



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월22일
(11) 등록번호 10-2639355
(24) 등록일자 2024년02월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4L 1/18 (2023.01) HO4L 1/00 (2006.01)
HO4L 1/16 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
HO4L 1/1896 (2013.01)
HO4L 1/0026 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7042185(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월21일
심사청구일자 2022년01월19일
- (85) 번역문제출일자 2021년12월23일
- (65) 공개번호 10-2022-0000412
- (43) 공개일자 2022년01월03일
- (62) 원출원 특허 10-2020-7001776
원출원일자(국제) 2018년06월21일
심사청구일자 2020년01월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/066634
- (87) 국제공개번호 WO 2018/234484
국제공개일자 2018년12월27일
- (30) 우선권주장
17177610.7 2017년06월23일
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1700642*
3GPP R1-1701139*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
프라운호퍼-게젤샤프트 추르 프르데롱 데어 안제 반텐 포르슈 에 파우
독일 80686 뮌헨 한자슈트라세 27 체
- (72) 발명자
피테패, 바리스
독일 12487 베를린 아이센후트웨그 69
패랜바흐, 토마스
독일 10711 베를린 조아침-프리드리치-스트라. 39
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 16 항

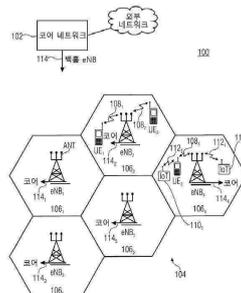
심사관 : 김혜린

(54) 발명의 명칭 **할당된 리소스 상의 인코딩된 데이터를 디코딩할 수 없다는 표시에 해당하는 재전송 프로세스를 구현하는 수신기, 송신기, 시스템 및 방법**

(57) 요약

수신기는 안테나, 안테나에 연결된 트랜시버, 디코더 및 프로세서를 포함한다. 트랜시버는 무선 통신 네트워크의 송신기로부터 데이터 블록을 수신한다. 데이터 블록은 수신기에 할당된 복수의 리소스를 사용하여 전송된 인코딩된 데이터를 포함한다. 디코더는 인코딩된 데이터를 디코딩하고 할당된 리소스에 대해 인코딩된 데이터의 디코딩 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



이 성공했는지 실패했는지를 결정한다. 프로세서는 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스가 리포트 - 리포트는 하나 이상의 할당된 리소스에 대해 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩이 가능해 보이지 않거나 또는 디코딩이 불가능하다는 것을 하나 이상의 할당된 리소스에 대해 표시하는 - 에 포함되는지 여부를 평가하고, 및 평가에 응답하여 상기 트랜시버로 하여금 재전송 요청을 송신기로 송신하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/1607 (2023.01)

H04L 1/1671 (2013.01)

H04L 1/1822 (2023.01)

(72) 발명자

헬게, 코넬리우스

독일 10439 베를린 이리치-마이너트-스트라세 5

쉬엘, 토마스

독일 13156 베를린 보리스-파스테르낙-weg 7비

토마스, 로빈

독일 10781 베를린 골츠스트라 13에이

비어트, 토마스

독일 14532 클라인마흐나우 리이터weg 23

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장치(UE)에 있어서,
 안테나,
 상기 안테나에 결합되는 트랜시버,
 디코더, 및
 프로세서
 를 포함하고,
 상기 트랜시버는,
 무선 통신 네트워크의 기지국으로부터 데이터 블록 및 리포트(210)를 수신하도록 구성되고,
 상기 데이터 블록은,
 상기 사용자 장치에 할당된 복수의 리소스 상으로 전송된 인코딩된 데이터를 포함하고,
 상기 리포트는,
 상기 사용자 장치에서 디코딩 될 수 없는 방식으로 데이터를 전송할 가능성이 가장 높은 모든 리소스를 포함하
 고,
 상기 디코더는,
 상기 인코딩된 데이터를 디코딩하고, 상기 할당된 리소스에 대해 상기 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공했는지
 실패했는지를 결정하도록 구성되고,
 상기 프로세서는,
 상기 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스가 상기 리포트에 포함되어 있는지 평가하고,
 상기 평가에 응답하여, 상기 트랜시버로 하여금 재전송 요청을 상기 기지국에게 송신하도록 구성되고,
 상기 재전송 요청은 1비트 메시지이고,
 상기 프로세서는,
 상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우, 상기 트랜시버로 하여금 상기 기지국
 에게 제1 1비트 메시지를 송신하도록 구성되고,
 상기 제1 1비트 메시지는,
 상기 기지국으로 하여금, 상기 리포트에 포함된 상기 하나 이상의 리소스 상으로 전송된 상기 인코딩된 데이터
 에 대한 재전송 또는 추가적인 리던던시를 전송하도록 하는
 사용자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 하나 이상의 리소스가, 상기 무선 통신 네트워크의 기지국 및/또는 하나 이상의 추가 기지국에 의해, 하나
 이상의 장애를 경험하는 경우,

상기 사용자 장치는, 데이터를 디코딩할 수 없는 사용자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 하나 이상의 장애는,
상기 무선 통신 네트워크의 상기 기지국 및/또는 하나 이상의 추가 기지국에 의해 야기되는 천공, 간섭 또는 신호 강도의 감소를 포함하는 사용자 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 리포트에 포함되지 않은 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우,
상기 프로세서는,
상기 트랜시버로 하여금 상기 기지국에게 추가 재전송 요청을 송신하도록 구성되고,
상기 추가 재전송 요청은,
상기 기지국으로 하여금 상기 디코딩이 실패한 상기 하나 이상의 리소스 상으로 전송된 상기 인코딩된 데이터 또는 상기 데이터 블록에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 전송하도록 하는 사용자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 데이터 블록의 모든 리소스에 대해 상기 디코딩이 성공한 경우,
상기 프로세서는,
상기 기지국으로의 상기 데이터 블록의 정확한 수신을 확인(acknowledge)하기 위해, 상기 트랜시버로 하여금 제2 1비트 메시지를 상기 기지국에게 송신하도록 구성되는 사용자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 데이터 블록의 디코딩 후 및 상기 할당된 리소스에 대해 상기 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공적인지 또는 실패했는지를 결정하기 전에, 또는
상기 데이터 블록의 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우에,
상기 트랜시버가 상기 기지국에게 리포트 요청을 송신하도록 구성되고,
상기 리포트 요청은,

상기 기지국으로 하여금 상기 리포트를 상기 사용자 장치에게 전송하게 하는 사용자 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 데이터 블록은,
 시간 도메인에서 복수의 심볼에 의하여 정의되고,
 주파수 도메인에서 복수의 서브 캐리어에 의하여 정의되고,
 상기 인코딩된 데이터는,
 복수의 코드 블록 또는 복수의 코드 블록 그룹을 포함하는 사용자 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 사용자 장치는,
 HARQ 프로세스, 예측 HARQ 프로세스 또는 조기 HARQ 프로세스에 따라 동작하고,
 상기 재전송 요청은,
 디코딩 실패를 정정하기 위한 정보에 대한 요청을 포함하는 사용자 장치.

청구항 9

기지국에 있어서,
 안테나; 및
 상기 안테나에 결합된 트랜시버
 를 포함하고,
 상기 트랜시버는,
 무선 통신 네트워크의 하나 이상의 사용자 장치(UE)와 통신하도록 구성되고,
 상기 하나 이상의 사용자 장치는,
 상기 기지국에 의해 서비스되고,
 상기 트랜시버는,
 상기 하나 이상의 사용자 장치에게 리포트를 전송하도록 구성되고,
 상기 리포트는,
 상기 하나 이상의 사용자 장치에서 디코딩 될 수 없는 방식으로 데이터를 전송할 가능성이 가장 높은 모든 리소스를 포함하고,
 상기 트랜시버는,

상기 하나 이상의 사용자 장치 중 하나에 데이터 블록을 전송하도록 구성되고,
 상기 데이터 블록은,
 상기 사용자 장치에 할당된 복수의 리소스 상으로 전송된 인코딩된 데이터를 포함하고,
 상기 트랜시버는,
 상기 데이터 블록의 전송에 응답하여, 재전송 요청을 상기 사용자 장치로부터 수신하도록 구성되고,
 상기 재전송 요청은 1비트 메시지이고,
 상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우, 상기 재전송 요청은 제1 1비트 메시지를 포함하고,
 상기 제1 1비트 메시지는,
 상기 기지국로 하여금, 상기 리포트에 포함된 상기 하나 이상의 리소스 상으로 전송된 상기 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리던던시를 전송하도록 하는
 기지국.

청구항 10

통신 네트워크에 있어서,
 제1항에 따른 하나 이상의 사용자 장치, 및
 제9항에 따른 하나 이상의 기지국
 을 포함하는 통신 네트워크.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 통신 네트워크는,
 유선 통신 네트워크, 무선 통신 네트워크, 셀룰러 네트워크, 무선 근거리 네트워크 또는 무선 센서 시스템
 을 포함하는 통신 네트워크.

청구항 12

제10항에 있어서,
 상기 사용자 장치는,
 이동 단말기, IoT 장치 또는 무선 통신 네트워크의 기지국이고,
 상기 기지국은,
 이동 단말기, IoT 장치 또는 상기 무선 통신 네트워크의 기지국인
 통신 네트워크.

청구항 13

제10항에 있어서,

역-패스트 푸리에 변환(IFFT) 기반 신호를 사용하고,
 상기 역-패스트 푸리에 변환(IFFT) 기반 신호는,
 CP가 있는 OFDM(OFDM with CP), CP가 있는 DFT-sOFDM(DFT-s-OFDM with CP), UFMC가 없는 IFFT 기반 파형(IFFT-based waveforms without CP), f-OFDM, FBMC, GFDM 또는 UFMC
 를 포함하는 통신 네트워크.

청구항 14

무선 통신 네트워크의 사용자 장치(UE)를 동작하는 방법에 있어서,
 무선 통신 네트워크의 기지국으로부터 데이터 블록 및 리포트를 수신하는 단계 - 상기 데이터 블록은, 상기 사용자 장치에 할당된 복수의 리소스 상으로 전송된 인코딩된 데이터를 포함하고, 상기 리포트는, 상기 사용자 장치에서 디코딩 될 수 없는 방식으로 데이터를 전송할 가능성이 가장 높은 모든 리소스를 포함함 -,
 상기 인코딩된 데이터를 디코딩하는 단계,
 상기 할당된 리소스에 대해, 상기 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공했는지 또는 실패했는지를 결정하는 단계,
 상기 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스가 상기 리포트에 포함되는지를 평가하는 단계,
 상기 평가에 응답하여 재전송 요청을 상기 기지국으로 송신하는 단계, 및
 상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우, 상기 기지국에게 제1 1비트 메시지를 송신하는 단계
 를 포함하고,
 상기 재전송 요청은 1비트 메시지이고,
 상기 제1 1비트 메시지는,
 상기 기지국으로 하여금, 상기 리포트에 포함된 상기 하나 이상의 리소스 상으로 전송된 상기 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리던던시를 전송하도록 하는
 방법.

청구항 15

방법에 있어서,
 무선 통신 네트워크의 하나 이상의 사용자 장치(UE)와 통신하는 단계
 를 포함하고,
 상기 하나 이상의 사용자 장치는,
 기지국에 의해 서비스되고,
 상기 하나 이상의 사용자 장치와 통신하는 단계는,
 상기 하나 이상의 사용자 장치에게 리포트를 전송하는 단계 - 상기 리포트는,
 상기 하나 이상의 사용자 장치에서 디코딩 될 수 없는 방식으로 데이터를 전송할 가능성이 가장 높은 모든 리소스를 포함함 -,
 상기 하나 이상의 사용자 장치 중 하나에게 데이터 블록을 전송하는 단계 - 상기 데이터 블록은, 상기 사용자 장치에 할당된 복수의 리소스 상으로 전송된 인코딩된 데이터를 포함함 -, 및
 상기 데이터 블록의 전송에 응답하여, 재전송 요청을 상기 사용자 장치로부터 수신하는 단계

를 포함하고,

상기 재전송 요청은 1비트 메시지이고,

상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우, 상기 재전송 요청은 제1 1비트 메시지를 포함하고,

상기 제1 1비트 메시지는,

상기 기지국으로 하여금, 상기 리포트에 포함된 상기 하나 이상의 리소스 상으로 전송된 상기 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리던던시를 전송하도록 하는

방법.

청구항 16

컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서,

컴퓨터에서 실행될 때, 제14항 또는 제15항의 방법을 수행하는 명령을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 무선 또는 유선 통신 네트워크 또는 시스템의 분야에 관한 것이다.

배경 기술

본 발명은 무선 또는 유선 통신 네트워크 또는 시스템의 분야에 관한 것이다.

발명의 내용

본 발명은 무선 또는 유선 통신 네트워크 또는 시스템(wireless or wired communication networks or system)의 분야, 보다 구체적으로, 데이터 전송 후 데이터의 재전송(retransmission) 또는 데이터와 관련된 리던던시

(redundancy)의 전송을 요청할 수 있는 통신 네트워크(communication networks)에 의해 제공되는 통신 네트워크 또는 서비스에 관한 것이다. 본 발명의 실시예는 할당된 리소스(resource) 상의 인코딩된 데이터가 수신기에서 디코딩 가능해 보이지 않거나(likely to be not decodable) 디코딩 가능하지 않다(not decodable)는 표시에 응답하는 재전송 프로세스(retransmission process)에 관한 것이다.

일 실시예에 따르면, 수신기에 있어서, 안테나, 상기 안테나에 결합되는 트랜시버, 디코더, 및 프로세서를 포함하는 수신기가 제공된다. 상기 트랜시버는, 무선 통신 네트워크의 송신기로부터 데이터 블록을 수신하도록 구성되고, 상기 데이터 블록은 상기 수신기에 할당된 복수의 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터를 포함할 수 있다. 상기 디코더는, 인코딩된 데이터를 디코딩하고, 할당된 리소스에 대해 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공했는지 실패했는지를 결정하도록 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스가 리포트에 포함되어 있는지 평가(evaluate)하고, 상기 평가에 응답하여 상기 트랜시버로 하여금 재전송 요청을 송신기로 보내도록 구성될 수 있다. 상기 리포트는, 하나 이상의 할당된 리소스에 대해 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩이 가능해 보이지 않거나(likely to be not decodable) 또는 디코딩이 불가능하다(not decodable)는 것을 하나 이상의 할당된 리소스에 대해 표시(indicate)할 수 있다.

상기 하나 이상의 할당된 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터는, 하나 이상의 리소스가 상기 무선 통신 네트워크의 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기에 의해 하나 이상의 장애를 경험하는 경우, 디코딩 할 수 없거나 디코딩 할 수 없는 것으로 표시될 수 있다.

상기 하나 이상의 장애는, 상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기에 의해 야기되는 천공, 간섭 또는 신호 강도의 감소를 포함할 수 있다.

상기 리포트는, 상기 인코딩된 데이터가 디코딩 할 수 없는 확률을 상기 하나 이상의 리소스에 대해 표시할 수 있다.

상기 리포트는, 상기 할당된 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩이 가능하지 않을 확률에 의존하여 상기 할당된 리소스를 복수의 오염 레벨과 연관시키고, 상기 확률은 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기에 의해 하나 이상의 리소스가 경험하는 장애에 의존할 수 있다.

상기 재전송 요청은, 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스의 오염 레벨을 송신기로 시그널링 하는 메시지를 포함하고, 상기 메시지는 송신기로 하여금 시그널링 된 오염 레벨과 연관되거나 및/또는 시그널링 된 오염 레벨보다 높은 오염 레벨과 연관된 리소스 상에서 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리턴던시를 전송하게 할 수 있다.

상기 재전송 요청은 1비트 메시지가, 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우, 상기 프로세서는 트랜시버로 하여금 송신기에 제1 1비트 메시지(NACK) - 상기 제1 1비트 메시지(NACK)는 송신기로 하여금 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리턴던시를 전송하게 함 - 을 보내도록 구성될 수 있다.

상기 리포트에 포함되지 않은 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우, 상기 프로세서는 트랜시버로 하여금 송신기에 추가 재전송 요청 - 상기 추가 재전송 요청은 송신기로 하여금 디코딩이 실패한 하나 이상의 리소스상에서 전송된 인코딩된 데이터 또는 데이터 블록에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 전송하게 함 - 을 보내도록 구성될 수 있다.

상기 디코딩이 데이터 블록의 모든 리소스에 대해 성공한 경우, 상기 프로세서는 송신기로의 데이터 블록의 정확한 수신을 확인하기 위해 트랜시버로 하여금 제2 1비트 메시지(ACK)를 송신기에 보내도록 구성될 수 있다.

상기 재전송 요청은 2비트 메시지가, 상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대해서만 디코딩이 실패한 경우, 상기 프로세서는 트랜시버로 하여금, 상기 송신기에 대한 제1 2비트 메시지(NACK1) - 상기 제1 2비트 메시지는 상기 송신기가 제1 오염 레벨로 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 전송하게 함 -, 및 상기 송신기에 대한 제2 2비트 메시지(NACK2) - 상기 제2 2비트 메시지(NACK2)는 상기 송신기가 제1 오염 레벨 및 제2 오염 레벨을 갖는 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 전송하게 하고, 상기 제1 오염 레벨이 제2 오염 레벨보다 높음 - 을 보내도록 구성되고, 상기 디코딩에 실패한 리소스가 상기 리포트에 포함되지 않은 하나 이상의 리소스를 포함하는 경우, 상기 프로세서는 트랜시버가 제3 2비트 메시지(NACK3)를 송신기에 보내도록 구성될 수 있다.

상기 제3의 2비트 메시지(NACK3)는 상기 송신기가, 상기 수신기에 추가 리소스를 할당하여 수신기가 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스를 할당할 수 있게 하고, 상기 디코딩에 실패한 하나 이상의 특정 리소스 상에서 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 전송하거나, 상기 데이터 블록에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 전송하게 할 수 있다.

상기 데이터 블록의 모든 리소스에 대해 상기 디코딩이 성공한 경우, 상기 프로세서는 송신기로의 데이터 블록의 정확한 수신을 확인하기 위해 트랜시버로 하여금 제4 2비트 메시지(ACK)를 송신기에 보내도록 구성될 수 있다.

상기 데이터 블록의 모든 리소스에 대해 디코딩이 성공한 경우, 상기 프로세서는 송신기로의 데이터 블록의 정확한 수신을 확인하기 위해 트랜시버로 하여금 송신기에 제1 재전송 메시지(ACK)를 보내도록 구성되고, 상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 대해서만 디코딩이 실패한 경우, 상기 프로세서는 트랜시버로 하여금 상기 송신기에 제2 재전송 메시지(NACK1) 또는 제3 재전송 메시지(NACK2)를 보내도록 구성되고, 상기 제2 또는 제3 재전송 메시지(NACK1, NACK2)는 상기 송신기로 하여금 그들의 오염 레벨에 기초하여 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스에 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리턴던시를 전송하게 하고, 상기 데이터 블록의 리소스 중 어느 하나에서 디코딩에 실패한 리소스가 있는 경우, 상기 프로세서는 상기 트랜시버로 하여금 송신기에 제4 재전송 메시지(NACK3)를 보내도록 구성되고, 상기 제4 재전송 메시지(NACK3)는 디코딩이 실패한 상기 데이터 블록의 리소스를 나타내고, 상기 송신기로 하여금 디코딩에 실패한 하나 이상의 특정 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리턴던시를 전송하도록 할 수 있다.

상기 프로세서는, 상기 데이터 블록의 디코딩 후에 그리고 할당된 리소스에 대해 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공적인지 또는 실패했는지를 결정하기 전에, 또는 상기 데이터 블록의 하나 이상의 리소스에 대한 디코딩이 실패한 경우에, 상기 트랜시버로 하여금 상기 송신기에 리포트 요청을 보내도록 구성되고, 상기 리포트 요청은 송신기로 하여금 리포트를 수신기로 전송하게 할 수 있다.

상기 무선 통신 네트워크의 송신기 또는 하나 이상의 추가 송신기는 하나 이상의 데이터 블록의 전송을 위한 전송 패턴에 기초하여 동작하고, 상기 리포트는 상기 송신기 또는 하나 이상의 추가 송신기의 전송 패턴의 변화에 응답하여 생성될 수 있다.

상기 전송 패턴의 변화는, 상기 송신기에 의해 및/또는 상기 송신기에 인접한 하나 이상의 추가 송신기에 의해 수신기에 할당된 리소스 상의 천공, 간섭 또는 신호 강도의 감소에 의해 야기될 수 있다.

상기 전송 패턴의 변화는, 상기 송신기에 의해 및/또는 상기 송신기에 인접한 하나 이상의 추가 송신기에 의해 수신기에 할당된 리소스상의 하나 이상의 예상치 못한 전송에 의해 야기될 수 있다.

상기 수신기에 할당된 리소스 상의 상기 예상치 못한 전송은, 상기 전송 패턴에 의해 정의된 것보다 높은 신호 강도, 예를 들어 URLLC(Ultra Reliable Low Latency) 전송을 사용하는 전송을 포함할 수 있다.

상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및 하나 이상의 추가 송신기는 합의된 전송 패턴을 사용하여 동작하고, 상기 합의된 전송 패턴은 하나 이상의 데이터 블록의 전송을 위한 셀간 간섭 조정(ICIC)에 기초하고, 및 상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및 하나 이상의 추가 송신기는 아마도 간섭에 의해 영향받는 리소스 상의 백홀 인터페이스를 통해 통신할 수 있다.

상기 리포트는 방송 신호 또는 전용 신호를 사용하여 상기 수신기로 전송되고, 상기 방송 신호는 상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기로부터의 간섭을 경험하는 리소스를 송신기에 의해 서비스되는 복수의 수신기 - 상기 복수의 수신기는 상기 송신기에 의해 서비스되는 모든 수신기 또는 상기 송신기에 의해 서비스되는 수신기 그룹을 포함함 - 에 대해 나타내는 리포트를 포함하고, 상기 전용 신호는 상기 송신기에 의해 서비스되는 하나의 전용 수신기에 대하여 상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기로부터 간섭을 경험하는 리소스를 나타내는 리포트를 포함할 수 있다.

상기 데이터 블록은 시간 도메인에서 복수의 심볼 및 주파수 도메인에서 복수의 서브 캐리어에 의해 정의되고, 상기 인코딩된 데이터는 복수의 코드 블록(CB) 또는 복수의 코드 블록 그룹(CBG)을 포함할 수 있다.

상기 수신기는, HARQ 프로세스, 예측 HARQ 프로세스 또는 조기 HARQ 프로세스에 따라 동작하고, 상기 재전송 요청은 디코딩 실패를 보정하기 위한 정보에 대한 요청을 포함할 수 있다.

일 실시예에 따르면, 송신기에 있어서, 안테나, 상기 안테나에 결합된 트랜시버 - 상기 트랜시버는 무선 통신 네트워크의 하나 이상의 수신기와 통신하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 수신기는 상기 송신기에 의해 서비스

됨 - 를 포함하고, 상기 트랜시버는 하나 이상의 수신기로 리포트 - 상기 리포트는 하나 이상의 수신기에 할당된 하나 이상의 리소스에 대하여, 하나 이상의 할당된 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩이 가능해 보이지 않거나 또는 디코딩이 불가능하다는 것을 나타냄 - 를 전송하도록 구성되는 송신기가 제공된다.

상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 또는 하나 이상의 추가 송신기는 하나 이상의 데이터 블록의 전송을 위한 전송 패턴에 기초하여 동작하고, 상기 송신기는 송신기 또는 하나 이상의 추가 송신기의 전송 패턴의 변화에 응답하여 리포트를 생성하도록 구성된 프로세서를 포함할 수 있다.

상기 전송 패턴의 변화는, 상기 송신기에 의해 및/또는 상기 송신기에 인접한 하나 이상의 추가 송신기에 의해 하나 이상의 수신기에 할당된 리소스 대한 천공, 간섭 또는 신호 강도의 감소에 의해 야기될 수 있다.

상기 전송 패턴의 변화는, 상기 송신기에 의해 및/또는 상기 송신기에 인접한 하나 이상의 추가 송신기에 의해 하나 이상의 수신기에 할당된 리소스에 대한 하나 이상의 예상치 못한 전송에 의해 야기될 수 있다.

상기 하나 이상의 수신기에 할당된 리소스 상에 상기 예상치 못한 전송은, 상기 전송 패턴에 의해 정의된 것보다 높은 신호 강도, 예를 들어 URLLC(초고신뢰 저지연) 전송을 사용하는 전송을 포함할 수 있다.

상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및 하나 이상의 추가 송신기는 합의된 전송 패턴 - 상기 합의된 전송 패턴은 하나 이상의 데이터 블록의 전송을 위한 셀간 간섭 조정(ICIC)에 기초함 - 을 사용하여 동작할 수 있다.

상기 무선 통신 네트워크의 하나 이상의 추가 송신기에 대한 백홀 인터페이스 - 상기 백홀 인터페이스는 아마도 간섭에 의해 영향을 받는 리소스 상에 하나 이상의 추가 송신기와 통신하도록 구성됨 - 를 포함할 수 있다.

상기 트랜시버는 브로드 캐스트 신호 또는 전용 신호를 사용하여 리포트를 전송하도록 구성되고, 상기 방송 신호는 상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기로부터 간섭을 경험하는 리소스를 상기 송신기에 의해 서비스되는 복수의 수신기 - 상기 복수의 수신기는 상기 송신기에 의해 서비스되는 모든 수신기 또는 상기 송신기에 의해 서비스되는 수신기 그룹을 포함함 - 에 대해 나타내는 리포트를 포함하고, 상기 전용 신호는 상기 무선 통신 네트워크의 상기 송신기 및/또는 하나 이상의 추가 송신기로부터 간섭을 경험하는 리소스를 상기 송신기에 의해 서비스되는 하나의 전용 수신기에 대해 나타내는 리포트를 포함할 수 있다.

상기 트랜시버는 복수의 수신기 중 하나에 데이터 블록 - 상기 데이터 블록은 상기 수신기에 할당된 복수의 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터를 포함함 - 을 전송하도록 구성되고, 상기 트랜시버는 상기 데이터 블록의 전송에 응답하여 재전송 요청을 상기 수신기로부터 수신하도록 구성될 수 있다.

상기 재전송 요청은 제1 재전송 메시지(ACK), 제2 재전송 메시지(NACK, NACK1) 및 제3 재전송 메시지(NACK2) 중 하나 이상을 포함하고, 상기 제1 재전송 메시지(ACK)는 상기 수신기에서 상기 데이터 블록의 정확한 수신을 확인하고, 상기 제2 재전송 메시지(NACK, NACK1)는 수신기에서의 디코딩이 리포트에 포함된 하나 또는 하나 이상의 리소스에 대해서만 실패를 나타내고, 상기 트랜시버는 상기 제2 재전송 메시지(NACK, NACK1)에 응답하여, 상기 리포트에 포함된 하나 이상의 리소스를 통해 전송된 상기 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리턴던시를 전송하도록 구성되고, 상기 제3 재전송 메시지(NACK2)는 수신기에서의 디코딩이 실패한 데이터 블록의 리소스 중 어느 하나를 특정하고, 상기 트랜시버는, 상기 제3 재전송 메시지(NACK2)에 응답하여, 디코딩에 실패한 하나 이상의 특정 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리턴던시를 전송하도록 구성될 수 있다.

일 실시예에 따르면, 통신 네트워크에 있어서, 이상의 실시예들 중 하나 이상의 수신기, 및 이상의 실시예들 중 하나 이상의 송신기를 포함할 수 있다.

상기 통신 네트워크는, 유선 통신 네트워크, 무선 통신 네트워크, 셀룰러 네트워크, 무선 근거리 네트워크 또는 무선 센서 시스템을 포함할 수 있다.

상기 수신기는, 이동 단말기, IoT 장치 또는 상기 무선 통신 네트워크의 기지국(base station)이고, 상기 송신기는, 이동 단말기, IoT 장치 또는 상기 무선 통신 네트워크의 기지국(base station)일 수 있다.

상기 통신 네트워크는, IFFT(역-패스트 푸리에 변환) 기반 신호를 사용하고, 상기 IFFT 기반 신호는 CP, f-OFDM, FBMC, GFDM 또는 UFMC가 없는 IFFT 기반 파형, CP가 있는 IFFT, CP가 있는 DFT-s-OFDM을 포함할 수 있다.

일 실시예에 따르면, 무선 통신 네트워크의 송신기로부터 데이터 블록을 수신하는 단계 - 상기 데이터 블록은 상기 수신기에 할당된 복수의 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터를 포함함 -, 인코딩된 데이터를 디코딩하는 단계, 상기 인코딩된 데이터의 디코딩이 실패했는지를 상기 할당된 리소스에 대해 결정하는 단계, 디코딩에

실패한 하나 이상의 리소스가 리포트에 포함되는지를 평가하는 단계 - 상기 리포트는 하나 이상의 할당된 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩이 가능해 보이지 않거나 또는 디코딩이 불가능할 것을 나타냄 -, 및 상기 평가에 응답하여 재전송 요청을 송신기에 보내는 단계를 포함하는 방법이 제공될 수 있다.

일 실시예에 따르면, 무선 통신 네트워크의 하나 이상의 수신기와 통신하는 단계 - 상기 하나 이상의 수신기는 송신기에 의해 서비스됨 -, 하나 이상의 수신기와 통신하는 단계는 하나 이상의 수신기로 리포트를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 리포트는 하나 이상의 수신기에 할당된 하나 이상의 리소스에 대하여, 하나 이상의 할당된 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩이 가능해 보이지 않거나 또는 디코딩이 불가능할 것을 나타낼 수 있다.

도 1은(core network)(102) 및 무선 액세스 네트워크(radio access network)(104)를 포함하는 무선 네트워크(wireless network)(100)의 일례의 개략도이다. 무선 액세스 네트워크(104)는 복수의 기지국(base station)(eNB₁ 내지 eNB₅)을 포함할 수 있고, 각각은 셀(cell)(106₁ 내지 106₅)에 의해 개략적으로 표현되는 기지국(base station)을 둘러싸는 특정 영역에 서비스를 제공한다. 기지국은 셀 내에서 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 제공된다. 사용자는 고정 장치 또는 모바일 장치일 수 있다. 또한, 무선 통신 시스템(wireless communication system)은 기지국 또는 사용자에 연결된 IoT 장치에 의해 액세스 될 수 있다. 모바일 장치 또는 IoT 장치는 물리 장치, 로봇 또는 자동차와 같은 지상 기반 차량, 유인 또는 무인 공중 차량(UAV) - 드론이라고 하는 - 과 같은 공중 차량, 전자 장치, 소프트웨어, 센서, 액츄에이터 또는 이와 유사한 장치뿐만 아니라 네트워크 연결(network connectivity) - 이들 장치로 하여금 기존 네트워크 하부구조(network infrastructure)를 통하여 데이터를 모으고 교환할 수 있도록 하는 - 이 내장된 건물 및 기타 아이템을 포함할 수 있다. 도 1은 단지 5 개의 셀(cell)의 예시적인 도면을 도시하지만, 무선 통신 시스템은 이러한 셀을 더 포함할 수 있다. 도 1은 셀(106₂) 내에 있고 기지국(base station) eNB₂에 의해 서비스(serve)되는 사용자 장치(UE)로도 지칭되는 2 개의 사용자(UE₁ 및 UE₂)를 도시한다. 다른 사용자(UE₃)는 기지국(eNB₁)에 의해 서비스되는 셀(106₁)에 도시되어 있다. 화살표(108₁, 108₂ 및 108₃)는 사용자(UE₁, UE₂ 및 UE₃)로부터 기지국(eNB₂, eNB₁)으로 데이터를 전송하거나 기지국(eNB₂, eNB₁)으로부터 사용자(UE₁, UE₂, UE₃)로 데이터를 전송하기 위한 업링크/다운링크(uplink/downlink) 연결을 개략적으로 나타낸다. 또한, 도 1은 셀(106₄)에서 2 개의 IoT 장치(110₁ 및 110₂)를 도시하며, 이는 고정식 또는 모바일 장치일 수 있다. IoT 장치(110₁)는 화살표(112₁)로 개략적으로 나타낸 바와 같이 데이터를 수신 및 전송하기 위해 기지국(eNB₄)을 통해 무선 통신 시스템에 액세스한다. IoT 장치(110₂)는 화살표(112₂)로 개략적으로 나타낸 바와 같이 사용자(UE₃)를 통해 무선 통신 시스템에 액세스한다. 각각의 기지국(eNB₁ 내지 eNB₅)은 각각의 백홀 링크(backhaul link)(114₁ 내지 114₅)를 통해 코어 네트워크(102)에 연결되며, 이는 "코어(core)"를 가리키는 화살표로 도 1에 개략적으로 도시되어 있다. 코어 네트워크(core network)(102)는 하나 이상의 외부 네트워크에 연결될 수 있다.

데이터 전송을 위해 물리 리소스 그리드(physical resource grid)가 사용될 수 있다. 물리 리소스 그리드는 다양한 물리 채널(physical channel) 및 물리 신호(physical signal)가 매핑 되는 한 세트의 리소스 요소(resource element)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 물리 채널은 다운링크 및 업링크 페이로드 데이터(payload data)라고도 하는 사용자 특정 데이터를 전달하는 물리 다운링크 및 업링크 공유 채널(shared channel)(PDSCH, PUSCH), 예를 들어 마스터 정보 블록(MIB) 및 시스템 정보 블록(SIB)을 전달하는 물리 브로드 캐스트 채널(physical broadcast channel)(PBCH), 예를 들어 다운링크 제어 정보(downlink control information)(DCI)을 전달하는 물리 다운링크 및 업링크 제어 채널(physical downlink and uplink control channel)(PDCCH, PUCCH) 등을 포함할 수 있다. 업링크를 위해, 물리 채널은 UE가 일단 MIB 및 SIB를 동기화하고 획득하면 네트워크에 액세스하기 위해 UE에 의해 사용되는 물리 랜덤 액세스 채널(physical random access channel)(PRACH 또는 RACH)을 더 포함할 수 있다. 물리 신호는 기준 신호(RS), 동기화 신호 등을 포함할 수 있다. 리소스 그리드는 시간 도메인에서 10 밀리 초와 같은 특정 지속 기간을 갖고 주파수 도메인에서 주어진 대역폭을 갖는 프레임(frame)을 포함할 수 있다. 프레임(frame)은 미리 정의된 길이의 특정 개수의 서브 프레임, 예를 들어 1 밀리 초의 길이를 갖는 2 개의 서브 프레임을 가질 수 있다. 각각의 서브 프레임은 사이클 프리픽스(cyclic prefix)(CP) 길이에 따라 6 또는 7 OFDM 심볼의 2 개의 슬롯을 포함할 수 있다.

무선 통신 시스템은 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency-division multiplexing)(OFDM) 시스템과 같이 주파수 분할 다중화에 기초한 임의의 단일 톤 또는 다중 반송파 시스템일 수 있으며, 직교 주파수 분할 다

중 액세스(orthogonal frequency-division multiple access)(OFDMA) 시스템 또는 CP가 있거나 없는 다른 역-패스트 푸리에변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 기반 신호(IFFT-기반 신호(IFFT based signal)일 수 있고, 예를 들어 DFT-s-OFDM일 수 있다.

다중 액세스를 위한 비직교 파형 예를 들어 필터-뱅크 멀티 캐리어(filter-bank multicarrier)(FBMC), 일반화된 주파수 분할 멀티플렉싱(generalized frequency division multiplexing)(GFDM) 또는 범용 필터링 된 멀티 캐리어(universal filtered multi carrier)(UFMC)와 같은 다른 파형이 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템은 예를 들어 LTE-Advanced pro 표준 또는 5G 또는 NR(New Radio) 표준에 따라 동작할 수 있다.

데이터는 유선 통신 네트워크의 채널 또는 유선 및 무선 네트워크의 조합, 예를 들어 근거리 통신망(LAN), 전하선, 동축 케이블 및 다른 유형의 전선을 통해 동작(operate)하는 G.hn 네트워크 또는 인터넷과 같은 광역 네트워크(wide area network)(WAN)을 통해서 통신될 수 있다.

상기 참조된 네트워크에서, 데이터는 채널을 통해 전송되는 동안 잡음과 중첩되거나 간섭과 같은 다른 방해(disturbance)에 노출될 수 있어서, 데이터가 올바르게 처리되지 않거나 수신기에서 전혀 처리되지 않을 수 있다. 예를 들어, 전송될 데이터가 사전 정의된 코드를 사용하여 인코딩 될 때, 인코딩된 데이터는 송신기에서 생성되고 채널을 통해 수신기로 전달된다. 전송 동안, 예를 들어 잡음이 많은 채널 상황으로 인해 인코딩된 데이터의 디코딩이 불가능할 정도로 인코딩된 데이터가 교란될 수 있다. 이러한 상황을 해결하기 위해, 유선 및/또는 무선 통신 네트워크는 재전송 메커니즘을 이용할 수 있다. 예를 들어, 수신기가 인코딩된 데이터가 디코딩 될 수 없음을 검출하면, 송신기 또는 송신자로부터의 재전송이 요청된다. 예를 들어, HARQ(하이브리드 자동 반복 요청(hybrid automatic repeat request))는 디코딩 실패(failure)를 정정(correct)하기 위해 송신기로부터 재전송을 요청하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 추가 리던던시(redundancy)가 요청될 수 있다. 송신기에서, 데이터를 인코딩하는 것은 전송될 데이터에 추가되는 여분의 비트를 포함할 수 있는 리던던시를 생성하는 것을 포함한다. 제1 전송 동안 리던던시의 일부만이 보내질 수 있다. 재전송이 요청될 때, 리던던시의 추가 부분이 수신기로 전송될 수 있다. 예를 들어, HARQ는 체이스 결합(chase combining)(재전송마다 동일한 정보-데이터 및 패리티 비트를 포함) 또는 증분 리던던시(incremental redundancy)(재전송마다 이전의 것과 다른 패리티 비트를 포함)를 사용한다.

예를 들어, LTE 표준에 따라 구현되거나 NR(New Radio) 표준에 따라 구현되는 통신 네트워크에서, 전송 블록(transport block)(TB)은 하나 이상의 코드 블록(code block)(CB)을 포함할 수 있다. LTE 표준에 따라 구현된 통신 네트워크에서, 재전송 요청(retransmission request)은 HARQ 요청일 수 있지만, HARQ 피드백은 단지 단일 CB의 실패(failure) 만이 재전송을 개시하거나 전체 TB에 대한 추가적인 리던던시를 제공하도록 전체 TB에 대해서만 피드백을 제공할 것이다. NR 표준에 따라 구현된 무선 통신 시스템에서, 이러한 단점은 코드 블록 그룹(code block group)(CBG)을 도입함으로써 해결되었다. 각각의 CBG에 대해, HARQ 피드백, 예를 들어, 1비트 HARQ 피드백이 제공되어 디코딩이 실패한 TB의 CBG에 대해서만, 재전송(retransmission) 또는 추가적인 리던던시(additional redundancy)의 전송이 필요하다. CBG 기반 HARQ 피드백은 전체 TB에 대한 재전송/추가 리던던시(retransmissions/additional redundancy)가 필요하지 않지만, 여전히 각각의 TB에 대해 다중 비트 HARQ 피드백이 필요하다. 이것은 업링크 통신에서의 시그널링 오버 헤드 및 물리 업링크 제어 채널(physical uplink control channel)(PUCCH)에서의 리소스 할당 문제에 발생하며, 이는 디코딩에 실패한 실제 CBG에 대한 세부 사항을 송신기에 시그널링 하기 위한 추가 리소스를 할당할 필요성으로 인해 발생할 수 있다.

본 발명의 목적은 통신 네트워크에서 재전송 프로세스를 개선하는 접근법을 제공하는 것이다.

이 목적은 독립항에 정의된 주제에 의해 달성된다.

실시예는 종속 항에 정의되어 있다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 실시예는 이제 첨부 도면을 참조하여 더 상세히 설명된다.

도 1은 무선 통신 시스템의 일례의 개략도를 도시한다;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CBG 기반 HARQ 피드백 감소 접근법의 타임 라인을 도시한다;

도 3은 송신기로부터 수신기로 정보를 전송하기 위한 무선 통신 시스템의 개략도이다; 및

도 4는 본 발명의 접근법에 따라 설명된 방법의 단계뿐만 아니라 유닛 또는 모듈이 실행될 수 있는 컴퓨터 시스

템의 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예는 동일하거나 유사한 기능을 갖는 요소가 동일한 참조 부호로 참조되는 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명된다.

실시예에 따르면, 본 발명은 안테나(antenna), 트랜시버(transceiver), 디코더(decoder) 및 프로세서(processor)를 포함하는 UE와 같은 수신기(receiver)를 제공한다. 트랜시버는 안테나에 연결되고 기지국(base station)과 같은 무선 통신 네트워크의 송신기(transmitter)로부터 데이터 블록(data block)을 수신한다. 데이터 블록은 수신기에 할당된 복수의 리소스를 사용하여 전송된 인코딩된 데이터를 포함한다. 디코더는 인코딩된 데이터를 디코딩하고 할당된 리소스에 대해 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공했는지 실패했는지를 결정한다. 프로세서는 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스가 리포트(report)에 포함되는지 여부를 평가한다. 이 리포트는 하나 이상의 할당된 리소스에 대해 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩 불가능하다는 것을 하나 이상의 할당된 리소스에 대해 표시한다. 프로세서는 평가에 응답하여 트랜시버가 재전송 요청을 송신기로 보내게 한다.

실시예에 따르면, 본 발명은 안테나와 트랜시버를 갖는 기지국과 같은 송신기를 제공한다. 트랜시버는 안테나에 결합되고 무선 통신 네트워크의 UE와 같은 하나 이상의 수신기와 통신한다. 하나 이상의 수신기는 송신기에 의해 서비스된다. 송신기는 하나 이상의 할당된 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩 될 수 없음을 수신기에 할당된 하나 이상의 리소스를 나타내는 상기 언급된 리포트 또는 오염 리포트를 하나 이상의 수신기로 전송한다.

본 발명의 접근법의 실시예는 본 발명의 접근법에 따라 구현된 UE와 같은 하나 이상의 수신기뿐만 아니라 본 발명의 접근법에 따라 구현되는 기지국과 같은 하나 이상의 송신기를 포함하는 통신 네트워크를 제공한다.

실시예에 따르면, 할당된 리소스는 전송한 바와 같이 물리 리소스 그리드의 하나 이상의 리소스 요소를 포함할 수 있다. 전송될 데이터는 인코딩 되어 하나 이상의 코드 블록(CB)으로 제공된다. 할당된 리소스는 하나 이상의 CB를 전송하는데 사용될 수 있고, 후자의 경우 CB 그룹이 정의될 수 있으며, 코드 블록 그룹(CBG)이라고도 불릴 수도 있으며, 수신기에 할당된 복수의 리소스가 복수의 CBG를 전송하는데 사용될 수 있다.

리포트는 하나 이상의 할당된 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩할 수 없음(not decodable)을 나타낼 수 있다. 하나 이상의 리소스가 기지국 및/또는 하나 이상의 다른 기지국 및/또는 다른 UE와 같은 무선 통신 네트워크의 다른 엔티티로부터 발생하는 장애((impairment) 또는 교란(disturbance)을 경험하는 경우 전송된 데이터는 디코딩 가능(decodable)하지 않을 수 있다. 하나 이상의 추가 기지국은 UE를 서비스(serve)하는 기지국에 인접하거나 인접하는 기지국 일 수 있다. 하나 이상의 기지국에 의해 야기되는 할당된 리소스에 대한 장애(impairments) 또는 해로운 영향(detrimental effects)은 천공(puncturing), 간섭(interference) 또는 신호 강도의 감소(reduction of a signal strength)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 물리 리소스 그리드의 하나 이상의 슬롯, 서브 프레임 또는 프레임과 같은 특정 전송 기간 동안 기지국으로부터 UE 로의 데이터 블록의 전송을 결정할 때, 인코딩된 데이터의 전송에 신뢰할 수 있는 것으로 간주되는 리소스 할당된다. 그러나, 인코딩된 데이터를 UE로 전송하는데 사용된 리소스의 신뢰성은 시간에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 특정 이벤트로 인해, 예를 들어 해당 리소스를 사용하여 전송된 신호의 천공, 간섭 또는 신호 강도의 감소로 인하여 리소스가 장애될 수 있다. 그러한 상황이 발생하는 경우, 리소스에서 인코딩된 데이터는 UE에서 디코딩 가능하지 않을 수 있다.

UE 로의 데이터 전송을 위해 할당된 리소스는 기지국으로부터의 장애를 경험할 수 있고, 예상치 못한 트래픽에 응답하여 주변 기지국에 의해 또는 주변 기지국으로부터 서비스를 제공받는다. 이러한 예상치 못한 트래픽은 URLLC(초고신뢰 저지연(Ultra-Reliable Low Latency)) 전송이 필요한 서비스 또는 보다 일반적으로는 높은 우선 순위의 데이터 전송이 필요한 서비스를 위한 다른 종류의 자발적 전송에 의해 발생할 수 있다.

URLLC 서비스가 UE를 서비스하는 기지국을 통해 네트워크에 연결되면, UE에 원래 할당된 리소스 중 하나는 URLLC 서비스 또는 트래픽에 할당될 수 있어서, 이 리소스는 더 이상 UE 로의 데이터 전송에 이용 가능하지 않으며, 이를 천공(puncturing)이라고도 한다. UE를 서비스하는 기지국이 URLLC 전송을 위해 UE에 할당된 리소스 중 하나를 사용하지 않는 경우에도, URLLC 전송의 신호 요구 사항은 URLLC 데이터 전송이 URLLC 요구 사항에 따르도록 특정 신호 강도를 요구할 수 있다. 이것은 신호 강도의 증가를 요구할 수 있지만, 기지국은 일반적으로 기지국에 의해 서비스되는 모든 활성 사용자와의 통신을 위해 미리 설정된(preset) 전력 예산에 기초하여 동작(operate)한다. 가용 전력의 한계 때문에, 기지국으로부터 UE 로의 데이터 전송을 위해 UE에 할당된 하나 이상의 리소스에 대한 신호 강도는 URLLC 전송에 대한 더 높은 신호 강도를 위해 더 많은 전력이 필요함에 따라 감

소될 수 있다. 이 감소된 신호 강도는 또한 UE에 할당된 하나 이상의 리소스 상의 데이터가 UE에서 디코딩할 수 없게 되는 원인일 수 있으며, 예를 들어 하나 이상의 리소스에 대한 감소된 신호 강도로 인해, 각각의 리소스에 대한 신호는 기지국과 UE 사이의 채널에서 간섭, 잡음 및 다른 교란에 더 민감할 수 있기 때문이다.

URLLC 트래픽이 UE가 위치한 셀이 아닌 인접 셀에 있는 경우, 특정 리소스(specific resource)을 사용하는 이웃 셀에서의 높은 신호 강도의 URLLC 전송은 UE 내에 위치한 셀 내의 대응하는 리소스 상에 간섭을 야기할 수 있다.

코드 블록 또는 코드 블록 그룹의 디코딩 실패는 주로 UE가 위치하는 셀 및/또는 예를 들면 URLLC 트래픽과 같은 예상치 못한 트래픽으로 인한 인접 셀에서의 천공, 간섭 및 낮은 신호 강도와 같은 상술한 효과 또는 장애에 기인한 것이라는 것이 밝혀져 왔다. URLLC 트래픽은 언제나 예상치 못하게 발생하여 UE에 할당되고 할당 시점에 신뢰할 수 있는 것으로 간주된 리소스는 나중에 더 이상 인코딩된 데이터에 대해 신뢰할 수 있는 통신 경로를 제공하지 않을 수 있고 이들 리소스를 사용하여 전송된 데이터는 UE에서 디코딩 가능하지 않을 수 있다.

본 발명의 접근법은 천공, 간섭 또는 감소된 신호 강도와 같은 장애를 경험하는 UE에 할당된 리소스에 대한 지식을 사용하고, 이들 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터가 UE에서 성공적으로 디코딩 될 수 없을 가능해 보이거나 또는 가능성이 있다. 지식은 UE에 의해 액세스 가능한 리포트에 제공되며, 오염 리포트라고도 한다. 이 리포트는 장애에 의해 영향을 받고 따라서 성공적으로 디코딩 될 수 없는 인코딩된 데이터를 포함할 가능성이 있는 UE에 할당된 리소스를 나타낸다. 본 발명의 접근법은 일반적으로 UE에서 디코딩 실패가 장애를 경험하는 리소스 상에 전송된 데이터에 대해 발생할 가능성이 가장 높다고 가정하며, 반면에 장애를 경험하지 않은 다른 할당 리소스는 결정 가능한 것으로 간주된다. 본 발명의 접근법은 UE에서 디코딩 실패의 경우 재전송 또는 추가 리턴던시를 요청하기 위해 필요한 정보량을 감소시키기 위해 이 특성 또는 지식을 사용한다.

전술한 종래 기술의 접근법은 TB의 각 CBG에 대해 적어도 하나의 비트를 전송하지만, 본 발명에 따르면, 장애를 경험하는 리소스에 관한 지식, 보다 구체적으로, 오염 리포트에 기초하여, 디코딩 실패가 오염 리포트에 표시된 리소스에 있는지 여부가 결정된다. 오염 리포트에 표시된 리소스에 실패가 발생한 경우 단일 메시지가 기지국으로 반송될 수 있고, 기지국은 오염 리포트에 표시된 모든 리소스에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시를 제공할 수 있으며, 즉 재전송 또는 추가적인 리턴던시가 오염 리포트에 나타난 리소스를 통해 전송되는 모든 인코딩된 데이터에 대해 보내진다. 따라서, 재전송 요청에 필요한 정보량은 시그널링 오버 헤드 및 PUCCH에서의 리소스 스케줄링에 관한 문제와 같이 실질적으로 감소된다.

또한, 오염 리포트에 포함되지 않은 리소스에서 디코딩이 실패한 것으로 판단되는 상황이 있을 수도 있다. 그러한 경우에, 본 발명은 기지국으로부터 TB를 위한 추가적인 리턴던시 또는 TB의 재전송 또는 TB에서 하나 이상의 CBGs를 요청하기 위하여 종래의 HARQ 프로세스를 사용할 수 있다.

실시에 따르면, 재전송 프로세스는 HARQ 프로세스, 예측 HARQ 프로세스(predictive HARQ process) 또는 조기 HARQ 프로세스(early HARQ process) 일 수 있다.

예측 HARQ 프로세스의 예는, 예를 들어, 유럽 특허 출원 16200361.0, "수신기, 송신기, 통신 네트워크, 데이터 신호 및 방법이 통신 네트워크에서 재전송 프로세스를 개선하는 통신 시스템(RECEIVER, TRANSMITTER, COMMUNICATION NETWORK, DATA SIGNAL AND METHOD IMPROVING A RETRANSMISSION PROCESS IN A COMMUNICATION NETWORK)"(2016년 11월 23일에 출원됨)에 기술되어 있으며 여기에 참조로 포함된다. 예측 HARQ 프로세스를 구현하기 위해, 기지국은 UE로 전송될 데이터를 수신하는 LDPC(low-density parity-check) 인코더를 포함할 수 있다. LDPC 인코더는 코드워드(codeword)를 얻기 위해 LDPC 코드를 사용하여 데이터를 인코딩한다. 코드워드는 LDPC 코드를 나타내는 이분 그래프(bipartite graph)의 복수의 체크 노드(check node)와 연관된 복수의 가변 노드(variable node)에 의해 정의된다. 코드워드는 이분 그래프의 검사 노드의 서브 세트와 연관된 선택된 가변 노드가 나머지 가변 노드보다 먼저 전송되도록 UE에 전송된다. 선택된 가변 노드는 UE에 알려진 서브 코드워드를 정의한다. 서브 코드워드(subcodeword)는 코드워드의 모든 가변 노드를 수신하기 전에 전송된 코드워드의 디코딩 가능성을 추정하기 위해 UE에 의해 사용된다. UE는 코드워드의 모든 가변 노드를 수신하기 전에 서브 코드워드를 사용하여 전송된 코드워드의 디코딩 가능성을 추정하는 LDPC 디코더를 포함한다.

조기 HARQ 프로세스의 예는, 예를 들어, 유럽 특허 출원 17170871.2, "수신기, 송신기, 통신 네트워크, 데이터 신호 및 통신 네트워크에서 재전송 프로세스를 향상시키는 방법(RECEIVER, TRANSMITTER, COMMUNICATION NETWORK, DATA SIGNAL AND METHOD IMPROVING A RETRANSMISSION PROCESS IN A COMMUNICATION NETWORK)"에 기술되어 있으며, 이는 2017년 5월 12일에 제출되었으며, 여기에 참조로 포함된다. 조기 HARQ 프로세스(early

HARQ process)는 조기 재전송 요청이 전송될 수 있게 하며, 조기 HARQ 피드백이라고도 한다. 조기 HARQ 피드백은 종래의 HARQ 절차를 구현할 때 경험되는 재전송 지연 또는 HARQ 지연을 감소시킨다. 피드백 타이밍(feedback timing)은 최소 시간으로 단축되며, 조기 단계(earlier stage)에서 데이터의 추가 리던던시 버전(redundancy version)(RVs)과 같은 리던던시를 제공할 수 있다. 조기 HARQ 프로세스에 따르면, 하나 또는 다수의 코드 블록(CB)이 데이터 블록 또는 TB에 제공될 수 있다. TB가 복수의 CB를 포함하는 경우, CB 각각은 복수의 코드 블록 그룹(CBG)을 형성하도록 그룹화 될 수 있다. 다른 말로, 각각의 CB는 TB에 제공된 적어도 하나의 CB 또는 최대 모든 CB를 포함할 수 있다. TB 이외의 각 CB는 각 CBG에 대한 별도의 피드백으로 UE에서 독립적으로 처리될 수 있다. 조기 피드백(early feedback)을 허용하기 위해, 데이터 블록 내의 코드 블록은 복수의 부분을 가지며, 코드 블록의 제1 부분은 UE에서 코드 블록의 디코딩 가능성을 추정하기 위해 사용된다. 제1 부분(first part)은 상기 언급된 유럽 특허 출원 EP 16200316.0에 기재된 바와 같은 접근법을 사용하여 얻을 수 있다. LLR(로그-우도 비(log-likelihood ratio)) 추정이 사용되는 경우, 제1 부분은 또한 CB의 임의의 다른 서브 세트일 수 있다. 코드 블록의 제1 부분은 코드 블록의 나머지 하나 이상의 부분보다 앞서 데이터 블록에 배열된다. 코드 블록의 첫 번째 부분을 나머지 부분보다 먼저 배치하면, 제1 부분은 CB의 나머지 부분보다 먼저 전송되고, 코드 블록의 디코딩 가능성의 추정은 데이터 블록이 UE에서 여전히 수신되는 동안에 UE에서 이미 시작될 수 있다. 추정에 응답하여, HARQ 피드백은 가능한 조기에, 예를 들어 각각의 CB에 대해 개별적으로 전송될 수 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CBG 기반 HARQ 피드백 감소 접근법(CBG-based HARQ feedback reduction approach)의 타임 라인을 도시한다. 데이터의 처리 및 HARQ 피드백의 생성은 UE의 포함된 요소에 대한 참조와 함께 설명된다. 시간 t_0 에서, 데이터 블록(data block)(200)은 UE의 수신기(receiver)(202)에서 수신되고, 이는 UE의 하나 이상의 안테나 ANTUE에 연결된다. 데이터 블록(data block)(200)은 상술한 바와 같이 물리 리소스 그리드 일 수 있으며, 복수의 리소스(204_1 내지 204_9)을 포함할 수 있다. 리소스(204_1 내지 204_9)는 상술한 물리 리소스 그리드의 하나 이상의 리소스 요소(resource element)를 포함할 수 있으며, 전송될 데이터는 하나 이상의 코드 블록 그룹(CBG)으로서 인코딩 되어 제공된다. 도 2의 예에서, 하나 이상의 할당된 리소스는 코드 블록 그룹(code block group)(CBG)을 전송하는데 사용된다. 각각의 리소스는 하나의 CBG와 연관될 수 있지만, 다른 실시예에서 CBG는 하나 이상의 리소스를 사용할 수 있다. 데이터 블록(200)은 무선 통신 네트워크의 기지국에 의해 서비스되는 복수의 UE에 할당된 리소스를 포함한다. 리소스(204_1 내지 204_3)는 다른 UE에 할당되고 리소스(204_4 내지 204_9)만이 현재 UE에 할당된다. 현재 UE에게 할당된 리소스(204_4 내지 204_9)는 TB를 정의할 수 있다. 본 발명은 도 2에 도시된 데이터 블록(200)의 크기로 제한되지 않고, 다른 실시예에 따르면, 데이터 블록은 더 많거나 적은 리소스를 포함할 수 있음에 유의한다.

시간 t_1 에서 데이터 블록(200)의 수신이 완료된다. 시간 t_2 에서 수신 후, UE에 할당된 각각의 리소스(204_4 내지 204_9) 상에서 전송되는 인코딩된 데이터의 디코딩은 디코더(decoder)(206)에 의해 시작된다. 208에 개략적으로 나타낸 바와 같이, 디코더(206)는 UE에 할당된 각각의 리소스(204_4 내지 204_9)에 대해 이들 리소스에 의해 전달된 데이터가 성공적으로 디코딩 될 수 있는지 여부를 결정한다. 도 2의 실시예에서, 208에서 문자 "x"로 표시된 바와 같이 리소스(204_7)를 제외한 모든 리소스에 대해 디코딩이 성공한 것으로 가정한다.

특정 리소스 상에 데이터의 디코딩이 성공했는지 실패했는지의 결정 및 디코딩에 따라, 시간 t_3 에, UE의 프로세서(processor)(210)는 데이터의 디코딩에 실패한 리소스(204_7)가 UE에서 이용 가능한 오염 리포트(pollution report)(212) 내에 있는지를 결정한다. 오염 리포트는 UE에 할당된 리소스(204_4 내지 204_9) 중 어느 것이 오염될 수 있는지를 나타낸다. 도 2의 실시예에서, 오염 리포트는 리소스(204_6 및 204_7)가 오염되었음을 나타내는 것으로 가정된다. 즉, 오염 리포트는 리소스(204_6 및 204_7) 상에 전송된 데이터가 디코더(206)에 의해 성공적으로 디코딩 될 수 없음을 나타낸다. 위에서 설명한 것처럼, 리소스(204_6 , 204_7)는 오염될 수 있고, 예를 들어 예상치 못한 트래픽 상황으로 인해 약간의 교란이나 장애가 발생할 수 있다.

실시예에 따르면, 오염 리포트는 UE에 할당된 각각의 리소스 또는 리소스 그룹이 표시되는 테이블을 포함할 수 있고, 각각의 리소스 또는 리소스 그룹에 대해, 이들이 "오염" 되었는지 여부, 예를 들어, 리소스/리소스들을 통해 전송된 데이터의 디코딩이 각각의 리소스 또는 리소스 그룹 상에 경험되는 간섭, 천공 또는 감소된 신호 강도로 인해 실패할 가능성이 있음을 나타낸다. 이 테이블은 212a에서 도 2에 개략적으로 도시되어 있다. 다른

실시예에 따르면, 오염 리포트는 다른 방식으로 구현될 수 있다.

시각 t_4 에서, 리소스(204₇)에 상에 데이터 디코딩에 실패했다고 판단한 후, 프로세서(210)는 트랜시버(transceiver)(202)가 안테나 ANTUE를 통해 재전송 또는 추가 리던던시를 요청하는 HARQ 피드백 메시지를 전송하게 한다. HARQ 피드백 메시지(HARQ feedback message)는 단일 메시지, 예를 들어 단일 또는 2비트 메시지를 포함하며, 모든 인코딩된 데이터가 성공적으로 디코딩 되었음을 나타내거나 디코딩 실패가 있음을 나타낸다. 재전송 메시지(retransmission message)는 디코딩이 실패한 실제 리소스 또는 실제 CBG에 대한 표시를 포함하지 않는다. 이것은 재전송 메시지의 크기 및 임의의 시그널링 오버 헤드를 감소시키거나 최소화할 수 있게 한다. 또한, 디코딩에 실패한 CBG를 식별하는 정보의 업링크 전송을 위해 PUCCH에 임의의 리소스를 할당할 필요는 없다. 디코딩 실패가 있음을 나타내는 재전송 메시지에 응답하여, 기지국은 또한 기지국에서 이용 가능한 오염 리포트에 기초하여, 오염된 것으로 리포트에 표시된 리소스를 통해 전송된 데이터에 대한 재전송 또는 추가 리던던시의 전송을 시작한다. 도 2의 예에서, 디코딩이 실제로 실패한 리소스(204₇)에 대한 것뿐만 아니라 리소스(204₆) 상에 전송된 데이터에 대해서도 설명된다.

본 발명의 접근법은 디코딩 에러가 오염된 리소스에서 발생할 가능성이 가장 높다고 가정한다. 따라서, 실시예에 따르면, 간단한 HARQ 피드백 메시지, 예를 들어, 단일 비트 HARQ 피드백 메시지는 데이터의 재전송 또는 그에 대한 추가 리던던시를 요청하기에 충분하게 되며, 오염 리포트에 기초하여 기지국은 어떤 데이터가 재전송될 필요가 있는지 또는 어떤 여분의 리던던시가 UE로 다시 전송되어야 하는지를 결정한다.

덜 오염된 것으로 추정되는 리소스(204₄, 204₅, 204₈ 또는 204₉) 중 하나에서 디코딩 에러가 발생할 가능성이 적은 경우, 예를 들어 예상치 못한 트래픽으로 인해 장애가 발생하지 않은 것으로 가정되는 경우, 종래의 HARQ 재전송 요청은 오염 리포트에 표시된 리소스 외부의 실패가 발생한 CBG에 대해 전송될 수 있다.

실시예에 따르면, UE는 CBG-eMBB(개선된 모바일 브로드밴드(enhanced mobile broadband)) UE 일 수 있고, 기지국은 오염 리포트를 사용하여 천공, 간섭 또는 낮은 신호 강도에 의해 영향을 받을 수 있는 임계 리소스(critical resource)를 UE 또는 UE 그룹에 시그널링(signaling)할 수 있다. 오염 리포트를 통한 임계 리소스의 시그널링은 CBG-eMBB UE가 예를 들어, 일 실시예에 따라 1비트로 또는 다른 실시예에 따라 2비트로 그 피드백을 감소시킬 수 있게 한다.

1비트 실시예에서, NACK 메시지(비 응답 메시지)는 예를 들어 간섭에 의해 오염된 것으로 예측된 CBG에 대한 CBG의 재전송 또는 추가 리던던시의 전송을 자동으로 야기할 것이다. 오염되지 않은 리소스가 영향을 받은 경우는 거의 없다. 이는 무료 재전송(complimentary retransmission), 전체 재전송(full retransmission) 또는 데이터의 리던던시 전송(transmission of redundancy of the data)을 포함하여 다음 HARQ 재전송에서 상세한 CBG HARQ 피드백에 의해 처리될 수 있다.

2비트 실시예에 따르면, HARQ 피드백을 시그널링 하기 위해 2 또는 멀티 비트 메시지가 사용될 수 있다. 제1 메시지는 모든 데이터가 성공적으로 디코딩 되었음을 나타내는 확인 응답 메시지(ACK) 일 수 있다. 오염된 리소스 중 하나 이상에 대해서만 디코딩에 실패한 경우, 제1 비확인 메시지(non-acknowledgment message) NACK1이 보내질 수 있고, 그리고 제2 비확인 메시지 NACK2는 하나 이상의 오염되지 않은 리소스, 즉 오염 리포트에 지시된 리소스 및 오염 리포트에 지시되지 않은 리소스 상에 디코딩이 실패한 경우에 보내질 수 있다. 제2 비응답 메시지 NACK2는 UE가 상세한 CBG 피드백을 전송할 수 있게 하는 추가 리소스 할당에 대한 요청을 포함할 수 있거나, 전체 TB 또는 데이터 블록에 대한 전체 재전송 또는 리던던시의 전송을 자동으로 야기할 수 있다.

2 또는 멀티 비트 메시지를 사용하는 다른 실시예에 따르면, 오염 리포트는 하나 이상의 리소스에 대해 인코딩된 데이터가 디코딩 가능하지 않을(not decodable) 확률을 표시할 수 있고, 인코딩된 데이터가 디코딩 가능하지 않을 확률에 의존하여 각각의 할당된 리소스가 연관되는 복수의 오염 레벨(pollution level)이 제공된다. 데이터를 해독할 수 없는 확률은 각 리소스의 장애에 따라 다르다. 실시예에 따르면, 천공(puncturing)은 이웃 셀로부터의 간섭보다 디코딩 실패를 야기할 가능성이 높고, 이웃 셀로부터의 간섭은 데이터 송신을 위한 감소된 신호 강도보다 디코딩 실패를 야기할 가능성이 더 높은 것으로 간주된다. 오염 테이블(pollution table)에 오염 레벨이 포함된 경우, 요청 전송 메시지(request transmission message)는 기지국이 시그널링 된 오염 수준과 연관된 리소스 상에 전송된 이러한 데이터에 대한 재전송 또는 추가적인 리던던시의 제공만을 허용하도록 각각 특정 오염 레벨과 연관된 2 개 이상의 비응답 메시지를 기지국에 시그널링 할 수 있다. 예를 들어, 천공이 발생한 리소스에 대해서만 데이터 디코딩이 실패한 상황을 고려할 때, 대응하는 비응답 메시지 NACK1은, 예를 들어, 기지국이 천공을 겪고 있는 리소스를 통해 전송된 데이터에 대한 재전송 또는 추가 리던던시의 제공만을 야기하는

오염 레벨 2를 나타내는 UE에 의해 기지국으로 전송될 수 있다. 간섭을 경험하는 하나 이상의 할당된 리소스 상에 전송된 데이터에 대해 디코딩이 실패한 것으로 판단되는 경우, 제2 메시지 NACK2는 천공 및 간섭을 경험하는 리소스에 대한 재전송 또는 추가 리턴던시의 제공이 천공 및 간섭을 경험하는 리소스 상에만 제공되도록 오염 레벨 1을 기지국에 시그널링 하여 송신될 수 있다. 천공이나 간섭과 관련이 없는 리소스, 예를 들어 신호 강도가 감소된 리소스에 대해 디코딩 실패가 발생한 경우, 오염 레벨 3의 발생에 기인한 디코딩 실패라는 메시지 시그널링에 응답하여, 오염 리포트에 정의된 리소스 상에 전송된 모든 데이터에 대한 모든 데이터 또는 리턴던시의 재전송을 야기할 제3 메시지 NACK3가 기지국에 전송된다.

도 2를 참조하여 설명된 예에서, 완전한 데이터 블록 또는 TB가 디코딩 된 후, 디코딩의 성공 또는 실패 여부가 결정된다. 다른 실시예에 따르면, TB, CB 또는 CBG 전체를 수신하기 전에 TB, CB 또는 CBG의 디코딩 가능성을 결정하도록 허용하는 예측 HARQ 프로세스 또는 조기 HARQ가 구현될 수 있다. 다시 말해, 특정 리소스에 대한 데이터의 비-디코딩 가능성은 예측 HARQ 또는 조기 HARQ를 사용하여 결정될 수 있고, 재전송 메시지는 디코딩 가능성 추정 및 오염 리포트를 사용하여 생성될 수 있다.

도 2는 오염 리포트가 UE에 이미 존재하는 실시예를 설명하지만, 다른 실시예에 따르면, 오염 리포트는 데이터 블록의 디코딩 후에 그리고 디코딩이 성공 또는 실패한 할당된 리소스를 결정하기 전에 UE에 제공될 수 있거나, 디코딩이 실패한 경우 기지국으로부터 요청 및 전송될 수 있다.

본 발명의 실시예에 따르면, 오염 리포트(pollution report)는 UE를 서비스하는 기지국 및/또는 하나 이상의 인접 기지국에 의해 생성될 수 있다. 기지국은 예를 들어 X2 인터페이스와 같은 백홀 연결(backhaul connection)을 통해 서로 통신할 수 있다. 하나 이상의 UE에 대한 오염 리포트는 예를 들어 UE를 서비스하는 기지국의 전송 패턴(transmission pattern)에 기초하여 서빙 기지국에서 생성될 수 있다. 또한 하나 이상의 인접 기지국의 전송 패턴이 고려될 수 있다. 실시예에 따르면, 무선 통신 네트워크의 기지국은 X2 인터페이스를 통해 장애, 예컨대 간섭 등에 의해 영향을 받을 가능성이 있거나 또는 아마도 영향을 받는 리소스에 대해 서로 통신할 수 있다. 기지국은 인접 셀에게 URLLC 전송과 같이, 기지국에 근접한 다른 셀의 UE를 방해할 수 있는 예상치 못한 전송(unexpected transmissions)에 대해 알려줄 수 있다.

실시예에 따르면, 무선 통신 네트워크에서 복수의 기지국은 예를 들어 ICIC(셀간 간섭 조정(Inter Cell Interference Coordination)) 접근법에 기초하여 확립된 합의된 전송 패턴에 기초하여 동작할 수 있다. 그러한 합의된 전송 패턴이 존재하는 경우, 하나의 데이터 블록의 전송 후, 합의된 전송 패턴은 전송 패턴의 이러한 적용에 기초하여 오염 리포트가 생성될 수 있도록 전송 패턴에 정의된 임의의 리소스가 예상치 못한 전송으로 인한 장애를 경험하는지 여부를 보기 위해 평가될 수 있다.

오염 리포트는 UE를 서비스하는 기지국에 의해 생성되고 UE로 전송된다. 실시예에 따르면, 기지국은 장애에 의해 영향을 받을 수 있는, 즉 UE에서 디코딩 될 수 없는 방식으로 데이터를 전송할 가능성이 가장 높은(most likely to transmit data in a way that it cannot be decoded at the UE) 모든 리소스를 포함하는 오염 리포트를 브로드 캐스트 할 수 있다. 오염 리포트를 브로드 캐스트 할 때, 이는 기지국에 의해 할당된 복수 또는 모든 리소스에 대한 정보를 포함한다. 기지국에 의해 서비스되는 UE는 브로드 캐스트를 청취하고 그들과 관련된 정보를 리포트로부터 추출하며, 즉, 수신된 오염 리포트로부터 그들에게 할당된 리소스를 추출하여 오염 리포트에 표시된 리소스 상에 디코딩 실패가 발생했는지를 결정하기 위한 전송한 접근법을 수행한다.

다른 실시예에 따르면, 오염 리포트의 전용 시그널링은 기지국에 의해 수행될 수 있으며, 기지국은 하나의 UE 또는 UE 그룹에게 그들의 리소스들 중 어느 것이 장애(impairments)를 경험하는지 알려준다.

다른 실시예에 따르면, UE는 UE가 본 발명의 접근법에 따라 UE에서 실패한 디코딩 동작을 리포트 할 수 있다는 점에서 동적 HARQ 피드백을 제공할 수 있거나, 현재 TB와 관련된 모든 CBG의 디코더 결과를 포함하는 상세한 HARQ 피드백을 직접 제공할 수 있다.

본 발명의 실시예는 이동단말기 또는 IoT 장치와 같은 기지국, 사용자를 포함하는 도 1에 도시된 바와 같은 무선 통신 시스템에서 구현될 수 있다. 도 3은 송신기 TX와 수신기 RX 사이에서 정보를 통신하고 전송한 본 발명의 접근법의 실시예에 따라 동작하기 위한 무선 통신 시스템(wireless communication network)(300)의 개략도이다. 송신기 TX, 예를 들어 기지국은 하나 이상의 안테나 ANT_{TX} 또는 복수의 안테나 요소를 갖는 안테나 어레이를 포함한다. 수신기(RX), 예를 들어, UE는 적어도 하나의 안테나 ANT_{RX}를 포함한다. 다른 실시예에서, 수신기(RX)는 하나보다 많은 안테나를 포함할 수 있다. 화살표(302)로 나타낸 바와 같이, 신호는 무선 링크와 같은 무선 통신 링크를 통해 송신기 TX와 수신기 RX 사이에서 통신된다. 송신기 TX와 수신기 RX의 동작 및 송신기 TX와

수신기 RX 사이의 시그널링은 전술한 본 발명의 실시예에 따른다.

예를 들어, 수신기(RX)는 하나 이상의 안테나(ANT_{RX}), 안테나에 연결된 트랜시버(transceiver)(304), 디코더(decoder)(306) 및 프로세서(processor)(308)를 포함한다. 트랜시버(304)는 무선 통신 네트워크(300)의 송신기(TX)로부터 데이터 블록(data block)(310)을 수신한다. 데이터 블록(310)은 수신기(RX)에 할당된 복수의 리소스(resource)(312)를 통해 전송된 인코딩된 데이터를 포함한다. 디코더(310)는 인코딩된 데이터를 디코딩 하고 할당된 리소스(312)에 대해 인코딩된 데이터의 디코딩이 성공했는지 실패했는지를 결정한다. 프로세서(308)는 디코딩에 실패한 하나 이상의 리소스(312)가 리포트(report)(314)에 포함되는지 여부를 평가한다. 리포트(314)는 하나 이상의 할당된 리소스(312)에 대해 하나 이상의 할당된 리소스를 통해 전송된 인코딩된 데이터가 예를 들어, 천공, 간섭 또는 신호 강도의 감소와 같은 장애로 인해 디코딩할 수 없음을 나타내고, 리소스는 무선 통신 네트워크(300)의 송신기(TX) 및/또는 하나 이상의 추가 송신기(316)로부터 경험할 수 있으며(318)에 개략적으로 도시되어 있다. 프로세서(308)는 트랜시버(304)가 평가에 응답하여 재전송 요청(320)을 송신기(TX)로 전송하게 한다.

실시예에 따르면, 송신기(TX)는 하나 이상의 안테나(ANT_{TX}) 및 안테나(ANT_{TX})에 연결된 트랜시버(transceiver)(322)를 포함한다. 트랜시버(322)는 무선 통신 네트워크(300)의 하나 이상의 수신기(RX)와 통신한다. 하나 이상의 수신기(RX)는 송신기(TX)에 의해 서비스된다. 트랜시버(322)는 리포트(310)를 하나 이상의 수신기(RX)로 전송한다. 리포트(310)는 하나 이상의 할당된 리소스 상에 전송된 인코딩된 데이터가 디코딩 불가능하다(not decodable)는 것을 하나 이상의 수신기(RX)에 할당된 하나 이상의 리소스(312) 상에 나타낸다. 실시예에 따르면, 송신기(TX)는 송신기(TX) 및/또는 하나 이상의 추가 송신기(318)로부터의 정보에 기초하여 리포트(310)를 생성하는 프로세서(324)를 포함할 수 있다. 정보는 특정 리소스(specified resource)를 통해 전송된 데이터가 아마도 수신기에서 디코딩할 수 없음을 나타낼 수 있다. 하나 이상의 추가 송신기(318)로부터의 정보나 또한 리포트를 생성하는데 사용되는 실시예에서, 송신기(TX)는 무선 통신 네트워크(300)의 하나 이상의 추가 송신기(318)에 대한 백홀 인터페이스(backhaul interface)(326)를 포함할 수 있다.

설명된 개념의 일부 양태가 장치와 관련하여 설명되었지만, 이들 양태는 또한 대응하는 방법의 설명을 나타내는 것이 명백하며, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 대응한다. 유사하게, 방법 단계의 맥락에서 설명된 양태는 또한 대응하는 장치의 대응하는 블록 또는 아이템 또는 특징의 설명을 나타낸다.

본 발명의 다양한 요소 및 특징은 하나 이상의 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의한 명령의 실행을 통해, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로서, 소프트웨어에서 아날로그 및/또는 디지털 회로를 사용하는 하드웨어로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예는 컴퓨터 시스템 또는 다른 처리 시스템의 환경에서 구현될 수 있다. 도 4는 컴퓨터 시스템(400)의 예를 도시한다. 이들 유닛에 의해 수행되는 방법의 단계뿐만 아니라 유닛 또는 모듈은 하나 이상의 컴퓨터 시스템(400)에서 실행될 수 있다. 컴퓨터 시스템(400)은 특수 목적 또는 범용 디지털 신호 프로세서와 같은 하나 이상의 프로세서(402)를 포함한다. 프로세서(402)는 버스 또는 네트워크와 같은 통신 인프라(404)에 연결된다. 컴퓨터 시스템(400)은 메인 메모리(406), 예를 들어 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 2차 메모리(408), 예를 들어 하드 디스크 드라이브 및/또는 착탈식 저장 드라이브를 포함한다. 2차 메모리(408)는 컴퓨터 프로그램 또는 다른 명령이 컴퓨터 시스템(400)에 로딩되게 할 수 있다. 컴퓨터 시스템(400)은 소프트웨어 및 데이터가 컴퓨터 시스템(400)과 외부 장치 사이에서 전송될 수 있게 하는 통신 인터페이스(410)를 더 포함할 수 있다. 통신은 통신 인터페이스에 의해 처리될 수 있는 전자, 전자기, 광학 또는 다른 신호 형태 일 수 있다. 통신은 유선 또는 케이블, 광섬유, 전화선, 셀룰러 전화 링크, RF 링크 및 다른 통신 채널(412)을 사용할 수 있다.

"컴퓨터 프로그램 매체" 및 "컴퓨터 판독 가능 매체"라는 용어는 일반적으로 이동식 저장 장치 또는 하드 디스크 드라이브에 설치된 하드 디스크와 같은 유형의 저장 매체를 지칭하기 위해 사용된다. 이들 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 시스템(400)에 소프트웨어를 제공하기 위한 수단이다. 컴퓨터 제어 로직으로도 지칭되는 컴퓨터 프로그램은 메인 메모리(406) 및/또는 보조 메모리(408)에 저장된다. 컴퓨터 프로그램은 또한 통신 인터페이스(410)를 통해 수신될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 실행될 때 컴퓨터 시스템(400)이 본 발명을 구현할 수 있게 한다. 특히, 컴퓨터 프로그램은 실행될 때 프로세서(402)가 본 명세서에 기술된 임의의 방법과 같은 본 발명의 프로세스를 구현할 수 있게 한다. 따라서, 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 시스템(400)의 제어기를 나타낼 수 있다. 개시가 소프트웨어를 사용하여 구현되는 경우, 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램 제품에 저장되고, 통신 인터페이스(410)와 같은 인터페이스, 착탈식 저장 드라이브를 사용하여 컴퓨터 시스템(400)에 로딩 될 수 있다.

하드웨어 또는 소프트웨어에서의 구현은 디지털 저장 매체, 전자적으로 판독 가능한 제어 신호가 저장되어

있고, 각각의 방법이 수행되도록 프로그램 가능한 컴퓨터 시스템과 협력(또는 협력할 수 있는)되는, 예를 들어 클라우드 스토리지, 플로피 디스크, DVD, 블루 레이, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM 또는 FLASH 메모리를 사용하여 수행될 수 있다. 따라서, 디지털 저장 매체는 컴퓨터 판독 가능할 수 있다. 본 발명에 따른 일부 실시예는, 본 명세서에 기술된 방법 중 하나가 수행되도록 프로그램 가능한 컴퓨터 시스템과 협력할 수 있는, 전자적으로 판독 가능한 제어 신호를 갖는 데이터 캐리어(data carrier)를 포함한다.

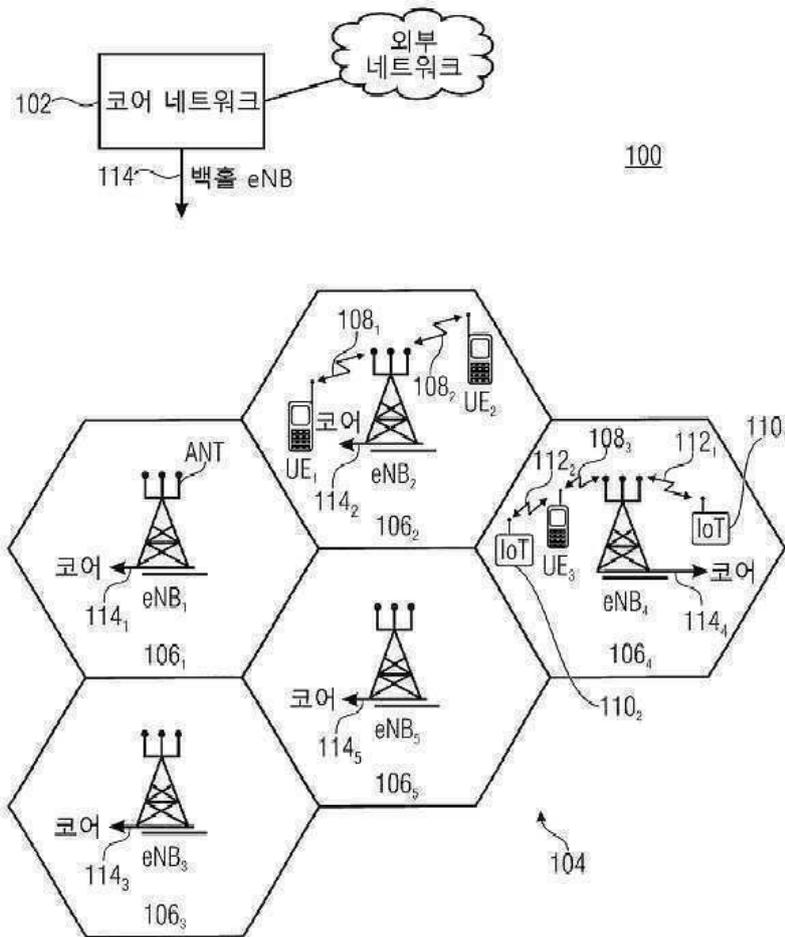
일반적으로, 본 발명의 실시예는 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있고, 프로그램 코드는 컴퓨터 프로그램 제품이 컴퓨터에서 실행될 때 방법 중 하나를 수행하기 위해 동작한다. 프로그램 코드는 예를 들어 기계 판독 가능 캐리어(machine readable carrier) 상에 저장될 수 있다.

다른 실시예는 머신 판독 가능 캐리어 상에 저장된, 본 명세서에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함한다. 다른 말로, 따라서, 본 발명의 방법의 실시예는 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터에서 실행될 때 본원에 기술된 방법 중 하나를 수행하기 위한 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램이다. 따라서, 본 발명의 방법의 추가 실시 양태는 본 명세서에 기술된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는 데이터 캐리어(또는 디지털 저장 매체 또는 컴퓨터 판독 가능 매체)를 포함한다. 따라서, 본 발명의 방법의 추가 실시 양태는 본 명세서에 기술된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 나타내는 데이터 스트림 또는 신호 시퀀스이다. 데이터 스트림 또는 신호 시퀀스는 예를 들어 인터넷을 통해 데이터 통신 연결을 통해 전송되도록 구성될 수 있다. 추가의 실시예는 본 명세서에 설명된 방법 중 하나를 수행하도록 구성되거나 적용된 처리 수단, 예를 들어 컴퓨터 또는 프로그램 가능 논리 장치를 포함한다. 추가의 실시예는 여기에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 설치된 컴퓨터를 포함한다.

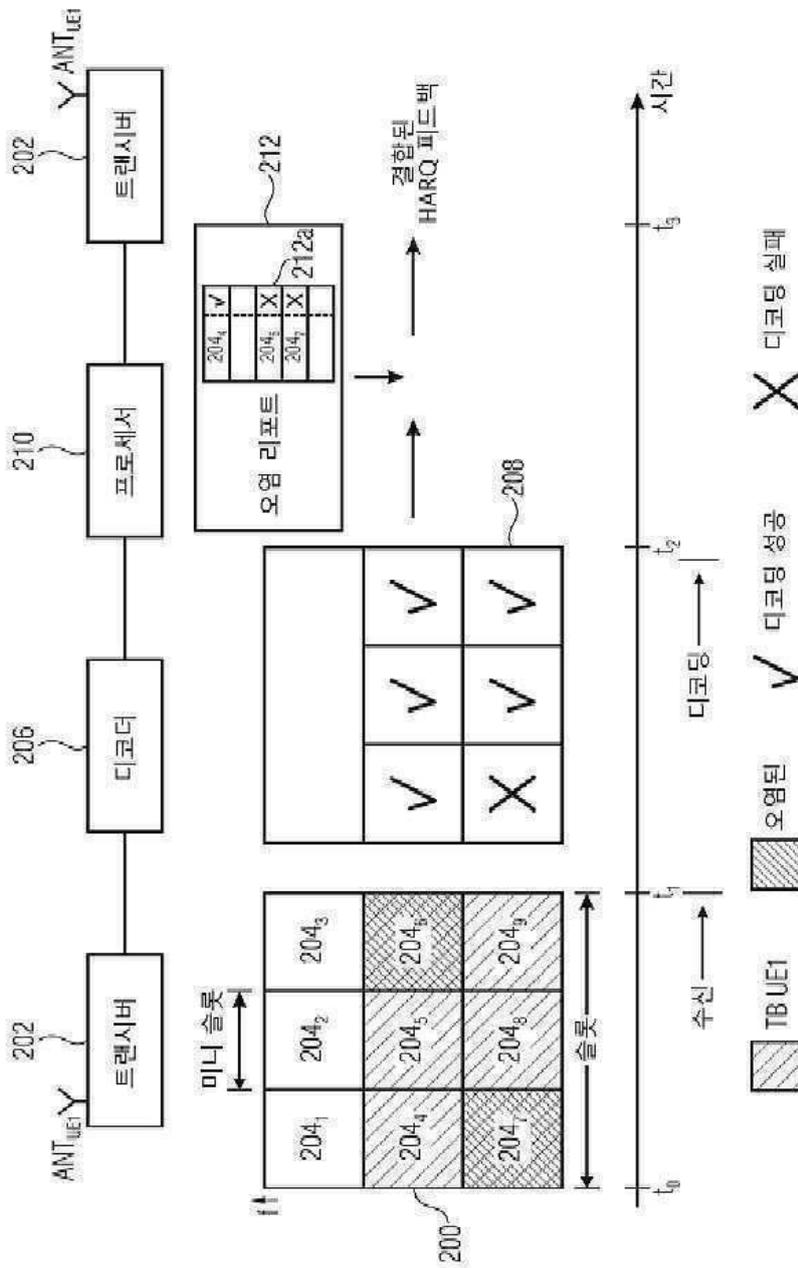
일부 구체 예에서, 프로그래머블 로직 디바이스(예를 들어, 필드 프로그래머블 게이트 어레이)는 본 명세서에 설명된 방법의 기능 중 일부 또는 전부를 수행하는 데 사용될 수 있다. 일부 구체 예에서, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이는 여기에 설명된 방법 중 하나를 수행하기 위해 마이크로 프로세서와 협력할 수 있다. 일반적으로, 방법은 바람직하게는 임의의 하드웨어 장치에 의해 수행된다. 전술한 실시예는 단지 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것일 뿐이다. 본 명세서에 설명된 배열 및 세부 사항의 수정 및 변형은 당업자에게 명백할 것이다. 그러므로, 임박한 특허 청구의 범위에 의해서만 제한되고 본 명세서의 실시예의 설명 및 기술에 의해 제시된 특정 세부 사항에 의해 제한되는 것은 아니다.

도면

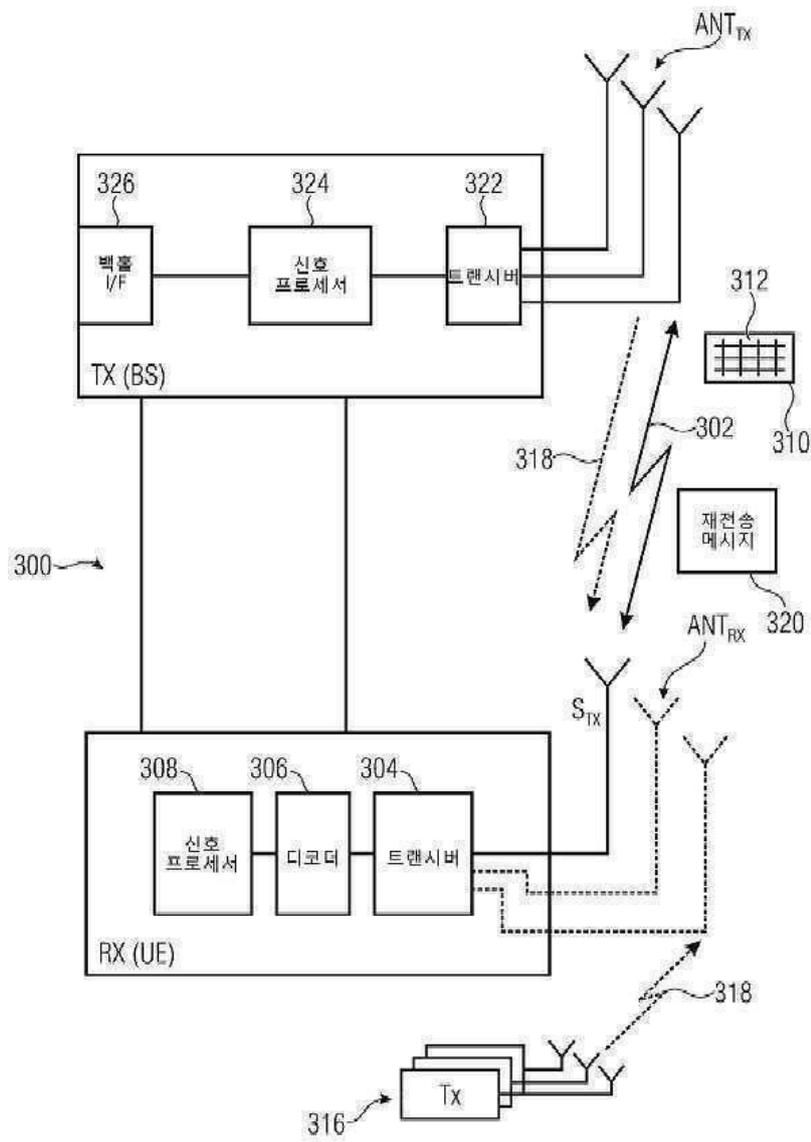
도면1



도면2



도면3



도면4

