



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월22일
(11) 등록번호 10-1841376
(24) 등록일자 2018년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/2602 (2013.01)
H04B 7/2615 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7017913
(22) 출원일자(국제) 2013년12월04일
심사청구일자 2016년07월04일
(85) 번역문제출일자 2016년07월04일
(65) 공개번호 10-2016-0095063
(43) 공개일자 2016년08월10일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2013/051448
(87) 국제공개번호 WO 2015/084225
국제공개일자 2015년06월11일
(56) 선행기술조사문헌
WO2012051756 A1*
US20120014477 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
텔레폰악티에블라겟엘엠에릭슨(펍)
스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83
(72) 발명자
사린 헨릭
스웨덴 필름뤼케 에스이-435 41 칼크스텐스베겐 1
장 치앙
스웨덴 타비 에스이-187 73 이튼그랜드 2 씨
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
서장찬, 박병석

전체 청구항 수 : 총 22 항

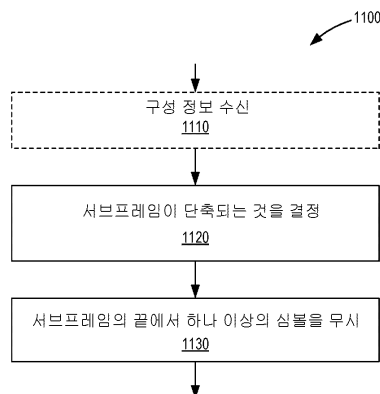
심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템에서 다운링크 서브프레임 단축

(57) 요약

업링크 서브프레임과 다운링크 서브프레임간 스위칭하기 위한 가드 기간은 다운링크 서브프레임을 단축함으로써, 즉 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼 인터벌 동안 전송하지 않음으로써 생성된다. 허용 메시지는 단축된 서브프레임이 전송될 때를 나타내는 시그널링을 포함한다. 예시의 방법은 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖는 서브프레임에서 전송 노드로부터의 데이터를 수신하도록 구성된 수신 노드에서 실행된다. LTE 시스템에 있어서, 상기 수신 노드는 UE가 되고, 서브프레임은 다운링크 서브프레임이다. 이러한 예시의 방법은, 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정하는 단계(1120), 및 이러한 결정에 따라, 수신된 서브프레임을 처리할 때 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 무시함으로써 상기 수신된 서브프레임의 마지막 부분을 무시하는 단계(1130)를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04B 7/2656 (2013.01)

H04L 5/14 (2013.01)

(72) 발명자

프레스코그 요한

스웨덴 스톡홀름 에스이-112 49 이겔담스가탄 28

파르크발 스테판

스웨덴 브롬마 에스이-167 57 헤르멜린스티겐 24

명세서

청구범위

청구항 1

시분할 듀플렉스 시스템의 서브프레임에서 전송 노드로부터의 데이터를 수신함과 더불어 상기 전송 노드로 데이터를 전송하도록 구성된 수신 노드에서 실행하는 방법(1100)으로서, 상기 서브 프레임은 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖고, 상기 방법은:

전송 노드로부터 서브프레임을 수신하는 단계 - 상기 수신된 서브프레임의 시작 부분에 허용 메시지가 포함되고, 상기 허용 메시지는 상기 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함함;

상기 서브프레임-단축 정보에 기초하여 상기 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정하는 단계(1120); 및

상기 결정에 따라 상기 수신된 서브프레임을 처리할 때 상기 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 무시함으로써 상기 수신된 서브프레임의 마지막 부분을 무시하는 단계(1130)를 포함하는, 방법(1100).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 수신된 서브프레임이 미리 결정된 수의 심볼의 생략에 의해 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어지는, 방법(1100).

청구항 3

청구항 2에 있어서,

허용 메시지를 수신하기 전에 전송 노드로부터 구성 정보를 수신하는 단계(1110)를 더 포함하며, 상기 구성 정보는 수신된 서브프레임의 끝에서 무시될 심볼의 수를 나타내는, 방법(1100).

청구항 4

청구항 1에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 수신된 서브프레임의 끝에서 무시될 심볼의 수를 나타내는, 방법(1100).

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 수신된 서브프레임으로부터의 데이터를 디코딩하는 단계를 더 포함하며, 상기 디코딩 단계는 평칭된 데이터 심볼로서 무시된 심볼에 대응하는 하나 또는 그 이상의 데이터 심볼을 처리하는 단계를 포함하는, 방법(1100).

청구항 6

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 수신된 서브프레임으로부터의 디코딩된 데이터를 회복하는 단계를 더 포함하며, 상기 회복 단계는 무시된 심볼을 생략하는 비-맵핑 패턴에 따라 상기 수신된 서브프레임으로부터 데이터 심볼을 비-맵핑하고 그 비-맵핑된 데이터 심볼을 디코딩하는 단계를 포함하는, 방법(1100).

청구항 7

시분할 듀플렉스 시스템의 서브프레임에서 수신 노드로 데이터를 전송함과 더불어 상기 수신 노드로부터의 데이터를 수신하도록 구성된 전송 노드에서 실행하는 방법(1200)으로서, 상기 서브프레임은 미리 결정된 수의 심볼

인터벌을 갖고, 상기 방법은:

상기 수신 노드로 서브프레임을 전송하는 단계(1220)를 포함하며;

상기 서브프레임은, 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함하는 서브프레임의 시작 부분에 허용 메시지를 포함하고,

상기 서브프레임은 상기 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략함으로써 단축(1230)되는, 방법(1200).

청구항 8

청구항 7에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 서브프레임이 미리 결정된 수의 심볼의 생략에 의해 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어지는, 방법(1200).

청구항 9

청구항 8에 있어서,

허용 메시지를 전송하기 전에 수신 노드로 구성 정보를 전송하는 단계(1210)를 더 포함하며, 상기 구성 정보는 서브프레임의 끝에서 생략될 심볼의 수를 나타내는, 방법(1200).

청구항 10

청구항 7에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 서브프레임의 끝에서 생략될 심볼의 수를 나타내는, 방법(1200).

청구항 11

시분할 듀플렉스 시스템의 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖는 서브프레임에서 전송 노드로 데이터를 전송하도록 구성된 전송기 회로(1325) 및 전송 노드로부터의 데이터를 수신하도록 구성된 수신기 회로(1330)를 포함하고, 수신기 회로(1330)를 콘트롤함과 더불어 전송 노드로부터 수신된 서브프레임을 처리하도록 구성된 처리 회로(1310)를 더 포함하는 수신 노드(1300)로서,

상기 처리 회로(1310)는:

상기 수신기 회로(1330)를 통해 상기 전송 노드로부터 서브프레임을 수신하고 - 상기 수신된 서브프레임의 시작 부분에 허용 메시지가 포함되고, 상기 허용 메시지는 상기 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함함;

상기 서브프레임-단축 정보에 기초하여 상기 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정하며;

상기 서브프레임-단축 정보에 따라, 상기 수신된 서브프레임을 처리할 때 상기 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 무시하도록 더 구성된 것을 특징으로 하는, 수신 노드(1300).

청구항 12

청구항 11에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 수신된 서브프레임이 미리 결정된 수의 심볼의 생략에 의해 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어지는, 수신 노드(1300).

청구항 13

청구항 12에 있어서,

처리 회로(1310)는 허용 메시지를 수신하기 전에 수신기 회로(1330)를 통해 전송 노드로부터 구성 정보를 수신하도록 더 구성되며, 상기 구성 정보는 수신된 서브프레임의 끝에서 무시될 심볼의 수를 나타내는, 수신 노드(1300).

청구항 14

청구항 11에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 수신된 서브프레임의 끝에서 무시될 심볼의 수를 나타내는, 수신 노드(1300).

청구항 15

청구항 11 내지 14 중 어느 한 항에 있어서,

처리 회로(1310)는 수신된 서브프레임으로부터의 데이터를 디코딩하도록 더 구성되며, 상기 디코딩은 펼쳐링된 데이터 심볼로서 무시된 심볼에 대응하는 하나 또는 그 이상의 데이터 심볼을 처리하는 것을 포함하는, 수신 노드(1300).

청구항 16

청구항 11 내지 14 중 어느 한 항에 있어서,

처리 회로(1310)는 수신된 서브프레임으로부터의 디코딩된 데이터를 회복하도록 더 구성되며, 상기 회복은 무시된 심볼을 생략하는 비-맵핑 패턴에 따라 수신된 서브프레임으로부터 데이터 심볼을 비-맵핑하고 그 비-맵핑된 데이터 심볼을 디코딩하는 것을 포함하는, 수신 노드(1300).

청구항 17

시분할 듀플렉스 시스템의 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖는 서브프레임에서 수신 노드로부터 데이터를 수신하도록 구성된 수신기 회로(1452) 및 수신 노드로 데이터를 전송하도록 구성된 전송기 회로(1455)를 포함하고, 전송기 회로(1455)를 콘트롤하도록 구성된 처리 회로(1460)를 더 포함하는 전송 노드(1400)로서,

상기 처리 회로(1460)는:

미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함하는 서브프레임의 시작 부분에 허용 메시지를 포함하는 서브프레임을 상기 전송기 회로를 통해 상기 수신 노드로 전송하고;

상기 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략함으로써 서브프레임을 단축하도록 상기 전송기 회로를 콘트롤하도록 더 구성된 것을 특징으로 하는, 전송 노드(1400).

청구항 18

청구항 17에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 서브프레임이 미리 결정된 수의 심볼의 생략에 의해 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어지는, 전송 노드(1400).

청구항 19

청구항 18에 있어서,

처리 회로(1460)는 허용 메시지를 전송하기 전에 전송기 회로(1455)를 통해 수신 노드로 구성 정보를 전송하도록 더 구성되며, 상기 구성 정보는 서브프레임의 끝에서 생략될 심볼의 수를 나타내는, 전송 노드(1400).

청구항 20

청구항 17에 있어서,

서브프레임-단축 정보는 서브프레임의 끝에서 생략될 심볼의 수를 나타내는, 전송 노드(1400).

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

컴퓨터 프로그램이 저장된 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 상기 컴퓨터 프로그램은 시분할 듀플렉스 시스템의 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖는 서브프레임에서 전송 노드로부터의 데이터를 수신함과 더불어 상기 전송 노드로 데이터를 전송하도록 구성된 수신 노드에 의해 실행될 때 상기 수신 노드가 다음의 단계들을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하며, 상기 단계는:

상기 전송 노드로부터 서브프레임을 수신하는 단계 - 상기 수신된 서브프레임의 시작 부분에 허용 메시지가 포함되고, 상기 허용 메시지는 상기 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함함;

상기 서브프레임-단축 정보에 기초하여 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정하는 단계; 및

상기 결정 단계에 따라, 상기 수신된 서브프레임을 처리할 때 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 무시함으로써 상기 수신된 서브프레임의 마지막 부분을 무시하는 단계를 포함하는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 24

컴퓨터 프로그램이 저장된 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 상기 컴퓨터 프로그램은 시분할 듀플렉스 시스템의 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖는 서브프레임에서 수신 노드로 데이터를 전송함과 더불어 상기 수신 노드로부터 데이터를 수신하도록 구성된 전송 노드에 의해 실행될 때 상기 전송 노드가 다음의 단계들을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하며, 상기 단계는:

미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라, 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함하는 서브프레임의 시작 부분에 허용 메시지를 포함하는 서브프레임을 수신 노드로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 서브프레임은 상기 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략함으로써 단축되는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원에 개시된 기술은 통상 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템에서 서브프레임 길이를 변경하기 위한 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상의 셀룰러 무선 시스템에 있어서, 이동국 및/또는 사용자 장비 유닛(UE)으로도 알려진 최종-사용자 무선 단말은 무선 액세스 네트워크(RAN)를 통해 하나 또는 그 이상의 코어 네트워크와 통신한다. 그러한 무선 액세스 네트워크(RAN)는 셀 영역들로 분할되는 지리적 영역을 커버하며, 그러한 각각의 셀 영역은 기지국, 예컨대 몇몇 네트워크에서 "NodeB" 또는 "eNodeB"라고도 부르는 무선 기지국에 의해 서비스된다. 셀은 무선 커버리지가 기지국 사이트에서 무선 기지국 장비에 의해 제공되는 지리적 영역이다. 각각의 셀은 셀에서 브로드캐스트된 로컬 무선 영역 내의 아이덴티티에 의해 식별된다. 그러한 기지국들은 그 기지국들의 범위 내의 사용자 장비 유닛(UE)과 무선 주파수로 동작하는 에어 인터페이스를 통해 통신한다.

[0003] 몇몇 무선 액세스 네트워크에 있어서, 몇몇 기지국들은 예컨대 일반 전화 또는 마이크로파 링크에 의해 무선 네트워크 컨트롤러(RNC) 또는 기지국 컨트롤러(BSC)에 연결될 것이다. 그러한 무선 네트워크 컨트롤러는 거기에 연결된 다수의 기지국들의 다양한 활동을 관리 및 조정한다. 상기 무선 네트워크 컨트롤러는 통상 하나 또는 그 이상의 코어 네트워크에 연결된다.

[0004] 범용 이동 통신 시스템(UMTS)은 이동 통신용 글로벌 시스템(GSM)으로부터 진화된 3세대 이동 통신 시스템이다. UTRAN은 NodeB로서 UTRAN 표준과 관련된 기지국과 UE간 통신을 위한 광대역 코드-분할 다중-액세스(W-CDMA)를 이용하는 무선 액세스 네트워크이다.

[0005] 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)로 알려진 포럼에서, 이동 통신 공급자들은 일반적으로 3세대 네트워크를 위한 그리고 특별히 UTRAN을 위한 표준을 제안하고 그 표준에 동의하며, 무선 데이터 비율 및 무선 용량을 향상시키기 위한 기술들을 연구하고 있다. 3GPP는 UTRAN 및 GSM 기반의 무선 액세스 네트워크 기술들을 더 진화시키는 데 착수했다. 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN) 명세서를 위한 몇가지 발표가 있었으며, 그 표준들은 계속해서 진화하고 있다. 그러한 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN)는 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 시스템 아키텍처 에볼루션(SAE)을 포함한다.

[0006] 롱 텀 에볼루션(LTE)은 무선 네트워크 컨트롤러(RNC) 노드들이 아니라 액세스 게이트웨이(AGW)를 통해 무선 기지국 노드들이 코어 네트워크에 연결되는 3GPP 무선 액세스 기술의 변형이다. 일반적으로, LTE 시스템에 있어서, 무선 네트워크 컨트롤러(RNC) 노드의 기능들은 AGW, 및 eNodeB로서 LTE를 위한 명세서와 관련된 무선 기지국 노드들간 분포된다. 그 결과, LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크(RAN)는 무선 네트워크 컨트롤러(RNC) 노드들에게 리포트하지 않는 무선 기지국 노드들을 포함하는 종종 "플랫" 아키텍처라 부르는 것을 갖춘다.

[0007] 노드, 예컨대 LTE와 같은 셀룰러 시스템에서 UE와 같은 무선 단말로부터의 전송 및 수신은 주파수 도메인 또는 시간 도메인, 또는 그 조합으로 멀티플렉스될 수 있다. 도 1에서 좌측에 나타난 바와 같은 주파수-분할 듀플렉스(FDD) 시스템에 있어서, 다운링크 및 업링크 전송은 각기 다른 충분히 분리된 주파수 대역들에서 발생한다. 도 1에서 우측에 나타난 바와 같은 시분할 듀플렉스(TDD)는 다운링크 및 업링크 전송은 각기 다른 비-오버랩핑 타임 슬롯에서 발생한다. 따라서, TDD는 쌍을 이루지 못한 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있고, 반면 FDD는 쌍을 이룬 주파수 스펙트럼을 필요로 한다.

[0008] 통상, 통신 시스템에서 전송된 신호는 몇가지 형태의 프레임 구조로 구성된다. 예컨대, LTE는 도 2에 나타난 바와 같이 무선 프레임당 길이(length) 1 ms(millisecond)의 크기가 동일한 10개의 서브프레임(0-9)을 이용한다.

[0009] 도 2의 상부에 나타난 FDD 동작의 경우에는 2개의 캐리어 주파수, 즉 업링크 전송(f_{UL})을 위해 하나 그리고 다운링크 전송(f_{DL})을 위해 하나가 존재한다. 적어도 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 단말과 관련하여, FDD는 플

듀플렉스(full duplex) 또는 하프 듀플렉스(half duplex)일 수 있다. 그러한 풀 듀플렉스의 경우에 있어서, 단말은 동시에 전송 및 수신할 수 있고, 반면 하프-듀플렉스 동작(도 1 참조)에 있어서 그 단말은 동시 전송 및 수신할 수 없다(비록 기지국이 동시 수신/전송할 수 있을 지라도, 즉 어느 한 단말로부터 수신하면서 동시에 또 다른 단말로 전송할 지라도). LTE에 있어서, 하프-듀플렉스 무선 단말은 특정 서브프레임에서 업링크로 전송 하도록 명확히 지시한 때를 제외하고 다운링크로 모니터/수신한다.

[0010] TDD 동작의 경우(도 2의 하부에 나타낸)에는 단지 단일의 캐리어 주파수($F_{UL/DL}$)가 존재하며, 업링크 및 다운링크 전송은 셀 기준에 따라 제 때에 분리된다. 그러한 동일한 캐리어 주파수가 업링크 및 다운링크 전송에 사용되기 때문에, 기지국 및 이동 통신 단말 모두는 전송에서 수신으로 그리고 그 반대로 스위치해야 한다. TDD 시스템의 중요한 형태는 업링크 전송과 다운링크 전송간 간섭을 피하기 위해 다운링크 전송도 업링크 전송도 일어나지 않는 충분히 큰 가드(guard) 시간을 제공하는 것이다. LTE의 경우, 특정 서브프레임(서브프레임 1에 위치된, 그리고 몇몇 경우 서브프레임 6에 위치된)은 이러한 가드 시간을 제공한다. TDD 특정 서브프레임은 3개의 파트, 즉 다운링크 파트(DwPTS), 가드 기간(GP), 및 업링크 파트(UpPTS)로 분할된다. 나머지 서브프레임들은 업링크 또는 다운링크 전송으로 할당된다.

[0011] 시분할 듀플렉스(TDD) 동작은 각기 다른 다운링크/업링크 구성에 의해 각각 업링크 및 다운링크 전송을 위해 할당된 리소스의 양에 대한 각기 다른 비대칭을 고려한다. LTE에 있어서는 도 3에 나타낸 바와 같이 7개의 다른 구성이 존재한다. 각각의 구성은 각 10 ms(millisecond) 무선 프레임에 각기 다른 비율의 다운링크 및 업링크 서브프레임을 갖는다. 예컨대, 도면의 상단에 나타낸 구성 0은 기호 "DL:UL 2:3"으로 나타낸 바와 같이 각각의 5 ms 하프-프레임(half-frame)에 2개의 다운링크 서브프레임 및 3개의 업링크 서브프레임을 갖는다. 구성 0, 1, 및 2는 무선 프레임에 각각의 5 ms 하프-프레임의 동일한 배열을 갖고, 반면 나머지 구성은 그렇지 않다. 예컨대, 구성 5는 기호 "DL:UL 9:1"로 나타낸 바와 같이 단지 단일의 업링크 서브프레임 및 9개의 다운링크 서브프레임을 갖는다. 그러한 구성들은 참여한 트래픽 로드에서 가장 잘 매칭되는 구성을 시스템이 선택할 수 있도록 업링크/다운링크 비율의 범위를 제공한다.

[0012] 각기 다른 셀간 다운링크 전송과 업링크 전송간 크나큰 간섭을 피하기 위해, 이웃하는 셀들은 동일한 다운링크/업링크 구성을 가져야 한다. 그렇지 않으면, 도 4에 나타낸 바와 같이, 어느 한 셀에서의 기지국 2(BS2)에 대한 업링크 전송은 이웃하는 셀에서의 기지국 1(BS1)에 대한 다운링크 전송(및 그 반대)과 간섭할 것이다. 도 4에 있어서, 이동국 1과 같이 도면에서 확인된 우측 셀에서의 UE(MS1)의 업링크 전송은 좌측 셀에서의 UE(MS2)에 의한 다운링크 수신과 간섭한다. 이러한 간섭을 피하기 위해, 다운링크/업링크 비대칭은 통상 셀들간 변경하지 않는다. 그러한 다운링크/업링크 비대칭 구성은 시스템 정보의 일부로 시그널되어 오랜 기간 동안 고정 유지된다.

[0013] LTE에 있어서, 상기 다운링크는 직교 주파수-분할 멀티플렉싱(OFDM)에 기초하고, 반면 업링크는 싱글-캐리어 주파수-분할 멀티플 액세스(SC-FDMA)로도 알려진 이산-푸리에-변환-확산(DFT-확산)에 기초한다. 상세한 설명은 www.3gpp.org에서 이용가능한 3GPP 문서 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation," 3GPP TS 36.211, V11.3.0에서 알 수 있을 것이다. 그러한 양 경우에 있어서의 전송-시간 간격(TTI)은, 표준 길이의 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)가 주어지고, 다운링크에서 14 OFDM 심볼 인터벌(symbol interval) 및 업링크에서 14 SC-FDMA 심볼 인터벌로 이루어진 1 ms의 서브프레임과 동일하다. 이들 심볼 인터벌로 전송된 OFDM 및 SC-FDMA 심볼들의 일부는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH) 및 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)과 관련된 물리적 채널로 사용자 데이터를 전송하는데 사용된다. 미래의 무선 통신 시스템에 있어서, 그러한 서브프레임의 길이는 사용자 데이터 지연을 감소시키기 위해 크게 감소되어야 한다. 더욱이, 미래의 무선 시스템에서, 다운링크 및 업링크 모두는 OFDM에 기초해야 한다.

본 기술 분야의 다른 관련 기술들이 US2009/201838A1 및 W02012/051756A1에 개시되어 있다. US2009/201838A1은 TDD 시스템에서 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 할당의 동적 변화 및, 이러한 변화가 진행되는 UL 또는 DL 트래픽에 영향을 주지 않고 어떻게 도입될 수 있는 것과 관련된다. W02012/051756A1은 TDD-FDD 시스템에서 캐리어 애그리게이션과 관련된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 현재 무선 시스템의 진화 및 미래의 무선 통신 시스템의 발전을 위해 중요한 것은 특히 소규모 셀 시나리오에

적용한 것과 같이 보다 높은 비트레이트 및 보다 짧은 지연이다. 보다 높은 비트레이트는 예컨대 광대역 스펙트럼 리소스들이 이용가능한 보다 높은 캐리어 주파수를 이용함으로써 달성될 수 있다. 또한, TDD(시분할 듀플렉스)는 관심을 증가시킨다. 다이나믹 TDD 시스템, 즉 TDD 구성이 어느 한 프레임에서 다음 프레임으로 고정될 필요 없는 시스템의 경우, 그러한 다운링크 또는 업링크 비트레이트는 다운링크(eNodeB에서 UE로) 및 업링크(UE에서 eNodeB로)에 사용된 다수의 인터벌간 관계를 적절하게 변경함으로써 순간적으로 증가될 수 있다. 소규모 셀 내에서, 그러한 전파 지연은 작아지고, 이에 따라 작은 가드 기간이 다운링크에서 업링크로 스위칭될 때 사용될 수 있다. 따라서, 다운링크 전송과 업링크 전송간 최소의 간섭을 유지하고 최소로 콘트롤 시그널링을 유지하면서 다이나믹 TDD 시스템에서 다운링크와 업링크간 스위칭하기 위한 개선된 기술들이 필요하다.

과제의 해결 수단

- [0015] 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템에서 업링크와 다운링크간 고정된 관계는 무선 리소스들의 유연성 없는 이용을 야기한다. 다이나믹 TDD 시스템은 이들 리소스들의 좀더 유연한 이용을 허용한다. 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 업링크 서브프레임과 다운링크 서브프레임간 스위칭을 위한 가드 기간은 다운링크 서브프레임을 단축함으로써 생성된다. 이는 다운링크 서브프레임 전송 인터벌의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략(omit)함으로써 행해지는데, 즉 서브프레임 인터벌의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼 인터벌 동안 전송하지 않음으로써 행해진다. 시그널링은 UE로 전송된 다운링크 허용 메시지(grant message) 내에 포함되며, 그러한 시그널링은 다운링크 서브프레임이 표준 서브프레임보다 짧은 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA 심볼들)이라는 것을 나타내며, 여기서 이러한 서브프레임의 전송은 표준 서브프레임에 비해 빠른 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼 인터벌을 종료한다.
- [0016] 업링크가 UE에서 eNodeB로의 전송에 대응하는 LTE 시스템과 관련하여 몇몇 실시예들이 이하 기술되었지만, 이는 그러한 개선된 기술들이 다른 무선 시스템들에 적용되며, LTE eNodeB와 UE간 특정 계층적 배열을 반드시 따르지 않는다는 것을 알아야 한다.
- [0017] 따라서, 본원에 개시된 기술들에 따른 일 예의 방법은 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 가지며 규정된 서브프레임 인터벌로 발생하는 서브프레임에서 전송 노드로부터의 데이터를 수신하도록 구성된 수신 노드에서 실행하는데 적합하다. LTE 시스템에 있어서, 이러한 수신 노드는 UE가 되고, 서브프레임은 다운링크 서브프레임이다. 이러한 예의 방법은 수신된 서브프레임이 그 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라 단축되는 것을 결정하는 단계 및 이러한 결정에 따라 상기 수신된 서브프레임을 처리할 때 상기 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 무시함으로써 상기 수신된 서브프레임의 마지막 부분을 무시하는 단계를 포함한다.
- [0018] 몇몇 실시예들에 있어서, 수신 노드는 서브프레임-단축 정보를 포함하는 메시지를 전송 노드로부터 수신함으로써 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정하며, 상기 서브프레임-단축 정보는 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 나타낸다. 상기 수신된 서브프레임의 시작 부분에서 전송된 허용 메시지로 수신되는 그러한 서브프레임-단축 정보는 상기 수신된 서브프레임이 예컨대 미리 결정된 수의 심볼의 생략에 의해 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어지거나, 또는 상기 수신된 서브프레임의 끝에서 무시될 심볼의 수를 나타내는 다중 비트를 포함한다. 다른 실시예 또는 다른 예들에 있어서, 상기 수신 노드는 예컨대 전송 서브프레임이 연속적 인터벌로 전송되도록 스케줄되는지를 결정하고 그 수신된 서브프레임을 오버랩핑함으로써 상기 전송 노드로부터의 명백한 시그널링 없이 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정할 것이다.
- [0019] 또 다른 예의 방법은 미리 결정된 기간, 예컨대 미리 결정된 수의 심볼을 가지며 규정된 서브프레임 인터벌로 발생하는 서브프레임으로 수신 노드로 데이터를 전송하도록 구성된 전송 노드에서 실행하는데 적합하다. LTE 시스템에 있어서, 이러한 노드는 LTE eNodeB가 되고, 서브프레임은 다시 다운링크 서브프레임이다. 이러한 예의 방법은 서브프레임-단축 정보를 포함하는 메시지를 수신 노드로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 서브프레임-단축 정보는 서브프레임이 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라 단축되는 것을 나타낸다. 상기 방법은 서브프레임을 전송할 때 상기 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략함으로써 상기 서브프레임을 단축하는 단계를 더 포함한다. 이러한 서브프레임-단축 정보는 서브프레임의 제1부분에서 허용 메시지로 전송되고, 상기 서브프레임이 이 서브프레임의 끝으로부터 미리 결정된 수의 심볼을 생략함으로써 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어지거나, 또는 상기 서브프레임으로부터 생략될 특정 수의 심볼을 나타내는 다중 비트를 포함한다.
- [0020] 대응하는 장치, 즉 상기 요약된 하나 또는 그 이상의 방법들을 수행하도록 구성된 수신 및 전송 노드가 이하 상세한 설명에서 좀더 상세히 기술된다.

[0021] 물론, 본 발명은 상기 특징 및 장점들로 한정하지 않는다. 게다가, 통상의 기술자라면 이하의 상세한 설명과 함께 수반되는 도면을 통해 추가의 특징 및 장점들을 명확히 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 주파수-분할 듀플렉스, 하프-듀플렉스 주파수-분할, 및 시분할 듀플렉스 전송을 나타낸다.
 도 2는 주파수-분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD)의 경우에 대해, LTE를 위한 업링크/다운링크 시간/주파수 구조를 나타낸다.
 도 3은 롱 텀 에볼루션(LTE)에서 시분할 듀플렉스(TDD)를 위한 7개의 다른 다운링크/업링크 구성의 예로서 나타낸 도면이다.
 도 4는 시분할 듀플렉스(TDD)에서 업링크/다운링크(UL/DL) 간섭의 예를 나타낸다.
 도 5는 다중 사용자 장비(UE)를 포함하는 예시의 LTE 네트워크의 일부를 나타낸다.
 도 6은 TDD 시스템에서 다운링크 및 업링크 타이밍을 나타낸다.
 도 7은 3GPP 명세서에 따른 업링크-다운링크 구성을 나타낸다.
 도 8은 3GPP에 의해 특정된 바와 같은 프레임 구조 타입 2(5 ms 스위치-포인트 주기에 따른)의 상세화를 나타낸다.
 도 9는 다운링크 서브프레임 이후 업링크 OFDM 심볼의 단축을 나타낸다.
 도 10은 업링크 서브프레임 이전 다운링크 서브프레임의 단축을 나타낸다.
 도 11은 앞서 개시된 기술들에 따른 예시의 방법을 나타내는 프로세스 흐름도이다.
 도 12는 또 다른 예시의 방법을 나타내는 프로세스 흐름도이다.
 도 13은 예시의 사용자 장비의 요소들을 나타내는 블록도이다.
 도 14는 예시의 기지국을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하의 설명에서, 본 발명의 특정 실시예들의 특정 상세한 설명이 설명의 목적을 위해 기술되며, 한정하지 않는다. 통상의 기술자라면 이들 특정 상세한 설명 외에 다른 실시예들이 채용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 더욱이, 몇몇 예들에 있어서, 공지의 방법, 노드, 인터페이스, 회로, 및 장치들의 상세한 설명은 불필요한 상세한 설명으로 그 설명을 불명확하게 하지 않기 위해 생략된다. 통상의 기술자는 기술된 기능들이 하나 또는 다수의 노드들에서 실행될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 기술된 그러한 기능의 일부 또는 모두는 특정 기능, ASICs, PLAs 등을 수행하기 위해 상호연결된 아날로그 및/또는 이산 로직 게이트들과 같은 하드웨어 회로를 이용하여 수행될 것이다. 마찬가지로, 상기 기능의 일부 또는 모두는 하나 또는 그 이상의 디지털 마이크로프로세서 또는 범용 컴퓨터와 함께 소프트웨어 프로그램 및 데이터를 이용하여 실행될 것이다. 예외 인터페이스를 이용하여 통신하는 노드들이 기술되는 곳에서는 이들 노드들이 적합한 무선 통신 회로도 갖춘다는 것을 알아야 할 것이다. 더욱이, 그러한 기술은 추가로 프로세서가 본원에 기술한 기술들을 수행하게 하는 적절한 컴퓨터 명령 세트를 포함하는 고체-상태 메모리, 자기 디스크, 또는 광 디스크와 같은 비일시적인 실시예들을 포함하는 소정 형태의 컴퓨터-판독가능 메모리 내에 완전히 내장되는 것으로 고려될 수 있다.

[0024] 본 발명의 하드웨어 실시는 주문형 집적회로(ASIC) 및/또는 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA), 및 그와 같은 기능들을 수행할 수 있는 상태 머신(적절한 곳에서)들로 한정하지 않고 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 감소 명령 세트 프로세서, 하드웨어(예컨대, 디지털 또는 아날로그) 회로를 포함한다.

[0025] 컴퓨터 실시와 관련하여, 컴퓨터는 일반적으로 하나 이상의 프로세서 또는 하나 이상의 컨트롤러를 포함하는 것으로 해석되며, 용어 컴퓨터, 프로세서, 및 컨트롤러는 상호 교환적으로 채용될 것이다. 컴퓨터, 프로세서, 또는 컨트롤러로 제공될 경우, 그 기능들은 단일의 전용 컴퓨터 또는 프로세서 또는 컨트롤러로, 단일의 공유 컴퓨터 또는 프로세서 또는 컨트롤러로, 또는 다수의 개별 컴퓨터 또는 프로세서 또는 컨트롤러로 제공될 경우, 그 일부는 공유되거나 또는 분할될 것이다. 더욱이, 상기 용어 "프로세서" 또는 "컨트롤러"는 상기한 예시의 하드웨어와 같이 그와 같은 기능들을 수행 및/또는 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 하드웨어와도 관련된다.

- [0026] 이제 도면들을 참조하면, 도 5는 이동 통신 단말(100)들로 무선 통신 서비스를 제공하기 위한 예시의 이동 통신 네트워크를 나타낸다. 3GPP 전문용어에서 "UE" 또는 "사용자 장비"라고 부르는 3개의 이동 통신 단말(100)이 도 5에 나타나 있다. 그러한 이동 통신 단말(100)들은 예컨대 셀룰러 텔레폰, 개인 휴대용 단말기(PDA), 스마트폰, 랩탑 컴퓨터, 휴대용 컴퓨터, 머신-타입 통신/머신-투-머신(MTC/M2M) 장치 또는 무선 통신 기능을 갖는 다른 장치들을 포함한다. 본원에 사용된 용어 "이동 통신 단말"은 이동 통신 네트워크에서 동작하는 단말과 관련되며, 그러한 단말 자체가 이동 또는 이동가능하다는 것을 반드시 암시하는 것이 아니라는 것을 알아야 한다. 따라서, 본원에 사용된 바와 같은 그러한 용어는 용어 "무선 장치"와 상호교환가능하며, 소정의 머신-투-머신 애플리케이션에서와 같이 고정된 구성에 설치되는 단말 뿐만 아니라 휴대용 장치, 차량에 설치된 장치 등과도 관련된다는 것을 알아야 한다.
- [0027] 상기 이동 통신 네트워크는 다수의 지리적 셀 영역 또는 섹터(12)들을 포함한다. 각각의 지리적 셀 영역 또는 섹터(12)는 통상 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크, 또는 E-UTRAN으로 알려진 LTE 무선 액세스 네트워크와 연관된 eNodeB로 부르는 기지국(20)에 의해 서브된다. 하나의 기지국(20)은 다수의 지리적 셀 영역 또는 섹터(12)에서 서비스를 제공한다. 상기 이동 통신 단말(100)들은 하나 또는 그 이상의 다운링크(DL) 채널에 따라 기지국(20)으로부터 신호를 수신하고, 하나 또는 그 이상의 업링크(UL) 채널에 따라 기지국(20)으로 신호를 전송한다.
- [0028] LTE 네트워크에 있어서, 기지국(20)은 eNodeB이며, X2 인터페이스(나타내지 않음)를 통해 하나 또는 그 이상의 다른 eNodeB에 연결될 것이다. eNodeB는 또한 S1-MME 인터페이스를 통해 MME 130에 연결되고, 서빙 게이트웨이(나타내지 않음)와 같은 하나 또는 그 이상의 다른 네트워크 노드에 연결될 것이다.
- [0029] 설명의 목적을 위해, 본 발명의 몇몇 실시예들은 EUTRAN 시스템과 연관되어 기술될 것이다. 그러나, 통상의 기술자라면, 본 발명의 몇몇 실시예들이 통상 다른 무선 통신 시스템들에 적용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0030] 상기 기술한 바와 같이, TDD(시분할 듀플렉스) 시스템에 있어서, 다운링크 및 업링크 모두에 동일한 주파수가 사용된다. 이 때 UE 및 eNodeB 모두는 전송과 수신간 스위치해야 하는데, 이는 폴 듀플렉스 동작이 불가능하다는 것을 나타낸다. OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼 인덱스에 따라 측정될 수 있는 시간에 대한 UE 및 eNodeB 모두에서의 서브프레임 전송 및 수신 시간을 나타내는 다운링크와 업링크간 타이밍의 설명이 도 6에 주어진다. UE가 eNodeB의 커버리지 영역의 주변으로 이동함에 따라 변경되는 전파 지연 때문에, eNodeB에 의해 전송된 다운링크 서브프레임은 지연 후 UE에서 수신된다. UE 수신기에서의 고속-푸리에 변환(FFT) 윈도우는 수신된 서브프레임으로 정렬되고, 이에 따라 서브프레임의 데이터부는 그 FFT 윈도우 내로 완전히 흡수(fall)되고, 반면 서브프레임의 사이클릭 프리픽스(CP)부는 상기 FFT 윈도우 에지와 오버랩된다. UE에 의해 전송된 업링크 서브프레임은 단지 수신 모드에서 전송 모드로 UE 스위칭 시간이 완료된 후에 전송될 수 있으며, 전파 지연 후 eNodeB에서 수신된다. UE 전송의 타이밍은, 다수의 UE로부터 연속의 업링크 서브프레임들의 데이터-전송부들이 서로 오버랩되지 않고 eNodeB 수신기의 FFT 윈도우 내로 흡수되도록 eNodeB에 의해 콘트롤된다. 다시, 사이클릭 프리픽스(CP)를 포함하는 서브프레임의 일부는 eNodeB FFT 윈도우의 에지들과 오버랩된다.
- [0031] 업링크 및 다운링크 서브프레임의 고정된 할당은 LTE 릴리즈 11에 사용되며, www.3gpp.org에서 이용가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation," 3GPP TS 36.211, V11.3.0에 규정되어 있다. 이 때 몇몇 미리 규정된 할당은 도 7에 나타낸 바와 같이 특정되며, 여기서 업링크-다운링크 구성 0-6은 5 ms 또는 10 ms의 그들 각각의 주기에 따라 나타나 있다. 도 7에 나타낸 차트에 있어서, 각각의 서브프레임 수(number) 0-9는 각각 다운링크, 업링크, 및 특정 서브프레임에 대응하는 "D", "U", 또는 "S"로 나타냈다. 특정 서브프레임은 연속의 다운링크 서브프레임과 업링크 서브프레임간 삽입된다. 그러한 특정 서브프레임의 상세화가 도 8에 나타나 있다. 그 특정 서브프레임은 사이에 가드 기간 있는 각각 다운링크 및 업링크 모두를 위한 OFDM 및 SC-FDMA를 포함한다. 이러한 가드 기간은 도 6에 나타낸 바와 같이 업링크 심볼이 eNodeB의 FFT 윈도우 내로 수신되도록 타이밍 진행에 따라 전송하기 위한 UE에 의해 사용된다. 또한 그러한 가드 기간은 다운링크 모드에서 업링크 모드로 스위치하기 위한 eNodeB 및 UE의 전송 및 수신 회로를 위한 시간을 제공한다.
- [0032] 다이나믹 TDD 시스템에 있어서, 다운링크 서브프레임의 수와 업링크 서브프레임의 수간 관계는 도 7에 나타낸 반-고정 구성에 따라 고정되지 않지만, 현재의 필요성에 따라 유연하게 구성될 수 있다. 예컨대, UE는 주어진 서브프레임으로 전송하도록 명확히 지시되지 않는 한 모든 서브프레임을 다운링크 서브프레임으로 처리한다. 다이나믹 TDD에 대한 이러한 접근방식은 2011년 6월 23일 공개되고 "Flexible Subframes"로 명칭된 미국 특허출

원공개 2011/0149813 A1에 기술되어 있으며, 그 내용은 참조를 위해 본원에 모두 포함된다. 다이나믹 TDD가 사용될 경우, eNodeB는 언제 그리고 어떻게 수신하도록 스케줄할지(즉, 다운링크 할당) 및 언제 그리고 어떻게 전송할지(즉, 업링크 허용)를 나타내는 콘트롤 신호를 UE로 전송한다. LTE에 있어서, 이러한 콘트롤 시그널링은 물리적 다운링크 콘트롤 채널(PDCCH) 또는 향상된 물리적 다운링크 콘트롤 채널(EPDCCH)에 의해 실행될 수 있다. 상기 다운링크 할당은 사용자 데이터가 전송됨에 따라 동일한 서브프레임으로 전송되고, 반면 상기 업링크 할당은 UE가 업링크에서 전송하도록 스케줄되기 전에 몇몇 서브프레임을 전송한다.

[0033] 업링크와 다운링크간 고정된 관계는 무선 리소스들의 유연성 없는 이용을 야기한다. 그러나, 다이나믹 TDD에 있어서, 모든 UE가 각각 다운링크 및 업링크 프레임으로 사용되는 서브프레임을 인식해야 하는 경우 콘트롤 시그널링의 양이 크게 증가할 수 있다. 더욱이, 다이나믹 TDD에 있어서, UE 회로가 다운링크 모드에서 업링크 모드로 스위치하게 하기 위해 연속의 다운링크 서브프레임과 업링크 서브프레임들간 가드 기간이 필요하다.

[0034] 가드 기간은 업링크 서브프레임에서 하나 또는 다수의 OFDM 심볼을 생략함으로써 생성될 수 있다. 이러한 접근방식에 따르면, 기지국은 표준 서브프레임보다 짧은 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA 심볼)인 서브프레임을 UE가 전송하는 것을 나타내는 UL 허용의 시그널링을 포함하며, 여기서 이러한 서브프레임의 전송은 표준 서브프레임보다 늦게 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼 인터벌을 시작한다.

[0035] 이러한 후자의 접근방식에 따른 서브프레임 타이밍은 도 9에 나타나 있으며, 여기서 일련의 서브프레임은 유연하게 스케줄되고, 하나의 서브프레임은 업링크 사용을 위해 스케줄되고, 2개의 다른 서브프레임은 다운링크 사용을 위해 스케줄되며, 나머지 서브프레임은 스케줄되지 않는다. 업링크 허용은 서브프레임 n (도 9에서 $n=5$)으로 다운링크로 전송되며, UE가 서브프레임 $n+g$ (도 9에서 $g=5$)로 업링크로 전송하는 것을 나타낸다. 만약 eNodeB가 서브프레임 $n+g-1$ (서브프레임 9)으로 다운링크로 전송하면, UE는 짧은 가드 기간을 생성하기 위해 업링크 서브프레임 $n+g$ (도 9에서 서브프레임 10)의 그 전송의 시작으로부터 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼을 생략해야 한다. 따라서, 그러한 업링크 서브프레임 전송의 시작으로부터 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략해야 한다는 것을 UE에 나타내는 "서브프레임-단축 메시지"가 상기 업링크 허용에 포함된다. 도 9의 하부에 나타난 바와 같이, 상기 업링크 서브프레임은 0-13으로 넘버된 14개의 심볼 인터벌을 포함하는 서브프레임 인터벌에 걸친다. 각각의 이들 심볼 인터벌은 통상 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼을 전송한다. 그러나, 그러한 OFDM 심볼은 서브프레임 인터벌의 시작에서 하나 또는 그 이상의 인터벌로부터 생략될 수 있다. 도 9에 나타난 예에 있어서, 가드 기간은 서브프레임 인터벌의 시작에서 2개의 OFDM 심볼을 생략함으로써 생성된다.

[0036] 또 다른 접근방식은 다운링크 서브프레임 전송의 종료로부터 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략함으로써 가드 기간을 생성하는 것이다. 리턴던시 인코딩을 이용하는 시스템에 있어서, 수신 UE는 "핑처리된(punctured)" 심볼과 같이 이들 생략된 OFDM 심볼을 처리하고, 통상의 디코딩 기술들을 이용하여 이들 심볼에 의해 전송되는 데이터를 재구성할 수 있다. 대안으로, 상기 수신 UE는 데이터를 전송하지 않는 심볼 인터벌 주위에서 작업하는 동안 나머지의 서브프레임의 일부의 데이터를 디코딩할 수 있다. 어떠한 경우든, 그러한 가드 기간이 다운링크에서 하나 또는 다수의 OFDM 심볼을 생략함으로써 생성되면, eNodeB는 서브프레임의 마지막 OFDM 심볼이 생략되어 UE에 의해 무시되는 것을 나타내는 콘트롤 메시지를 모든 UE로 전송해야 한다. 따라서, 이러한 접근방식에 따르면, 시그널링이 다운링크 허용에 포함되고, 그러한 시그널링은 표준 서브프레임보다 짧은 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼인 서브프레임을 eNodeB가 전송하는 것을 나타내며, 여기서 이러한 서브프레임의 전송은 표준 서브프레임 때보다 더 일찍 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼 인터벌 중 하나를 종료한다. 이러한 암시는 이러한 서브프레임을 위해 스케줄된 모든 UE에 시그널링해야 한다는 점에 주목하자.

[0037] 그러한 UE들은 하나 또는 그 이상의 마지막 OFDM 심볼들이 생략되었는지를 맹목적으로 검출한다는 점에 주목하자. 그러나, 만약 UE들이 상호 잘 격리되지 않으면, 또 다른 UE가 이들 마지막 다운링크 OFDM 심볼 동안 업링크로 전송하여, 간섭을 야기한다. 이러한 간섭은 OFDM 심볼 생략의 신뢰할 수 없는 검출을 야기하여, 성능 저하를 초래한다.

[0038] 도 10은 다운링크에 적용된 것과 같은 서브프레임 단축 방법을 나타낸다. 업링크 허용은 서브프레임 n (도 10에서 $n=5$)으로 다운링크로 전송되고, 제1 UE가 서브프레임 $n+g$ (도 10에서 $g=5$)으로 업링크로 전송하는 것을 나타낸다. eNodeB는 서브프레임 $n+g-1$ (서브프레임 9)로 다운링크로 전송하고, 이에 따라 다운링크 서브프레임 9의 그 전송의 종료로부터 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼을 생략한다. 따라서, 그러한 다운링크 서브프레임 전송의 종료로부터 하나 또는 그 이상의 심볼이 생략되는 다운링크 서브프레임을 위해 스케줄된 UE 또는 UE들에 나타내는 "서브프레임-단축 메시지"가 상기 다운링크 허용에 포함된다. 그러한 단축된 서브프레임을 수신하도록 스케줄된 UE 또는 UE들은 다음 서브프레임으로 수신하도록 스케줄된 UE 또는 UE들과 다르다.

는 것에 주목하자.

- [0039] 도 10의 하부에, 단축된 다운링크 서브프레임의 상세화가 나타나 있다. 도 9에 나타난 업링크 서브프레임과 마찬가지로, 도 10에 나타난 다운링크 서브프레임은 0-13으로 넘버된 14개의 심볼 인터벌을 포함하는 서브프레임 인터벌에 걸친다. 각각의 이들 심볼 인터벌은 통상 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼을 전송한다. 그러한 단축된 다운링크 서브프레임에 있어서, 그러한 OFDM 심볼은 서브프레임 인터벌의 끝에서 하나 또는 그 이상의 인터벌로부터 생략될 수 있다. 도 10에 나타난 예에 있어서, 가드 기간은 서브프레임 인터벌의 끝에서 2개의 OFDM 심볼을 생략함으로써 생성된다.
- [0040] 몇몇 실시예들에 있어서, 다운링크 허용 내의 서브프레임-단축 메시지는 단지 다운링크 전송의 최종 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼이 생략되었는지의 여부를 시그널링하는 단일 비트만을 포함한다. 이들 실시예에 있어서, UE는 서브프레임-단축 메시지가 수신되는 경우 무시하기 위한 미리 결정된 수의 심볼에 따라 하드 프로그래밍에 의해 또는 반-고정으로, 예컨대 RCC 시그널링에 의해 선-구성될 것이다. 또한 서브프레임-단축 메시지가 생략되는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼을 명확히 나타내는 다소 좀더 유연한 포맷이 사용될 수도 있다. 이러한 접근 방식에 있어서, 왕복 시간이 짧고, 반면 eNodeB가 상당한 왕복 시간으로 UE를 위한 다수의 OFDM 심볼을 생략해야 한다면 단지 하나의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼이 생략되어야 한다. 몇몇 실시예들에 있어서, eNodeB는 셀 크기에 기초한 동일한 표시를 항상 이용하도록 구성될 것이다. 다른 실시예들에 있어서, 각 UE에 대한 왕복 시간은 서브프레임-단축 메시지가 각 개별 UE에 대한 왕복 시간에 대해 적합해질 수 있도록 eNodeB에서 예측되고 계속해서 트랙(track)된다.
- [0041] 예컨대, 2개의 비트가 서브프레임-단축 메시지에 사용된다고 가정하자. 이러한 예에 있어서, 비트 시퀀스 "00"은 다운링크 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼의 생략이 행해지지 않는 것을 시그널링하는데 사용된다. 시퀀스 "01"은 하나의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼이 생략되는 것을 나타내는데 사용되고, 시퀀스 "10"은 2개의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼이 생략되는 것을 나타내는데 사용되고, 반면 시퀀스 "11"은 3개의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼의 생략을 나타내는데 사용될 수 있다. 대안으로, 서브프레임-단축 메시지의 비트(들)에 의해 나타난 바와 같은 생략될 다수의 OFDM 심볼은 높은 계층에 의해 반-고정으로 구성될 수 있다.
- [0042] 다운링크 허용은 다수의 서브프레임에 대한 허용을 포함할 수 있다는 것을 알아야 할 것이다. 만약 이들 다운링크 서브프레임들이 연속적이면, 서브프레임 단축에 대한 시그널링은 단지 마지막의 동시 스케줄된 서브프레임들에 필요할 뿐이다.
- [0043] 게다가, 다이내믹 TDD 시스템은 업링크를 위해 고정되어 다운링크를 위해서는 결코 사용되지 않는 몇몇 서브프레임들로 구성되어야 한다. 하나 또는 그 이상의 이들 고정된 업링크 서브프레임은 UE의 다중-서브프레임 다운링크 허용 내에서 발생할 수 있다. 이러한 경우, UE는 고정된 업링크 서브프레임 동안 수신할 수 없으나, 이후 계속할 수 있다. 여기서, UE는 그 다운링크 허용에 따라 모든 나머지 서브프레임들을 계속해서 수신하거나, 또는 전체 다운링크 전송이 다운링크 허용에 의해 나타난 것보다 하나 적은 서브프레임을 효과적으로 포함하도록 그 고정된 업링크 서브프레임에 의해 "평처링"되도록 그러한 허용으로 서브프레임들 중 하나를 고려한다. 어떤 경우든, UE는 고정된 업링크 서브프레임을 선행하는 서브프레임의 하나 또는 다수의 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼을 무시할지를 알아야 한다. 이러한 서브프레임 단축의 필요성은 UE가 이미 이러한 고정된 업링크 서브프레임을 인식하고 있기 때문에 UE로 시그널링할 필요가 없다. 만약 서브프레임의 유연한 단축이 이용되면, 부족한 양의 생략된 OFDM(또는 SC-FDMA) 심볼이 사용될 수 있다. 대안으로, 특정 UE에 대한 다운링크 허용 내에서 마지막 수신된 서브프레임-단축 메시지에 따른 서브프레임 단축이 추정될 수 있다.
- [0044] 상기 단축된 서브프레임들을 전송 및 수신하기 위한 다양한 기술들은 LTE 시스템과 관련하여 기술된다. 그러나, 이들 기술들은 좀더 일반적으로 무선 노드들간 TDD 무선 링크들에 적용될 수 있고, LTE 시스템에 기초한 UE-기지국 관계를 갖는 무선 노드들에 좌우되지 않는다는 것을 알아야 한다. 따라서, 도 11은 무선 노드, 즉 미리 결정된 길이를 가지며 규정된 서브프레임 인터벌로 발생하는 서브프레임에서 데이터를 수신하도록 구성된 수신 노드에서 실행하는데 적합한 방법(1100)을 나타낸다. 만약 이러한 방법이 LTE 환경에서 실행되면, 이러한 수신 노드는 eNodeB와 통신하는 UE가 될 것이다.
- [0045] 블록 1110에 나타난 바와 같이, 그 기술된 방법은 전송 노드로부터 구성 정보를 수신하는 것으로 시작하며, 그러한 구성 정보는 단축된 서브프레임이 전송되는 경우 다운링크 서브프레임들로부터 생략될 미리 결정된 수의 심볼을 명시한다. 도 11에 있어서, 이러한 동작은 이러한 동작이 기술된 방법의 모든 예 또는 모든 실시예에 제공되지 않는다는 것을 암시하는 파선의 윤곽으로 나타냈다.

- [0046] 블록 1120에 나타난 바와 같이, 그러한 기술된 방법은 수신된 서브프레임이 미리 결정된 길이에 따라, 예컨대 미리 결정된 수의 심볼 인터벌에 따라 단축되는 것을 결정하는 단계를 포함한다. 상기 기술한 바와 같이, 이는 몇몇 실시예들에서 또는 몇몇 예들에서 서브프레임-단축 정보를 포함하는 다운링크 허용 메시지와 같은 메시지를 수신함으로써 행해질 것이다. 다른 실시예들에서 또는 다른 예들에서, 상기 수신 노드는 고정된 업링크 서브프레임이 계속 이어져 그 수신된 서브프레임을 오버랩하는 것을 결정함으로써 그 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정할 것이다.
- [0047] 블록 1130에 나타난 바와 같이, 상기 방법은 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정함에 따라 그 수신된 서브프레임의 마지막 부분을 무시하는 단계를 진행한다. 몇몇 실시예들에 있어서, 서브프레임의 미리 결정된 기간은 미리 결정된 수의 심볼 인터벌이며, 이러한 경우 수신된 서브프레임의 마지막 부분을 무시하는 단계는 그 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼 인터벌을 무시하는 것을 포함한다. 용어들이 여기에 사용된 바와 같이, 서브프레임 인터벌은 각각 통상 전송된 심볼을 전송하는 특정 수(예컨대 14)의 심볼 인터벌로 이루어진다. 서브프레임이 단축되면, 하나 또는 그 이상의 서브프레임 인터벌은 전송될 심볼을 전송하지 않는다.
- [0048] 상기 나타난 바와 같이, 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 결정하는 단계는 서브프레임-단축 정보를 포함하는 메시지를 전송 노드로부터 수신하는 것을 포함하며, 상기 서브프레임-단축 정보는 상기 수신된 서브프레임이 단축되는 것을 나타낸다. 몇몇 실시예들에 있어서, 그러한 메시지는 상기 수신된 서브프레임의 제1부분에서 허용 메시지로 수신된다. 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 서브프레임-단축 정보는 상기 수신된 서브프레임이 그 서브프레임의 끝에서 미리 결정된 수의 심볼을 생략함으로써 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어진다. 이들 몇몇의 실시예들에 있어서, 수신 노드는 상기 허용 메시지를 수신하기 전에 블록 1110에 나타난 바와 같이 전송 노드로부터 구성 정보를 수신하며, 상기 구성 정보는 미리 결정된 수를 나타낸다. 다른 실시예들에 있어서, 상기 전송 노드로부터 수신된 서브프레임-단축 정보는 상기 수신된 서브프레임의 끝에서 생략되는 심볼의 수를 나타낸다.
- [0049] 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 수신 노드는 평치렁된 데이터로서 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 생략된 심볼을 처리함으로써 상기 수신된 서브프레임으로부터의 데이터를 디코딩한다. 만약 오리지널 데이터가 기존의 리턴던시 코딩 기술을 이용하여 인코딩되면, 이러한 평치렁된 데이터는 기존의 디코딩 알고리즘을 이용하여 재구성될 수 있다. 다른 실시예들에 있어서, 수신 노드는 서브프레임 인터벌의 끝에서 생략된 심볼 인터벌을 무시하는 비-맵핑 패턴에 따라 상기 수신된 서브프레임으로부터 데이터 심볼을 비-맵핑하고 그 비-맵핑된 데이터 심볼을 디코딩함으로써 제1단축된 서브프레임으로부터의 디코딩된 데이터를 회복한다.
- [0050] 도 12는 도 11에 대응하는 수신 노드로부터 링크의 또 다른 단부에서 무선 노드에서 실행된 방법(1200)을 나타낸다. 따라서, 도 12에 나타난 방법은 미리 결정된 기간, 예컨대 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 가지며 규정된 서브프레임 인터벌로 발생하는 서브프레임으로 데이터를 전송하도록 구성된 전송 노드에서 실행하는데 적합하다. LTE 환경에서, 이러한 전송 노드는 eNodeB가 될 것이다.
- [0051] 블록 1210에 나타난 바와 같이, 그러한 기술된 방법은 수신 노드로 구성 정보를 전송하는 것으로 시작하며, 그러한 구성 정보는 단축된 다운링크 서브프레임이 전송되는 경우 다운링크 서브프레임들로부터 생략되는 미리 결정된 수의 심볼을 나타낸다. 도 12에 있어서, 이러한 동작은 이러한 동작이 기술된 방법의 모든 예 또는 모든 실시예에 제공되지 않는다는 것을 암시하는 파선의 윤곽으로 나타냈다.
- [0052] 블록 1220에 나타난 바와 같이, 그러한 기술된 방법은 서브프레임-단축 정보를 포함하는 메시지를 수신 노드로 전송하는 단계를 포함하며, 그러한 서브프레임-단축 정보는 서브프레임 인터벌 동안 전송 노드에 의해 전송된 서브프레임이 단축되는 것을 나타낸다. LTE 환경에서, 이러한 수신 노드는 예컨대 UE이다. 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 메시지는 서브프레임의 제1부분에서 허용 메시지로 전송한다.
- [0053] 블록 1230에 나타난 바와 같이, 그 방법은 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 끝 부분을 생략함으로써 서브프레임을 단축하는 단계를 진행한다. 몇몇 실시예들에 있어서, 서브프레임 인터벌의 지속 기간은 미리 결정된 수의 심볼 인터벌이고, 이 경우 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 마지막 부분을 생략하는 단계는 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 생략하는 것을 포함한다.
- [0054] 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 수신 노드로 전송된 상기 서브프레임-단축 정보는 서브프레임의 끝으로부터 생략된 심볼의 수를 나타낸다. 다른 실시예들에 있어서, 상기 서브프레임-단축 정보는 대신 그 서브프레임이 서브프레임의 끝으로부터 미리 결정된 수의 심볼을 생략함으로써 단축되는 것을 나타내는 단일 비트로 이루어진다.

이들 몇몇 실시예들에 있어서, 전송 노드는 허용 메시지를 전송하기 전에 수신 노드로 구성 정보를 전송하며, 그 구성 정보는 서브프레임의 끝으로부터 생략될 심볼의 수를 나타낸다.

[0055] LTE 환경에서, 가드 시간이 다운링크로 하나 또는 다수의 OFDM 심볼을 평처링함으로써 생성되면, eNodeB는 현재 서브프레임으로 스케줄된 UE로 콘트롤 메시지를 전송할 수 있다. 이러한 UE-특정 시그널링의 경우, 시그널링 오버헤드의 상당한 감소가 달성된다. 이러한 메시지는 바람직하게 다운링크 할당과 함께 전송될 것이다. 그러나, 이러한 시그널링이 스위치로서 동일한 서브프레임으로 향상된 물리적 다운링크 콘트롤 채널(EDPCCH)을 이용하여 행해지면, UE는 생략된 마지막 OFDM 심볼 또는 심볼들로 이러한 EPDCCH를 디코딩할지의 여부를 알지 못한다. 이는 몇몇 실시예들에서 생략된 심볼 없이, 하나의 심볼로, 또는 다수의 심볼로 EPDCCH의 블라인드 디코딩(blind decoding)을 수행함으로써 처리될 수 있다.

[0056] 상기 설명된 그리고 도 11 및 12에 통상 기술된 그러한 몇몇 방법은 각각 이동 통신 단말 및 기지국에 대응하는 수신 노드 및 대응 전송 노드에 제공된 무선 회로 및 전자 데이터 처리 회로를 이용하여 실행될 것이다. 도 13은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 예시의 수신 노드(1300)의 형태를 나타내며, 이 경우 수신 노드는 이동 통신 단말로 실시된다. LTE 시스템에서의 동작을 위해 구성된 UE가 되는 이동 통신 단말(1300)은 하나 또는 그 이상의 기지국들과 통신하기 위한 트랜시버(1320; transceiver) 뿐만 아니라 그 트랜시버(1320)에 의해 전송 및 수신된 신호들을 처리하기 위한 처리 회로(1310)를 포함한다. 상기 트랜시버(1320)는 하나 또는 그 이상의 전송 안테나(1328)에 연결된 전송기(1325) 및 하나 또는 그 이상의 수신 안테나(1333)에 연결된 수신기(1330)를 포함한다. 그러한 동일한 안테나(들) 1328 및 1333은 전송 및 수신 모두를 위해 사용된다. 상기 수신기(1330) 및 전송기(1325)는 통상 LTE를 위한 3GPP 표준과 같은 특정 통신 표준에 따른 공지의 무선 처리 및 신호 처리 요소들 및 기술들을 이용한다. 그와 같은 회로의 디자인 및 실행과 관련된 여러 상세한 설명 및 기술 교환이 이미 공지되어 있고 발명의 전체적인 이해를 위해 불필요하기 때문에, 본원에서 추가의 상세한 설명은 하지 않는다.

[0057] 상기 처리 회로(1310)는 데이터 저장 메모리(1355) 및 프로그램 저장 메모리(1360)를 포함하는 하나 또는 그 이상의 메모리 장치(1350)에 연결된 하나 또는 그 이상의 프로세서(1340)를 포함한다. 도 13의 CPU(1340)와 같은 프로세서(1340)는 몇몇 실시예들에서 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 또는 디지털 신호 프로세서가 될 것이다. 좀더 일반적으로, 상기 처리 회로(1310)는 프로세서/펌웨어 조합, 또는 특정 디지털 하드웨어, 또는 그 조합을 포함할 것이다. 상기 메모리 장치(1350)는 ROM, RAM, 캐시 메모리, 플래시 메모리 장치, 광 저장 장치 등과 같은 하나 또는 다수 타입의 메모리를 포함할 것이다. 또한, 모바일 장치를 위한 베이스밴드 처리 회로의 디자인과 관련된 여러 상세한 설명 및 기술 교환이 이미 공지되어 있고 발명의 전체적인 이해를 위해 불필요하기 때문에, 본원에서 추가의 상세한 설명은 하지 않는다.

[0058] 상기 처리 회로(1310)의 통상적인 기능은 전송된 신호의 변조 및 코딩과 수신된 신호의 복조 및 디코딩을 포함한다. 몇몇 실시예들에 있어서, 예컨대 상기 전송기(1325) 및 수신기(1330)를 콘트롤하고 단축된 서브프레임을 포함하는 수신된 서브프레임들을 처리하기 위한 상기 기술된 기술들 중 어느 하나를 수행하도록 프로그램 저장 메모리(1360)에 저장된 적절한 프로그램 코드를 이용하는 처리 회로(1310)가 채용된다.

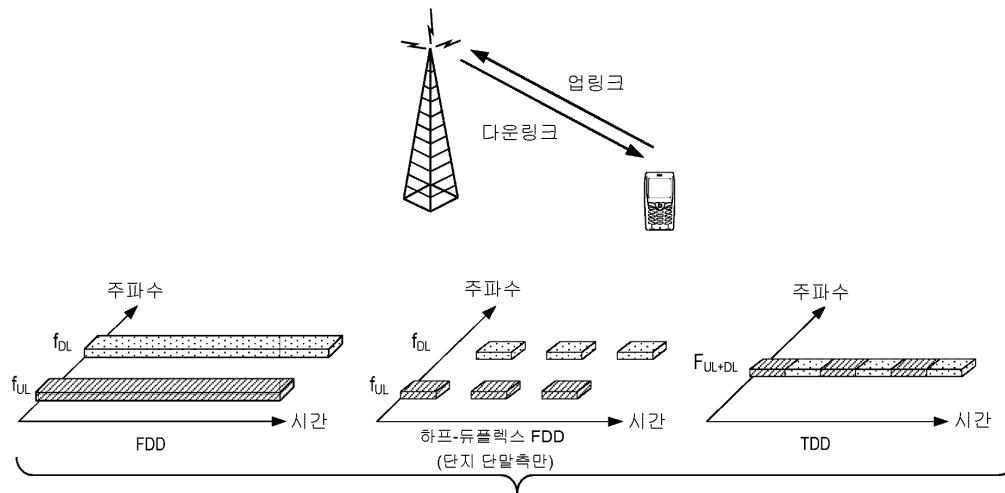
[0059] 따라서, 본원에 기술된 다양한 실시예들에 있어서, 처리 회로들은 상기 상세히 기술된 하나 또는 그 이상의 기술들을 수행하도록 구성된다. 마찬가지로, 다른 실시예들은 하나 또는 그 이상의 그와 같은 처리 회로를 포함하는 이동 통신 단말(예컨대, LTE UE)을 포함한다. 몇몇의 경우, 이들 처리 회로는 본원에 기술된 하나 또는 그 이상의 기술들을 실행하기 위해 하나 또는 그 이상의 적절한 메모리 장치에 저장된 적절한 프로그램 코드로 구성된다. 물론, 이들 기술의 모든 단계들이 단일의 마이크로프로세서 또는 심지어 단일의 모듈에서 조차 반드시 수행될 필요는 없다는 것을 알아야 할 것이다.

[0060] 또한 도 13의 이동 통신 단말(1300)은 각각 아날로그 및/또는 디지털 하드웨어를 이용하여 실행되는 다수의 기능 모듈, 또는 적절한 소프트웨어 및/또는 펌웨어, 또는 그 조합으로 구성된 처리 회로를 포함하고 무선 통신 네트워크에서의 동작을 위해 구성된 무선 장치의 일 예로서 이해될 것이다. 예컨대, 몇몇 실시예들에서, 이동 통신 단말은 미리 결정된 수의 심볼 간격을 갖고 규정된 서브프레임 간격으로 발생하는 서브프레임에서 데이터를 수신하기 위한 수신기 회로를 포함하는 트랜시버 회로 뿐만 아니라, 수신된 서브프레임이 그 미리 결정된 수의 심볼에 따라 단축되는 것을 결정하기 위한 결정 회로, 및 상기 결정 회로의 응답에 따라, 상기 수신된 서브프레임을 처리할 때 그 수신된 서브프레임의 끝에서 하나 또는 그 이상의 심볼을 무시하기 위한 서브프레임-처리 회로를 포함한다. 도 11에 기술된 방법과 연관되어 상기 기술된 다양한 변경은 본원에 기술된 이동 통신 단말 실시예 동일하게 적용될 수 있다는 것을 알아야 할 것이다.

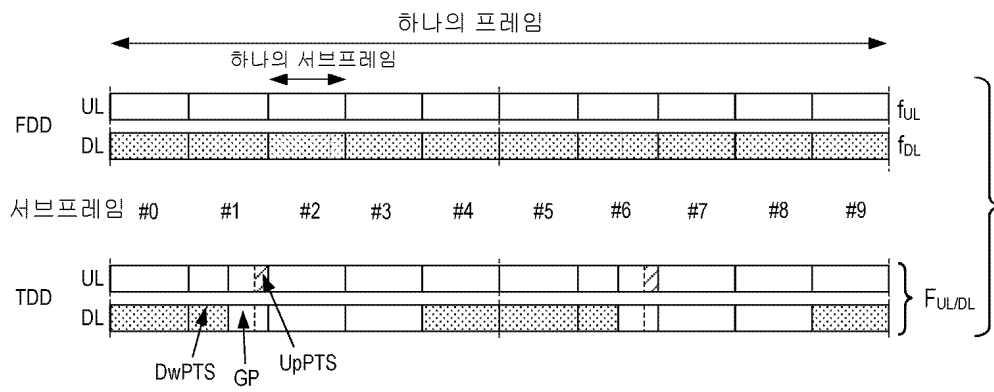
- [0061] 도 14는 예시의 전송 노드(1400)의 개략도를 나타내며, 이 경우 전송 노드는 상기 기술한 하나 또는 그 이상의 기술들을 실시하는 방법이 실행되는 기지국으로서 실시된다. 본원에 기술된 하나 또는 그 이상의 방법들을 수행하기 위해 상기 기지국을 컨트롤하기 위한 컴퓨터 프로그램은 하나 또는 다수의 메모리 장치를 포함하는 프로그램 스토리지(1430)에 저장된다. 그러한 제공된 본 기술들을 실시하는 방법의 실행 동안 사용된 데이터는 하나 또는 그 이상의 메모리 장치를 또한 포함하는 데이터 스토리지(1420)에 저장된다. 그러한 제공된 본 기술들을 실시하는 방법의 실행 동안, 프로그램 단계들은 프로그램 스토리지(1430)로부터 가져오고 데이터 스토리지(1420)로부터 요구된 데이터를 검색하는 중앙 처리 유닛(CPU; 1410)에 의해 실행된다. 본 발명을 실시하는 방법의 실행으로부터 야기되는 출력 정보는 데이터 스토리지(1420)에 다시 저장되거나, 또는 필요에 따라 RNC와 같은 다른 노드로 데이터를 전송하기 위한 전송기를 포함하는 입/출력(I/O) 인터페이스(1440)로 전송된다. 마찬가지로, 그러한 입/출력(I/O) 인터페이스(1440)는 예컨대 CPU(1410)에 의한 사용을 위해 다른 노드로부터 데이터를 수신하기 위한 수신기를 포함한다. CPU(1410), 데이터 스토리지(1420), 및 프로그램 스토리지(1430)는 함께 처리 회로(1460)를 구성한다. 기지국(1400)은 하나 또는 그 이상의 이동 통신 단말과 통신하기 위해 공지의 디자인 및 기술들에 따라 채용된 수신기 회로(1452) 및 전송기 회로(1455)를 포함하는 무선 통신 회로(1450)를 더 포함한다.
- [0062] 본 발명의 몇몇 실시예들에 따르면, 일반적으로 기지국 장치(1400) 및 좀더 구체적으로 무선 통신 회로(1450)는 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖고 규정된 서브프레임 인터벌로 발생하는 서브프레임으로 데이터를 전송하도록 구성된다. 처리 회로(1460)는 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 포함하는 메시지를 전송기 회로(1455)를 통해 제2무선 노드로 전송하기 위해 무선 통신 회로(1450)의 수신기 회로 및 전송기 회로(1455)를 컨트롤하도록 구성된다. 그러한 처리 회로(1460)는 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 끝부분을 생략함으로써 제2무선 노드로 단축된 서브프레임을 전송하기 위해 상기 전송기 회로(1455)를 컨트롤하도록 더 구성된다.
- [0063] 따라서, 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 처리 회로는 상기 상세하게 기술된 하나 또는 그 이상의 기술들을 수행하도록 구성된다. 마찬가지로, 다른 실시예들은 하나 또는 그 이상의 그와 같은 처리 회로를 포함하는 기지국을 포함한다. 몇몇 경우에 있어서, 이들 처리 회로는 본원에 기술된 하나 또는 그 이상의 기술들을 실행하기 위해 하나 또는 그 이상의 적절한 메모리 장치에 저장된 적절한 프로그램 코드로 구성된다. 물론, 이들 기술의 모든 단계들이 단일의 마이크로프로세서 또는 심지어 단일의 모듈에서 조차 반드시 수행될 필요는 없다는 것을 알아야 할 것이다.
- [0064] 또한 도 14의 기지국(1400)은 각각 아날로그 및/또는 디지털 하드웨어를 이용하여 실행되는 다수의 기능 모듈, 또는 적절한 소프트웨어 및/또는 펌웨어, 또는 그 조합으로 구성된 처리 회로를 포함하고 무선 통신 네트워크에서의 동작을 위해 구성된 무선 장치의 일 예로서 이해될 것이다. 예컨대, 몇몇 실시예들에서, 기지국은 전송기 회로, 미리 결정된 수의 심볼 인터벌을 갖고 규정된 서브프레임 인터벌로 발생하는 전송 서브프레임에서 데이터를 수신하기 위한 수신기 회로 뿐만 아니라, 서브프레임이 단축되는 것을 나타내는 서브프레임-단축 정보를 함유하는 허용 메시지를 전송기 회로를 통해 제2무선 노드로 전송하기 위한 허용-전송 회로를 포함하는 무선 통신 회로를 포함한다. 이들 실시예에 따른 기지국은 서브프레임을 전송할 때 서브프레임의 마지막 부분을 생략하도록 전송기 회로를 컨트롤하기 위한 컨트롤러 회로를 더 포함한다. 도 12에 기술된 방법과 연관되어 상기 기술된 다양한 변경은 본원에 기술된 기지국 실시예에 동일하게 적용될 수 있다는 것을 알아야 할 것이다.
- [0065] 본 발명의 몇몇 실시예들의 예들은 특정 실시예들의 부가된 설명을 참조하여 상기 상세히 기술되었다. 물론 모든 가능한 요소 또는 기술들의 조합을 기술할 수 없으므로, 통상의 기술자라면 본 발명의 범주를 벗어나지 않고 상기 기술한 실시예들에 대한 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 비록 상기 실시예들이 3GPP 네트워크의 일부와 관련하여 기술되었지만, 본 발명의 실시예는 유사한 기능의 요소들을 갖춘 대안의 3GPP 네트워크와 같은 유사한 네트워크에 적용할 수도 있다는 것을 용이하게 알 수 있을 것이다. 따라서, 특히 상기한 설명, 수반된 도면 및 현재 부가된 청구항 또는 앞으로 부가될 청구항에 사용된 용어 3GPP 및 연관되거나 관련된 용어들이 그에 맞게 해석될 것이다.
- [0066] 특히, 개시된 발명(들)의 변형 및 다른 실시예들은 상기한 설명 및 연관된 도면들에 제공된 기술들의 이점을 갖는다는 것을 통상의 기술자라면 알 수 있을 것이다. 따라서, 발명(들)이 개시된 특정 실시예들로 한정되지 않고 본 개시의 범주 내에서 변형 및 다른 실시예들이 포함될 수 있다는 것을 알아야 한다. 비록 특정 용어들이 본원에 채용되었을 지라도, 그러한 용어들은 단지 일반적이면서 서술적인 의미로 사용될 뿐 한정적 목적을 위해 사용되지는 않는다.

도면

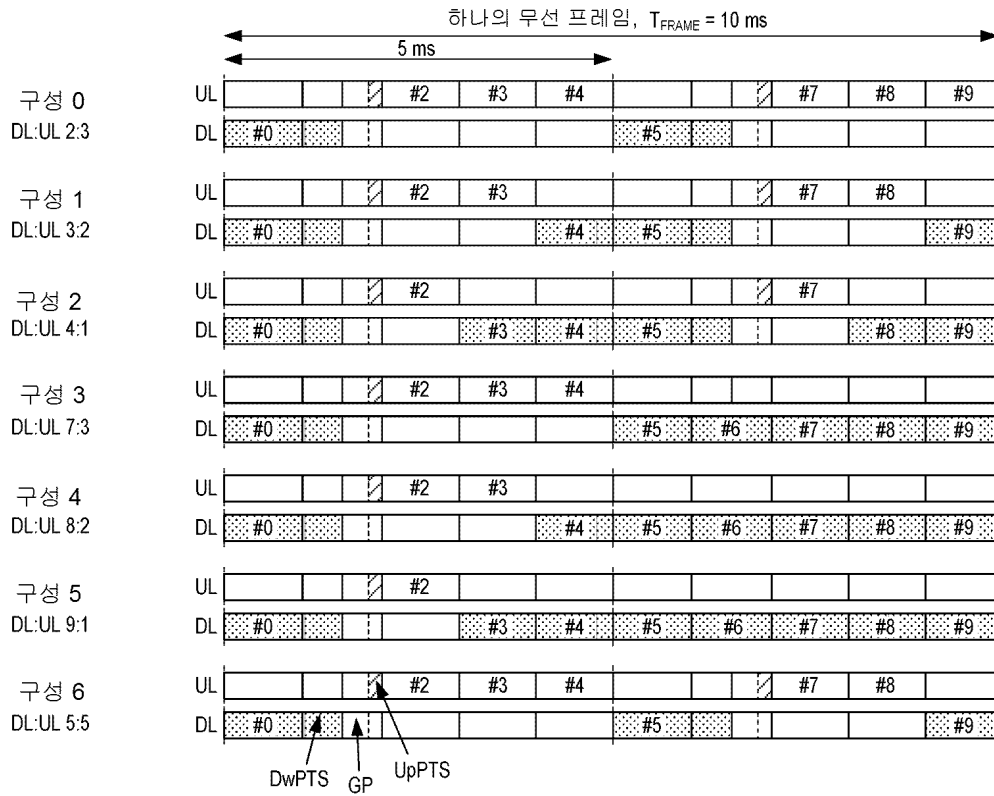
도면1



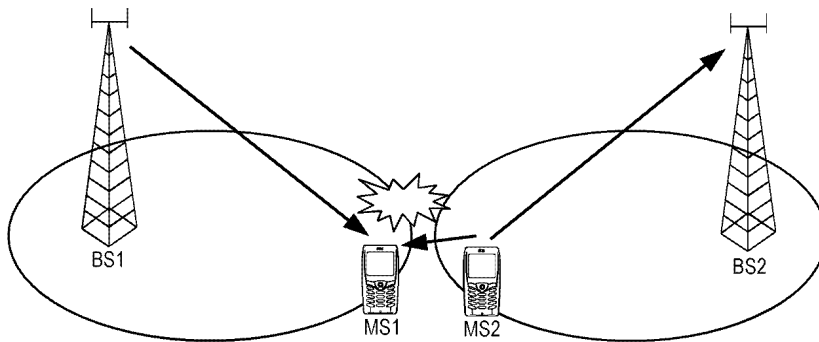
도면2



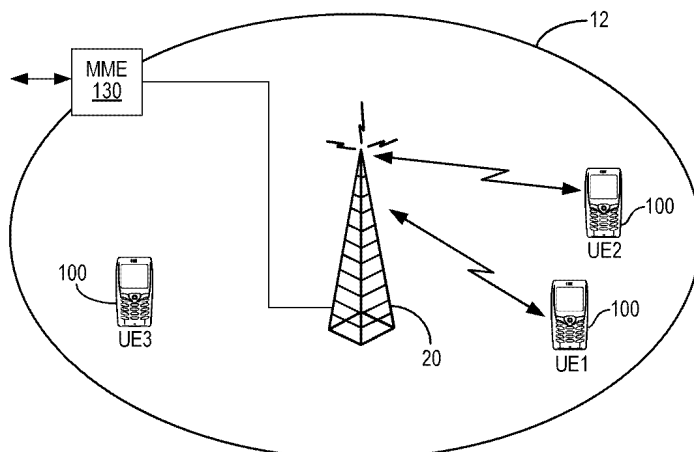
도면3



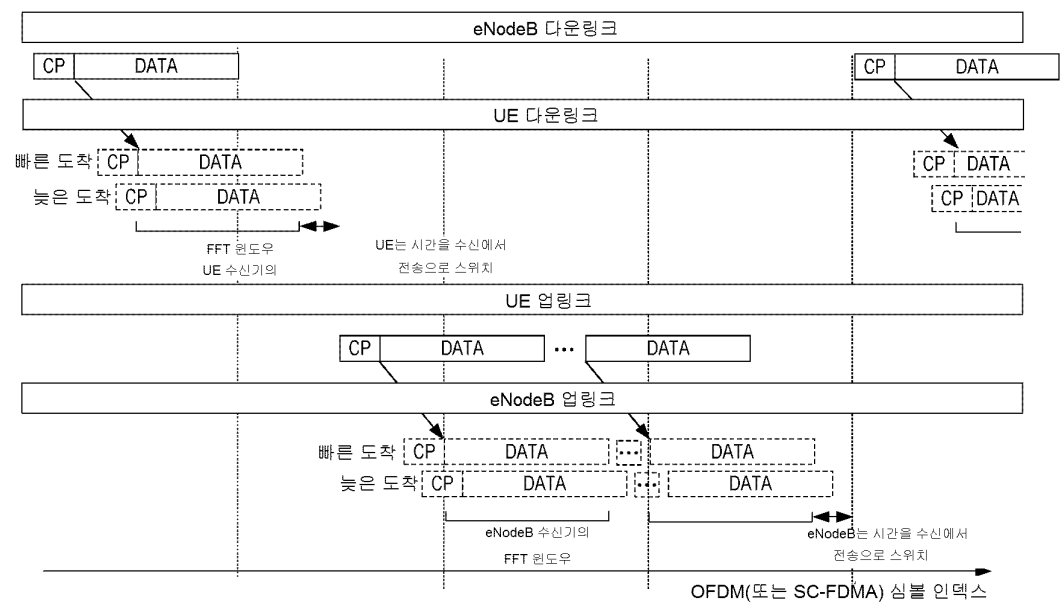
도면4



도면5



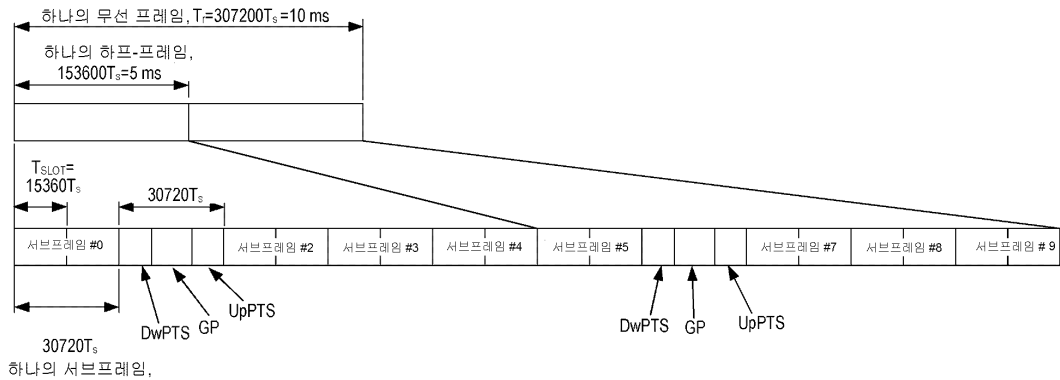
도면6



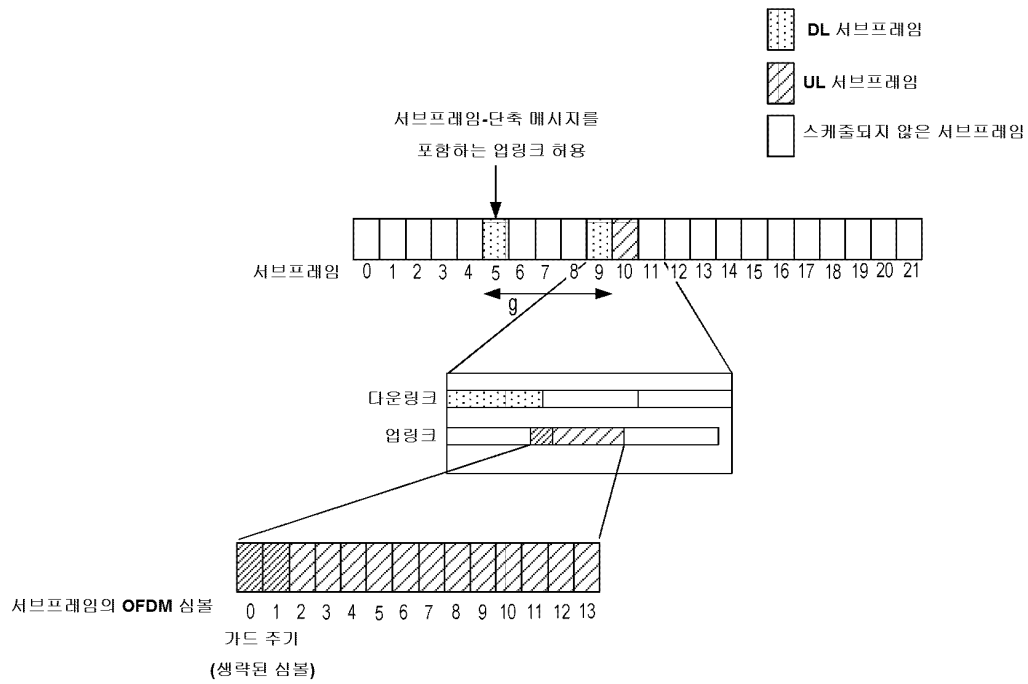
도면7

업링크-다운링크 구성	다운링크-업링크 스위치-포인트-주기	서브프레임 수									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

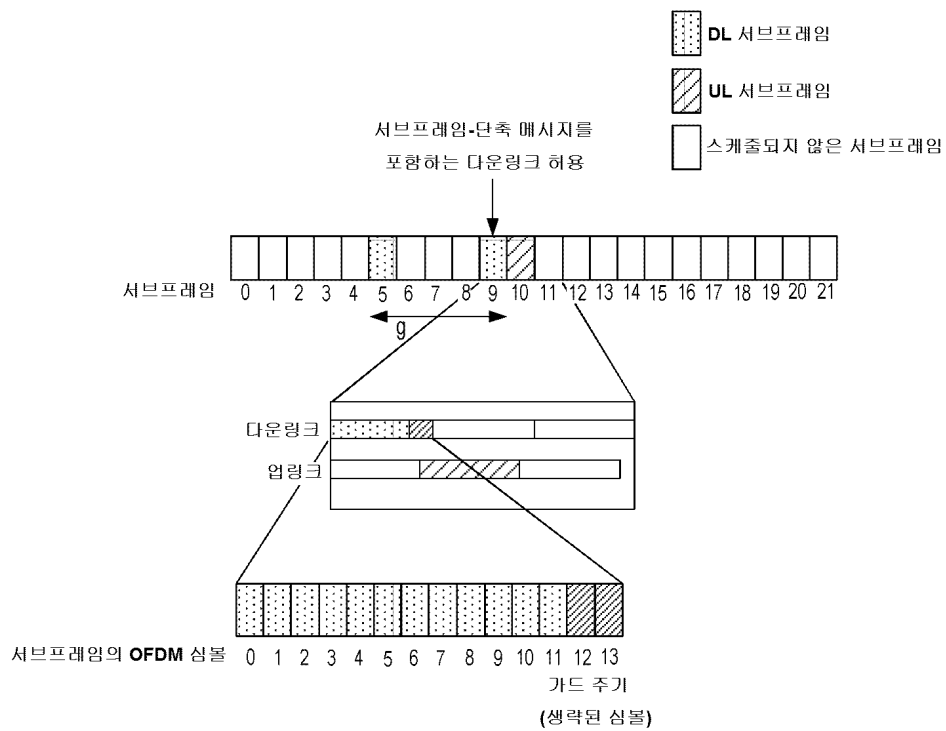
도면8



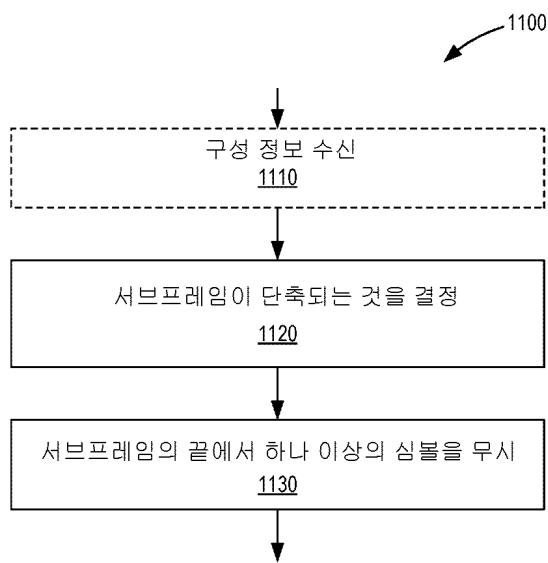
도면9



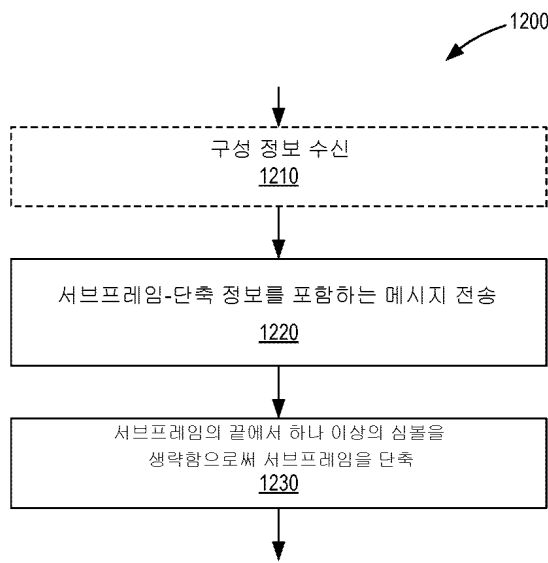
도면10



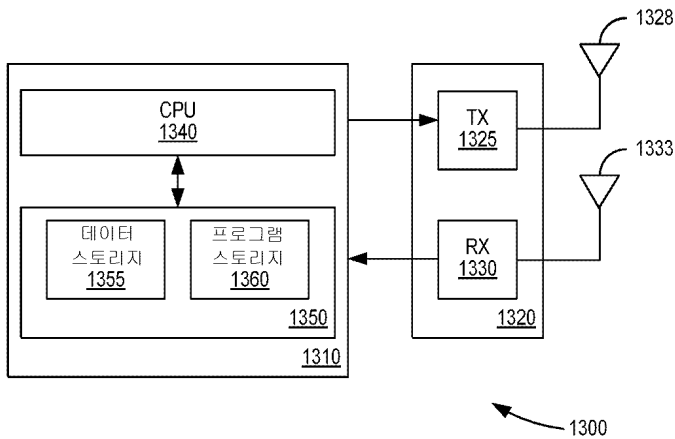
도면11



도면12



도면13



도면14

