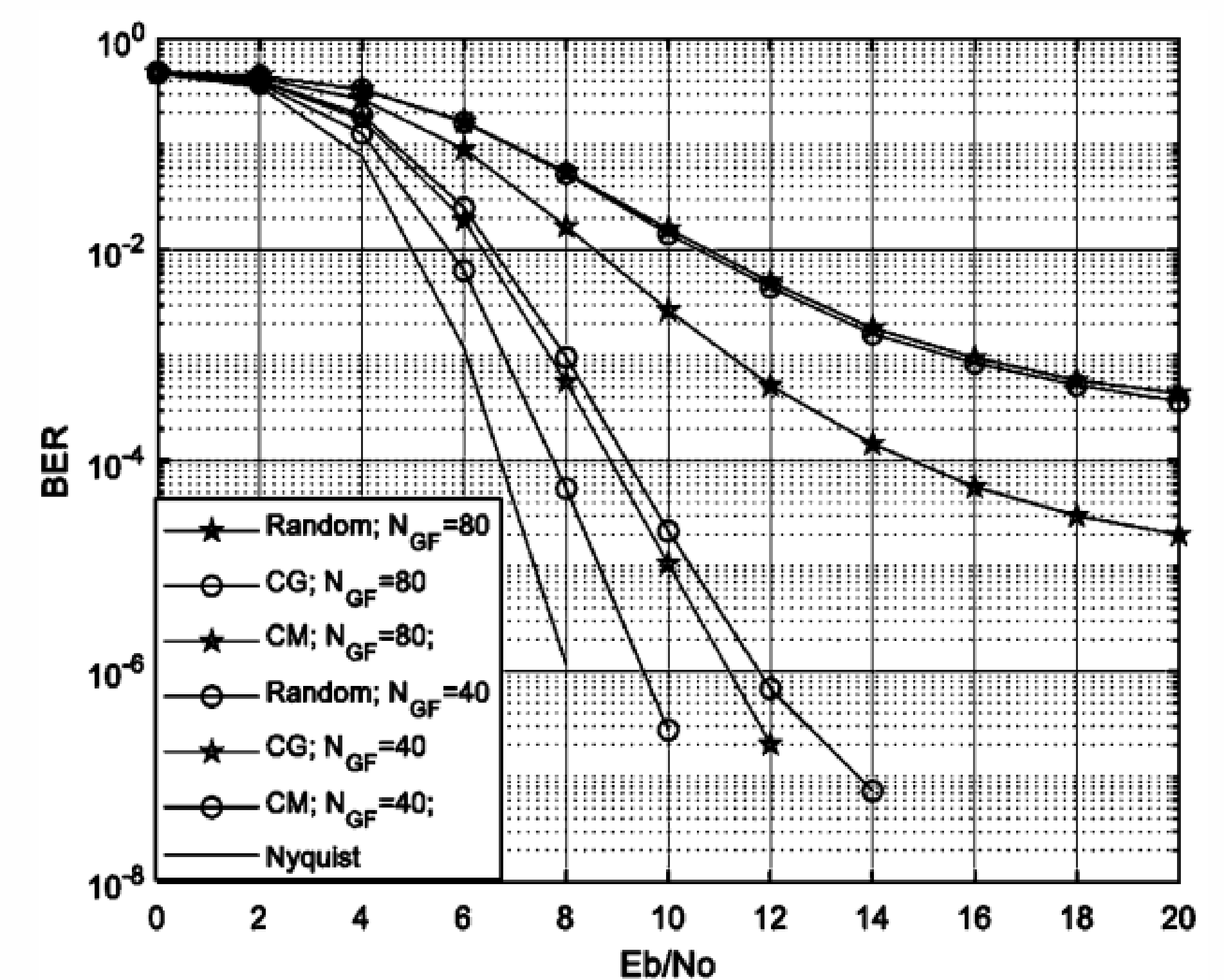
본 기술의 우수성(효과)

- 품질 저하 최소화
 - 본 기술은 시간 영역의 신호를 주파수 영역으로 변환한 후에 그 신호가 차지하는 대역폭을 나이퀴스트 대역폭보다 줄이는 FTN(faster-than-Nyquist) 개념을 이용함
 - 따라서, 광대역 트래픽의 주파수 성분 중 실제 광대역 전송에 대한 기여도가 낮은 부반송파들을 선별하여 제거하여 실제 부반송파 제거에 따른 품질 저하를 줄이고, 제거된 부반송파 사용 대역들을 산발성 트래픽 전송에 활용하여 산발성 트래픽을 비할당 접속 방식으로 이용할 수 있음
- MIMO(Multi Input Multi Output)에서의 적용
 - 본 기술의 부반송파 선택 삭제 및 산발성 트래픽 매핑 개념을 MIMO 방식으로 확장하여 공간 다중화 처리과정에서 각 안테나 별로 부반송파들을 제거함으로써 다중화의 자유도를 확장할 수 있음
- 본 기술에 따른 방식의 성능 확인
 - 각 경로 별로 독립적인 레일리 페이딩을 겪는 다중 경로 채널 모델을 적용하여 전력 밀도가 No인 가산성 잡음의 영향을 받고, 비트당 에너지가 Eb일 때 Eb/No에 따른 성능을 확인한 결과, 본 기술에서 제시하는 광대역 트래픽 전송에 가장 기여하지 못하는 부반송파들을 우선적으로 제거하는 두 가지 방식이 랜덤하게 부반송파를 제거한 경우보다 더 좋은 성능을 보이는 것을 확인함

부반송파 제거와 매핑 개념



본 기술에 따른 방식과 랜덤 제거 방식의 성능 비교 결과



적용 제품 및 파급 효과

- IoT 서비스
- 본 기술은 광대역 트래픽과 산발성 트래픽이 공존할 때, 산발성 트래픽의 접속 지연 시간이 발생하지 않도록 광대역 트래픽 전송에 중첩하여 전송하면서도 FTN 개념을 적용하여 광대역 트래픽의 전송 성능 감소와 전력 소모를 최소화할 수 있도록 함으로써 통신 자원 활용성을 극대화할 수 있음

지식재산권 현황

발명의 명칭	출원/등록번호	출원/등록일자
광대역 및 산발성 트래픽의 효율적인 공존을 위한 FTN 기반 OFDM 전송 장치 및 그 방법	10-2153470	2020.09.02.
패밀리 특허 현황	패밀리 국가	
US10469293	US	