



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0096631
(43) 공개일자 2017년08월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 5/14 (2006.01)
H04W 28/02 (2009.01) H04W 72/08 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/0446 (2013.01)
H04L 5/1438 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7019668
- (22) 출원일자(국제) 2015년11월28일
심사청구일자 2017년07월14일
- (85) 번역문제출일자 2017년07월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2015/095887
- (87) 국제공개번호 WO 2016/095690
국제공개일자 2016년06월23일
- (30) 우선권주장
14573737 2014년12월17일 미국(US)

- (71) 출원인
후아웨이 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
중국 518129 광둥성 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안 후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
- (72) 발명자
자리피 케이반
캐나다 케이2에스 0에이치7 온타리오 오타와 모자브 크레센트 294
발릭 모하매드하디
캐나다 케이2엠 0비1 온타리오 오타와 솔트스프링 프라이빗 149
마 지앙레이
캐나다 케이2엠 2이5 온타리오 오타와 본 에초 크레센트 3
- (74) 대리인
유미특허법인

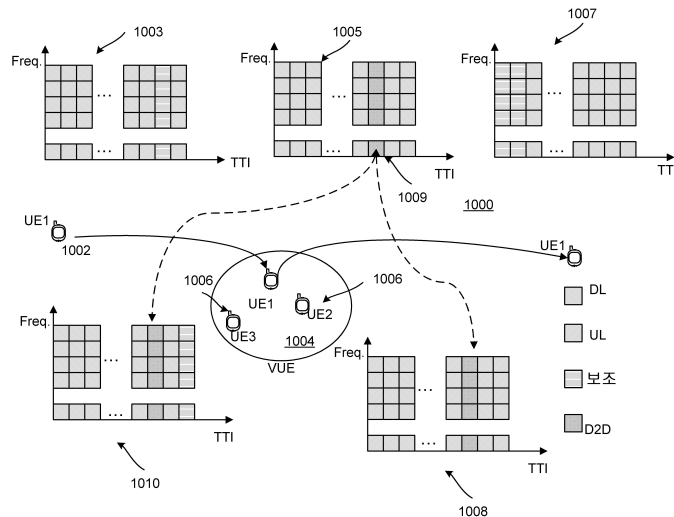
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 무선 네트워크에서 시간 분할 이중 통신을 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

동시 양방향 전송 방법으로서, 네트워크 요소가, 제1 군의 사용자 장비(UE)에 대해 다운링크 전송 및 업링크 전송을 위한 제1 전송 타임 슬롯을 결정하는 단계; 제1 군의 UE 중 제1 UE에 대해, 제1 전송 타임 슬롯의 제1 공유 타임 슬롯에 DL 전송을 할당하는 단계; 및 제1 군의 UE 중 제2 UE에 대해, 제1 공유 타임 슬롯에 UL 전송을 할당하는 단계를 포함하고, 제1 군의 UE 및 제2 군의 UE는, 적어도 제1 타임 슬롯에서 가상 전 이중 방식으로 통신하기 위한 가상 UE를 형성한다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

H04W 28/0236 (2013.01)

H04W 72/082 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

동시 양방향 전송(simultaneous bidirectional transmissions) 방법으로서,

네트워크 요소가, 제1 군의 사용자 장비(UE: user equipment)에 대해 다운링크 전송 및 업링크 전송을 위한 제1 전송 타임 슬롯(transmission time slot)을 결정하는 단계;

상기 제1 군의 UE 중 제1 UE에 대해, 상기 제1 전송 타임 슬롯의 제1 공유 타임 슬롯에 다운링크(DL: Downlink) 전송을할당하는 단계; 및

상기 제1 군의 UE 중 제2 UE에 대해, 상기 제1 공유 타임 슬롯에 업링크(UL: Uplink) 전송을할당하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 군의 전송 포인트(TP: transmission point) 중 제1 TP 및 제2 TP에게 상기 결정된 제1 전송 타임 슬롯을 제공하는 단계를 포함하고,

상기 제1 전송 타임 슬롯은, 상기 제1 TP가, DL 전송을 위해할당된 상기 제1 공유 타임 슬롯에서 DL 신호를 상기 제1 UE에 전송하는 데 사용하고, 상기 제2 TP가, 상기 제2 UE로부터 상기 제1 공유 타임 슬롯에서 UL 신호를 수신하는 데 사용하기 위한 것인,

동시 양방향 전송 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 결정된 제1 전송 타임 슬롯을 상기 제1 군의 UE에 제공하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 TP 및 상기 제2 TP 사이의 협력(collaboration)을 모니터링하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 UE 및 상기 제2 UE 사이의 IM(interference mitigation)를 조정하기 위해 상기 제1 TP 및 상기 제2 TP를 모니터링하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기할당된 UL 전송 및 상기할당된 DL 전송에서 협력할 제1 TP 및 제2 TP를 상기 제1 군의 TP에서 지정하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 UE 및 상기 제2 UE 사이의 IM을 조정하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

제2 군의 UE에 대해, 다운링크 전송 및 업링크 전송을 위한 제2 전송 타임 슬롯을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 제2 전송 타임 슬롯에서 적어도 1개의 타임 슬롯은 상기 제1 군의 UE의 상기 제1 전송 타임 슬롯에서의 타임 슬롯과 공유되는, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 군의 UE에 대해 DL 전송을 상기 공유 타임 슬롯에 할당하는 단계; 및

상기 제1 군의 UE에 대해 UL 전송을 상기 공유 타임 슬롯에 할당하는 단계

를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 전송 타임 슬롯을 상기 제2 군의 UE에 제공하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 군의 UE 및 상기 제2 군의 UE 사이의 IM을 조정하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 결정된 제2 전송 타임 슬롯을 제2 군의 TP에 제공하는 단계를 포함하고,

상기 제2 전송 타임 슬롯은, 상기 제2 군의 TP가 상기 제2 군의 UE와 통신하는 데 사용하기 위한 것인, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 군의 TP 및 상기 제2 군의 TP 사이의 협력을 모니터링하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 군의 TP 및 상기 제2 군의 TP 사이의 IM을 조정하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 다운링크 전송 및 업링크 전송 타임 슬롯의 구성은, UE와 관련된 인자에 기초하고, 상기 UE의 DL/UL 트래픽 부하율(down link to uplink traffic load ratio), 상기 UE의 D2D(device-to-device) 통신, 및 상기 UE 트래픽 타입(traffic type) 중 하나 이상으로부터 선택되는, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 트래픽 타입은, 통신 데이터의 지연 감도(delay sensitivity), 재전송(reTX)에 대한 최대 허용 지연, 및 버스트니스(burstiness) 중 하나 이상으로부터 선택되는, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,
 하나 이상의, 브루캐스트(broadcast) 채널 또는 멀티캐스트(multicast) 채널;
 DL 측정을 위한 파일럿 전송(pilot transmission); 및
 공통 제어 채널
 에 대한 타임 슬롯을 결정하는 단계
 를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,
 UE 간 통신을 위한 D2D 타임 슬롯, DL/UL/D2D 통신을 위한 보조 타임 슬롯, 및 , IM, 측정 및 절전을 위한 뮤트 된 타임 슬롯(muted time slot) 중 하나 이상으로부터 선택되는 소정의 타임 슬롯을 결정하는 단계를 포함하는 동시 양방향 전송 방법.

청구항 19

제1항에 있어서,
 상기 네트워크 요소는 상기 네트워크 내의 중앙 제어기인, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 20

제1항에 있어서,
 상기 네트워크 요소는 TP인, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 21

제1항에 있어서,
 상기 네트워크 요소는 UE인, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 22

제1항에 있어서,
 상기 네트워크 요소는 UE 와 TP 사이의 전송에 대한 정보를 유지하는, 동시 양방향 전송 방법.

청구항 23

제1항에 있어서,
 상기 제1 군의 UE 및 상기 제2 군의 UE는, 적어도 상기 제1 공유 타임 슬롯에서 가상 전 이중(virtual full duplex)으로 통신하기 위해 가상 UE를 형성하는, 동시 양방향 전송 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 "무선 네트워크에서 시분할 이중 통신을 위한 방법 및 시스템"의 명칭으로 2014년 12월 17일자로 미국 특허청에 출원된 출원 번호 14/573,737의 우선권의 이익을 주장하며, 그 내용은 본 명세서에 전체로서 포함된다.

[0002] 본 발명은 무선 통신을 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 가상 풀 타임 분할 이중 통신

(virtual full time division duplex communication)을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 무선 네트워크에서 일반적으로 사용되는 이중의 두 형태 즉, FDD(Frequency Division Duplex) 및 TDD(Time Division Duplex) 중 현재의 LTE(Long-Term Evolution) 표준은 하프 이중 모드(half duplex mode)에서 2개 FDD(LTE FDD) 및 (LTE TDD) 구현을 지원한다. 사용자 장비(UE) 자체뿐만 아니라 단말 간 간섭 모두에 의해 야기되는 간섭은 전 이중 통신(full-duplex communication)의 구현에 장애가 된다.
- [0004] 현재, UE와 기지국 간의 모든 전송에 대하여, 다운링크 및 업링크 전송을 위한 타임 라인은 무선 프레임의 유닛들로 분할된다. 각 무선 프레임은 미리 결정된 수의 서브프레임들로 분할된다. TDD의 경우, 다운링크에 사용되는 각 서브프레임은 다운링크(DL:downlink) 서브프레임으로 지칭될 수 있고, 업링크에 사용되는 각 서브프레임은 업링크(UL: uplink) 서브프레임으로 지칭될 수 있다.
- [0005] 특정 TDD DL/UL 서브프레임 구성은 네트워크, 셀 또는 셀의 클러스터와 연관된다. LTE와 같은 현재의 구현에서, 서브프레임 구성은 더 큰 지리적 영역에 걸쳐 복수의 셀 사이에서 공유된다. 또한, 서브프레임 구성은 DL/UL 서브프레임 순열의 제한된 세트로부터 선택된다. 네트워크는 일반적으로 그 영역 내의 모든 UE의 평균 필요성에 기초하여 서브프레임 구성을 결정한다. 일단 선택되면, 특정 프레임 구성은 그 영역에 속하는 모든 UE를 서비스하는데 사용되며, 고정 TDD라고도 한다. 따라서, 네트워크는 네트워크에 의해 서비스되는 모든 UE에 적용되는 프레임 구성에 대한 중앙 집중식 제어를 갖는다. 다시 말해, 기지국 대 기지국(BS-BS) 간섭 및 UE-UE 셀 간 간섭을 피하기 위해, 모든 TDD 배치는 일반적으로 동기식으로 동작한다.
- [0006] LTE 표준에 대한 리비전은, 플렉시블 TDD 라 불리는 실제 트래픽 수요에 기초하여 TDD DL/UL 서브프레임 구성을 동적으로 적응시킬 수 있는 가능성을 포함한다. 이러한 리비전은 이웃 셀 또는 이웃한, 셀의 클러스터에 걸쳐 서로 다른 서브프레임 구성을 허용한다.
- [0007] 예를 들어, 짧은 기간 동안, 다운링크상의 큰 데이터 버스트가 필요할 수 있다. 특정 셀에 의해 서비스되는 모든 UE은 그들의 구성을 알려진 구성들 중 하나로부터 다른 미리 결정된 구성으로 변경하기 위해 서빙 노드에 의해 지시받을 수 있다. 유연한 TDD는 UL 및 DL 처리량 이득을 초래하는 자원의 보다 효율적 사용을 제공할 수 있지만, 일반적으로 셀 경계에서 셀이 서로 다른 중첩 DL 서브프레임 및 중첩 UL 서브프레임이 있을 때 DL 전송 및 UL 전송 모두에 간섭을 야기할 수 있다.
- [0008] 이러한 층간(inter-layer)(DL2UL 및 UL2DL) 간섭은 전반적인 시스템 성능에 상당한 영향을 줄 수 있다.
- [0009] SDIM(scheduling dependent IM) 및 CCIM(cell clustering IM)과 같은 다양한 간섭 완화(IM: interference mitigation) 기술이 구현될 수 있다. 트래픽 적응(TA:Traffic adaptation) 기술 즉, 서브프레임 구성을 적절히 선택하는 기술 또한 사용될 수 있다. 유연한 TDD는 네트워크 스펙트럼 효율 및 효율적인 무선 자원 사용면에서 고정 TDD보다 개선된 것이지만, 구성에 대응하지 않는 비율로 개별 UE가 DL 서브 프레임 및 UL 서브프레임에 대한 요구를 가질 수 있다는 점에서 여전히 비효율적이다. 또한, 실제 논-풀 버퍼/버스트 트래픽(non-full buffer/bursty traffic)에서, 일부 서브프레임 또는 다른 네트워크 자원이 완전히 활용되지 않을 수 있다. 또한, 대부분의 네트워크에 대해, 일단 서브프레임 구성이 설정되면, 전술한 바와 같이, 이것은 스펙트럼 효율 및 효율적인 무선 자원 사용을 손상시킬 수 있지만, 일반적으로 지리적으로 인접한 셀들 사이에서 더 긴 지속 기간 동안 고정된다. 또한, 전술한 바와 같이, 단말 및 단말 간 간섭 모두에 의해 야기된 간섭은 전 이중 통신의 구현에 장애가 된다.

발명의 내용

- [0010] 본 발명은 동시 양방향 전송 방법을 제공하고, 이러한 방법은, 네트워크 요소가, 복수의 제1 사용자 장비(UE: user equipment)에 대해 다운링크 전송 및 업링크 전송을 위한 제1 전송 타임 슬롯(transmission time slot)을 결정하는 단계; 상기 복수의 제1 UE 중 제1 UE에 대한 상기 제1 전송 타임 슬롯의 제1 공유 타임 슬롯에 다운링크(DL: Downlink) 전송을 할당하는 단계; 및 상기 복수의 제1 UE 중 제2 UE에 대한 상기 제1 공유 타임 슬롯에 업링크(UL: Uplink) 전송을 할당하는 단계를 포함한다.
- [0011] 또한 본 발명은 추가로, 메모리 및 프로세서를 포함하는 네트워크 요소를 제공하고, 상기 프로세서는 상기 메모리에 연결되어, 네트워크 요소가, 제1 군의 사용자 장비(UE)에 대해 다운링크 및 업링크 전송을 위한 제1 전송 타임 슬롯을 결정하고, 제1 군의 UE 중 제1 UE에 대해 상기 제1 전송 타임 슬롯의 제1 공유 타임 슬롯에 DL 전

송을 할당하며, 상기 제1 군의 UE 중 제2 UE에 대해 상기 제1 공유 타임 슬롯에 UL 전송을 할당하도록 구성된다.

[0012] 또한 본 발명의 다른 측면에서, 이러한 방법은, 제2 군의 UE에 대해 다운링크 및 업링크 전송을 위한 제2 전송 타임 슬롯을 결정하는 단계를 제공하고, 상기 제2 전송 타임 슬롯 내에서 적어도 하나의 타임 슬롯은 상기 제1 군의 UE 중 상기 제1 전송 타임 슬롯 내의 타임 슬롯과 공유된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명은 도면을 참조하여 더 잘 이해될 것이다.

도 1은 무선 통신 시스템의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 2는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조의 일례를 개념적으로 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 측면을 구현하기 위해 네트워크 요소에 의해 실행되는 예시적인 블록을 나타내는 기능 블록도이다.

도 4는 본 발명의 다른 측면을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록을 도시한 기능 블록도이다.

도 5는 본 발명의 다른 측면에 따라 구성된 UE를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 다른 측면에 따라 구성된 전송 포인트(TP: transmit point)를 도시한 블록도이다.

도 7은 본 발명의 다른 측면에 따른 가상 전 이중 TDD 통신 구성을 개략적으로 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 다른 측면에 따른 또 다른 가상 전 이중 TDD 통신 구성을 개략적으로 도시한 것이다.

도 9는 본 발명의 다른 측면에 따른 커스터마이징 된 서브프레임 구성의 예를 그래픽으로 도시한 것이다.

도 10은 본 발명의 다른 측면에 따른 예시적 애플리케이션을 그래픽으로 도시한 것이다.

도 11은 본 발명의 다른 측면에 따른 예시적 애플리케이션을 그래픽으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 여기에 설명된 기술은 전술한 무선 네트워크 및 무선 액세스 기술뿐 아니라 다른 무선 네트워크 및 무선 액세스 기술에 사용될 수 있다. 본 발명은 임의의 특정 무선 기술 또는 표준에 한정되지 않는다. 아래 실시예에서 LTE의 사용은 현재 네트워크 구현을 보여주기 위한 것일 뿐이다. 현재 네트워크 구현은 셀 대 UE 통신을 기반으로 하지만, 셀의 개념과 셀 결합은 3GPP(Third Generation Partnership Project)에서 현재 설계중인 5세대(5G) 네트워크와 같은 미래 네트워크에서 쓸모없게될 수 있다. 대신에, 각 UE는 복수의 전송 포인트(TPs: multiple transmit points)에 의해 5G로서 서비스될 수 있고, 미래의 네트워크는 TP의 그룹과 UE의 그룹 간 통신에 기초할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예는 서브프레임 구성과 관련하여 이하에서 설명될 수 있다. 그러나 그러한 실시예는 무선 전송을 기반으로 한 모든 타임 슬롯에 똑같이 적용될 수 있다. 즉, 서브프레임이라는 용어는 타임 슬롯이라는 용어로 대체될 수 있으며, 그 반대의 경우도 가능하다.

[0015] 따라서, 본 발명의 실시예는 인접한 UE들이, 동일한 자원 유닛에서 각각의 업링크 및 다운링크 방향으로 통신하는 가상 전 이중(VFD; virtual full duplex) TDD 통신을 위한 방법 및 시스템을 제공한다.

[0016] 본 발명에서, 자원 유닛이라는 용어는 전송 시간 간격(TTI: transmission time interval)(또는 타임 슬롯(time slot))에서 임의의 전송 스펙트럼 할당을 포함하는 것을 의미한다.

[0017] 본 발명의 실시예는, 타임 슬롯의 구성이 개별 UE 또는 협동하는 UE 그룹의 특정 요구에 기초하는 방법 및 시스템을 더 제공하고, 각 UE 또는 UE 그룹은 자신의 관련 타임 슬롯 구성을 가질 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예는 하나 이상의 타임 슬롯의 시퀀스를 포함하는 타임 슬롯의 구성을 더 제공한다.

[0019] 본 발명의 방법 및 시스템은 또한, UE의 트래픽 부하, 트래픽 유형, 또는 UE 간 통신 상태가 변화함에 따라 개별 UE의 타임 슬롯 구성에서의 변화를 제공한다.

[0020] 본 발명의 실시예는 특정 셀에 관련된 셀 및 UE보다, 전송 포인트(TP: transmit point)의 그룹에 기초하여 UE의 그룹에 통신하는 네트워크에 적용될 수 있다.

- [0021] 본 발명의 방법 및 시스템은, 그룹 또는 협력 TP(가상 TP(VTP))의 그룹과 그룹 또는 협력 UE(가상 UE(VUE))의 그룹 사이의 가상 전 이중 TDD 통신을 더 제공하고, 각개별 UE 및 TP는 정규의 논-캐리어-집합(non-CA) 또는 연속 CA 시스템에서 반 이중 TDD 통신(half duplex TDD communication)을 제공한다.
- [0022] 또한, 본 발명의 방법 및 시스템은 조정 및 간섭 관리 기술을 제공한다. 이러한 기술은 하나 이상의 VTP를 포함할 수 있는데, 여기서 하나 이상의 TP는 UE와의 통신을 조정하고 간섭을 관리한다. 이러한 조정은 더 높은 레벨의 네트워크에서 수행되어 VTP 내의 TP로 전달될 수 있거나, 이러한 조정은, VUE 내에서 하나 이상의 UE가 네트워크와 통신을 조절하고 간섭을 관리하는 하나 이상의 VUE에 의해 수행될 수 있다. 간섭 관리는, 또한 UE가 하나 이상의 성능 행렬을 최대화하기 위해 상이한 자원에서 스케줄링되는 다중 사용자 다이버시티 기술(multiuser diversity technique)을 포함할 수 있다. 본 발명의 또 다른 간섭 관리 기술은 좁은 DL/UL 빔 포밍(narrow DL/UL beam forming)을 용이하게 하는 대용량 MIMO(multiple-input multiple-output)와 함께 사용될 수 있고 결과적으로 실질적인 간섭 감소를 용이하게 한다.
- [0023] 일 측면에서, 본 발명의 실시에는 무선 프레임 구조에서 서브프레임을 사용하고 각 UE와, 업링크 서브프레임 및 다운링크 서브프레임의 동시 통신을 용이하게하는 현재 네트워크에 적용될 수 있고, VFD 통신은, 하나의 UE의 프레임 구조는 이웃 UE의 프레임 구조와 상이한 서브프레임 유형들의 시퀀스를 포함하는 UE-특정 프레임 구조를 가져 인에이블된다.
- [0024] 일부 실시에는 서브프레임 구성이 개별 UE 또는 협력 UE 그룹의 특정 요구에 기초하는 서브프레임 구성에 대해 제공되고, 각 UE 또는 UE 그룹이 그 자신의 관련 서브프레임 구성을 가질 수 있다. 일부 실시에는 또한 UE의 트래픽 부하(traffic load), 트래픽 유형 또는 UE 간 통신 상태가 변화함에 따라 개별 UE의 서브프레임 구성에서의 변화에 대해 제공한다.
- [0025] 본 발명의 시스템 및 방법은 네트워크 요소 중 임의의 하나 또는 조합에서 구현될 수 있다.
- [0026] 본 발명은 일 측면에서, 메모리 및 프로세서를 포함하는 네트워크 요소를 제공하고, 프로세서는 메모리와 결합되어, 네트워크 요소가, 제1 군의 사용자 장비(UE)에 대한 다운링크 및 업링크 전송을 위한 제1 전송 타임 슬롯을 결정하고; 제1 군의 UE 내의 제1 UE에 대한 제1 전송 타임 슬롯의 제1 공유 타임 슬롯에 DL 전송을 할당하고; 제1 군의 UE 내의 제2 UE에 대한 제1 공유 타임 슬롯에 UL 전송을 할당하도록 구성된다.
- [0027] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 기지국이다.
- [0028] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 UE이다.
- [0029] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 중앙 제어기이다.
- [0030] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는, 제1 TP가, DL 전송을 위해 할당된 제1 공유 타임 슬롯에서 다운링크(DL) 신호를 제1 UE에 전송하는 데 사용하고, 제2 TP가, 제2 UE로부터 제1 공유 타임 슬롯에서 UL 신호를 수신하는데 사용하기 위한 결정된 제1 전송 타임 슬롯을 제1 전송 포인트(TP) 및 복수의 제1 TP 내의 제2 TP에 제공하도록 구성된다.
- [0031] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 또한 결정된 제1 전송 타임 슬롯을 제1군의 UE에 제공하도록 구성된다.
- [0032] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 할당된 UL 및 할당된 DL 전송에서 협력하기 위해 복수의 제1 TP에서 제1 TP 및 제2 TP를 지정하도록 또한 구성된다.
- [0033] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 제1 TP와 제2 TP 간의 협력을 모니터링하도록 추가로 구성된다.
- [0034] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 제1 UE와 제2 UE 사이의 간섭 완화(IM: interference mitigation)를 조정하도록 추가로 구성된다.
- [0035] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 제1 UE와 제2 UE 사이의 IM을 조정하기 위해 제1 TP 및 제2 TP를 모니터링하도록 추가로 구성된다.
- [0036] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 제2 군의 UE에 대한 다운링크 및 업링크 전송을 위한 제2 전송 타임 슬롯을 결정하도록 추가로 구성되며, 여기서 제2 전송 타임 슬롯 내의 적어도 하나의 타임 슬롯은 제1군의 UE의 제1 전송 타임 슬롯내에서의 타임 슬롯과 공유된다.
- [0037] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는, 제2 군의 UE에 대한 공유 타임 슬롯에 DL 전송을 할당하고, 제1군의 UE에 대한 공유 타임 슬롯에 UL 전송을 할당하도록 구성된다.

- [0038] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 추가로 제2 군의 UE에 제2 전송 타임 슬롯을 제공하도록 구성된다.
- [0039] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 추가로, 복수의 제2 TP가, 제2 군의 UE와 통신하는데 사용하기 위해 결정된 제2 전송 타임 슬롯을 복수의 제2 TP에 제공하도록 구성된다.
- [0040] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 추가로 복수의 제1 TP와 복수의 제2 TP 사이의 협업을 모니터링하도록 구성된다.
- [0041] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 추가로 제1군의 UE와 제2 군의 UE 사이에서 IM을 조정하도록 구성된다.
- [0042] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 추가로 복수의 제1 TP와 복수의 제2 TP 사이에서 IM을 조정하도록 구성된다.
- [0043] 또 다른 측면에서, 다운링크 및 업링크 전송 타임 슬롯의 구성은 UE와 관련된 인자에 기초하며, UE의 DL/UL(down link to uplink) 트래픽 부하율, UE의 D2D(device-to-device) 통신, 및 UE의 트래픽 타입 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0044] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 트래픽 타입이고, 통신 데이팅척 지연 감도, 재전송에 대한 최대 허용 지연(reTX), 및 버스트니스(burstiness) 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0045] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 브루하캐스트 채널 또는 멀티캐스트 채널들 중 하나 이상; DL 측정을 위한 파일럿 전송; 및 공통 제어 채널에 대한 타임 슬롯을 결정하도록 추가로 구성된다.
- [0046] 또 다른 측면에서, 네트워크 요소는 UE 간 통신을 위한 장치-대-장치(D2D: device-to-device) 타임 슬롯, DL/UL/D2D 통신을 위한 보조 타임 슬롯, 및 IM, 측정과 절전을 위한 뮤트된 타임슬롯 중 하나 이상으로부터 선택된 특정 타임 슬롯을 결정하도록 추가로 구성된다.
- [0047] 본 발명은 무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 제공하며, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은, 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 기록된 프로그램 코드를 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체를 포함하고 이러한 프로그램 코드는, 네트워크 요소가네트워크 요소가, 제1 군의 사용자 장비(UE)에 대한 다운링크 및 업링크 전송을 위한 제1 전송 타임 슬롯을 결정하고; 제1 군의 UE 내의 제1 UE에 대한 제1 전송 타임 슬롯의 제1 공유 타임 슬롯에 DL 전송을 할당하고; 제1 군의 UE 내의 제2 UE에 대한 제1 공유 타임 슬롯에 UL 전송을 할당하도록 구성된다.
- [0048] 전술한 바와 같이, 본 발명의 측면은 현재의 무선 프레임 중심의 셀 기반 네트워크에서 구현될 수 있다. 따라서, 도 1은 예를 들어 LTE 네트워크 일 수 있는 전형적인 셀 기반 무선 네트워크(100)를 도시한다. 무선 네트워크(100)는 eNB(102a 내지 102j)로서 도 1에 도시된 다수의 eNB(evolved nodeB, 102)를 포함한다. 무선 네트워크(100)는 다른 네트워크 엔티티를 더 포함할 수 있다. eNB는 UE와 통신하는 스테이션 일 수 있으며 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수 있다.
- [0049] 각 eNB(102)는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀(cell)"은 그 용어가 사용되는 문맥에 따라, 커버리지 영역을 서비스하는 eNB 및/또는 eNB 서버 시스템의 특정 지리적 커버리지 영역을 지칭할 수 있다.
- [0050] eNB(102)는 매크로 셀(macro cell), 피코 셀(pico cell), 펌토 셀(femto cell), 및/또는 다른 유형의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 대체로 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입을 가진 UE에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 일반적으로 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입을 가진 UE에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수 있다. 또한, 펌토 셀은 일반적으로 비교적 좁은 지리적 영역(예를 들어, 가정)을 커버할 것이고, 제한되지 않은 액세스에 더하여, 펌토 셀(예를 들어, CSG(closed subscriber group) 내의 UE 가정 사용자를 위한 UE 등)을 포함할 수 있다.
- [0051] 매크로 셀을 위한 eNB(102)는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 피코 셀을 위한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수 있다. 펌토 셀을 위한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈(home) eNB로 지칭될 수 있다.
- [0052] 도 1에서, eNB들(102a-f)은 각각 대응하는 매크로 셀들(104a-f)을 갖는 매크로 eNB들이다. eNB(102g)는 대응하는 피코 셀에 대한 피코 eNB이다. eNB들(102i-j)은 대응하는 펌토 셀들을 서빙하는 펌토 기지국들이다. eNB는 하나 이상의 셀을 지원할 수 있다.

- [0053] 무선 네트워크(100)는 또한 eNB(102e) 및 UE(106e)와 통신할 수 있는 중계국(103)을 포함할 수 있다. 중계국은 또한 중계 노드(eNB), 중계국, 네트워크 요소 등으로 지칭될 수 있다.
- [0054] 무선 네트워크(100)는 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작을 위해, eNB는 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 eNB로부터의 전송은 대략적으로 시간상 정렬될 수 있다. 비동기 동작을 위해, eNB는 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 eNB로부터의 전송은 시간상으로 정렬되지 않을 수 있다.
- [0055] UE(106)는 무선 네트워크(100)에 걸쳐 위치하며, 각각의 UE는 고정형 또는 이동형 일 수 있다. UE는 또한 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션, 네트워크 요소 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 장치, 핸드헬드 장치, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 무선 전화기, WLL(wireless local loop) 등이 있다. UE는 매크로 eNB, 피코 eNB, 펌토 기지국, 중계국 등과 통신할 수 있다.
- [0056] 도 1에서, 이중 화살표를 갖는 실선은 UE와 서빙 eNB 사이의 원하는 전송을 나타내고, 그것은 다운링크 및/또는 업링크상에서 UE를 서비스하도록 지정된 eNB 이다. 이중 화살표가 있는 파선은 UE와 eNB 사이의 간접 전송을 나타낸다. 또한, 다수의 eNB는 공동 전송의 형태로 동일한 시간/주파수 슬롯에서 동일한 UE로 전송할 수 있다. 유사하게, 다수의 eNB는 공동 수신인 형태로 동일한 시간/주파수 슬롯에서 동일한 UE로부터 수신 할 수 있다.
- [0057] 전술한 셀 기반 네트워크에서, 예시적인 무선 프레임 구조가 도 1에 도시된다. 전송 타임 라인은 무선 프레임(202)의 유닛들로 분할된다. 무선 프레임(202)은 미리 결정된 지속 기간(예를 들어, LTE 표준에서 10 밀리 초(ms))을 가질 수 있고 0 내지 9의 인덱스를 갖는 10개의 서브프레임(204)으로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임(204)은 2개의 슬롯(206)을 포함할 수 있다. 각 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스를 갖는 20개의 슬롯을 포함할 수 있다.
- [0058] 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간(period), 예를 들어 통상의 순환 프리픽스(normal cyclic prefix)(도시된 바와 같이)에 대한 7개의 심볼 기간 또는 확장 사이클릭 프리픽스(extended cyclic prefix)에 대한 6개의 심볼 기간을 포함한다. 각 서브프레임의 2L 심볼 기간은 0 내지 2L-1의 인덱스로 할당될 수 있다. 이용 가능한 시간 주파수 자원은 자원 블록(도시되지 않음)으로 분할될 수 있다. 각각의 자원 블록은 1개의 슬롯에서 N개의 서브캐리어(예를 들어, 12개의 서브캐리어들)를 커버할 수 있다.
- [0059] 이하의 표 1은 TDD 동작을 지원하는 LTE 네트워크에서 이용 가능한 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 7가지 예를 열거한다. 각 업링크-다운링크 구성은 각 서브프레임이 다운링크 서브프레임("D"로 표시됨)인지 업링크 서브프레임("U"로 표시되는지) 또는 특수 서브프레임("S"로 표시됨)인지 나타낸다. 도시된 바와 같이, 업링크-다운링크 구성 1 내지 5는 각 무선 프레임에서 업링크 서브프레임보다 더 많은 다운링크 서브프레임을 갖는다.

표 1

[0060]

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

- [0061] 현재 구현에서, 서브프레임 구성은 각 개별 eNB에 의해 결정되지 않는다. 서브프레임 구성은 네트워크의 상위 레벨에서 결정되며 네트워크의 모든 eNB(또는 네트워크의 대부분을 커버하는 최소한의 eNB)로 전달된다. 이 결정은 셀 내에서 경험되는 통신 환경의 평균 결정 조건(예를 들어, 셀 간 간섭, DL/UL 효율, DL/UL 보호 등)에 기초한다. 그런 다음 표 1에 나열된 제한된 수의 서브프레임 구성 중에서 적절한 서브프레임 구성을 선택한다.
- [0062] 전술한 바와 같이, 종래 LTE와 같은 기존의 구현 예에서, 동일한 서브 프레임 구성이 미리 할당되고, 셀 또는 네트워크 내의 인접한 셀들의 집합 사이에 걸쳐 셀의 그룹(일반적으로 큰 그룹 또는 전체 네트워크)간에 공유된다. 서브 프레임 구성은 전체 네트워크 내에서 경험되는 통신 환경의 조건에 기초하여 주로 네트워크에 의해 결정된다. 서브프레임 구성은 모든 UE에 의해 사용되며 UE의 특정 요구를 고려하지 않지만, 오히려 그 네트워크 또는 셀 그룹에 관련된 모든 UE의 평균 요구에 기초한다. UE는 자신의 필요를 고려하여 자신의 프레임 구조를

협상할 능력이 없다.

- [0063] 본 발명의 다양한 측면은 그 자신의 관련된 서브프레임 구성을 가질 수 있는, UE 또는 각 UE 그룹의 능력을 지원한다. UE의 서브프레임 구성은 UE의 DL/UL 트래픽 부하율, 가능한 D2D 통신(D2D(device-to-device) communication), 지연 민감도, 및 재전송(reTX)에 대한 최대 허용 지연 및 버스트니스(burstiness)와 같은 요소들을 갖는 UE의 트래픽 유형과 같은 인자들에 기초하여 그 자신의 필요에 의해 결정된다.
- [0064] 본 발명의 다른 측면은 DL 서브프레임이 UE들 사이에서 공유되어야 하는지에 기초하여 서브프레임 구성을 결정하는 능력을 지원한다. 예를 들어, DL 서브프레임은 측정 채널 또는 공통 제어 채널에 대해, 브로드캐스트/멀티캐스트 채널 또는 가능한 DL 파일럿 전송에서 공유될 수 있다.
- [0065] 본 발명의 다른 측면은 또한, 각 UE가, 그 UE가 필요-기반의 특정 서브프레임들을 갖는지에 따라 자신의 서브프레임 구성을 결정하기 위해 제공된다. 예를 들어, 일부 필요-기반 특정 서브프레임에는 UE 간 통신을 위한 D2D 서브프레임, DL/UL/D2D 통신을 위한 보조 서브프레임, 및 IM, 측정, 및 에너지 절약과 같은 애플리케이션을 위한 뮤트 서브프레임(muted subframe)이 포함될 수 있다.
- [0066] 전술한 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, UE 중심의 전송 타임 슬롯 구성(또는 프레임 구성)은 복수의 TP와 복수의 UE 사이에서 가상 전 이중 통신의 생성을 제공하며, 동일한 복수의 TP에 속하는 동일한 복수의 UE 또는 TP는 동일한 시간 자원에서 2개의 상이한 방향으로 통신할 수 있다.
- [0067] 즉, 제1 UE와 제2 UE, 인접 UE는 상이한 타임 슬롯 구성(또는 서브프레임 구성)으로 구성되어, 동일한 시간 자원(전형적으로 하나 이상의 전송 시간 간격(TTI)에서) 제2 UE가 DL에서 수신하는 동안 제1 UE가 UL에서 전송하거나, 또는 그 반대 일 수 있다.
- [0068] 도 3은 본 발명의 일 측면을 구현하기 위해 네트워크 요소에 의해 실행되는 예시적인 블록을 나타내는 프로세스 다이어그램(300)을 도시한다. 블록(302)에서, 프레임 기반 시분할 이중 통신(time division duplex communication)에서 무선 전송과 함께 사용하기 위한 신규 서브프레임 구성에 대한 요청이 네트워크 요소에서 수신된다. 신규 서브프레임 구성은 특정 UE 또는 UE의 그룹과 연관될 수 있다(이하에서 설명함).
- [0069] 블록(302)의 요청은 UE의 DL/UL 트래픽 부하율을 포함 하나 이에 한정되지 않는 요청 UE의 특성, 가능한 D2D 통신, 및 지연 민감도, 재전송에 대한 최대 허용 지연(reTX) 및 버스트(burstiness)와 같은 UE의 트래픽 유형에 기초할 수 있다.
- [0070] 프로세스는 다음으로 블록(304)으로 진행하며, 여기서 네트워크 요소는 다른 UE의 서브프레임 구성과의 잠재적 간섭, 상이한 서브프레임 구성에서 경험되는 간섭 레벨의 차이, 요청 UE에서의 간섭, 간섭 유형, 현재 간섭 완화, 및 인접 UE, TP 또는 UE의 그룹 및 TP들의 그룹들과의 협력과 같은(그러나 이에 한정되지 않는) 요인들을 고려하여 잠재적 서브프레임 구성을 협상(negotiate)한다.
- [0071] 그 다음, 프로세스는 블록(306)으로 진행하며, 여기서 서브프레임 구성은 요청 UE에 대한 네트워크 요소에 의해 결정되고 요청 UE에 관련된다. 결정된 서브프레임 구성은 예를 들어, DL 서브프레임, UL 서브프레임, 공유 UL서브 프레임, 공유 DL 서브프레임, UE 간 통신을 위한 D2D 서브프레임과 같은 특수 서브프레임, DL/UL/D2D 통신 및 뮤트 서브프레임을 위한 보조 서브 프레임 중 하나 이상으로부터 결정된 서브프레임 타입의 시퀀스 일수 있다.
- [0072] 프로세스는 블록(308)으로 진행하며, 여기서 사용되는 서브프레임 구성의 지시가 요청 UE에 전달될 수 있다. 블록(308)의 통신은 방송 통신(broadcast communication) 또는 유니 캐스트 통신(unicast communication) 일 수 있으며, 신규 서브프레임 구성을 UE에 제공할 수 있다. 본 발명에서, 네트워크 요소는 eNB, UE, 또는 임의의 다른 처리 노드 일 수 있다.
- [0073] 도 4는 본 발명의 일 측면을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 도시하는 프로세스 다이어그램(400)을 도시한다. UE가 서브프레임 구성을 참조하여 설명되었지만, 이것은 전술한 일반적 타임 슬롯 구성의 예에 불과하다. 따라서, 용어 타임 슬롯은 용어 서브프레임으로 대체될 수 있다. 블록(402)에서, UE는 구체적 요구에 기초하여 신규 서브프레임 구성이 필요한 것으로 결정한다.
- [0074] 그 다음 프로세스는 블록(404)으로 진행하며, 여기서 UE는 협상 센터(negotiating center)(대안으로 CCU(central control unit) 또는 중앙 제어기로 지칭 됨)로부터 서브프레임 구성을 요청하는데, 이는 도 3에 도시된 프로세스 블록(300)을 구현하는 네트워크 요소의 실시예일 수 있다. 예를 들어, CCU는 eNB, UE, 또는 네트

워크 내의 임의의 다른 전용 단말 또는 이들의 조합 일 수 있다.

- [0075] UE는, 요청과 함께, 서브프레임 구성을 결정할 때 평가될 UE에 특정한 인자를 제공할 수 있다. 이러한 인자는 UE의 DL/UL 트래픽 부하율, 가능한 D2D 통신, 및 지연 민감도, 재전송을 위한 최대 허용 지연(reTX), 버스트니스 및 간섭과 같은 UE의 트래픽 유형을 포함하나 이에 한정되지 않는다.
- [0076] 프로세스는 다음으로 블록(406)으로 진행하며, 여기서 UE는 협상 센터(또는 CCU)로부터 사용될 신규 서브프레임 구성의 지시를 수신한다.
- [0077] 그 다음, 프로세스는 블록(408)으로 진행하며, 여기서 UE는 신규 서브프레임 구성을 사용한다.
- [0078] 도 3 및 도 4의 기능 블록 및 모듈은 프로세서, 전자 장치, 하드웨어 장치, 전자 구성 요소, 논리 회로, 메모리, 소프트웨어 코드, 펌웨어 코드 등, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 구현될 수 있다. 이러한 기능은 임의의 하나이상의 네트워크 요소 또는 네트워크 요소의 조합으로 구현될 수 있다. 어떤 경우에, UE 그룹의 멤버들은 서로 다른 가능성있는 인접 셀로부터의 UE를 포함할 수 있다.
- [0079] 도 5는 본 발명의 일 측면에 따라 구성된 UE(500)를 도시한다. UE가 서브프레임 구성을 참조하여 설명되었지만, 이것은 전술한 일반적인 타임 슬롯 구성의 예에 불과하다. 즉, 타임 슬롯이라는 용어는 서브프레임이라는 용어로 대체될 수 있다. UE(500)는, UE(500)의 기능 및 특징을 동작시키는데 사용되는 메모리(506) 내의 임의의, 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행하고 다양한 구성 요소를 제어하는 제어기/프로세서(504)를 포함한다.
- [0080] UE(500)는 또한 사용자 입력 인터페이스(예를 들어 키보드) 및 그래픽 사용자 인터페이스(예를 들어 디스플레이)(514)를 포함한다. UE(500)는 무선 전송의 서브 프레임에 적용 가능한 현재 구성(또는 타임 슬롯 구성)과 관련하여 서빙 기지국 또는 서빙 기지국들로부터 정보를 수신한다(UE는 예를 들어, 조인트 전송의 형태로 신호를 수신할 수 있다). 이러한 신호는 셀룰러 인터페이스(510) 또는 보조 무선 인터페이스(512)에 의해 서비스되는 안테나(508)를 통해 UE(500)에 의해 수신될 수 있다. 제어기/프로세서(504)의 제어하에서, 신호는 서브프레임 구성에 대한 정보를 수신하기 위해 디코딩된다.
- [0081] 제어기/프로세서(504)는 경우에 따라 메모리(506)를 액세스하여 기지국, 협상 센터(negotiating center) 또는 CCU에 의해 시그널링된 특정 서브프레임 구성을 결정한다. 신호는 서브프레임 구성 테이블(506a)에 저장된 이용 가능한 구성 중 하나로부터 서브프레임 구성을 적용하도록 컨트롤러/프로세서(504)를 트리거한다. 대안으로서, 신호가 서브프레임 구성을 업데이트하도록 컨트롤러/프로세서를 트리거할 수 있다.
- [0082] UE(500)는 또한 신규 서브프레임 구성이 UE에 의해 필요한지 결정하기 위한 서브프레임 구성(또는 타임 슬롯) 협상 및 결정 로직(506d)을 포함할 수 있다. 따라서, 제어기/프로세서(504)의 제어하에있는 UE(500)는 신규 서브프레임 구성이 필요한지 결정하기 위해 메모리(506)에 저장된 서브프레임 구성 협상 및 결정 로직(506d)을 실행할 수 있다. 이러한 로직(506d)은 예를 들어, 도 4를 참조하여 설명한 바와 같은 기능 블록들을 구현할 수 있다.
- [0083] UE(500)는 또한 UE의 하나 이상의, DL/UL 트래픽 부하율을 결정하기 위한 트래픽 및 부하 결정 로직(506c); 가능한 D2D 통신; 및 지연 민감도, 재전송(reTX)을 위한 최대 허용 지연, 및 버스트(burstiness)와 같은 UE의 트래픽 유형을 포함할 수 있다. 부하 결정 로직(506c)은 또한 DL 서브프레임, UL 서브프레임, 공유 UL 서브 프레임, 공유 DL 서브프레임, UE간 통신을 위한 D2D 서브 프레임과 같은 특수 서브 프레임, DL/UL/D2D 통신을 위한 보조 서브프레임, 및 뮤트 서브프레임의 수를 결정할 수 있다. 따라서, 제어기/프로세서(504)의 제어하에 있는 UE(500)는 신규 서브프레임 구성이 필요한지 결정할 때, 메모리(506)에 저장된 트래픽 및 부하 결정 로직(506c)을 실행할 수 있다.
- [0084] UE(500)는 또한 신규 서브프레임 구성(또는 타임 슬롯 구성)이 필요한지 결정하는데 사용될 수 있는 간섭 검출 로직(506b)을 포함할 수 있다. 따라서, 제어기/프로세서(504)의 제어하에 있는 UE(500)는 동일한 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임에 대한 간섭을 검출하기 위해 메모리(506)에 저장된 간섭 검출 로직(506b)을 실행할 수 있다. 간섭은 UE에서 안테나들(508)을 통해 수신된 신호 또는 통신 환경에서 다른 UE 또는 eNB로부터의 간섭 지시자에 기초하여 검출될 수 있다. 이러한 간섭의 임의의 조합은 UE에 의해 신규 서브프레임 구성에 대한 필요를 결정하기 위한 수단을 제공할 수 있다.
- [0085] UE(500)는 또한 복수의 TP 및 복수의 UE 사이의 가상 전 이중 통신(virtual full duplex wireless communication)을 구현하기 위한 협력 정보 및 협력 로직(collaboration information and collaborative logic)(506e)을 포함할 수 있다.

- [0086] 도 6을 참조하면, 도 6은 본 발명의 일 측면에 따라 구성된 eNB(600)를 도시 한 블록도이다. eNB가 서브프레임 구성을 참조하여 설명되었지만, 이것은 상술 한 일반적인 타임 슬롯 구성의 예에 불과하다. 즉, 타임 슬롯이라는 용어는 서브프레임이라는 용어로 대체될 수 있다. eNB(600)는 제어기/프로세서(604)의 제어하에 eNB(600)의 기능 및 특징을 동작시키는데 사용되는 메모리(606) 내의 임의의, 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행하고 다양한 구성요소를 제어하는 제어기/프로세서(604)를 포함하고, eNB(600)는 어떤 서브 프레임 구성이 특정 UE의 무선 전송 프레임에 적용할지 결정한다.
- [0087] 본 발명에 따른 eNB는, 간섭이 검출되거나, 희생 UE 또는 TP로부터 eNB에 시그널링될 때, 제어기/프로세서(604)의 제어하에, eNB(600)는, 메모리에 저장된 협력 또는 클러스터 정보(606e)로부터 다른 UE 또는 TP를 선택하기 위해 메모리(606)에 액세스한다. 신규로 선택된 UE 또는 TP는 검출되거나 시그널링 된 간섭을 완화하기 위해 희생 UE 또는 희생 TP에 적절한 DL 데이터를 중계(relay)하는데 사용된다. 또한, 협력 또는 클러스터 정보(606e)는 다른 협력 eNB 또는 클러스터 eNB와의 가상 전 이중 통신을 구현할 때 eNB에 의해 사용될 수 있다.
- [0088] 제어기/프로세서(604)는 경우에 따라 기지국, 협상 센터 또는 CCU에 의해 시그널링될 특정 서브프레임 구성을 결정하기 위해 메모리(606)를 액세스한다. 신호는 제어기/프로세서(604)를 트리거하여 서브프레임 구성 테이블(606a)에 저장된 이용 가능한 구성 중 하나로부터 요청 또는 지시된, UE 또는 TP에 대한 서브프레임 구성 정보를 제공한다. 대안적으로, 신호는 서브프레임을 특정, UE, VUE, TP 또는 VTP 중 하나 이상과 연결시키는 연관성을 포함하여 신규 결정된 서브프레임 구성으로 서브프레임 구성을 업데이트하도록 제어기/프로세서를 트리거할 수 있다.
- [0089] eNB(600)는 또한 필요할 때 신규 서브프레임 구성을 결정하는데 사용될 수 있는 간섭 검출 로직(606b)을 포함할 수 있다. 따라서, 컨트롤러/프로세서(604)의 제어하에 있는 eNB(600)는 동일한 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임에 대한 간섭을 검출하기 위해, 메모리(606)에 저장된 간섭 검출 로직(606b)을 실행할 수 있다. 간섭은, eNB에서 안테나(608, 612)를 통해 또는 통신 환경에서 UE 또는 TP로부터 간섭 지시자로부터 수신된 신호에 기초하여 검출될 수 있다. 이러한 간섭의 임의의 조합은 UE에 대한 신규 서브프레임 구성을 eNB에 의해 결정하기 위한 수단을 제공할 수 있다.
- [0090] eNB(600)는 또한 특정 UE로부터 획득된 트래픽 부하 정보를 처리하고 UE, eNB 또는 UE 및/또는 eNB의 다른 그룹의 DL/UL 트래픽 부하율을 결정하기 위한 트래픽 및 부하 결정 로직(606c), 가능한 D2D 통신, 지연 민감도, 및 재전송(reTX)을 위한 최대 허용 지연 또는 버스트 니스와 같은 트래픽 유형을 포함할 수 있다. 부하 결정 로직(606c)은 또한 DL 서브프레임, UL 서브프레임, 공유, UL 또는 DL 서브프레임, UE간 통신을 위한 D2D 서브프레임과 같은 특수 서브 프레임, DL/UL/D2D 통신을 위한 보조 서브프레임, 및 뮤트 서브프레임의 수를 결정할 수 있다. 따라서, 제어기/프로세서(604)의 제어하에서, eNB(600)는, UE, UE의 그룹, TP, 또는 TP의 그룹에 대한 신규 서브프레임 구성을 결정할 때, 메모리(606)에 저장된 트래픽 및 부하 결정 로직(606c)을 실행할 수 있다. 트래픽 및 부하 결정 블록은 메모리(606) 내의 네트워크 내의 UE, TP, VUE, 및 VTP에 대한 부하 정보를 저장할 수 있다.
- [0091] eNB(600)는 또한 UE에 의해 요구되는 신규 서브프레임 구성을 결정하기 위한, 서브프레임 구성 협상 및 결정 로직(606d)을 포함할 수 있다. 따라서, 컨트롤러/프로세서(604)의 제어하에서, eNB(600)는, 필요한 신규 서브프레임 구성을 결정하기 위해, 메모리(606)에 저장된 서브프레임 구성 협상 및 결정 로직(606d)을 실행할 수 있다. 예를 들어, 로직(606d)은 도 3을 참조하여 전술한 프로세스를 구현할 수 있다.
- [0092] 이하의 설명에서, 본 명세서에 개시된 바와 같이 좀 더 일반적인 타임 슬롯 시퀀스의, 특정 예 또는 구현으로서 서브프레임 구성이 참조된다. 이하의 실시예에서 서브프레임 구성으로 구성된 무선 전송을 참조하지만, 설명은 상술 한 바와 같이 전송 타임 슬롯에서 자원 유닛의 구성을 가지는 무선 전송에도 똑같이 적용 가능하다는 것을 기억해야 한다. 또한, 이하의 예에서, 전술한 설명은 종래의 셀 기반 통신에도 적용될 수 있지만, UE와 TP, UE 및 UE, 또는 TP 및 TP 간의 통신은 도 1을 참조하여 위에서 기술된 바와 같은 종래의 셀 기반 아키텍처에 제한되지 않는다.
- [0093] 도 7은 본 발명의 일 측면에 따른 가상 전 이중 TDD 통신 구성(700)을 개략적으로 도시한다. VTP1로 지정된 TP의 그룹은 VUE1로 지정된 UE의 그룹을 서빙하는 것으로 도시된다. VTP1의 TP와 VUE1의 UE는 협력하고 협업한다. 이 구성에서, VUE1 내의 적어도 2개의 UE(예컨대, UE1 및 UE2)는 상이한 서브프레임 구성을 갖는다고 가정한다.
- [0094] 따라서, 예를 들어, UE2가 동일한 시간 자원 내의 UL 서브프레임에서 전송하는 동안, UE1이 DL 서브프레임에서 수신 중이면, 가상 전 이중이 달성될 수 있다. 즉, VTP는 서로 다른 TP를 사용하여 충돌하는 방향으로 이웃 UE

에 서비스한다.

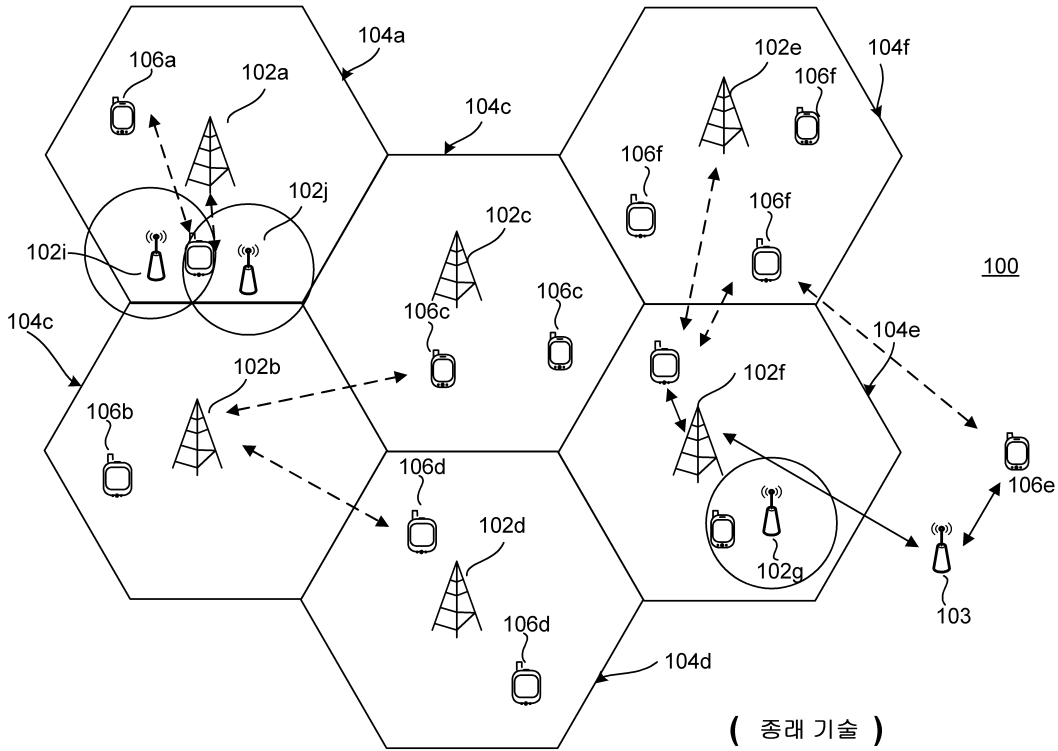
- [0095] 또한, 협력/간섭 관리는 VTP1의 TP 멤버들 사이에서, 예를 들어 이들 VTP1 멤버들 사이의 백홀 연결(backhaul connection)을 사용하고, VTP1 및 VUE1 모두의 멤버의 지식(서브프레임 구성, DL/DL 부하, 간섭 리포트)을 CCU(central coordinator unit)를 사용하여, 구성(700)으로 구현될 수 있다. 따라서 VTP는 인터 및 인트라 레이어 간섭 모두를 조정하는 데 사용되는 TP를 자유롭게 선택할 수 있다. 도시된 바와 같이 CCU는 VTP 외부에 표시된다. 그러나, CCU는 TP 또는 심지어 UE 내에서 구현될 수 있다.
- [0096] 공동으로 UE 중심 서브프레임 구성을 구현한 결과는 다음과 같이 더 잘 이해될 수 있다. UE1(희생, victim)의 DL 전송이 구성(700)에서 UE2의 UL로부터 중간 간섭을 경험하면, VTP1의 TP는 VUE1(예를 들어 UE3) 내의 다른 UE를 이용하여 UE1에 (예를 들어, D2D(device-to-device) 서브프레임에서 상이한 주파수에서) 서브프레임 데이터를 전송할 수 있다. 따라서, UE3의 서브프레임 구성은, 서브프레임 데이터의 UE1로의 전송을 허용하여, 희생 UE(UE1)의 간섭을 완화 시키도록 동적으로(예를 들어, TP 또는 CCU에 의해) 변경될 수 있다. 즉, 희생 UE에서 간섭 제거를 구현한다.
- [0097] 본 발명에 따른 VUE는 다수의 특성, 즉 희생 UE에서 간섭 제거를 구현하는 능력, UE 협력을 사용하여 계층 간 간섭 및 계층 내 간섭 완화를 가능하게하고, UE 협력을 사용하여 원하는 방향으로 UE와 네트워크의 통신을 제어한다.
- [0098] 도 8을 참조하면, 본 발명의 한 측면에 따른 또 다른 가상 전 이중 TDD 통신 구성(800)이 개략적으로 도시되어 있다. 구성(800)에서, 2개의 가상 UE 그룹, 예를 들어, VUE1 및 VUE2는 각각 대응하는 가상 TP 인 VTP1 및 VTP2와 통신한다.
- [0099] 다시, 구성(700)에서와 같이, 구성(800)에서, VUE1 및 VUE2는 상이한 서브프레임 구성을 갖는 것으로 가정된다.
- [0100] 이 경우에, 동일한 시간 자원 내의 상향 링크 서브프레임에서 VUE2의 UE가 전송하는 동안, VUE1의 UE가 DL 서브프레임에서 수신하면, 가상 전 이중이 달성될 수 있다. 다시 말하면, 전술한 바와 같이, 협력 및 간섭 관리는, 예를 들어, 백홀 연결을 사용하고, VTP1, VTP2, VUE1 및 VUE2의 멤버의 지식(서브프레임 구성, DL/UL 부하, 간섭보고)을 갖는 CCU(central coordinator unit)를 사용하여, VTP1 및 VTP2 사이의 구성(800)에서 구현될 수 있다. 도시된 바와 같이 CCU는 VTP 외부에 표시된다. 그러나 CCU는 TP로 구현될 수 있거나 심지어 UE 일 수 있다.
- [0101] 구성(800)에서, 계층 간 간섭이, 예를 들어 VUE1 내의 UE4(희생자)에서 경험되는 경우, TP는 UE4에서 간섭을 완화하기 위해, UE4과의 통신을 위한 UE5의 서브프레임 구성을 변경할 수 있다.
- [0102] 도 9는 본 발명의 일 측면에 따른 커스터마이징 된 서브프레임 구성(900)의 예를 그래픽으로 도시한다. 구성(900)에서, 4개의 인접 UE가 각각 다른 서브프레임 구성(902, 904, 906 및 908)을 갖는 UE1-UE4로서 도시된다. 각 UE의 프레임은 DL 서브프레임, UL 서브프레임, D2D 서브프레임, 보조 서브프레임, 및 뮤트 서브프레임의 조합으로 커스터마이징될 수 있다. 예를 들어, 처음 두개의 서브프레임에서 UE1과 UE2의 서브프레임 구성은 다르다.
- [0103] UE1은 DL 서브프레임으로서 그것의 처음 2개의 서브프레임을 가지며, UE2는 그것의 처음 2개의 서브프레임으로서 D2D 서브프레임 및 보조 서브프레임을 갖는다. 유사하게, UE3은 다운링크 서브프레임을 가지지만 UE4는 동일한 TTI 내에 업링크 서브프레임을 갖는다.
- [0104] 도 10은 본 발명에 따른 구성(1000)을 그래프로 도시하고, 각 UE의 서브프레임 구성이 그 요구에 기초하여 어떻게 동적으로 변화할 수 있는지를 도시한다. 예를 들어, UE1(1002)은 초기에 제1 위치에 표시되고 서브프레임 구성(1003)을 갖는다. UE1(1002)이 VUE(1004)로 이동할 때, UE1이 예를 들어 VUE 내의 UE와의 D2D 통신에 참여할 수 있도록, 신규 서브 프레임 구성을 요청하는 eNB, CCU 또는 협상 센터(도시되지 않음)에 요청을 전송할 수 있다. 따라서, VUE 내의 UE의 D2D 서브프레임의 TTI가 결정된다(eNB에 이미 알려 지거나 VUE로부터 요청됨). 신규 서브 프레임 구성(1005)이 UE1 (1002)에 할당된다. 예를 들어, UE2(1006)는 서브프레임 구성(1008)을 가지며, UE3(1009)는 서브프레임 구성(1010)을 갖는다.
- [0105] 서브 프레임 구성(1005)은 TTI(1009)에서 D2D 서브 프레임을 동일한 TTI 내의 VUE 멤버, UE2(1006) 및 UE3(1009)의 서브 프레임 구성(1008 및 1009)과 공유한다. 따라서, D2D에 대한 셀 중심 채널은 UE1(1002)에 할당될 필요가 없다. 즉, UE1(1002)은 신규 D2D 서브프레임을 제외하고 모든 이전 서브프레임을 유지할 수 있다. UE1(1002)이 VUE를 떠난 후에, 추가 서브프레임 구성(1007)이 요청되고 할당될 수 있다.
- [0106] 도 11은 본 발명에 따른 구성(1100)을 그래픽으로 도시한다. 구성(1100)에서, 예를 들어 IM 또는 에너지 절약을

위해 UE의 중간 주파수 대역(1102)이 차단되면, 이웃하는 대역들(1104, 1106)은 2개의 상이한 서브프레임 구성으로 전환할 수 있다.

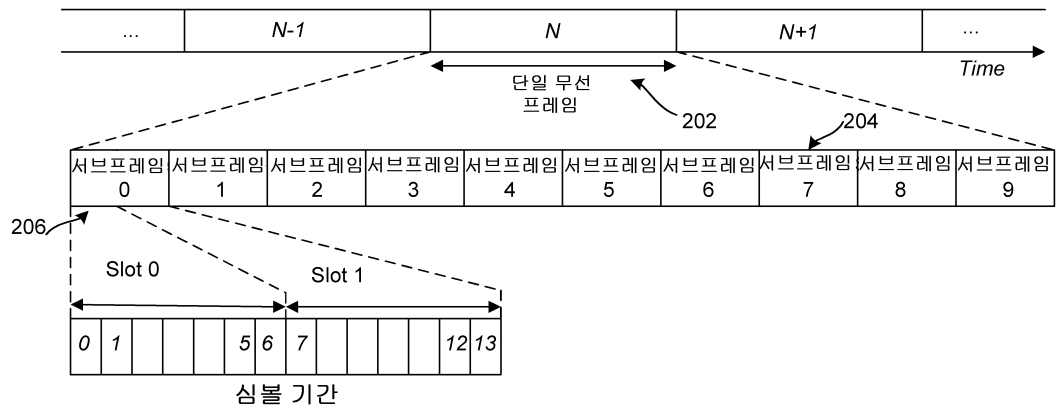
- [0107] 전술한 바에 기초하여, 본 발명의 측면에 따르면, 각 UE의 서브프레임 구성은 UE의 트래픽 부하, 타입, 또는 UE 간 통신 상태가 변경됨에 따라 변경될 수 있다. 이 서브프레임 구조는 상위 계층 시그널링을 사용하여 변경될 수 있다. 또한, 정규의 논-CA 또는 연속-CA 시나리오에서, 모든 TP 및 UE는 반 이중 방식으로 통신할 수 있다. 그러나 현재의 UE 중심 서브프레임 구성은 협력 TP의 그룹(가상 TP; VTP)과 협력 UE들의 그룹(가상 UE 또는 VUE) 간의 가상 전 이중 통신을 가능하게 한다. 다른 한편으로, 충분히 큰 캐리어 간 거리를 갖는 불연속-CA 시나리오에서, 각 주파수 대역에서의 UE 서브프레임 구성은 다를 수 있다. 물론 가상 전 이중 통신에 대해, 더욱 긴밀한 협력과 IM(추가적인 계층 간 간섭으로 인한)을 구현해야 한다. 이러한 요구 사항을 충족하기 위해 다음 요소를 사용할 수 있다.
- [0108] 당업자는 정보 및 신호가 임의의 다양한 상이한 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 지시, 명령, 정보, 신호, 비트, 기호 및 칩은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 입자, 광학 필드 또는 입자, 또는 그 조합에 의해 나타낼 수 있다.
- [0109] 전술한 실시예의 설명을 통해, 본 발명의 교시들은 하드웨어만 사용하여 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 하나 이상의 실시예 또는 그 하나 이상의 부분을 구현하기 위한 소프트웨어 또는 다른 컴퓨터 실행 가능 명령은 임의의 적합한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 광학(예를 들어, CD, DVD, 블루 레이 등), 자기, 하드 디스크, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 고체 상태 메모리(solid state memory), 또는 당 업계에서 저장 매체로 알려진 임의의 다른 유형의 저장 장치일 수 있다.
- [0110] 본 발명의 추가적인 특징 및 장점은 당업자에 의해 인식될 것이다.
- [0111] 본 발명에서 설명되고 도면에 도시된 특정 실시예의 구조, 특징, 액세서리 및 대안은 그들이 호환되는 한, 본원에서 설명되고 도시된 모든 실시예를 포함하여 본 발명의 모든 교시에 일반적으로 적용되도록 의도된다. 다시 말해서, 특정 실시예의 구조, 특징, 액세서리 및 대안은 그렇게 지시되지 않는 한 특정 실시예에만 국한되는 것으로 의도되지 않는다.
- [0112] 또한, 이전의 상세한 설명은 당업자가 본 발명에 따른 하나 이상의 실시예를 제조 또는 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 실시예에 대한 다양한 수정이 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리는 본 명세서에 제공된 교시의 정신 또는 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예에 적용될 수 있다. 따라서, 본 방법들, 시스템들 및 장치들은 여기에 개시된 실시예에 한정되도록 의도되지 않는다. 청구항의 범위는 이들 실시예에 의해 제한되어서는 안되며, 설명 전체와 일치하는 가장 넓은 해석으로 주어져야 한다. 단수의 요소에 대한 언급은 "하나" 또는 "단일"을 사용하는 것과 같이 특별히 언급하지 않는 한 "단 하나"를 의미하는 것이 아니라 "하나 이상"을 의미한다. 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 공지되거나 추후 공지될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 실시예의 요소에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물은 청구 범위의 요소에 의해 포함되는 것으로 의도된다.
- [0113] 또한, 여기에서 아무것도 선행 기술 또는 일반적인 일반 지식의 승인으로 간주되지 않는다. 또한, 본 출원의 문헌의 인용 또는 식별은 그러한 문헌이 선행 기술로서 이용 가능하다는 것을, 또는 임의의 참고 문헌이 당해 분야의 통상적 지식의 일부를 형성한다는 것을 인정하는 것이 아니다. 더욱이, 여기에 개시된 어떠한 것도 그러한 공개가 청구 범위에 명시적으로 언급되었는지에 관계없이 공중에게 전용하기 위한 것은 아니다.

도면

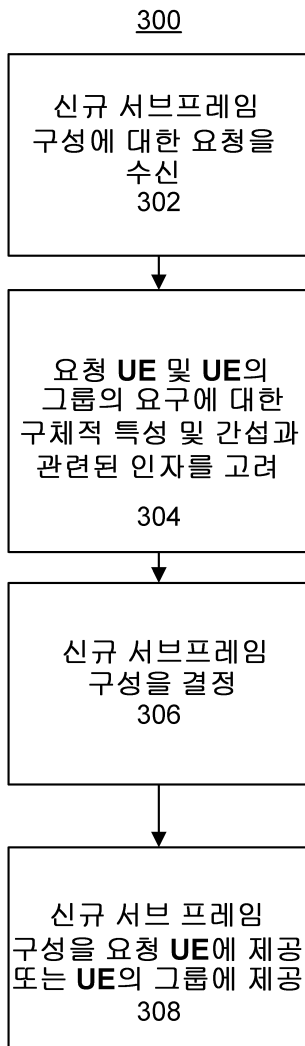
도면1



도면2

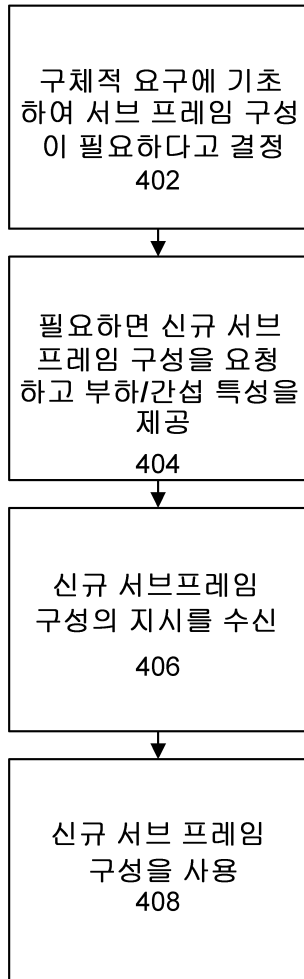


도면3

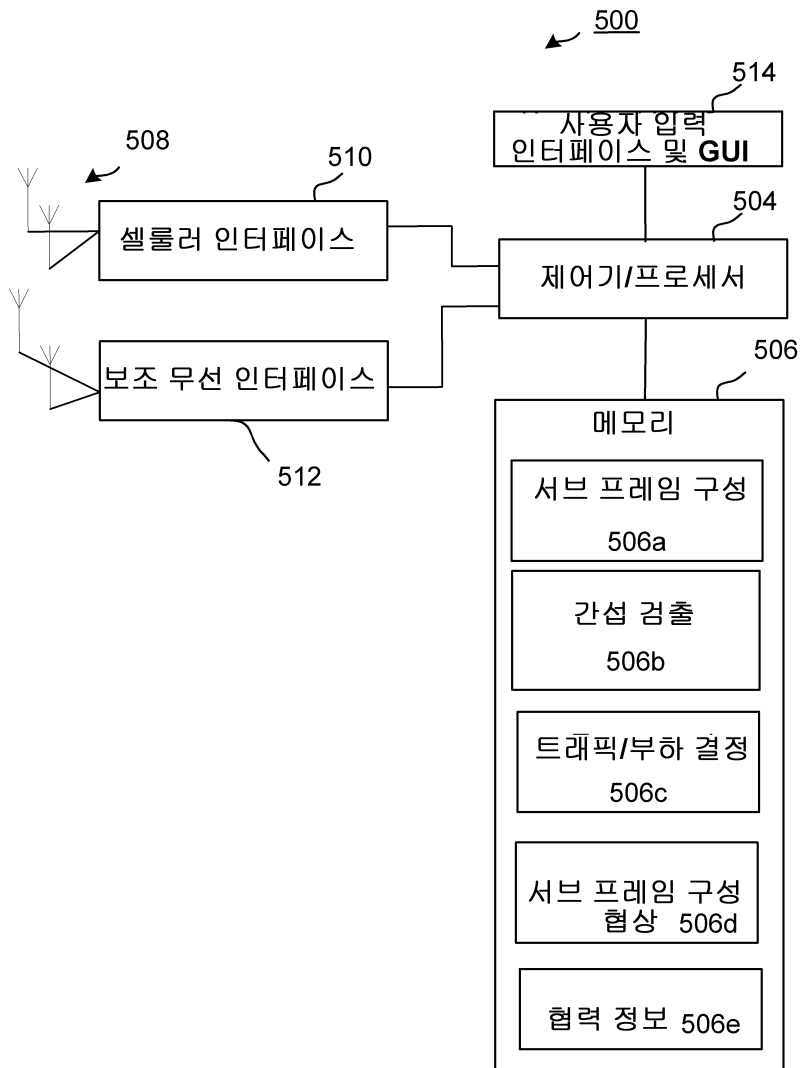


도면4

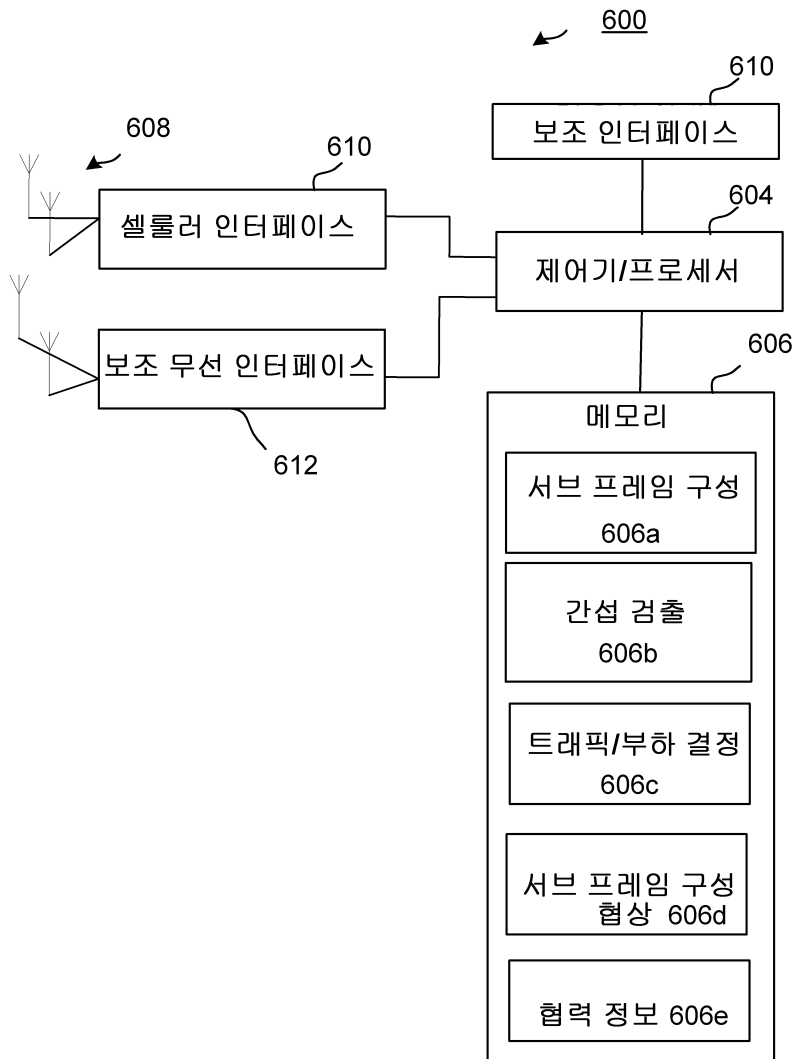
400



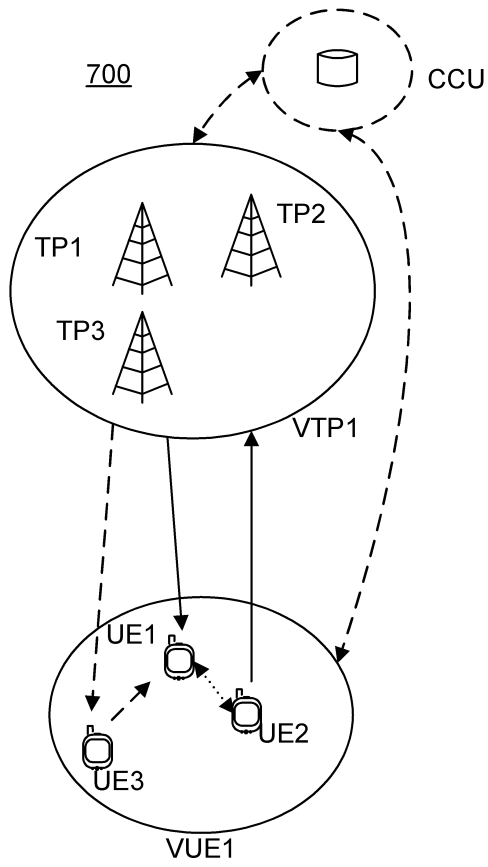
도면5



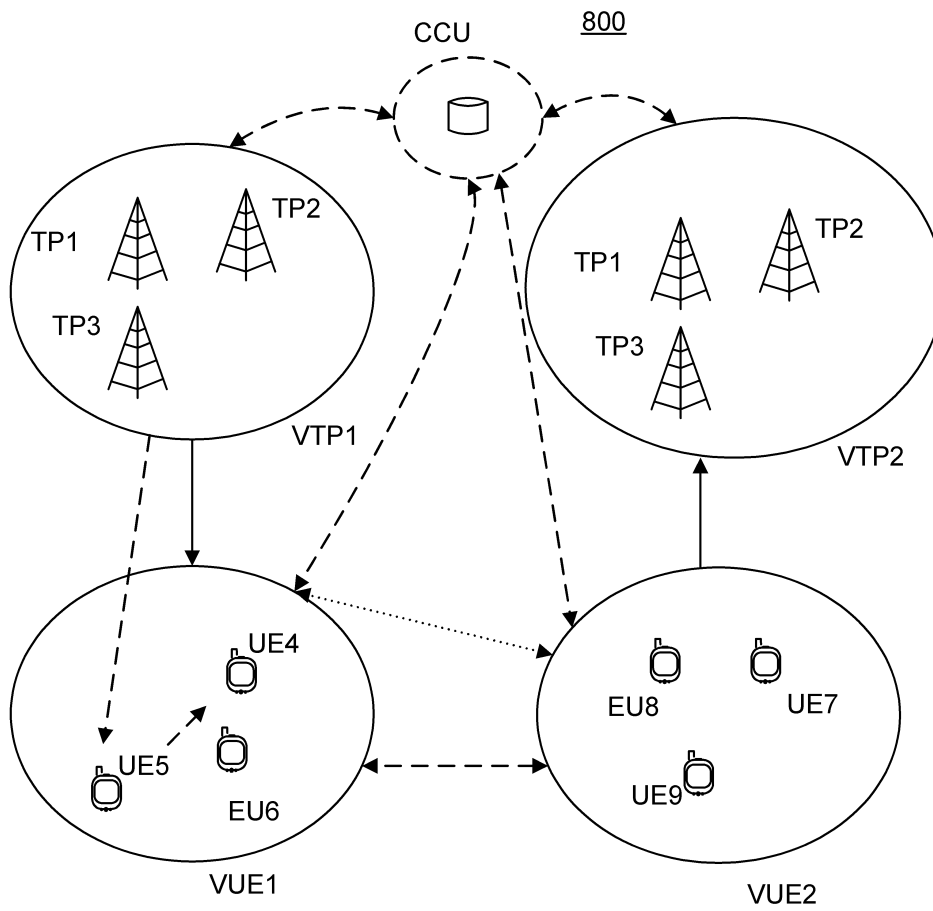
도면6



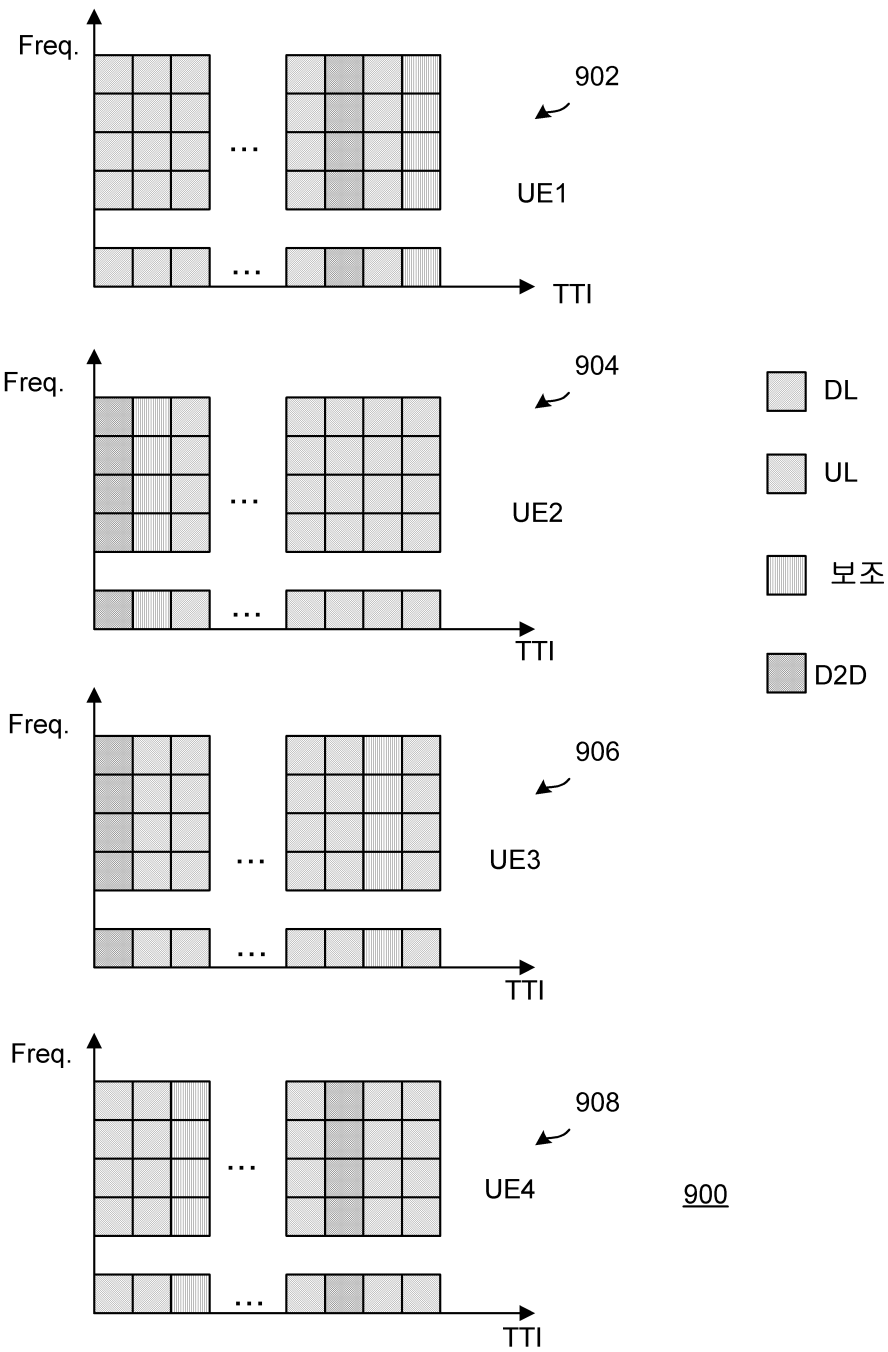
도면7



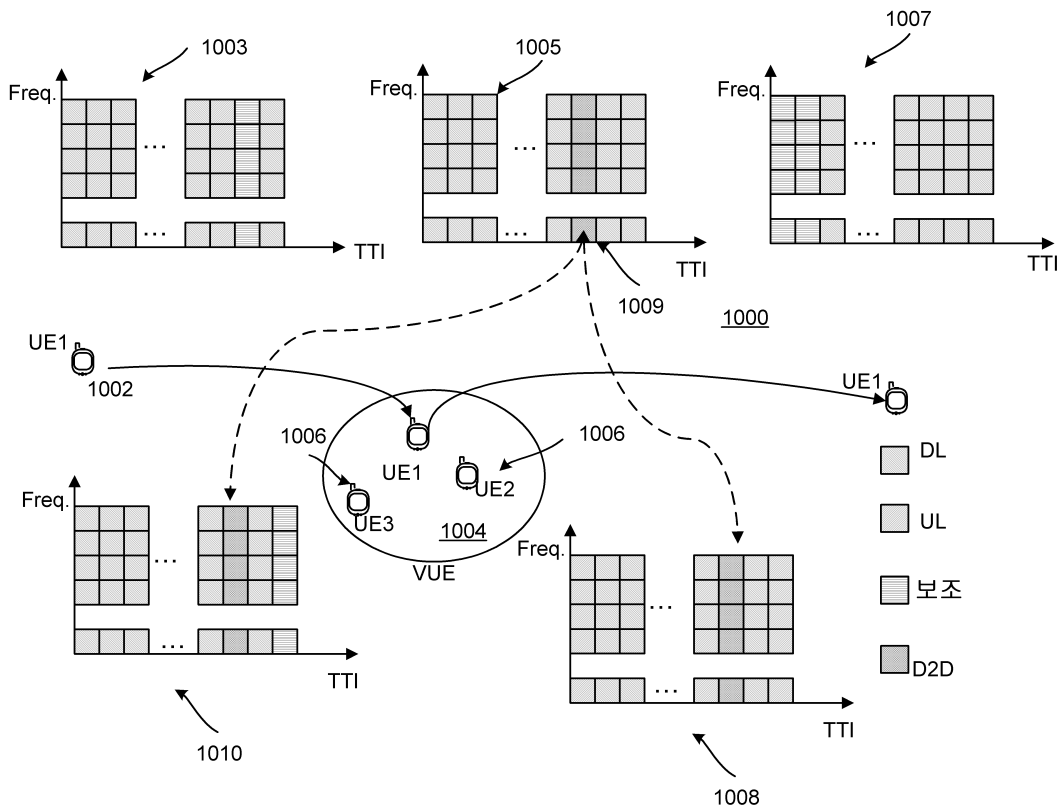
도면8



도면9



도면10



도면11

