



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0138810
(43) 공개일자 2014년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7027366
(22) 출원일자(국제) 2013년02월26일
심사청구일자 2014년09월29일
(85) 번역문제출일자 2014년09월29일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/071887
(87) 국제공개번호 WO 2013/127324
국제공개일자 2013년09월06일
(30) 우선권주장
201210048151.5 2012년02월27일 중국(CN)

(71) 출원인
차이나 아카데미 오브 텔레커뮤니케이션즈 테크놀로지
중국 피.알.베이징 100191 하이 디엔 디스트릭트
쉬에 위안 로드 넘버 40
(72) 발명자
류 메이
중국 100191 베이징 하이디엔 디스트릭트 쉬에위
안 로드 넘버 40
판 셰밍
중국 100191 베이징 하이디엔 디스트릭트 쉬에위
안 로드 넘버 40
셴 주강
중국 베이징 100191 하이디엔 디스트릭트 쉬에위
안 로드 넘버 40
(74) 대리인
유미특허법인

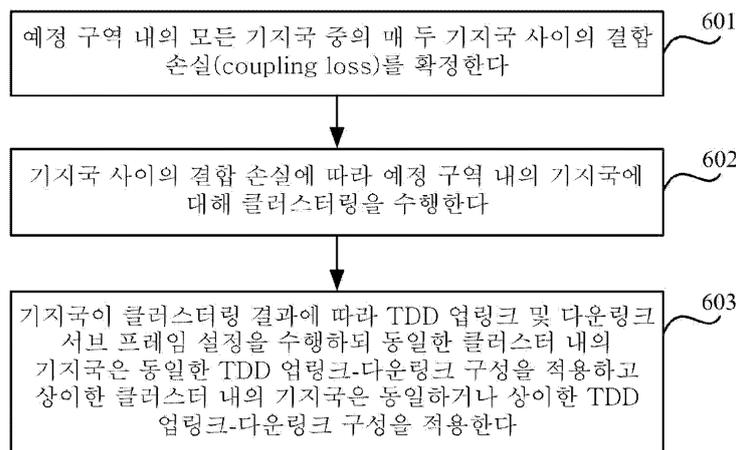
전체 청구항 수 : 총 41 항

(54) 발명의 명칭 **기지국, 및 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법**

(57) 요약

본 발명은 기지국, 및 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법을 개시하는바 해당 방법에는, 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실(coupling loss)를 확정하는 단계; 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행하는 단계; 및 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하는 단계가 포함된다. 본 발명은 유연성 있는 TDD 서브프레임 설정으로 인한 교차 타임 슬롯 간섭을 줄이고 TDD 네트워크 시스템 성능을 최적화할 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

예정 구역 내의 모든 기지국들 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실(coupling loss)를 확정하는 단계;

상기 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국들에 대해 클러스터링을 수행하는 단계; 및

기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국들은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국들은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하는 단계가 포함되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 2

청구항1에 있어서,

만약 모든 기지국의 상위 계층 노드, 또는 예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해 결합 손실과 클러스터링 결과가 확정되면, 상기 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국들에 대해 클러스터링을 수행하는 단계에는,

각 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 상기 각 기지국과 예정 구역 내에서 상기 각 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 상기 각 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하는 단계; 및

적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득하는 단계가 포함되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

모든 기지국의 상위 계층 노드에 의해 결합 손실과 클러스터링 결과가 확정될 경우 상위 계층이 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함하는 지시 정보를 송신하고, 또는

예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해 결합 손실과 클러스터링 결과가 확정될 경우, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 기타 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함하는 지시 정보를 송신하는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상위 계층 노드가 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함하는 지시 정보를 송신함에 있어서,

클러스터링을 통해 얻은 모든 클러스터 및 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 각 기지국에 송신하거나, 또는

각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 상기 각 기지국에 상응하게 송신하는 단계가 포함되고,

상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 기타 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함하는 지시 정보를 송신함에 있어서,

클러스터링을 통해 얻은 모든 클러스터 및 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 기타 각 기지국에 송신하거나, 또는

기타 각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 상기 기타 각 기지국에 상응하게 송신하는 단계가

포함되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

만약 모든 기지국의 상위 계층 노드, 또는 예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해 결합 손실과 클러스터링 결과가 확정되면, 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 단계에는,

각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 단계가 포함되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실은,

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 상기 각 기지국에 의해 측정된 상기 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

상기 각 기지국에 의해 측정되는 상기 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중의 임의의 하나를 통해 확정되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상위 계층 노드에 의해 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실이 확정될 경우,

각 기지국이 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고 상위 계층 노드에 리포팅하거나, 또는

각 기지국이 자신에 의해 측정된 기타 각 기지국의 RSRP를 상위 계층 노드에 리포팅하거나, 또는

각 기지국이 자신의 참조 신호 송신 전력과 상기 각 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 RSRP를 상위 계층 노드에 리포팅하며,

상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 의해 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실이 확정될 경우,

상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국이 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 리포팅하거나, 또는

상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국이 자신에 의해 측정된 RSRP를 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 리포팅하거나, 또는

상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국이 자신의 참조 신호 송신 전력과 자신에 의해 측정된 기타 각 기지국의 RSRP를 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 리포팅하는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

예정 구역 내의 각 기지국이 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하며, 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 자신을 하나의 클러스터에 귀속시키고 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 자신이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하여 해당 기지국의 클러스터링 결과를 획득하는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실은

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 자신에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

자신에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중의 임의의 하나를 통해 확정되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중의 어느 한 항에 있어서,

기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서,

기지국 자신이 속하는 클러스터를 확정하는 단계;

기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 기지국 자신만 포함될 경우 기지국 자신의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않는 단계; 및

기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하는 단계가 포함되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 11

청구항 2 또는 청구항 8에 있어서,

기타 각 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서,

상기 각 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하는 단계; 및

상기 각 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않는 단계가 포함되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하고 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서,

상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교하는 단계를 포함하는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 예정 임계값은,

기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국들에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득되는

것을 특징으로 하는 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법.

청구항 14

TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국에 있어서,

예정 구역 내의 모든 기지국들 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛;

상기 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국들에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛; 및

상기 기지국을 제외한 기타 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 송신하도록 구성되는 클러스터링 지시 유닛; 및

클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛이 포함되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

클러스터링 유닛이 상기 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국들에 대해 클러스터링을 수행함에 있어서,

각 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 상기 각 기지국과 예정 구역 내에서 상기 각 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 상기 각 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하고,

적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

손실 확정 유닛이 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서,

각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

손실 확정 유닛은,

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 상기 각 기지국에 의해 측정된 상기 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

상기 각 기지국에 의해 측정되는 상기 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 상기 각 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중 임의의 하나를 통해 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 18

청구항 16에 있어서,

손실 확정 유닛은,

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 상기 기지국에 의해 측정된 상기 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 상기 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

상기 기지국에 의해 측정되는 상기 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 상기 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

두 기지국에 의해 측정된, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 상기 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 상기 기지국과 상기 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중 임의의 하나를 통해 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고,

상기 기지국을 제외한 각 기지국에 의해 리포팅되는, 상기 기지국을 제외한 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 수신하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 19

청구항 14에 있어서,

클러스터링 지시 유닛은, 모든 클러스터 및 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 직접 상기 기지국을 제외한 기타 각 기지국에 송신하거나, 또는 상기 기지국을 제외한 기타 각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 상기 기타 각 기지국에 상응하게 송신하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 20

청구항 14에 있어서,

서브 프레임 설정 유닛이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서, 상기 기지국이 속하는 클러스터를 확정하고,

상기 기지국이 속하는 클러스터 내에 상기 기지국만 포함될 경우 상기 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않고,

상기 기지국이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 21

청구항 15에 있어서,

상기 클러스터링 유닛이 상기 기타 각 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서,

상기 각 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하고,

상기 각 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 22

청구항 21에 있어서,

상기한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하며, 클러스터링 유닛이 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서,

상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 23

청구항 21에 있어서,

상기 클러스터링 유닛에 의해 사용되는 예정 임계값은,

기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국들에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 24

TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국에 있어서,

상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛;

상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛;
및

클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛이 포함되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 25

청구항 24에 있어서,

클러스터링 유닛은,

상기 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고, 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 상기 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하고 상기 기지국의 클러스터링 결과를 얻는 방식을 통해 상기 기지국에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 26

청구항 24에 있어서,

손실 확정 유닛은

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 상기 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력 (RSRP)에 따라 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

상기 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 상기 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중의 임의의 하나를 통해 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 27

청구항 25에 있어서,

클러스터링 유닛이 기타 각 기지국을 상기 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서,

상기 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하고,

상기 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 28

청구항 27에 있어서,

상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하며, 클러스터링 유닛이 두 기지국의 결합 손실과

예정 임계값을 비교함에 있어서,

상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 29

청구항 28에 있어서,

상기 클러스터링 유닛에 의해 사용되는 예정 임계값은,

기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국들에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 30

청구항 24에 있어서,

서브 프레임 설정 유닛이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서,

상기 기지국이 속하는 클러스터를 확정하고,

상기 기지국이 속하는 클러스터 내에 상기 기지국만 포함될 경우 상기 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않고,

상기 기지국이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 31

예정 구역 내의 모든 기지국들 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛;

상기 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국들에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛; 및

각 기지국에 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 송신하여 기지국으로 하여금 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하게끔 하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하게끔 하도록 구성되는 클러스터링 지시 유닛이 포함되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 32

청구항 31에 있어서,

클러스터링 유닛이 상기 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국들에 대해 클러스터링을 수행함에 있어서,

각 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 상기 각 기지국과 예정 구역 내에서 상기 각 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 상기 각 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를

확정하고,

적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 33

청구항 31에 있어서,

손실 확정 유닛이 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서,

각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 34

청구항 33에 있어서,

손실 확정 유닛은 각 기지국에 의해 리포팅되는 상기 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 수신하거나 또는,

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 상기 각 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 상기 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

상기 각 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 상기 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 상기 각 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중 임의의 하나를 통해 상기 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 35

청구항 31에 있어서,

클러스터링 지시 유닛이 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함하는 지시 정보를 송신함에 있어서,

클러스터링을 통해 얻은 모든 클러스터 및 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 상기 각 기지국에 송신하거나, 또는

상기 각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 상기 각 기지국에 상응하게 송신하는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 36

청구항 32에 있어서,

상기 클러스터링 유닛이 기타 각 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서,

상기 각 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하고,

상기 각 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 상기 기타 기지국을 상기 각 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 37

청구항 36에 있어서,

상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하며, 클러스터링 유닛이 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서,

상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 38

청구항 36에 있어서,

상기 클러스터링 유닛에 의해 사용되는 예정 임계값은,

기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는

우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국들에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치.

청구항 39

TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국에 있어서,

상기 기지국과 예정 구역 내의 기타 모든 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고 확정된 결합 손실을 지정된 장치에 송신하도록 구성되거나, 또는 상기 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)을 지정된 장치에 송신하도록 구성되거나, 또는 상기 기지국의 참조 신호 송신 전력과 상기 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 지정된 장치에 송신하도록 구성되는 손실 송신 유닛;

지정된 장치에 의해 송신되는, 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 수신하도록 구성되는 결과 수신 유닛; 및

상기 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛이 포함되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 40

청구항 39에 있어서,

서브 프레임 설정 유닛이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서, 클러스터링 결과에 따라 상기 기지국이 속하는 클러스터를 확정하고,

상기 기지국이 속하는 클러스터 내에 상기 기지국만 포함될 경우 상기 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않고,

상기 기지국이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

청구항 41

청구항 39에 있어서,

손실 송신 유닛은,

기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력 (RSRP)에 따라 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

상기 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 상기 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 상기 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식을 이용하여 상기 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는

것을 특징으로 하는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 기술 분야에 관한 것으로, 특히 기지국, 및 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임을 설정하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 출원은, 2012년 2월 27일에 중국 특허청에 출원된 출원 번호 제201210048151.5호, "기지국, 및 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임을 설정하는 방법"을 발명 명칭으로 하는 중국 특허 출원의 우선권을 주장하며, 상기 중국 특허 출원의 전체 내용은 본 출원에 참조로서 통합된다.

[0003] 셀룰러 시스템에서 채용되는 기본적인 듀플렉싱 방식에 있어서, 도1에 도시된 바와 같이 TDD(Time Division Duplexing, 시분할 듀플렉싱) 모드는 업링크 및 다운링크에서 동일한 동작 주파수 대역을 사용하여 상이한 시각에 업링크 및 다운링크 신호를 각각 전송하는 것을 의미하는바 업링크 및 다운링크 사이에 GP(Guard Period, 보호 구간)이 존재하며, FDD(Frequency Division Duplexing, 주파수 분할 듀플렉싱) 모드는 업링크 및 다운링크에서 상이한 동작 주파수 대역을 사용하여 동일한 시각에 상이한 주파수 반송파를 통해 업링크 및 다운링크 신호를 각각 전송할 수 있음을 의미하는바 업링크 및 다운링크 사이에는 GB(Guard Band, 보호 대역)이 존재한다.

[0004] TD-LTE(Time Division-Long Term Evolution, 주파수 분할-장기 진화) 시스템의 프레임 구조는 좀더 복잡하다. 도2에 도시된 바와 같이, 하나의 무선 프레임의 길이는 10ms이고 특수 서브프레임과 일반 서브프레임 등 두 가지 서브프레임이 모두 10개 포함되며, 각 서브프레임은 1ms이고 특수 서브프레임은 3개 타임 슬롯, 즉 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot, 다운링크 파일럿 타임 슬롯)[PSS(Primary Synchronization Signal, 1차 동기화 신호)/PDCCH(Physical Downlink Control Channel, 물리 다운링크 제어 채널)/PHICH(Physical HARQ Indication Channel, 물리 하이브리드 자동 재전송 요청 지시 채널)/PCFICH(Physical Control Format Indication Channel, 물리 제어 포맷 지시 채널)/PDSCH(Physical Downlink Shared Channel, 물리 다운링크 공유 채널) 등의 전송에 사용], GP(업링크와 다운링크 사이의 보호 구간) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot, 업링크 파일럿 타임 슬롯)[SRS(Sounding Reference Signal, 사운딩 참조 신호)/PRACH(Physical Random Access Channel, 물리 랜덤 액세스 채널)의 전송에 사용]로 분할된다. 일반 서브프레임에는 업링크 서브프레임과 다운링크 서브프레임이 포함되며, 각각 업링크 및 다운링크 제어 시그널링과 서비스 데이터 등의 전송에 사용된다.

[0005] TD-LTE 시스템에서, 특수 서브프레임의 세 타임 슬롯 DwPTS/GP/UpPTS은 도합 1ms이다. 표1에 표시된 바와 같이, 세 타임 슬롯의 길이 배분은 상이한 구성(configuration) 상황을 지원하며 표1의 시간 길이 단위는 T_s 이고,

$1T_s=1/(15000 \times 2048)$ 초이다.

표 1

TD-LTE 특수 서브프레임의 설정 포맷

구성 번호	일반 CP			확장된 CP		
	DwPTS	GP	UpPTS	DwPTS	GP	UpPTS
0	$6592 \cdot T_s$	$21936 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$	$8768 \cdot T_s$		$20480 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	
2	$21952 \cdot T_s$	$6576 \cdot T_s$		$23040 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	
3	$24144 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$		$25600 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	
4	$26336 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$17920 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$	$19744 \cdot T_s$		$20480 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	
6	$19760 \cdot T_s$	$6576 \cdot T_s$		$23040 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	
7	$21952 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$		-	-	
8	$24144 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$		-	-	-

[0006]

[0007]

TD-LTE 시스템의 업링크 및 다운링크 서브 프레임의 할당은 7가지 상이한 방식을 지원하는바 구체적인 설정 파라미터는 표2에 도시된 바와 같이 D는 다운링크 전송용을 표시하고 U는 업링크 전송용을 표시하며 S는 DwPTS, GP 및 UpPTS 등 세 부분을 포함하는 특수 서브프레임을 표시한다.

표 2

LTE TDD 업링크-다운링크 구성(Uplink-downlink configuration)

구성 번호	스위칭 주기	서브프레임 번호									
		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

[0008]

[0009]

상기 특수 서브프레임 설정과 업링크 및 다운링크 서브프레임 할당 방식은 SI(System Information, 시스템 정보)를 통해 기지국에 의해 셀 내의 모든 사용자에게 브로드캐스팅된다.

[0010]

상기 내용으로부터 알 수 있는바, TD-LTE 표준에서는 시스템 정보 변경 방식을 통해 상기 두 프레임 설정 파라미터를 변경하도록 사용자에게 통지하는 것을 지원한다. TD-LTE 표준에서 지원되는 프레임 설정 변경 최소 주기는 640ms이며 아직 서비스의 동적 변화 수요에 완벽하게 적응할 수 없다.

- [0011] 종래기술에서 제안된 업링크 및 다운링크 서브프레임에 대한 동적 할당 방안은 다음과 같다.
- [0012] 일정한 시간 주기 내의 네 가지 서브프레임 타입을 설정하되 고정적으로 다운링크 전송에 사용되는 서브프레임, 고정적으로 업링크 전송에 사용되는 서브프레임, 및 유연성 있게 업링크 또는 다운링크 전송에 할당되는 서브프레임이 포함된다. 도3에 도시된 바를 예로 들면, 상기 시간 주기는 하나의 무선 프레임(단지 하나의 예일뿐 기타 시간 주기일 수도 있음)이고 서브프레임 #0, #5는 고정적인 다운링크 서브프레임이며 서브프레임 #2, #7은 고정적인 업링크 서브프레임이며, 서브프레임 #1, #6은 특수 서브프레임(고정적인 다운링크 서브프레임으로 분류될 수도 있음)이며, 기타 서브프레임 #3, #4, #8, #9는 유연성 있게 업링크 또는 다운링크에 할당되는 서브프레임이다. 마지막 분류의 서브프레임의 경우, 기지국이 실제 서비스 수요와 채널 상황에 따라 동적으로 할당하여 서비스 수요의 동적 변화에 부응할 수 있다.
- [0013] 기존에 공개된 방안에는 TDD 서브프레임을 동적으로 할당하는 방법이 있다. 실제 시스템에 있어서, 만약 TDD 서브프레임을 동적으로 할당하여 상이한 셀에 상이한 업링크-다운링크 구성이 설정되면, 인접 셀 간의 교차 타임 슬롯 간섭을 초래하게 되며 여기서 언급된 인접 셀은 도4에 도시된 바와 같이 지리적으로 인접되고 동일한 TDD 반송파를 사용하는 셀일 수 있는바 만약 동일한 TDD 주파수를 사용하면 매크로 셀 기지국의 다운링크 신호가 Femto 셀의 UE의 업링크 신호에 대한 간섭을 초래하게 되고 Femto 셀 UE의 업링크 신호가 매크로 셀의 다운링크 신호에 대한 간섭을 초래하게 된다. 또는, 도5에 도시된 바와 같이 인접 셀은 지리적으로 중첩되거나 또는 인접된, 인접 TDD 반송파를 사용하는 셀일 수 있다. 여기서 언급된 인접 셀은 동일한 계층에 배치된 셀일 수 있는바 예를 들어 동일한 계층에 배치된 매크로 셀일 수 있으며, 상이한 계층에 배치된 셀일 수도 있는바 예를 들어 매크로 셀과 마이크로 셀 등이 포함될 수 있다.
- [0014] 보다시피, 종래기술에서는 TDD 서브프레임을 동적으로 할당하는 방안을 제시하였으나 그로 인해 초래되는 교차 타임 슬롯 간섭 문제를 해결하지 못하여 시스템 성능의 저하를 초래하게 된다. 어느 한 셀을 예로 들면 각 업링크 서브프레임에서 받게 되는 간섭은 인접 기지국에 의해 서빙되는 UE의 업링크 간섭일 수도 있고 인접 기지국의 다운링크 간섭일 수도 있다. 만약 받는 간섭이 인접 기지국의 다운링크 간섭으로부터 초래된 것이고 인접 기지국이 현재 셀과 비교적 가까우면 인접 기지국이 현재 셀에 대해 강한 간섭을 형성하게 됨으로써 현재 셀의 업링크 서브프레임에 대한 간섭이 엄청 크게 되어 시스템 성능의 악화를 초래하게 된다. 따라서, 기존의 TDD 서브프레임 동적 할당은 시스템 성능을 보장할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 기지국, 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정하는 방법, 및 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치를 제공함으로써 유연성 있는 TDD 서브 프레임 설정으로 인해 인접 셀간 교차 타임 슬롯 간섭이 비교적 큰 문제점을 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명은 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법을 제공하는바, 해당 방법에는,
- [0017] 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실(coupling loss)를 확정하는 단계;
- [0018] 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행하는 단계; 및
- [0019] 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하는 단계가 포함된다.
- [0020] 본 발명은 또한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국을 더 제공하는바, 해당 기지국에는,
- [0021] 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛;
- [0022] 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛;
- [0023] 자신을 제외한 기타 각 기지국에 클러스터링 결과가 포함된 지시 정보를 송신하도록 구성되는 클러스터링 지시 유닛; 및

- [0024] 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛이 포함된다.
- [0025] 본 발명은 또한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국을 더 제공하는바, 해당 기지국에는,
- [0026] 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛;
- [0027] 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛; 및
- [0028] 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛이 포함된다.
- [0029] 본 발명은 또한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치를 더 제공하는바, 해당 네트워크 장치에는,
- [0030] 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛;
- [0031] 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛; 및
- [0032] 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 송신하여 기지국으로 하여금 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하게끔 하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하게끔 하도록 구성되는 클러스터링 지시 유닛이 포함된다.
- [0033] 본 발명은 또한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하는 기지국을 더 제공하는바, 해당 기지국에는,
- [0034] 자신과 예정 구역 내의 기타 모든 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고 확정된 결합 손실을 지정된 장치에 송신하도록 구성되거나, 또는 자신에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)을 지정된 장치에 송신하도록 구성되거나, 또는 자신의 참조 신호 송신 전력과 자신에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 지정된 장치에 송신하도록 구성되는 손실 송신 유닛;
- [0035] 지정된 장치에 의해 송신되는, 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 수신하도록 구성되는 결과 수신 유닛; 및
- [0036] 상기 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛이 포함된다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명에 의해 제공되는 기지국, 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임을 설정하는 방법, 및 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 지시하는 네트워크 장치는 다음과 같은 유익한 효과를 갖는다. 즉, 기지국 노드 사이의 결합 손실을 측정하여 그에 따라 기지국 클러스터링을 수행하고 클러스터링 결과에 따라 각 기지국 노드 사이의 TDD 서브프레임 동적 설정에 대해 관련 조절과 제한을 진행함으로써 유연성 있는 TDD 서브프레임 설정으로 인한 교차 타임 슬롯 간섭을 줄이고 시스템 성능을 최적화하는 목적을 달성한다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도1은 기본적인 듀플렉싱 방식의 시간 및 주파수 관계 예시도.
- 도2는 TD-LTE 시스템의 프레임 구조 예시도.
- 도3은 업링크 및 다운링크 서브프레임에 대한 동적 할당 방안의 예시도.
- 도4는 TDD 교차 타임 슬롯 간섭 예시도.
- 도5는 TDD 인접 주파수에 상이한 업링크-다운링크 구성이 설정된 예시도.

도6은 본 발명의 실시예에 의한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법의 흐름도.

도7은 본 발명의 실시예에 의한 동일한 주파수 및 상이한 주파수 네트워킹 하의 결합 손실 계산 예시도.

도8은 본 발명의 실시예 1에 의한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정을 지시하는 네트워크 장치의 구성도.

도9는 본 발명의 실시예 1에 의한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국의 구성도.

도10은 본 발명의 실시예 2에 의한 중앙집중식 관리 기능을 갖는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국의 구성도.

도11은 본 발명의 실시예 3에 의한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 도면과 실시예를 결부하여 본 발명에 의해 제공되는 기지국, 및 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 을 설정하는 방법에 대해 보다 상세하게 설명하면 아래와 같다.

[0040] 두 기본적인 듀플렉싱 모드 중 하나인 TDD 모드는 대역폭에 대한 광대역 이동 통신의 수요가 부단히 높아짐에 따라 점점 더 각광을 받고 있다. TDD 시스템에서 업링크와 다운링크 전송은 동일한 주파수 자원을 사용하고 상 이한 타임 슬롯 상에서 업링크/다운링크 신호를 전송한다. 3G인 TD-SCDMA 시스템과 4G인 TD-LTE 시스템을 포함 하는 통상적인 TDD 시스템에서, 업링크와 다운링크 타임 슬롯의 배분은 정적 또는 반정적이며 통상적인 방법은 네트워크 구축 과정에서 셀 타입과 대체적인 서비스 비례에 따라 업링크 및 다운링크 타임 슬롯의 비례 배분을 확정하고 그대로 유지하는 것이다. 이는 매크로 셀에 의한 큰 커버리지의 배경 하에서는 비교적 간단한 방법이며 또한 비교적 효과적이다. 기술이 발전함에 따라 점점 더 많은 피코셀(Pico cell), 홈 기지국(Home NodeB) 등 저전력 기지국들이 배치되어 국부적인 작은 커버리지를 제공하게 되며 이러한 셀 내에는 사용자 수량이 비교적 적고 사용자 서비스 수요 변화가 비교적 크므로 셀의 업링크 및 다운링크 서비스 수요 비례가 동적으로 변경하 는 상황이 존재한다. 비록 예를 들어 TD-LTE 표준에서도 셀의 업링크 및 다운링크 타임 슬롯 비례에 대한 온라 인 변경을 지원하지만 비교적 복잡한 시그널링 프로세스와 설정 시간이 수요되므로 시스템 성능의 저하를 초래 하고 서비스의 변화 상황을 실시간으로 모니터링할 수 없다.

[0041] 이를 감안하여 일부 보다 동적으로 TDD 업링크 및 다운링크를 설정하는 방안들이 각광을 받고 있으나 이러한 방 안들의 응용 장애라면 인접 셀들 사이의 엄중한 교차 타임 슬롯 간섭을 초래하는 것이며 이러한 간섭에는 동일 한 주파수의 인접 셀의 간섭이 포함되고 또한 인접 주파수의 인접 셀의 간섭도 포함되며 이러한 간섭들이 해결 되지 못하면 업링크 및 다운링크 비례에 대한 동적 설정의 장점을 확보할 수 없음은 물론이고 오히려 전반 네트 워크의 붕괴를 초래할 수도 있다.

[0042] 본 발명은 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임에 대한 동적 설정으로 인한 교차 타임 슬롯 간섭 문제를 해결하 기 위해 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법을 제공하는바 도6에 도시된 바와 같이 해당 방법에는 다음과 같은 단계가 포함된다.

[0043] 단계 601: 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실(coupling loss)를 확정한다.

[0044] 여기서 예정 구역은 예정된 TDD 네트워크 구역이며, 구체적으로는 수요에 따라 네트워크 구역 범위를 선정할 수 있으며 TDD 네트워크 구역의 범위가 어느 기지국들의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 제한하게 될 것인가를 결정한다.

[0045] 모든 기지국의 상위 계층 노드, 또는 예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실이 확정될 수도 있고, 예정 구역 내의 모든 기 지국의 협력 하에 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실이 확정될 수도 있다.

[0046] 결합 손실(Coupling loss)는 두 기지국 사이의 측정 메커니즘 또는 인터페이스 시그널링 통지 등 메커니즘을 통 해 획득할 수 있다.

[0047] 본 발명의 실시예는 예정 구역 내의 모든 기지국에 대해 coupling loss를 통계하므로 coupling loss를 수행하는 두 기지국은 매크로 셀 내의 두 매크로 기지국(Macro eNB), 피코셀 내의 두 피코 기지국(Pico eNB) 또는 Femto 셀 내의 두 홈 기지국과 같은 동일한 계층 네트워크 내의 기지국일 수도 있고, 매크로 기지국과 피코 기지국, 매크로 기지국과 홈 기지국, 피코 기지국과 홈 기지국 등과 같은 상이한 계층 네트워크 내의 기지국일 수도 있

다.

- [0048] 단계 602: 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행한다.
- [0049] 모든 기지국의 상위 계층 노드, 또는 예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해, 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대한 클러스터링이 수행될 수도 있고, 예정 구역 내의 모든 기지국의 협력 하에 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대한 클러스터링이 수행될 수도 있다.
- [0050] 단계 603: 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용한다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 의하면 결합 손실에 따라 기지국에 대해 클러스터링을 수행함에 있어서 간섭 예정 수준보다 큰 기지국을 동일한 클러스터에 귀속시키며, 동일한 클러스터 내의 기지국에 대해 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하므로 교차 타임 슬롯 간섭을 방지할 수 있다.
- [0052] 만약 모든 기지국의 상위 계층 노드, 또는 예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해 단계 601과 단계 602가 수행되면, 중앙집중식 관리 방식으로 표현되고, 만약 예정 구역 내의 모든 기지국의 협력에 의해 단계 601과 단계 602가 수행되면, 분산식 관리 방식으로 표현된다.
- [0053] 아래에 본 발명의 중앙집중식 관리 방식과 분산식 관리 방식에 대한 바람직한 실시예가 주어질 것이다.
- [0054] 실시예 1
- [0055] 본 실시예는 중앙집중식 관리 방식으로서, 구체적으로 모든 기지국의 상위 계층 노드에 의해 단계 601과 단계 602가 수행되며, 상위 계층 노드가 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 각 기지국에 송신하여 예정 구역 내의 각 기지국으로 하여금 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임에 대한 설정을 수행하게끔 하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 하는 단계가 더 포함된다.
- [0056] 바람직하게, 단계 602에서 상위 계층 노드가 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행함에 있어서 구체적으로,
- [0057] 각 기지국에 대해, 해당 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 해당 기지국과 예정 구역 내에서 해당 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 해당 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하는 단계; 및
- [0058] 적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득하는 단계가 포함된다.
- [0059] 초기에, 각 기지국 자체를 하나의 클러스터에 귀속시킨 후 각 기지국에 대해 다음과 같은 클러스터링 처리를 수행한다. 즉, 현재 처리되는 기지국에 대해, 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 기타 기지국을 귀속시킬지 여부를 판단한다. 해당 기지국에 대해 클러스터링 처리를 수행한 후 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 대한 처리 결과는 다음과 같은 두 가지 상황을 포함한다.
- [0060] 1. 해당 기지국이 속하는 클러스터에, 기타 모든 기지국 중의 어느 하나도 귀속되지 않는다. 즉 해당 기지국이 속하는 클러스터 내에 해당 기지국 자신만 포함되는바 본 실시예에서는 단일 요소의 클러스터라 한다.
- [0061] 2. 해당 기지국이 속하는 클러스터에, 기타 모든 기지국 중의 적어도 하나의 기지국이 귀속된다. 즉 해당 기지국이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 기지국이 포함되는바 본 실시예에서는 비단일 요소의 클러스터라 한다.
- [0062] 적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득함에 있어서,
- [0063] 각 기지국이 귀속된 클러스터에 대해 클러스터링 처리를 수행한 후 비단일 요소의 클러스터에 대해, 기지국 노드들 사이의 전파 효과를 감안하여 교집합이 존재하는 모든 기지국 집합을 동일한 하나의 클러스터로 통합한다.
- [0064] 본 발명의 실시예는 전파 효과가 존재하는 기지국을 동일한 하나의 클러스터로 통합하여 클러스터링 결과에 따

라 각 기지국 노드들 사이의 TDD 서브프레임 동적 설정에 대해 관련 조절과 제한을 진행하여 쉽게 오염을 일으키는 인접 셀들 사이에 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 사용함으로써 발생하는 교차 타임 슬롯 간섭을 방지하며 이로써 유연성 있는 TDD 서브프레임 설정으로 인해 초래되는 교차 타임 슬롯 간섭을 줄이고 시스템 성능을 최적화시키는 목적을 달성한다.

- [0065] 바람직하게, 단계 601에서 상위 계층 노드가 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서 구체적으로,
- [0066] 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 단계가 포함된다.
- [0067] 바람직하게, 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실은 다음과 같은 방식들 중 임의의 하나를 통해 확정된다.
- [0068] 방식 1: RSRP(Reference Signal Receiving Power, 참조 신호 수신 전력)에 기반하여 획득한다.
- [0069] 바람직하게, 각 기지국에 대해, 해당 기지국(즉 본 기지국)에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0070] 구체적으로, 상이한 타임의 기지국에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하여 해당 예정 임계값과 RSRP의 차이값을 두 기지국 사이의 결합 손실로 간주한다.
- [0071] 또는, 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0072] 구체적으로, 각 기지국이 상기와 같이 본 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고 상위 계층 노드에 리포팅할 수도 있고 각 기지국이 자신에 의해 측정된 기타 각 기지국의 RSRP를 상위 계층 노드에 리포팅할 수도 있고, 또는 각 기지국이 자신의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 RSRP를 상위 계층 노드에 리포팅하여 상위 계층 노드가 상기 방식에 따라 각 기지국과 예정 구역 내의 본 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0073] 방식 2: 매 두 기지국 노드 사이의 측정에 기반하여 획득한다.
- [0074] 두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실을 계산하기 위한 측정 파라미터에 기반하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0075] 구체적으로, 매 두 기지국 노드 사이의 측정을 통해, 경로 손실, 음영 페이딩, 안테나 이득과 같은 결합 손실 계산을 위한 측정 파라미터를 측정할 수 있다. 두 기지국이 상이한 주파수의 셀일 경우 측정되는 파라미터에는 인접 주파수의 페이딩이 더 포함되고 구체적으로 기존의 측정 메커니즘을 이용하여 측정할 수 있으며 여기서 구체적인 방식에 대해 한정하지 않는다.
- [0076] 바람직하게, 도7에 도시된 바와 같이 두 기지국이 동일한 주파수로 네트워킹될 경우 두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여, 두 기지국 사이의 결합 손실은 두 기지국 사이의 경로 손실 + 두 기지국 사이의 음영 페이딩 - 두 기지국 사이의 안테나 이득을 통해 확정된다.
- [0077] 두 기지국이 상이한 주파수로 네트워킹될 경우 두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여, 두 기지국 사이의 결합 손실은 두 기지국 사이의 경로 손실 + 두 기지국 사이의 음영 페이딩 - 두 기지국 사이의 안테나 이득 + 두 기지국 사이의 인접 주파수 페이딩(ACIR)를 통해 확정된다.
- [0078] 측정 파라미터를 이용하여 결합 손실을 계산하는 방법에는 상기 계산 방식이 포함되나 이에 제한되지 않는다. 예를 들면, 일부 상황에서 음영 페이딩을 고려하지 않아도 된다.
- [0079] 방식 2에 있어서, 바람직하게 각 기지국이 상기 측정 메커니즘에 따라 결합 손실을 확정된 후 상위 계층 노드에 리포팅한다.
- [0080] 방식 3: 시뮬레이션 방식을 통해 사전에 확정된다.
- [0081] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어낸다. 네트워크 구축 소프트웨어를 이용한 시뮬레이션은 기타 장치에서 수행될 수도 있고 상위 계층 노드에서 수

행될 수도 있으며 매 두 기지국의 테스트 상황에 대한 시뮬레이션을 통해 측정 파라미터를 획득한다.

- [0082] 바람직하게, 본 실시예에서 상위 계층 노드가 클러스터링을 수행할 경우 기타 각 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서 구체적으로,
- [0083] 해당 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하는 단계; 및
- [0084] 해당 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않는 단계가 포함된다.
- [0085] 만약 coupling loss가 예정 임계값보다 크지 않으면 이는 해당 기지국과 거리가 가깝고 해당 기지국에 대한 비교적 큰 간섭 위협을 갖는 인접 셀 기지국이 존재한다는 것을 의미하므로 해당 기지국 노드와 거리가 비교적 가까운 인접 셀 기지국을 해당 기지국과 동일한 클러스터에 귀속시킨다.
- [0086] 만약 해당 기지국으로부터 기타 모든 기지국까지의 coupling loss가 예정 임계값보다 크면 해당 기지국과 거리가 비교적 가깝고 비교적 큰 간섭 위협을 갖는 기지국 노드가 존재하지 않는 것으로 간주하므로 해당 기지국이 귀속되는 클러스터에는 해당 기지국만 포함되며 단일 요소의 클러스터이다.
- [0087] 예정 임계값을 설정함에 있어서, 모든 기지국에 대해 하나의 예정 임계값을 설정할 수 있다. 또는, 기지국의 셀 타입, 기지국 주소 간격, 기지국 타입, 기지국 배치 방식 등을 참조하여 그에 대응되는 상이한 예정 임계값을 설정할 수도 있다.
- [0088] 바람직하게, 본 실시예는 상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하는바, 예를 들면 매크로 기지국-매크로 기지국, 피코 기지국-피코 기지국, 홈 기지국-홈 기지국, 매크로 기지국-피코 기지국, 매크로 기지국-홈 기지국, 피코 기지국-홈 기지국 조합에 대해 각각 상이한 예정 임계값을 설정하며, 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서 구체적으로,
- [0089] 상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교하는 단계가 포함된다.
- [0090] 바람직하게, 기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는바, 예를 들면 경험에 따라 통상적으로 결합 손실이 어느 정도일 경우 기지국 사이에 비교적 큰 간섭 위협이 존재하는지를 확정한다.
- [0091] 바람직하게, 본 실시예에서 예정 임계값은 다음과 같은 방식을 통해 획득된다.
- [0092] 우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행한다.
- [0093] 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득한다.
- [0094] 해당 예정 임계값을 이용하여 상기 방식에 따라 클러스터링을 수행하여 얻은 클러스터링 결과에 대해, 예정 임계값이 적당하게 설정되었는지 여부를 확정하기 위해, 즉 교차 타임 슬롯 간섭을 효과적으로 방지할 수 있는지 여부를 확정하기 위해, 본 실시예는 시뮬레이션 방식을 이용하여 예정 구역 내의 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대한 시뮬레이션을 진행하여 시뮬레이션 결과에 따라 교차 타임 슬롯 간섭의 수준을 판단하며 간섭 수준이 비교적 낮으면 예정 임계값이 비교적 적당하게 설정되었음을 의미하고 그렇지 않을 경우 예정 임계값에 대해 조절을 진행하여 시뮬레이션을 계속한다.
- [0095] 바람직하게, 조건이 허락되는 전제하에, 각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정할 수도 있다.
- [0096] 바람직하게, 본 실시예에서 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 수신한 각 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서 구체적으로 다음과 같은 단계가 포함된다,
- [0097] 1) 기지국 자신이 속하는 클러스터를 확정한다
- [0098] 2) 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 기지국 자신만 포함될 경우 기지국 자신의 TDD 업링크 및 다운링크 서

브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않는다.

- [0099] 만약 기지국 자신이 속하는 클러스터가 단일 요소의 클러스터이면 기지국 자신과 거리가 가깝고 자신에 대한 비교적 간섭 위협을 갖는 기지국이 존재하지 않는다는 것을 의미하므로 표준의 규정을 따르는 전제하에 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 내의 유연성 있는 서브 프레임의 설정을 임의로 진행하고 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않을 수 있다.
- [0100] 3) 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용한다.
- [0101] 만약 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 그와 거리가 비교적 가깝고 비교적 큰 간섭 위협을 갖는 인접 셀 기지국이 존재한다는 것을 의미하므로 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용한다. 여기서, 클러스터 내의 모든 기지국이 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하는 것을 구현하는 구체적인 방식에 대해 한정하지 않는바 예를 들면 일 측에서 개시하고 공통으로 협상하여 확정하거나 상위 계층 노드에 의해 조정 및 확정된다.
- [0102] 본 실시예는 또한 상위 계층 노드인 네트워크 장치를 더 제공하며 도8에 도시된 바와 같이 해당 네트워크 장치에는,
- [0103] 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛(801);
- [0104] 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛(802); 및
- [0105] 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 송신하여 기지국으로 하여금 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하게끔 하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하게끔 하도록 구성되는 클러스터링 지시 유닛(803)이 포함된다.
- [0106] 바람직하게, 클러스터링 유닛(802)이 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0107] 각 기지국에 대해, 해당 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 해당 기지국과 예정 구역 내에서 해당 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 해당 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하고,
- [0108] 적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득한다.
- [0109] 바람직하게, 손실 확정 유닛(801)이 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0110] 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0111] 바람직하게, 손실 확정 유닛(801)은 구체적으로 각 기지국에 의해 리포팅되는 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 수신하거나 또는,
- [0112] 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0113] 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및
- [0114] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중 임의의 하나를 통해 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성된다.
- [0115] 바람직하게, 클러스터링 지시 유닛(803)이 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함하는 지시 정보를 송신함에 있어

서 구체적으로 적어도,

- [0116] 클러스터링을 통해 얻은 모든 클러스터 및 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 각 기지국에 송신하거나, 또는
- [0117] 각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 해당 각 기지국에 상응하게 송신한다.
- [0118] 바람직하게, 상기 클러스터링 유닛(802)이 각 기지국에 대해 기타 각 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0119] 해당 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하고,
- [0120] 해당 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않는다.
- [0121] 바람직하게, 상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하며, 클러스터링 유닛(802)이 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0122] 상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교한다.
- [0123] 바람직하게, 상기 클러스터링 유닛(802)에 의해 사용되는 예정 임계값은,
- [0124] 기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는
- [0125] 각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는
- [0126] 우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득된다.
- [0127] 본 실시예는 또한 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국을 더 제공하며 도9에 도시된 바와 같이 해당 기지국에는,
- [0128] 자신과 예정 구역 내의 기타 모든 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고 확정된 결합 손실을 지정된 장치에 송신하도록 구성되거나, 또는 자신에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)을 지정된 장치에 송신하도록 구성되거나, 또는 자신의 참조 신호 송신 전력과 자신에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 지정된 장치에 송신하도록 구성되는 손실 송신 유닛(901);
- [0129] 지정된 장치에 의해 송신되는, 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 수신하도록 구성되는 결과 수신 유닛(902); 및
- [0130] 상기 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛(903)이 포함된다.
- [0131] 본 실시예에서 상기 지정된 장치는 네트워크 장치이다.
- [0132] 바람직하게, 서브 프레임 설정 유닛(903)이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0133] 클러스터링 결과에 따라 자신이 속하는 클러스터를 확정하고,
- [0134] 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 기지국 자신만 포함될 경우 기지국 자신의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않고,
- [0135] 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용한다.
- [0136] 바람직하게, 손실 송신 유닛(901)은 구체적으로,

- [0137] 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력 (RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0138] 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0139] 두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및
- [0140] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식을 이용하여 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0141] 바람직하게 상기 상위 계층 노드는 RNC일 수 있으며 물론 기타 상위 계층 중심 노드일 수도 있다.
- [0142] 상위 계층 노드 또는 지정된 기지국을 이용하여 클러스터링을 수행하는 것은 중앙집중식 관리 방식이며 중앙집중식 관리 방식은 전반적으로 기지국의 프로세싱 부하를 줄이고 네트워크 시그널링을 절감할 수 있다.
- [0143] 실시예 2
- [0144] 본 실시예는 중앙집중식 관리 방식으로서, 구체적으로 예정 구역 내의 하나의 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국에 의해 단계 601 및 단계 602가 수행되며, 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국이 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 상기 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국을 제외한 예정 구역 내의 기타 각 기지국에 송신하여 예정 구역 내의 기타 각 기지국으로 하여금 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임에 대한 설정을 수행하게끔 하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 하는 단계가 더 포함된다. 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국은 자신이 얻은 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함으로써 예정 구역 내의 각 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정한다.
- [0145] 본 실시예는 단계 601에서 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국이 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서 구체적으로,
- [0146] 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 단계가 포함된다.
- [0147] 구체적으로 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실은 실시예 1에서 제안된 임의의 하나의 방식을 통해 확정될 수 있다.
- [0148] 상이한 점이려면, 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 획득하기 위해 지정된 기지국 또는 임의의 하나의 기지국은 실시예 1의 방식에 따라 자신을 제외한 기타 기지국과 자신 사이의 결합 손실을 획득하고,
- [0149] 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국은 상기 방식에 따라 해당 기지국(즉 본 기지국)과 기타 각 기지국(예정 구역 내의 본 기지국을 제외한 기지국) 사이의 결합 손실을 확정하여 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 리포팅한다.
- [0150] 또는, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국은 해당 기지국에 의해 측정된 RSRP를 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 리포팅하고, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 상기 방식에 따라 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국과 기타 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0151] 또는, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 자신의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국에 리포팅하고, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 상기 방식에 따라 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 각 기지국과 기타 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0152] 바람직하게, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 자신을 제외한 기타 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 송신함에 있어서, 다음과 같은 방식 중의 임의의 하나를 채용할 수 있다.
- [0153] 1) 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 클러스터링을 통해 얻은 모든 클러스터 및 클러스터

내의 모든 기지국 정보를 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국을 제외한 기타 각 기지국에 송신하는 방식

- [0154] 즉 지시 정보는 모든 기지국의 클러스터링 결과이며, 모든 기지국이 속하는 클러스터 및 클러스터 내의 기지국 정보가 포함되며, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국은 획득된 모든 클러스터링 결과에 대해 아무런 처리를 진행하지 않고 그 전부를 기타 각 기지국에 송신하며, 기타 기지국이 수신된 모든 클러스터링 결과에 따라 자신의 클러스터링 결과를 확정하는바 즉 자신이 속하는 클러스터 및 클러스터 내의 기지국 정보를 확정하여 그와 상응한 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 진행한다.
- [0155] 2) 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 자신을 제외한 기타 각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 해당 각 기지국에 상응하게 송신하는 방식
- [0156] 지시 정보에는 수신 기지국의 클러스터링 결과 즉 수신 기지국이 속하는 클러스터 내의 기지국 정보만 포함되며 기타 기지국의 프로세싱 부하를 줄이고 전송에 사용되는 자원을 줄일 수 있다.
- [0157] 바람직하게, 본 실시예에서 지정된 기지국이 단계 602에서 클러스터링을 수행하는 처리 과정은 실시예 1에서 설명된 바와 같으며 여기서 더 이상 언급하지 않는다.
- [0158] 바람직하게, 상기 지정된 기지국 또는 상기 임의의 하나의 기지국이 자신이 획득한 클러스터링 결과에 따라, 기타 기지국이 수신된 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하는 과정은 실시예 1에서 설명된 바와 같으므로 여기서 더 이상 언급하지 않는다.
- [0159] 본 실시예는 또한 중앙집중식 관리 방식의 기지국 및 관리되는 기지국을 더 제공한다.
- [0160] 도10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 중앙집중식 관리 기능을 갖는, TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하는 기지국에는,
- [0161] 예정 구역 내의 모든 기지국 중의 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛(101);
- [0162] 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛(102); 및
- [0163] 자신을 제외한 기타 각 기지국에 클러스터링 결과를 포함한 지시 정보를 송신하도록 구성되는 클러스터링 지시 유닛(103); 및
- [0164] 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛(104)가 포함된다.
- [0165] 바람직하게, 클러스터링 유닛(102)이 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 기지국에 대해 클러스터링을 수행함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0166] 각 기지국에 대해, 해당 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 해당 기지국과 예정 구역 내에서 해당 기지국을 제외한 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 해당 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하고,
- [0167] 적어도 두 기지국을 포함하고 적어도 하나의 공동된 기지국을 갖는 클러스터들을 동일한 하나의 클러스터로 통합하고 단지 하나의 기지국만을 포함하는 클러스터, 및 적어도 두 기지국을 포함하고 기타 임의의 클러스터와 공동된 기지국을 갖지 않는 클러스터는 유지하여 클러스터링 결과를 획득한다.
- [0168] 바람직하게, 손실 확정 유닛(101)이 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0169] 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 예정 구역 내의 모든 기지국들 중 매 두 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0170] 바람직하게, 손실 확정 유닛(101)은 구체적으로,
- [0171] 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0172] 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국

사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및

- [0173] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중 임의의 하나를 통해 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0174] 바람직하게, 손실 확정 유닛(101)은,
- [0175] 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0176] 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0177] 두 기지국에 의해 측정된, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및
- [0178] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중 임의의 하나를 통해 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고, 해당 기지국을 제외한 각 기지국에 의해 리포팅되는, 해당 기지국을 제외한 각 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 수신한다.
- [0179] 바람직하게, 클러스터링 지시 유닛(103)은 구체적으로, 모든 클러스터 및 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 직접 해당 기지국을 제외한 기타 각 기지국에 송신하거나, 또는 해당 기지국을 제외한 기타 각 기지국이 속하는 클러스터 내의 모든 기지국 정보를 해당 각 기지국에 상응하게 송신하도록 구성된다.
- [0180] 바람직하게, 서브 프레임 설정 유닛(104)이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0181] 자신이 속하는 클러스터를 확정하고,
- [0182] 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 기지국 자신만 포함될 경우 기지국 자신의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않고,
- [0183] 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용한다.
- [0184] 바람직하게, 상기 클러스터링 유닛(102)이 각 기지국에 대해 기타 각 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0185] 해당 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하고,
- [0186] 해당 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않는다.
- [0187] 바람직하게, 상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하며, 클러스터링 유닛(102)이 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0188] 상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교한다.
- [0189] 바람직하게, 상기 클러스터링 유닛(102)에 의해 사용되는 예정 임계값은,
- [0190] 기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는
- [0191] 각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는
- [0192] 우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을

수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득된다.

- [0193] 본 실시예에 의해 제공되는 중앙집중식 관리를 받는 기지국의 구체적인 구성은 실시예 1에서의 기지국 구성과 같으므로 여기서 더 이상 언급하지 않는다.
- [0194] 실시예 3
- [0195] 본 실시예는 분산식 관리 방식으로서, 구체적으로 모든 기지국의 협력에 의해 단계 601 및 단계 602이 수행된다. 예정 구역 내의 각 기지국은 구체적으로 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하고, 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 다음과 같은 방식을 통해 해당 기지국에 대해 클러스터링을 수행한다. 즉 해당 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 해당 기지국이 속하는 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하여 해당 기지국의 클러스터링 결과를 얻고, 자신이 얻은 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행한다.
- [0196] 바람직하게, 각 기지국이 해당 기지국(즉 본 기지국)과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정함에 있어서,
- [0197] 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0198] 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0199] 두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및
- [0200] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중의 임의의 하나를 적용한다.
- [0201] 바람직하게, 각 기지국이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행하는 과정은 실시예 1에서 설명한 바와 같으므로 여기서 더 이상 언급하지 않는다.
- [0202] 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 방법을 이용하면, 각 기지국은 자신의 클러스터링 결과를 획득할 수 있어 결합 손실 또는 결합 관련 파라미터의 리포팅을 수행할 필요가 없으며 클러스터링 결과에 따라 기지국 노드들 사이의 TDD 서브 프레임 동적 설정을 적당히 조절하고 제한함으로써 비교적 큰 간섭 위협을 갖는 셀 사이에서 상이한 TDD 서브 프레임 설정을 적용하여 업링크 및 다운링크 서브 프레임에서의 인접 셀 간섭을 줄인다.
- [0203] 본 실시예에 의해 제공되는 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 기지국은 도11에 도시된 바와 같이 해당 기지국에는,
- [0204] 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하도록 구성되는 손실 확정 유닛(201);
- [0205] 자신과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 클러스터링을 수행하도록 구성되는 클러스터링 유닛(202); 및
- [0206] 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임 설정을 수행하되 동일한 클러스터 내의 기지국은 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하고 상이한 클러스터 내의 기지국은 동일하거나 상이한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용하도록 구성되는 서브프레임 설정 유닛(203)이 포함된다.
- [0207] 바람직하게, 클러스터링 유닛(202)은 구체적으로,
- [0208] 해당 기지국을 하나의 클러스터에 귀속시키고, 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실에 따라 기타 각 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정하고 해당 기지국의 클러스터링 결과를 얻는 방식을 통해 해당 기지국에 대해 클러스터링을 수행한다.
- [0209] 바람직하게, 손실 확정 유닛(201)은
- [0210] 기타 각 기지국의 참조 신호 송신 전력과 해당 기지국에 의해 측정된 기타 각 기지국의 참조 신호 수신 전력(RSRP)에 따라 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;

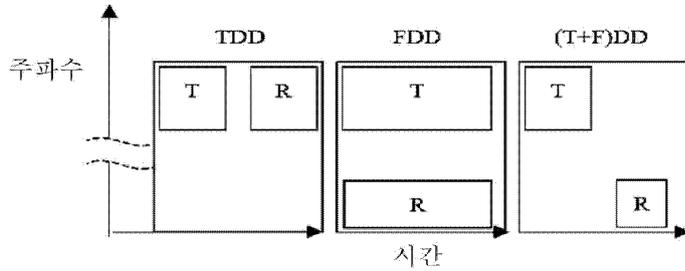
- [0211] 해당 기지국에 의해 측정되는 기타 각 기지국의 RSRP를 예정 임계값과 비교하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식;
- [0212] 두 기지국에 의해 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 기반하여 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정하는 방식; 및
- [0213] 네트워크 구축 소프트웨어를 이용하여 두 기지국 사이에서 측정되는, 결합 손실의 계산을 위한 측정 파라미터에 대한 시뮬레이션을 통해 확정된 기지국 자신과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 직접 읽어내는 방식 중의 임의의 하나를 통해 해당 기지국과 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 확정한다.
- [0214] 바람직하게, 클러스터링 유닛(202)이 기타 각 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시킬지 여부를 확정함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0215] 해당 기지국과 예정 구역 내의 기타 각 기지국 사이의 결합 손실을 예정 임계값과 각각 비교하고,
- [0216] 해당 기지국과 하나의 기타 기지국의 결합 손실이 예정 임계값보다 크지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키고, 그렇지 않을 경우 해당 기타 기지국을 해당 기지국이 귀속된 클러스터에 귀속시키지 않는다.
- [0217] 바람직하게, 상이한 기지국 타입 조합에 대해 상이한 예정 임계값을 설정하며, 클러스터링 유닛(202)이 두 기지국의 결합 손실과 예정 임계값을 비교함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0218] 상기 두 기지국의 타입이 속하는 타입 조합에 대응되는 예정 임계값을 확정하고 상기 두 기지국의 결합 손실을 그에 대응되는 예정 임계값과 비교한다.
- [0219] 바람직하게, 상기 클러스터링 유닛(202)에 의해 사용되는 예정 임계값은,
- [0220] 기지국 사이에 존재하는 상이한 간섭 수준에 대응되는 결합 손실 경험값에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는
- [0221] 각 기지국에 대해 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행할 경우의 데이터 전송 상황에 대해 실제 테스트를 수행하여 테스트 결과에 따라 예정 임계값을 설정하는 방식; 또는
- [0222] 우선 하나의 예정 임계값을 설정하고 예정 구역 내의 기지국에 대해 해당 예정 임계값을 이용하여 클러스터링을 수행한 후의 전송 상황에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 시뮬레이션 결과에 따라 예정 임계값을 조절하여, 조절된 예정 임계값에 따라 클러스터링을 수행한 후 시뮬레이션을 통해 얻은 전송 간섭 상황이 기설정된 요구를 만족시킬 때 예정 임계값을 획득하는 방식을 통해 획득된다.
- [0223] 바람직하게, 서브 프레임 설정 유닛(203)이 클러스터링 결과에 따라 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임 설정을 수행함에 있어서 구체적으로 적어도,
- [0224] 자신이 속하는 클러스터를 확정하고,
- [0225] 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 기지국 자신만 포함될 경우 기지국 자신의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정함에 있어서 예정 구역 내의 기타 기지국의 TDD 업링크-다운링크 구성의 제한을 받지 않고,
- [0226] 기지국 자신이 속하는 클러스터 내에 적어도 두 개의 기지국이 존재하면 클러스터 내의 기타 기지국과 동일한 TDD 업링크-다운링크 구성을 적용한다.
- [0227] 실시예 4
- [0228] 구체적인 응용 상황에 결부하여 본 발명의 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브 프레임을 설정하는 방법의 구체적인 과정을 설명한다.
- [0229] 피코 셀(Pico cell) 노드의 경우를 예로 들어, 예정 구역 내에 228 개의 Pico 노드가 배치되었다고 가정한다.
- [0230] 본 발명의 기지국의 TDD 업링크 및 다운링크 서브프레임을 설정하는 방법에 의하면, 구체적인 단계는 다음과 같다.
- [0231] 1) 228개의 Pico 노드의 매 두 노드 사이의 결합 손실(coupling loss)를 계산하는바 각 Pico 노드를 두고 볼 때 모두 다른 227 개의 Pico 노드와 계산을 진행해야 하며 동일한 주파수와 상이한 주파수의 노드는 앞서 언급된 방식에 따라 구분되어 계산된다.

- [0232] 2) 각 Pico 노드는 자신과 기타 227 개의 Pico 노드의 coupling loss 값을 상위 계층 노드에 리포팅하는바 본 실시예에서는 중심 노드라고도 한다.
- [0233] 3) 중심 노드는 조회 시도 방식을 통해 Pico와 Pico 사이의 대응되는 coupling loss 임계값 T를 획득한다.
- [0234] 4) 중심 노드 측에서 클러스터링을 수행하는바 각 Pico 노드와 기타 227개 Pico 노드의 coupling loss 값과 임계값 T를 비교하여 coupling loss≤T인 Pico 노드를 찾아내어 이러한 Pico 노드가 해당 Pico 노드와 비교적 가까운 것으로 간주하며 이러한 Pico 노드들과 해당 Pico 노드를 동일한 클러스터에 귀속시킨다. 만약 해당 Pico 노드로부터 다른 227개의 Pico 노드까지의 coupling loss가 모두 T보다 크면 기타 227개의 Pico 노드가 해당 Pico 노드와 모두 비교적 먼 거리에 있고 해당 Pico 노드는 비교적 가까운 Pico 노드의 간섭 위협이 존재하지 않는 것으로 간주하여 단독적으로 하나의 클러스터(해당 Pico 노드만 포함하는 하나의 클러스터)로 구성한다.
- [0235] 5) 비단일 요소를 포함하는 클러스터(즉 해당 Pico 노드와의 거리가 비교적 가까운 하나 또는 복수의 Pico 노드로 구성된 클러스터)의 경우 또한 기타 모든 비단일 요소의 클러스터와 교집합 산출 동작을 수행해야 하며 두 클러스터 사이에 교집합이 존재하면 두 클러스터 사이에 전파 효과가 존재한다는 것을 의미하므로 두 클러스터의 요소를 동일한 하나의 대형 클러스터로 병합하며 만약 두 클러스터 사이의 교집합이 없으면 두 클러스터 사이에 전파 효과가 존재하지 않는 것으로 간주하여 원 클러스터 내의 요소를 유지한다.
- [0236] 6) 중심 노드는 클러스터링 결과를 각 Pico 노드에 피드백하여 각 Pico 노드가 중심 노드에 의해 피드백된 클러스터링 결과에 따라 유연성 있는 TDD 서브프레임 설정을 수행하는바 그 방식은 다음과 같다.
- [0237] 즉 동일한 클러스터의 Pico 노드는 동일한 TDD 서브프레임 구성을 적용하고,
- [0238] 상이한 클러스터 사이의 Pico 노드의 TDD 서브프레임 방향은 표준 규정을 따르는 전제하에 임의로 설정될 수 있다.
- [0239] 해당 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명에 따른 실시예는 방법, 시스템 또는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 제공될 수 있다는 점은 자명한 것이다. 따라서, 본 발명은 완전 하드웨어적인 실시예, 완전 소프트웨어적인 실시예 또는 소프트웨어 및 하드웨어 결합 실시예의 형식을 채용할 수 있다. 또한, 본 발명은 컴퓨터 실행 가능 프로그램 코드가 포함되는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(디스크 메모리, CD-ROM, 광학 메모리 등이 포함되지만 이에 제한되지 않음) 상에서 실행되는 하나 또는 복수의 컴퓨터 프로그램 제품의 형식을 채용할 수 있다.
- [0240] 본 발명은 본 발명에 따른 실시예에 의한 방법, 장치(시스템) 및 컴퓨터 프로그램 제품의 흐름도 및/또는 블록도를 참조하여 설명된다. 컴퓨터 프로그램 지령을 통해 흐름도 및/또는 블록도의 각 절차 및/블록과 흐름도 및/또는 블록도의 절차 및/또는 블록의 결합을 실현할 수 있음을 이해해야 한다. 이러한 컴퓨터 프로그램 지령을 범용 컴퓨터, 전용 컴퓨터, 삽입식 프로세서 또는 기타 프로그래밍 가능한 데이터 처리 장치의 프로세서에 제공하여 하나의 머신을 생성함으로써, 컴퓨터 또는 기타 프로그래밍 가능한 데이터 처리 장치의 프로세서에 의해 실행되는 지령을 통해, 흐름도의 하나 또는 복수의 절차 및/또는 블록도의 하나 또는 복수의 블록에서 지정되는 기능을 구현하기 위한 장치를 생성할 수 있다.
- [0241] 이러한 컴퓨터 프로그램 지령은 또한, 컴퓨터 또는 기타 프로그래밍 가능한 데이터 처리 장치를 특정된 방식으로 동작하도록 가이드하는 컴퓨터 판독 가능한 메모리에 저장됨으로써 해당 컴퓨터 판독 가능한 메모리 내에 저장된 지령을 통해 지령 장치를 포함하는 제조품을 생성할 수 있으며, 해당 지령 장치는 흐름도의 하나 또는 복수의 절차 및/또는 블록도의 하나 또는 복수의 블록에서 지정된 기능을 구현한다.
- [0242] 이러한 컴퓨터 프로그램 지령은 또한, 컴퓨터 또는 기타 프로그래밍 가능한 데이터 처리 장치에 장착됨으로써 컴퓨터 또는 기타 프로그래밍 가능한 장치상에서 일련의 동작 단계를 실행하여 컴퓨터적으로 구현되는 처리를 생성할 수 있으며, 따라서 컴퓨터 또는 기타 프로그래밍 가능한 장치상에서 실행되는 지령은 흐름도의 하나 또는 복수의 절차 및/또는 블록도의 하나 또는 복수의 블록에서 지정된 기능을 구현하기 위한 단계를 제공한다.
- [0243] 비록 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 해당 분야의 통상의 기술자라면 기본적인 창조성 개념만 알게 된다면 이러한 실시예에 대해 다른 변경과 수정을 진행할 수 있다. 따라서, 첨부되는 청구범위는 바람직한 실시예 및 본 발명의 범위에 속하는 모든 변경과 변형을 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0244] 보다시피, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명에 따른 실시예의 사상과 범위를 벗어나지 않는 전제하에서 본 발명에 따른 실시예에 대한 여러 가지 변경과 변형을 진행할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 실시예에 대한 이러한 변경과 변형도 본 발명의 특허청구범위 및 그와 균등한 기술의 범위 내에 속한다면 본

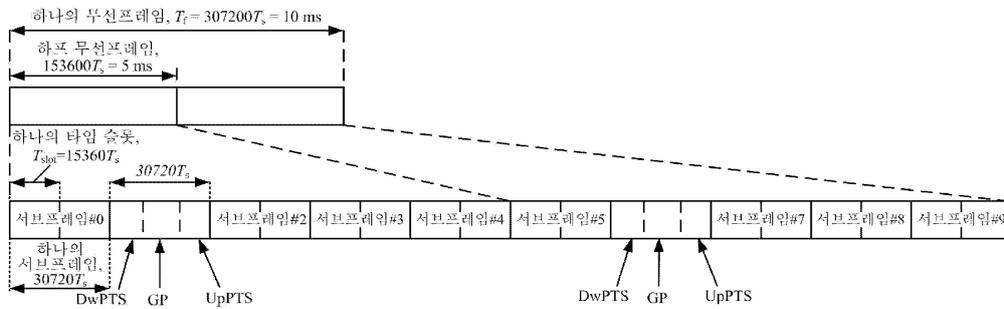
발명에도 이러한 변경과 변형이 포함되어야 할 것이다.

도면

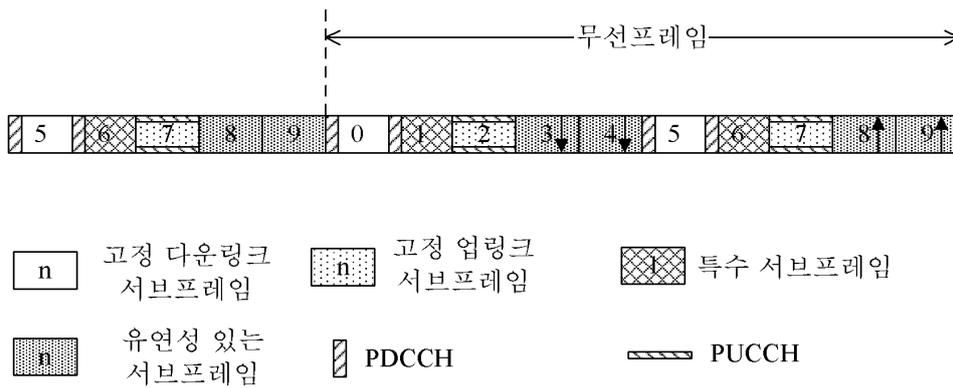
도면1



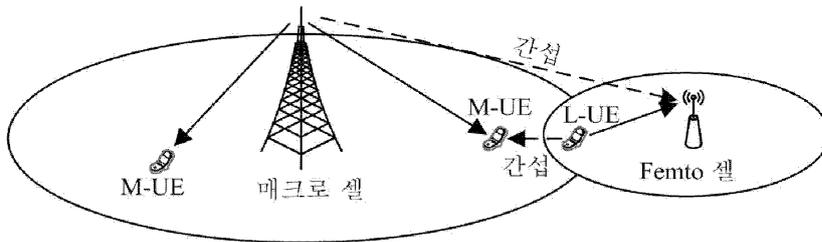
도면2



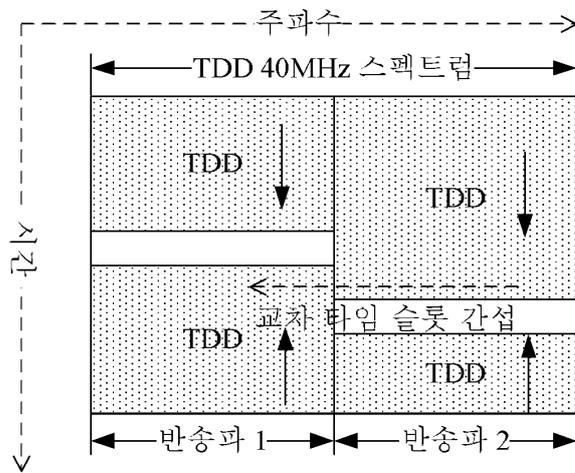
도면3



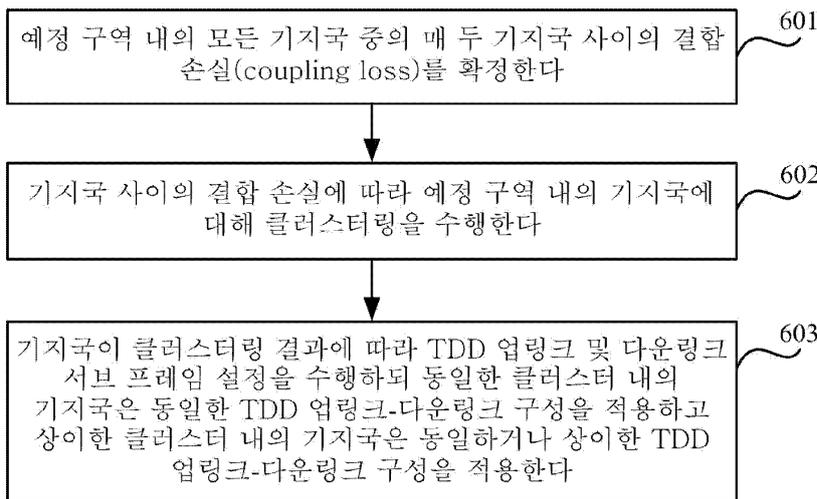
도면4



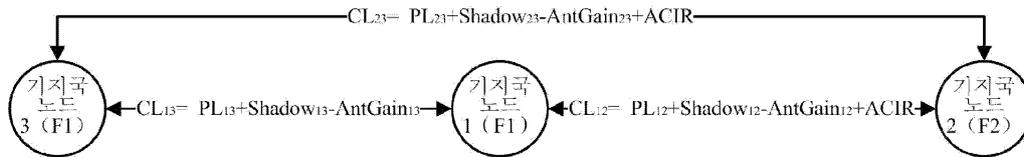
도면5



도면6

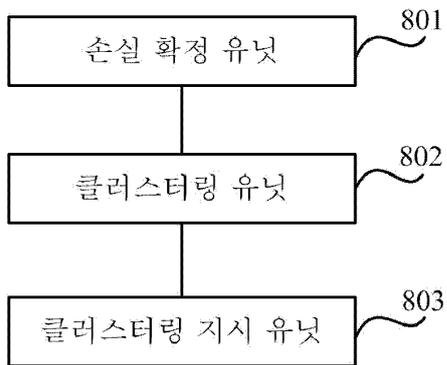


도면7

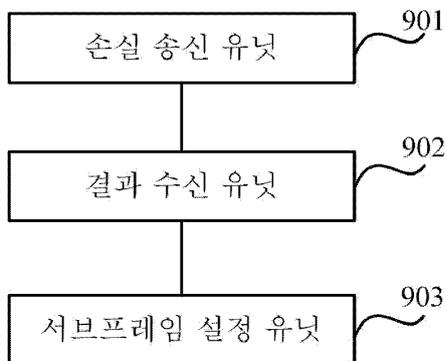


여기서, CL은 coupling loss을 의미, PL은 경로 손실을 의미, Shadow는 음영 페이딩을 의미, AntGain은 안테나 이득을 의미, F1, F2는 각 기지국 노드에 의해 채용된 주파수 대역을 의미, ACIR은 F1과 F2 사이의 인접 주파수 페이딩을 의미한다

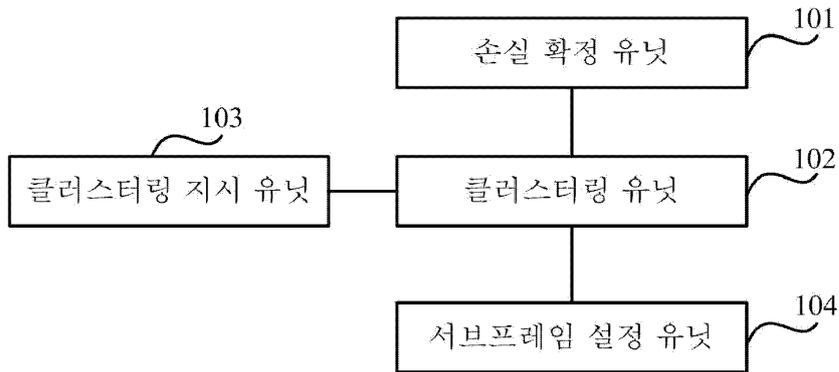
도면8



도면9



도면10



도면11

