



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월18일
(11) 등록번호 10-1970417
(24) 등록일자 2019년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1887 (2013.01)
H04L 1/0018 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7012193
(22) 출원일자(국제) 2015년10월09일
심사청구일자 2018년05월30일
(85) 번역문제출일자 2017년05월02일
(65) 공개번호 10-2017-0078675
(43) 공개일자 2017년07월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/054978
(87) 국제공개번호 WO 2016/073138
국제공개일자 2016년05월12일
(30) 우선권주장
62/075,099 2014년11월04일 미국(US)
14/836,740 2015년08월26일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20120182958 A1*
US20140071954 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
아자리안 야즈디 캄비즈
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
지 텡팡
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
장 정
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 26 항

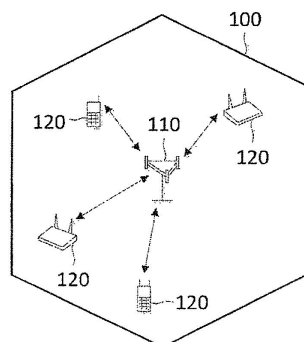
심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 고 신뢰성 저 레이턴시 미션 크리티컬 통신

(57) 요약

기지국 및 사용자 장비(UE)를 포함하는 네트워크에서 미션 크리티컬(MiCri) 데이터를 통신하기 위한 시스템들 및 방법들이 제공된다. 이 방법들은, MiCri 데이터를 요청하는 요청 메시지를 수신하는 단계, 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격(TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격(TTI) 동안 MiCri 데이터를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 다양한 양태들에서, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI에 대해 시차를 둘 수도 있다. 다른 양태에서, UE는 MiCri 데이터의 통신에 사용하기 위한 공칭 TTI에 대한 간섭 패턴 정보를 사전-리포트할 수도 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 1/1812 (2013.01)

H04L 5/0094 (2013.01)

H04L 5/0098 (2013.01)

H04W 72/0446 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 88/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 디바이스에서, 미션 크리티컬 (mission critical; MiCri) 데이터를 요청하는 제 2 디바이스로부터의 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 상기 제 1 디바이스로부터 상기 제 2 디바이스로 상기 MiCri 데이터를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트 및 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 부분적으로 중첩되는 TTI 의 종료 시간들이 상이하도록 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 와 시간에서 부분적으로 중첩되고,

상기 MiCri 데이터를 송신하는 단계는, 상기 요청 메시지의 타이밍에 기초하여 상기 제 1 캐리어 컴포넌트 또는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 MiCri 데이터를 송신하는 단계는, 제 1 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록 및 제 2 HARQ 블록을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록 양자 모두가 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 송신될 수 있는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 1 캐리어 컴포넌트를 통한 상기 MiCri 데이터의 송신을 스케줄링하는 단계; 및

결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록이 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 양자 모두 송신될 수는 없는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통한 상기 MiCri 데이터의 송신을 스케줄링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 HARQ 블록을 송신하는 것은,

상기 제 1 HARQ 블록을 송신하는 것에 응답하여 상기 제 2 디바이스로부터 부정 확인응답 (NACK) 을 수신하는 것; 및

상기 NACK 를 수신하는 것에 응답하여 상기 제 2 HARQ 블록을 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트를 통해, 상기 MiCri 데이터에 대한 상기 요청을 승인하는 승인 메

시지를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 MiCri 데이터를 송신하는 단계는, 상기 승인 메시지와 함께 상기 MiCri 데이터를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트 및 상기 제 2 캐리어 컴포넌트는 공통 송신 대역에 포함되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트는 제 1 송신 대역에 포함되고, 상기 제 2 캐리어 컴포넌트는 상기 제 1 송신 대역과는 상이한 제 2 송신 대역에 포함되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스에서, 비-MiCri 데이터를 요청하는 상기 제 2 디바이스로부터의 다른 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 및 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 중에서 다음 이용가능한 TTI 동안 상기 제 1 디바이스로부터 상기 제 2 디바이스로 상기 비-MiCri 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 2 디바이스로부터 제 1 디바이스로, 미션 크리티컬 (mission critical; MiCri) 데이터를 요청하는 요청 메시지를 송신하는 단계; 및

제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 상기 제 2 디바이스에서 상기 제 1 디바이스로부터의 상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트 및 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 부분적으로 중첩되는 TTI 의 종료 시간들이 상이하도록 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 와 시간에서 부분적으로 중첩되고,

상기 수신하는 단계는, 상기 요청 메시지의 타이밍에 기초하여 상기 제 1 캐리어 컴포넌트 또는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계는, 제 1 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록 및 제 2 HARQ 블록을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계는,

결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록 양자 모두가 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 수신될 수 있는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 1 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계; 및

결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록이 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 양자 모두 수신될 수는 없는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 HARQ 블록을 수신하는 것은,

상기 제 1 HARQ 블록을 수신하는 것에 응답하여 상기 제 1 디바이스에 부정 확인응답 (NACK) 을 송신하는 것; 및

상기 NACK 를 송신하는 것에 응답하여 상기 제 2 HARQ 블록을 수신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 방법은, 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트를 통해, 상기 MiCri 데이터에 대한 상기 요청을 승인하는 승인 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계는, 상기 승인 메시지와 함께 상기 MiCri 데이터를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트 및 상기 제 2 캐리어 컴포넌트는 공통 수신 대역에 포함되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트는 제 1 수신 대역에 포함되고, 상기 제 2 캐리어 컴포넌트는 상기 제 1 수신 대역과는 상이한 제 2 수신 대역에 포함되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 디바이스로부터, 비-MiCri 데이터를 요청하는 다른 요청 메시지를 상기 제 1 디바이스에 송신하는 단계; 및

상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 및 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 중에서 다음 이용가능한 TTI 동안 상기 제 2 디바이스에서 상기 제 1 디바이스로부터 상기 비-MiCri 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

기지국으로서,

미션 크리티컬 (mission critical; MiCri) 데이터를 요청하는 제 1 디바이스로부터의 요청 메시지를 수신하도록 구성된 수신기; 및

제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 상기 제 1 디바이스에 상기 MiCri 데이터를 송신하도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트 및 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 부분적으로 중첩되는 TTI 의 종료 시간들이 상이하도록 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 와 시간에서 부분적으로 중첩되고,

상기 송신기는, 상기 요청 메시지의 타이밍에 기초하여 상기 제 1 캐리어 컴포넌트 또는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 송신하도록 구성되는, 기지국.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 MiCri 데이터를 송신하기 위해, 상기 송신기는 제 1 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록 및 제 2 HARQ 블록을 송신하도록 구성되는, 기지국.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록 양자 모두가 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 송신될 수 있는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 1 캐리어 컴포넌트를 통한 상기 MiCri 데이터의 송신을 스케줄링하고, 그리고

결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록이 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 양자 모두 송신될 수는 없는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통한 상기 MiCri 데이터의 송신을 스케줄링하도록

구성된 스케줄러를 더 포함하는, 기지국.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 수신기는, 비-MiCri 데이터를 요청하는 상기 제 1 디바이스로부터의 다른 요청 메시지를 수신하도록 구성된 수신기; 그리고

상기 송신기는, 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 및 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 중에서 다음 이용 가능한 TTI 동안 상기 비-MiCri 데이터를 송신하도록 구성되는, 기지국.

청구항 24

사용자 장비 (UE) 로서,

미션 크리티컬 (mission critical; MiCri) 데이터를 요청하는 요청 메시지를 제 1 디바이스로 송신하도록 구성된 송신기; 및

제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 상기 제 1 디바이스로부터 상기 MiCri 데이터를 수신하도록 구성된 수신기를 포함하고,

상기 제 1 캐리어 컴포넌트 및 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 부분적으로 중첩되는 TTI 의 종료 시간들이 상이하도록 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 와 시간에서 부분적으로 중첩되고,

상기 수신기는, 상기 요청 메시지의 타이밍에 기초하여 상기 제 1 캐리어 컴포넌트 또는 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 수신하도록 구성되는, 사용자 장비.

청구항 25

삭제

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 수신기는, 제 1 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록 및 제 2 HARQ 블록으로서 상기 MiCri 데이터를 수신하도록 구성되는, 사용자 장비.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 수신기는, 결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록 양자 모두가 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 수신될 수 있는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 1 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 수신하도록, 그리고, 결정 결과가 상기 제 1 HARQ 블록 및 상기 제 2 HARQ 블록이 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 동안 양자 모두 수신될 수는 없는 것을 나타내는 경우에, 상기 제 2 캐리어 컴포넌트를 통해 상기 MiCri 데이터를 수신하도록 구성되는, 사용자 장비.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 제 1 HARQ 블록을 수신하는 것에 응답하여 상기 제 1 디바이스에 부정 확인응답 (NACK) 을 송신하도록 구성되고; 그리고

수신기는 상기 NACK 를 송신하는 것에 응답하여 상기 제 2 HARQ 블록을 수신하도록 구성되는, 사용자 장비.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 수신기는, 상기 MiCri 데이터의 상기 요청을 승인하는 승인 메시지를 수신도록, 그리고, 상기 승인 메시지와 함께 상기 MiCri 데이터를 수신하도록 구성되는, 사용자 장비.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 송신기는, 비-MiCri 데이터를 요청하는 다른 요청 메시지를 상기 제 1 디바이스에 송신하도록 구성되고; 그리고

상기 수신기는 상기 제 1 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 및 제 2 캐리어 컴포넌트의 상기 TTI 중에서 다음 이용가능한 TTI 동안 상기 제 1 디바이스로부터 상기 비-MiCri 데이터를 수신하도록 구성되는, 사용자 장비.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은, 2014년 11월 4일 출원된 미국 가특허출원 제 62/075,099 호의 이익을 주장하는, 2015년 8월 26일 출원된 미국 비가특허출원 제 14/836,740 호의 이익을 주장하고, 그 양자는 그 전체가 참조에 의해 본원에 통합된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시는 통신 네트워크들에 관한 것이고, 보다 상세하게는, 고 신뢰성 및 저 레이턴시로 통신 네트워크들의 엘리먼트들 사이에서 미션-크리티컬 (mission-critical; MiCri) 데이터를 통신하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 통신 네트워크들은 기지국들 및 무선 통신 디바이스들과 같은 엘리먼트들을 포함한다. 기지국들 및 사용자 장비들 양자는 그 기지국들 및 사용자 장비들이 통신 네트워크에서 데이터를 무선으로 통신하도록, 즉, 송신하

도록 그리고 수신하도록 허용하는 트랜시버들을 포함한다. 기지국들 및 사용자 장비들이 미션-크리티컬 (MiCri) 데이터를 무선으로 통신할 때, 이러한 통신들은 매우 신뢰가능하도록 요구되고, 이러한 통신들과 연관된 에러 레이트는 매우 낮도록 요구된다. 예를 들어, MiCri 데이터의 통신을 위해 약 $1e^{-4}$ 의 블록 에러 레이트 (BER)가 요구된다. 또한, 이러한 통신들은 낮은 레이턴시로 완료되도록 요구된다. 본 개시는 상기 설명한 고 신뢰성 저 레이턴시 (high reliability low latency; HRLL) 미션-크리티컬 데이터 통신을 달성하기 위한 시스템들 및 방법들을 제안한다.

[0006] MiCri 데이터는 미션-크리티컬 사용자 장비들에 의해 사용되는 미션-크리티컬 애플리케이션들과 연관될 수도 있다. 미션-크리티컬 사용자 장비의 하나의 예는 인간의 입력 없이 전자적으로 운전되는 무인 자동차 (driverless vehicle)이다. 무인 자동차는, 무인 자동차가 도로 상에 있는 동안 그것의 위치를 추적하고 이에 따라 반응하는 것을 허용하는, 도로 상의 다른 자동차들, 교통 패턴들 등에 관한 정보를 습득하기 위해 자주 MiCri 데이터를 요청할 수도 있다. 이해될 수 있는 바와 같이, 무인 자동차는 적절한 동작을 보장하기 위해서 그리고 사고들을 회피하기 위해서 고 신뢰성 및 저 레이턴시로 요청된 MiCri 데이터를 수신할 수 있어야 한다. 미션-크리티컬 사용자 장비의 다른 예는 에너지 시스템에서의 병합 유닛 (merger unit)이다. 병합 유닛은, 에너지 시스템 내에서 발생할 수도 있는 임의의 이상 조건들을 예측하기 위해 측정된 전압/전류 값들과 연관된 고-주파수 데이터를 수집 및 평가하고, 이상 조건이 회피되도록 허용하기 위해 에너지 시스템의 적절한 유닛에 명령 데이터를 빨리 통신하는 것을 담당한다. 다시, 이해될 수 있는 바와 같이, 병합 유닛은, 이상 조건을 회피하기 위해 고 신뢰성 및 저 레이턴시로, 측정된 전압/전류 값들 및 명령 데이터와 연관된 고-주파수 데이터와 같은 MiCri 데이터를 통신하는 것이 가능하여야 한다. 이해될 수도 있는 바와 같이, 본 개시는 임의의 MiCri 데이터, 상황들, 및 애플리케이션들에 적용가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 하나의 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제안하고, 이 방법은, 제 1 디바이스에서, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 제 2 디바이스로부터 요청 메시지를 수신하는 단계; 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 MiCri 데이터를 송신하는 단계를 포함하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI에 대해 시차를 두고 있다 (staggered in time).

[0008] 하나의 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제안하고, 이 방법은, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 레퍼런스 신호 (reference signal)를 송신하는 단계; 제 1 디바이스에서, 제 1 TTI의 지속기간 동안 제 2 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 수신하는 단계로서, 상기 표시는 레퍼런스 신호에 기초하는, 상기 간섭 패턴의 표시를 수신하는 단계; 및 그 표시에 기초하여 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 MiCri 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.

[0009] 하나의 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제안하고, 이 방법은, 제 2 디바이스로부터 제 1 디바이스로, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 요청 메시지를 송신하는 단계; 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 2 디바이스에서 제 1 디바이스로부터의 MiCri 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI에 대해 시차를 두고 있다.

[0010] 하나의 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제안하고, 이 방법은, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 2 디바이스에서 제 1 디바이스로부터 레퍼런스 신호를 수신하는 단계; 그 레퍼런스 신호에 기초하여 제 2 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 제 2 디바이스로부터 송신하는 단계; 및, 그 표시에 기초하여 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 2 디바이스에서 기지국으로부터 MiCri 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.

[0011] 하나의 양태에서, 본 개시는, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 제 1 디바이스로부터 요청 메시지를 수

신하도록 구성된 수신기; 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스에 MiCri 데이터를 송신하도록 구성된 송신기를 포함하는 기지국을 제안하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI 는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI 에 대해 시차를 두고 있다.

[0012] 하나의 양태에서, 본 개시는, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스에 레퍼런스 신호를 송신하도록 구성된 송신기; 제 1 TTI 의 지속기간 동안 제 1 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 수신하도록 구성된 수신기로서, 상기 표시는 레퍼런스 신호에 기초하는, 상기 신호를 포함하는 기지국을 제안하고, 이 송신기는, 상기 표시에 기초하여 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스에 MiCri 데이터를 송신하도록 구성된다.

[0013] 하나의 양태에서, 본 개시는, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 요청 메시지를 제 1 디바이스로 송신하도록 구성된 송신기; 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터 MiCri 데이터를 수신하도록 구성된 수신기를 포함하는 사용자 장비 (UE) 를 제안하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI 는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI 에 대해 시차를 두고 있다.

[0014] 하나의 양태에서, 본 개시는, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터 레퍼런스 신호를 수신하도록 구성된 수신기; 그 레퍼런스 신호에 기초하여 UE 에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 송신하도록 구성된 송신기를 포함하는 사용자 장비 (UE) 를 제안하고, 이 수신기는, 상기 표시에 기초하여 단일 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스로부터 MiCri 데이터를 수신하도록 구성된다.

[0015] 하나의 양태에서, 본 개시는, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 제 1 디바이스로부터 요청 메시지를 수신하는 수단; 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스에 MiCri 데이터를 송신하는 수단을 포함하는 무선 통신 네트워크를 제안하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI 는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI 에 대해 시차를 두고 있다.

[0016] 하나의 양태에서, 본 개시는, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스에 레퍼런스 신호를 송신하는 수단; 제 1 TTI 의 지속기간 동안 제 1 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 수신하는 수단으로서, 상기 표시는 레퍼런스 신호에 기초하는, 상기 간섭 패턴의 표시를 수신하는 수단을 포함하는 무선 통신 네트워크를 제안하고, 상기 송신하는 수단은, 상기 표시에 기초하여 단일 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스에 MiCri 데이터를 송신한다.

[0017] 하나의 양태에서, 본 개시는, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 요청 메시지를 제 1 디바이스에 송신하는 수단; 및, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 기지국으로부터의 MiCri 데이터를 수신하는 수단을 포함하는 무선 통신 네트워크를 제안하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI 는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI 에 대해 시차를 두고 있다.

[0018] 하나의 양태에서, 본 개시는, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터 레퍼런스 신호를 수신하는 수단; 및, 그 레퍼런스 신호에 기초하여 제 2 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 송신하는 수단을 포함하는 무선 통신 네트워크를 제안하고, 상기 수신하는 수단은 상기 표시에 기초하여 단일 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 기지국으로부터 MiCri 데이터를 수신한다.

[0019] 하나의 양태에서, 본 개시는 프로그램 코드를 기록한 컴퓨터 판독가능 매체를 제안하고, 이 프로그램 코드는, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 제 1 디바이스로부터 요청 메시지를 수신하게 하기 위한 코드; 및, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스에 MiCri 데이터를 송신하게 하기 위한 코드를 포함하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI 는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI 에 대해 시차를 두고 있다.

[0020] 하나의 양태에서, 본 개시는 프로그램 코드를 기록한 컴퓨터 판독가능 매체를 제안하고, 이 프로그램 코드는, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스에 레퍼런스 신호를 송신하게 하기 위한 코드; 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 제 1 TTI 의 지속기간 동안 제 1 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 수신하게 하기 위한 코드로서, 상기 표시는 레퍼런스 신호에 기초하는, 상기 간섭 패턴의 표시를 수신하게 하기 위한 코드; 및, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스에 의해 경험되는 간섭 패턴을 설명하는 하이브리드 자동

반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스에 MiCri 데이터를 송신하게 하기 위한 코드를 포함한다.

[0021] 하나의 양태에서, 본 개시는 프로그램 코드를 기록한 컴퓨터 판독가능 매체를 제안하고, 이 프로그램 코드는, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 미션 크리티컬 (MiCri) 데이터를 요청하는 요청 메시지를 제 1 디바이스에 송신하게 하기 위한 코드; 및, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 제 1 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 또는 제 2 캐리어 컴포넌트의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터의 MiCri 데이터를 수신하게 하기 위한 코드를 포함하고, 제 1 캐리어 컴포넌트의 TTI 는 제 2 캐리어 컴포넌트의 TTI 에 대해 시차를 두고 있다.

[0022] 하나의 양태에서, 본 개시는 프로그램 코드를 기록한 컴퓨터 판독가능 매체를 제안하고, 이 프로그램 코드는, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 캐리어 컴포넌트의 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 제 1 디바이스로부터 레퍼런스 신호를 수신하게 하기 위한 코드; 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 그 레퍼런스 신호에 기초하여 UE 에 의해 경험되는 간섭 패턴의 표시를 송신하게 하기 위한 코드; 및, 네트워크에서 동작하는 컴퓨터로 하여금, 그 표시에 기초하여 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록을 이용하여 캐리어 컴포넌트의 제 1 TTI 동안 제 1 디바이스로부터 MiCri 데이터를 수신하게 하기 위한 코드를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1 은 본 개시의 일 양태에 따른 통신 네트워크 (100) 를 나타낸다.
 도 2 는 본 개시의 일 양태에 따른 통신 네트워크의 예시적인 구성 (200) 을 나타낸다.
 도 3 은 본 개시의 일 양태에 따른 통신 네트워크의 예시적인 구성 (300) 을 나타낸다.
 도 4 는 본 개시의 일 양태에 따른 방법 (400) 을 나타낸다.
 도 5 는 본 개시의 일 양태에 따른 통신 네트워크의 예시적인 구성 (500) 을 나타낸다.
 도 6 은 본 개시의 일 양태에 따른 방법 (600) 을 나타낸다.
 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, MiCri 데이터를 통신하기 위한 예시적인 시스템 (700) 의 블록도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 첨부된 도면들과 함께 이하에서 전개되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 나타내려는 의도는 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 구체적인 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자 (이하, '통상의 기술자' 라 함) 에게 있어서 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 나타낸다.

[0025] 상기 논의된 바와 같이, 미션-크리티컬 애플리케이션들은 MiCri 데이터가 고 신뢰성 및 저 레이턴시로 통신될 것을 요구한다. 이 애플리케이션은 이러한 고 신뢰성 저 레이턴시 (HRL) MiCri 데이터 및 고 신뢰성 적당 레이턴시 (HRML) MiCri 데이터의 통신을 달성하기 위한 시스템들 및 방법들을 제안한다. 이와 관련하여, HRL MiCri 데이터는 낮은 에러 레이트들 (예컨대, $1e^{-3}$, $1e^{-4}$, 또는 그보다 더 작은 것 미만의 BLER) 및 (예컨대, 200 μ s, 100 μ s, 또는 그보다 더 짧은 것 미만의 HARQ 라운드트립 시간 (RTT) 을 갖는) 매우 짧은 레이턴시 시간들을 요구하는 데이터를 포함하는 한편, HRML MiCri 데이터는 유사하게 낮은 에러 레이트들을 요구하지만 (예컨대, 5 ms, 3 ms, 1 ms, 또는 그보다 더 짧은 것 미만의 HARQ RTT 를 갖는) 약간 더 긴 레이턴시 시간들을 갖는 데이터를 포함한다.

[0026] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 통신 네트워크 (100) 를 나타낸다. 통신 네트워크 (100) 는 서로 통신하는 기지국들 (110) 및 무선 통신 디바이스들 (120) 과 같은 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 기지국 (110) 은 예를 들어 LTE 컨텍스트에서 진화형 노드 B (eNodeB) 를 포함할 수도 있다. 기지국은 또한 베이스 트랜시버 스테이션 또는 액세스 포인트로서 지칭될 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (120) 는 사용자 장비 (user equipment; UE) 로서 지칭될 수도 있다. 무선 통신 디바이스들 (120) 은 통신 네트워크 (100) 전체를 통해 분산될 수도 있고, 정지형 또는 이동형일 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (120) 는 또한 단말, 이

동국, 가입자 유닛 등으로서 지칭될 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (120) 는 셀룰러 폰, 스마트폰, 퍼스널 디지털 어시스턴트, 무선 모델, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등일 수도 있다. 통신 네트워크 (100) 는 본 개시의 다양한 양태들이 적용되는 네트워크의 하나의 예이다.

[0027] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 이용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스(UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 액세스 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 이동 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 액세스 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화형 UTRA (E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은 무선 액세스 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에 볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "3세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 라는 명칭의 기구로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2) 라는 명칭의 기구로부터의 문서들에서 설명된다. 본 명세서에서 설명된 기술들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 액세스 기술들, 및 차세대 (예컨대, 5세대 (5G)) 네트워크와 같은 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에 대해 사용될 수도 있다.

[0028] 기지국들 (110) 및 무선 통신 디바이스들 (120) 사이의 통신은 하나 이상의 캐리어 컴포넌트 (CC) 들을 통해 수행될 수도 있다. 각각의 캐리어 컴포넌트 (CC) 는 제어 데이터, 사용자 데이터, 또는 양자 (일반적으로 데이터로서 지칭됨) 를 반송할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (110) 은 하나 이상의 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트들을 통해서 그리고 하나 이상의 다운링크 데이터 캐리어 컴포넌트들을 통해서 무선 통신 디바이스 (120) 에 데이터를 송신할 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (120) 는 하나 이상의 업링크 제어 캐리어 컴포넌트들을 통해서 그리고 하나 이상의 업링크 데이터 캐리어 컴포넌트들을 통해서 기지국 (110) 에 데이터를 송신할 수도 있다.

[0029] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 제어 캐리어 컴포넌트 (210) 및 데이터 캐리어 컴포넌트 (220) 의 예시적인 구성 (200) 을 나타낸다. 제어 캐리어 컴포넌트 (210) 는 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (201) 및 다운링크 캐리어 컴포넌트 (202) 를 포함한다. 이해될 수 있는 바와 같이, 업링크 및 다운링크 캐리어 컴포넌트들의 각각은 하나 이상의 컴포넌트 캐리어 (CC) 들을 가질 수도 있고, 각각의 컴포넌트 캐리어는 제어, 데이터, 또는 양자를 반송하는 것이 가능할 수도 있다.

[0030] 도 2 로 돌아가서, 데이터 캐리어 컴포넌트 (데이터 CC) (220) 는 공칭 (nominal) 송신 시간 간격 (TTI) 들 (221, 222) 로 나누어질 수도 있고, 이들 각각은 본 명세서에서 얇은-TTI들로서 지칭된 시간의 더 얇은 시간 간격들로 추가적으로 나누어질 수도 있다. 데이터 캐리어 컴포넌트 (220) 와 유사하게, 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (업링크 CCC) (201) 및 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (다운링크 CCC) (202) 의 각각은 도 2 에 도시된 바와 같이 얇은-TTI들로 나누어질 수도 있다. 기지국 (110) 은 다양한 무선 통신 디바이스들 (120) 에 송신될 사용자 데이터를 블록들로 나눌 수 있고, 이들 데이터의 블록들을, 얇은-TTI들로 추가로 나누어지는 공칭 TTI들 (221) 동안 데이터 캐리어 컴포넌트 (220) 를 통해 무선 통신 디바이스들 (120) 로 송신할 수도 있다. 기지국 (110) 은 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트의 얇은-TTI들 동안 각각의 무선 통신 디바이스 (120) 에 제어 데이터를 송신할 수도 있다. 유사하게, 각각의 무선 통신 디바이스들 (120) 은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트의 얇은-TTI들 동안 기지국 (110) 에 제어 데이터를 송신할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 공칭 TTI (220) 는 약 200-400 μ s 의 지속기간을 가질 수도 있는 한편, 얇은-TTI 는 약 25 μ s 의 지속기간을 가질 수도 있다. 예를 들어, 도 2 에서, 공칭 TTI 는 400 μ s 의 지속기간을 가지고, 16 개의 얇은-TTI 들로 나누어지며, 각각의 얇은-TTI 는 25 μ s 의 지속기간을 갖는다. 하지만, 각각의 공칭 TTI 는 임의의 수의 얇은-TTI들로 나누어질 수도 있다.

[0031] 상기 논의된 바와 같이, 무선 통신 디바이스 (120) 가 미션-크리티컬 애플리케이션에 관여될 때, 무선 통신 디바이스 (120) 는 높은 신뢰성 및 낮은 레이턴시로 MiCri 데이터를 수신하는 것이 가능할 필요가 있다. 요구되는 고 신뢰성 및 저 레이턴시의 준수를 달성하기 위해, 기지국 (110) 은 데이터 캐리어 컴포넌트를 통해 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 블록들을 송신함으로써 무선 통신 디바이스 (120) 에 MiCri 데이터를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (110) 은, 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (201) 를 통해, MiCri 데이터를 요청하는 무선 통신 디바이스 (120) 로부터 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (201) 를 통해 얇은-TTI (222) 동안 요청 메시지 (270) 를 수신할 수도 있다. 요청 메시지 (270) 를 수신하는 것에 응답하여, 기지국 (110) 은 다운

링크 제어 캐리어 컴포넌트 (202) 를 통해, MiCri 데이터에 대한 요청이 승인된 것을 표시하는 승인 메시지 (261) 를 무선 통신 디바이스 (120) 에 송신할 수도 있다. 승인 메시지 (261) 는 또한 MiCri 데이터가 송신될 다운링크 리소스들의 할당을 포함할 수도 있다. 또한, 기지국 (120) 은 데이터 캐리어 컴포넌트 (220) 를 통해, 현재의 공칭 TTI (221) 내에서 짧은-TTI (222) 동안 제 1 HARQ 블록 (251) 을 송신할 수도 있다.

[0032] 무선 통신 디바이스 (120) 는 송신된 제 1 HARQ 블록 (251) 을 수신하고, 그 제 1 HARQ 블록의 송신과 연관된 송신 에러들을 검출하기 위해 사이클릭 리던던시 체크 (cyclic redundancy check; CRC) 를 실행할 수도 있다.

CRC 가, 송신이 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하는 것을 검출하는 경우에, 무선 통신 디바이스 (120) 는, 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (201) 를 통해, 제 1 HARQ 블록의 형태로 수신된 MiCri 데이터의 만족스러운 수신을 나타내는 확인응답 메시지 (371) 를 송신할 수도 있다. 그러나, CRC 가, 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들에 위배된 송신 에러들을 검출하는 경우에, 무선 통신 디바이스 (120) 는, 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (201) 를 통해, MiCri 데이터의 만족스럽지 못한 수신을 나타내는 부정 확인응답 메시지 (371) 를 송신할 수도 있다. 부정 확인응답 메시지 (371) 에서, 무선 통신 디바이스 (120) 는 또한, 현재의 공칭 TTI (221) 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴을 나타낼 수도 있다.

[0033] 부정 확인응답 메시지 (271) 를 수신 시에, 기지국 (110) 은 MiCri 데이터의 통신을 완료하기 위해 제 2 HARQ 블록 (252) 을 송신할 수도 있다. 추가로, 기지국 (110) 은 현재의 공칭 TTI (221) 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 것으로서 표시된 간섭 패턴을 고려함으로써 제 2 HARQ 블록 (252) 을 송신할 수도 있다. 제 2 HARQ 블록 (252) 의 송신이 현재의 공칭 TTI 동안 경험되는 간섭 패턴을 고려하기 때문에, 이 송신은, 제 2 HARQ 블록 (252) 이 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 수신될 수도 있는 것을 보장하여야 한다. 마지막으로, 기지국 (110) 은 제 2 HARQ 블록 (252) 의 형태로 MiCri 데이터의 만족스러운 수신을 나타내는 확인응답 메시지 (272) 를 수신하여야 한다.

[0034] 하지만, 이것은, 제 2 HARQ 블록이 또한 현재의 공칭 TTI (221) 동안 송신되고 수신될 때 참일 수도 있다. 그 이유는, 변화하는 캐리어 컴포넌트 조건들 및 이웃하는 기지국들 및 무선 통신 디바이스들에 의해 수행되는 다른 간섭 활동으로 인해, 2 개의 별개의 공칭 TTI 들 (221, 222) 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴들이 서로 상이하기 때문이다. 즉, 현재의 공칭 TTI (221) 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴은 다음 공칭 TTI (222) 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴과는 상이하다. 따라서, MiCri 데이터가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 수신될 수도 있는 것을 보장하기 위해, 기지국 (110) 은, 제 1 HARQ 블록 (251) 및 제 2 HARQ 블록 (252) 양자가 공통 공칭 TTI 동안 송신 및 수신되는 것을 보장하여야 한다.

[0035] 하지만, 기지국 (110) 이, 제 1 HARQ 블록 (251) 및 제 2 HARQ 블록 (252) 이 공통 공칭 TTI 동안 송신 및 수신되는 것을 보장하는 것은 가능하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 도 2 에서 도시된 바와 같이, 일단 기지국 (110) 이 HARQ 블록을 송신하면, 기지국 (110) 은 예를 들어 HARQ 블록의 송신으로부터 2 개의 짧은-TTI들 내에서 확인응답 메시지 또는 부정 확인응답 메시지를 수신한다. 후속하여, 기지국 (110) 이 부정 확인응답을 수신할 때, 기지국 (110) 은 예를 들어 부정 확인응답의 수신으로부터 다른 2 개의 짧은-TTI들 내에서 제 2 HARQ 블록을 송신할 수 있다. 이와 같이, 도면들에서 보이는 바와 같이, 제 1 HARQ 블록 및 제 2 HARQ 블록의 송신들을 위해 필요한 기간은 예를 들어 5 짧은-TTI들이다. 이해될 수 있는 바와 같이, 2 짧은-TTI들 및 5 짧은-TTI들의 상기 미리결정된 응답 기간들은 예시적인 것이고, 통신 네트워크마다 변화할 수도 있다. 통신 네트워크는 미리결정된 임계 기간들을 결정할 수도 있고, 따라서 제 1 HARQ 블록 (251) 및 제 2 HARQ 블록 (252) 이 공통의 공칭 TTI 동안 송신 및 수신되는 것을 보장할 수도 있다.

[0036] 이 기간 동안, 현재의 공칭 TTI 의 지속기간은 종료될 수도 있고, 기지국 (110) 은 다음 공칭 TTI 동안 제 2 HARQ 블록을 송신하여야만할 수도 있다. 이하에서 논의되는 바와 같이, 제 2 HARQ 블록의 이러한 송신은, 제 2 HARQ 블록의 송신이 현재의 공칭 TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴을 고려하는 경우에도, MiCri 데이터의 준수하는 수신을 보장하지 않을 수도 있다. 그 이유는, 현재의 공칭 TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴이, 제 2 HARQ 블록이 송신되고 수신되었던 다음 공칭 TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴과는 상이하기 때문이다. 이러한 방식으로, MiCri 데이터의 통신은 실패할 수도 있다.

[0037] 예를 들어, 기지국 (110) 은 공칭 TTI 의 후반 부분 (예컨대, TTI (222)) 을 향한 무선 통신 디바이스 (120) 로부터의 요청 메시지 (280) 를 수신할 수도 있다. 이 경우에, 기지국 (110) 은 현재의 공칭 TTI (222) 내에서 제 1 이용가능한 짧은-TTI 동안 승인 메시지 (263) 및 제 1 HARQ 블록 (253) 을 송신하고, 제 2 HARQ 블록

을 송신하기 이전에 무선 통신 디바이스 (120)로부터의 확인응답 메시지 또는 부정 확인응답 메시지를 수신하기를 기다릴 수도 있다. 도 2에서 보이는 바와 같이, 기지국 (110)이 확인응답 메시지 (281)를 수신할 때, 확인응답 메시지 (281)는 제 1 HARQ 블록 (253)의 형태로 MiCri 데이터의 만족스러운 수신을 나타내기 때문에, MiCri 데이터의 송신과 관련한 어떤 추가적인 액션도 필요하지 않다. 하지만, 기지국 (110)이 부정 확인응답 메시지 (281)를 수신할 때, MiCri 데이터의 만족스러운 수신을 보장하기 어렵다. 그 이유는, 이 기간 동안, 현재의 공칭 TTI (222)의 지속기간은 종료되었고, 기지국 (110)은 다음 공칭 TTI (223) (미도시) 동안 제 2 HARQ 블록 (265) (미도시)을 송신하여야 할 것이다. 상기 논의된 바와 같이, 제 2 HARQ 블록 (265)의 이러한 송신은, 제 2 HARQ 블록의 송신이 현재의 공칭 TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120)에 의해 경험되는 간섭 패턴을 고려하는 경우에도, MiCri 데이터의 준수하는 수신을 보장하지 못할 수도 있다. 그 이유는, 현재의 공칭 TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120)에 의해 경험되는 간섭 패턴이, 제 2 HARQ 블록이 송신되고 수신될 다음 공칭 TTI (223) 동안 무선 통신 디바이스 (120)에 의해 경험되는 간섭 패턴과는 상이하기 때문이다. 이러한 방식으로, MiCri 데이터의 통신은 실패할 수도 있다.

[0038] 본 개시는 MiCri 데이터의 통신 동안 상술한 실패를 회피하기 위한 방법들 및 시스템들을 제안한다. 다양한 양태들에 따르면, 본 개시는 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트에 추가하여 제 2 캐리어 컴포넌트를 포함하는 것을 제안한다. 또한, 본 개시는, 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 공칭 TTI들에 대해 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트의 공칭 TTI들을 시간에서 엇갈리게 하는 것을 제안한다. 이러한 구성은 도 3에 예시된다.

[0039] 도 3은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 통신 네트워크 (300)의 다른 예시적인 구성을 나타낸다. 통신 네트워크 (300)는 서로 통신하는 기지국들 (110) 및 무선 통신 디바이스들 (120)을 포함한다. 제어 캐리어 컴포넌트 (310)는 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (301) 및 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302)를 포함한다. 무선 통신 디바이스들 (120)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (301)의 얇은-TTI들을 통해 기지국 (110)에 제어 데이터를 송신할 수도 있고, 기지국 (110)은 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302)의 얇은-TTI들을 통해 무선 통신 디바이스들 (120)에 제어 데이터를 송신할 수도 있다. 또한, 기지국 (110)은 MiCri 데이터를 포함하는 사용자 데이터를 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330) 및/또는 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340)를 통해 무선 통신 디바이스들 (120)에 송신한다. 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330) 및 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340)는 공통 송신 (주파수) 대역에 포함될 수도 있거나, 상이한 송신 (주파수) 대역들의 일부일 수도 있다. 또한, 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (301) 및 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302)는 공통 송신 (주파수) 대역에 포함될 수도 있거나, 부분적으로 중첩하거나 완전하게 분리된 송신 대역들을 포함하는 상이한 송신 (주파수) 대역들의 일부일 수도 있다. 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330)는 공칭 TTI들 (331, 332)을 포함하고, 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340)는 공칭 TTI들 (341, 342, 343) (TTI들 (341, 343)의 오직 부분들만이 도시되었다)을 포함한다. 도 3에서 도시된 바와 같이, 공칭 TTI들 (331, 332)은 공칭 TTI들 (341, 342, 343)에 대해 시차를 두고 있다. 다양한 양태들에서, 시간에서의 엇갈림은 공칭 TTI의 시간 길이의 미리결정된 분수 양 (예컨대, 25%, 33%, 50% 등) 만큼일 수도 있다. 또한, 다양한 양태들에서, 그 미리결정된 양은 상이한 통신 네트워크들에 대해 상이할 수도 있다.

[0040] MiCri 데이터의 통신 동안 이전에 논의된 실패를 회피하기 위한 본 개시의 일 양태에 따른 방법 (400)이 이제 설명될 것이다. 도 4는 본 개시의 일 양태에 따라 도 3에서 예시된 네트워크 구성 (300)을 이용하는 방법 (400)을 예시한다. 방법은 단계 (402)에서 시작된다.

[0041] 단계 (404)에서, 기지국 (110)은 MiCri 데이터를 요청하는 무선 통신 디바이스로부터 요청 메시지 (370)를 수신한다. 기지국 (110)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (301)의 얇은-TTI를 통해 요청 메시지를 수신할 수도 있다.

[0042] 단계 (406)에서, 요청 메시지 (370)를 수신하는 것에 응답하여, 기지국 (110)은 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330) 및 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340) 중에서 어느 데이터 캐리어 컴포넌트를 제 1 HARQ 블록 (351)을 송신하기 위해 이용할 것인지를 결정한다. 다양한 양태들에서, 기지국 (110)은 요청 메시지 (371)의 타이밍에 기초하여 이 결정을 실시할 수도 있다. 예를 들어, 도 3에서 도시된 바와 같이, 요청 메시지 (371)가 현재의 공칭 TTI (331)의 후반부 동안 수신될 때, 기지국 (110)은 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330)의 현재의 공칭 TTI (331) 동안 제 1 HARQ 블록 (351) 및 제 2 HARQ 블록 (352) 양자 모두를 송신하는 것이 가능하지 않을 수도 있다고 결정할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (110)은, 요청 메시지 (371)가 현재의 공칭 TTI (331)에서 남은 미리결정된 임계 수의 얇은-TTI들보다 더 적은 구간 내에서 수신될 때 현재의 공칭 TTI (331) 동안 제 1 HARQ 블록 (351) 및 제 2 HARQ 블록 (352) 양자 모두를 송신하는 것이 가능하지 않을 수도 있다고 결정할 수도 있다. 하지만, 기지국 (110)은 제 1 HARQ 블록 (351) 및 제 2 HARQ 블록

(352) 이 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340) 의 현재의 공칭 TTI (342) 동안 송신될 수도 있다고 결정한다.

따라서, 기지국 (110) 은 제 1 HARQ 블록 (351) 이 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340) 의 현재의 공칭 TTI (342) 동안 송신될 것을 결정한다. 요약하면, 기지국 (110) 은, 제 1 HARQ 블록 (351) 및 제 2 HARQ 블록 (352) 양자 모두가 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330) 의 현재의 공칭 TTI (331) 동안 송신될 수도 있다고 결정될 때, 제 1 HARQ 블록 (351) 은 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330) 를 통해 송신되어야 함을 결정한다.

한편, 기지국 (110) 은, 제 1 HARQ 블록 (351) 및 제 2 HARQ 블록 (352) 이 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330) 의 현재의 공칭 TTI (331) 동안 양자 모두가 송신될 수는 없을 수도 있다고 결정될 때, 제 1 HARQ 블록 (351) 은 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340) 를 통해 송신되어야 함을 결정한다. 이러한 방식으로, 이하 추가로 논의되는 바와 같이, 기지국 (110) 은 MiCri 데이터가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 수신될 수도 있음을 보장한다.

[0043] 단계 (408) 에서, 기지국 (110) 은 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302) 의 짧은-TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 승인 메시지 (361) 를 송신한다. 승인 메시지 (361) 는 MiCri 데이터에 대한 요청이 승인되었음을 나타내는 정보를 포함할 수도 있다. 승인 메시지 (361) 는 또한, MiCri 데이터가 송신될 데이터 캐리어 컴포넌트에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[0044] 단계 (410) 에서, 기지국 (110) 은, 단계 (406) 에서 결정된 바와 같이, 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340) 의 현재의 공칭 TTI (342) 의 짧은-TTI 동안 제 1 HARQ 블록 (351) 을 송신할 수도 있다. 기지국 (110) 은 단계 (406) 에서 송신되는 승인 메시지 (361) 와 함께 또는 실질적으로 동시에 제 1 HARQ 블록 (351) 을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (110) 은 승인 메시지 (361) 가 송신되는 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302) 의 짧은-TTI 와 시간에서 대응하는 현재의 공칭 TTI (342) 의 짧은-TTI 동안 제 1 HARQ 블록 (351) 을 송신할 수도 있다. 대안적으로, 제 1 HARQ 블록 (351) 은 승인 메시지 (361) 가 송신되는 짧은-TTI 와 시간에서 대응하지 않는 짧은-TTI 동안 송신될 수도 있다.

[0045] 단계 (412) 에서, 기지국 (110) 은 무선 통신 디바이스 (120) 로부터 확인응답 메시지 또는 부정 확인응답 메시지 (371) 중 어느 일방을 수신할 수도 있다. 기지국 (110) 은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (301) 를 통해 확인응답 메시지 또는 부정 확인응답 메시지 (371) 를 수신할 수도 있다. 이전에 논의된 바와 같이, 기지국 (110) 은 현재의 공칭 TTI (342) 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 의해 경험되는 간섭 패턴에 관한 정보를 포함하는 부정 확인응답 메시지 (371) 를 수신할 수도 있다. 이 정보는 이웃하는 기지국들 및 무선 통신 디바이스들의 통신 활동으로부터 경험되는 간섭 패턴들 및/또는 캐리어 컴포넌트 조건들을 포함할 수도 있다.

[0046] 단계 (414) 에서, 기지국 (110) 은 수신된 메시지가 확인응답 메시지 또는 부정 확인응답 메시지의 여부를 결정할 수도 있다. 방법은, 확인응답 메시지가 수신되었다고 결정될 때 단계 (414) 로 진행하고, 또는, 메시지는 부정 확인응답 메시지가 수신되었다고 결정될 때 단계 (416) 로 진행한다.

[0047] 단계 (416) 에서, 기지국 (110) 은 확인응답 메시지 (371) 가 수신되었음과, 무선 통신 디바이스 (120) 가 제 1 HARQ 블록 (351) 의 형태로 MiCri 데이터를 만족스럽게 수신하였음을 결정할 수도 있다. 즉, 기지국 (110) 은 무선 통신 디바이스 (120) 가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 MiCri 데이터를 수신하였음을 결정할 수도 있다. 이 시점에서, 요청된 MiCri 데이터의 통신과 관련하여 추가적인 액션이 필요하지 않고, 방법은 단계 (426) 에서 종료된다.

[0048] 한편, 단계 (418) 에서, 기지국 (110) 은 부정 확인응답 메시지 (371) 가 수신되었음과, 무선 통신 디바이스 (120) 가 요청된 MiCri 데이터를 만족스럽게 수신하지 않았음을 결정할 수도 있다. 즉, 기지국 (110) 은 무선 통신 디바이스 (120) 가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 MiCri 데이터를 수신하지 않았음을 결정할 수도 있다. 기지국 (110) 은 그 다음에, 간섭 패턴에 관한 포함된 정보를 수신하기 위해 부정 확인응답 메시지 (371) 를 디코딩할 수도 있다.

[0049] 단계 (420) 에서, 기지국 (110) 은 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302) 의 짧은-TTI 동안 무선 통신 디바이스 (120) 에 다른 승인 메시지 (361) 를 송신할 수도 있다. 승인 메시지 (362) 는, 부정 확인응답 메시지 (371) 가 수신된 것, 그리고, 그것에 응답하여, 간섭 패턴에 관한 정보를 고려하는 제 2 HARQ 블록 (352) 이 송신되어야 함을 나타내는 정보를 포함할 수도 있다. 승인 메시지 (362) 는 또한, 제 2 HARQ 블록 (352) 이 송신될 데이터 캐리어 컴포넌트에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[0050] 단계 (422) 에서, 기지국 (110) 은, 도 3 에서 도시된 바와 같이, 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340) 의 현재의 공칭 TTI (342) 의 짧은-TTI 동안 제 2 HARQ 블록 (352) 을 송신할 수도 있다. 상기 논의된 바와 같이,

제 2 HARQ 블록 (352)의 송신은 부정 확인응답 메시지 (371)와 함께 수신된 간섭 패턴에 관한 정보를 고려한다. 기지국 (110)은 단계 (420)에서 송신되는 승인 메시지 (362)와 함께 실질적으로 동시에 제 2 HARQ 블록 (352)을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (110)은 승인 메시지 (362)가 송신되는 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트 (302)의 짧은-TTI와 시간에서 대응하는 현재의 공칭 TTI (342)의 짧은-TTI 동안 제 2 HARQ 블록 (352)을 송신할 수도 있다.

[0051] 단계 (424)에서, 기지국 (110)은 무선 통신 디바이스 (120)가 제 2 HARQ 블록 (352)의 형태로 MiCri 데이터를 만족스럽게 수신하였음을 나타내는 확인응답 메시지 (371)를 무선 통신 디바이스 (120)로부터 수신하여야 한다. 기지국 (110)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (301)를 통해 이 확인응답 메시지 (371)를 수신할 수도 있다. 방법은 단계 (416)로 진행한다.

[0052] 단계 (416)에서, 기지국 (110)은 확인응답 메시지 (372)가 수신되었음과, 무선 통신 디바이스 (120)가 제 2 HARQ 블록 (352)의 형태로 MiCri 데이터를 만족스럽게 수신하였음을 결정한다. 즉, 기지국 (110)은 무선 통신 디바이스 (120)가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 MiCri 데이터를 수신하였음을 결정한다. 이 시점에서, 요청된 MiCri 데이터의 통신과 관련하여 추가적인 액션이 필요하지 않고, 방법은 단계 (426)에서 종료된다.

[0053] 이해될 수 있는 바와 같이, 기지국 (110)은, 교대 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트 (330)로서, 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 공칭 TTI들 (331, 332)에 대해 시간에서 엇갈리는 공칭 TTI들 (341, 342, 343)을 갖는 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340)를 제공하는 것으로 인해, 수신된 요청 메시지에 응답하여 즉시 MiCri 데이터를 송신하는 것이 가능할 수도 있다. 즉, 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트 (340)의 추가는 기지국 (110)에, MiCri 데이터의 만족스런 통신을 허용하도록 적절한 공칭 TTI 동안 MiCri 데이터의 송신을 즉시 스케줄링함에 있어서 유연성을 제공한다. 이러한 방식으로, MiCri 데이터를 통신하는 동안의 임의의 스케줄링 지연들이 감소될 수도 있고, MiCri 데이터는 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 통신될 수도 있다.

[0054] 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, HARQ 블록들 (351, 352)은 짧은-TTI들 동안 송신되는 비-MiCri 데이터 상에 MiCri 데이터를 중첩함으로써 공칭 TTI (342)의 짧은-TTI들 동안 송신될 수도 있다. 즉, 이들 짧은-TTI들 동안의 이용가능한 대역폭에 기초하여, MiCri 데이터 및 비-MiCri 데이터가 공통의 짧은-TTI 동안 송신될 수도 있고, MiCri 데이터의 송신에 우선권이 주어진다. 또한, 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, HARQ 블록들을 송신하기 위해 대신에 사용되는 짧은-TTI들 동안 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트를 통해 송신되도록 이전에 스케줄링된 임의의 비-MiCri 데이터는 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 (시간에서) 대응하는 짧은-TTI들 동안 송신되도록 스케줄링될 수도 있다. 또한, 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 다음 공칭 TTI 동안 송신되도록 스케줄링되는 임의의 비-MiCri 데이터는 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트의 현재의 공칭 TTI 동안 즉시 송신되도록 스케줄링될 수도 있다. 예를 들어, 비-MiCri 데이터에 대한 요청이 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 현재의 공칭 TTI의 초반부 동안 수신될 때, 기지국 (110)은, 요청된 비-MiCri 데이터에 송신 우선권이 주어지지 않기 때문에, 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 다음 공칭 TTI까지 요청된 비-MiCri 데이터를 송신하는 것을 기다려야 할 수도 있다. 하지만, 이 비-MiCri 데이터는 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트의 현재의 공칭 TTI 동안 송신될 수도 있다. 이해될 수 있는 바와 같이, 제 2 데이터 캐리어 컴포넌트의 현재의 공칭 TTI 동안의 비-MiCri 데이터의 즉각적인 스케줄링은 제 1 데이터 캐리어 컴포넌트의 다음 공칭 TTI까지 비-MiCri 데이터의 송신을 지연시키는 것을 회피한다.

[0055] 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 기지국은, 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하는 MiCri 데이터의 통신을 허용하기 위해 무선 통신 디바이스들에 의해 경험되는 간섭 패턴의 사전-리포팅을 수반하는 접근법을 이용할 수도 있다. 이 접근법에서, 기지국은, 레퍼런스 신호를 송신하고, 현재의 공칭 TTI 동안 남은 짧은-TTI들의 미리결정된 임계 수보다 더 적게 수신되는 요청 메시지들을 수용하기 위해 미리 여러 무선 통신 디바이스들에 의해 관찰되는 간섭 패턴에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 이러한 접근법은 단일 데이터 캐리어 컴포넌트를 이용할 수 있다는 그리고 단일 HARQ 블록의 송신을 통해 MiCri 데이터를 만족스럽게 송신하는 것이 가능하다는 이점을 제공한다. 또한, 기지국은 현재의 공칭 TTI 동안 요청 메시지의 수신의 타이밍에 상관없이 무선 통신 디바이스에 MiCri 데이터를 만족스럽게 송신하는 것이 가능하다.

[0056] 도 5는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 통신 네트워크 (500)의 예시적인 구성을 나타낸다. 도 5에서 도시된 바와 같이, 통신 네트워크 (500)는 서로 통신하는 기지국들 (110) 및 무선 통신 디바이스들 (120)을 포함한다. 예를 들어, 무선 통신 디바이스들 (120)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (501)의 짧은-TTI들을 통해 기지국들 (110)에 제어 데이터를 송신할 수도 있고, 기지국들 (110)은 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트

(502)의 짧은-TTI들을 통해 무선 통신 디바이스들(120)에 제어 데이터를 송신할 수도 있다. 또한, 기지국들(110)은 MiCri 데이터를 포함하는 사용자 데이터를 데이터 캐리어 컴포넌트(530)를 통해 무선 통신 디바이스들(120)에 송신할 수도 있다. 데이터 캐리어 컴포넌트(530)는 공칭 TTI들(531, 532)를 포함한다.

[0057] 간섭 패턴의 사전-리포팅을 수반하는 접근법에 따른 본 개시의 일 양태에 따른 방법이 이제 설명될 것이다. 도 6은 본 개시의 일 양태에 따른 도 5의 네트워크 구성(500)을 이용하는 방법(600)을 예시한다. 방법은 단계(602)에서 시작한다.

[0058] 단계(604)에서, 현재의 공칭 TTI(331)의 짧은-TTI 동안, 기지국(110)은 미션-크리티컬 애플리케이션들에서 수반될 수도 있는 그들 무선 통신 디바이스들(120)에 레퍼런스 신호(551)를 송신할 수도 있다. 대안적으로, 기지국(110)은 기지국(110)과 통신하는 모든 무선 통신 디바이스들에 레퍼런스 신호(551)를 송신할 수도 있다. 레퍼런스 신호(551)는 무선 통신 디바이스들(120)로 하여금 현재의 공칭 TTI(331)의 지속기간 동안 다양한 무선 통신 디바이스들(120)에 의해 경험되는 각각의 간섭 패턴들을 계산하도록 허용하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 신호(551)는 널 톤(null tone), 파일럿 데이터, 및/또는 테스트 신호를 포함할 수도 있다. 기지국(110)은 현재의 공칭 TTI(331)에서 또는 그 부근에서 레퍼런스 신호(551)를 송신할 수도 있다. 본 개시의 일 양태에 따르면, 기지국(110)은 현재의 공칭 TTI(531)의 제 1 짧은-TTI 동안 레퍼런스 신호(551)를 송신할 수도 있다.

[0059] 단계(606)에서, 기지국(110)은 현재의 공칭 TTI(531) 동안 다양한 무선 통신 디바이스들(120)에 의해 경험되는 각각의 간섭 패턴들(520)에 관한 계산된 정보를 수신하는 것을 시작할 수도 있다. 이 계산된 정보는 사전-간섭 리포트들의 형태로 수신될 수도 있고, 이웃하는 기지국들 및 무선 통신 디바이스들의 통신 활동으로부터 경험되는 간섭 패턴들 및/또는 캐리어 컴포넌트 조건들을 포함할 수도 있다. 사전-간섭 리포트는 도 3 및 도 4와 관련하여 상기 논의된 간섭 패턴들에 관한 정보와 유사한 정보를 포함할 수도 있다. 기지국(110)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트(501)의 짧은-TTI들 동안 사전-간섭 리포트들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국(110)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트(501)의 짧은-TTI들 동안 무선 통신 디바이스들(120)의 각각으로부터 각각의 사전-간섭 리포트를 수신할 수도 있다. 이와 관련하여, 하나 이상의 무선 통신 디바이스들(120)이 타이밍 목적들을 위해 각각의 짧은-TTI들에 할당될 수도 있다. 기지국(110)은 로컬 메모리에 모든 수신된 사전-간섭 리포트를 저장할 수도 있다.

[0060] 단계(608)에서, 기지국(110)은 MiCri 데이터를 요청하는 무선 통신 디바이스(120)로부터 요청 메시지(570)를 수신한다. 기지국(110)은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트(501)의 짧은-TTI들을 통해 요청 메시지를 수신할 수도 있다.

[0061] 단계(610)에서, 요청 메시지(570)를 수신하는 것에 응답하여, 기지국(110)은, 로컬 메모리로부터, 요청 메시지(570)를 송신한 무선 통신 디바이스(120)와 연관된 사전-간섭 리포트를 추출(retrieve)할 수도 있다. 기지국(110)은 그 다음에, 현재의 공칭 TTI(531) 동안 MiCri-요청 무선 통신 디바이스(120)에 의해 경험되는 간섭 패턴에 관한 포함된 계산된 정보를 추출하기 위해 추출된 사전-간섭 리포트를 디코딩할 수도 있다.

[0062] 단계(612)에서, 기지국(110)은 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트(502)의 짧은-TTI 동안 무선 통신 디바이스(120)에 승인 메시지(561)를 송신한다. 승인 메시지(561)는 MiCri 데이터에 대한 요청이 승인된 것을 무선 통신 디바이스(120)에 대해 나타내는 정보를 포함할 수도 있다. 승인 메시지(561)는 또한 MiCri 데이터가 송신될 데이터 캐리어 컴포넌트(530)에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[0063] 단계(614)에서, 기지국(110)은 현재의 공칭 TTI(531)의 다음 짧은-TTI 동안 단일 HARQ 블록(551)의 형태로 요청된 MiCri 데이터를 송신할 수도 있다. 기지국(110)은 단계(612)에서 송신되는 승인 메시지(561)와 함께 또는 실질적으로 동시에 제 1 HARQ 블록(551)을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국(110)은 승인 메시지(561)가 송신되는 다운링크 제어 캐리어 컴포넌트(502)의 짧은-TTI와 시간에서 대응하는 현재의 공칭 TTI(531)의 짧은-TTI 동안 제 1 HARQ 블록(551)을 송신할 수도 있다. 대안적으로, 제 1 HARQ 블록(351)은 승인 메시지(361)가 송신되는 짧은-TTI와 시간에서 대응하지 않는 짧은-TTI 동안 송신될 수도 있다. 단일 HARQ 블록(551)의 송신은 단계(610)에서 사전-간섭 리포트로부터 추출된 간섭 패턴에 관한 정보를 고려한다. 이러한 방식으로, 기지국(110)은, 단일 HARQ 블록(551)의 송신이 이미 현재의 공칭 TTI(531) 동안 무선 통신 디바이스(120)에 의해 경험되는 간섭 패턴을 고려하기 때문에, MiCri 데이터의 만족스러운 송신을 보장한다.

- [0064] 단계 (616) 에서, 기지국 (110) 은 무선 통신 디바이스 (120) 가 단일 HARQ 블록 (551) 의 형태로 MiCri 데이터를 만족스럽게 수신하였음을 나타내는 확인응답 메시지 (571) 를 무선 통신 디바이스 (120) 로부터 수신하여야 한다. 기지국 (110) 은 업링크 제어 캐리어 컴포넌트 (501) 를 통해 이 확인응답 메시지 (571) 를 수신할 수도 있다.
- [0065] 단계 (618) 에서, 기지국 (110) 은 확인응답 메시지 (571) 가 수신되었음과, 무선 통신 디바이스 (120) 가 단일 HARQ 블록 (551) 의 형태로 MiCri 데이터를 만족스럽게 수신하였음을 결정한다. 즉, 기지국 (110) 은 무선 통신 디바이스 (120) 가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 MiCri 데이터를 수신하였음을 결정한다. 이 시점에서, 요청된 MiCri 데이터의 통신과 관련하여 추가적인 액션이 필요하지 않고, 방법은 단계 (620) 에서 종료된다.
- [0066] 이해될 수 있는 바와 같이, 사전-간접 리포트들을 수신하는 것의 접근법으로 인해, 기지국 (110) 은 수신된 요청 메시지에 응답하여 즉시 MiCri 데이터를 송신하는 것이 가능할 수도 있다. 이것은 MiCri 데이터를 통신함에 있어서의 스케줄링 지연을 감소시키고, 또한, MiCri 데이터가 고 신뢰성 및 저 레이턴시 요건들을 준수하여 통신되는 것을 보장한다. 이러한 접근법은 또한, 단일 데이터 캐리어 컴포넌트를 이용할 수 있다는 그리고 단일 HARQ 블록의 송신을 통해 MiCri 데이터를 만족스럽게 송신하는 것이 가능하다는 이점을 제공한다. 마지막으로, 기지국은 현재의 공칭 TTI 동안 요청 메시지의 수신 타이밍에 상관 없이 무선 통신 디바이스에 MiCri 데이터를 만족스럽게 송신하는 것이 가능하다.
- [0067] 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 단일 HARQ 블록 (551) 은 이 짧은-TTI 동안 송신되는 비-MiCri 데이터 상에 MiCri 데이터를 중첩함으로써 공칭 TTI (531) 의 짧은-TTI 동안 송신될 수도 있다. 즉, 짧은-TTI들 동안의 이용가능한 대역폭에 기초하여, MiCri 데이터 및 비-MiCri 데이터가 짧은-TTI 동안 송신될 수도 있고, MiCri 데이터의 송신에 우선권이 주어진다. 예를 들어, 기지국 (110) 은 짧은-TTI 동안 이용가능한 대역폭을 완전하게 이용함으로써 단일 HARQ 블록 (551) 을 송신할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (110) 은 짧은-TTI 동안 이용가능한 대역폭의 부분을 이용함으로써 단일 HARQ 블록 (551) 을 송신할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 이제 단일 HARQ 블록 (551) 을 송신하기 위해 사용되는 현재의 공칭 TTI (531) 의 짧은-TTI 동안 송신되도록 이전에 스케줄링되었던 비-MiCri 데이터는 현재의 공칭 TTI (531) 의 다음 이용가능한 짧은-TTI 동안 송신되도록 스케줄링될 수도 있다.
- [0068] 기지국 (110) 은 도 5 에서 도시된 바와 같이 다음 공칭 TTI (532) 에서 사전-간접 리포트 접근법을 적용하는 것을 계속할 수도 있다. 이 경우에, 상기 논의된 바와 같이, 기지국 (110) 은 요청 메시지 (572) 를 수신할 수도 있고, 승인 메시지 (562) 및 제 1 HARQ 블록 (553) 을 송신할 수도 있으며, 확인응답 메시지 (573) 를 수신할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (110) 이 다음 공칭 TTI (532) 의 초반부 동안 요청 메시지를 수신하기를 기대할 때, 기지국 (110) 은 도 2 를 참조하여 상기 논의된 접근법을 적용할 수도 있다.
- [0069] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라서 MiCri 데이터를 통신하기 위한 예시적인 시스템 (700) 의 블록도를 나타낸다. 도 7 에서 도시된 바와 같이, 시스템 (700) 은 기지국 (710) 및 무선 통신 디바이스 (740) 를 포함한다. 기지국 (710) 및 무선 통신 디바이스 (740) 는 하나 이상의 프로토콜들 (예컨대, 3세대 (3G) 프로토콜, 802.11 프로토콜, 802.15 프로토콜, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 프로토콜, 5세대 (5G) 프로토콜 등) 에 따른 무선 접속을 통해 통신가능하게 커플링될 수도 있다. 예시된 기지국 (710) 은 이전에 논의된 기지국들 (110a, 110b, 110c) 일 수도 있고, 예시된 무선 통신 디바이스 (WCD) 는 이전에 논의된 무선 통신 디바이스들 (120) 일 수도 있다.
- [0070] 무선 통신 디바이스 (740) 는 모바일 통신 디바이스 (예컨대, 스마트폰, 셀룰러 폰, 퍼스널 디지털 어시스턴트 등), 태블릿 컴퓨팅 디바이스, 랩톱 컴퓨팅 디바이스, 차량, 게이밍 콘솔, 머신, 퍼스널 컴퓨팅 디바이스, e-리더 디바이스, 센서 디바이스, 다른 전자 디바이스, 또는 무선 통신 디바이스 (740) 와 관련하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 동작가능한 이들 디바이스들의 조합일 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (740) 는 프로세서 (742), 메모리 (744), 모뎀 서브시스템 (752), 라디오 주파수 (RF) 유닛 (754), 및 안테나 엘리먼트들 (756) 을 포함할 수도 있다. RF 유닛 (756) 은 안테나 엘리먼트들 (756) 을 통해 수신된 송신물들 (예컨대, 기지국 (710) 과 무선 통신 디바이스 (740) 사이의 송신물들) 을 프로세싱 (예컨대, 아날로그 대 디지털 변환, 전력 증폭 등을 수행) 하도록 구성될 수도 있고, 모뎀 서브시스템 (752) 은 그 송신물들을 복조 및/또는 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 추가적으로, 모뎀 서브시스템 (752), RF 유닛 (756), 및 안테나 엘리먼트들 (756) 은 또한 무선 통신 디바이스 (740) 로부터 발신되는 송신물들 (예컨대, 업링크 송신물들) 에 대해 사용될 수도 있다. 프로세서 (742) 는 중앙 처리 유닛 (CPU), 디지털 신호 프로세서 (DSP), 애플리케이션 특

정 집적 회로 (ASIC), 제어기, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA) 디바이스, 다른 하드웨어 디바이스, 펌웨어 디바이스, 또는 도 7 과 관련하여 무선 통신 디바이스 (740) 를 참조하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 그것들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다.

[0071] 메모리 (744) 는 캐시 메모리 (예컨대, 프로세서 (742) 의 캐시 메모리), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 자기저항 RAM (MRAM), 판독-전용 메모리 (ROM), 프로그래머블 판독-전용 메모리 (PROM), 소거가능 프로그래머블 판독-전용 메모리 (EPROM), 전기적으로 소거가능 프로그래머블 판독-전용 메모리 (EEPROM), 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 메모리 디바이스, 하드 디스크 드라이브들, 휘발성 및 비-휘발성 메모리의 다른 형태들, 또는 상이한 유형들의 메모리의 조합을 포함할 수도 있다. 메모리 (744) 는 명령들 (746) 및 데이터베이스 (748) 를 저장할 수도 있다. 데이터베이스 (748) 는 MiCri 데이터 정보 (750) 를 포함할 수도 있다. MiCri 데이터 정보 (750) 는 이하에서 MiCri 데이터 정보 (720) 와 관련하여 설명되는 정보의 유형들의 전부 또는 일부를 포함할 수도 있다. 하지만, MiCri 데이터 정보 (750) 는 무선 통신 디바이스 (740) 에 대해 특정적일 수도 있는 반면, MiCri 데이터 정보 (720) 는 다수의 상이한 유형들 및/또는 구성들의 모바일 디바이스들과 연관될 수도 있다. 명령들 (746) 은 프로세서 (746) 에 의해 실행될 때 그 프로세서 (742) 로 하여금 도 1 내지 도 7 과 관련하여 무선 통신 디바이스 (740) 를 참조하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하게 하는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0072] 기지국 (710) 은 진화형 노드 B (eNodeB) (예컨대, 도 1 의 eNodeB 들 중 하나), 매크로 셀 (예컨대, 도 1 의 매크로 셀들 (102a, 102b, 102c) 중 하나), 피코 셀, 램프 셀, 중계 스테이션, 액세스 포인트, 또는 기지국 (710) 에 대해 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 동작가능한 다른 전자 디바이스일 수도 있다. 기지국 (710) 은, 3세대 (3G) 무선 통신 표준, 4세대 (4G) 무선 통신 표준, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 무선 통신 표준, LTE-어드밴스드 무선 통신 표준, 또는 지금 알려졌거나 나중에 개발되는 다른 무선 통신 표준 (예컨대, 5G 프로토콜에 따라 동작하는 차세대 네트워크) 과 같은 하나 이상의 무선 통신 표준에 따라 동작할 수도 있다.

[0073] 도 7 에서 도시된 바와 같이, 기지국 (710) 은 프로세서 (712), 메모리 (716), 스케줄러 (722), 모뎀 서브시스템 (724), 라디오 주파수 (RF) 유닛 (726), 및 안테나 엘리먼트들 (728) 을 포함한다. 프로세서 (712) 는 CPU, DSP, ASIC, 제어기, FPGA 디바이스, 다른 하드웨어 디바이스, 펌웨어 디바이스, 또는 도 1 내지 도 7 과 관련하여 기지국 (710) 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. RF 유닛 (726) 은 안테나 엘리먼트들 (728) 을 통해 송신될 수도 있는 기지국 (710) 으로부터 발신하는 송신물들 (예컨대, 기지국 (710) 과 무선 통신 디바이스 (740) 사이의 송신물들) 을 프로세싱 (예컨대, 디지털 대 아날로그 변환, 전력 증폭 등을 수행) 하도록 구성될 수도 있고, 모뎀 서브시스템 (724) 은 그 송신물들을, 이하 더 자세히 설명되는 바와 같이, 변조 및 코딩 방식 (MCS) 에 따라 변조 및/또는 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 추가적으로, 모뎀 서브시스템 (724), RF 유닛 (726), 및 안테나 엘리먼트들 (728) 은 또한 무선 통신 디바이스 (740) 로부터 발신되는 송신물들 (예컨대, 업링크 송신물들) 에 대해 사용될 수도 있다.

[0074] 메모리 (714) 는 캐시 메모리 (예컨대, 프로세서 (412) 의 캐시 메모리), RAM, MRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 메모리 디바이스, 하나 이상의 하드 디스크 드라이브들, 휘발성 및 비-휘발성 메모리의 다른 형태들, 또는 상이한 유형들의 메모리의 조합을 포함할 수도 있다. 메모리 (714) 는 명령들 (716) 을 저장할 수도 있다. 명령들 (716) 은 프로세서 (712) 에 의해 실행될 때 그 프로세서 (712) 로 하여금 본 개시의 도 1 내지 도 7 과 관련하여 설명된 동작들을 수행하게 하는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0075] 메모리 (714) 는 데이터베이스 (718) 를 저장할 수도 있다. 일 양태에서, 데이터베이스 (718) 는 기지국 (710) 외부에 저장될 수도 있다. 예를 들어, 데이터베이스 (718) 는 기지국 (710) 이 동작하고 있는 무선 통신 시스템의 백홀 네트워크와 같은 네트워크를 통해 기지국 (710) 에 액세스가능한 메모리 디바이스에 저장될 수도 있다. 다른 예에서, 기지국 (710) 은 매크로 셀 (예컨대, 매크로 셀 (102b) 또는 매크로 셀 (102c) 각각) 에 의해 제공되는 커버리지 영역 내에서 동작하는 피코 셀 또는 램프 셀일 수도 있고, 데이터베이스 (718) 는 매크로 셀의 메모리에 저장될 수도 있다. 이 예에서, 데이터베이스 (718) 는 기지국 (710) 과 매크로 셀 사이의 접속 (예컨대, 유선 또는 무선 접속) 을 통해 액세스가능할 수도 있다.

[0076] 데이터베이스 (718) 는, 메모리 (714) 에 저장되든지 또는 기지국 (710) 에 대해 액세스가능한 다른 위치에 저장되든지 간에, MiCri 데이터 정보 (720) 를 저장할 수도 있다. MiCri 데이터 정보 (720) 는 무선 통신 디바이스 (740) 및/또는 다른 모바일 디바이스들과 연관된 정보를 포함할 수도 있다. MiCri 데이터 정보 (720) 는 기지국 (710) 과 무선 통신 디바이스 (740) 사이의 송신물을 구성하기 위해 사용될 수도 있는 하나 이

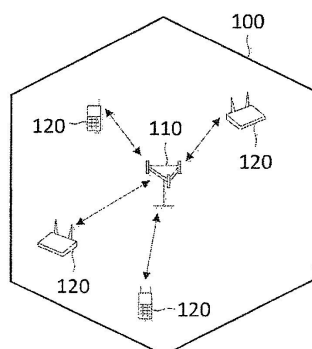
상의 파라미터들과 연관된 정보를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 파라미터들은 무선 통신 디바이스 (740)에 의해 통신되는 MiCri 데이터의 양에 영향을 미치는 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수도 있다. MiCri 데이터 정보 (720)는 각각의 상이한 무선 통신 디바이스 (740)에 대해 (예컨대, 무선 통신 디바이스 (740)의 SKU 마다) 각각 구축될 수도 있다. 예를 위해, 무선 통신 디바이스 (740)는 하나 이상의 코딩 방식들 (MCSs) (예컨대, 저밀도 패리티 체크 (LDPC) 코딩 방식, 터보 코딩 방식, 컨볼루션 코딩 방식 등), 하나 이상의 송신 모드들 (예컨대, 단일 계층 송신들, 다중계층 송신들, 단일 사용자 다중-입력 다중-출력 (SU-MIMO), 다중-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO), 송신 다이버시티, 빔포밍 등), 하나 이상의 캐리어 어그리게이션 (CA) 방식들, 하나 이상의 듀플렉스 모드들 (예컨대, 시분할 듀플렉싱 (TDD) 및/또는 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD)), 하나 이상의 UE 카테고리들, 하나 이상의 간섭 관리 기법들 (예컨대, 강화된 인터-셀 간섭 조정 (eICIC), 네트워크 보조 간섭 조정 (NAIC) 등), 하나 이상의 프레임 구조들, 무선 통신 디바이스 (740)의 다른 능력들, 또는 이들의 조합을 이용하여 송신물들의 디코딩을 지원할 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (740)의 이들 능력들의 각각은 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물들을 구성하기 위해 기지국 (710)에 의해 사용될 수도 있고, 이 송신물들을 프로세싱하기 위해 무선 통신 디바이스 (740)에 의해 소모되는 에너지는 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물들을 구성하기 위해 기지국 (710)에 의해 선택되는 파라미터들에 기초하여 변화할 수도 있다.

[0077] 일 양태에서, 스케줄러 (722)는 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물의 적어도 부분을 구성할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄러 (722)는 송신을 위해 데이터 버퍼에서 이용가능한 데이터의 양에 기초하여 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물들을 구성할 수도 있다. 스케줄러 (722)는 심볼 주기, 서브프레임 단위 또는 프레임 단위 마다 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물들을 구성할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄러 (722)는 다수의 리소스 블록들을 이용하여 송신물들을 스케줄링할 수도 있다. 송신물들을 위해 스케줄링된 리소스 블록들의 수는 식별된 에너지 메트릭에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물들을 구성하는 것은 기지국 (710)과 무선 통신 디바이스 (740)사이의 송신물들을 위해 사용될 전송 블록 사이즈를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 전송 블록 사이즈는 에너지 메트릭에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 일 양태에서, 스케줄러 (722)는 전송 블록 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 송신물들을 스케줄링할 수도 있다.

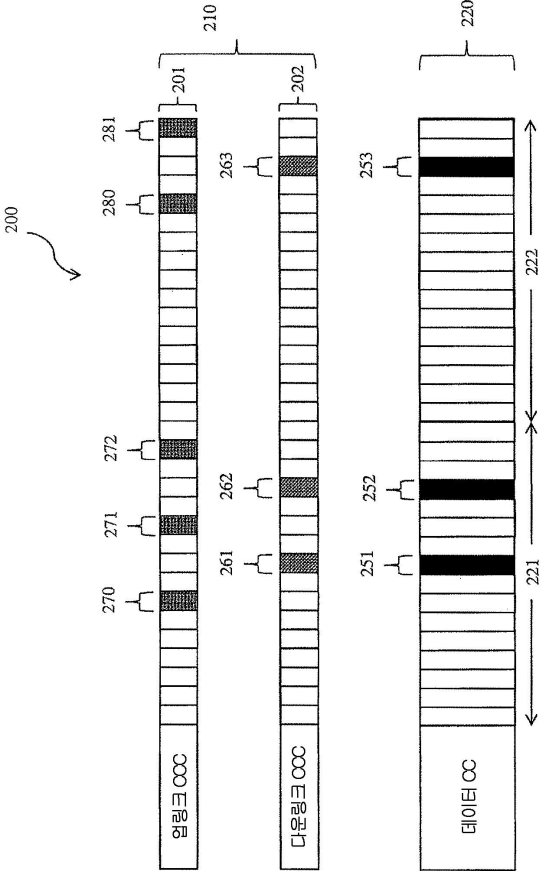
[0078] 통상의 기술자가 이제 이해할 바와 같이 그리고 당장의 특정 애플리케이션에 의존하여, 본 개시의 디바이스들의 재료들, 장치들, 구성들 및 사용 방법들에서 그리고 그것들에 대해 그것의 사상 및 범위로 부터 벗어남이 없이 많은 수정들, 치환들, 및 변형들이 이루어질 수도 있다. 이에 비추어, 본 개시의 범위는 본 명세서에서 예시되고 설명된 특정 실시형태들이 단지 그것의 일부 예들일 뿐이므로 그것에 제한되어서는 아니되고, 그보다는, 이하에 첨부된 청구항들 및 그들의 기능적 균등물들의 것과 충분히 상응하여야 한다.

도면

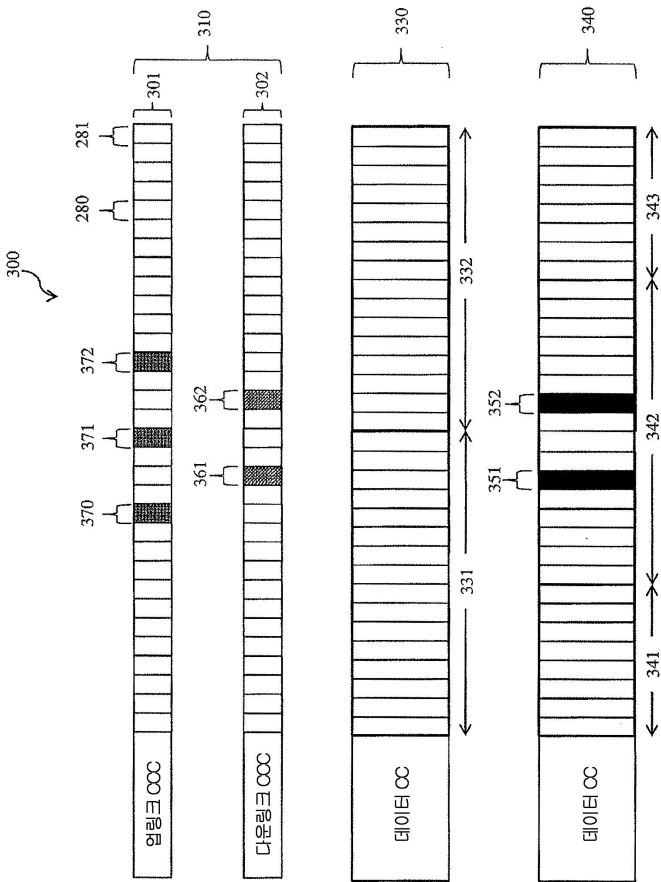
도면1



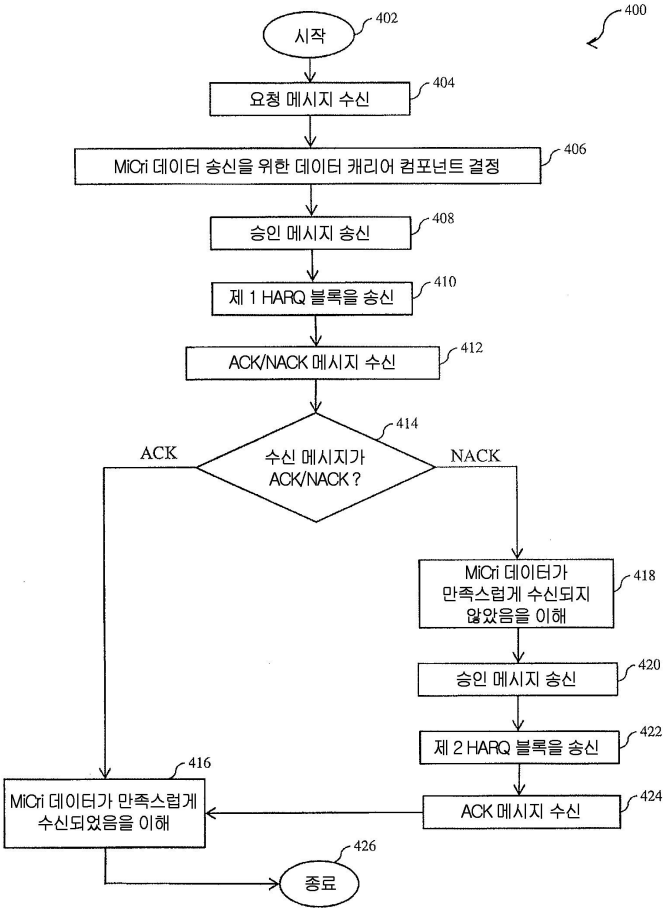
도면2



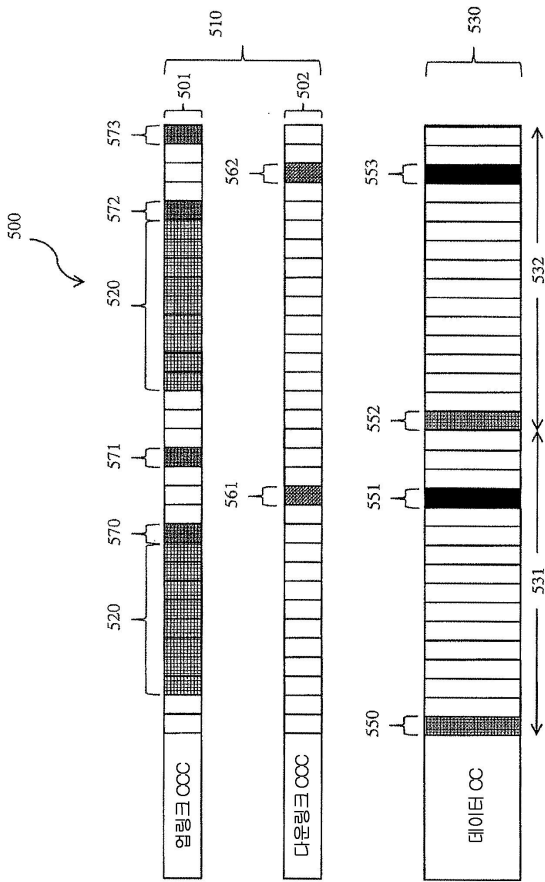
도면3



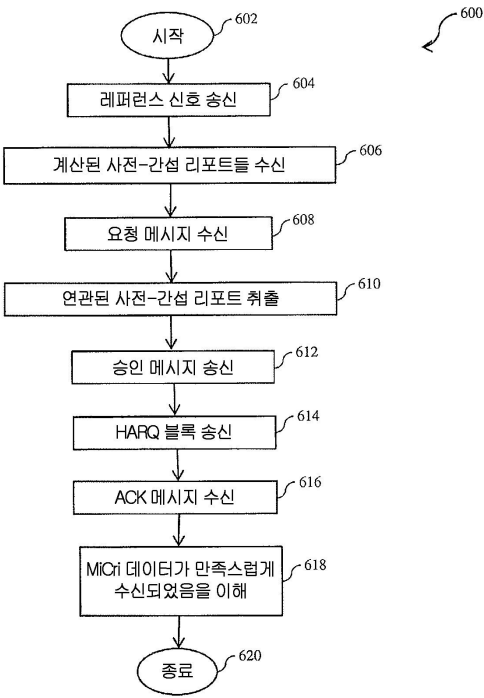
도면4



도면5



도면6



도면7

