



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0130834
(43) 공개일자 2024년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) H04W 28/06 (2009.01)
H04W 72/23 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/0061 (2013.01)
H04W 28/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7028107(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년10월24일
심사청구일자 2024년08월21일
(62) 원출원 특허 10-2018-7012243
원출원일자(국제) 2016년10월24일
심사청구일자 2021년10월07일
(85) 번역문제출일자 2024년08월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/058417
(87) 국제공개번호 WO 2017/074851
국제공개일자 2017년05월04일
(30) 우선권주장
62/248,786 2015년10월30일 미국(US)
15/046,154 2016년02월17일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
천 완시
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
갈 피터
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
지 텡팡
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 1 항

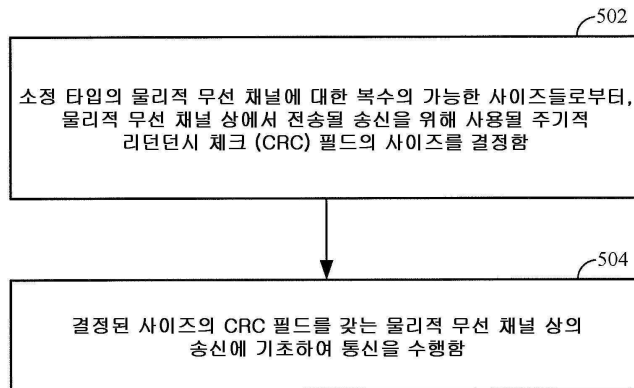
(54) 발명의 명칭 주기적 리턴던시 체크 길이 관리

(57) 요약

본 개시의 특정 실시형태들은 무선 통신들에서 주기적 리턴던시 체크 필드 길이들을 관리하기 위한 방법들 및 장치들을 제공한다. 예시적인 방법은 일반적으로, 소정 타입의 물리적 무선 채널에 대한 복수의 가능한 사이즈들로부터, 물리적 무선 채널 상에서 전송될 송신을 위해 사용될 주기적 리턴던시 체크(CRC) 필드의 사이즈를 결정하는 단계, 및 결정된 사이즈의 CRC 필드를 갖는 물리적 무선 채널 상의 송신에 기초하여 통신을 수행하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5

500



(52) CPC특허분류

H04W 72/23 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

본원 발명의 설명에 기재된 발명.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2015 년 10 월 30 일자로 출원된 미국 가출원 제 62/248,786 호를 우선권 주장하는, 2016 년 2 월 17 일자로 출원된 미국 출원 제 15/046,154 호를 우선권 주장하고, 이 출원들 양자는 본 출원의 양수인에게 양도되고 전체가 본 명세서에 참조로 명백히 통합된다.

[0003] 본 개시의 특정 실시형태들은 일반적으로, 무선 통신 시스템들에서 주기적 리턴던시 체크 (CEC) 길이를 관리하는 것과 관련된다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 롱 텀 에볼루션 (LTE) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다중의 무선 단말기들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말기는 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국들로부터 단말기들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말기들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일입력 단일출력, 다중입력 단일출력 또는 다중입력 다중출력 (MIMO) 시스템을 통해 확립될 수도 있다.

[0006] 무선 디바이스들은 사용자 장비들 (UE들) 및 원격 디바이스들을 포함한다. UE 는, 인간들에 의한 직접 제어 하에서 동작하는 디바이스이다. UE들의 일부 예들은 셀룰러 폰들, 스마트 폰들, 개인용 디지털 보조기들 (PDA들), 무선 모뎀들, 핸드헬드 디바이스들, 랩탑 컴퓨터들, 넷북들 등을 포함한다. 원격 디바이스는, 인간들에 의해 직접 제어되지 않고 동작하는 디바이스이다. 원격 디바이스들의 일부 예들은 센서들, 계량기들, 위치 태그들 등을 포함한다. 원격 디바이스는 기지국, 다른 원격 디바이스, 또는 기타 다른 엔티티와 통신할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, 소정 타입의 물리적 무선 채널에 대한 복수의 가능한 사이즈들로부터, 물리적 무선 채널 상에서 전송될 송신을 위해 사용될 주기적 리턴던시 체크 (CRC) 필드의 사이즈를 결정하는 단계, 및 결정된 사이즈의 CRC 필드를 갖는 물리적 무선 채널 상의 송신에 기초하여 통신을 수행하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 소정 타입의 물리적 무선 채널에 대한 복수의 가능한 사이즈들로부터, 물리적 무선 채널 상에서 전송될 송신을 위해 사용될 주기적 리턴던시 체크 (CRC) 필드의 사이즈를 결정하고, 그리고 결정된 사이즈의 상기 CRC 필드를 갖는 상기 물리적 무선 채널 상의 상기 송신에 기초하여 통신을 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서, 및 상기 적어도 하나의

프로세서와 커플링된 메모리를 포함한다.

[0009] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 소정 타입의 물리적 무선 채널에 대한 복수의 가능한 사이즈들로부터, 물리적 무선 채널 상에서 전송될 송신을 위해 사용될 주기적 리턴던시 체크 (CRC) 필드의 사이즈를 결정하는 수단, 및 결정된 사이즈의 CRC 필드를 갖는 물리적 무선 채널 상의 송신에 기초하여 통신을 수행하는 수단을 포함한다.

[0010] 본 개시의 특정 양태들은 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 그 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로, 소정 타입의 물리적 무선 채널에 대한 복수의 가능한 사이즈들로부터, 물리적 무선 채널 상에서 전송될 송신을 위해 사용될 주기적 리턴던시 체크 (CRC) 필드의 사이즈를 결정하기 위한 명령, 및 결정된 사이즈의 CRC 필드를 갖는 물리적 무선 채널 상의 송신에 기초하여 통신을 수행하기 위한 명령을 포함한다.

[0011] 본 개시의 특정 양태들은 또한, 전송된 동작들을 수행 가능한 다양한 장치들 및 컴퓨터 프로그램 제품들을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 개시의 특징들, 특성, 및 이점들은 도면들과 함께 취해질 경우에 하기에 기재된 상세한 설명으로부터 더 명백하게 될 것이며, 도면들에서 유사한 참조 부호들은 전반에 걸쳐 상응하게 식별한다.

도 1 은 본 개시의 양태들에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템을 도시한다.

도 2 은 본 개시의 양태들에 따른 통신 시스템의 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시의 양태들에 따른 예시적인 프레임 구조를 도시한다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따른 예시적인 서브프레임 리소스 엘리먼트 맵핑을 도시한다.

도 5 는 본 개시의 양태들에 따른 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

도 6 은 본 개시의 양태들에 따른 UE 또는 eNB 에 의해 취득된 단계들의 플로우차트이다.

도 7 은 본 개시의 양태들에 따른 UE 또는 eNB 에 의해 취득된 단계들의 플로우차트이다.

도 8 은 본 개시의 양태들에 따른, 통신의 전송 블록 사이즈에 기초하여 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, CRC 사이즈의 명시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 10 은 본 개시의 양태들에 따른, CRC 사이즈의 명시적 반-정적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 11 은 본 개시의 양태들에 따른, UE 성능에 기초하여 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 12 는 본 개시의 양태들에 따른, 통신들이 브로드캐스트되는지 여부에 기초하여 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 13 은 본 개시의 양태들에 따른, 통신들이 반-정적으로 스케줄링되는지 여부에 기초하여 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 14 는 본 개시의 양태들에 따른, 시간 독립적 파라미터에 기초하여 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

도 15 은 본 개시의 양태들에 따른, 탐색 공간에 기초하여 CRC 의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신들에서 CRC 길이 (즉, 사이즈) 를 관리하기 위한 기법들을 제공한다. 제공된 기법들은 동일한 데이터 채널 상의 상이한 송신들에 대한 상이한 CRC 필드 길이들을 사용하는 동안 데이터

채널을 통해 통신하는 것 (예컨대, 송신하는 것, 수신하는 것) 을 허용할 수도 있다. 즉, 제 1 디바이스는 결정된 CRC 필드 길이를 사용하여 송신을 제 2 디바이스로 전송할 수도 있고, 제 2 디바이스는 하나 이상의 표식들로부터 CRC 필드 길이를 결정하고, 결정된 길이의 CRC 를 사용하여 송신을 에러 체크할 수도 있다.

[0014] 첨부 도면들과 관련하여 하기에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들만을 나타내도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 여러 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 공지의 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0015] 본 명세서에서 설명된 기술들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 및 단일 캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들 등과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크들" 및 "시스템들" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (W-CDMA) 및 저속 칩레이트 (LCR) 를 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM 은 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 일부이다. 롱 텀 에볼루션 (LTE) 은 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE 는 "제3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. cdma2000 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 이들 다양한 무선 기술들 및 표준들은 당업계에 공지되어 있다. 명료화를 위해, 그 기술들의 특정 양태들은 LTE 에 대해 하기에 설명되고, LTE 용어가 하기의 설명 대부분에서 사용된다.

[0016] 단일 캐리어 변조 및 주파수 도메인 등화를 활용하는 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 가 일 방법이다. SC-FDMA 는 OFDMA 시스템과 유사한 성능 및 본질적으로 동일한 총 복잡도를 갖는다. SC-FDMA 신호는, 그 고유의 단일 캐리어 구조 때문에 더 낮은 피크 대 평균 전력비 (PAPR) 를 갖는다. SC-FDMA 는, 특히, 송신 전력 효율성의 관점에서 더 낮은 PAPR 이 모바일 단말기를 훨씬 유익하게 하는 업링크 통신에서 많은 주목을 끌었다. 이는, 현재, 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE), 또는 진화된 UTRA 에 있어서 업링크 다중 액세스 방식에 대한 운영 전제이다.

[0017] 도 1 은, 본 개시물의 양태들이 실시될 수도 있는 무선 통신 네트워크 (100) 를 도시한다. 예를 들어, 진화된 노드 B들 (110) 및 사용자 장비들 (UE들) (120) 은 본원에서 설명된 것과 같은 확장된 시그널링을 사용하여 서로 통신할 수도 있다.

[0018] 무선 통신 네트워크 (100) 는 LTE 네트워크일 수도 있다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 진화된 노드 B (eNB) 들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. eNB 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있고, 또한, 기지국, 액세스 포인트 등으로서 지칭될 수도 있다. 노드 B 는 UE들과 통신하는 스테이션의 다른 예이다.

[0019] 각각의 eNB (110) 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에 있어서, 용어 "셀" 은, 그 용어가 사용되는 문맥에 의존하여, eNB 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0020] eNB 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들면, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스에 가입한 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스에 가입한 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들면, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들면, 제한된 가입자 그룹 (CSG) 의 UE들, 홈 내의 유저들에 대한 UE들, 등) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB 는 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, eNB들 (110a, 110b 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b 및 102c) 에 대한 매크로 eNB들일 수도 있다. eNB (110x) 는 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 eNB 일 수도 있다. eNB들 (110y 및 110z) 은

각각 펌토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펌토 eNB들일 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 3 개) 의 셀들을 지원할 수도 있다.

[0021] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션 (예를 들어, eNB 또는 UE) 로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 eNB) 으로 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신물들을 중계하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, 중계국 (110r) 은 eNB (110a) 와 UE (120r) 간의 통신을 용이하게 하기 위해 eNB (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한, 중계기 eNB, 중계기 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0022] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 eNB들, 예를 들어, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들을 포함하는 이종의 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 무선 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20 와트) 을 가질 수도 있지만, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1 와트) 을 가질 수도 있다.

[0023] 무선 네트워크 (100) 는 동기식 동작 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신물들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신물들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명된 기술들은 동기식 및 비동기식 동작 양자에 대해 사용될 수도 있다.

[0024] 네트워크 제어기 (130) 는 eNB들의 세트에 커플링할 수도 있고, 이들 eNB들에 대한 협력 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 eNB들 (110) 과 통신할 수도 있다. eNB들 (110) 은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예를 들어, 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0025] UE들 (120) 은 무선 네트워크 (100) 에 전체에 분산될 수도 있고, 각각의 UE는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE 는 또한 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 전화기, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화기, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 등과 통신가능할 수도 있다. 도 1 에 있어서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE 와 서빙 eNB 간의 원하는 송신들을 표시하며, 서빙 eNB 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 eNB 이다. 이중 화살표를 갖는 점선은 UE 와 eNB 간의 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0026] LTE는 다운링크 상에서 OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) 을 활용하고, 업링크 상에서 SC-FDM (single-carrier frequency division multiplexing) 을 활용한다. OFDM 과 SC-FDM 은 시스템 대역폭을 다수 (K) 의 직교 서브캐리어들로 분할하는데, 이들은 일반적으로 톤들, 빈들 등으로 또한 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 으로 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDMA 로 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 간의 스페이싱은 고정될 수도 있으며, 서브캐리어들의 총 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 스페이싱은 15 kHz 일 수도 있으며, 최소 리소스 할당 ('리소스 블록' 으로 지칭됨) 은 12 개 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수도 있다. 결과적으로, 공칭 고속 푸리에 변환 (FFT) 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠 (MHz) 의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz (즉, 6 개 리소스 블록들) 를 커버할 수도 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0027] 무선 네트워크 (100) 는 또한, 하나 이상의 무선 액세스 기술들 (RAT들) 을 구현하는 하나 이상의 무선 액세스 네트워크들 (RAN들) 을 통해 코어 네트워크와 통신하는 것이 가능한 UE들 (120) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 본원에서 제공된 특정 양태들에 따르면, 무선 네트워크 (100) 는 제 1 RAT 를 구현하는 제 1 RAN 과 제 2 RAT 를 구현하는 제 2 RAN 을 통해 통신을 제공하는, 병치된 액세스 포인트들 (AP들) 및/또는 기지국들을 포함할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 제 1 RAN 은 광역 무선 액세스 네트워크 (WWAN) 일 수도 있고, 제 2 RAN 은 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 일 수도 있다. WWAN 의 예들은 무선 액세스 기술들 (RAT들), 예컨대 LTE, UMTS, cdma2000, GSM, 등을 포함하지만 이에 제한되지 않을 수도 있다. WLAN 의 예들은 예컨대, Wi-Fi 또는 IEEE 802.11 기반 기술 등과 같은 RAT들을 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지는 않는다.

- [0028] 본 명세서에 제공된 특정 양태에 따르면, 무선 네트워크 (100) 는 Wi-Fi 및 셀룰러 무선 링크들을 통해 통신을 제공하는 병치된 Wi-Fi 액세스 포인트들 (AP들) 및 펌토 eNB들을 포함할 수도 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "병치된" 이라는 용어는 일반적으로 "아주 근접한 (in close proximity to)" 것을 의미하며, 동일한 디바이스 인클로저 내에서 또는 서로 아주 근접한 개별 디바이스들 내에서 Wi-Fi AP들 또는 펌토 eNB들에 적용된다. 본 개시의 특정 양태에 따르면, 본 명세서에서 사용되는 것과 같이, 용어 "펌토 AP" 는 병치된 Wi-Fi AP 및 펌토 eNB 를 지칭할 수도 있다.
- [0029] 도 2 는 MIMO 시스템 (200) 과 같은 시스템에서 송신기 시스템 (210) (액세스 포인트 (AP) 로도 알려짐) 및 수신기 시스템 (250) (사용자 장비 (UE) 로도 알려짐) 의 일 실시형태의 블록 다이어그램이다. 본 개시의 양태들은 송신기 시스템 (AP) (210) 및 수신기 시스템 (UE) (250) 에서 실시될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 시스템 (210) 은 도 5 를 참조하여 이하에서 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 데이터 채널들을 사용하여 사용자 장비와 통신할 때 사용할 CRC 필드의 사이즈를 결정하도록 구성될 수도 있다. 수신기 시스템 (250) 은 또한 도 5 를 참조하여 이하에서 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 데이터 채널들을 사용하여 기지국과 통신할 때 사용할 CRC 필드의 사이즈를 결정하도록 또한 구성될 수도 있다.
- [0030] 송신기 시스템 (210) 에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스 (212) 로부터 송신 (TX) 데이터 프로세서 (214) 에 제공된다. 일 양태에 있어서, 각각의 데이터 스트림은 개별 송신 안테나 상으로 송신된다. TX 데이터 프로세서 (214) 는, 코딩된 데이터를 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포매팅, 코딩, 및 인터리빙한다.
- [0031] 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기술들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수도 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로, 공지된 방식으로 프로세싱되는 공지된 데이터 패턴이며, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수도 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 그 후, 변조 심볼들을 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식 (예를 들어, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 쿼드러처 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-ary 위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-ary 쿼드러처 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 변조된다 (즉, 심볼 맵핑된다). 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 프로세서 (230) 에 의해 수행된 명령들에 의해 결정될 수도 있다.
- [0032] 그 후, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서 (220) 에 제공되며, 이 TX MIMO 프로세서는 변조 심볼들을 (예를 들어, OFDM 에 대해) 더 프로세싱할 수도 있다. 그 후, TX MIMO 프로세서 (220) 는 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 송신기들 (TMTR; 222a 내지 222t) 에 제공한다. 특정 실시형태들에 있어서, TX MIMO 프로세서 (220) 는 빔형성 가중치들을 데이터 스트림들의 심볼들에, 그리고 심볼이 송신되고 있는 안테나에 적용한다.
- [0033] 각각의 송신기 (222) 는 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 더 컨디셔닝 (예를 들어, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여 MIMO 채널을 통한 송신에 적절한 변조된 신호를 제공한다. 그 후, 송신기들 (222a 내지 222t) 로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은, 각각, N_T 개의 안테나들 (224a 내지 224t) 로부터 송신된다.
- [0034] 수신기 시스템 (250) 에서, 송신된 변조 신호들은 N_R 개의 안테나들 (252a 내지 252r) 에 의해 수신되며, 각각의 안테나 (252) 로부터의 수신된 신호는 개별 수신기 (RCVR) (254a 내지 254r) 에 제공된다. 각각의 수신기 (254) 는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 및 하향변환) 하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 그 샘플들을 더 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.
- [0035] 그 후, RX 데이터 프로세서 (260) 는 특정 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 N_R 개의 수신기들 (254) 로부터의 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱하여 N_T 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그 후, RX 데이터 프로세서 (260) 는 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙, 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서 (260) 에 의한 프로세싱은 송신기 시스템 (210) 에서의 TX MIMO 프로세서 (220) 및 TX 데이터 프로세서 (214) 에 의해 수행된 프로세싱과는 상보적이다.
- [0036] 프로세서 (270) 는 어느 프리-코딩 매트릭스를 사용할 것인지를 주기적으로 결정한다. 프로세서 (270) 는, 매트릭스 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 공식화 (formulate) 한다.
- [0037] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수도 있

다. 그 후, 역방향 링크 메시지는, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 데이터 소스 (236)로부터 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서 (238)에 의해 프로세싱되고, 변조기 (280)에 의해 변조되고, 송신기들 (254a 내지 254r)에 의해 컨디셔닝되며, 송신기 시스템 (210)에 다시 송신된다.

[0038] 송신기 시스템 (210)에서, 수신기 시스템 (250)으로부터의 변조된 신호들은 안테나들 (224)에 의해 수신되고, 수신기들 (222)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기 (240)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서 (242)에 의해 프로세싱되어 수신기 시스템 (250)에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 그 후, 프로세서 (230)는 빔형성 가중치들을 결정하기 위해 어느 프리-코딩 매트릭스를 사용할 것인지를 결정하고, 그 후, 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0039] 특정 양태들에 따르면, 제어기들/프로세서들 (230 및 270)은 각각 송신기 시스템 (210) 및/또는 수신기 시스템 (250)에서의 동작을 지시할 수도 있다. 일 양태에 따르면, 송신기 시스템 (210)에서의 프로세서 (230), TX 데이터 프로세서 (214), 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 다른 양태에 따르면, 수신기 시스템 (250)에서의 프로세서 (270), RX 데이터 프로세서 (260), 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 시스템 (210)에서의 프로세서 (230), TX 데이터 프로세서 (214), 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 도 5에서의 동작들 (500)들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 예를 들어, 수신기 시스템 (250)에서의 프로세서 (270), RX 데이터 프로세서 (260), 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 도 6에서의 동작들 (600)들을 수행하거나 지시할 수도 있다.

[0040] 일 양태에 있어서, 논리 채널들은 제어 채널들 및 트래픽 채널들로 분류된다. 논리 제어 채널들은, 시스템 제어 정보를 브로드캐스팅하기 위한 DL 채널인 브로드캐스트 제어 채널 (BCCH)을 포함한다. 페이징 제어 채널 (PCCH)은, 페이징 정보를 전송하는 DL 채널이다. 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH)은, 하나 또는 수개의 MTCH들에 대한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 스케줄링 및 제어 정보를 송신하는데 사용되는 포인트-투-멀티포인트 DL 채널이다. 일반적으로, 무선 리소스 제어 (RRC) 접속을 확립한 이후, 이 채널은 MBMS를 수신하는 UE들에 의해 사용된다. 전용 제어 채널 (DCCH)은, RRC 접속을 갖는 UE들에 의해 사용되는 전용 제어 정보를 송신하는 포인트-투-포인트 양방향 채널이다. 일 양태에 있어서, 논리 트래픽 채널들은, 사용자 정보의 전송을 위해 하나의 UE에 전용된 포인트-투-포인트 양방향 채널인 전용 트래픽 채널 (DTCH)을 포함한다. 또한, 멀티캐스트 트래픽 채널 (MTCH)은 트래픽 데이터를 송신하기 위한 포인트-투-멀티포인트 DL 채널이다.

[0041] 일 양태에 있어서, 전송 채널들은 DL 및 UL로 분류된다. DL 전송 채널들은 브로드캐스트 채널 (BCH), 다운링크 공유 데이터 채널 (DL-SDCH) 및 페이징 채널 (PCH)을 포함하며, PCH는 UE 절전의 지원을 위한 것이고 (불연속 수신 (DRX) 사이클이 네트워크에 의해 UE에게 표시됨), 전체 셀 상으로 브로드캐스트되며 다른 제어/트래픽 채널들에 대해 사용될 수 있는 물리적 (PHY) 리소스들에 맵핑된다. UL 전송 채널들은 랜덤 액세스 채널 (RACH), 요청 채널 (REQCH), 업링크 공유 데이터 채널 (UL-SDCH) 및 복수의 PHY 채널들을 포함한다. PHY 채널들은 DL 채널들 및 UL 채널들의 세트를 포함한다.

[0042] 일 양태에 있어서, 단일 캐리어 파형의 낮은 PAPR (임의의 소정 시간에서, 채널은 주파수에 있어서 연속적이거나 균일하게 이격됨) 특성들을 보존하는 채널 구조가 제공된다.

[0043] 도 3은 LTE에 있어서 FDD에 대한 예시적인 프레임 구조 (300)를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 시간라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들어, 10 밀리초 (ms))을 가질 수도 있으며, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 주기들, 예를 들어, (도 2에 도시된 바와 같은) 정규의 주기적 프리픽스를 위한 7심볼 주기들 또는 확장형 주기적 프리픽스를 위한 6심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각 서브프레임에서의 2L개의 심볼 주기들에는, 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수도 있다.

[0044] LTE에 있어서, eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz에 있어서 다운링크 상으로 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS)를 송신할 수도 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, PSS 및 SSS는 정규의 주기적 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임들 (0 및 5)에 있어서 각각 심볼 주기들 (6 및 5)에서 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. 셀 탐색 및 포착 동안, 단말기는 셀 프레임 타이밍 및 셀의 물리 계층 아이덴티

티를 검출하고, 이로부터, 단말기는 (프레임 타이밍에 의해 주어진) 참조 신호 시퀀스의 시작 및 (물리 계층 셀 아이덴티티에 의해 주어진) 셀의 참조 신호 시퀀스를 학습한다. eNB 는 eNB 에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 참조 신호 (CRS) 를 송신할 수도 있다. CRS 는 각각의 서브프레임의 특정 심볼 주기들에서 송신될 수도 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE 들에 의해 이용될 수도 있다. 양태들에서, 상이한 및/또는 추가의 참조 신호들이 채용될 수도 있다. eNB 는 또한, 특정 무선 프레임들의 슬롯 1 에서의 심볼 주기들 0 내지 3 에서 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 송신할 수도 있다. PBCH 는 일부 시스템 정보를 반송할 수도 있다. eNB 는 특정 서브프레임들에 있어서 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상으로 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. eNB 는 서브프레임의 제 1 의 B 심볼 주기들에서 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 상으로 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있으며, 여기서, B 는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 주기들에서 PDSCH 상으로 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0045] 도 4 는 정규 주기적 프리픽스를 갖는, 다운링크에 대한 2 개의 예시적인 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 을 도시한다. 다운링크에 대한 가용 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 일 슬롯에서 12 개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있고, 실수 또는 복소 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는 데 사용될 수도 있다.

[0046] 서브프레임 포맷 (410) 은 2 개의 안테나들이 장비된 eNB 에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 0, 4, 7 및 11 에서 안테나들 0 및 1 로부터 송신될 수도 있다. 참조 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선택적으로 공지된 신호이고, 또한 파일럿으로서도 지칭될 수도 있다. CRS 는, 예를 들어, 셀 아이덴티티 (ID) 에 기초하여 생성된 셀에 대해 특정된 참조 신호이다. 도 4 에 있어서, 라벨 R_s 을 갖는 소정의 리소스 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 a 로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신될 수도 있으며, 어떠한 변조 심볼들도 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (420) 은 4 개의 안테나들이 장비된 eNB 에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 0, 4, 7, 및 11 에서 안테나들 0 및 1 로부터 그리고 심볼 주기들 1 및 8 에서 안테나들 2 및 3 로부터 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자에 대해, CRS 는, 셀 ID 에 기초하여 결정될 수도 있는 균등하게 이격된 서브캐리어들 상으로 송신될 수도 있다. 상이한 eNB 들은, 그 셀 ID 들에 의존하여 동일한 또는 상이한 서브캐리어들 상으로 그 CRS 들을 송신할 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자에 대해, CRS 를 위해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 데이터 (예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0047] LTE 에 있어서의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH 는 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 의 명칭인 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있으며, 이는 공개적으로 입수가능하다.

[0048] 인터레이스 구조가 LTE 에서의 FDD 에 대한 다운링크 및 업링크 각각을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지 $Q-1$ 의 인덱스들을 갖는 Q 개의 인터레이스들이 정의될 수도 있으며, 여기서, Q 는 4, 6, 8, 10, 또는 기타 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터레이스는 Q 프레임들만큼 떨어져 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터레이스 (q) 는 서브프레임들 ($q, q+Q, q+2Q$ 등) 을 포함할 수도 있으며, 여기서, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.

[0049] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상으로의 데이터 송신을 위해 하이브리드 자동 재송신 (HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대해, 송신기 (예를 들어, eNB) 는, 패킷이 수신기 (예를 들어, UE) 에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건이 조우될 때까지 패킷의 하나 이상의 송신물들을 전송할 수도 있다. 동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 모든 송신물들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 비동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 각각의 송신물은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

[0050] UE 는 다중의 eNB 들의 커버리지 영역 내에 위치될 수도 있다. 이들 eNB 들 중 하나가 UE 를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 eNB 는 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로 손실 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다. 수신된 신호 품질은 신호대 노이즈 및 간섭 비 (SINR), 또는 참조 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 기타 다른 메트릭에 의해 정량화될 수도 있다. UE 는, UE 가 하나 이상의 간섭하는 eNB 들로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적 간섭 시나리오에서 동작할 수도 있다.

[0051] 예시적인 주기적 리턴던시 체크 길이 관리

[0052] LTE 무선 통신 시스템들에서, 주기적 리턴던시 체크 (CRC) 필드들은 상이한 타입들의 채널들에 대한 에러 검출을 위해 사용된다. 수신 디바이스는 수신된 송신의 비-CRC 필드에 대한 CRC 를 계산할 수도 있고, 계산된 CRC 가 송신의 CRC 필드에서 수신된 CRC 와 매칭하는지를 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 간섭은 디바이스로 하여금 송신을 부정확하게 수신하게 할 수도 있지만, 간섭으로 인해 부정확할 수도 있는 수신된 CRC 는 부정확한 송신과 매칭하며, 디바이스는 그 디바이스가 수신된 송신을 무효하게 취급해야만 할 경우에 수신된 송신을 유효하게 취급한다. 디바이스가 제어 채널을 수신하고 계산된 CRC 를 수신된 CRC 와 매칭할 경우, 디바이스는 제어 채널을 디코딩했다고 할 수도 있다.

[0053] 디바이스가 그 디바이스를 위한 것이 아닌 제어 채널을 디코딩 할 때 (예를 들어, 간섭이 수신된 CRC와 매칭하도록 전송에서의 변화들을 야기한 경우), 이는 오경보 (false alarm) 로 지칭될 수도 있다. 현재 LTE 표준들 (예컨대, 4 세대 (4G)) 에서의 대부분 제어 채널들에 대하여, CRC 필드는 16 비트 길이이므로 단일 제어 채널 디코딩에 대해 대략 10^{-5} (즉, 100,000 분의 1) 확률로 오경보를 발생한다. 현재 LTE 표준들의 데이터 채널들의 경우, 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 양자에서, 24 비트 CRC 가 사용되며, 단일 채널 디코딩에 대해 대략 10^{-7} (즉, 10,000,000 분의 1) 의 확률로 오경보를 발생한다. 현재의 LTE 표준에서의 업링크 제어 정보 (UCI) 에 대해, 8-비트 CRC 가 몇몇 경우에 사용될 수도 있으며, 단일 채널 디코딩에 대해 대략 10^{-2} (즉, 100 분의 1) 의 확률로 오경보를 발생한다.

[0054] 3GPP 무선 통신 기술 분야에서, 5 세대 (5G) 기술 개발이 진행되고 있다. 5G 는 확장된 광대역, 사물 인터넷, 매우 낮은 레이턴시, 및 매우 높은 신뢰도와 같은 광범위한 서비스들을 제공할 것으로 예상된다. 특히, 매우 높은 신뢰도를 위해, 10^{-9} (즉, 1,000,000,000 분의 1 가능성) 이하의 확률의 오경보가 요구된다. 이러한 낮은 확률의 오경보를 달성하는 것은, 데이터 패킷들에 대한 CRC 길이가 현재 (예를 들어, 제 4 세대 LTE 에서 사용되는) 24 비트로부터 더 긴 길이, 예를 들어, 32 비트, 48 비트 등으로 증가되어야함을 의미한다.

[0055] 3GPP 무선 통신들에서, 동일한 물리적 데이터 채널에 의해 운반될 수도 있는 상이한 트래픽 타입들이 존재한다. 가장 과중한 (demanding) 트래픽 타입에 대응하는 CRC 길이를 항상 사용하도록 물리적 데이터 채널을 설계하는 것, 예를 들어, 물리적 데이터 채널을 위해 항상 36 비트 CRC 를 사용하는 것은, 일부 UE들에 대하여 및/또는 일부 트래픽 타입들 및/또는 일부 데이터 사이즈들에 대해 불필요하게 비효율적이다. 예를 들어, VoIP (Voice over Internet Protocol) 및 유사한 서비스들의 경우, VoIP 는 종종 작은 (예컨대, 46 바이트 데이터) 패킷들의 스트림으로 송신되기 때문에, 36-비트 CRC 를 가지는 것이 필요하지 않고, 각각의 패킷은 VoIP 호출의 20 밀리초의 사운드 (또는 다른 데이터) 를 전달한다. 따라서, 그러한 작은 양이 데이터를 전달하는 데이터 패킷으로, 16 비트 또는 24 비트 CRC 는 더 충분하다. 36 비트 CRC 는 예컨대, 더 작은 CRC들보다 더 많은 오버헤드를 초래할 것이다. 일 예로서, 작은 데이터 패킷들에 대하여, 24 비트 CRC 를 사용하는 것은 유의할 수 있는 모든 패킷에서 36 비트 CRC 를 사용하는 것과 비교하여, 모든 패킷에서 12 비트의 오버헤드를 저장한다. 예를 들어, 데이터 패킷 사이즈가 24 비트이면, 비교는 각각 36 비트 CRC 를 사용할 때 패킷당 60 비트 (예컨대, 24 비트 데이터 및 36 비트 CRC) 와 비교하여, 24 비트 CRC 를 사용할 때 패킷 당 48 비트 (24 비트 데이터 및 24 비트 CRC) 일 것이며, 이는 신호들 간에 대략 1.2 데시벨 (dB) 차이 (60 대 48) 일 수도 있다.

[0056] 본 개시의 양태들에 따르면, 소정 채널 및 소정 송신에 대하여, 무선 디바이스 (예컨대, UE, eNB) 는 소정 송신을 위해 사용할 CRC 길이가 추가로 표시된다. 제 1 예에서, UE 로 송신된 제어 채널은, 채널을 사용하여 송신을 송신하거나 수신할 때 UE 에 의해 24 비트 CRC 가 사용될 것인지 또는 36 비트 CRC 가 사용될 것인지 여부를 표시하기 위해 1 비트 표시자를 포함할 수도 있다. 상기 예에서, UE 는 데이터 송신이 물리적 데이터 채널 상에서 UE 로 송신되고 있음을 표시하는 제어 채널을 수신할 수도 있고, 그 제어 채널에서 1 비트 표시자는 UE 가 24 비트 CRC 를 사용하여 데이터 송신을 디코딩해야 하는지 또는 36 비트 CRC 를 사용하여 데이터 송신을 디코딩해야 하는지 여부를 표시한다. 상기 예에서, UE 는 그 후, 데이터 송신을 수신하고, 표시된 (24 비트 또는 36 비트) 사이즈의 CRC 를 사용하여 데이터 송신을 디코딩하려고 시도할 것이다. 제 2 예에서, UE 는 UE 가 데이터 송신을 송신하기 위해 물리적 데이터 채널의 송신 리소스들을 할당 받은 것을 표시하는 제어 채널을 수신할 수도 있고, 그 제어 채널에서 1 비트 표시자는 UE 가 데이터 송신에서 24 비트 CRC 를 포함해야 하는지 또는 36 비트 CRC 를 포함해야 하는지 여부를 표시한다. 제 2 예에서, UE 는 할당된 송신 리소스들에 관한 표시된 사이즈의 CRC 와 함께 데이터 송신에서 데이터를 송신할 것이고, 수신 디바이스 (예컨대, e노드B) 는 표시된 사이즈의 CRC 를 사용하여 데이터 송신을 디코딩하려고 시도할 것이다.

- [0057] 본 개시의 양태들에 따라, 상이한 사이즈들의 CRC들은 상이한 공식들을 사용하여 계산될 수도 있다. 예를 들어, 32 비트 CRC 는 차수 32 의 생성 다항식을 사용하여 계산될 수도 있는 반면, 24 비트 CRC 는 차수 24 의 생성 다항식을 사용하여 계산될 수도 있으며, 차수 24 의 생성 다항식의 항들 모두가 차수 32 의 생성 다항식에 포함되는 것은 아니다. 제 2 예로서, 32 비트 CRC 는 24 비트 CRC 및 8 비트 CRC 를 연결함으로써 획득될 수도 있다.
- [0058] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (500) 을 도시한다. 동작들 (500) 은 BS, UE, 또는 다른 타입의 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.
- [0059] 동작들 (500) 은 502 에서 시작하고, 여기서 디바이스는 소정 타입의 물리적 무선 채널에 대한 복수의 가능한 사이즈들로부터, 물리적 무선 채널 상에서 전송될 송신을 위해 사용될 주기적 리턴던시 체크 (CRC) 필드의 사이즈를 결정한다. 504 에서, 디바이스는 결정된 사이즈의 CRC 필드를 갖는 물리적 무선 채널 상의 송신에 기초하여 통신을 수행한다.
- [0060] 도 6 은 상기 제 1 예에서 UE 에 의해 취득되는 단계들의 플로우차트 (600) 이다. 단계 (602) 에서, UE 는 표시자를 포함하는 제어 채널을 수신한다. 다음으로, 단계 (604) 는 표시자를 사용하여 CRC 필드의 사이즈를 결정한다. 최종으로, 단계 (606) 에서 UE 는 데이터 송신물을 수신하고, 결정된 사이즈의 CRC 를 사용하여 데이터 송신물을 디코딩하려고 시도한다. 다른 예에서, 유사한 단계들이 수신된 제어 및/또는 데이터 송신물을 디코딩하기 위해 e노드B 에 의해 취득될 수도 있다.
- [0061] 본 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 그 디바이스에 의해 획득된 표시에 기초하여 CRC 필드의 사이즈를 결정할 수도 있다. 표시는 명시적, 암시적, 또는 이들 양자의 조합일 수도 있다.
- [0062] 본 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 제어 채널에서의 정보 필드로부터 물리적 무선 채널 상의 송신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 명시적 표시를 획득할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 데이터 송신을 전달하는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 에 대한 송신 리소스들을 UE 에 할당하는 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 수신할 수도 있고, PDCCH 는 1 의 값으로 세팅된 1 비트 필드를 가질 수도 있다. 상기 예에서, UE 는 PDCCH 를 수신할 수도 있다. 상기 예에서, UE 는 1 의 1 비트 필드 값에 기초하여, PDSCH 가 36 비트 CRC 필드를 사용하여 송신될 것임을 결정할 수도 있고, 그 후 UE 는 PDSCH 를 수신하고, 36 비트 CRC 필드를 사용하여 PDSCH 를 디코딩하려고 시도할 수도 있다 (즉, UE 는 PDSCH 에 대하여 36 비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDSCH 에 포함된 36 비트 CRC 와 매칭하는지를 결정한다).
- [0063] 본 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 제어 및/또는 데이터 송신과 연관된 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 물리적 무선 채널 상의 송신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 (예컨대, 1024 비트보다 큰) 임계 사이즈 이상의 사이즈를 갖는 전송 블록들을 사용하여 데이터를 통신 (예컨대, 수신 또는 송신) 할 때 항상 36 비트 CRC 를 사용하고, 임계 사이즈보다 작은 전송 블록들로 통신할 때 항상 24 비트 CRC 를 사용하도록 구성될 수도 있다. 도 7 은 상기 제 1 예에서 UE 에 의해 취득되는 단계들의 플로우차트 (700) 이다. 단계 (702) 에서, UE 는 제어 및/또는 데이터 채널과 연관된 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 CRC 사이즈의 암시적 표시자를 수신한다. 다음으로, 단계 (704) 에서 UE 는 표시자를 사용하여 CRC 필드의 사이즈를 결정한다. 최종으로, 단계 (706) 에서 UE 는 데이터 송신물을 수신하고, 결정된 사이즈의 CRC 를 사용하여 데이터 송신물을 디코딩하려고 시도한다. 다른 예에서, 유사한 단계들이 수신된 제어 및/또는 데이터 송신물을 디코딩하기 위해 e노드B 에 의해 취득될 수도 있다.
- [0064] 도 8 은 통신의 전송 블록 사이즈에 기초하여, 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (800) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 802 및 804 에서, eNB (110c) (도 1 에 도시) 및 UE (120) (도 1 에 도시) 는 A (예컨대, 1024 비트) 이상의 사이즈의 TB들을 사용하여 통신할 때 X (예컨대, 24) 비트들의 CRC 들을 사용하고, 그렇지 않으면 Y (예컨대, 16) 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 806 에서 eNB 는 A 보다 큰 TB 사이즈를 갖는 PUSCH 를 송신하도록 UE 를 스케줄링할 것을 결정한다. 808 에서, eNB 는 PUSCH 를 송신하도록 UE 를 스케줄링하는 PDCCH 를 전송한다. 810 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, PUSCH 가 A 보다 큰 TB 사이즈를 사용할 것임을 표시하는 PDCCH 에서의 할당에 기초하여, PDCCH 가 X-비트 CRC 로 PUSCH 를 송신하도록 UE 를 스케줄링할 것을 결정한다. 812 에서, eNB 는 PUSCH 가 A 보다 큰 TB 사이즈를 사용할 것이라는 결정에 기초하여, 스케줄링된 PUSCH 가 X-비트 CRC 를 가질 것을 결정한다. 814 에서 UE 는 X-비트 CRC 를 갖는 스케줄링된 PUSCH 를 구성한다. 816 에서, UE 는 PUSCH 를 송신하고, eNB 는 PUSCH 를 수신한다. 818 에서 eNB 는 PUSCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된

CRC 가 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 820 에서 eNB 는 PUSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다. 이후에, 830 에서 eNB 는 A 보다 작은 TB 사이즈를 갖는 제 2 PUSCH 를 송신하도록 UE 를 스케줄링할 것을 결정한다.

832 에서, eNB 는 제 2 PUSCH 를 스케줄링하는 제 2 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 834 에서 UE 는 제 2 PDCCH 를 디코딩하고, 제 2 PUSCH 가 A 보다 작은 TB 사이즈를 사용할 것임을 표시하는 제 2 PDCCH 에서의 할당에 기초하여, PDCCH 가 Y-비트 CRC 로 제 2 PUSCH 를 송신하도록 UE 를 스케줄링하고 있음을 결정한다. 836 에서, eNB 는 스케줄링된 제 2 PUSCH 가 A 보다 작은 TB 사이즈를 사용할 것이라는 결정에 기초하여, 스케줄링된 제 2 PUSCH 가 Y-비트 CRC 를 가질 것임을 결정한다. 838 에서 UE 는 Y-비트 CRC 를 갖는 제 2 PUSCH 를 구성한다. 840 에서, UE 는 제 2 PUSCH 를 송신하고, eNB 는 제 2 PUSCH 를 수신한다. 842 에서 eNB 는 제 2 PUSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 제 2 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 제 2 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 844 에서 eNB 는 제 2 PUSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0065] 본 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 명시적 표시 (예컨대, 제어 채널에서의 비트) 및 암시적 표시의 조합에 기초하여 (예컨대, 송신과 연관된 하나 이상의 파라미터들에 기초하여) 물리적 무선 채널 상의 송신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 표시를 획득할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 (예컨대, 1024 비트보다 큰) 임계 사이즈 이상의 사이즈를 갖는 데이터 패킷들을 사용하여 데이터를 통신 (예컨대, 수신 또는 송신) 할 때 항상 36 비트 CRC 를 사용하고, 임계 사이즈보다 작은 데이터 패킷들로 통신할 때 24 비트 CRC 를 사용할지 또는 36 비트 CRC 를 사용할지의 여부를, PDCCH 에서의 비트에 기초하여, 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0066] 도 9 는 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 명시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (900) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 902 에서, eNB (110c) (도 1 에 도시) 는 X (예컨대, 36) 비트들의 CRC 들을 갖는 PDSCH 를 UE (120) (도 1 에 도시) 에 전송할 것을 결정한다. 904 에서, eNB 는 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 UE 로 전송한다. PDCCH 는 스케줄링된 PDSCH 가 X-비트 CRC 를 가질 것임을 표시하는 하나 이상의 명시적인 값들을 (예컨대, PDSCH 의 필드에) 포함한다. 906 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, PDCCH 가 X-비트 CRC 를 갖는 PDSCH 를 스케줄링하고 UE 로 지향되는 것을 결정한다. 908 에서, eNB 는 X-비트 CRC 를 갖는 스케줄링된 PDSCH 를 구성한다. 910 에서, eNB 는 PDSCH 를 송신하고, UE 는 PDSCH 를 수신한다. 912 에서 UE 는 PUSCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 914 에서 UE 는 PDSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다. 그 후에, 920 에서 eNB 는 Y (예컨대, 24) 비트들의 CRC 로 제 2 PDSCH 를 UE 로 전송할 것을 결정한다. 922 에서, eNB 는 PDSCH 를 스케줄링하는 제 2 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 924 에서, UE 는 제 2 PDCCH 를 디코딩하고, 제 2 PDCCH 가 Y-비트 CRC 를 갖는 제 2 PDSCH 를 스케줄링하고 UE 로 지향되는 것을 결정한다. 926 에서, eNB 는 Y-비트 CRC 로 스케줄링된 제 2 PDSCH 를 구성한다. 928 에서, eNB 는 제 2 PDSCH 를 송신하고, UE 는 제 2 PDSCH 를 수신한다. 930 에서 UE 는 제 2 PDSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 제 2 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 제 2 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 932 에서 UE 는 제 2 PDSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0067] 본 개시의 양태들에 따라, 사용할 CRC 사이즈의 표시는 동적 또는 반-정적일 수도 있다. 예를 들어, UE 는 사용할 CRC 필드 사이즈를 시그널링하는 RRC 를 통해 구성될 수도 있거나, 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 통해 사용할 CRC 필드 사이즈가 표시/활성화될 수도 있으며, UE 는 UE 가 새로운 구성 또는 상이한 DCI 를 수신할 때까지 표시된 사이즈의 CRC 필드를 사용하여 통신한다.

[0068] 도 10 은 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 명시적 반-정적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (1000) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 1002 에서 eNB (110c) 및 UE (120) 는 접속을 확립한다. 1004 에서, eNB 로부터 UE 로의 PDSCH들이 X (예컨대, 36) 비트들의 CRC들을 가질 것임을 표시하는 RRC 구성을 전송한다. RRC 구성은 1002 에서 또는 그 후에 접속 확립 동안 전송될 수도 있다. 1006 에서, eNB 는 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 1008 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, RRC 구성에 기초하여, PDCCH 에 의해 스케줄링된 PDSCH 가 X-비트 CRC 를 가질 것임을 결정한다. 1010 에서, eNB 는 X-비트 CRC 를 갖는 스케줄링된 PDSCH 를 구성한다. 1012 에서, eNB 는 PDSCH 를 송신하고, UE 는 PDSCH 를 수신한다. 1014 에서 UE 는 PDSCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1016 에서 UE 는 PDSCH 에 대한 ACK 를 전송한다. 그 후에, 1020 에서 eNB 는 PDSCH들이 Y-비트 CRC들을 가질 것임을 표시하는 새로운 RRC 구성을 전송할 것을 결정한다. 새로운 RRC 구

성은 UE 및 eNB 가 RRC 접속된 것을 유지하는 동안 또는 새로운 RRC 접속 절차의 부분으로서 전송될 수도 있다.

1022 에서, eNB 는 제 2 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 1024 에서, UE 는 제 2 PDCCH 를 디코딩하고, 제 2 PDCCH 가 UE 로 지향된 제 2 PDSCH 를 스케줄링하고 있는 것을 결정하고, 새로운 RRC 구성에 기초하여 제 2 PDSCH 가 Y-비트 CRC 를 가질 것임을 결정한다. 1026 에서, eNB 는 Y-비트 CRC 를 갖는 스케줄링된 제 2 PDSCH 를 구성한다. 1028 에서, eNB 는 제 2 PDSCH 를 송신하고, UE 는 제 2 PDSCH 를 수신한다. 1030 에서 UE 는 제 2 PUSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 제 2 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 제 2 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1032 에서 UE 는 제 2 PDSCH 의 ACK 를 전송한다.

[0069]

본 개시의 양태들에 따라, 다양한 CRC 길이들의 지원은 UE 성능 또는 UE 카테고리에 의존적일 수도 있다. 예를 들어, BS 는 24 비트 CRC 필드들을 포함하는 패킷들을 사용하여 PDSCH 를 통해 36 비트 CRC 필드들을 지원하지 않는 제 1 UE (예컨대, 더 오래된 UE) 에 데이터를 송신하고, 36 비트 CRC 필드들을 포함하는 패킷들을 사용하여 동일한 타입의 데이터를 PDSCH 를 통해 제 2 UE (예컨대, 36 비트 CRC 필드들을 지원하는 더 새로운 UE) 에 송신할 수도 있다.

[0070]

도 11 은 UE 성능에 기초하여, 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (1100) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 1102 에서, MTC UE 인 UE (120) 는 통신할 때 X (예컨대, 16) 비트들의 CRC 들을 사용하도록 구성된다. 1104 에서, 비-MTC UE 인 UE (120y) (도 1 에 도시) 는 통신할 때 Y (예컨대, 24) 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 1106 에서, eNB (110c) 는 MTC UE들과 통신할 때 X 비트들의 CRC들을 사용하고 그렇지 않으면 Y 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 1108 에서 eNB 는 PDSCH 를 MTC UE 로 송신할 것을 결정한다. 1110 에서, eNB 는 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 1112 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, PDCCH 가 PDSCH 를 UE 로 스케줄링하고 있는 것으로 결정한다. 1114 에서, eNB 는 X-비트 CRC 로 스케줄링된 PDSCH 를 구성한다. 1116 에서, eNB 는 PUSCH 를 송신하고, MTC UE 는 PUSCH 를 수신한다. 1118 에서 MTC UE 는 PDSCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1120 에서 MTC UE 는 PDSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다. 그 후에, 1130 에서 eNB 는 제 2 PDSCH 를 비-MTC UE 로 송신할 것을 결정한다. 1132 에서, eNB 는 제 2 PDSCH 를 스케줄링하는 제 2 PDCCH 를 비-MTC UE 로 전송한다. 1134 에서, 비-MTC UE 는 제 2 PDCCH 를 디코딩하고, 제 2 PDCCH 가 제 2 PDSCH 를 UE 로 스케줄링하고 있는 것으로 결정한다. 1136 에서, eNB 는 Y-비트 CRC 를 갖는 제 2 PDSCH 를 구성한다. 1138 에서, eNB 는 제 2 PDSCH 를 송신하고, 비-MTC UE 는 제 2 PDSCH 를 수신한다. 1140 에서 비-MTC UE 는 제 2 PUSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 제 2 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 제 2 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1142 에서 UE 는 제 2 PDSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0071]

본 개시의 양태들에 따르면, 가능한 길이들의 CRC 필드는 CRC 없이 패킷들을 송신하는 케이스 (즉, 제로-길이 CRC 필드), 및 임의의 다른 길이의 CRC 길이들 (예컨대, 16 비트 CRC, 48 비트 CRC, 등), 등을 포함할 수도 있다.

[0072]

본 개시의 양태들에 따라, CRC 필드 길이의 결정은 추가로, 송신이 브로드캐스트 채널 상에서 전송될 것인지 여부에 의존할 수 있다. 예를 들어, BS 는 브로드캐스트 채널 상에서 전송된 데이터 송신들에 대하여 고정된 CRC 길이, 예컨대 24 비트 CRC 필드를 항상 사용하도록 구성될 수도 있다.

[0073]

도 12 는 통신들이 브로드캐스트 채널 상에서 전송되는지 여부에 기초하여, 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (1200) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 1202 및 1204 에서, eNB (110c) 및 UE (120) 는, 브로드캐스트를 통해 통신할 때 X (예컨대, 24) 비트들의 CRC들을 사용하고, 그렇지 않으면 Y (예컨대, 16) 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 1206 에서 eNB 는 BCCH 상의 구성 변경 (예컨대, TDM 구성을 변경함) 을 알릴 것을 결정한다. 1208 에서, eNB 는 구성 변경을 알리는 X-비트 CRC 를 갖는 BCCH 를 구성한다. 1210 에서, eNB 는 BCCH 를 송신하고, UE 는 BCCH 를 수신한다. 1212 에서 UE 는 BCCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 BCCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 BCCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1214 에서 UE 는 BCCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다. 그 후에, 1230 에서 eNB 는 PDSCH 를 UE 에 송신할 것을 결정한다. 상기 예에서, PDSCH 는 UE 로 지향되는 유니캐스트 PDSCH 이다. 1232 에서, eNB 는 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 1234 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, PDSCH

가 브로드캐스트가 아닌 것에 기초하여, PDCCH 가 스케줄링하는 PDSCH 가 Y-비트 CRC 를 가질 것임을 결정한다.

1236 에서, eNB 는 Y-비트 CRC 를 갖는 PDSCH 를 구성한다. 1238 에서, eNB 는 PDSCH 를 송신하고, UE 는 PDSCH 를 수신한다. 1240 에서 UE 는 PDSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1242 에서 UE 는 PDSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0074] 본 개시의 양태들에 따라, CRC 필드 길이의 결정은 추가로, 송신이 반-정적으로 스케줄링되는지 (예컨대, 반영구적으로 스케줄링된 송신들의 세트의 부분인지) 여부에 의존할 수 있다. 예를 들어, BS 는 반영구적으로 스케줄링된 유니캐스트 데이터 채널들 상에서 데이터 송신들을 UE 로 송신할 때 24 비트 CRC 필드를 항상 사용하도록 구성될 수도 있지만, 동일한 BS 는 동일한 UE 로의 동적으로 스케줄링된 유니캐스트 채널들에 대하여 24 비트 CRC 필드 또는 36 비트 CRC 필드를 사용할 수도 있다.

[0075] 도 13 은 통신들이 반-정적으로 스케줄링되는지 여부에 기초하여, 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (1300) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 1302 및 1304 에서, eNB (110c) 및 UE (120) 는, 반영구적 스케줄 (SPS) 에 따라 통신할 때 X (예컨대, 16) 비트들의 CRC들을 사용하고, 그렇지 않으면 Y (예컨대, 24) 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 1306 에서 eNB 는 (예컨대, 보이스 오버 IP 호출의 부분으로서) PUSCH 들을 송신하도록 UE 를 반영구적으로 스케줄링할 것을 결정한다. 1308 에서, eNB 는 PUSCH들을 송신하도록 UE 를 반영구적으로 스케줄링하는 PDCCH 를 전송한다. 1310 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, PDCCH 에 의해 반영구적으로 스케줄링된 PDSCH들이 X-비트 CRC들을 가질 것임을 결정하며, 이는 PUSCH들이 SPS 되기 때문이다. 그 후에, 1312 에서 UE 는 SPS 에 따라 X-비트 CRC 를 갖는 PUSCH 를 구성한다. 1314 에서, UE 는 PUSCH 를 송신하고, eNB 는 PUSCH 를 수신한다. 1316 에서 eNB 는 PUSCH 가 SPS 되는 것에 기초하여, PUSCH 가 X-비트 CRC 를 가지는 것을 결정한다. 1318 에서 eNB 는 PUSCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1320 에서 eNB 는 BCCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다. 그 후에, 1330 에서 eNB 는 UE 로의 PDSCH 를 동적으로 (예컨대, 반영구적이 아님) 스케줄링할 것을 결정한다. 1332 에서, eNB 는 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 UE 로 전송한다. 1334 에서, UE 는 PDCCH 를 디코딩하고, PDSCH 가 SPS 되지 않는 것에 기초하여, PDCCH 가 스케줄링하는 PDSCH 가 Y-비트 CRC 를 가질 것임을 결정한다. 1336 에서, eNB 는 Y-비트 CRC 를 갖는 PDSCH 를 구성한다. 1338 에서, eNB 는 PDSCH 를 송신하고, UE 는 PDSCH 를 수신한다. 1340 에서 UE 는 PDSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1342 에서 UE 는 PDSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0076] 본 개시의 양태들에 따라, CRC 필드 길이의 결정은 추가로, 대응하는 제어 채널과 연관된 하나 이상의 파라미터들에 의존할 수 있다. 예를 들어, 제 1 포맷 (예컨대, PDCCH) 의 제어 채널이 데이터 채널 상의 데이터 송신을 스케줄링하는데 사용된다면, 대응하는 제어 채널을 위해 24 비트 CRC 필드가 사용되고 (예컨대, 데이터 채널의 송신기는 24 비트 CRC 필드를 포함하고 수신기는 24 비트 CRC 를 사용하여 데이터 채널의 수신을 에러 체크한다), 제 2 포맷 (예컨대, ePDCCH) 의 제어 채널이 데이터 채널 상의 데이터 송신을 스케줄링하는데 사용된다면, 36 비트 CRC 필드가 대응하는 데이터 채널을 위해 사용된다.

[0077] 본 개시의 양태들에 따라, CRC 필드 길이의 결정은 추가로, 데이터 채널에 대응하는 제어 채널에 의해 표시된 송신 방식에 의존할 수 있다. 예를 들어, 제어채널이 (예컨대, 정규 제어 채널 신뢰도의) 제 1 방식으로 송신된다면, 24 비트 CRC 필드가 대응하는 데이터 채널을 위해 사용되고; 제어 채널이 (예컨대, 향상된 제어 채널 신뢰도의) 제 2 방식으로 송신된다면, 36 비트 CRC 필드가 대응하는 데이터 채널을 위해 사용된다. 제 2 예로서, 제어 채널이 16 비트 CRC 필드를 사용한다면, 대응하는 데이터 채널은 24 비트 CRC 필드를 사용하고, 제어 채널이 24 비트 CRC 필드를 사용한다면, 대응하는 데이터 채널은 36 비트 CRC 필드를 사용한다. 제어 채널에 대한 CRC 가 무선 네트워크 시간 식별자 (RNTI) 에 의해 스크램블링된다면, RNTI 는 CRC 길이와 동일하거나 상이한 길이를 가질 수도 있다. 일 예로서, 24 비트 CRC 는 예컨대 24 비트 CRC 의 최저 유의 16 비트들을 스크램블링하는, 16 비트 RNTI 에 기초하여 스크램블링될 수도 있다. 일 예로서, 16 비트 CRC 는 예컨대 RNTI 의 최저 유의 16 비트들을 사용함으로써, 24 비트 RNTI 에 기초하여 스크램블링될 수도 있다.

[0078] 본 개시의 양태들에 따라, CRC 필드 길이의 결정은 제어 채널 또는 데이터 채널의 시간-의존적인 또는 다른 동적 파라미터들 (예컨대, 서브프레임 인덱스) 의 함수일 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 홀수 (예컨대, 1, 3, 5, 7, 9) 서브프레임 인덱스들을 갖는 서브프레임들 동안 발생하는 데이터 송신들이 36 비트 CRC 필드들

을 사용하는 반면, 짝수 서브프레임 인덱스들을 갖는 서브프레임들 동안 발생하는 데이터 송신들이 24 비트 CRC 필드들을 사용하도록 구성될 수도 있다.

[0079] 도 14 는 시간-의존적 파라미터, 구체적으로 통신의 서브프레임의 서브프레임 인덱스에 기초하여, 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (1400) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 1402 및 1404 에서, eNB (110c) 및 UE (120) 는, 홀수 인덱스들을 갖는 서브프레임들에서 통신할 때 X (예컨대, 16) 비트들의 CRC들을 사용하고, 그렇지 않으면 Y (예컨대, 24) 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 1406 에서, eNB 는 짝수 서브프레임에서 PUSCH 를 송신하도록 UE 를 스케줄링하기 위해 홀수 서브프레임에서 PDCCH 를 전송할 것을 결정한다. 1408 에서, eNB 는 X-비트 CRC 를 갖는 PDCCH 를 구성하며, 이는 PDCCH 가 홀수 서브프레임에서 송신될 것이기 때문이다. 1410 에서, eNB 는 PDCCH 를 송신하고, UE 는 PDCCH 를 수신한다. 1412 에서 UE 는 PDCCH 가 홀수 서브프레임에서 PDCCH 를 수신하는 것에 기초하여 X-비트 CRC 를 가지는 것으로 결정하고, PDCCH 에 대한 X-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PDCCH 에서의 CRC 와 매칭하는 것을 결정하고, PDCCH 를 디코딩한다. 1414 에서 UE 는, PDCCH 에 의해 스케줄링된 PUSCH 가 짝수 서브프레임에서 송신될 것을 결정하고, PUSCH 가 짝수 서브프레임에서의 송신을 위해 스케줄링되는 것에 기초하여, PUSCH 가 Y-비트 CRC 를 가져야만 한다고 결정한다. 1416 에서 UE 는 Y-비트 CRC 를 갖는 PUSCH 를 구성한다. 1418 에서, UE 는 PUSCH 를 송신하고, eNB 는 PUSCH 를 수신한다. 1420 에서 eNB 는 PUSCH 가 짝수 서브프레임에서 수신되는 것에 기초하여, PUSCH 가 Y-비트 CRC 를 갖는 것을 결정한다. 1422 에서 eNB 는 PUSCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하고, 계산된 CRC 가 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PUSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1424 에서 eNB 는 PUSCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0080] 본 개시의 양태들에 따라, CRC 필드 길이의 결정은 또한, 제어 채널들에 적용가능할 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 공통 탐색 공간에서의 제어 채널 송신을 16 비트 CRC 와 연관시키고, UE-특정 탐색 공간에서의 제어 채널 송신을 24 비트 CRC 와 연관시키도록 구성될 수도 있다. 즉, BS 는 16 비트 CRC 필드들을 사용하여 공통 탐색 공간 (CSS) 에서 제어 채널들을 송신하도록 구성될 수도 있고, 동일한 BS 는 24 비트 CRC 필드들을 사용하여 UE-특정 탐색 공간 (USS) 에서 제어 채널들을 송신하도록 구성될 수도 있다. 유사하게, UE 는 16 비트 CRC 를 사용하는 CSS 로부터 수신된 제어 채널을 여러 체크하도록 구성될 수도 있는 반면, 동일한 UE 는 24 비트 CRC 를 사용하는 USS 로부터 수신된 제어 채널을 여러 체크한다.

[0081] 도 15 는 제어 채널을 송신하기 위해 사용된 탐색 공간에 기초하여, 물리적 무선 채널 상의 통신을 위해 사용할 CRC 사이즈의 암시적 표시를 획득하는 무선 디바이스의 예시적인 호출 흐름 (1500) 을 도시한다. 예시적인 호출 흐름에서, 1502 및 1504 에서, eNB (110c) 및 UE (120) 는, CSS 에서 PDCCH들을 통신 (예컨대, eNB 에 의해 송신, UE 에 의해 수신) 할 때 X (예컨대, 16) 비트들의 CRC들을 사용하고, USS 에서 PDCCH들을 통신할 때 Y (예컨대, 24) 비트들의 CRC들을 사용하도록 구성된다. 1506 에서 eNB 는 CSS 에서 PDCCH 를 UE 로 전송할 것을 결정한다. 1508 에서, eNB 는 X-비트 CRC 를 갖는 PDCCH 를 구성한다. 1510 에서, eNB 는 PDCCH 를 송신하고, UE 는 PDCCH 를 수신한다. 1512 에서 UE 는, PUSCH 가 CSS 에서 수신되기 때문에 PDCCH 가 X-비트 CRC 를 가지는 것으로 결정하고, 계산된 CRC 가 PDCCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 PDSCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1514 에서 UE 는 PDSCH 에 대하여 암시적일 수도 있는 확인응답을 전송한다. 그 후에, 1530 에서 eNB 는 USS 에서 제 2 PDCCH 를 UE 로 전송할 것을 결정한다. 1532 에서, eNB 는 Y-비트 CRC 를 갖는 제 2 PDCCH 를 구성한다. 1534 에서, eNB 는 PDCCH 를 송신하고, UE 는 PDCCH 를 수신한다. 1536 에서 UE 는, 제 2 PDCCH 가 USS 에서 수신되기 때문에 제 2 PDCCH 가 Y-비트 CRC 를 가지는 것으로 결정하고, 제 2 PDCCH 에 대한 Y-비트 CRC 를 계산하며, 계산된 CRC 가 제 2 PDCCH 에서의 CRC 와 매칭하는지를 결정한다. 예시적인 호출 흐름에서, 계산된 CRC 가 제 2 PDCCH 에서의 CRC 와 매칭하고, 1538 에서 UE 는 PDCCH 를 확인응답하는 ACK 를 전송한다.

[0082] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 는 다수의 후보들로 제어 채널을 디코딩할 수도 있고, 일부 후보들은 제 1 CRC 길이와 연관되고; 그리고 일부 다른 후보들은 제 2 CRC 길이와 연관된다. 예를 들어, UE 는 24 비트 CRC 들을 사용하는 CSS 로부터 6 개의 제어 채널 후보들 및 16 비트 CRC 들을 사용하는 USS 로부터 16 개의 제어 채널 후보들을 디코딩하려고 시도할 수도 있다.

[0083] 본 개시의 양태들에 따라, 디바이스는 데이터 송신의 서비스 품질 (QoS) 타입에 의존하여 데이터 송신의 CRC 필드 길이를 결정할 수도 있다.

[0084] 본 개시의 양태들에 따라, 디바이스는 DL, UL, 및/또는 사이드링크 (예컨대, 디바이스 대 디바이스 (D2D)) 데이

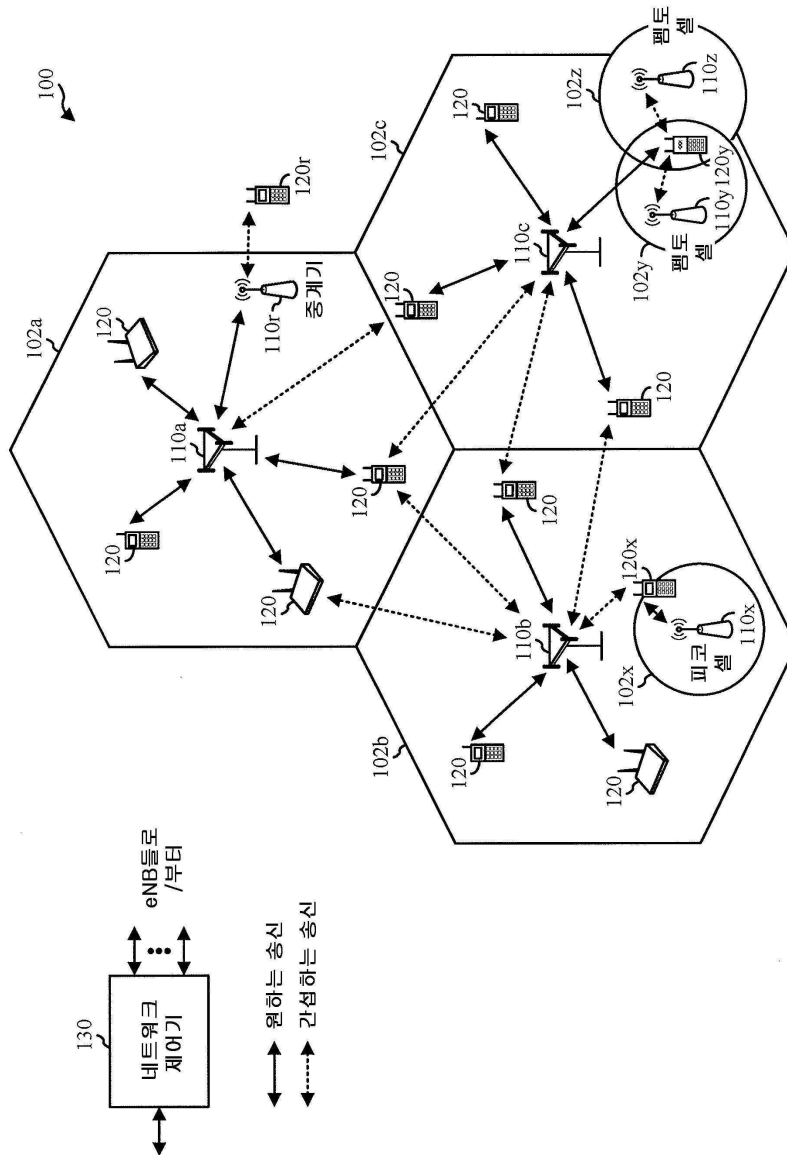
터 송신의 CRC 필드 길이를 결정할 수도 있다.

- [0085] 본 개시물의 양태들은 소정 타입의 물리적 무선 채널에서 전송된 송신을 위해 사용될 CRC 필드의 사이즈를 결정하는 것을 포함하여, 무선 통신들을 위한 방법들 및 장치들을 제공한다. 본 개시의 양태들에 따르면, 송신기 시스템 (210) 및/또는 수신기 시스템 (250) (도 2 에 도시) 에서의 프로세서 (230), 프로세서 (270), TX 데이터 프로세서 (214), TX 데이터 프로세서 (238), RX 데이터 프로세서 (260), RX 데이터 프로세서 (242), 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 그러한 방법들을 수행하거나 그러한 방법들을 수행할 것을 장치들에 지시할 수도 있다.
- [0086] 개시된 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 예시적인 접근방식들의 일 예인 것이 이해된다. 설계 신호도들에 기초하여, 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 본 개시물의 범위 내에 있는 것을 유지하면서 재배열될 수도 있음이 이해된다. 수반하는 방법은 여러 단계들의 현재의 엘리먼트들을 간단한 순서로 청구하며, 제시되는 특정의 순서 또는 계층에 한정시키려고 의도된 것이 아니다.
- [0087] 당업자는 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 정보 및 신호들이 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0088] 당업자는 본 명세서에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들 양자의 조합들로서 구현될 수도 있음을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능적 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지의 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정 어플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현의 결정들이 본 개시의 범위로부터의 일탈을 야기하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.
- [0089] 본 명세서에서 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들의 조합, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0090] 본 명세서에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 양자의 조합에서 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리 (ROM), 소거가능한 프로그램가능 판독 전용 메모리 (EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그램가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈가능 디스크, 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리 (CD-ROM), 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 는 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안에서, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말기에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다. 본원에서 이용되는 바와 같이, 아이템들의 리스트 중 "그 중 적어도 하나" 를 지칭하는 구절은 단일 멤버들을 포함하여, 이들 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는, a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c, 뿐만 아니라 다수의 동일한 엘리먼트와의 임의의 조합들 (예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 정렬) 을 커버하도록 의도된다.
- [0091] 개시된 실시형태들의 상기 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용하게 할 수 있도록 제공된다. 이들 실시형태들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로부터 일탈함없이 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개

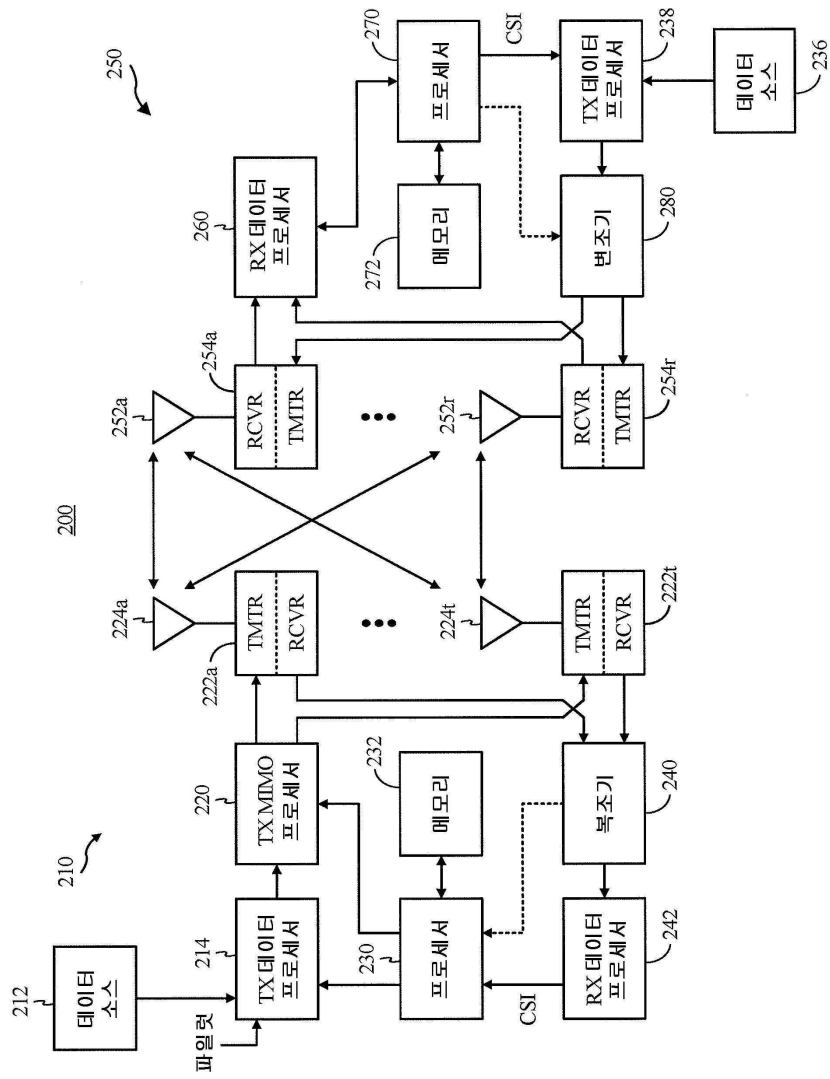
시는 본 명세서에서 설명된 실시형태들에 한정되도록 의도되지 않으며, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

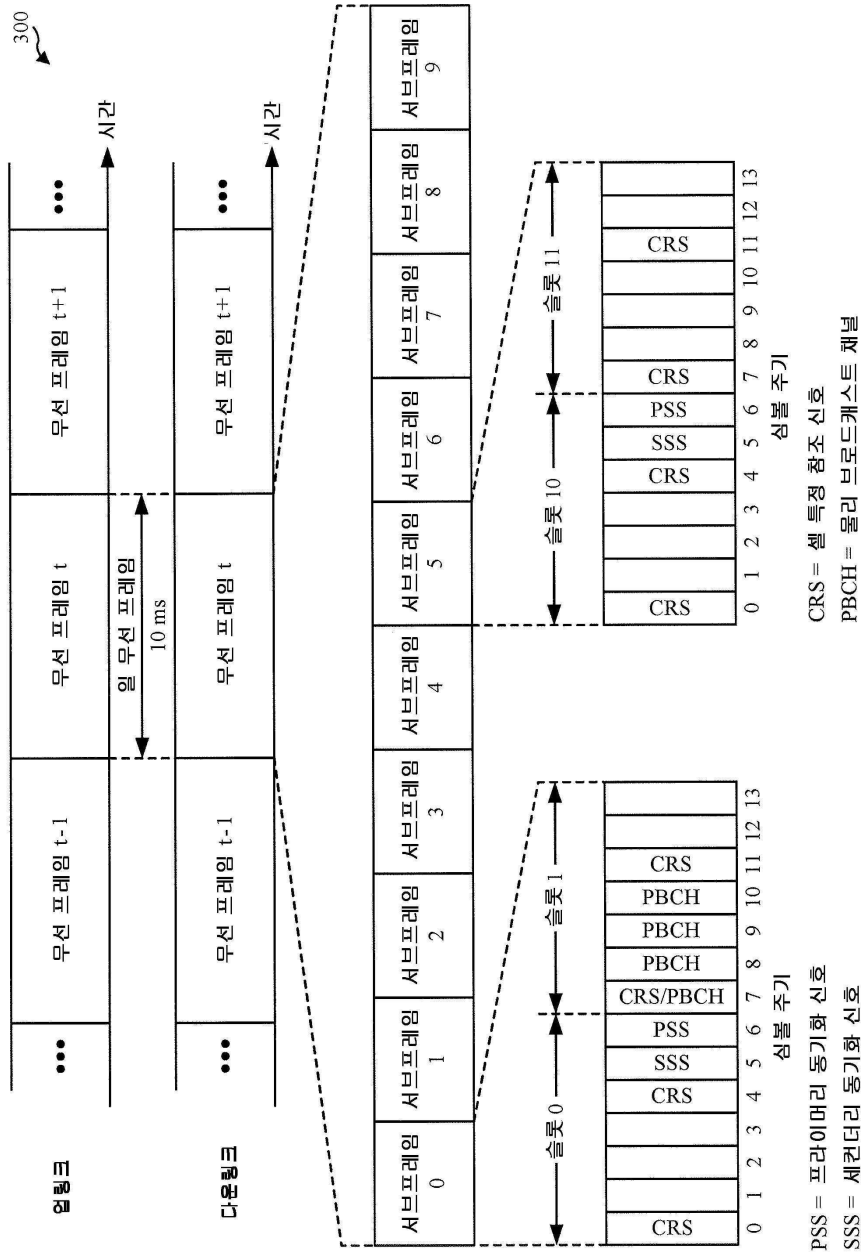
도면1



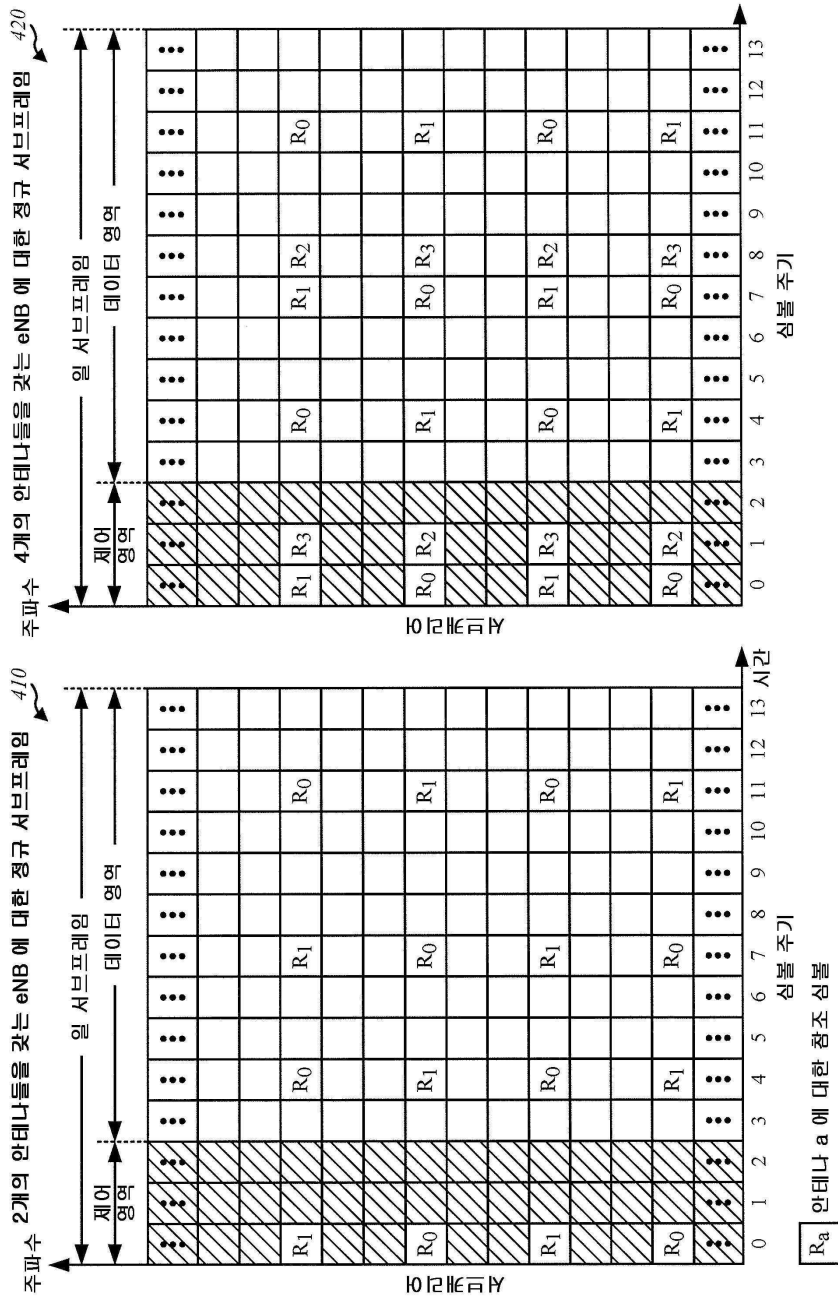
도면2



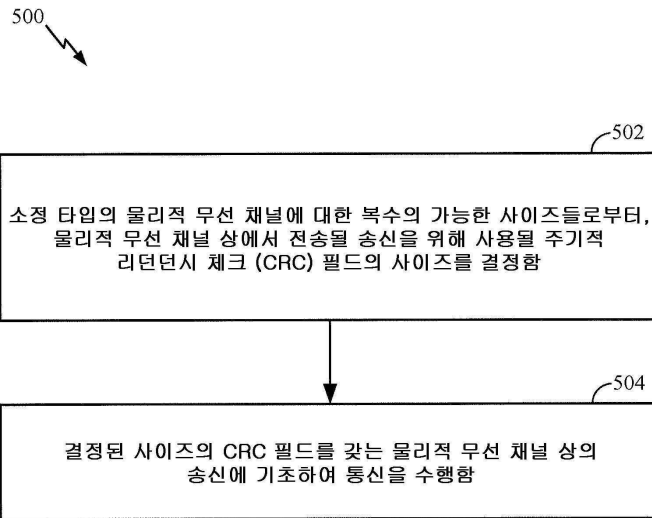
도면3



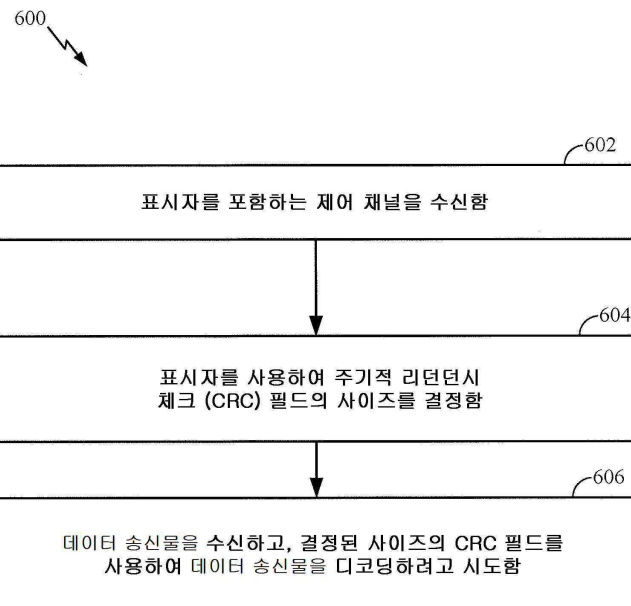
도면4



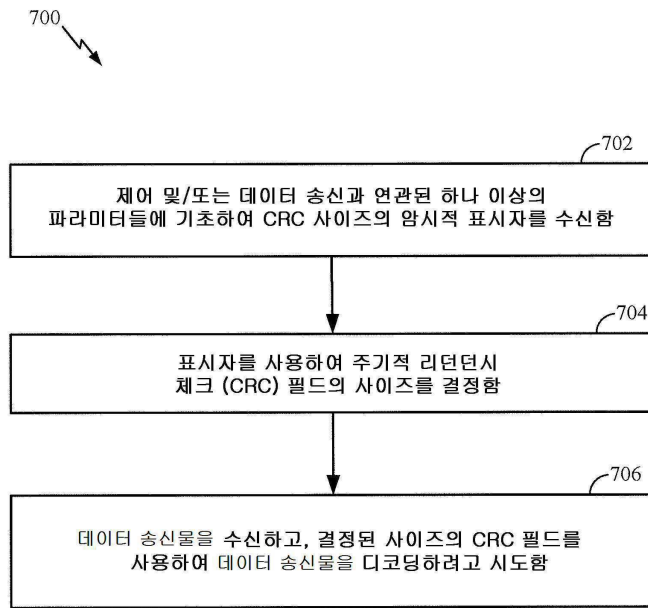
도면5



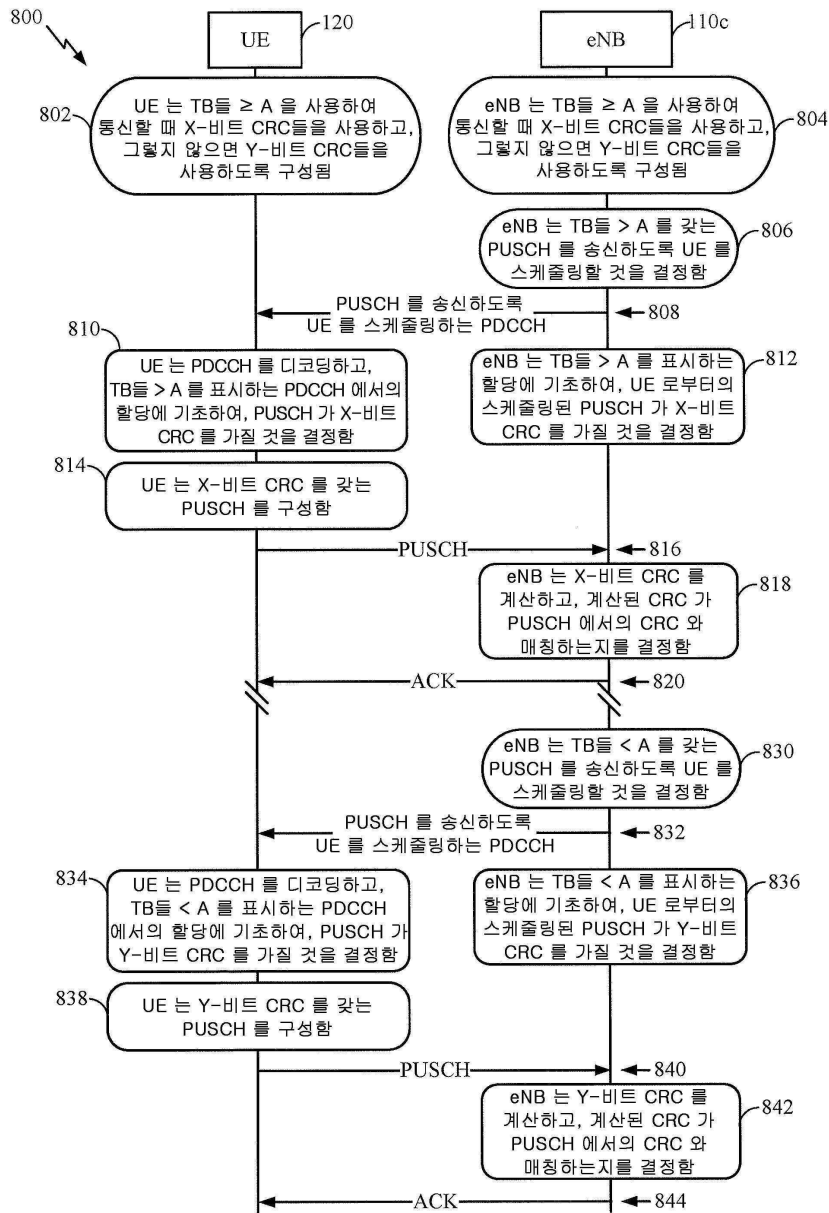
도면6



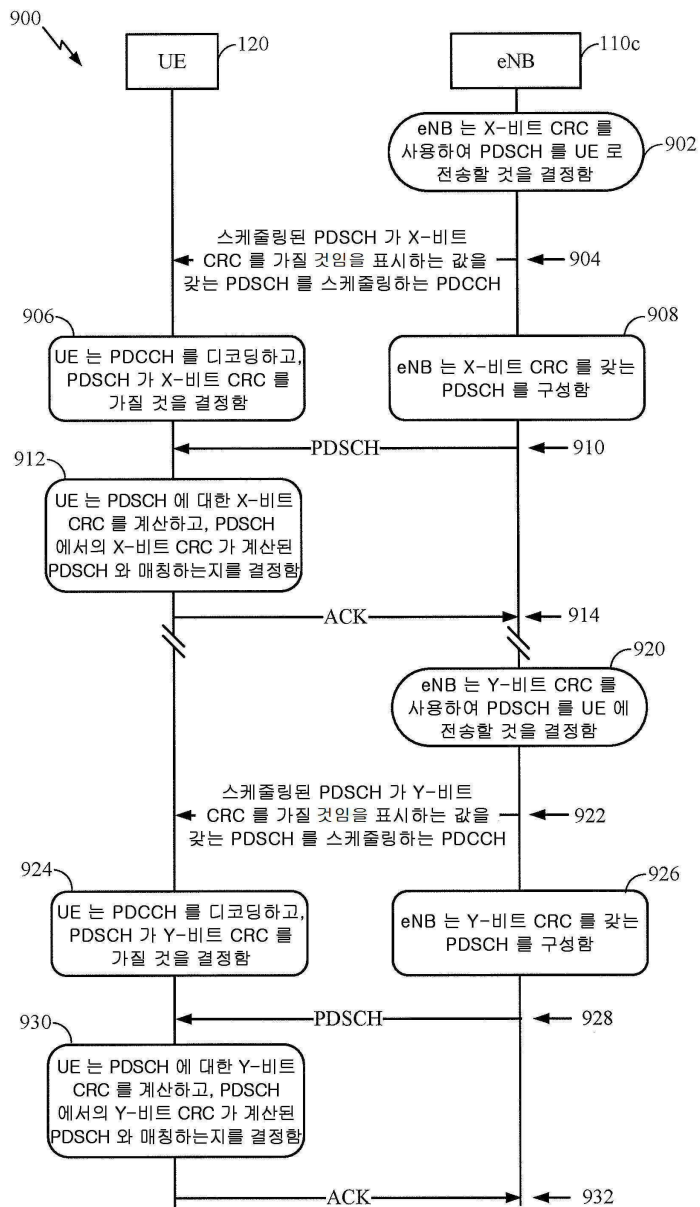
도면7



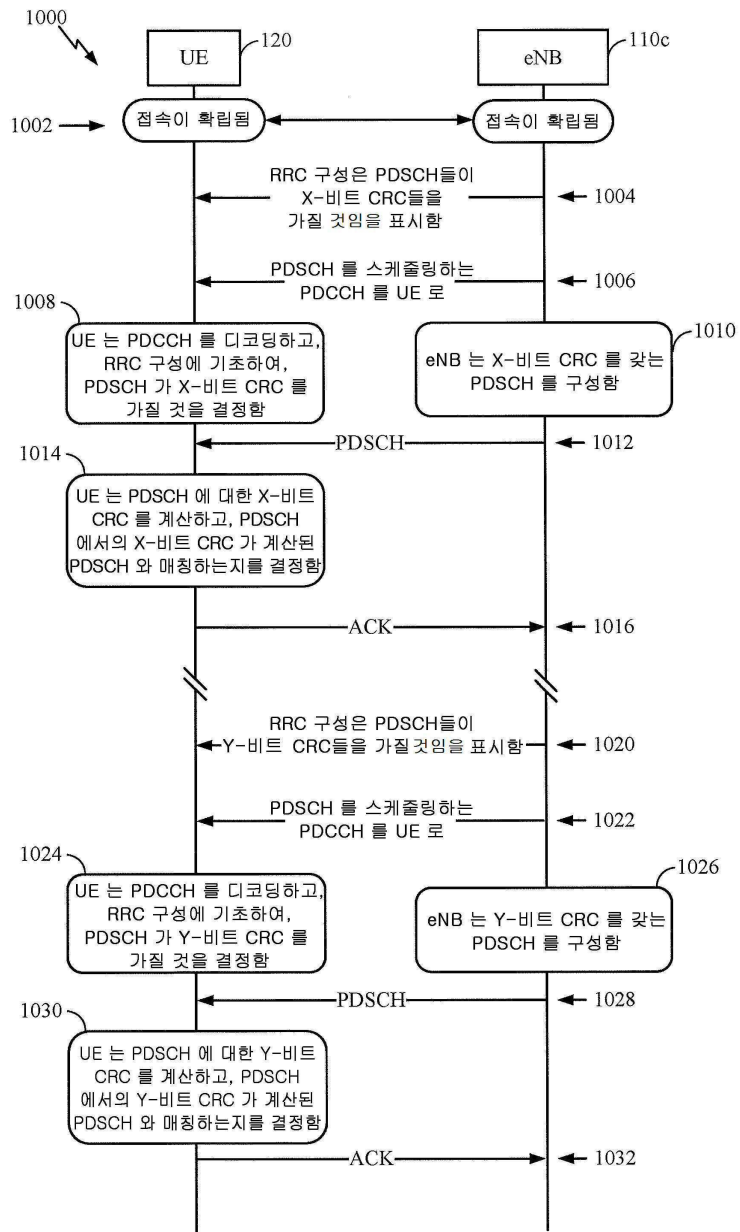
도면8



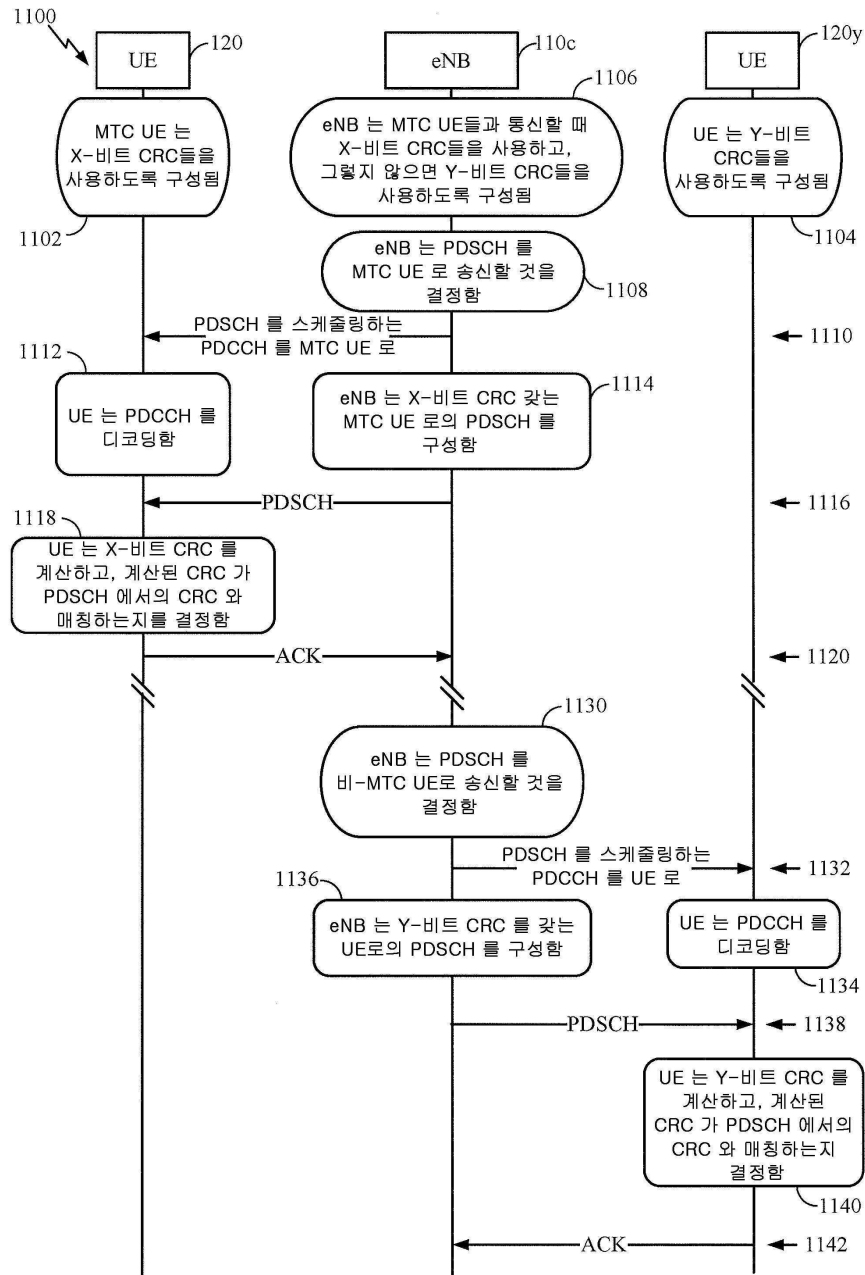
도면9



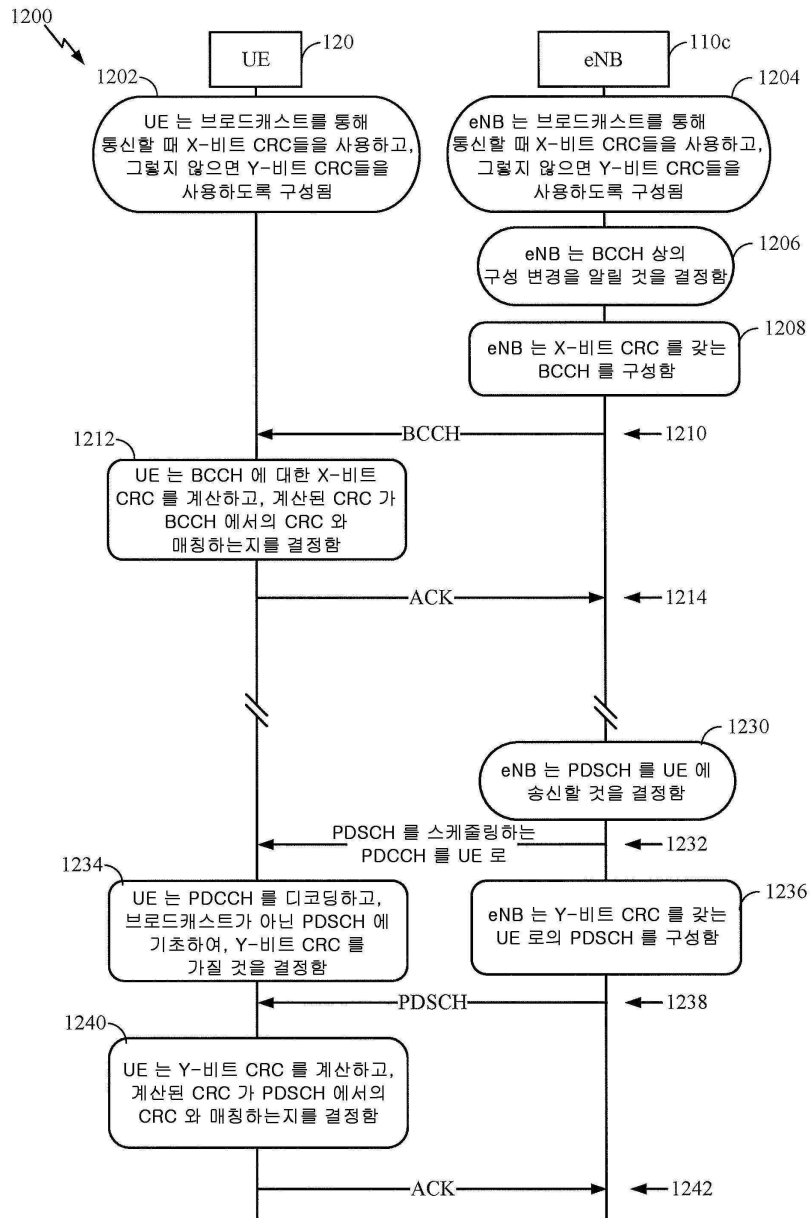
도면10



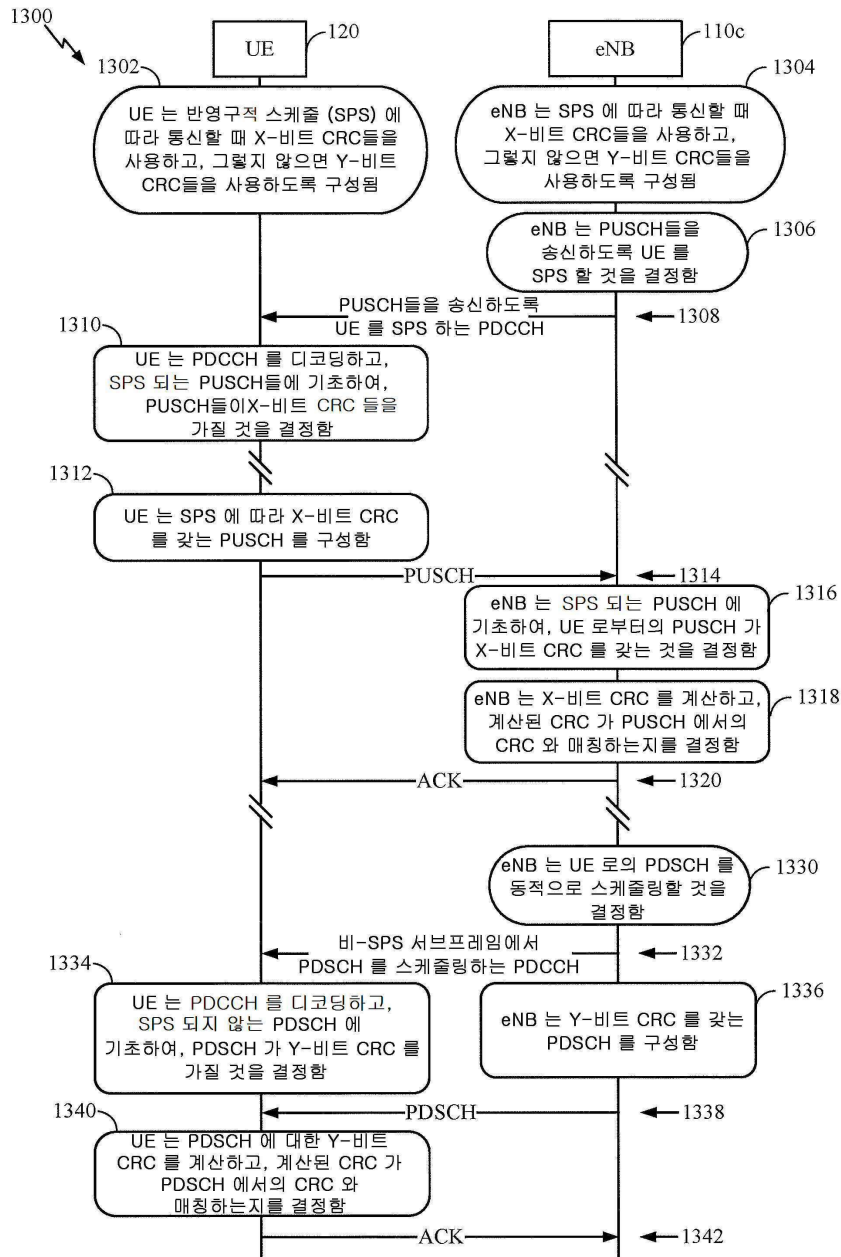
도면11



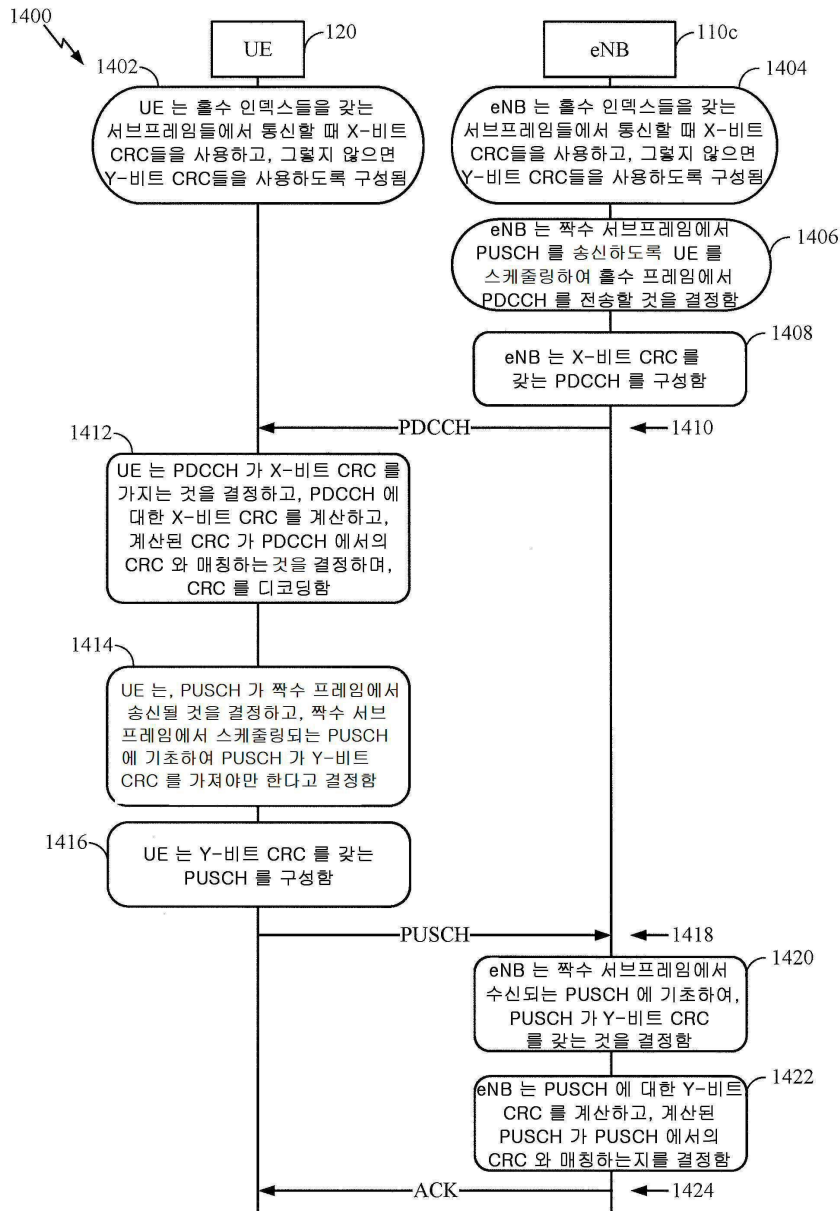
도면12



도면13



도면14



도면15

