



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월23일

(11) 등록번호 10-1567370

(24) 등록일자 2015년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/26 (2006.01) H04B 7/14 (2006.01)

H04W 36/08 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0100622

(22) 출원일자 2009년10월22일

심사청구일자 2014년10월08일

(65) 공개번호 10-2011-0043893

(43) 공개일자 2011년04월28일

(56) 선행기술조사문헌

3GPP TSG RAN1 #57b R1-092593.*

IEEE C802.16m-09/1540r9.*

3GPP TSG RAN WG2 Meeting #67 R2-094282.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

김용석

경기 화성시 동탄공원로 21-12, 911동 1602호 (능동, 푸른마을포스코더샵2차)

황근철

경기 용인시 수지구 푸른솔로 56, 꽃메마을현대홈타운 521동 902호 (죽전동)

(74) 대리인

권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 28 항

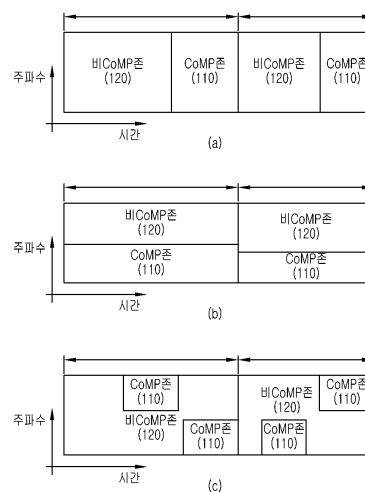
심사관 : 이철수

(54) 발명의 명칭 광대역 무선통신 시스템에서 협력적 송수신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 수행하기 위한 것으로, 기지국의 동작은, 협력 단말을 지정하는 정보, 협력 단말의 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 및 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나를 포함하는 협력 전송 요청 메시지가 제어국으로부터 수신하는 과정과, 상기 협력 전송 요청 메시지에 의해 지정된 적어도 하나의 협력 단말에게 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone) 내의 자원을 할당하는 과정과, 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 상기 적어도 하나의 협력 단말과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정을 포함하며, 협력 전송 기법을 수행하기 위한 구체적인 방안을 제한함으로써, 상기 협력 전송 기법을 구현하고, 이를 통해 시스템 성능 향상을 이룰 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 방법에 있어서,

적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 제어국으로부터 수신하는 과정과,

상기 협력 전송 요청 메시지에 의해 지정된 상기 협력 단말에게 프레임의 미리 정의된 CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone) 내의 자원을 할당하는 과정과,

상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 상기 협력 단말과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정을 포함하며,

상기 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정은,

상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션을 수행하는 과정과,

상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 자원 할당 메시지를 상기 협력 단말로 송신하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어국으로부터 상기 협력 전송을 위한 가중치 행렬 정보를 수신하는 과정을 더 포함하며,

상기 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정은,

상기 가중치 행렬에서 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 송신 신호 또는 수신 신호를 처리하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 통신을 수행하는 과정은,

상기 적어도 하나의 협력 단말 중 임계치 이상의 채널 품질을 가지는 채널들만으로 구성된 채널 행렬을 이용하여 상기 CoMP 존 내의 신호를 처리하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

단말로부터 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 핸드오버 후보 정보를 상기 제어국으로 제공하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

일반 단말로부터 수신된 상기 일반 단말 및 상기 기지국 간 채널 품질이 제1임계값보다 작으면, 상기 일반 단말

로 이웃 기지국 목록을 송신하는 과정과,

상기 일반 단말로부터 상기 이웃 기지국 목록에 포함된 이웃 기지국들에 대한 기지국별 채널 품질 정보가 수신되면, 상기 기지국별 채널 품질 정보를 상기 제어국으로 제공하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 협력 단말로부터 상기 협력 단말 및 상기 기지국 간 채널 품질이 수신되면, 상기 채널 품질 및 상기 제1임계값의 비교 결과를 상기 제어국으로 제공하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어국으로부터 협력 그룹에서 제외할 협력 단말을 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되면, 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지에 의해 지시되는 협력 단말을 상기 협력 그룹에서 제외시키는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 9

광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 제어하는 제어국의 동작 방법에 있어서,

기지국으로부터 수신되는 단말의 핸드오버 관련 정보와 상기 단말의 기지국별 채널 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 기지국들 및 적어도 하나의 협력 단말을 결정하는 과정과,

상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 결정하는 과정과,

상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 협력 전송을 수행할 상기 협력 기지국들 및 상기 적어도 하나의 협력 단말을 결정하는 과정은,

상기 단말을 상기 협력 단말로 결정하는 과정과,

상기 단말의 서빙 기지국 및 상기 단말의 적어도 하나의 핸드오버 후보를 상기 협력 기지국들로 결정하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 협력 단말이 속한 협력 그룹 내의 협력 기지국들 중 적어도 하나가 상기 협력 단말의 상기 서빙 기지국 및 상기 협력 단말의 핸드오버 후보들에 모두 포함되지 아니한 경우, 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정하는 과정과,

상기 협력 단말의 탈퇴를 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 협력 전송을 수행할 상기 협력 기지국들 및 상기 협력 단말을 결정하는 과정은,

상기 단말을 상기 협력 단말로 결정하는 과정과,

상기 단말의 서빙 기지국 및 상기 단말간의 채널 품질이 제2임계값 이상인 적어도 하나의 이웃 기지국을 상기 협력 기지국들로 결정하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 협력 단말 및 상기 협력 단말의 서빙 기지국 간 채널 품질이 제1임계값 이상인 경우, 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정하는 과정과,

상기 협력 단말의 탈퇴를 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 14

광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서,

제1자원 할당 메시지가 수신되면, 서빙 기지국과 통신을 수행하는 과정과,

적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송을 위한 제2자원 할당 메시지가 수신되면, 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone) 내의 자원을 통해 협력 기지국들과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정을 포함하며,

상기 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정은,

상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션을 수행하는 과정과,

상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 15

광대역 무선통신 시스템에서 기지국에 있어서,

적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 제어국으로부터 수신하는 통신기와,

상기 협력 전송 요청 메시지에 의해 지정된 상기 협력 단말에게 프레임의 미리 정의된 CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone) 내의 자원을 할당하고, 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 상기 협력 단말과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하도록 제어하는 제어기와,

상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션을 수행하는 퍼뮤테이션 처리기와,

상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 디-퍼뮤테이션 처리기를 포함하는 기지국.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 자원 할당 메시지를 생성하는 메시지 생성기를 더 포함하는 기지국.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 통신기는, 상기 제어국으로부터 상기 협력 전송을 위한 가중치 행렬 정보를 수신하며,

상기 가중치 행렬에서 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 송신 신호를 처리하는 신호 생성기와,

상기 가중치 행렬에서 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 수신 신호를 처리하는 데이터 복원기를 더 포함하는 기지국.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 적어도 하나의 협력 단말 중 임계치 이상의 채널 품질을 가지는 채널들만으로 구성된 채널 행렬을 이용하여 상기 CoMP 존 내의 신호를 처리하도록 제어하는 기지국.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 제어기는, 단말로부터 핸드오버 후보 정보가 수신되면 상기 핸드오버 후보 정보를 상기 제어국으로 제공하는 기지국.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 제어기는, 일반 단말로부터 수신된 상기 일반 단말 및 상기 기지국 간 채널 품질이 제1임계값보다 작으면 상기 일반 단말로 이웃 기지국 목록을 송신하도록 제어하고, 상기 일반 단말로부터 상기 이웃 기지국 목록에 포함된 이웃 기지국들에 대한 기지국별 채널 품질 정보가 수신되면 상기 기지국별 채널 품질 정보를 상기 제어국으로 제공하는 기지국.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 협력 단말로부터 상기 협력 단말 및 상기 기지국 간 채널 품질이 수신되면 상기 채널 품질 및 상기 제1임계값의 비교 결과를 상기 제어국으로 제공하는 기지국.

청구항 22

제15항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 제어국으로부터 협력 그룹에서 제외할 협력 단말을 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되면 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지에 의해 지시되는 협력 단말을 상기 협력 그룹에서 제외시키는 기지국.

청구항 23

광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 제어하는 제어국에 있어서,

기지국으로부터 수신되는 단말의 핸드오버 관련 정보와 상기 단말의 기지국별 채널 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 기지국들 및 적어도 하나의 협력 단말을 결정하는 결정기와,

상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 결정하는 관리기와,

상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신하는 통신기를 포함하는 제어국.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 결정기는, 상기 핸드오버 관련 정보를 제공한 단말을 상기 협력 단말로 결정하고, 상기 단말의 서빙 기지국 및 상기 단말의 적어도 하나의 핸드오버 후보를 상기 협력 기지국들로 결정하는 제어국.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 결정기는, 상기 협력 단말이 속한 협력 그룹 내의 협력 기지국들 중 적어도 하나가 상기 협력 단말의 상기 서빙 기지국 및 상기 협력 단말의 핸드오버 후보들에 모두 포함되지 아니한 경우, 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정하고,

상기 통신기는, 상기 협력 단말의 탈퇴를 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 송신하는 제어국.

청구항 26

제23항에 있어서,

상기 결정기는, 상기 기지국별 채널 품질 정보를 제공한 단말을 상기 협력 단말로 결정하고, 상기 단말의 서빙 기지국 및 상기 단말간의 채널 품질이 제2임계값 이상인 적어도 하나의 이웃 기지국을 상기 협력 기지국들로 결정하는 제어국.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 결정기는, 상기 협력 단말 및 상기 협력 단말의 서빙 기지국 간 채널 품질이 제1임계값 이상인 경우 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정하고,

상기 통신기는, 상기 협력 단말의 탈퇴를 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 송신하는 제어국.

청구항 28

광대역 무선통신 시스템에서 단말에 있어서,

제1자원 할당 메시지가 수신되면 서빙 기지국과 통신을 수행하고, 적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송을 위한 제2자원 할당 메시지가 수신되면, 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone) 내의 자원을 통해 협력 기지국들과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하도록 제어하는 제어기와,

상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션하는 퍼뮤테이션 처리기와,

상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 디-퍼뮤테이션 처리기를 포함하는 단말.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 광대역 무선통신 시스템에서 협력적 송수신을 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] MU(Multi-user) MIMO(Multiple Input Multiple Output)는 다수의 사용자들이 동일한 시간-주파수 자원을 공유하며 다수의 안테나들을 통해 동시에 신호를 송수신하는 기술이다. 현재, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16, 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 등과 같은 통신 시스템 표준은 상기 MU MIMO를 지원하기 위한 규격을 정의하고 있다. 상기 MU MIMO를 지원하더라도, 기지국의 셀(cell) 또는 섹터(sector) 간의 중첩 지역에서 간섭은 여전히 존재하며, 상기 간섭은 성능 열화의 원인이 된다. 이를 해결하기 위해, 셀 또는 섹터의 경계(edge)에 위치한 단말에 대하여, 2개 이상의 기지국들이 동시에 협력적으로 신호를 송수신하는 개념이 제안된 바 있다. 이를 협력 전송 기법이라 한다.

[0003] 상술한 바와 같이, 상기 협력 전송 기법을 통해 셀 또는 섹터 경계에 위치한 단말들이 겪는 간섭을 완화시키고, 시스템 성능을 향상시킬 수 있다. 하지만, 상기 협력 전송 기법을 원활히 수행하기 위한 구체적인 대안이 제시되지 아니한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 따라서, 본 발명의 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 수행하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 미리 정의된 위치의 자원을 이용하여 협력 전송을 수행하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 수행할 협력 단말 및 협력 기지국을 결정하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 핸드오버 관련 정보를 이용하여 협력 그룹을 결정하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 채널 품질 정보를 이용하여 협력 그룹을 결정하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 방법은, 적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 제어국으로부터 수신하는 과정과, 상기 협력 전송 요청 메시지에 의해 지정된 상기 협력 단말에게 프레임의 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 할당하는 과정과, 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 상기 협력 단말과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정을 포함하며, 상기 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정은, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션을 수행하는 과정과, 상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 과정을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 제어하는 제

어국의 동작 방법은, 기지국으로부터 수신되는 단말의 핸드오버 관련 정보와 상기 단말의 기지국별 채널 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 기지국들 및 적어도 하나의 협력 단말을 결정하는 과정과, 상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 결정하는 과정과, 상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신하는 과정을 포함할 수 있다.

[0011]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 제1 자원 할당 메시지가 수신되면, 서빙 기지국과 통신을 수행하는 과정과, 적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송을 위한 제2자원 할당 메시지가 수신되면, 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 기지국들과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정을 포함하며, 상기 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하는 과정은, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션을 수행하는 과정과, 상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 과정을 포함할 수 있다.

[0012]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제4견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 기지국은, 적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 제어국으로부터 수신하는 통신기와, 상기 협력 전송 요청 메시지에 의해 지정된 상기 협력 단말에게 프레임의 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 할당하고, 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 상기 협력 단말과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하도록 제어하는 제어기와, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션을 수행하는 퍼뮤테이션 처리기와, 상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 디-퍼뮤테이션 처리기를 포함할 수 있다.

[0013]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제5견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 제어하는 제어국은, 기지국으로부터 수신되는 단말의 핸드오버 관련 정보와 상기 단말의 기지국별 채널 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 기지국들 및 적어도 하나의 협력 단말을 결정하는 결정기와, 상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 결정하는 관리기와, 상기 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나, 상기 협력 단말을 지정하는 정보 및 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신하는 통신기를 포함할 수 있다.

[0014]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제6견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 단말은, 제1자원 할당 메시지가 수신되면 서빙 기지국과 통신을 수행하고, 적어도 하나의 협력 단말의 파일럿 패턴과 상기 협력 단말의 직교 코드 중 적어도 하나와 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 포함하는 협력 전송을 위한 제2자원 할당 메시지가 수신되면, 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 기지국들과 협력 전송 기법에 따른 통신을 수행하도록 제어하는 제어기와, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 송신 신호에 대한 퍼뮤테이션하는 퍼뮤테이션 처리기와, 상기 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 CoMP 존의 수신 신호에 대한 디-퍼뮤테이션을 수행하는 디-퍼뮤테이션 처리기를 포함할 수 있다.

효 과

[0015]

광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송 기법을 수행하기 위한 구체적인 방안을 제안함으로써, 상기 협력 전송 기법을 구현하고, 이를 통해 시스템 성능 향상을 이룰 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016]

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우, 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0017] 이하 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 협력 전송을 수행하기 위한 기술에 대해 설명한다. 여기서, 상기 협력 전송은 하향링크 통신 및 상향링크 통신 모두를 포함한다. 이하 본 발명은 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭함)/직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'이라 칭함) 방식의 무선통신 시스템을 예로 들어 설명하며, 다른 방식의 무선통신 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0018] 이하 설명에서, '협력 전송'은 셀 또는 섹터의 경계(edge)에 위치한 적어도 하나의 단말에 대하여 2개 이상의 기지국들이 동시에 협력적으로 신호를 송수신하는 통신 기법을, '협력 단말'은 상기 협력 전송에 참여한 단말을, '협력 기지국'은 상기 협력 전송에 참여한 기지국을, '협력 그룹'은 한 단위의 협력 전송에 참여한 적어도 하나의 협력 단말 및 적어도 하나의 협력 기지국의 집합을 의미한다. 또한, 이하 설명에서, '일반 단말'은 협력 전송에 참여하지 아니하는 단말을 의미한다.
- [0019] 협력 전송을 수행하기 위해서, 시스템은 다수의 기지국들이 동일한 시간-주파수-공간(=안테나) 자원을 동시에 사용하는 것을 지원해야 해야한다. 따라서, 상기 협력 전송을 수행하는 경우, 다음과 같은 구조의 프레임이 요구된다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 프레임 구조를 도시하고 있다.
- [0021] 상기 도 1을 참고하면, 프레임은 상기 협력 전송을 위한 전용 자원 영역을 포함한다. 이하 설명에서, 본 발명은 상기 협력 전송을 위한 전용 자원 영역을 'CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone)'이라 칭한다. 이때, 상기 CoMP 존을 구획하는 방식에 따라 상기 도 1의 (a), (b) 및 (c)와 같은 구조가 프레임에 적용될 수 있다. 상기 (a)의 경우, 상기 CoMP 존(110) 및 비(non) CoMP 존(120)이 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 분할되고, 상기 (b)의 경우, 상기 CoMP 존(110) 및 상기 비 CoMP 존(120)이 FDM(Frequency Division Multiplexing) 방식으로 분할된다. 그리고, 상기 (c)의 경우, 상기 CoMP 존(110)이 프레임 내의 특정 영역에 지정(distributed)된다. 또한, 상기 도 1에 도시되지 아니하였으나, 하향링크 구간에서는 TDM 방식, 상향링크 구간에서는 FDM 방식에 따라 분할되는 구조, 또는, 하향링크 구간에서는 FDM 방식, 상향링크 구간에서는 TDM 방식에 따라 분할되는 구조도 적용될 수 있다.
- [0022] 상기 협력 전송을 수행하기 위해, 상기 협력 전송을 수행하기 위해서 상기 CoMP 존의 위치뿐만 아니라, 상기 CoMP 존을 통해 송신되는 신호의 형태에 대한 제한이 요구된다. 예를 들어, 퍼뮤테이션(permutation) 패턴(pattern)에 대한 제한이 요구된다.
- [0023] 기지국들 간 시간-주파수 상 동일한 위치의 CoMP 존을 사용하더라도, 각 기지국들의 퍼뮤테이션 패턴이 상이하다면, 상기 협력 전송은 수행될 수 없다. 따라서, 협력 기지국들은 적어도 상기 CoMP 존 내에서 송수신되는 신호에 대하여 동일한 퍼뮤테이션 패턴을 사용해야 한다. 상기 동일한 퍼뮤테이션 패턴의 사용은 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 특정 변수를 상기 협력 기지국들이 동일한 값으로 설정함으로써 이루어질 수 있다. 예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16e 시스템의 상향링크 타일(tile) 퍼뮤테이션 패턴은 하기 <수학식 1>과 같이 결정된다.

수학식 1

$$Tile(s,n)=N_{sch} \cdot n+(Pt[(s+n) \bmod N_{sch}]+ULPerBase) \bmod N_{sch}$$

- [0024]
- [0025] 상기 <수학식 1>에서, 상기 $Tile(s,n)$ 은 s번 서브 채널의 n번 타일, 상기 N_{sch} 는 서브 채널(subchannel)의 개수, 상기 s 는 서브 채널의 인덱스, 상기 n 은 타일의 인덱스, 상기 $ULPerBase$ 는 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수를 의미한다.

- [0026] 상기 <수학식 1>의 경우, 퍼뮤테이션 패턴은 변수 ULPerBase에 의해 결정된다. 즉, 상기 변수 ULPerBase의 차이로 인해 기지국들 간 퍼뮤테이션 패턴이 달라진다. 따라서, IEEE 802.16 시스템의 경우 상기 ULPerBase의 값

을 동일하게 설정함으로써, 협력 기지국들이 동일한 타일 퍼뮤테이션 패턴을 가질 수 있다. 그러므로, 본 발명의 실시 예에 따른 시스템은 비 CoMP 존의 경우 상기 ULPermBase의 값의 무작위성(randomness)을 유지하고, CoMP 존의 경우 상기 ULPermBase의 값을 일치시킨다. 상기 IEEE 802.16e 외의 다른 규격의 시스템의 경우, 상기 ULPermBase와 같이 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 특정 변수를 일치시킴으로써, 상기 퍼뮤테이션 패턴이 일치될 수 있다.

[0027] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 구별되는 CoMP 존 및 비 CoMP 존의 퍼뮤테이션을 도시하고 있다. 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 변수 PermBase를 X로서 동일하게 설정한 경우, 기지국A에 및 기지국B 각각에서 퍼뮤테이션된 타일들은 동일한 패턴을 가진다.

[0028] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 FDM(Frequency Division Multiplexing) 방식으로 구별되는 CoMP 존 및 비 CoMP 존의 퍼뮤테이션을 도시하고 있다. 만일, 상기 CoMP 존 및 비 CoMP 존이 FDM 방식으로 구별되는 경우, 상기 도 3과 같이 상기 CoMP 존(310)에 속하는 대역은 동일한 PermBase 값이 적용되고, 상기 비 CoMP 존(320)에 속하는 대역은 서로 다른 PermBase 값이 적용된다. 이에 따라, 상기 CoMP 존(310) 내에서, 기지국A에 및 기지국B 각각에서 퍼뮤테이션된 타일들은 동일한 패턴을 가진다.

[0029] 상기 협력 전송을 수행하기 위해, 기지국들은 상기 CoMP 존에서 단말들을 구별해야 한다.

[0030] 단말들을 구별하기 위한 첫 번째 방안으로서, 본 발명의 실시 예에 따른 시스템은 직교 파일럿 패턴(orthogonal pilot pattern)을 이용한다. 상기 CoMP 존을 통해 협력 전송에 참여하는 단말들에 관한 정보는 협력 기지국들 간 공유되므로, 상기 협력 기지국들은 상기 단말들에게 직교 파일럿 패턴들을 할당할 수 있다. 예를 들어, 타일 당 4개의 파일럿 심벌들이 포함되고, 4명의 단말들이 상기 협력 전송에 참여하는 경우, 파일럿 패턴의 할당의 예는 도 4와 같다. 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 파일럿 패턴의 할당의 예를 도시하고 있다. 상기 도 4에 도시된 각 타일은 각 단말에 의해 송신되며, 각 단말은 타일 내 4개의 파일럿 톤들(401 내지 404) 중 하나만을 통해 파일럿 심벌을 송신한다. 따라서, 협력 기지국들은 파일럿 톤의 위치를 통해 어느 협력 단말로부터 수신된 파일럿 심벌인지 구별할 수 있다.

[0031] 단말들을 구별하기 위한 두 번째 방안으로서, 본 발명의 실시 예에 따른 시스템은 직교 코드를 이용한다. 상기 도 4에 도시된 바와 같은 직교 파일럿 패턴들을 이용하는 방안은 타일 내의 파일럿 톤들의 개수가 협력 단말들의 개수보다 적으면 활용될 수 없다. 상기 직교 파일럿 패턴들은 상기 파일럿 톤들의 개수에 제한을 받기 때문이다. 이 경우, 각 협력 단말에게 직교 코드들을 할당하면, 협력 기지국들은 상기 직교 코드들을 통해 각 협력 단말의 신호를 구별할 수 있다.

[0032] 상기 협력 전송을 통해 송수신되는 신호는 다음과 같이 표현된다.

[0033] 2개의 협력 기지국들 및 4개의 협력 단말들이 참여하는 상향링크 협력 전송의 경우, 채널은 하기 <수학식 2>와 같다.

수학식 2

$$H_{CoMP} = \begin{pmatrix} H_{A1} & H_{A2} & H_{A3} & H_{A4} \\ H_{B1} & H_{B2} & H_{B3} & H_{B4} \end{pmatrix}$$

[0034]

[0035] 상기 <수학식 2>에서, 상기 H_{CoMP} 는 협력 기지국들 및 협력 단말들 간 채널(이하 '협력 채널'), 상기 H_{XY} 는 협력 기지국X 및 협력 단말Y간 채널을 의미한다.

[0036] 각 협력 기지국의 수신 신호는 하기 <수학식 3>과 같다.

수학식 3

$$Y_A = H_{CoMP} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + n$$

$$Y_B = H_{CoMP} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + n$$

[0037]

[0038] 상기 <수학식 3>에서, 상기 Y_X 는 협력 기지국X로의 수신 신호, 상기 H_{CoMP} 는 협력 채널, 상기 x_Y 는 협력 단말Y의 송신 신호, 상기 n 은 잡음을 의미한다.

[0039] 협력 기지국들은 협력 채널을 이용하여 협력 단말들의 송신 신호를 검출한다. 이때, 상기 협력 채널의 크기가 크면, 송수신 가중치 행렬(weight matrix) 생성 시 연산 복잡도가 증가하므로, 해당 수신단의 입장에서 채널 상태가 우수한 일부 채널들만으로 구성된 준 협력 채널(= \overline{H}_{CoMP})이 사용될 수 있다. 예를 들어, 협력 기지국A는 협력 단말1 및 협력 단말2의 채널로 구성된 준 협력 채널을, 협력 기지국B는 협력 단말3 및 협력 단말4의 채널로 구성된 준 협력 채널을 사용할 수 있다. 이 경우, 각 협력 기지국으로의 수신 신호는 하기 <수학식 4>와 같다.

수학식 4

$$Y_A = \overline{H}_{CoMP} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + n$$

$$Y_B = \overline{H}_{CoMP} \cdot \begin{pmatrix} x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + n$$

[0040]

[0041] 상기 <수학식 4>에서, 상기 Y_X 는 협력 기지국X로의 수신 신호, 상기 \overline{H}_{CoMP} 는 준 협력 채널, 상기 x_Y 는 협력 단말Y의 송신 신호, 상기 n 은 잡음을 의미한다.

[0042] 상기 협력 전송을 수행하기 위해서, 협력 전송에 참여할 협력 기지국들 및 협력 단말들이 결정되어야 한다. 이때, 본 발명은 핸드오버(handover) 관련 정보 또는 단말에 의해 측정된 CQI(Channel Quality Information)를 이용한 방안을 제안한다.

[0043] 협력 전송의 시작 및 종료를 위해 핸드오버 관련 정보가 사용되는 경우를 살펴보면 다음과 같다.

[0044] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 핸드오버 관련 정보를 이용하여 협력 전송을 시작하기 위한 신호 교환을 도시하고 있다. 상기 도 5는 단말1(510), 단말2(520), 기지국A(530), 기지국B(540)가 협력 전송에 참여하는 경우를 도시하고 있다. 이때, 협력 전송을 제어하는 CoMP제어국(550)이 존재하며, 상기 CoMP제어국(550)은 협력 기지국들 중 하나에 포함되어 있거나, 또는, 기지국들의 상위 노드일 수 있다. 상기 단말1(510)은 상기 기지국A(530)에 접속되어 있고, 상기 단말2(520)는 상기 기지국B(540)에 접속되어 있다.

- [0045] 상기 단말1(510) 및 상기 단말2(520)는 서빙 기지국으로부터 이웃 기지국들의 정보를 포함하는 이웃 광고(MOB_NBR_ADV : MOBILE NeighBoR ADvertisement) 메시지를 수신한다(501단계). 또한, 상기 단말1(510)은 상기 기지국A(530)로부터, 상기 단말2(520)는 상기 기지국B(540)로부터 맵 메시지를 수신하고(503단계), 통상적인 통신을 수행한다(505단계).
- [0046] 이후, 상기 단말1(510) 및 상기 단말2(520)는 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인된 이웃 기지국들 중 임계값 이상의 채널 품질을 갖는 기지국들을 선택하고, 선택된 기지국들을 핸드오버 가능한 후보들로서 결정한다. 그리고, 상기 단말1(510) 및 상기 단말2(520)는 상기 후보들 및 상기 후보들 각각에 대한 채널 품질 정보를 포함하는 핸드오버 요청(MOB_MSHO-REQ : MOBILE Mobile Station HandOver REQuest) 메시지를 서빙 기지국으로 송신한다(507단계). 이때, 상기 단말1(510)에 의해 선택된 핸드오버 후보들에 상기 기지국B(540)가 포함되고, 상기 단말2(520)에 의해 선택된 핸드오버 후보들에 상기 기지국A(530)가 포함되고 가정한다. 그리고, 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540)는 상기 핸드오버 후보들의 정보를 상기 CoMP제어국(550)으로 제공한다(509단계).
- [0047] 상기 핸드오버 후보들의 정보를 획득한 상기 CoMP제어국(550)은 상기 각 단말에 의해 선택된 후보들에 대한 정보를 이용하여 협력 전송에 참여할 단말들 및 기지국들을 결정한다(511단계). 이때, 상기 단말1(510)의 핸드오버 후보들에 상기 기지국B(540)가 포함되므로 상기 단말1(510)은 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540) 모두와 연결 가능한 상태이다. 또한, 상기 단말2(520)의 핸드오버 후보들에 상기 기지국A(530)가 포함되므로 상기 단말2(520)는 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540) 모두와 연결 가능한 상태이다. 따라서, 상기 CoMP제어국(550)은 상기 단말1(510), 상기 단말2(520), 상기 기지국A(530), 상기 기지국B(540)를 상기 협력 전송에 참여시킬 것을 결정한다. 상기 협력 전송에 참여할 기지국들 및 단말들을 결정한 상기 CoMP제어국(550)은 협력 단말들을 지정하는 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등 협력 전송을 위해 필요한 설정 정보를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540)로 송신한다(513단계).
- [0048] 상기 협력 전송 요청 메시지를 수신한 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540)는 협력 전송을 수행할 것을 결정하고, 상기 협력 전송 요청 메시지를 통해 획득한 설정 정보를 이용하여 상기 단말1(510) 및 상기 단말2(520)로 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지를 송신한다(515단계). 즉, 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540)는 CoMP 존 내의 자원을 할당하고, 자원 할당 정보 및 파일럿 할당 정보를 포함하는 맵 메시지를 송신한다. 이에 따라, 상기 단말1(510), 상기 단말2(520), 상기 기지국A(530) 및 상기 기지국B(540)는 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 전송을 수행한다(517단계).
- [0049] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 핸드오버 관련 정보를 이용하여 협력 전송을 종료하기 위한 신호 교환을 도시하고 있다. 상기 도 6은 단말1(610), 단말2(620), 기지국A(630), 기지국B(640)이 협력 전송에 참여하는 경우를 도시하고 있다. 이때, 협력 전송을 제어하는 CoMP제어국(650)이 존재하며, 상기 CoMP제어국(650)은 협력 기지국들 중 하나 또는 기지국의 상위 노드일 수 있다. 상기 단말1(610)은 상기 기지국A(630)에 접속되어 있고, 상기 단말2(620)는 상기 기지국B(640)에 접속되어 있다.
- [0050] 상기 도 6을 참고하면, 상기 단말1(610), 상기 단말2(620), 상기 기지국A(630) 및 상기 기지국B(640)는 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 전송을 수행한다(601단계). 상기 협력 전송을 수행하는 중, 상기 단말1(610) 및 상기 단말2(620)는 이웃 기지국들의 채널 품질을 측정하고, 채널 품질이 임계치를 넘는 기지국들을 핸드오버 후보들로서 결정한다. 여기서, 상기 이웃 기지국들의 정보는 서빙 기지국으로부터 수신되는 이웃 광고 메시지를 통해 획득된다. 그리고, 상기 단말1(610) 및 상기 단말2(620)는 상기 후보들 및 상기 후보들 각각에 대한 채널 품질 정보를 포함하는 핸드오버 요청 메시지를 서빙 기지국으로 송신한다(603단계). 이때, 상기 단말1(610)에 의해 선택된 핸드오버 후보들에 상기 기지국B(640)가 포함되지 아니하고, 상기 단말2(620)에 의해 선택된 핸드오버 후보들에 상기 기지국A(630)가 포함된다. 그리고, 상기 기지국A(630) 및 상기 기지국B(640)는 상기 핸드오버 후보들의 정보를 상기 CoMP제어국(650)으로 제공한다(605단계).
- [0051] 상기 핸드오버 후보들의 정보를 획득한 CoMP제어국(650)은 단말1(610)의 핸드오버 후보들에 상기 기지국B(640)가 포함되지 아니함을 통해 상기 단말1(610)이 상기 기지국B(640)와 연결 가능한 상태가 아님을 인지하고, 상기 단말1(610), 상기 단말2(620), 상기 기지국A(630) 및 상기 기지국B(640)의 협력 전송에서 상기 단말1(610)을 제외시킬 것을 결정한다(607단계). 이에 따라, 상기 CoMP제어국(650)은 상기 단말1(610)의 협력 전송 탈퇴(drop)를 요청하는 협력 전송 탈퇴 요청(drop-REQ : drop REQuest) 메시지를 상기 단말1(610)의 서빙 기지국인 상기 기지국A(630)로 송신한다(609단계). 그리고, 상기 CoMP제어국(650)은 상기 단말2(620), 상기 기지국A(630) 및 상기 기지국B(640)의 협력 전송을 지시하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 단말2(620)의 서빙 기지국인 상기 기

지국B(640)로 송신한다(611단계). 여기서, 상기 협력 전송 요청 메시지는 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등 협력 전송을 위해 필요한 설정 정보를 포함한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0052] 이후, 상기 기지국A(630)는 통상적인 통신을 위한 맵 메시지를 상기 단말1(610)로 송신하고(613단계), 상기 단말1(610)과 통상적인 통신을 수행한다(615단계). 상기 기지국B(640)는 협력 전송을 위한 맵 메시지를 상기 단말2(620)로 송신하고(617단계), 상기 단말2(620), 상기 기지국A(630) 및 상기 기지국B(640)는 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 전송을 수행한다(619단계).

[0053] 상기 협력 전송의 시작 및 종료를 위해 단말에 의해 측정된 CQI가 사용되는 경우를 살펴보면 다음과 같다.

[0054] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CQI를 이용하여 협력 전송을 시작하기 위한 신호 교환을 도시하고 있다. 상기 도 7은 단말1(710), 단말2(720), 기지국A(730), 기지국B(740)이 협력 전송에 참여하는 경우를 도시하고 있다. 이때, 협력 전송을 제어하는 CoMP제어국(750)이 존재하며, 상기 CoMP제어국(750)은 협력 기지국들 중 하나 또는 기지국의 상위 노드일 수 있다. 상기 단말1(710)은 상기 기지국A(730)에 접속되어 있고, 상기 단말2(720)는 상기 기지국B(740)에 접속되어 있다.

[0055] 상기 도 7을 참고하면, 상기 단말1(710)은 상기 기지국A(730)와, 상기 단말2(720)는 상기 기지국B(740)와 통상적인 통신을 수행한다(701단계). 상기 통신을 수행 중, 상기 단말1(710) 및 상기 단말2(720)는 서빙 기지국과의 채널 품질을 측정하고, 상기 채널 품질을 상기 서빙 기지국으로 보고한다(703단계). 상기 채널 품질을 보고받은 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)는 보고된 채널 품질이 제1임계값 미만임을 확인한다(705단계). 여기서, 상기 제1임계값은 단말이 서빙 기지국의 셀 경계에 위치하는지 여부를 판단하기 위한 기준값이다. 이에 따라, 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)는 상기 단말1(710) 및 상기 단말2(720)에 대한 자원 할당을 일시 중단하고, 이웃 기지국 목록을 상기 단말1(710) 및 상기 단말2(720)로 제공한다(707단계). 여기서, 상기 기지국A(730)의 이웃 기지국 목록은 상기 기지국B(740)를 포함하고, 상기 기지국B(740)의 이웃 기지국 목록은 상기 기지국A(730)를 포함한다. 상기 이웃 기지국 목록을 제공받은 상기 단말1(710) 및 상기 단말2(720)는 서빙 기지국 및 이웃 기지국들에 대한 채널 품질들을 측정하고, 측정된 채널 품질들을 서빙 기지국으로 보고한다(709단계). 그리고, 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)는 상기 단말1(710) 및 상기 단말2(720)로부터 보고된 채널 품질들을 상기 CoMP제어국(750)으로 제공한다(711단계). 이때, 상기 단말1(710)의 상기 기지국B(740)에 대한 채널 품질 및 상기 단말2(720)의 상기 기지국A(730)에 대한 채널 품질은 제2임계값 이상이다. 여기서, 상기 제2임계값은 단말이 인접 기지국의 셀에 근접한지 여부를 판단하기 위한 기준값이다.

[0056] 상기 채널 품질들을 획득한 상기 CoMP제어국(750)은 상기 각 단말에 의해 측정된 채널 품질을 이용하여 협력 전송에 참여할 단말들 및 기지국들을 결정한다(713단계). 이때, 상기 단말1(710)의 상기 기지국B(740)에 대한 채널 품질 및 상기 단말2(720)의 상기 기지국A(730)에 대한 채널 품질이 상기 제2임계값 이상이므로, 상기 단말1(710)은 상기 기지국B(740)의 셀에, 상기 단말2(720)는 상기 기지국A(730)의 셀에 근접한 상태이다. 따라서, 상기 CoMP제어국(750)은 상기 단말1(710), 상기 단말2(720), 상기 기지국A(730), 상기 기지국B(740)를 상기 협력 전송에 참여시킬 것을 결정한다. 이에 따라, 상기 CoMP제어국(750)은 협력 단말을 지정하는 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등 협력 전송을 위해 필요한 설정 정보를 포함하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)로 송신한다(715단계). 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0057] 상기 협력 전송 요청 메시지를 수신한 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)는 상기 협력 전송을 수행할 것을 결정하고, 상기 협력 전송 요청 메시지를 통해 획득한 설정 정보를 이용하여 상기 단말1(710) 및 상기 단말2(720)로 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지를 송신한다(717단계). 즉, 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)는 CoMP 존 내의 자원을 할당하고, 자원 할당 정보 및 파일럿 할당 정보를 포함하는 맵 메시지를 송신한다. 이에 따라, 상기 단말1(710), 상기 단말2(720), 상기 기지국A(730) 및 상기 기지국B(740)는 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 전송을 수행한다(719단계).

[0058] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CQI를 이용하여 협력 전송을 종료하기 위한 신호 교환을 도시하고 있다. 상기 도 8은 단말1(810), 단말2(820), 기지국A(830), 기지국B(840)이 협력 전송에 참여하는 경우를 도시하고 있다. 이때, 협력 전송을 제어하는 CoMP제어국(850)이 존재하며, 상기 CoMP제어국(850)은

협력 기지국들 중 하나 또는 기지국의 상위 노드일 수 있다. 상기 단말1(810)는 상기 기지국A(830)에 접속되어 있고, 상기 단말2(820)는 상기 기지국B(840)에 접속되어 있다.

[0059] 상기 도 8을 참고하면, 상기 단말1(810), 상기 단말2(820), 상기 기지국A(830) 및 상기 기지국B(840)는 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 전송을 수행한다(801단계). 상기 협력 전송을 수행하는 중, 상기 단말1(810) 및 상기 단말2(820)는 서빙 기지국에 대한 채널 품질을 측정하고, 상기 채널 품질을 서빙 기지국으로 보고한다(803단계). 상기 채널 품질을 보고받은 상기 기지국A(830)는 상기 단말1(810)과의 채널 품질이 임계값 이상임을 확인하고, 상기 기지국B(840)는 상기 단말2(820)과의 채널 품질이 임계값 미만으로 유지됨을 확인한다(805단계). 그리고, 상기 기지국A(830) 및 상기 기지국B(840)는 보고된 채널 품질 및 임계값과의 비교 결과를 상기 CoMP 제어국(850)으로 보고한다(807단계).

[0060] 이에 따라, 상기 CoMP 제어국(850)은 상기 단말1(810) 및 상기 기지국A(830) 간 채널 품질이 상기 임계값 이상이라는 보고를 통해 상기 단말1(810)의 상기 기지국A(830)의 셀 중심에 가까이 위치함을 인지하고, 상기 단말1(810), 상기 단말2(820), 상기 기지국A(830) 및 상기 기지국B(840)의 협력 전송에서 상기 단말1(810)을 배제시킬 것을 결정한다(809단계). 이에 따라, 상기 CoMP 제어국(850)은 상기 단말1(810)의 협력 전송 탈퇴를 요청하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 상기 단말1(810)의 서빙 기지국인 상기 기지국A(830)로 송신한다(811단계). 그리고, 상기 CoMP 제어국(850)은 상기 단말2(820), 상기 기지국A(830) 및 상기 기지국B(840)의 협력 전송을 지시하는 협력 전송 요청 메시지를 상기 단말2(820)의 서빙 기지국인 상기 기지국B(840)으로 송신한다(813단계). 여기서, 상기 협력 전송 요청 메시지는 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등 협력 전송을 위해 필요한 설정 정보를 포함한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0061] 이후, 상기 기지국A(830)는 통상적인 통신을 위한 맵 메시지를 상기 단말1(810)로 송신하고(815단계), 상기 단말1(810)과 통상적인 통신을 수행한다(817단계). 상기 기지국B(840)는 협력 전송을 위한 맵 메시지를 상기 단말2(820)로 송신하고(819단계), 상기 단말2(820), 상기 기지국A(830) 및 상기 기지국B(840)는 CoMP 존 내의 자원을 통해 협력 전송을 수행한다(821단계).

[0062] 이하 본 발명은 상술한 바와 같이 협력 전송을 수행하는 기지국, CoMP 제어국 및 단말의 동작 및 구성을 도면을 참고하여 상세히 설명한다. 이하 설명에서, 제1실시 예는 핸드오버 관련 정보를 이용한 협력 전송의 수행을, 제2실시 예는 CQI를 이용한 협력 전송의 수행을 의미한다.

[0063] 도 9는 본 발명의 제1실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0064] 상기 도 9를 참고하면, 상기 기지국은 901단계에서 단말의 핸드오버 후보 정보가 수신되는지 확인한다. 상기 핸드오버 후보 정보는 상기 단말에 의해 측정된 상기 기지국의 적어도 하나의 이웃 기지국에 대한 채널 품질 정보를 포함한다.

[0065] 상기 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 기지국은 903단계로 진행하여 상기 핸드오버 후보 정보를 CoMP 제어국으로 제공한다. 상기 CoMP 제어국은 협력 전송을 수행하도록 제어하는 객체(entity)로서, 상기 기지국은 협력 전송의 수행 여부의 판단, 협력 그룹의 결정 등을 위해 상기 핸드오버 후보 정보를 상기 CoMP 제어국으로 제공한다.

[0066] 상기 901단계에서, 상기 핸드오버 후보 정보가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 905단계로 진행하여 상기 CoMP 제어국으로부터 협력 전송 요청 메시지가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 협력 전송 메시지는 협력 단말들을 지정하는 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등 협력 전송을 위해 필요한 설정 정보를 포함한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0067] 상기 협력 전송 요청 메시지가 수신되면, 상기 기지국은 907단계로 진행하여 협력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다. 즉, 상기 기지국은 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 할당하고, 협력 전송을 위해 사용할 가중치 행렬을 결정한다. 여기서, 상기 가중치 행렬은 상기 CoMP 제어국에 의해 결정된 후, 상기 기지국으로 전달된다. 이를 위해, 상기 CoMP 제어국은 상기 기지국 및 적어도 하나의 협력 단말 간의 채널 정보를 획득해야 한다. 따라서, 상기 도 9에 미도시 되었지만, 상기 기지국은 상기 기지국 및 적어도

하나의 협력 단말 간의 채널 정보를 상기 CoMP 제어국으로 제공한다.

- [0068] 상기 협력 전송을 위한 스케줄링을 수행한 후, 상기 기지국은 909단계로 진행하여 협력 전송을 위한 맵 메시지를 협력 단말로 송신한다. 즉, 상기 기지국은 상기 CoMP 존 내의 자원에 대한 할당 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함하는 맵 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.
- [0069] 이후, 상기 기지국은 911단계로 진행하여 협력 전송 기법에 따라 CoMP 존을 통해 통신을 수행한다. 이때, 상기 협력 전송 기법에 따른 통신은 상향링크 통신 및 하향링크 통신 중 적어도 하나를 포함한다. 예를 들어, 하향링크 통신의 경우, 상기 기지국은 상기 가중치 행렬 중 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 송신 신호를 처리하고, 상기 송신 신호를 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 송신한다. 또한, 상향링크 통신의 경우, 상기 기지국은 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 신호를 수신하고, 상기 가중치 행렬 중 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 수신된 신호를 처리한다. 또한, 상기 기지국은 상기 협력 전송 요청 메시지에 포함된 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 신호를 처리한다. 이때, 상기 기지국은 상기 협력 단말들의 채널들 중 임계치 이상의 채널 품질을 가지는 채널들만으로 구성된 채널 행렬을 이용하여 상기 CoMP 존 내의 신호를 처리할 수 있다.
- [0070] 상기 905단계에서, 상기 협력 전송 요청 메시지가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 913단계로 진행하여 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되는지 확인한다. 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지는 협력 그룹에서 제외될 협력 단말을 지시하는 메시지이다.
- [0071] 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되면, 상기 기지국은 915단계로 진행하여 지시된 협력 단말을 협력 그룹에서 제외시킨다. 이에 따라, 상기 협력 단말은 일반 단말로 상태 변경되며, 비 CoMP 존 내의 자원을 할당받게 된다.
- [0072] 도 10은 본 발명의 제2실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0073] 상기 도 10을 참고하면, 상기 기지국은 1001단계에서 일반 단말로부터 채널 품질 정보가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 채널 품질 정보는 상기 일반 단말 및 상기 기지국 간의 채널 품질 정보이다.
- [0074] 상기 채널 품질 정보가 수신되면, 상기 기지국은 1003단계로 진행하여 상기 채널 품질 및 임계값을 비교한다. 여기서, 상기 임계값은 단말이 상기 기지국의 셀 경계에 위치하는지 여부를 판단하기 위한 기준값이다.
- [0075] 상기 채널 품질이 상기 임계값 미만이면, 상기 기지국은 1005단계로 진행하여 이웃 기지국 목록을 상기 일반 단말로 송신한다. 즉, 상기 채널 품질이 상기 임계값 미만이므로, 상기 기지국은 상기 일반 단말이 셀 경계에 위치함을 판단하고, 협력 전송의 수행 가능 여부를 판단하기 위한 정보를 수집하기 위해 상기 이웃 기지국 목록을 송신한다.
- [0076] 상기 이웃 기지국 목록을 송신한 후, 상기 기지국은 1007단계로 진행하여 이웃 기지국들에 대한 기지국별 채널 품질 정보가 수신되는지 확인한다. 상기 기지국별 채널 품질 정보가 수신되면, 상기 기지국은 1009단계로 진행하여 상기 기지국별 채널 품질 정보를 CoMP 제어국으로 제공한다.
- [0077] 상기 1001단계에서, 상기 일반 단말로부터 채널 품질 정보가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 1011단계로 진행하여 협력 단말로부터 채널 품질 정보가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 채널 품질 정보는 상기 협력 단말 및 상기 기지국 간의 채널 품질 정보이다.
- [0078] 상기 협력 단말로부터 채널 품질 정보가 수신되면, 상기 기지국은 1013단계로 진행하여 채널 품질 및 임계값을 비교하고, 상기 채널 품질 및 상기 임계값의 비교 결과를 상기 CoMP 제어국으로 보고한다. 즉, 상기 기지국은 상기 CoMP 제어국으로 협력 단말의 탈퇴 여부를 판단하기 위한 정보를 제공하기 위해, 상기 비교 결과를 상기 CoMP 제어국으로 보고한다.
- [0079] 상기 1011단계에서, 상기 협력 단말로부터 채널 품질 정보가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 1015단계로 진행하여 상기 CoMP 제어국으로부터 협력 전송 요청 메시지가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 협력 전송 메시지는 협력 단말들을 지정하는 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등 협력 전송을 위해 필요한 설정 정보를 포함한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을

위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

- [0080] 상기 협력 전송 요청 메시지가 수신되면, 상기 기지국은 1017단계로 진행하여 협력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다. 즉, 상기 기지국은 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 할당하고, 협력 전송을 위해 사용할 가중치 행렬을 결정한다. 여기서, 상기 가중치 행렬은 상기 CoMP 제어국에 의해 결정된 후, 상기 기지국으로 전달된다. 이를 위해, 상기 CoMP 제어국은 상기 기지국 및 적어도 하나의 협력 단말 간의 채널 정보를 획득해야 한다. 따라서, 상기 도 10에 미도시 되었지만, 상기 기지국은 상기 기지국 및 적어도 하나의 협력 단말 간의 채널 정보를 상기 CoMP 제어국으로 제공한다.
- [0081] 상기 협력 전송을 위한 스케줄링을 수행한 후, 상기 기지국은 1019단계로 진행하여 협력 전송을 위한 맵 메시지를 협력 단말로 송신한다. 즉, 상기 기지국은 상기 CoMP 존 내의 자원에 대한 할당 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함하는 맵 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.
- [0082] 이후, 상기 기지국은 1021단계로 진행하여 협력 전송 기법에 따라 CoMP 존을 통해 통신을 수행한다. 이때, 상기 협력 전송 기법에 따른 통신은 상향링크 통신 및 하향링크 통신 중 적어도 하나를 포함한다. 예를 들어, 하향링크 통신의 경우, 상기 기지국은 상기 가중치 행렬 중 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 송신 신호를 처리하고, 상기 송신 신호를 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 송신한다. 또한, 상향링크 통신의 경우, 상기 기지국은 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 상기 CoMP 존 내의 자원을 통해 신호를 수신하고, 상기 가중치 행렬 중 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 수신된 신호를 처리한다. 또한, 상기 기지국은 상기 협력 전송 요청 메시지에 포함된 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 신호를 처리한다.
- [0083] 상기 1015단계에서, 상기 협력 전송 요청 메시지가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 1023단계로 진행하여 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되는지 확인한다. 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지는 협력 그룹에서 제외될 협력 단말을 지시하는 메시지이다.
- [0084] 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되면, 상기 기지국은 1025단계로 진행하여 지시된 협력 단말을 협력 그룹에서 제외시킨다. 이에 따라, 상기 협력 단말은 일반 단말로 상태 변경되며, 비 CoMP 존 내의 자원을 할당받게 된다.
- [0085] 도 11은 본 발명의 제1실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CoMP 제어국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0086] 상기 도 11을 참고하면, 상기 CoMP 제어국은 1101단계에서 일반 단말의 핸드오버 후보 정보가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 핸드오버 후보 정보는 상기 일반 단말의 서빙 기지국으로부터 제공된다.
- [0087] 상기 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 CoMP 제어국은 1103단계로 진행하여 상기 핸드오버 후보 정보를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 그룹을 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 핸드오버 후보 정보가 이용될 수 있다. 즉, 상기 CoMP 제어국은 상기 일반 단말을 협력 단말로, 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 적어도 하나의 핸드오버 후보를 협력 기지국들로 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 핸드오버 후보 정보를 이용하는 경우, 상기 CoMP 제어국은 상기 다수의 일반 단말들을 협력 단말들로, 상기 다수의 일반 단말들 각각의 서빙 기지국들 및 적어도 하나의 핸드오버 후보를 협력 기지국들로 결정한다.
- [0088] 상기 협력 그룹을 결정한 후, 상기 CoMP 제어국은 1105단계로 진행하여 협력 전송을 위한 설정 정보를 결정한다. 여기서, 상기 설정 정보는 각 협력 단말의 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함한다. 상기 파일럿 패턴은 협력 단말별로 상이하게 결정되며, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수는 공통된 값으로서 결정된다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.
- [0089] 상기 설정 정보를 결정한 후, 상기 CoMP 제어국은 1107단계로 진행하여 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신한다. 여기서, 상기 협력 전송 요청 메시지는 협력 단말들을 지정하는 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.
- [0090] 상기 1101단계에서, 상기 일반 단말의 핸드오버 후보 정보가 수신되지 아니하면, 상기 CoMP 제어국은 1109단계로 진행하여 협력 단말의 핸드오버 후보 정보가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 핸드오버 후보 정보는 상기

협력 단말의 서빙 기지국으로부터 제공된다.

- [0091] 상기 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 CoMP 제어국은 1111단계로 진행하여 상기 협력 단말의 탈퇴가 필요한지 판단한다. 상기 협력 단말이 속한 협력 그룹 내의 협력 기지국들 중 적어도 하나가 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 핸드오버 후보들에 모두 포함되지 아니한 것은 상기 협력 단말이 해당 협력 기지국과 연결 가능한 상태가 아님을 의미한다. 따라서, 상기 협력 단말이 속한 협력 그룹 내의 협력 기지국들 중 적어도 하나가 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 핸드오버 후보들에 모두 포함되지 아니한 경우, 상기 CoMP 제어국은 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정한다.
- [0092] 상기 협력 단말의 탈퇴가 필요한 경우, 상기 CoMP 제어국은 1113단계로 진행하여 상기 협력 단말을 협력 그룹에서 제외할 것을 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 상기 협력 단말의 서빙 기지국으로 송신한다.
- [0093] 도 12는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CoMP 제어국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0094] 상기 도 12를 참고하면, 상기 CoMP 제어국은 1201단계에서 일반 단말의 기지국별 채널 품질 정보가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 기지국별 채널 품질 정보는 상기 일반 단말의 서빙 기지국으로부터 제공된다.
- [0095] 상기 기지국별 채널 품질 정보가 수신되면, 상기 CoMP 제어국은 1203단계로 진행하여 상기 기지국별 채널 품질 정보를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 그룹을 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 기지국별 채널 품질 정보가 이용될 수 있다. 즉, 상기 CoMP 제어국은 상기 일반 단말을 협력 단말로, 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 적어도 하나의 제2임계값 이상의 채널 품질을 갖는 이웃 기지국을 협력 기지국들로 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 기지국별 채널 품질 정보를 이용하는 경우, 상기 CoMP 제어국은 상기 다수의 일반 단말들을 협력 단말들로, 상기 다수의 일반 단말들 각각의 서빙 기지국들 및 적어도 하나의 제2임계값 이상의 채널 품질을 갖는 이웃 기지국을 협력 기지국들로 결정한다. 여기서, 상기 제2임계값은 단말이 인접 기지국의 셀에 근접한지 여부를 판단하기 위한 기준값이다.
- [0096] 상기 협력 그룹을 결정한 후, 상기 CoMP 제어국은 1205단계로 진행하여 협력 전송을 위한 설정 정보를 결정한다. 여기서, 상기 설정 정보는 각 협력 단말의 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함한다. 상기 파일럿 패턴은 협력 단말별로 상이하게 결정되며, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수는 공통된 값으로서 결정된다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.
- [0097] 상기 설정 정보를 결정한 후, 상기 CoMP 제어국은 1207단계로 진행하여 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신한다. 여기서, 상기 협력 전송 요청 메시지는 협력 단말들을 지정하는 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.
- [0098] 상기 1201단계에서, 상기 일반 단말의 기지국별 채널 품질 정보가 수신되지 아니하면, 상기 CoMP 제어국은 1209단계로 진행하여 협력 단말의 채널 품질 및 제1임계값의 비교 결과가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 제1임계값은 단말이 서빙 기지국의 셀 경계에 위치하는지 여부를 판단하기 위한 기준값이다. 상기 협력 단말의 채널 품질 및 제1임계값의 비교 결과는 상기 협력 단말의 서빙 기지국으로부터 제공된다. 그리고, 상기 채널 품질은 상기 협력 단말 및 상기 협력 단말의 서빙 기지국 간 채널 품질이다.
- [0099] 상기 협력 단말의 채널 품질 및 제1임계값의 비교 결과가 수신되면, 상기 CoMP 제어국은 1211단계로 진행하여 상기 협력 단말의 탈퇴가 필요한지 판단한다. 상기 협력 단말의 채널 품질이 제1임계값 이상인 것은 상기 협력 단말은 서빙 기지국의 셀 중심에 가까이 위치함을 의미하므로, 이 경우, 상기 협력 단말은 이웃 기지국과 연결 가능한 상태가 아니다. 따라서, 상기 협력 단말의 채널 품질이 제1임계값 이상인 경우, 상기 CoMP 제어국은 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정한다.
- [0100] 상기 협력 단말의 탈퇴가 필요한 경우, 상기 CoMP 제어국은 1213단계로 진행하여 상기 협력 단말을 협력 그룹에서 제외할 것을 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 상기 협력 단말의 서빙 기지국으로 송신한다.
- [0101] 도 13은 본 발명의 제1실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0102] 상기 도 13을 참고하면, 상기 단말은 1301단계에서 서빙 기지국으로부터 이웃 광고 메시지가 수신되는지 확인한다.

다. 상기 이웃 광고 메시지는 상기 서빙 기지국의 이웃 기지국들에 대한 정보를 포함하며, 상기 이웃 기지국들에 대한 정보는 상기 이웃 기지국들의 식별자 및 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질 측정에 필요한 정보를 포함한다.

[0103] 상기 이웃 광고 메시지가 수신되면, 상기 단말은 1303단계로 진행하여 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한다. 상기 단말은 상기 이웃 기지국들 중 핸드오버 후보를 선택하기 위한 지표들을 획득하기 위해, 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한다.

[0104] 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한 후, 상기 단말은 1305단계로 진행하여 핸드오버 요청 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 핸드오버 요청 메시지는 임계값 이상의 채널 품질을 갖는 이웃 기지국인 핸드오버 후보들 및 상기 핸드오버 후보들의 채널 품질 정보를 포함한다. 즉, 상기 단말은 상기 임계값 이상의 채널 품질을 갖는 이웃 기지국을 핸드오버 후보로서 선택하고, 상기 핸드오버 후보를 알리기 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙 기지국으로 송신한다.

[0105] 상기 1301단계에서, 상기 이웃 광고 메시지가 수신되지 아니하면, 상기 단말은 1307단계로 진행하여 상기 서빙 기지국으로부터 통상의 맵 메시지가 수신되는지 확인한다. 상기 통상의 맵 메시지는 협력 전송을 위한 맵 메시지가 아닌 맵 메시지를 의미한다. 상기 통상의 맵 메시지가 수신되면, 상기 단말은 1309단계로 진행하여 상기 맵 메시지를 통해 확인되는 자원 할당 정보에 따라 상기 서빙 기지국과 통신을 수행한다.

[0106] 상기 1307단계에서, 상기 통상의 맵 메시지가 수신되지 아니하면, 상기 단말은 1309단계로 진행하여 협력 전송을 위한 맵 메시지가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지는 CoMP 존 내의 자원에 대한 할당 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함하는 맵 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0107] 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지가 수신되면, 상기 단말은 1313단계로 진행하여 협력 전송 기법에 따라 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 통해 통신을 수행한다. 이때, 상기 단말은 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지에 포함된 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 신호를 처리하고, 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지에 포함된 파일럿 패턴에 따라 파일럿 신호를 송신한다. 이때, 상기 파일럿 패턴이 상기 직교 코드로 대체된 경우, 상기 단말은 상기 직교 코드를 곱한 송신 신호를 송신한다.

[0108] 도 14는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0109] 상기 도 14를 참고하면, 상기 단말은 1401단계에서 채널 품질 피드백 주기가 도래하는지 확인한다. 상기 채널 품질은 서빙 기지국 및 상기 단말 간의 채널 품질을 의미하며, 상기 단말이 상기 서빙 기지국에 접속하는 동안 주기적으로 측정 및 보고된다.

[0110] 상기 채널 품질 피드백 주기가 도래하면, 상기 단말은 1403단계로 진행하여 상기 서빙 기지국에 대한 채널 품질을 측정한다. 예를 들어, 상기 채널 품질은 프리앰블(preamble) 신호를 이용하여 측정된다.

[0111] 상기 채널 품질을 측정한 후, 상기 단말은 1405단계로 진행하여 상기 서빙 기지국에 대한 채널 품질 정보를 상기 서빙 기지국으로 송신한다.

[0112] 상기 1401단계에서, 상기 채널 품질 정보 피드백 주기가 도래하지 아니하였으면, 상기 단말은 1407단계로 진행하여 상기 서빙 기지국으로부터 이웃 기지국 목록이 수신되는지 확인한다. 상기 이웃 기지국 목록은 상기 이웃 기지국들의 식별자 및 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질 측정에 필요한 정보를 포함한다.

[0113] 상기 이웃 기지국 목록이 수신되면, 상기 단말은 1409단계로 진행하여 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한다. 상기 단말은 CoMP 제어국이 협력 그룹을 결정하기 위한 정보를 수집하기 위해, 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한다.

[0114] 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한 후, 상기 단말은 1411단계로 진행하여 상기 이웃 기지국들에 대한 기지국별 채널 품질 정보를 서빙 기지국으로 송신한다.

[0115] 상기 1407단계에서, 상기 이웃 기지국 목록이 수신되지 아니하면, 상기 단말은 1413단계로 진행하여 상기 서빙 기지국으로부터 통상의 맵 메시지가 수신되는지 확인한다. 상기 통상의 맵 메시지는 협력 전송을 위한 맵 메시

지가 아닌 맵 메시지를 의미한다. 상기 통상의 맵 메시지가 수신되면, 상기 단말은 1415단계로 진행하여 상기 맵 메시지를 통해 확인되는 자원 할당 정보에 따라 상기 서빙 기지국과 통신을 수행한다.

[0116] 상기 1413단계에서, 상기 통상의 맵 메시지가 수신되지 아니하면, 상기 단말은 1417단계로 진행하여 협력 전송을 위한 맵 메시지가 수신되는지 확인한다. 여기서, 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지는 CoMP 존 내의 자원에 대한 할당 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함하는 맵 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0117] 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지가 수신되면, 상기 단말은 1419단계로 진행하여 협력 전송 기법에 따라 프레임의 일부를 점유하는 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 통해 통신을 수행한다. 이때, 상기 단말은 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지에 포함된 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 신호를 처리하고, 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지에 포함된 파일럿 패턴에 따라 파일럿 신호를 송신한다. 이때, 상기 파일럿 패턴이 상기 직교 코드로 대체된 경우, 상기 단말은 상기 직교 코드를 곱한 송신 신호를 송신한다.

[0118] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시하고 있다.

[0119] 상기 도 15에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF(Radio Frequency)수신기(1502), OFDM복조기(1504), 디-퍼뮤테이션(de-permutation)처리기(1506), 부반송파디매핑기(1508), 데이터복원기(1510), 신호생성기(1512), 부반송파매핑기(1514), 퍼뮤테이션처리기(1516), OFDM변조기(1518), RF송신기(1520), CQI해석기(1522), 백홀(backhaul)통신기(1524), 메시지해석기(1526), 트래픽버퍼(1528), 메시지해석기(1530), 제어기(1532)를 포함하여 구성된다.

[0120] 상기 RF수신기(1502)는 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 상기 OFDM복조기(1504)는 상기 RF수신기(1502)로부터 제공되는 신호를 OFDM 심벌 단위로 구분한 후, FFT(Fast Fourier Transform) 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 복원한다. 상기 디-퍼뮤테이션처리기(1506)는 정의된 퍼뮤테이션 패턴에 따라 퍼뮤테이션된 신호들을 순서대로 정렬한다. 상기 부반송파디매핑기(1508)는 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 처리 단위로 분류한다. 상기 데이터복원기(1510)는 복소 심벌들을 복조하고, 복조된 비트열을 채널 복호화함으로써 데이터 비트열을 복원한다. 여기서, 상기 데이터 비트열은 트래픽 및 메시지를 포함한다. 또한, 상기 데이터복원기(1510)는 가중치 행렬에 따라 수신 신호를 처리한다.

[0121] 상기 신호생성기(1512)는 송신 비트열을 채널 부호화(channel coding)하고, 채널 부호화된 비트열을 변조함으로써 복소 심벌들로 변환한다. 또한, 상기 신호생성기(1512)는 가중치 행렬에 따라 송신 신호를 처리한다. 상기 부반송파매핑기(1514)는 상기 복소 심벌들을 주파수 영역에 매핑한다. 상기 퍼뮤테이션처리기(1516)는 정의된 퍼뮤테이션 패턴에 따라 주파수 영역에 매핑된 신호들을 퍼뮤테이션한다. 상기 OFDM변조기(1518)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 시간 영역 신호로 변환하고, CP(Cyclic Prefix)를 삽입함으로써 OFDM 심벌을 구성한다. 상기 RF송신기(1520)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환하고, 안테나를 통해 송신한다.

[0122] 상기 CQI해석기(1522)는 CQI 채널을 통해 수신되는 신호를 해석함으로써 단말로부터 피드백되는 채널 품질을 확인한다. 예를 들어, 상기 CQI 채널을 통해 수신되는 신호는 미리 정의된 다수의 코드워드(codeword)들 중 하나이다. 이 경우, 상기 CQI해석기(1522)는 상기 CQI 채널을 통해 수신되는 신호 및 상기 다수의 코드워드들 간 상관(correlation) 연산을 통해 피드백되는 채널 품질을 확인한다. 상기 백홀통신기(1524)는 백홀망을 통한 시스템의 다른 객체들과의 통신을 위한 인터페이스를 제공한다. 여기서, 상기 다른 객체는 CoMP 제어국을 포함한다.

[0123] 상기 메시지해석기(1526)는 단말로부터 수신되는 제어 메시지에 포함된 정보를 확인하고, 상기 정보를 상기 제어기(1532)로 제공한다. 상기 트래픽버퍼(1528)는 단말과 송수신되는 트래픽 데이터를 임시 저장하고, 상기 제어기(1532)의 제어에 따라 저장된 트래픽 데이터를 출력한다. 상기 메시지생성기(1530)는 단말로 송신되는 제어 메시지를 생성한다. 예를 들어, 상기 메시지생성기(1530)는 이웃 광고 메시지, 맵 메시지 등을 생성하며, 상기 맵 메시지는 통상적인 맵 메시지 및 협력 전송을 위한 맵 메시지를 포함한다. 여기서, 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지는 CoMP 존 내의 자원에 대한 할당 정보, 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함한다. 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

- [0124] 상기 제어기(1532)는 상기 기지국의 전반적인 기능을 제어한다. 상기 제어기(1532)는 단말들에게 자원을 할당하고, 상기 단말들의 핸드오버를 위해 필요한 정보를 제공한다. 특히, 상기 제어기(1532)는 협력 전송을 수행하기 위한 기능들을 제어한다. 상기 협력 전송을 수행하기 위한 기능들은 협력 그룹의 결정에 필요한 정보를 수집 및 제공하는 기능 및 협력 전송 기법에 따라 통신을 수행하는 기능을 포함한다.
- [0125] 상기 협력 그룹의 결정에 필요한 정보를 수집 및 제공하는 기능은 핸드오버 관련 정보를 이용하는 제1실시 예 및 CQI를 이용하는 제2실시 예에 따라 달라진다.
- [0126] 제1실시 예에 따르는 경우, 상기 제어기(1532)는 상기 협력 그룹의 결정에 필요한 정보를 수집 및 제공하는 기능을 위해 다음과 같이 동작한다. 상기 기지국에 접속된 단말로부터 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 제어기(1532)는 상기 백홀통신기(1524)를 통해 상기 핸드오버 후보 정보를 CoMP 제어국으로 제공한다.
- [0127] 제2실시 예에 따르는 경우, 상기 제어기(1532)는 상기 협력 그룹의 결정에 필요한 정보를 수집 및 제공하는 기능을 위해 다음과 같이 동작한다. 상기 CQI해석기(1522)에 의해 상기 기지국에 접속된 일반 단말로부터 채널 품질 정보가 확인되면, 상기 제어기(1532)는 상기 채널 품질 및 임계값을 비교한다. 상기 채널 품질이 상기 임계값 미만이면, 상기 제어기(1532)는 이웃 기지국 목록을 상기 일반 단말로 송신한다. 상기 이웃 기지국 목록을 송신한 후, 상기 메시지해석기(1526)에 의해 상기 일반 단말로부터 수신된 이웃 기지국들에 대한 기지국별 채널 품질 정보가 확인되면, 상기 제어기(1532)는 상기 백홀통신기(1524)를 통해 상기 기지국별 채널 품질 정보를 CoMP 제어국으로 제공한다. 또한, 상기 CQI해석기(1522)에 의해 상기 기지국에 접속된 협력 단말로부터 채널 품질 정보가 확인되면, 상기 제어기(1532)는 채널 품질 및 임계값을 비교하고, 상기 백홀통신기(1524)를 통해 상기 채널 품질 및 상기 임계값의 비교 결과를 상기 CoMP 제어국으로 보고한다.
- [0128] 상기 제어기(1532)는 상기 협력 전송 기법에 따라 통신을 수행하는 기능을 위해 다음과 같이 동작한다. 상기 백홀통신기(1524)를 통해 상기 CoMP 제어국으로부터 협력 전송 요청 메시지가 수신되면, 상기 제어기(1532)는 협력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다. 즉, 상기 제어기(1532)는 미리 정의된 CoMP 존 내의 자원을 할당하고, 협력 전송을 위해 사용할 가중치 행렬을 결정한다. 여기서, 상기 가중치 행렬은 상기 CoMP 제어국에 의해 결정된 후, 상기 기지국으로 전달된다. 그리고, 상기 제어기(1532)는 협력 전송을 위한 맵 메시지를 생성 및 송신하도록 상기 메시지생성기(1530)를 제어한다. 이후, 상기 제어기(1532)는 협력 전송 기법에 따라 CoMP 존을 통해 통신을 수행하도록 제어한다. 예를 들어, 하향링크 통신의 경우, 상기 제어기(1532)는 상기 가중치 행렬 중 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 송신 신호를 처리하도록 상기 신호생성기(1512)를 제어하고, 상기 송신 신호를 상기 CoMP 존 내의 자원에 매핑하도록 상기 부반송파매핑기(1514)를 제어한다. 상향링크 통신의 경우, 상기 제어기(1532)는 상기 CoMP 존 내의 자원에서 신호를 디매핑하도록 상기 부반송파디매핑기(1508)를 제어하고, 상기 가중치 행렬 중 상기 기지국에게 할당된 행 또는 열로 이용하여 수신된 신호를 처리하도록 상기 데이터복원기(1510)를 제어한다. 또한, 상기 제어기(1532)는 상기 협력 전송 요청 메시지에 포함된 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 퍼뮤테이션 및 디-퍼뮤테이션을 수행하도록 상기 디-퍼뮤테이션처리기(1506) 및 상기 퍼뮤테이션처리기(1516)를 제어한다. 이때, 상기 제어기(1532)는 상기 협력 단말들의 채널들 중 임계치 이상의 채널 품질을 가지는 채널들만으로 구성된 채널 행렬을 이용하여 상기 CoMP 존 내의 신호를 처리하도록 제어할 수 있다. 상기 백홀통신기(1524)를 통해 상기 CoMP 제어국으로부터 협력 전송 탈퇴 요청 메시지가 수신되면, 상기 제어기(1532)는 상기 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 통해 지시되는 협력 단말을 협력 그룹에서 제외시킨다. 이에 따라, 상기 협력 단말은 일반 단말로 상태 변경되며, 비 CoMP 존 내의 자원을 할당받게 된다.
- [0129] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CoMP 제어국의 블록 구성을 도시하고 있다.
- [0130] 상기 도 16에 도시된 바와 같이, 상기 CoMP 제어국은 통신기(1602) 및 제어기(1604)를 포함하여 구성된다.
- [0131] 상기 통신기(1602)는 백홀망을 통한 시스템의 다른 객체들과의 통신을 위한 인터페이스를 제공한다. 여기서, 상기 다른 객체는 기지국을 포함한다. 상기 제어기(1604)는 상기 CoMP 제어국의 전반적인 기능을 위한 제어를 수행한다. 상기 제어기(1604)는 협력 그룹을 결정하는 협력그룹결정기(1606) 및 협력그룹의 현재 상태에 대한 정보를 관리하는 협력그룹관리기(1608)를 포함하며, 상기 협력그룹결정기(1606) 및 상기 협력그룹관리기(1608)를 통해 협력 통신을 수행하기 위한 기능들을 수행한다. 상기 협력 통신을 수행하기 위한 기능들은 협력 그룹을 결정하는 기능 및 협력 단말을 탈퇴시키는 기능을 포함한다.
- [0132] 제1실시 예에 따른 협력 그룹을 결정하는 기능을 위해, 상기 제어기(1604)는 다음과 같이 동작한다. 상기 통신

기(1602)를 통해 기지국으로부터 일반 단말의 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 핸드오버 후보 정보를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 그룹을 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 핸드오버 후보 정보가 이용될 수 있다. 즉, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 일반 단말을 협력 단말로, 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 적어도 하나의 핸드오버 후보를 협력 기지국들로 결정한다. 다수의 일반 단말들 각각의 핸드오버 후보 정보를 이용하는 경우, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 다수의 일반 단말들을 협력 단말들로, 상기 다수의 일반 단말들 각각의 서빙 기지국들 및 적어도 하나의 핸드오버 후보를 협력 기지국들로 결정한다. 상기 협력그룹결정기(1606)에 의해 협력 그룹이 결정되면, 상기 협력그룹관리기(1608)는 협력 전송을 위한 설정 정보를 결정한다. 여기서, 상기 설정 정보는 각 협력 단말의 파일럿 패턴, 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수 등을 포함한다. 상기 파일럿 패턴은 협력 단말별로 상이하게 결정되며, 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수는 공통된 값으로서 결정된다. 여기서, 상기 파일럿 패턴은 협력 단말들 간 구별을 위한 것으로서, 동일한 목적을 위해 상기 파일럿 패턴은 직교 코드로 대체될 수 있다.

[0133]

제2실시 예에 따른 협력 그룹을 결정하는 기능을 위해, 상기 제어기(1604)는 다음과 같이 동작한다. 상기 통신기(1602)를 통해 기지국으로부터 일반 단말에 의해 측정된 기지국별 채널 품질 정보가 수신되면, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 기지국별 채널 품질 정보를 이용하여 협력 전송을 수행할 협력 그룹을 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 기지국별 채널 품질 정보가 이용될 수 있다. 즉, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 일반 단말을 협력 단말로, 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 적어도 하나의 제2임계값 이상의 채널 품질을 갖는 이웃 기지국을 협력 기지국들로 결정한다. 이때, 다수의 일반 단말들 각각의 기지국별 채널 품질 정보를 이용하는 경우, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 다수의 일반 단말들을 협력 단말들로, 상기 다수의 일반 단말들 각각의 서빙 기지국들 및 적어도 하나의 제2임계값 이상의 채널 품질을 갖는 이웃 기지국을 협력 기지국들로 결정한다. 여기서, 상기 제2임계값은 단말이 인접 기지국의 셀에 근접한지 여부를 판단하기 위한 기준값이다. 상기 협력그룹결정기(1606)에 의해 협력 그룹이 결정되면, 상기 협력그룹관리기(1608)는 협력 전송을 위한 설정 정보를 결정한다.

[0134]

제1실시 예에 따라 협력 단말을 탈퇴시키는 기능을 위해, 상기 제어기(1604)는 다음과 같이 동작한다. 상기 통신기(1602)를 통해 기지국으로부터 협력 단말의 핸드오버 후보 정보가 수신되면, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 협력 단말의 탈퇴가 필요한지 판단한다. 상기 협력 단말이 속한 협력 그룹 내의 협력 기지국들 중 적어도 하나가 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 핸드오버 후보들에 모두 포함되지 아니한 것은 상기 협력 단말이 해당 협력 기지국과 연결 가능한 상태가 아님을 의미한다. 따라서, 상기 협력 단말이 속한 협력 그룹 내의 협력 기지국들 중 적어도 하나가 상기 협력 단말의 서빙 기지국 및 핸드오버 후보들에 모두 포함되지 아니한 경우, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정한다.

[0135]

제2실시 예에 따라 협력 단말을 탈퇴시키는 기능을 위해, 상기 제어기(1604)는 다음과 같이 동작한다. 상기 통신기(1602)를 통해 기지국으로부터 협력 단말의 채널 품질 및 제1임계값의 비교 결과가 수신되면, 상기 협력그룹결정기(1604)는 진행하여 상기 협력 단말의 탈퇴가 필요한지 판단한다. 상기 협력 단말의 채널 품질이 제1임계값 이상인 것은 상기 협력 단말은 서빙 기지국의 셀 중심에 가까이 위치함을 의미하므로, 이 경우, 상기 협력 단말은 이웃 기지국과 연결 가능한 상태가 아니다. 따라서, 상기 협력 단말의 채널 품질이 제1임계값 이상인 경우, 상기 협력그룹결정기(1606)는 상기 협력 단말의 탈퇴를 결정한다.

[0136]

상기 협력그룹관리기(1608)에 의해 협력 그룹을 위한 설정 정보가 결정되면, 상기 제어기(1604)는 상기 통신기(1602)를 통해 협력 전송 요청 메시지를 상기 협력 기지국들로 송신한다. 상기 협력그룹결정기(1606)에 의해 협력 단말의 탈퇴가 판단된 경우, 상기 제어기(1604)는 상기 통신기(1602)를 통해 상기 협력 단말을 협력 그룹에서 제외할 것을 지시하는 협력 전송 탈퇴 요청 메시지를 상기 협력 단말의 서빙 기지국으로 송신한다.

[0137]

도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블록 구성을 도시하고 있다.

[0138]

상기 도 17에 도시된 바와 같이, 상기 단말은 신호생성기(1702), 부반송파매핑기(1704), 퍼뮤테이션처리기(1706), OFDM변조기(1708), RF송신기(1710), RF수신기(1712), OFDM복조기(1714), 디-퍼뮤테이션처리기(1716), 부반송파디매핑기(1718), 데이터복원기(1720), 채널품질측정기(1722), CQI 생성기(1724), 메시지생성기(1726), 트래픽퍼(1728), 메시지해석기(1730), 제어기(1732)를 포함하여 구성된다.

[0139]

상기 신호생성기(1702)는 송신 비트열을 채널 부호화하고, 채널 부호화된 비트열을 변조함으로써 복소 심벌들로 변환한다. 상기 부반송파매핑기(1704)는 상기 복소 심벌들을 주파수 영역에 매핑한다. 상기 퍼뮤테이션처리기

(1706)는 정의된 퍼뮤테이션 규칙에 따라 상기 주파수 영역에 매핑된 신호들을 퍼뮤테이션한다. 상기 OFDM변조기(1708)는 IFFT 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 시간 영역 신호로 변환하고, CP를 삽입함으로써 OFDM 심벌을 구성한다. 상기 RF송신기(1710)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환하고, 안테나를 통해 송신한다.

[0140] 상기 RF수신기(1712)는 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 상기 OFDM복조기(1714)는 상기 RF수신기(1712)로부터 제공되는 신호를 OFDM 심벌 단위로 구분한 후, FFT 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 복원한다. 상기 디-퍼뮤테이션처리기(1716)는 정의된 퍼뮤테이션 패턴에 따라 퍼뮤테이션된 신호들을 순서대로 정렬한다. 상기 부반송파디매핑기(1718)는 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 처리 단위로 분류한다. 상기 데이터복원기(1710)는 복소 심벌들을 복조하고, 복조된 비트열을 채널 복호화함으로써 데이터 비트열을 복원한다. 여기서, 상기 데이터 비트열은 트래픽 및 메시지를 포함한다.

[0141] 상기 채널품질측정기(1722)는 서빙 기지국 및 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정한다. 예를 들어, 상기 채널품질측정기(1722)는 프리앰블 신호를 이용하여 채널 품질을 측정한다. 상기 CQI생성기(1724)는 CQI 채널을 통해 서빙 기지국으로 피드백되는 CQI를 생성한다. 예를 들어, 상기 CQI 채널을 통해 송신되는 신호는 미리 정의된 다수의 코드워드들 중 하나이다. 이 경우, 상기 CQI생성기(1724)는 측정된 서빙 기지국과의 채널 품질에 대응되는 코드워드를 선택한 후, 상기 코드워드를 나타내는 신호열을 출력한다.

[0142] 상기 메시지생성기(1726)는 서빙 기지국으로 송신되는 제어 메시지를 생성한다. 상기 트래픽버퍼(1728)는 상기 서빙 기지국과 송수신되는 트래픽 데이터를 임시 저장하고, 상기 제어기(1732)의 제어에 따라 저장된 트래픽 데이터를 출력한다. 상기 메시지해석기(1730)는 상기 서빙 기지국으로부터 수신되는 제어 메시지에 포함된 정보를 확인하고, 상기 정보를 상기 제어기(1732)로 제공한다. 예를 들어, 상기 메시지해석기(1730)는 이웃 광고 메시지에 포함된 이웃 기지국들에 관한 정보를 확인하고, 맵 메시지에 포함된 자원 할당 정보를 확인한다.

[0143] 상기 제어기(1732)는 상기 단말의 전반적인 기능을 제어한다. 예를 들어, 상기 메시지해석기(1730)에 의해 이웃 광고 메시지가 확인되면, 상기 제어기(1732)는 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인되는 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 측정하도록 상기 채널품질측정기(1722)를 제어한다. 그리고, 상기 제어기(1732)는 상기 채널품질측정기(1722)에 의해 측정된 상기 이웃 기지국들에 대한 채널 품질을 이용하여 핸드오버 후보들을 선택하고, 상기 핸드오버 후보들에 대한 정보를 포함하는 핸드오버 요청 메시지를 생성하도록 상기 메시지생성기(1726)를 제어한다. 또한, 상기 제어기(1732)는 일정 주기에 따라 서빙 기지국과의 채널 품질을 측정하도록 상기 채널품질측정기(1722)를 제어하고, 상기 서빙 기지국과의 채널 품질을 나타내는 CQI를 생성하도록 상기 CQI생성기(1724)를 제어한다. 특히, 상기 메시지해석기(1730)에 의해 협력 전송을 위한 맵 메시지가 확인되면, 상기 제어기(1732)는 협력 전송 기법에 따라 통신을 수행한다. 이때, 상기 퍼뮤테이션처리기(1706) 및 상기 디-퍼뮤테이션처리기(1716)는 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지에 포함된 상기 퍼뮤테이션 패턴을 결정하는 변수에 의해 정의되는 퍼뮤테이션 규칙에 따라 신호를 처리하고, 상기 부반송파디매핑기(1704)는 상기 협력 전송을 위한 맵 메시지에 포함된 파일럿 패턴에 따라 파일럿 신호를 매핑한다.

[0144] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

[0145] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 프레임 구조를 도시하는 도면,

[0146] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 구별되는 CoMP 존(Coordinated MultiPoint transmit/receive zone) 및 비(non) CoMP 존의 퍼뮤테이션을 도시하는 도면,

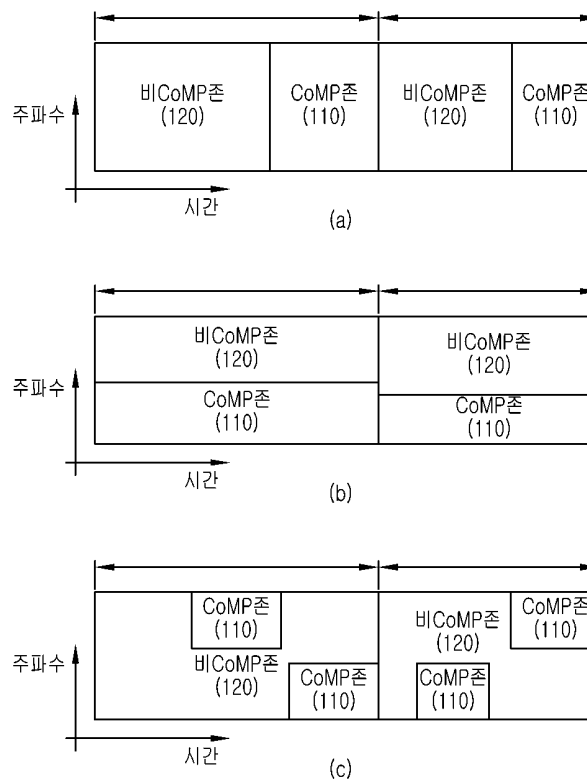
[0147] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 FDM(Frequency Division Multiplexing) 방식으로 구별되는 CoMP 존 및 비 CoMP 존의 퍼뮤테이션을 도시하는 도면,

[0148] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 파일럿 패턴의 할당의 예를 도시하는 도면,

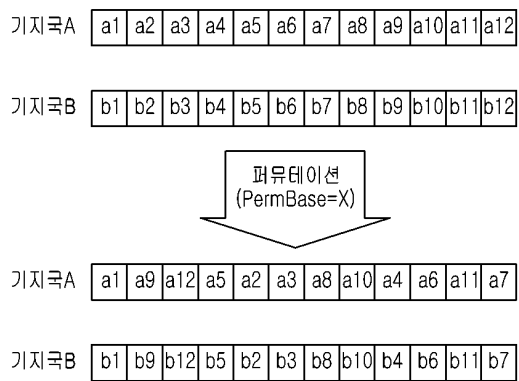
- [0149] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 핸드오버 관련 정보를 이용하여 협력 전송을 시작하기 위한 신호 교환을 도시하는 도면,
- [0150] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 핸드오버 관련 정보를 이용하여 협력 전송을 종료하기 위한 신호 교환을 도시하는 도면,
- [0151] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CQI(Channel Quality Information)를 이용하여 협력 전송을 시작하기 위한 신호 교환을 도시하는 도면,
- [0152] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CQI를 이용하여 협력 전송을 종료하기 위한 신호 교환을 도시하는 도면,
- [0153] 도 9는 본 발명의 제1실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0154] 도 10은 본 발명의 제2실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0155] 도 11은 본 발명의 제1실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CoMP 제어국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0156] 도 12는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CoMP 제어국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0157] 도 13은 본 발명의 제1실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0158] 도 14는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0159] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시하는 도면,
- [0160] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 CoMP 제어국의 블록 구성을 도시하는 도면,
- [0161] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블록 구성을 도시하는 도면.

도면

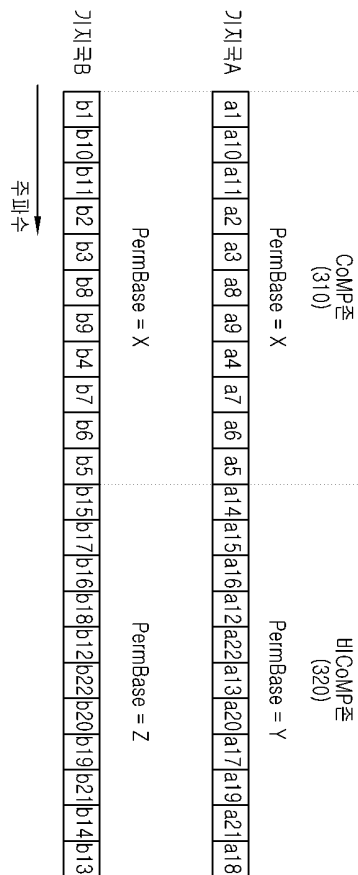
도면1



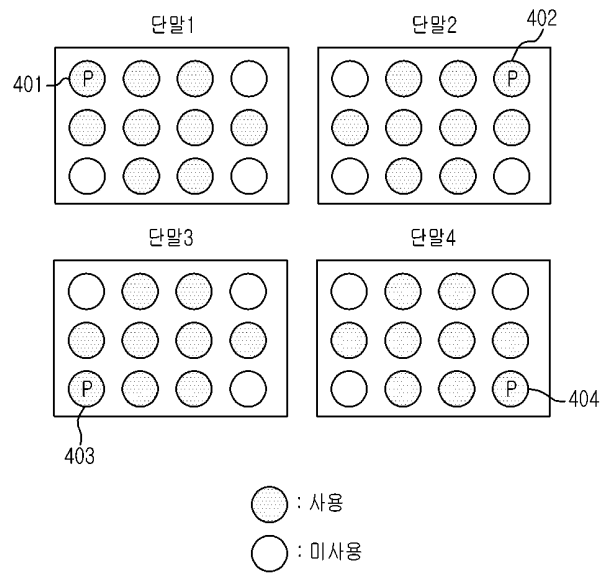
도면2



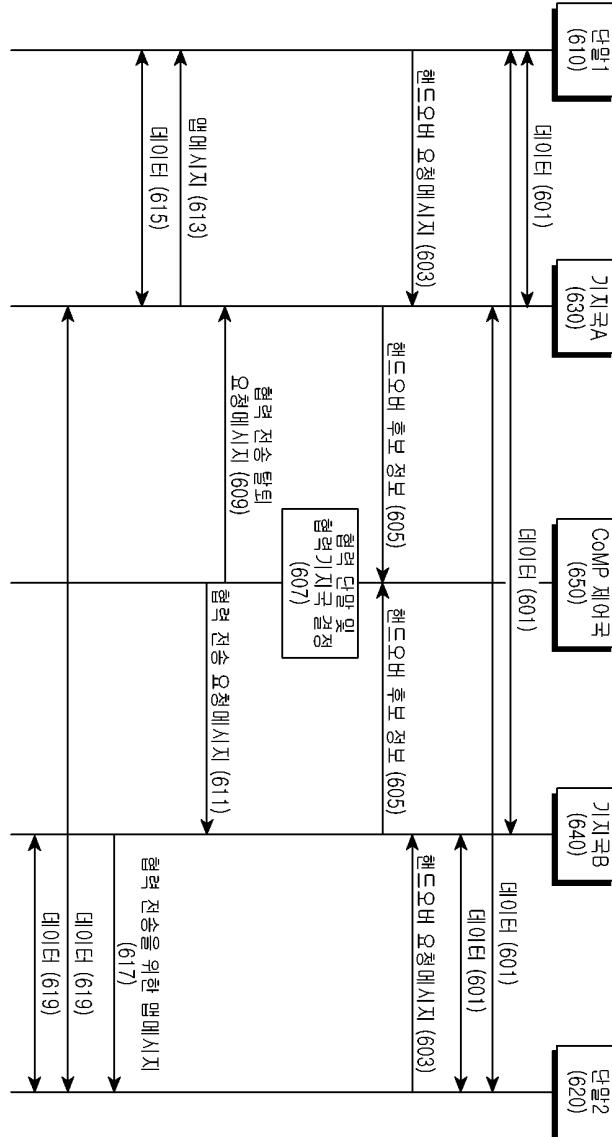
도면3



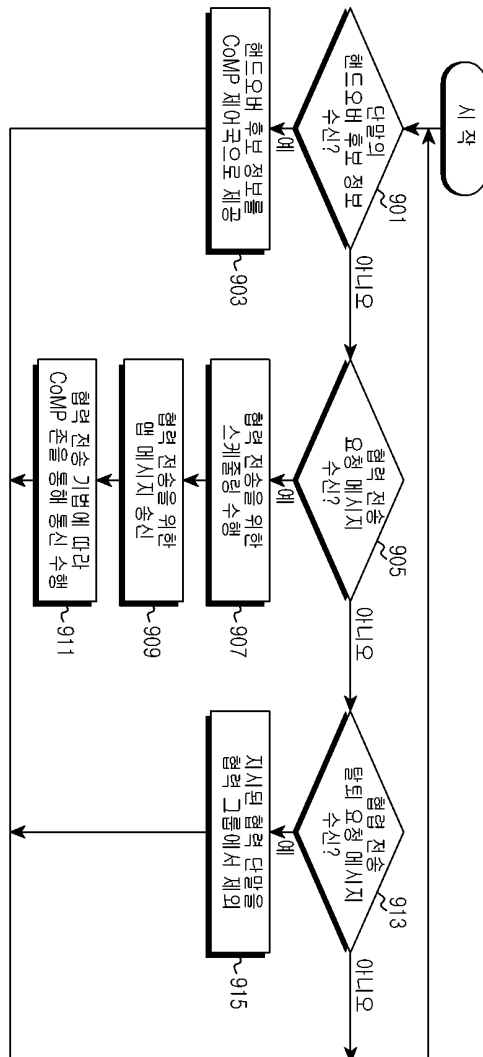
도면4



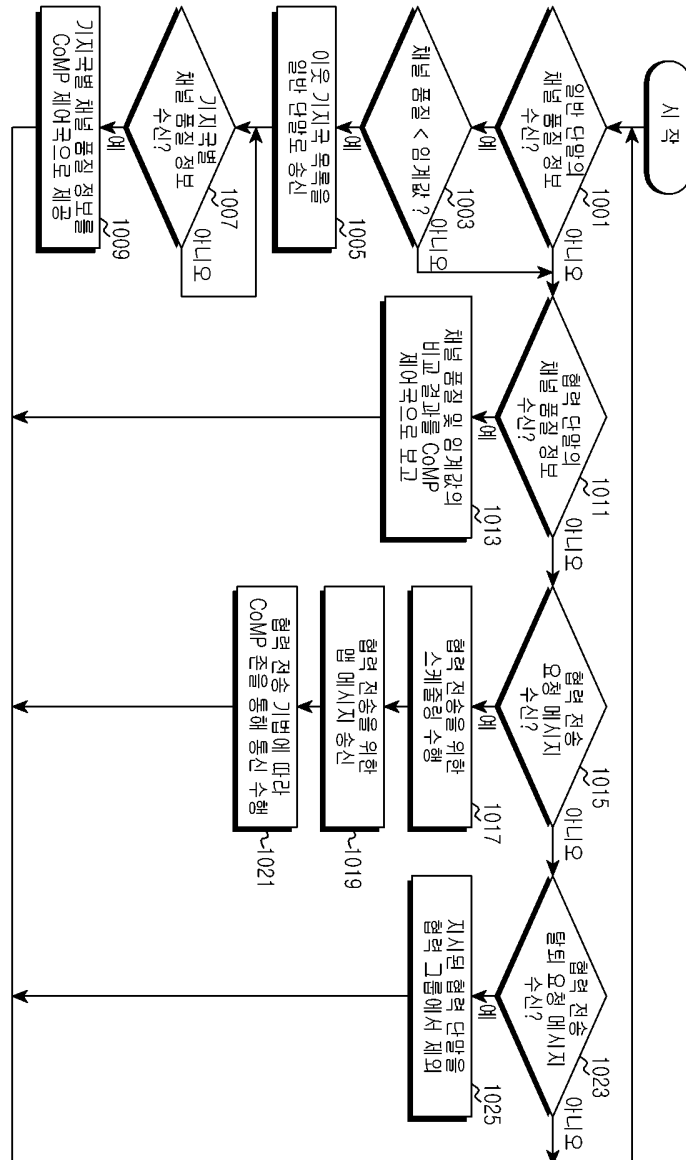
도면6



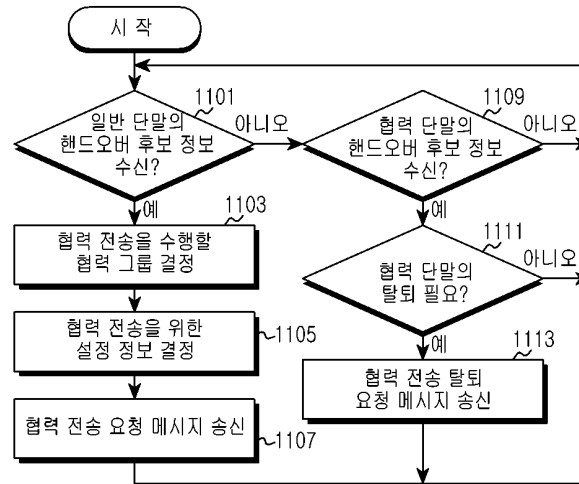
도면9



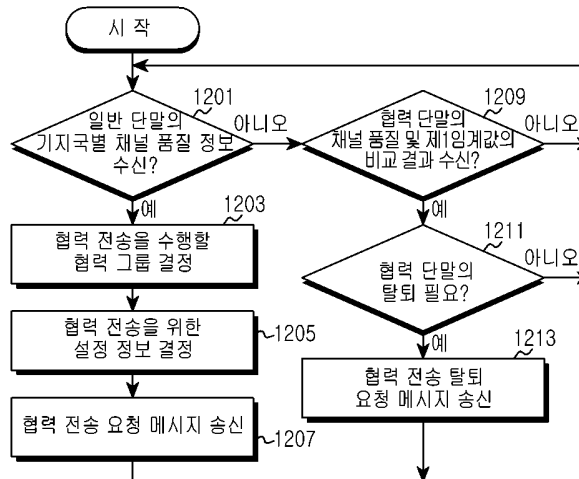
도면10



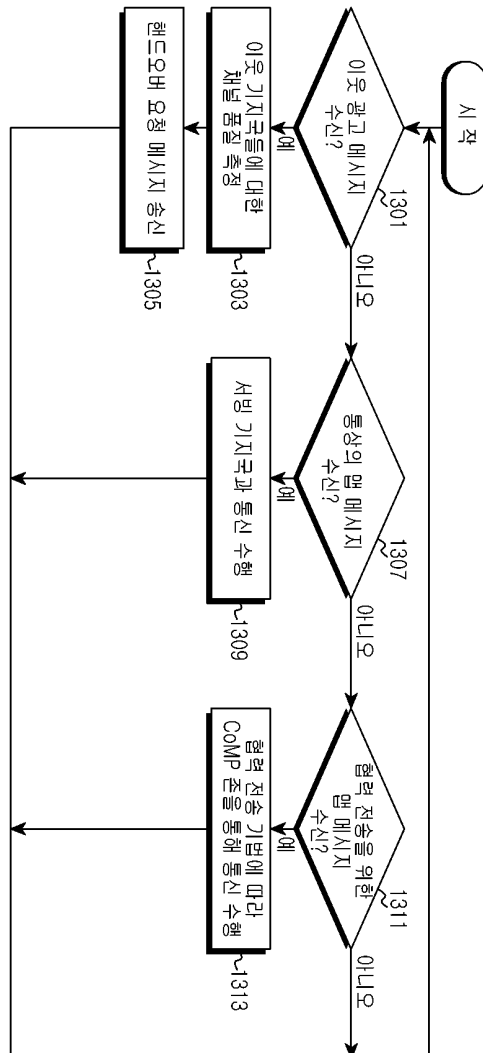
도면11



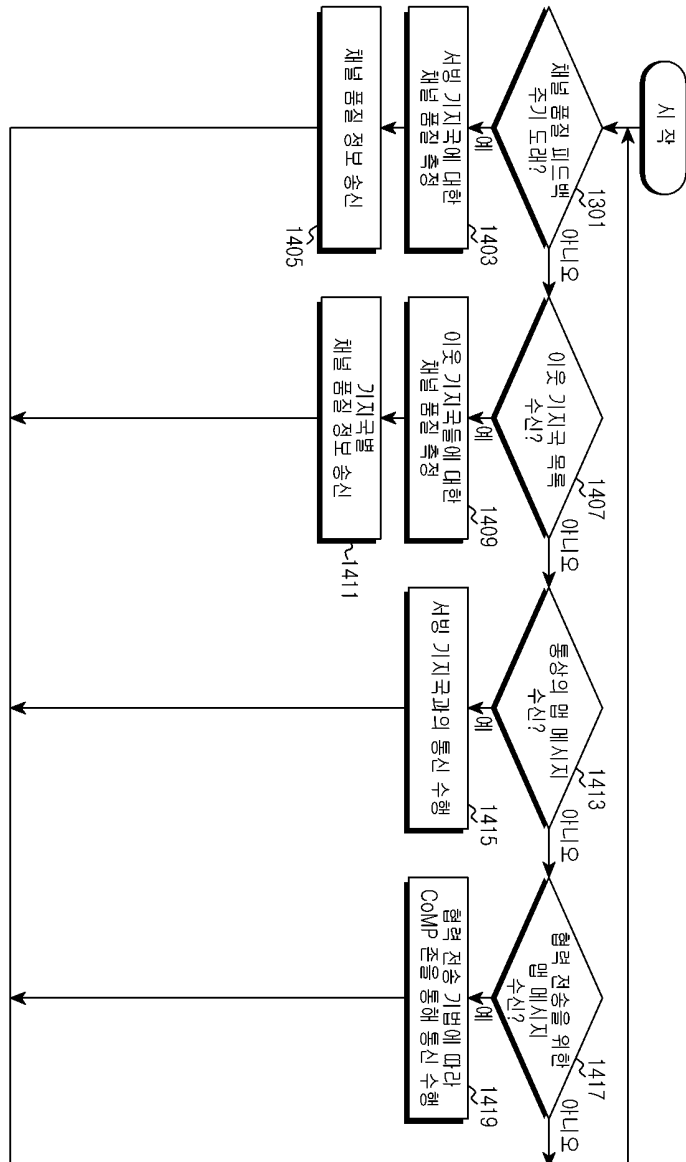
도면12



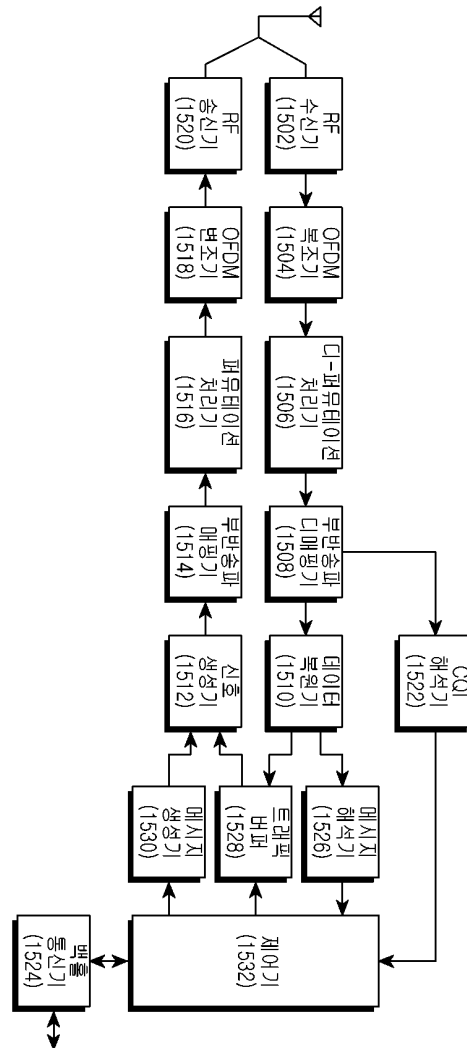
도면13



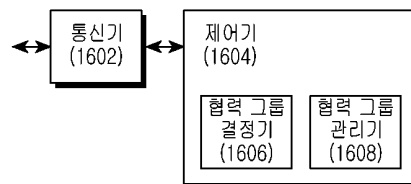
도면14



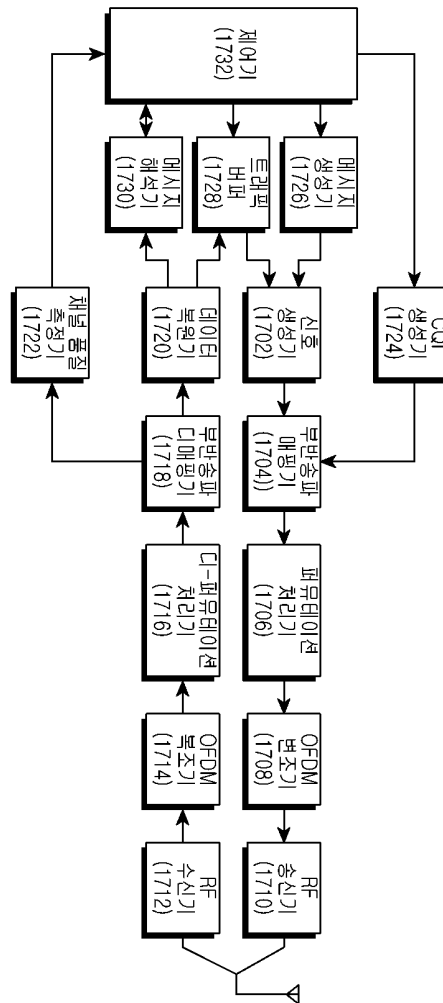
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 5, 19

【변경진】

상기 핸드오버 수신 정보를

【변경후】

상기 핸드오버 후보 정보를