

특허청구의 범위

청구항 1

셀룰러 통신 시스템으로서,

업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함하는 제1 주파수 채널 상에서 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하는 제1 서비스 제공 통신 유닛(serving communication unit)과,

주파수에 있어서 상기 제1 주파수 채널에 실질적으로 인접한 제2 주파수 채널 상에서 제2 TDD 동작 모드를 지원하고 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제2 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제2 전송 자원을 지원하는 제2 서비스 제공 통신 유닛을 포함하며,

상기 제1 및 제2 동작 모드는 유사하지 않고(dissimilar), 이들 각각의 모드를 통한 통신이 실질적으로 동일한 지리적 영역을 커버하며,

상기 제1 서비스 제공 통신 유닛은 상기 제1 동작 모드에서 복수의 아이들(idle) 기간을 전송하며, 이들 기간은 상기 제2 동작 모드 내에서 다운링크 전송과 업링크 전송 간의 통신 스위칭을 위해 상기 제2 서비스 제공 통신 유닛에 의해 사용되는 기간들을 포함하도록 구성되는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 동작 모드의 아이들 기간은

- (i) 아이들 타임슬롯,
- (ii) 타임슬롯의 일부,
- (iii) OFDM(orthogonal frequency division multiplex) 심볼 또는 OFDM 파일럿
- (iv) FDMA(frequency division multiple access) 블록 또는 FDMA 파일럿, 또는
- (v) CDMA(code division multiple access) 데이터 페이로드의 지속기간

중 하나 이상을 포함할 수 있는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 아이들 기간들이 상기 제1 및 제2 동작 모드에 도입되고 다른쪽 비유사 동작 모드의 스위칭 기간들을 포함하도록 구성되는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 2개의 비유사 동작 모드 간의 인접 채널 주파수 전송만이 스위칭에 사용되는 기간들을 포함하는 아이들 기간들을 포함하도록 구성되는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 서비스 제공 통신 유닛 및/또는 제2 서비스 제공 통신 유닛은 상기 아이들 기간의 타이밍을 다른쪽 비유사 동작 모드의 스위칭 기간을 포함하도록 조정하기 위해 상기 다른쪽 동작 모드에 대한 프레임 오프셋에서 전송하는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 특정의 타임슬롯에 업링크 또는 다운링크 전송 어느 것도 스케줄링하지 않음으로써 또는 하나 이상의 아이들 기간을 포함하는 타임슬롯을 스케줄링함으로써, 상기 제1 및/또는 제2 동작 모드에서 아이들 기간을 스케줄링하도록 구성되는 스케줄러(scheduler)를 더 포함하는, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 통신 시스템은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 셀룰러 통신 시스템인 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 또는 제2 서비스 제공 통신 유닛은 E-UTRA 통신을 지원하는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제1 또는 제2 서비스 제공 통신 유닛은 GERAN/3G 통신을 지원하는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 GERAN/3G 통신은 HCR-TDD(high chip rate time division duplex) 또는 LCR-TDD(low chip rate) 전송을 포함하는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 비유사 동작 모드는 E-UTRA 및 LCR-TDD를 포함하는 것인, 셀룰러 통신 시스템.

청구항 12

제1항의 통신 시스템에서 동작하도록 적응되어 있는 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 13

무선 서비스 제공 통신 유닛으로서,

프로세서에 동작적으로 연결되는 송신기 및 타이밍 기능을 포함하고,

상기 무선 서비스 제공 통신 유닛은, 제2 주파수 채널 상의 제2 TDD(time division duplex) 동작 모드에 실질적으로 인접한 제1 주파수 채널 상의 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하고, 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함하며,

상기 제1 및 제2 동작 모드는 유사하지 않으며, 이들 각자의 모드를 통한 통신이 실질적으로 동일한 지리적 영역을 커버하고,

상기 프로세서는 상기 제2 동작 모드의 다운링크 및 업링크 전송 간의 통신 스위칭에 사용되는 기간을 포함하도록 구성된 상기 제1 동작 모드에서의 복수의 아이들 기간의 전송을 준비하는 것인, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 2개의 비유사 동작 모드 간의 인접 채널 주파수 전송만이 상기 프로세서에 의해 스위칭에 사용되는 기간들을 포함하는 아이들 기간들을 포함하도록 구성되는 것인, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 무선 서비스 제공 통신 유닛은 상기 아이들 기간의 타이밍을 상기 제2 동작 모드의 스위칭 기간을 포함하도록 조정하기 위해 상기 제2 동작 모드에 대한 프레임 오프셋에서 전송하는 것인, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제1 동작 모드의 아이들 기간은,

- (i) 아이들 타임슬롯,
- (ii) 타임슬롯의 일부,

- (iii) OFDM 심볼 또는 OFDM 파일럿
- (iv) FDMA 블록 또는 FDMA 파일럿, 또는
- (v) CDMA 데이터 페이로드의 지속기간

중 하나 이상을 포함할 수 있는 것인, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 프로세서에 동작적으로 연결되며, 특정의 타임슬롯에 업링크 또는 다운링크 전송 어느 것도 스케줄링하지 않음으로써 또는 하나 이상의 아이들 기간을 포함하는 타임슬롯을 스케줄링함으로써, 상기 제1 동작 모드에서 아이들 기간을 스케줄링하도록 구성되는 스케줄러(scheduler)를 더 포함하는, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 프로세서에 동작적으로 연결되며, 상기 제2 동작 모드의 반송파 주파수 및/또는 타임슬롯 전송을 모니터링하도록 구성되는 모니터링 기능을 더 포함하는, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 무선 서비스 제공 통신 유닛은 3GPP 통신 시스템에서의 노드-B인 것인, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 20

제13항에 있어서, 상기 무선 서비스 제공 통신 유닛은 3GPP 통신 시스템에서 E-UTRA 또는 HCR-TDD(high chip rate) 또는 LCR-TDD(low chip rate) 전송을 지원하는 것인, 무선 서비스 제공 통신 유닛.

청구항 21

셀룰러 통신 시스템에서 무선 전송을 할당하는 방법으로서,
 업링크 프레임들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 프레임들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함하는 제1 주파수 채널 상에서 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하는 단계, 및
 상기 제1 주파수 채널에 실질적으로 인접한 제2 주파수 채널 상에서 제2 TDD 동작 모드를 지원하고 업링크 프레임들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제2 전송 자원 및 다운링크 프레임들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제2 전송 자원을 지원하는 단계를 포함하며,
 상기 제1 및 제2 동작 모드는 유사하지 않으며, 이들 각자의 모드를 통한 통신들이 실질적으로 동일한 지리적 영역을 커버하며,
 상기 방법은,
 상기 제1 동작 모드에서 복수의 아이들 기간을 할당하는 단계,
 다운링크 전송과 업링크 전송 간의 통신 스위칭을 지원하도록 상기 제2 동작 모드에서 기간을 할당하는 단계, 및
 사용된 스위칭 기간을 포함하도록 상기 복수의 아이들 기간을 구성하는 단계를 더 포함하는 것인, 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 전송 할당 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 제1 및 제2 동작 모드 중 하나 또는 둘다의 전송을 모니터링하는 단계 및 이에 응답하여 상기 제1 동작 모드에서의 복수의 아이들 기간을 할당하는 단계 또는 상기 제2 동작 모드에서의 기간을 할당하는 단계를 조정하는 단계를 더 포함하는, 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 전송 할당 방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 모니터링하는 단계는,

상기 실질적으로 인접한 주파수 반송파를 모니터링하는 단계, 및

상기 모니터링된 실질적으로 인접한 주파수 반송파의 시스템 정보를 판독하는 단계를 더 포함하는 것인, 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 전송 할당 방법.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 모니터링하는 단계는 상기 실질적으로 인접한 주파수 반송파 상에 전송된 동기화 또는 기준 신호에 액세스하는 단계를 포함하는 것인, 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 전송 할당 방법.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 모니터링하는 단계는 상기 실질적으로 인접한 주파수 반송파 상의 다운링크 전송의 타이밍을 모니터링하는 단계를 포함하는 것인, 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 전송 할당 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 셀룰러 통신 시스템의 공존에 관한 것으로서, 상세하게는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 셀룰러 통신 시스템에서의 시분할 듀플렉스(time-division duplex) 기술의 공존에 관한 것이지만, 전적으로 그것에 국한되는 것은 아니다.

배경기술

[0002] 현재, 모바일 사용자에게 제공되는 통신 서비스를 더욱 향상시키기 위해 3세대 셀룰러 통신 시스템이 나오고 있다. 가장 널리 채택된 3세대 통신 시스템은 CDMA(Code Division Multiple Access) 및 FDD(Frequency Division Duplex) 또는 TDD(Time Division Duplex) 기술에 기초하고 있다. CDMA 시스템에서, 동일한 반송파 주파수 상에서 동일한 시간 구간에서 서로 다른 사용자에게 서로 다른 확산(spreading) 및/또는 스크램블링(scrambling) 코드를 할당함으로써 사용자 분리(user separation)가 달성된다. TDMA(time division multiple access) 시스템에서는, 서로 다른 사용자에게 서로 다른 타임슬롯(timeslot)을 할당함으로써 사용자 분리가 달성된다.

[0003] TDMA에 부가하여, TDD는 업링크 및 다운링크 전송 둘다에 대해 사용될 동일한 반송파 주파수를 제공한다. 이 반송파는 시간 도메인에서 일련의 타임슬롯들로 세분된다. 단일 반송파가 일부 타임슬롯 동안에는 업링크에 할당되고 다른 타임슬롯 동안에는 다운링크에 할당된다. 이 원리를 사용하는 통신 시스템의 일례가 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)이다. CDMA, 특히 UMTS의 WCDMA(Wideband CDMA) 모드에 대한 추가적인 설명은 'WCDMA for UMTS', Harri Holma (editor), Antti Toskala (Editor), Wiley & Sons, 2001, ISBN 0471486876에서 찾아볼 수 있다.

[0004] 향상된 통신 서비스를 제공하기 위해, 3세대 셀룰러 통신 시스템은 패킷 기반 데이터 통신을 비롯한 다양한 서로 다른 서비스를 지원하도록 설계되어 있다. 이와 마찬가지로, GSM(Global System for Mobile communications) 등의 기존의 2세대 셀룰러 통신 시스템도 점점 더 많은 수의 서로 다른 서비스를 지원하도록 개선되었다. 한가지 이러한 개선은 GSM 통신 시스템에서 패킷 데이터 기반 통신을 가능하게 해주기 위해 개발된 시스템인 GPRS(General Packet Radio Service)이다. 패킷 데이터 통신은, 예를 들어, 인터넷 액세스 서비스 등의 동적으로 변하는 통신 요건을 갖는 데이터 서비스에 특히 적합하게 되어 있다.

[0005] LCR-TDD(Low chip rate TDD)는 일련의 3세대 기술의 일부인 TDD 시스템이다. 다른 3세대 기술들과 달리, LCR-TDD는 1.28Mcps의 칩 레이트(chip rate)를 이용한다. LCR-TDD 기술은 또한, 도 1에 나타낸 바와 같이, 고유의 프레임 구조(100)를 갖는다.

[0006] 여기에서, 10msec 프레임(100)은 2개의 5msec 서브-프레임으로 이루어져 있다. 5msec 서브-프레임 경계(105) 내에 포함되어 있는 것으로서, 제1 시간 타임슬롯(110)은 일반적으로 지속기간 75 μ sec의 다운링크 비이컨 전송(downlink beacon transmission)에 전용된다. 이어서, 지속기간 75 μ sec의 다운링크 동기화를 위해 다운링크 파일럿 타임슬롯(downlink pilot time slot, DownPTS) 필드(115)가 전송된다. 이와 유사하게, 지속기간 125 μ

sec의 업링크 파일럿 타임슬롯(uplink pilot time slot, UpPTS)(125)이 업링크 동기화를 위해 사용된다.

- [0007] 업링크 파일럿 타임슬롯(115)과 다운링크 파일럿 타임슬롯(125) 사이에 지속기간 75 μ sec의 보호 기간(guard period, GP)(120)이 위치한다. 업링크 파일럿 타임슬롯(UpPTS)(126) 이후에, 다수의 업링크 트래픽 슬롯(130) 및 다운링크 트래픽 슬롯(140)이 전송되며, 이들 각각은 지속기간 675 μ sec를 갖는다. 따라서, LCR-TDD 타임슬롯 내에, CDMA(code division multiple access)를 사용하여 다수의 채널(또는 다수의 사용자)이 함께 멀티플렉싱될 수 있다. UL/DL 스위칭 포인트(135)는 LCR-TDD 서브-프레임의 동작에서 UL 전송에서 DL 전송으로의 전환을 정의한다.
- [0008] 주목할 만한 점은 UL/DL 스위칭 포인트(135)의 시간상 위치가 무선 서브-프레임 내에서 이동될 수 있다는 점에서 LCR-TDD 서브-프레임에 일부 가변성이 있다는 것이다. 도 1은 업링크 트래픽 슬롯(130)의 수가 다운링크 트래픽 슬롯(140)의 수와 같은 경우를 나타낸 것이다. 그렇지만, 이것은 서브-프레임마다 하나의 다운링크 트래픽 슬롯만 있는 경우와 서브-프레임마다 하나의 업링크 트래픽 슬롯만 있는 경우 간에 다를 수 있다(양방향 통신을 용이하게 해주기 위해 각각의 링크 방향에서 적어도 하나의 슬롯이 존재해야만 한다).
- [0009] 최근에, 3GPP 시스템에서 사용하기 위해 E-UTRA라고 하는 새로운 공중-인터페이스를 설계하는 데 상당한 노력이 투자되었다. 이 새로운 E-UTRA 공중-인터페이스는 TDD 모드를 사용하여 비대칭 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 또는 FDD 모드를 사용하여 대칭 스펙트럼(paired spectrum)에서 동작될 수 있으며, 이는 다운링크 채널에서는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)에 기초하고 업링크 채널에서는 OFDMA나 FDMA(frequency division multiple access)에 기초한다. E-UTRA 공중 인터페이스는 타임-슬롯화되어 있고(time-slotted), 주파수 영역 다중 접속 기술(OFDMA 및 FDMA)을 통해 다수의 채널(또는 다수의 사용자)이 함께 멀티플렉싱될 수 있다. E-UTRA의 타임슬롯 지속기간은 0.5msec이다.
- [0010] E-UTRA가 타임슬롯마다 다운링크 타임슬롯과 업링크 타임슬롯 간에 스위칭하는 것이 가능한, 즉 링크가 고속으로 스위칭될 수 있게 해주는 낮은 지연 구조로 배치(deploy)될 수 있을 것으로 예상된다. 이것은 수신단(receiving end)이 역링크 방향으로 확인응답(acknowledgement)을 전송함으로써 데이터 패킷의 수신을 신속하게 확인응답할 수 있음으로써 저지연 전송 및 재전송을 가능하게 해준다. 다운링크 타임슬롯과 업링크 타임슬롯 간의 스위칭이, 예를 들어, 5개 타임슬롯마다 일어나는 대안의 고지연 구조(higher-latency structure)도 가능하다.
- [0011] 통신 시스템의 규격이 정의되고 있는 3GPP 표준 위원회 내에서, 서로 다른 기술들이 동일한 또는 인접한 주파수 대역에 공존할 수 있는 것에 관하여 상당한 토론이 있었다.
- [0012] 3GPP 내에서 사용자 장비(user equipment, UE)라고 하는 가입자 유닛(subscriber unit) 또는 3GPP 내에서 노드-B라고 하는 무선 통신 서비스 제공 유닛(이들은 하나의 반송파 주파수로 전송함)이 결국은 불가피하게 반송파 주파수의 공칭 대역폭 밖에 있는 주파수로 일부 에너지를 전송하게 된다는 것이 잘 알려져 있다. 따라서, 도 2에 나타낸 바와 같이, 에너지가 의도된(주파수) 대역에서만 아니라 인접 대역에서도 방출된다.
- [0013] 이제 도 2를 참조하면, 수신기 특성(215) 및 송신기 특성(220)의 스펙트럼 그래프(200)가 도시되어 있으며, 여기서 주파수(210)가 전력 스펙트럼 밀도(205)에 대해 나타내어져 있다. 따라서, 도 2는 반송파 주파수 f_1 에서의 전송(220)을 나타내고 있으며, 이는 인접 대역 f_0 및 f_2 에서의 수신을 방해하는 누설 에너지(225)를 포함한다.
- [0014] 셀룰러 배치(cellular deployment)에서, 동일한 통신 사업자(operator)에 의해 다수의 주파수가 사용될 수 있다. 게다가, 단일의 노드 B가 다수의 주파수를 제어하도록 구성될 수 있다. 다른 대안으로서, 노드-B는 단일의 주파수를 제어하도록 구성될 수 있다. 이들 서로 다른 주파수를 서비스하는 노드-B는 동일 장소에 있거나(co-located) 서로 다른 셀 사이트(cell site)에 위치할 수 있다. 사용자는 노드-B의 지리적 영역 내의 어디에라도 위치할 수 있으며, 즉 사용자는 단일의 노드-B 또는 다수의 노드-B에 의해 지원되는 특정의 지리적 영역을 로밍 또는 이동할 수 있다.
- [0015] 이러한 간섭 문제에 대해서는, 비동기화된 TDD 시스템에서 UE 대 UE 간섭(UE to UE interference)이 있는 상황(300)을 나타낸 도 3에서 더 설명한다. 도 3은 다운링크 반송파 주파수 f_0 (예를 들어, 도 2에서 f_0 로 표시된 반송파 주파수)(310) 상에 제1 UE("UE-1"으로 표시됨)(315)로 전송하는 제1 노드-B-1(305)를 나타내고 있다. 도 3은 또한, 동일한 순간에, 제2 UE("UE-2"로 표시됨)(320)가 업링크 반송파 주파수 f_1 (예를 들어, 도 2에서 f_1 로 표시된 반송파 주파수)(325) 상에 노드-B("노드-B-2"로 표시됨)(330)로 전송하는 것도 나타내고 있다.

- [0016] 도 3에서, UE-1(315) 및 UE-2(320)가 이들과 통신을 하고 있는 노드-B(305, 330)로부터 상당한 거리로 떨어져 있는 것으로 가정한다. 따라서, UE-1(315)은 하위 레벨에서 노드-B '1'로부터의 전송을 수신하고, 여기서 제1 노드-B(305)는 단지 낮은 코딩률(low coding rate)을 사용하여 UE-1(315)로의 링크를 유지할 수 있으며, 제1 UE-1(315)가 저전력 레벨로 수신할 수 있게 해준다. UE-2(320)는 통신 링크를 유지하기 위해 고전력을 사용하여 노드-B '2'(330)로 전송할 것이다. UE-1(315) 및 UE-2(320)가 가깝게 위치해 있는 경우, UE(315, 320) 간의 경로 손실은 최소화될 것이다. 이 경우, UE-2(320)의 업링크 전송으로부터의 불필요한 방출이 인접 주파수 f_0 로 누설되고 UE-1(315)로의 전송의 수신에 상당한 손상을 입힐 것이다.
- [0017] 무선 셀룰러 통신 분야에서, 동일한 지리적 영역에서 새로운 TDD 기술을 진화된 TDD 공중 인터페이스와 함께 운영하는 문제점을 해결하기 위한 다양한 해결책이 확인되어왔다.
- [0018] 3GPP 표준 포럼에서 제안된 제1 해결책은 E-UTRA에 사용되는 반송파와 UTRA TDD에 사용되는 반송파 사이의 주파수 보호 대역(frequency guard band)을 사용하는 것이다. 보호 대역의 사용은 인접한 반송파로의 에너지의 누설은 상당할 수 있지만 주파수가 멀리 떨어져 있는 반송파로의 에너지 누설은 그리 많지 않다는 원리를 바탕으로 동작한다. 따라서, 보호 대역 방법은 상당한 누설 에너지가 있을 수 있는 그 반송파들을 회생시키며, 즉 이들 반송파는 사용되지 않는다. 이 방법은 스펙트럼 자원을 낭비하지만, 문제에 대한 간단한 해결책이다.
- [0019] 제2 해결책은 UE 및 노드-B가 인접 채널로 누설시키는 에너지가 사소하도록 UE 및 노드-B에서 (인접 채널 누설비(adjacent channel leakage ratio) 및 인접 채널 선택성(adjacent channel selectivity) 지정 등을 통해) 증폭기 특성 및 필터 특성을 지정하는 것이다. 이 방법은 스펙트럼 자원을 낭비하지 않지만, UE 및 노드-B 장비의 비용을 증가시킨다.
- [0020] 제3 해결책은 UTRA TDD 구조와 동일한 프레임 구조를 갖도록 E-UTRA를 설계하여 이들이 동기하여 동작하도록 하는 것이다. 이 방법은 도 4의 타이밍도(400)에 나타내어져 있다. 이 방법은 스펙트럼 자원을 낭비하지 않지만, E-UTRA의 성능 및 유연성을 제한한다. 예를 들어, 이러한 해결책으로는, E-UTRA의 프레임 구조는 UTRA TDD와 동일한 업링크/다운링크 스위칭 포인트를 포함해야만 한다. UTRA TDD와 동일한 스위칭 포인트를 유지하게 되면, E-UTRA 전송이 겪는 지연이 UTRA TDD 전송과 동일한 정도가 되지만, 그 지연은 3.84Mcps TDD (HCR-TDD)에서 업링크와 다운링크 전송 간의 시간을 단축시킴으로써, 즉 양 시스템에 대한 스위칭 포인트의 수를 증가시킴으로써 감소될 수 있다(다수의 스위칭 포인트의 사용이 현재 LCR-TDD에서는 가능하지 않음을 주목함).
- [0021] 도 4는 도 1에 도시된 일반적인 LCR-TDD 프레임 구조(100)을 나타낸 것이다. 이 예에서, 트래픽 데이터에 대한 3:3 DL:UL 타임슬롯 분할이 도시되어 있다. 또한, 상기한 바와 같이, 서브-프레임의 제1 타임슬롯 및 DwPTS/GP/UpPTS 필드의 비이컨 유형 전송에 일반적으로 사용되는 다운링크 타임슬롯이 도시되어 있다. 도 4는 또한 LCR-TDD와 동일한 프레임 구조로 동작하는 수정된 버전의 E-UTRA를 나타내고 있다. 이 모드에서, E-UTRA 서브-프레임(3GPP와 관련해서는 타임슬롯이라고도 함) 지속기간이 0.5msec에서 0.675msec로 확장된다. 이 모드에서, LCR-TDD 프레임과 E-UTRA 프레임 간의 공존을 용이하게 해주기 위해 특수 서브-슬롯(415, 425)이 프레임에 삽입된다. 이들 특수 서브-슬롯은 아이들 상태(idle)(데이터가 전송되지 않음)일 수 있거나, UL 특수 서브-슬롯은 일부 업링크 데이터, 시그널링 또는 파일럿 정보를 전송하는 데 사용될 수 있고, DL 특수 서브-슬롯은 일부 다운링크 데이터, 시그널링 또는 파일럿 정보를 전송하는 데 사용될 수 있다.
- [0022] 유의할 점은 도 4에 나타낸 프레임 구조가 적어도 이하의 단점들을 갖는다는 것이다. 예를 들어, E-UTRA 프레임은 프레임마다 2개의 DL 대 UL(및 2개의 UL 대 DL) 스위칭 포인트를 갖도록 제약되어 있다. 이것은 이러한 프레임 구조로 달성될 수 있는 최소 지연에 상당한 영향을 준다. 게다가, 0.675msec의 E-UTRA 서브-프레임 지속기간은, 이 호환성 모드(compatibility mode)에서 사용될 때, 대칭 스펙트럼(paired spectrum)에서 사용되는 0.5msec의 서브-프레임 지속기간과 다르다.
- [0023] 주목할 만한 것은 LCR-TDD가 비대칭 스펙트럼(unpaired spectrum)에서만 동작한다는 것이다. 이러한 서로 다른 서브-프레임 지속기간은 또한 서브-프레임 내에서의 신호의 설계에도 영향을 줄 수 있다. E-UTRA가 (여기에 기술된 종래 기술에 따라) 2개의 서로 다른 서브-프레임 지속기간을 지원할 때, 대칭 스펙트럼 및 비대칭 스펙트럼 둘다에서 동작할 수 있는 UE 및 노드-B의 설계는 훨씬 더 복잡하게 된다. 이러한 복잡도 증가는 일반적으로 UE 및 노드-B 장비에 대한 비용 증가로 이어진다. 따라서, 현재의 기술은 차선책이다. 그러므로, 동일한 지리적 영역 내에서 진화된 TDD 공중 인터페이스와 함께 새로운 TDD 기술을 운영하는 문제점을 해결하는 개선된 메카니즘이라면 유리할 것이다. 상세하게는, LCR-TDD 시스템과 공존할 E-UTRA TDD 시스템을 제공할 수 있는 시스템은 유리할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0024] 따라서, 본 발명은 바람직하게는 상기한 단점들 중 하나 이상을 단독으로 또는 임의의 조합으로 경감, 완화 또는 제거하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0025] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 셀룰러 통신 시스템이 제공된다. 이 셀룰러 통신 시스템은 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함하는 제1 주파수 채널 상에서 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하는 제1 서비스 제공 통신 유닛(serving communication unit)을 포함한다. 제2 서비스 제공 통신 유닛은 제1 주파수 채널에 인접한 제2 주파수 채널 상에서 제2 TDD 동작 모드를 지원하고 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제2 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제2 전송 자원을 지원한다. 제1 및 제2 동작 모드는 유사하지 않고(dissimilar), 상당한 지리적 영역에 걸친 통신이 2개의 비유사 TDD 동작 모드 각각에 의해 제공된다. 제1 서비스 제공 통신 유닛은 제1 동작 모드에서 복수의 아이들 기간(이 동안은 신호가 전송되지 않음)을 전송하며, 이들 기간은 제2 동작 모드의 다운링크 전송과 업링크 전송 간의 통신 스위칭을 위해 제2 서비스 제공 통신 유닛에 의해 사용되는 기간들을 포함하도록 구성된다.

[0026] 제1 동작 모드에 따라 아이들 기간을 전송에 도입하고 이들 아이들 기간을 제2 동작 모드에서의 스위칭에 사용되는 기간들을 포함하도록 구성함으로써, 본 발명은 인접 주파수 채널 상의 2개의 비유사 TDD 시스템 간의 간섭이 감소될 수 있게 해준다.

[0027] 본 발명은 통신 시스템에서의 통신 자원의 개선된 사용을 가능하게 해줄 수 있다. 본 발명은 최종 사용자에게 의해 인지되는 성능 향상을 가능하게 해줄 수 있다. 본 발명은, 예를 들어, E-UTRA 시스템의 개선된 배치를 통해 용량 증가, 지연 감소 및/또는 유효 쓰루풋(effective throughput) 증가를 제공할 수 있다.

[0028] 본 발명은, 2개의 간섭하는 비유사 동작 모드의 전송을 스케줄링함에 있어서 더 효율적인 방식을 통해, 통신 시스템이 다른 목적으로 또는 다른 사용자를 위해 현재 사용되고 있지 않은 자원을 사용할 수 있게 해줄 수 있다. 본 발명은 3GPP TD-CDMA 또는 TD-SCDMA 셀룰러 통신 시스템 등의 몇몇 기존의 통신 시스템과 호환될 수 있다.

[0029] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 아이들 기간은 제1 동작 모드의 아이들 타임슬롯일 수 있다.

[0030] 이것은 인접 주파수 채널 간섭을 받지 않고 전체 타임슬롯이 전송되도록 함으로써 효율적인 자원 사용을 가능하게 해줄 수 있다.

[0031] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 아이들 기간은 이하의 것들, 즉 타임슬롯의 일부, OFDM 심볼의 결여, FDMA 블록의 결여, OFDM 파일럿의 지속기간, FDMA 파일럿의 지속기간 또는 CDMA 데이터 페이로드의 지속기간 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0032] 이것은 효율적인 자원 사용을 가능하게 해줄 수 있는데, 제1 동작 모드의 전송의 필요한 부분만이 아이들 상태(idle)이고, 비아이들 부분(non-idle portion)이 데이터 전송을 위해 사용되기 때문이다. 게다가, 본 발명의 이 측면은 기존의 타임슬롯 구조를 이용할 수 있으며, 예를 들어, E-UTRA DL 타임슬롯은 일련의 OFDM 심볼로 이루어져 있고, 이들 중 하나 이상이 아이들 기간(idle period)으로서 사용될 수 있다. 그에 부가하여, E-UTRA UL 타임슬롯은 일련의 OFDM 심볼 또는 일련의 FDMA 블록 중 어느 하나로 이루어져 있으며, 이들 중 하나 이상이 아이들 기간으로서 사용될 수 있다. TD-CDMA 타임슬롯은 2개의 데이터 페이로드, 미드앰블 및 보호 기간을 포함하며, 이들 중 하나 이상이 또한 아이들 기간으로서 사용될 수 있다.

[0033] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 아이들 기간이 제1 및 제2 동작 모드에 도입되며, 다른쪽 비유사 동작 모드의 스위칭 기간을 포함하도록 구성된다.

[0034] 이것은 양자의 TDD-기반 시스템에 대한 인접 주파수 채널 간섭의 감소를 가능하게 해줄 수 있다.

[0035] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 2개의 비유사 동작 모드 간의 인접 채널 주파수 전송만이 스위칭에 사용되는 기간을 포함하는 아이들 기간을 포함하도록 구성된다. 따라서 본 발명은 인접 채널 간섭의 가능성에 의해 영향을 받지 않는 전송의 데이터 쓰루풋을 최대화할 수 있다.

- [0036] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 제1 서비스 제공 통신 유닛 및/또는 제2 서비스 제공 통신 유닛은 아이들 기간의 타이밍을 다른쪽 비유사 동작 모드의 스위칭 기간을 포함하도록 조정하기 위해 프레임 오프셋에서 전송할 수 있다. 이것은 데이터 쓰루풋을 최대화하도록 하나 또는 그 둘 다의 프레임 구조의 보다 효율적인 사용을 가능하게 해줄 수 있다.
- [0037] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 스케줄러(scheduler)는 특정의 타임슬롯에 업링크 또는 다운링크 전송 어느 것도 스케줄링하지 않음으로써 제1 및/또는 제2 동작 모드에서 전체 타임슬롯을 아이들 기간으로서 스케줄링하도록 구성될 수 있다. 다른 대안으로서, 스케줄러는 LCR-TDD 시스템의 스위칭 포인트를 포함하도록 충분한 아이들 기간을 갖는 특별히 구성된 타임슬롯을 스케줄링할 수 있다.
- [0038] 이것은 스케줄러가 인접한 LCR-TDD 전송의 스위칭 시간에 걸쳐 특수한 타임슬롯을 스케줄링할 수 있게 해줄 수 있다. 예를 들어, 스케줄러는 1/2-데이터 및 1/2-아이들 기간인 타임슬롯을 스케줄링할 수 있다. 따라서, 스위칭 포인트에서 전체 타임슬롯을 폐기하지 않고, 타임슬롯의 일부만을 폐기하는 것이 가능하다.
- [0039] 이것은 또한 2개의 비유사 TDD 기술 간의 간섭 효과를 방지하기 위한 간단하고 더 효율적인 메카니즘을 가능하게 해줄 수 있다.
- [0040] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 본 발명은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 셀룰러 통신에 특히 유리한 성능을 제공할 수 있다. 따라서, 본 발명은 E-UTRA 통신을 지원할 수 있다. 게다가, 본 발명은 LCR-TDD 및/또는 HCR-TDD 통신 등의 GERAN/3G 통신을 지원하는 데 사용될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 무선 서비스 제공 통신 유닛이 제공된다. 이 무선 서비스 제공 통신 유닛은 프로세서에 동작적으로 연결되는 송신기 및 타이밍 기능을 포함하고, 이 무선 서비스 제공 통신 유닛은, 제2 주파수 채널 상에서 제2 TDD(time division duplex) 동작 모드에 실질적으로 인접한, 제1 주파수 채널 상에서 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하고, 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함한다. 제1 및 제2 동작 모드는 유사하지 않으며, 2개의 비유사 TDD 동작 모드 각각에 의해 상당한 지리적 영역에 걸친 통신이 제공된다. 프로세서는 제2 동작 모드의 다운링크 및 업링크 전송 간의 통신을 스위칭하는 데 사용되는 기간을 포함하도록 구성된 제1 동작 모드에서의 복수의 아이들 기간을 전송하도록 구성된다.
- [0042] 본 발명의 제3 측면에 따르면, 셀룰러 통신 시스템에서 무선 전송을 할당하는 방법이 제공된다. 이 방법은 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함하는 제1 주파수 채널 상에서 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하는 단계, 및 상기 제1 주파수 채널에 실질적으로 인접한 제2 주파수 채널 상에서 제2 TDD 동작 모드를 지원하고 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제2 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제2 전송 자원을 지원하는 단계를 포함한다. 제1 및 제2 동작 모드는 비유사이며, 상당한 지리적 영역에 걸친 통신이 2개의 비유사 TDD 동작 모드 각각에 의해 제공된다. 이 방법은 제1 동작 모드에서 복수의 아이들 기간을 할당하는 단계, 다운링크 전송과 업링크 전송 간에 통신을 스위칭하는 것을 지원하기 위해 제2 동작 모드에서 기간을 할당하는 단계, 및 사용된 기간을 포함하도록 복수의 아이들 기간을 구성하는 단계를 더 포함한다.
- [0043] 본 발명의 이들 및 다른 측면, 특징 및 이점은 이하에 기술되는 실시예(들)로부터 명백하게 될 것이며 또 이들 실시예를 참조하여 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 3GPP 셀룰러 통신 시스템에서 LCR-TDD(time division duplex low chip rate) 기술의 프레임 구조를 나타낸 도면.
- 도 2는 3GPP 셀룰러 통신 시스템에서 인접한 주파수 대역들의 에너지 누설을 그래프로 나타낸 도면.
- 도 3은 TDD 시스템에서의 사용자 장비간 간섭(user equipment to user equipment interference)을 나타낸 도면.
- 도 4는 UTRA TDD 구조와 동일한 프레임 구조를 가짐으로써 3GPP 셀룰러 통신 시스템 내에서 동기하여 동작하도록 구성된 E-UTRA 시스템의 프레임 구조를 나타낸 도면.
- 도 5는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따라 적용된 3GPP 셀룰러 통신 시스템을 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따라 아이들 기간을 사용하여 E-UTRA 및 LCR-TDD 전송의 정렬을 강조하는 타이밍도를 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 몇몇 실시예에 따라 인접 및 비인접 E-UTRA 반송파의 용량에 대한 아이들 기간의 사용의 제한된 효과를 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 프레임 오프셋 방법의 타이밍도를 나타낸 도면.

도 9는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른, LCR-TDD 반송파에 인접하여 있는 E-UTRA 반송파에 대한 프레임 구조를 할당하는 방법을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 본 발명의 실시예들에 첨부 도면을 참조하여 단지 예로서 기술된다.
- [0046] 이하의 설명은 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 셀룰러 통신 시스템에, 특히 3GPP(3rd generation partnership project) 시스템 내에서 TDD(Time Division Duplex) 모드에서 동작하는 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)에 적용가능한 본 발명의 실시예들에 초점이 맞추어져 있다.
- [0047] 상세하게는, 본 발명의 실시예들은 HCR-TDD(high chip rate) 및 LCR-TDD(low chip rate) 동작 모드 등의 E-UTRA 시스템 및 GERAN/3G 시스템의 공존과 관련하여 기술되어 있으며, 이들 시스템은 동일한 지리적 영역에서 동작하고, 잠재적으로 동일 장소에 있고 실질적으로 인접한 주파수 채널 상에서 동작한다. 본 발명과 관련하여, 용어 "실질적으로 인접한"은 스펙트럼상으로 문제의 채널에 가까이 있는 임의의 주파수 채널을 포괄하도록 의미하는 것이며, 여기서 그 실질적으로 인접한 채널을 통한 전송은 문제의 채널을 통한 신호의 수신에 영향을 미친다.
- [0048] 그렇지만, 본 발명이 이 특정의 셀룰러 통신 시스템에 한정되지 않고 다른 TDD-기반 셀룰러 통신 시스템에 적용될 수 있다는 것을 잘 알 것이다.
- [0049] 게다가, 일 실시예에서, 기술된 개념은 2개의 비유사 동작 모드가 동일한 커버리지 영역의 상당한 부분에 걸쳐 통신을 지원한다는 것을 의미한다. 본 발명과 관련하여, 표현 "동일한 커버리지 영역의 상당한 부분"은 특정의 위치가 2개 이상의 비유사 TDD 동작 모드에 의해 지원되는 임의의 지리적 영역을 포함하도록 의미하는 것이며, 여기서 한 모드를 통한 전송이 다른 동작 모드(들)를 사용하는 통신에 영향을 줄 수 있다.
- [0050] 이제 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 셀룰러-기반 통신 시스템(500)이 개략적으로 도시되어 있다. 이 실시예에서, 셀룰러-기반 통신 시스템(500)은 UMTS(universal mobile telecommunication system) 공중-인터페이스를 통해 동작할 수 있는 네트워크 요소들과 호환되고 이들을 포함하고 있다. 상세하게는, 본 발명은 UTRAN 무선 인터페이스(3GPP TS 25.xxx 규격 시리즈에 기술되어 있음)와 관련이 있는 WCDMA(wide-band code-division multiple access), TD-CDMA(time-division code-division multiple access), 및 TD-SCDMA(time-division synchronous code-division multiple access) 표준에 대한 3GPP(Third Generation Partnership Project) 규격에 관한 것이다.
- [0051] 상세하게는, 3GPP 시스템은 이들 각자의 커버리지 영역의 일부분이 중첩하도록 실질적으로 동일한 장소에 있는 지리적 위치로부터의 E-UTRA 통신 및 LCR-TDD(및/또는 HCR-TDD) 통신을 지원한다. 게다가, 3GPP 셀룰러 통신 시스템은 E-UTRA 시스템 또는 LCR-TDD 시스템 중 어느 하나로부터의 TDD 통신이 인접한 주파수 채널을 점유할 수 있도록 동일한 할당 주파수 대역을 사용하여 E-UTRA 통신 및 LCR-TDD 통신 둘다를 지원한다.
- [0052] 복수의 가입자 단말기(또는 UMTS 용어에서는 사용자 장비(UE))(514, 516)는 무선 링크(519, 520)를 통해 복수의 기지국 송수신기(base transceiver station)(UMTS 용어에서는 노드-B라고 함)(524, 526)와 통신을 한다. 이 시스템은 명확함을 위해 도시되어 있지 않은 많은 다른 UE 및 노드-B를 포함한다.
- [0053] 무선 통신 시스템(때때로 네트워크 사업자(Network Operator)의 네트워크 도메인(Network Domain)이라고 함)은 외부 네트워크(534), 예를 들어, 인터넷에 연결되어 있다. 네트워크 사업자의 네트워크 도메인은,
- [0054] (i) 코어 네트워크, 즉 적어도 하나의 GGSN(Gateway GPRS Support Node)(도시 생략) 및 적어도 하나의 SGSN(Serving GPRS Support Node)(542, 544), 및
- [0055] (ii) 액세스 네트워크, 즉,

- [0056] (i) GPRS(또는 UMTS) RNC(Radio network controller)(536, 540), 및
- [0057] (ii) GPRS(또는 UMTS) 노드 B(524, 526)
- [0058] 를 포함한다.
- [0059] GGSN/SGSN(544)는 GPRS(또는 UMTS)가 인터넷 등의 PSDN(Public Switched Data Network)((534)) 또는 PSTN(Public Switched Telephone Network)(534)과 인터페이스하는 것을 책임지고 있다. SGSN(544)은, 예를 들어, GPRS 코어 네트워크 내에서의 트래픽에 대한 라우팅 및 터널링 기능을 수행하는 반면, GGSN은 외부 패킷 네트워크, 이 경우에, 시스템의 GPRS 모드에 액세스하는 네트워크에 연결된다.
- [0060] 노드-B(524, 526)는 RNC(536, 540)을 비롯한 RNC(Radio Network Controller station) 및 SGSN(544) 등의 MSC(mobile switching centre)를 통해 외부 네트워크에 연결된다(다른 것들은 명확함을 위해 도시되지 않음).
- [0061] 각각의 노드-B(524, 526)는 하나 이상의 송수신기 유닛을 포함하고 UMTS 규격에 정의된 I_{ub} 인터페이스를 통해 나머지 셀-기반 시스템 기반구조와 통신한다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 서비스 제공 통신 유닛(즉, 노드-B(524))은 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함하는 제1 주파수 채널(즉, E-UTRA 통신) 상의 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원한다. 노드-B(524)는 지리적 영역(585)에 걸쳐 E-UTRA 통신을 지원한다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 서비스 제공 통신 유닛(즉, 노드-B(526))은 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제2 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제2 전송 자원을 포함하는 제1 주파수 채널에 실질적으로 인접한 제2 주파수 채널(즉, LCR-TDD 통신) 상의 제2 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원한다. 노드-B(526)는 지리적 영역(590)에 걸쳐 LCR-TDD 통신을 지원한다.
- [0064] 각각의 RNC(536, 540)은 하나 이상의 노드-B(524, 526)를 제어할 수 있다. 각각의 SGSN(542, 544)은 외부 네트워크(534)에 게이트웨이를 제공한다. OMC(Operations and Management Centre)(546)는 RNC(536, 540) 및 노드-B(524, 526)에 동작적으로 접속된다. OMC(546)는, 당업자라면 잘 알 듯이, 셀룰러 통신 시스템(500)의 섹션들을 운영 및 관리한다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따르면, E-UTRA 및 UTRA TDD 모드 간의 공존은 E-UTRA 통신을 인접한 UTRA TDD 반송파에 동기화시킴으로써 용이하게 된다. E-UTRA 통신이 비대칭 스펙트럼(unpaired spectrum) 및 하프 듀플렉스 모드(half-duplex mode)에서(즉, "TDD 모드"에서) 동작되고 대칭 스펙트럼(paired spectrum)에서 동작하는 E-UTRA와 동일한 수비학(numerology) 및 타임슬롯 지속기간을 사용하는 것으로 가정된다. 비유사 시스템들 간의 이러한 통신을 동기화시킴으로써, 한 반송파를 통한 업링크 전송은 다른 반송파를 통한 다운링크 전송을 방해하지 않으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에서, 노드-B 등의 무선 서비스 제공 통신 유닛은 프로세서(596)에 동작적으로 연결되는 송신기 및 타이밍 기능(도시 생략)을 포함한다. 무선 서비스 제공 통신 유닛은 스케줄러(592)를 더 포함할 수 있거나, 원격 스케줄러에 동작적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 실시예들은 노드-B 송신기로부터의 전송에 아이들 기간(idle period)을 삽입하기 위해 프로세서(596) 및/또는 스케줄러를 이용한다. 이러한 아이들 기간을 삽입하는 것의 프로세서 내의 특정 구현은 당업자라면 잘 알 것이며 여기에서 더 이상 기술하지 않는다.
- [0067] 노드-B는 제2 주파수 채널을 통한 제2 TDD 동작 모드에 실질적으로 인접한 제1 주파수 채널을 통한 제1 TDD(time division duplex) 동작 모드를 지원하고, 업링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 업링크 제1 전송 자원 및 다운링크 타임슬롯들로 분할되어 있는 복수의 다운링크 제1 전송 자원을 포함한다.
- [0068] 프로세서(596)는 제2 동작 모드의 다운링크 전송과 업링크 전송 간의 통신 스위칭에 사용되는 기간을 포함하도록 구성된 제1 동작 모드에서의 복수의 아이들 기간의 전송을 준비한다.
- [0069] 스케줄러는 전체 타임슬롯 또는 그의 일부를 제1 및/또는 제2 동작 모드에서의 아이들 기간으로서 스케줄링하도록 구성된다. 일 실시예에서, 스케줄러는 특정의 타임슬롯 또는 그의 일부에서 업링크 전송이나 다운링크 전송도 스케줄링하지 않을 수 있다. 다른 대안으로서 또는 부가적으로, 스케줄러는 하나 이상의 아이들 기간을 그 안에 포함하고 있는 특수한 타임슬롯을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 스케줄러는, 스위칭 순간 근방에 전체 타임슬롯을 폐기하지 않고, 1/2-데이터 및 1/2 아이들 기간인 타임슬롯을 스케줄링할 수 있다.

- [0070] 스케줄러 기능이 제1 노드-B(524)에 동작적으로 연결되거나 그 안에 위치될 수 있는 것이 생각된다. 스케줄러(592)가 노드-B로부터 멀리 떨어져 있을 수 있고 및/또는 그의 기능이 다수의 시스템 요소들 간에 분산되어 있을 수 있는 것이 생각된다. 스케줄러는 E-UTRA 및/또는 LCR-TDD 동작 모드 중 하나 또는 둘다에서 전송을 조정하도록 구성된다.
- [0071] 또한, 스케줄러(592)가 모니터링 기능(594)에 동작적으로 연결되고, 모니터링 기능은 또한 통신 시스템 내에서 노드-B에 연결되어 있거나 그 안에 위치하거나 다른 곳에 위치할 수 있는 것이 생각된다. 모니터링 기능(594)의 동작에 대해 나중에 기술한다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따라, 이제 도 6을 참조하면, 2개의 시스템(E-UTRA 및 LCR-TDD)은, 예를 들어, E-UTRA 프레임 구조(630)에서의 아이들 기간의 적절한 사용을 통해 동기화되며, 그에 따라 E-UTRA와 LCR-TDD 간의 공존을 용이하게 해준다.
- [0073] 도 6은 다운링크 전송(610) 및 그에 뒤따르는 아이들 기간(615)을 포함하는 LCR-TDD 반송파(605)(0.675msec의 타임슬롯 지속기간을 가짐)를 나타낸 것이다. 아이들 기간(615)에 뒤이어서 업링크 전송(620)이 오고, 그 후에 추가적인 다운링크 전송(625)이 뒤따른다. 당업자라면 다른 아이들 기간들(보호 기간(guard period)이라고 함)이 각각의 0.675msec LCR-TDD 타임슬롯의 끝에 포함된다는 것을 잘 알 것이다. 주목할 만한 점은 LCR-TDD 타임슬롯 내의 이들 아이들 기간이 타이밍 개선을 가능하게 해주고 심볼간 간섭(ISI)을 고려하기 위해 포함되어 있다는 것이다. 이와 달리, 본 발명에서의 아이들 기간은 서로 다른 스케일을 가지며, 필요한 경우에만 삽입되고, 인접한 반송파 상의 비유사 시스템과의 간섭을 방지하기 위해 적절하게 삽입된다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인접 채널 E-UTRA 전송(0.5msec의 타임슬롯 지속기간을 가짐)의 타이밍도(630)가 도시되어 있다. 여기에서, 다운링크 전송(635)에 뒤이어서 스케줄링된 E-UTRA 타임슬롯-길이 아이들 기간(640)이 온다. 스케줄링된 E-UTRA 타임슬롯 아이들 기간(640)에 뒤이어서 업링크 전송(645)이 오고, 그 후에 추가적인 아이들 기간(650)이 온다. 추가적인 아이들 기간(650)은, 예를 들어, 하나의 SC-FDMA 짧은 블록(short block)(35 μsec의 지속기간을 가짐) 또는 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplex) 심볼(71 μsec의 지속기간을 가짐)일 수 있다.
- [0075] 주목할 만한 점은, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 아이들 기간이 LCR-TDD 시스템에서 다운링크와 업링크 간의 스위칭 포인트를 포함하는 E-UTRA 반송파에 삽입되어 있다는 것이다. 이것은 LCR 반송파 상의 업링크 전송이 인접한 E-UTRA 상의 다운링크 전송과 동시에 일어나는 기간이 프레임 내에 없도록 삽입된다. 이와 마찬가지로, LCR 반송파 상의 다운링크 전송이 인접한 E-UTRA 상의 업링크 전송과 동시에 일어나는 기간이 프레임 내에 없다. 따라서, LCR-TDD 반송파의 DL 전송으로부터 UL 전송으로의 전환(및 그 역으로의 전환)은 E-UTRA의 아이들 기간에 간섭을 야기하지 않고, E-UTRA에서의 아이들 기간은 LCR-TDD에 간섭을 발생하지 않는다.
- [0076] 따라서, E-UTRA 채널(630)에서 업링크(UL)/다운링크(DL) 스위칭 포인트(698) 및 DL/UL 스위칭 포인트(695) 근방에 아이들 기간이 적용되는 것이 생각된다.
- [0077] 도 6에서, 3:3 UL:DL 분할(split)의 경우에 대한 아이들 타임슬롯의 사용만이 도시되어 있다. 음성 서비스에 대해 LCR-TDD가 사용될 때 특히 관심을 끄는 것으로 생각되는 하나의 분할은 UL 및 DL 자원이 실질적으로 동일하게 사용될 때이다. 도 6이 UL과 DL 자원 간에 균일한 분포를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 이 기술이 다른 UL:DL 분할에도 적용될 수 있는 것이 생각된다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 따르면, E-UTRA 스케줄러가 단순히 특정의 타임슬롯에 업링크나 다운링크 전송 어느 것도 스케줄링하지 않음으로써 전체 타임슬롯을 아이들 기간으로서 스케줄링할 수 있는 것도 생각된다. 따라서, 이들 아이들 기간은 E-UTRA 및 LCR-TDD 동작 모드 간의 공존을 용이하게 해주는 데 사용될 수 있다. 다른 대안으로서, E-UTRA 스케줄러는 타임슬롯의 처음, 중간 또는 끝에 위치한 아이들 기간(하나의 전체 타임슬롯보다 짧음)을 포함할 타임슬롯의 하나 이상의 부분을 지정할 수 있다. 이와 같이, 프레임의 개선된 이용이 실현될 수 있고(예를 들어, 아이들 기간을 위해 더 적은 시간이 예비됨) 따라서 전송 효율이 향상된다.
- [0079] 도 6은 LCR-TDD 반송파가 다운링크와 업링크 간에 스위칭하는 기간 동안에(즉, LCR-TDD 서브-프레임의 DownPTS/UpPTS 부분 동안에) 0.5msec E-UTRA 타임슬롯을 스케줄링하지 않음으로써 LCR-TDD 반송파에 인접한 E-UTRA 반송파가 공존을 용이하게 해줄 수 있음을 나타낸 것이다. 이 경우에, E-UTRA 반송파와 LCR-TDD 반송파 간에 간섭이 없는 것이 분명한데, 그 이유는 LCR-TDD 스위칭 포인트 근방에서 E-UTRA 반송파 상의 전송이 없기 때문이다. 이와 유사하게, 아이들 기간 동안에 LCR-TDD 반송파와 인접한 E-UTRA 반송파 간에 간섭이 없는데, 그 이유는 LCR-TDD 반송파가 간섭하는 것이 아무것도 없기 때문이다(즉, E-UTRA UE와 노드-B의 송신기와 수신기

가 E-UTRA 아이들 기간 동안에 활성이 아니기 때문이다).

- [0080] 도 6에서, UL/DL 스위칭 포인트는 또한 E-UTRA 프레임 구조 내에서 아이들 기간 동안에 일어나도록 구성된다. 이와 같이, LCR-TDD와 E-UTRA 간의 공존에 영향을 주는 특정의 프레임-관련 문제가 없다.
- [0081] 아이들 타임슬롯의 사용으로 인한 상기 프레임 구조에서의 용량 손실은 10%이다(즉, 20개 타임슬롯 중 2개의 아이들 타임슬롯, LCR-TDD 서브-프레임마다 하나의 아이들 타임슬롯). 유리하게는, 이 용량 손실은 제1 인접 채널에만 적용된다.
- [0082] 마지막으로, 완전함을 위해, 도 6은 비인접 채널 E-UTRA 반송파(660)에 대한 프레임 구조도 나타내고 있다. E-UTRA 서브-프레임 전부가 데이터 전송을 위해 사용될 수 있도록, E-UTRA 반송파는 LCR-TDD 반송파로부터 스펙트럼적으로 충분히 떨어져 있다. 여기에서, 다운링크 전송(665)에 뒤이어서 스케줄링된 E-UTRA 타임슬롯 아이들 기간(670)이 온다, 주목할 만한 것은, 이 E-UTRA 반송파가 비인접 LCR-TDD 반송파와의 간섭을 방지하기 위한 대책을 세울 특별한 필요가 없다는 것이다. 따라서, 이 비인접 E-UTRA 반송파는 비유사 기술과의 공존을 위해 스케줄링된 아이들 기간을 포함하지 않는다. 아이들 기간(670, 680)은 UE와 노드-B가 전송 모드와 수신 모드 간에 스위칭할 수 있게 해주는 데만 필요하다. 이 비인접 반송파에서, 인접 반송파에서의 아이들 기간(640)과 일치하는 타임슬롯이 데이터 전송을 위해 사용된다.
- [0083] 본 발명과 관련하여, "비유사 시스템(dissimilar system)"이라는 말은 이하의 구별되는 특징들(이에 한정되지 않음) 중 하나 이상을 포함하는 것으로 의미한다.
- [0084] i. 시스템/동작 모드 간의 서로 다른 타임슬롯 지속기간,
- [0085] ii. 시스템들 중 하나, 예를 들어, UpPTS/DwPTS에서의 부가적인 신호(아마도 시스템의 시간 구조 내에서 전체 타임슬롯과 같지 않은 시간-지속기간을 가짐),
- [0086] iii. 시스템들 간의 서로 다른 프레임 또는 서브-프레임 지속기간,
- [0087] iv. 서로 다른 프레임 구조, 예를 들어, 시스템들 간의 서로 다른 신호 순서, 또는
- [0088] v. 한쪽 동작 모드를 다른쪽 동작 모드와 구별할 수 있는 임의의 다른 타이밍-관련 시스템 파라미터.
- [0089] 비인접 채널의 경우, 아이들 타임슬롯 또는 상당한 아이들 기간을 포함하는 특수 타임슬롯, 예를 들어, 1/2 데이터 및 1/2 아이들 기간으로 이루어진 타임슬롯의 사용으로 용량 손실이 없다. 유리하게는, LCR-TDD 반송파에 이웃한 E-UTRA 반송파만이 부가적인 아이들 기간으로 동작되면 된다(즉, 상기한 "동기화된 호환성 모드(synchronized compatibility mode)"에서). 인접 및 비인접 E-UTRA 반송파에서의 용량에 대한 아이들 타임슬롯의 사용의 영향이 도 7에 나타나 있다. 여기에서, 전력 스펙트럼 밀도(705)가 LCR-TDD 채널(715), 인접 E-UTRA 채널(720) 등의 다수의 인접 채널 및 다수의 비인접 E-UTRA 채널(725)의 주파수(710)에 대해 나타나 있다. 따라서, 도 6을 다시 참조하면, 실질적으로 인접한 채널에서 10% 용량 손실이 있고 스펙트럼적으로 더 떨어져 있는(비인접) 채널에서 손실이 없는 경우, 본 명세서에 기술된 본 발명 개념을 적용할 때 잠재적인 간섭의 상당한 감소가 달성될 수 있다.
- [0090] 본 명세서에 기술된 본 발명 개념에 의해 제공되는 또다른 이점은 이 방법이 시간에 따라 LCR-TDD 반송파로부터 완전 E-UTRA 반송파로의 스펙트럼의 점진적인 진화(gradual evolution of spectrum)를 가능하게 해준다는 것이다. E-UTRA 배치의 초기 단계에서, 단일의 E-UTRA 반송파가 (아이들 기간을 사용하여) 배치될 수 있다. 시간이 경과함에 따라, 더 많은 E-UTRA 반송파가 배치될 수 있으며, 이 경우 이들 반송파들 중 단지 하나만이 공존을 지원하기 위해 아이들 기간을 사용하면 된다. 전체 스펙트럼이 E-UTRA로 전송되면, E-UTRA의 완전 유연성이 채택될 수 있다. 따라서, 아이들 기간의 사용은 LCR-TDD 사용으로부터 E-UTRA 사용으로의 스펙트럼의 우아한 천이를 가능하게 해준다.
- [0091] LCR-TDD 채널에서의 사용 이외에, E-UTRA 시스템과 공존할 때, 본 발명 개념이 이와 유사하게 HCR(high chip rate) TDD 시스템에 사용될 수 있는 것이 생각된다. 아이들 기간의 사용은, 비대칭 스펙트럼에서의 E-UTRA와 인접 반송파에서의 HCR-TDD 간의 공존을 가능하게 해주기 위해, HCR-TDD 반송파에 대한 UL:DL 분할이 $3n:3x(5-n)$ (단, n 은 정수임)의 형태를 가질 때는 특별히 필요하지 않다. 이것은 HCR-TDD 프레임 구조에서 단일의 스위칭 포인트를 가정한다. 유의해야 할 점은 UL:DL 타임슬롯 분할이 HCR-TDD에서 가변적이라는 것이다. 따라서, HCR-TDD 네트워크는 E-UTRA에 대비하여 $3n:3x(5-n)$ UL:DL 분할로 마이그레이션될 수 있다. 이러한 타임슬롯 분할은 다운링크-중심의 비대칭 트래픽에 적절할 것으로 생각된다.

- [0092] HCR-TDD 반송파에 대한 UL:DL 분할이 $3n:3x(5-n)$ 형태를 갖지 않을 때, 주파수-인접 LCR-TDD 및 E-UTRA 반송파의 공존에 대해 이미 기술한 것과 유사한 방식으로, E-UTRA 반송파의 프레임 구조에 삽입되는 아이들 기간을 사용함으로써 주파수 상에 E-UTRA 반송파에 인접한 HCR-TDD 반송파 상의 여러가지 다른 프레임/타임슬롯 구성이 여전히 수용될 수 있다. 아이들 기간은 각각의 인접 HCR-TDD 시스템에서의 스위칭 포인트를 포함하도록 전략적으로 E-UTRA 반송파에 삽입된다.
- [0093] 본 발명의 개량된 실시예에서, LCR-TDD 또는 HCR-TDD 중 어느 하나에 인접한 E-UTRA 반송파에 "프레임 오프셋(frame offset)" 기술이 적용될 수 있다. 그렇지만, LCR-TDD 경우가 프레임-오프셋 기술에 더 관심이 있는 것으로 생각되는데, 그 이유는 비대칭에서의 HCR-TDD와 E-UTRA 간의 정렬이 상기한 $3n:3x(5-n)$ UL:DL 분할로 용이하게 달성될 수 있기 때문이다.
- [0094] LCR-TDD와 E-UTRA 간의 공존을 용이하게 해주기 위해 프레임 오프셋 기술을 사용하는 것이 도 8에 도시되어 있다. 도 8은 DL 전송(805)에 뒤이어서 아이들 기간(815) 및 UL 전송(820)을 포함하는 5msec LCR-TDD 서브-프레임을 나타낸 것이다. UL 전송(820)에 뒤이어서 DL 전송(825)이 온다. E-UTRA 프레임은 LCR-TDD 프레임으로부터 0.825msec만큼 오프셋(지연)되어 있다. E-UTRA 프레임은 (5msec LCR-TDD 서브-프레임과의 정렬을 위해) 아이들 기간(840) 및 UL 전송(845) 및 추가적인 아이들 기간(850)을 포함하는 2개의 5msec 부분을 포함한다. 추가적인 아이들 기간(850)에 뒤이어서 DL 전송(855)이 온다.
- [0095] 유리하게는, 2:4 UL:DL 분할의 경우, LCR-TDD 반송파와 E-UTRA 반송파 간의 0.825msec의 프레임 오프셋은 LCR-TDD 업링크의 E-UTRA 업링크와의 정렬을 가능하게 해준다(다운링크에 대해서도 마찬가지임). 유의할 점은 프레임 오프셋이 LCR-TDD 시스템의 프레임 경계와 E-UTRA 반송파의 프레임 경계 간의 지연이라는 것이다. 이와 같이 프레임 오프셋을 사용하면 LCR-TDD 및 E-UTRA 반송파가 동기화될 수 있지만, 이 2개의 반송파 간에 시간 지연이 있다.
- [0096] 따라서, 본 발명의 실시예들은 비대칭 스펙트럼에서 동작하는 E-UTRA를 LCR-TDD 및 HCR-TDD와 정렬하는 2가지 방법을 지원한다. 도시된 방법들에서, 비대칭 스펙트럼에서의 E-UTRA의 수비확 및 타임슬롯 지속시간이 대칭 스펙트럼 동작에 대해서와 동일하다.
- [0097] 유리하게는, E-UTRA를 UTRA TDD 전송(LCR-TDD 및 HCR-TDD 등)과 정렬하는 방법은 E-UTRA가 인접 반송파에서의 기존의 UTRA TDD 배치와 공존하는 것을 용이하게 해주는 데 사용될 수 있다.
- [0098] 이제 도 9를 참조하면, 플로우차트(900)는, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른, LCR-TDD 반송파에 실질적으로 인접한 E-UTRA 반송파의 프레임 구조를 할당하는 방법을 나타낸 것이다.
- [0099] 실질적으로 인접한 반송파 상에서 동작하는 LCR-TDD 시스템의 타임슬롯 구조가, 단계(905)에 나타낸 바와 같이, 몇가지 방법으로 추론될 수 있다. LCR-TDD 반송파 및 E-UTRA 반송파가 동일한 사업자에 속하는 경우, 실질적으로 인접한 반송파의 타임슬롯 구조가 알려져 있다. LCR-TDD 및 E-UTRA 반송파가 서로 다른 사업자에 속하는 경우, LCR-TDD 시스템의 타임슬롯 구조를 사업자간 합의에 의해 찾을 수 있다. 이와 관련하여, 각각의 시스템 간의 잠재적인 간섭을 최소화하는 것은 LCR-TDD 사업자 및 E-UTRA 사업자 둘다를 위한 것이다. 게다가, E-UTRA 사업자가 LCR-TDD 사업자의 전송을 모니터링할 수 있는 것이 생각된다.
- [0100] 실질적으로 인접한 LCR-TDD 반송파의 모니터링을 수반하는 추론 방법과 관련하여, 모니터링하는 단계는 이하의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0101] (i) E-UTRA 사업자는 실질적으로 인접한 반송파들을 모니터링하고 이들 실질적으로 인접한 반송파들의 시스템 정보를 판독할 수 있다. 이러한 모니터링 기능을 지원하기 위해 사용되는 노드 B가 UE에 사용되는 것보다 더 민감할 수 있는 것으로 생각되는데, 그 이유는 노드-B가 더 많은 전력을 필요로 하고, 더 고가이며 더 높은 허용오차 컴포넌트가 사용될 수 있는 고정된 장치이기 때문이다.
- [0102] (ii) E-UTRA 사업자는 실질적으로 인접한 LCR-TDD 반송파를 모니터링하고 그 실질적으로 인접한 반송파 상에 전송된 동기화 신호에 액세스함으로써 LCR-TDD의 DL-UL 타임슬롯 천이를 추론할 수 있다. LCR-TDD의 경우, 이러한 동기화 신호는 다운링크 파일럿 타임슬롯 - DwPTS - 상에 전송되고, 업링크는 DwPTS에 대해 고정된 시간에 시작한다.
- [0103] UL-DL 타임슬롯 천이는 실질적으로 인접한 LCR-TDD 반송파로부터의 신호에 대해 신호 처리 기능들을 수행함으로써 추론될 수 있다. 이들 신호 처리 기능들은 채널 상에서 사용되는 확산 인자(spreading factor)를 추론하는 것을 포함할 수 있다. 다운로드 물리 채널이 '2', '4' 또는 '8'의 확산 인자를 결코 사용하지 않는다는 것을

선형적으로 알고 있다. 따라서, 이들 확산 인자 중 하나의 사용이 타임슬롯 상에서 검출되면, 노드-B는 그 타임슬롯이 업링크 타임슬롯임을 추론할 수 있다.

- [0104] 다른 대안으로서, 노드-B는 실질적으로 인접한 반송파 상의 전송 타이밍을 모니터링할 수 있다. DL 전송은 동기적인 반면, 서로 다른 UE로부터의 UL 전송은 모니터링 E-UTRA 노드-B에서 동기적이 아니다(타이밍 전진 알고리즘(timing advance algorithm)을 통해 그 전송들을 제어하는 노드-B에서는 예외임). 따라서, 비동기 전송의 검출은 노드-B가 타임슬롯이 업링크 타임슬롯임을 추론할 수 있게 해준다.
- [0105] 다시 도 9를 참조하면, LCR-TDD 반송파에 실질적으로 인접한 E-UTRA 반송파에 대한 프레임 구조를 할당 및 유지하는 예시적인 방법이 나타나 있다. 도 9에서는 E-UTRA 네트워크가 실질적으로 인접한 반송파 상에서 동작하는 LCR-TDD의 타임슬롯 구조를 알고 있는 것으로 가정한다. 이러한 추론은 단계(905)에서의 방법들 중 임의의 것을 따라 행해질 수 있다.
- [0106] 또한, E-UTRA 시스템을 LCR-TDD 시스템과 동기화시키는 것을 가능하게 해주기 위해 단계(910 및/또는 915)에서 LCR-TDD 시스템의 타이밍 기준이 추론될 수 있는 것으로 가정된다. 이 타이밍 기준을 획득하는 여러가지 방법이 있다. 예를 들어,
- [0107] (i) LCR-TDD 시스템이 물리적 노드-B 동기화 채널(PNBSCH)을 사용할 때, E-UTRA 시스템은 LCR-TDD 시스템의 타이밍 기준을 획득하기 위해 LCR-TDD 시스템의 PNBSCH를 모니터링할 수 있고,
- [0108] (ii) LCR-TDD 시스템 및 E-UTRA 시스템 둘다가 동일한 사업자에 의해 운영될 때, 공통의 클럭 기준 신호가 LCR-TDD 노드-B 및 E-UTRA 노드-B 둘다로 전송될 수 있다.
- [0109] (iii) LCR-TDD 시스템이 GPS를 통해 동기화될 때, E-UTRA 시스템은 또한 GPS를 사용하여 동기화할 수 있다. 이 경우에, 단일의 고정된 공통 외부 타이밍 기준(fixed common external timing reference)이 있고,
- [0110] (iv) E-UTRA 시스템은 또한 다운링크 파일럿 타임슬롯(DwPTS) 상의 동기화 신호 또는 인접한 LCR-TDD 반송파의 다운링크 기준 신호의 타이밍을 추적할 수 있다.
- [0111] 따라서, E-UTRA에 이용가능한 타임슬롯들이 결정되면, 상기한 프레임 오프셋 방법 및/또는 아이들 기간 방법과 관련하여, 프레임 오프셋 및/또는 아이들 기간 할당의 최적값이 식별된다. 이어서, 단계(920)에서 E-UTRA에 이용가능한 총 자원을 최대화하는 것 및/또는 시스템간 간섭을 최소화시키는 것에 기초하여 프레임 형식(frame format)이 선택된다.
- [0112] 그 후에, 단계(925)에 나타난 바와 같이, LCR(또는 HCR) TDD 네트워크와 동기되어 있는 타이밍 기준이 획득된다. 이어서, 단계(930)에서와 같이, 네트워크 장비가 선택된 프레임 형식, 프레임 오프셋 및/또는 연관된 아이들 기간으로 설정된다. 이어서, 단계(935)에 나타난 바와 같이, 네트워크 장비는 선택된 프레임 형식으로 동작되고, 이어서 이 프레임 형식은 시스템 정보를 통해 다른 사용자들에 신호전달된다. 그 후에, 단계(940)에서와 같이, 인접한 LCR-TDD 시스템으로 타이밍 동기화가 모니터링되고 유지될 수 있다.
- [0113] 상기한 설명과 관련하여, 본 발명의 실시예들에 따르면, 용어 타임슬롯은, E-UTRA와 관련하여, 3GPP가 E-UTRA 서브-프레임이라고 하는 것을 포함한다. 그렇지만, '서브-프레임'에 대한 이 표현은 LCR-TDD에서의 그의 사용과 다르며, LCR-TDD에서는 서브-프레임이 몇개의 타임슬롯으로 이루어지는 5msec 기간으로 지정된다.
- [0114] 비록 상기한 본 발명 개념이 E-UTRA 및 LCR-TDD 등의 2가지 동작 모드를 포함하는 3GPP 시스템 등의 단일의 셀룰러 통신 시스템과 관련하여 기술되어 있지만, 본 발명 개념이 2개의 개별적인 동작 모드를 동작시키는 2개의 서로 다른 셀룰러 시스템에 똑같이 적용되는 것이 생각된다. 따라서, 2개의 동작 모드를 포함하는 단일의 셀룰러 통신 시스템에 대한 어떠한 언급도 2개의 서로 다른 시스템을 포함하는 것으로 해석되어야만 한다.
- [0115] 상기 설명이 명확함을 위해 서로 다른 기능 유닛 및 프로세서를 참조하여 본 발명의 실시예들을 기술하고 있다는 것을 잘 알 것이다. 그렇지만, 서로 다른 기능 유닛 또는 프로세스 간에 기능을 적절히 분배하는 것이 본 발명을 벗어나지 않고 사용될 수 있다는 것이 명백할 것이다. 예를 들어, 별도의 프로세서 또는 제어기에 의해 수행되는 것으로 도시된 기능이 동일한 프로세서 또는 제어기에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 특정의 기능 유닛이라고 말하는 것은, 엄격한 논리적 또는 물리적 구조 또는 구성을 나타내다기 보다는, 기술된 기능을 제공하는 적당한 수단을 말하는 것으로 보아야 한다.
- [0116] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합을 비롯한 임의의 적당한 형태로 구현될 수 있다. 본 발명은, 선택에 따라서는, 적어도 부분적으로 하나 이상의 프로세서 및/또는 디지털 신호 처리기 상

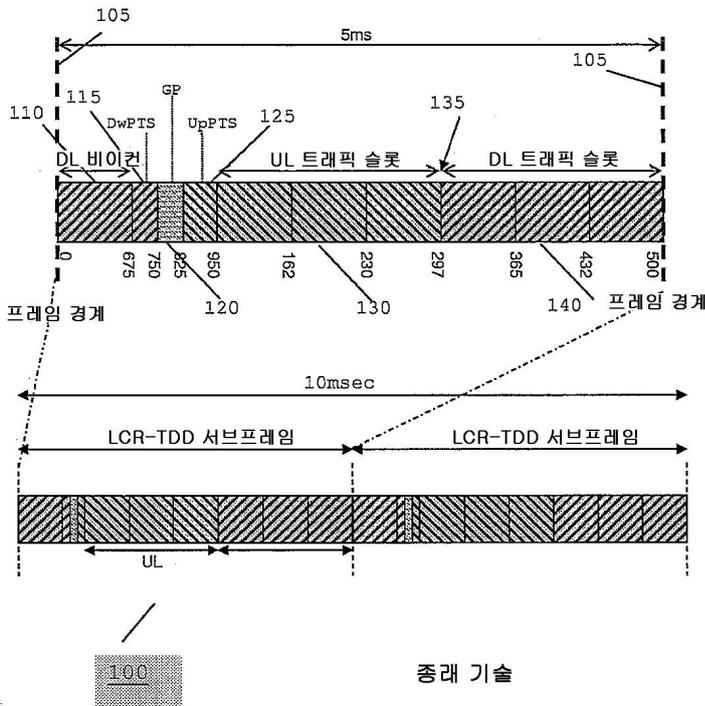
에서 실행되는 컴퓨터 소프트웨어로서 구현될 수 있다. 본 발명의 실시예의 요소 및 성분은 물리적으로, 기능적으로 및 논리적으로 임의의 적당한 방식으로 구현될 수 있다. 실제로, 기능이 단일의 유닛에, 복수의 유닛에, 또는 다른 기능 유닛의 일부로서 구현될 수 있다. 그 자체로서, 본 발명은 단일의 유닛에 구현될 수 있거나 서로 다른 유닛 및 프로세서 간에 물리적으로 및/또는 기능적으로 분산되어 있을 수 있다.

[0117] 비록 본 발명이 몇몇 실시예들과 관련하여 기술되어 있지만, 본 발명이 본 명세서에 기술된 특정 형태에 한정되는 것으로 보아서는 안된다. 오히려, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항들에 의해서만 제한된다. 그에 부가하여, 한 특징이 특정의 실시예들과 관련하여 기술되어 있는 것처럼 보일 수 있지만, 당업자라면 기술된 실시예들의 다양한 특징들이 본 발명에 따라 결합될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 청구항들에서, 용어 '포함하는'은 다른 요소 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다.

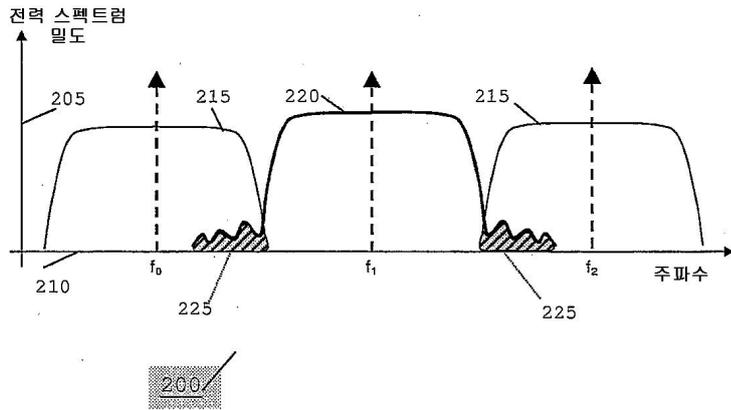
[0118] 게다가, 개별적으로 열거되어 있지만, 복수의 수단, 요소 또는 방법 단계들이, 예를 들어, 단일의 유닛 또는 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 그에 부가하여, 개별적인 특징들이 서로 다른 청구항에 포함되어 있을 수 있지만, 이들이 아마도 유리하게도 결합될 수 있고, 다른 청구항에 포함되어 있다는 것이 특징들의 조합이 실시가능하지 않고 및/또는 유익하지 않다는 것을 암시하지 않는다. 또한, 한 특징을 한 카테고리의 청구항들에 포함시키는 것이 이 카테고리에 대한 제한을 암시하지 않고 오히려 그 특징이 적절한 경우 다른 청구항 카테고리에도 똑같이 적용가능하다는 것을 나타낸다. 게다가, 청구항에서의 특징들의 순서는 특징들이 수행되어야만 하는 특징의 순서를 암시하지 않으며, 상세하게는 방법 청구항에서의 개별적인 단계들의 순서가 그 단계들이 이 순서로 수행되어야만 한다는 것을 암시하지 않는다. 오히려, 단계들은 임의의 적당한 순서로 수행될 수 있다. 그에 부가하여, 단수 표현이 복수를 배제하지 않는다. 따라서, "한", "하나", "제1", "제2", 기타 등등이라고 말하는 것은 복수를 배제하지 않는다.

도면

도면1

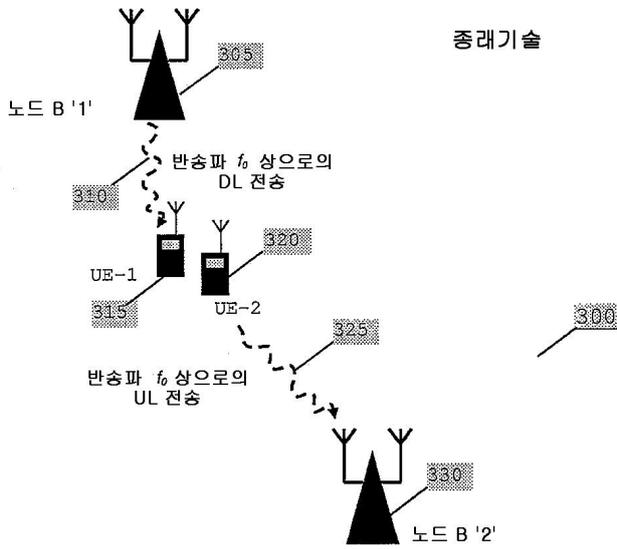


도면2



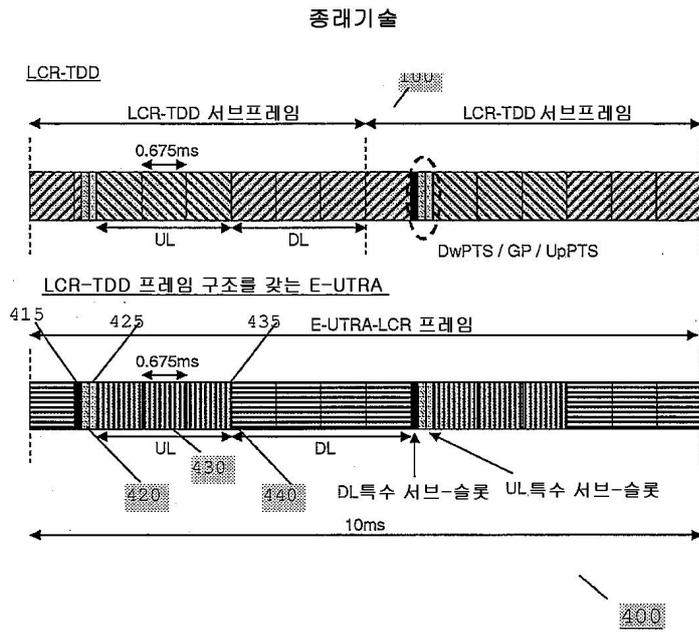
종래기술

도면3

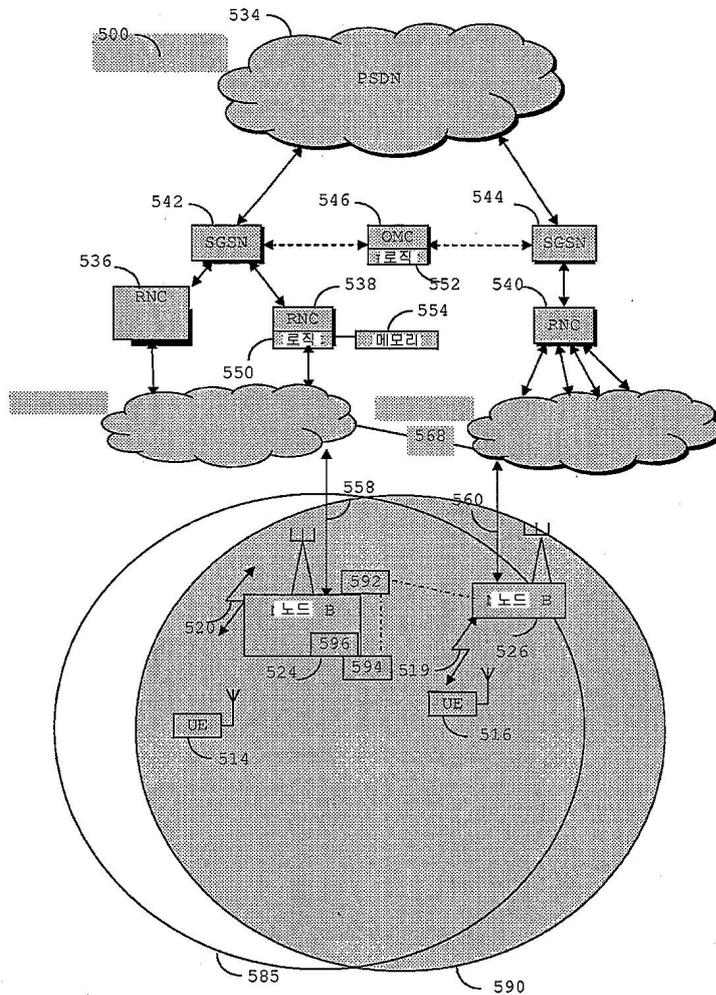


종래기술

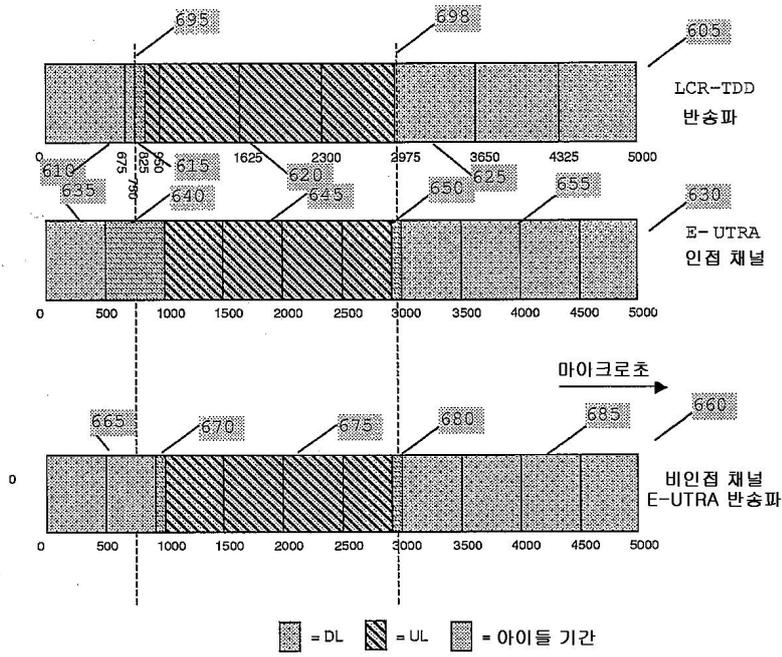
도면4



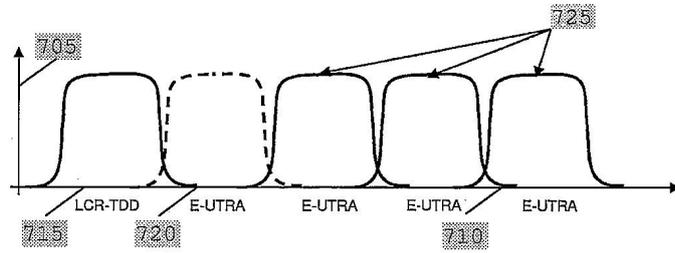
도면5



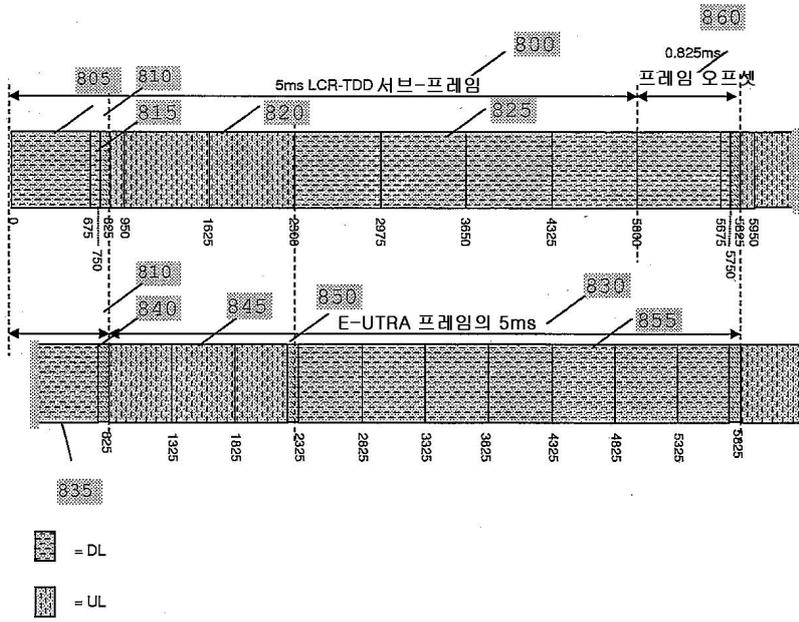
도면6



도면7



도면8



도면9

