



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월16일
 (11) 등록번호 10-1578135
 (24) 등록일자 2015년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04L 27/12 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
 H04L 1/16 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0061261
 (22) 출원일자 2009년07월06일
 심사청구일자 2014년07월04일
 (65) 공개번호 10-2010-0026964
 (43) 공개일자 2010년03월10일
 (30) 우선권주장
 1020080084922 2008년08월29일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060082016 A

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
김상현
 경기도 수원시 영통구 청명로 132, 청명마을3단지
 아파트 334동 1703호 (영통동)
유화선
 경기도 수원시 팔달구 권선로 477, 107동 702호
 (매산로2가, 대한대우아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 24 항

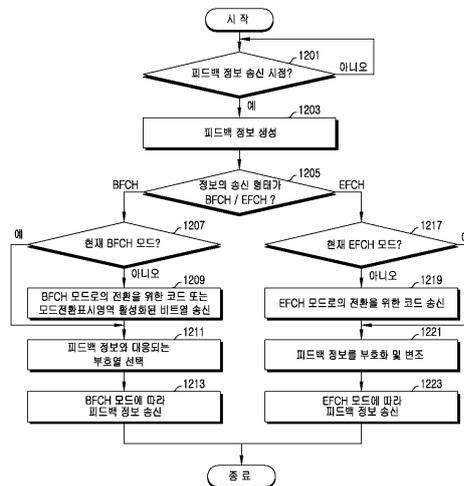
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 **광대역 무선통신 시스템에서 고속 피드백 정보 송수신 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 고속 피드백 채널의 운용에 관한 것으로, 단말의 동작은, 제1모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성 및 송신하는 과정과, 상기 고속 피드백 채널의 모드를 상기 제1 모드에서 제2모드로 전환할 것을 판단하는 과정과, 상기 고속 피드백 채널의 모드 전환을 위한 신호를 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정과, 상기 제2모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성 및 송신하는 과정을 포함하여, 피드백 정보의 형태에 따라 고속 피드백 채널의 모드를 전환함으로써, 제한된 자원량을 갖는 고속 피드백 채널을 효율적으로 운용할 수 있다.

대표도 - 도12



(72) 발명자

강희원

경기도 성남시 분당구 정자로 143, 201동 1801 호
(정자동, 한솔마을)

조재희

서울특별시 강남구 논현로 213, 역삼럭키 아파트
102동 1002호 (도곡동)

박시현

경기도 화성시 병점3로 53, 신한에스빌1단지 101동
1102호 (병점동)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서,
 제1 모드에 따라 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 송신하는 과정과,
 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1 모드에서 제2 모드로 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 송신하는 과정과,
 기지국으로부터 상기 제2 모드를 지시하는 피드백 채널 할당 정보를 수신하는 과정과,
 상기 제2 모드에 따라 상기 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 송신하는 과정을 포함하며,
 상기 피드백 채널 할당 정보는, 피드백 주기 및 전환될 상기 제2 모드를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드이고,
 상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드인 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1 모드에서 상기 제2 모드로 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 송신하는 과정은,
 상기 제1 모드에 따라, 모드 전환의 요청을 위해 할당된 부호열을 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드이고,
 상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드인 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1 모드에서 상기 제2 모드로 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 송신하는 과정은,
 상기 제2 모드에 따라, 모드 전환의 요청을 위해 할당된 부호열을 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 송신하기에 앞서, 상기 제1 모드에 따라, 상기 제2 모드로의 일시적 전환을 지시하는 지시자 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법에 있어서,

제1 모드에 따라 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 수신하는 과정과,

상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1 모드에서 제2 모드로 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 수신하는 과정과,

상기 제2 모드를 지시하는 피드백 채널 할당 정보를 송신하는 과정과,

상기 제2 모드에 따라 상기 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 수신하는 과정을 포함하며,

상기 피드백 채널 할당 정보는, 피드백 주기 및 전환될 상기 제2 모드를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드이고,

상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드인 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호는, 모드 전환을 요청하기 위해 할당된 부호열이고,

상기 부호열은, 상기 제1 모드에 따라 검출되는 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드이고,

상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드인 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호는, 모드 전환을 요청하기 위해 할당된 부호열이고,

상기 부호열은, 상기 제2 모드에 따라 검출되는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 수신하기에 앞서, 상기 제 1모드에 따라, 상기 제2 모드로의 일시적인 전환을 지시하는 지시자를 수신하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

무선 통신 시스템에서 단말 장치에 있어서,

제1 모드에 따라 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 송신하고, 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1 모드에서 제2 모드로 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 송신하는 송신기와,

기지국으로부터 상기 제2 모드를 지시하는 피드백 채널 할당 정보를 수신하는 수신기를 포함하며,

상기 송신기는, 상기 피드백 채널 할당 정보가 수신된 후, 상기 제2 모드에 따라 상기 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 송신하며,

상기 피드백 채널 할당 정보는, 피드백 주기 및 전환될 상기 제2 모드를 포함하는 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드이고,

상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드인 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호는, 모드 전환을 요청하기 위해 할당된 부호열이고,

상기 부호열은, 상기 제1 모드에 따라 검출되는 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드이고,

상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드인 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,
 상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호는, 모드 전환을 요청하기 위해 할당된 부호열이고,
 상기 부호열은, 상기 제2모드에 따라 송신되는 장치.

청구항 27

제25항에 있어서,
 상기 송신기는, 상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 송신하기에 앞서, 상기 제1 모드에 따라, 상기 제2 모드로의 일시적 전환을 지시하는 지시자 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

무선 통신 시스템에서 기지국 장치에 있어서,
 제1 모드에 따라 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 수신하고, 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1 모드에서 제2 모드로 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 수신하는 수신기와,
 상기 제2 모드를 지시하는 피드백 채널 할당 정보를 송신하는 송신기를 포함하며,
 상기 수신기는, 상기 피드백 채널 할당 정보가 송신된 후, 상기 제2 모드에 따라 상기 고속 피드백 채널을 통해 피드백 신호를 수신하며,
 상기 피드백 채널 할당 정보는, 피드백 주기 및 전환될 상기 제2 모드를 포함하는 장치.

청구항 32

제31항에 있어서,
 상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드이고,
 상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파 일럿 심벌을 송신하는 모드인 장치.

청구항 33

제32항에 있어서,
 상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호는, 모드 전환을 요청하기 위해 할당된 부호열이고,
 상기 부호열은, 상기 제1 모드에 따라 검출되는 장치.

청구항 34

삭제

청구항 35

제31항에 있어서,

상기 제1 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 적어도 하나의 피드백 정보 심벌 및 적어도 하나의 파일럿 심벌을 송신하는 모드이고,

상기 제2 모드는, 단말이 상기 고속 피드백 채널을 통해 부호열(code sequence)을 송신하는 모드인 장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호는, 모드 전환을 요청하기 위해 할당된 부호열이고,

상기 부호열은, 상기 제2모드에 따라 검출되는 장치.

청구항 37

제35항에 있어서,

상기 수신기는, 상기 모드를 전환할 것을 요청하는 신호를 수신하기에 앞서, 상기 제1 모드에 따라, 상기 제2 모드로의 일시적인 전환을 지시하는 지시자를 수신하는 장치.

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 광대역 무선통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 광대역 무선통신 시스템에서 고속 피드백(fast feedback) 채널을 통해 정보를 송수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

차세대 통신 시스템인 4세대(4th Generation, 이하 '4G'라 칭함) 통신 시스템에서는 약 100Mbps의 전송 속도를 이용하여 다양한 서비스 품질(Quality of Service, 이하 'QoS' 칭함)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 그 대표적인 통신 시스템이 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 시스템이다. 상기 IEEE 802.16 시스템은 물리 채널(Physical Channel)에서의 광대역(Broadband) 전송 네트워크를 지원하기 위해 직교 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) 방식을 적용한 통신 시스템이다.

[0003]

상기 IEEE 802.16 시스템과 같은 광대역 무선통신 시스템에서, 셀 내의 단말들은 주파수 및 시간 축으로 할당된 별도로 물리적 채널들을 통해 순방향 채널의 상태를 나타낼 수 있는 피드백(feedback) 정보들을 주기적으로 기지국으로 송신한다. 대표적인 피드백 정보로서, CINR(Carrier to Interference and Noise Ratio) 및 MCS(Modulation and Coding Scheme) 레벨과 같은 CQI(Channel Quality Indication) 정보, 우수한 채널 특성을 갖는 서브밴드 정보, MIMO(Multiple Input Multiple Output)의 프리코딩 행렬 인덱스(PMI: precoding matrix index) 등의 다양한 정보가 있다. 피드백 정보들 중에는 적은 정보량을 가지지만 통신 시스템 운용에 있어 매우 중요하여 셀 경계를 포함한 모든 셀 영역을 지원할 수 있도록 높은 신뢰성이 보장되어야 하는 정보가 있고, 높은 SNR(Signal to Noise Ratio) 환경에서 운용되는 MIMO 모드 지원을 위해 많은 정보량을 가지는 정보가 존재한

다.

- [0004] 셀 전체 영역을 지원해야 하는 고속 피드백(fast feedback) 채널은 정보 양은 적지만 낮은 SNR 영역까지 지원할 수 있도록 강인하게 설계되어야 한다. 따라서, 상기 IEEE 802.16 시스템과 같은 통신 시스템에서, 상기 고속 피드백 채널을 위해 넌코히어런트(noncoherent) 변복조 기술이 사용된다. 즉, 송신단은 송신하고자 하는 정보에 해당하는 부호열을 할당된 자원에 배치시킨 후 전송하고, 수신단은 수신 신호에 대해서 모든 부호열들 각각과의 상관(correlation) 값들 중 최대 값에 대응되는 부호열을 검색한다.
- [0005] 최근 멀티 미디어 기술의 발전 및 수요의 증가는 높은 데이터 전송률을 필요로 하게 되었고, 이를 지원하기 위해 최근 개발되는 통신 시스템에서는 MIMO와 같은 향상된 기술을 적극 활용하려 하고 있다. 기존의 CQI 정보 정도를 피드백 정보로 활용하던 통신 시스템과 달리, CL(Closed-Loop)-MIMO 와 같은 기술은 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크(rank) 등 비교적 많은 양의 피드백 정보를 필요로 한다. 하지만, 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신 가능한 피드백 정보의 양은 상기 부호열의 길이에 따라 제한된다. 만일, 부호열의 길이 이상의 피드백 정보를 송신하고자하는 경우, 다수의 고속 피드백 채널들이 하나의 단말에게 할당되어야 한다.
- [0006] 상술한 바와 같이, 점차 많은 양의 피드백 정보가 요구되고 있으며, 현재의 고속 피드백 채널의 운용 방식으로는 요구되는 양의 정보를 효율적으로 전송할 수 없다. 따라서, 다양한 피드백 정보가 존재하는 광대역 무선통신 시스템에서 제한된 자원량을 갖는 고속 피드백 채널을 효율적으로 운용하기 위한 대안이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명의 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 제한된 자원량을 갖는 고속 피드백 채널을 효율적으로 운용하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 고속 피드백 채널에 넌코히어런트 변복조 방식 및 코히어런트 변복조 방식을 선택적으로 적용하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 고속 피드백 채널의 모드 전환을 요청하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 피드백 정보의 형태에 따라 고속 피드백 채널의 모드를 결정하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1견지에 따르면, 적어도 둘 이상의 모드들을 지원하는 고속 피드백 채널을 사용하는 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 제1모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성 및 송신하는 과정과, 상기 고속 피드백 채널의 모드를 상기 제1모드에서 제2모드로 전환할 것을 판단하는 과정과, 상기 고속 피드백 채널의 모드 전환을 위한 신호를 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정과, 상기 제2모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성 및 송신하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2견지에 따르면, 적어도 둘 이상의 모드들을 지원하는 고속 피드백 채널을 사용하는 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 방법은, 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백 신호로부터 제1모드에 따라 피드백 정보를 검출하는 과정과, 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1모드에서 제2모드로의 모드 전환을 요청하는 신호를 수신하는 과정과, 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백 신호로부터 상기 제2모드에 따라 피드백 정보를 검출하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3견지에 따르면, 적어도 둘 이상의 모드들을 지원하는 고속 피드백 채널을 사용하는 광대역 무선통신 시스템에서 단말 장치는, 제1모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성하는 제1구성기와, 제2모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성하는 제2구성기와, 상기 피드백 신호를 송신하는 송신기와, 상기 고속 피드백 채널의 모드에 따라 상기 제1구성기 및 상기 제2구성기의 피드백 신호 생성 동작을 제어하고, 상기 고속 피드백 채널의 모드를 상기 제1모드에서 상기 제2모드로 전환할 것이 판단되면, 상기 고속 피드백 채널의 모드 전환을 위한 신호를 상기 고속 피드백 채널을 통해 송신하

도록 제어하고, 상기 제2모드로 전환하는 결정기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제4견지에 따르면, 적어도 둘 이상의 모드들을 지원하는 고속 피드백 채널을 사용하는 광대역 무선통신 시스템에서 기지국 장치는, 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백 신호로부터 제1모드에 따라 피드백 정보를 검출하는 제1검출기와, 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백 신호로부터 상기 제2모드에 따라 피드백 정보를 검출하는 제2검출기와, 피드백 채널의 모드에 따라 상기 제1검출기 및 상기 제2검출기의 동작을 제어하고, 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 제1모드에서 제2모드로의 모드 전환을 요청하는 신호가 확인되면, 상기 제1검출기의 검출 동작을 중단시키고, 상기 제2모드에 따라 피드백 정보를 검출하도록 상기 제2검출기를 제어하는 관리기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0015] 광대역 무선통신 시스템에서 피드백 정보의 형태에 따라 고속 피드백 채널의 모드를 전환함으로써, 제한된 자원량을 갖는 고속 피드백 채널을 효율적으로 운용할 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 제한된 자원량을 갖는 고속 피드백(fast feedback) 채널을 효율적으로 운용하기 위한 기술에 대해 설명한다. 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] 또한, 본 발명은 도 1에 도시된 바와 같은 형태의 고속 피드백 채널을 가정한다. 즉, 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 고속 피드백 채널은 3개의 부반송파 묶음들(111, 113, 115)로 구성되며, 각 부반송파 묶음은 2개의 부반송파들 및 6개의 OFDM 심벌들을 포함한다. 즉, 하나의 부반송파 묶음은 12개의 변조 심벌들을 포함한다. 하지만, 본 발명은 다른 형태의 고속 피드백 채널을 사용하는 무선통신 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

- [0019] 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템은 제한된 자원량을 갖는 고속 피드백 채널을 효율적으로 운용하기 위해, 도 2 및 도 3과 같은 2가지 형태의 고속 피드백 채널을 선택적으로 사용한다. 이하 설명의 편의를 위해, 본 발명은 상기 도 2와 같은 형태의 고속 피드백 채널을 BFCH(Basic Feedback Channel)라 칭하고, 상기 도 3과 같은 형태의 고속 피드백 채널을 EFCH(Enhanced Feedback Channel)라 칭한다. 본 발명의 실시 예에서, 상기 BFCH 및 상기 EFCH는 2개의 연속된 부반송파들 및 6개의 OFDM 심벌들로 구성된 타일(tile)을 기본 구조로 사용하며, 구체적인 실시 예에 따라 타일의 구조는 임의의 주파수 및 시간으로 변형 가능하다.

- [0020] 상기 도 2를 참고하면, 상기 BFCH는 넌코히어런트(noncoherent) 변복조 기술을 적용한 고속 피드백 채널로서, 12의 길이를 갖는 부호열 C_k 가 송신된다. 즉, 상기 BFCH에서, 부호열 C_k 의 각 원소 $C_{k,0}$ 내지 $C_{k,11}$ 가 타일 내의 각 톤들에 배치되며, 다이버시티 이득을 위해서 다수의 타일들에 중복적으로 배치될 수 있다.

- [0021] 상기 도 3을 참고하면, 상기 EFCH는 코히어런트(coherent) 변복조 기술을 적용하고, 파일럿 심벌을 포함하는 고속 피드백 채널로서, 4개의 파일럿 심벌들 및 8개의 피드백 정보 심벌들이 송신된다. 즉, 상기 EFCH에서, 코히어런트 복조를 위해 일부 톤들에 파일럿 심벌들이 할당된다. 그리고, 상기 파일럿 심벌들이 할당된 톤들을 제외한 톤들에 채널 부호화 및 변조된 피드백 정보 심벌들이 할당된다. 여기서, 상기 파일럿 심벌들의 개수 및 위치는 다른 형태로 변형될 수 있다.

- [0022] 상기 도 1에 도시된 실시 예와 같이 고속 피드백 채널이 3개의 타일들로 구성된 경우, 상기 EFCH를 통해 전송

가능한 정보의 양은, 1/2 부호화율의 채널 부호화를 사용한 경우 24 비트이며, 1/3 부호화율의 채널 부호화를 사용한 경우 16 비트로서, 상기 BFCH를 통해 전송 가능한 정보의 양에 비해 크다. 더욱이, 파일럿 심벌의 개수 및 부호화율이 다르게 설정됨에 따라, 상기 EFCH를 통해 전송 가능한 정보의 양은 조절될 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템에서, 고속 피드백 채널은 BFCH를 기본으로 하며, 피드백 정보의 양의 증가에 따라 EFCH로 변경된다. 물론, EFCH를 적용 중 피드백 정보의 양의 감소에 따라 BFCH로의 변경도 가능하다.

[0024] 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 사용되는 BFCH는 CQI 정보 전송을 목적으로 사용되는 셀 전체 영역을 지원할 수 있는 기본적인 피드백 채널이다. 즉, 상기 BFCH는 기지국과 단말 간 통신이 성립하면 기본적으로 단말에게 할당되고, 단말은 상기 기지국에서 할당한 주기에 따라 지속적으로 CQI 정보를 피드백한다. 예를 들어, 상기 BFCH를 위한 부호열들은 하기 <표 1>과 같이 6비트의 정보량을 가지며, CQI 정보를 나타내기 위해 5비트를 사용한다.

표 1

고속 피드백 페이로드	부호열	내용	
0b000000	C ₀	CQI 정보 표시 (하위 5비트)	
0b000001	C ₁		
0b000010	C ₂		
0b000011	C ₃		
0b000100	C ₄		
0b000101	C ₅		
0b000110	C ₆		
.	.		
.	.		
.	.		
0b011110	C ₃₀	기타 용도	
0b011111	C ₃₁		
0b100000	C ₃₂		
.	.		
.	.		
.	.		
0b111101	C ₆₁		
0b111110	C ₆₂		E1 (BFCH -> EFCH 전환)
0b111111	C ₆₃		E2 (EFCH -> BFCH 전환)

[0026] 상기 <표 1>을 참고하면, 부호열 C₀ 내지 C₃₁은 CQI 정보를 표시하기 위해 사용되며, 부호열 C₃₂ 내지 C₆₁는 기타 용도로 사용되고, 부호열 C₆₂는 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환 요청을 위해 사용되고, 부호열 C₆₃는 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환 요청을 위해 사용된다. 예를 들어, 상기 기타 용도는 대역 요청(bandwidth request), 선호 MIMO 모드(preferred MIMO mode) 알림, 주파수 부분 선택(frequency partition selction) 등을 포함한다.

[0027] 상기 피드백 채널의 모드 전환은 피드백 정보의 종류에 변화에 따라 결정되며, 상기 피드백 정보의 종류는 단말의 동작 모드에 따라 결정된다. 결과적으로, 상기 피드백 채널의 모드는 단말의 동작 모드에 의해 결정된다. 따라서, 상술한 바와 같이, 상기 E1 코드 및 상기 E2 코드와 같이 모드 전환을 위해 전용적으로 할당된 부호열이

모드 전환을 요청하기 위해 사용될 수 있지만, 다른 실시 예에 따라, 상기 기타 용도로 할당된 부호열들 중 상기 선호 MIMO 모드를 알리기 위한 부호열들이 상기 모드 전환을 요청하는 부호열로서 사용될 수 있다. 이 경우, 가용한 피드백 채널의 모드들로서, EFCH 및 BFCH의 2 종류가 아닌 다수의 EFCH들 및 BFCH를 포함하는 3 종류 이상의 모드들이 존재할 수 있다.

[0028]

상기 도 1과 같은 구조의 고속 피드백 채널이 사용되는 경우, 부호열을 구성하는 톤의 개수는 12개이다. 즉 부호열의 길이는 12이다. 12의 길이를 갖는 부호열을 고려할 때, 직교 부호열 집합을 구성한다면 상기 <표 1>과 같이 64개의 부호열들이 생성되지 않는다. 따라서, 상기 도 1과 같은 구조의 고속 피드백 채널을 통해 64개의 부호열들을 송수신하기 위해, 본 발명은 준직교 부호열 집합을 이용할 수 있다. 다시 말해, 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템은 서로 다른 직교 부분 부호열들의 가능한 모든 조합들로 구성된 부호열들을 사용하되, 동일한 조합으로 구성된 부호열에 서로 다른 위상 벡터들을 조합함으로써 64개의 준직교 부호열을 사용한다. 예를 들어, 4개의 직교 부분 부호열들이 존재하는 경우, 총 16개의 조합이 가능하며, 16개의 조합들 각각에 4개의 위상 벡터들을 적용함으로써 64개의 준직교 부호열들이 생성된다. 상술한 방식에 따라 생성된 준직교 부호열 집합의 일 예는 하기 <표 2>와 같다.

표 2

[0029]

코드워드	직교 부호열인덱스 (1,m,n)	위상차 벡터 (BPSK)	준직교 신호열 (BPSK)
0b000000	(0,0,0)	(1,1,1)	111111111111
0b000001	(0,0,0)	(1,1,-1)	111100001111
0b000010	(0,0,0)	(1,-1,1)	111111110000
0b000011	(0,0,0)	(1,-1,-1)	111100000000
0b000100	(0,1,2)	(1,1,1)	111111001001
0b000101	(0,1,2)	(1,1,-1)	111100111001
0b000110	(0,1,2)	(1,-1,1)	111111000110
0b000111	(0,1,2)	(1,-1,-1)	111100110110
0b001000	(0,2,3)	(1,1,1)	111100111010
0b001001	(0,2,3)	(1,1,-1)	111101101010
0b001010	(0,2,3)	(1,-1,1)	111110010101
0b001011	(0,2,3)	(1,-1,-1)	111101100101
0b001100	(0,3,1)	(1,1,1)	111110101100
0b001101	(0,3,1)	(1,1,-1)	111101011100
0b001110	(0,3,1)	(1,-1,1)	111110100011
0b001111	(0,3,1)	(1,-1,-1)	111101010011
0b010000	(1,2,0)	(1,1,1)	110010011111
0b010001	(1,2,0)	(1,1,-1)	110001101111
0b010010	(1,2,0)	(1,-1,1)	110010010000
0b010011	(1,2,0)	(1,-1,-1)	110001100000
0b010100	(2,3,0)	(1,1,1)	100110101111
0b010101	(2,3,0)	(1,1,-1)	100101011111
0b010110	(2,3,0)	(1,-1,1)	100110100000
0b010111	(2,3,0)	(1,-1,-1)	100101010000
0b011000	(3,1,0)	(1,1,1)	101011001111
0b011001	(3,1,0)	(1,1,-1)	101000111111
0b011010	(3,1,0)	(1,-1,1)	101011000000
0b011011	(3,1,0)	(1,-1,-1)	101000110000
0b011100	(2,0,1)	(1,1,1)	100111111100
0b011101	(2,0,1)	(1,1,-1)	100100001100
0b011110	(2,0,1)	(1,-1,1)	100111110011
0b011111	(2,0,1)	(1,-1,-1)	100100000011
0b100000	(3,0,2)	(1,1,1)	101011111001
0b100001	(3,0,2)	(1,1,-1)	101000001001
0b100010	(3,0,2)	(1,-1,1)	101011110110
0b100011	(3,0,2)	(1,-1,-1)	101000000110
0b100100	(1,0,3)	(1,1,1)	110011111010

0b100101	(1,0,3)	(1,1,-1)	110000001010
0b100110	(1,0,3)	(1,-1,1)	110011110101
0b100111	(1,0,3)	(1,-1,-1)	110000000101
0b101000	(1,3,2)	(1,1,1)	110010101001
0b101001	(1,3,2)	(1,1,-1)	110001011001
0b101010	(1,3,2)	(1,-1,1)	110010100110
0b101011	(1,3,2)	(1,-1,-1)	110001010110
0b101100	(2,1,3)	(1,1,1)	100111001010
0b101101	(2,1,3)	(1,1,-1)	100100111010
0b101110	(2,1,3)	(1,-1,1)	100111000101
0b101111	(2,1,3)	(1,-1,-1)	100100110101
0b110000	(3,2,1)	(1,1,1)	101010011100
0b110001	(3,2,1)	(1,1,-1)	101001101100
0b110010	(3,2,1)	(1,-1,1)	101010010011
0b110011	(3,2,1)	(1,-1,-1)	101001100011
0b110100	(1,1,1)	(1,1,1)	110011001100
0b110101	(1,1,1)	(1,1,-1)	110000111100
0b110110	(1,1,1)	(1,-1,1)	110011000011
0b110111	(1,1,1)	(1,-1,-1)	110000110011
0b111000	(2,2,2)	(1,1,1)	100110011001
0b111001	(2,2,2)	(1,1,-1)	100101101001
0b111010	(2,2,2)	(1,-1,1)	100110010110
0b111011	(2,2,2)	(1,-1,-1)	100101100110
0b111100	(3,3,3)	(1,1,1)	101010101010
0b111101	(3,3,3)	(1,1,-1)	101001011010
0b111110	(3,3,3)	(1,-1,1)	101010100101
0b111111	(3,3,3)	(1,-1,-1)	101001010101

[0030]

상기 BFCH를 사용하는 단말이 MIMO 모드를 지원하기 위한 피드백 정보를 전송하고자 하는 경우, 정보량의 제한으로 인해 상기 BFCH를 통한 피드백 정보의 전송은 불가능하다. 이 경우, 상기 단말은 상기 EFCH로의 전환을 결정하고, 이를 기지국에 알리기 위하여 미리 약속된 E1 코드를 BFCH를 통해 전송한다. 이때, 기지국은 BFCH를 통해 상기 단말의 피드백 정보를 수신하고 있는 상태이므로, 상관 값들을 이용한 부호열 검출을 통해 상기 E1 코드를 검출하게 된다. 이에 따라, 상기 기지국은 단말의 EFCH 모드로의 전환 요청을 인식하고, 다음 프레임에서 상기 단말의 고속 피드백 채널을 EFCH 모드로 전환한다. 여기서, 상기 BFCH 및 상기 EFCH는 동일한 자원 구조를 가지므로 EFCH 모드로의 전환을 위한 추가적인 자원 할당 절차는 필요치 않다. 다른 경우로서, 기지국이 상기 EFCH 모드로의 전환을 지시할 경우, 시스템은 맵(map) 메시지 내에 피드백 채널 타입(type) 변환 필드를 정의하고, 상기 기지국은 상기 피드백 채널 타입 변환 필드를 이용하여 상기 EFCH 모드로의 전환을 지시한다. 또 다른 경우로서, 요청 및 허가의 단계를 요하는 경우, 상기 단말의 모드 전환 요청을 하고, 이에 따라, 상기 기지국이 상기 맵 메시지를 이용하여 모드 전환을 허용한다.

[0031]

이후, 단말이 셀 경계로의 이동 등으로 인해 SNR이 낮아짐으로써, MIMO 모드의 지원이 불가능하여 피드백 정보량이 감소한 경우, 상기 단말은 다시 BFCH 모드로의 복귀를 결정하고, 이를 기지국에 알린다. 이 경우, 본 발명은 2 가지의 방안을 제안한다. 첫째, EFCH를 위한 피드백 정보 중에 BFCH 모드로의 전환을 알리는 필드를 정의하고, BFCH 모드로의 전환을 요청하는 경우 필드의 비트를 '1'로, EFCH 모드를 유지할 경우 비트를 '0'로 설정하는 방식이다. 첫째 방식에 따른 EFCH를 통해 송신되는 피드백 비트열의 구성의 예는 도 4와 같다. 즉, 상기 도 4에 도시된 바와 같이, 피드백 비트열은 정보 비트열(410) 및 모드 전환 표시 비트(420)로 구성된다. 둘째, 상기 BFCH를 위한 부호열들 중 BFCH 모드로의 전환 요청을 위한 E2 코드를 정의하고, 단말이 상기 E2 코드를 전송함으로써 BFCH로의 복귀를 요청하는 방식이다. 둘째 방식의 경우, 기지국과 단말은 모두 EFCH 모드의 고속 피드백 채널을 사용 중이므로, 기지국은 EFCH 모드에 따른 코히어런트 복조 및 BFCH 모드에 따른 다큐히어런트 복조를 병행해야 한다. 다른 경우로서, 상기 BFCH 모드로의 전환을 기지국에서 지시할 경우, 시스템은 맵 메시지 내에 피드백 채널 타입 변환 필드를 정의하고, 상기 기지국은 상기 피드백 채널 타입 변환 필드를 이용하여 상기 BFCH 모드로의 전환을 지시한다. 또 다른 경우로서, 요청 및 허가를 요하는 경우, 상기 단말의 모드 전

환 요청을 하고, 이에 따라, 상기 기지국이 상기 맵 메시지를 이용하여 모드 전환을 허용한다.

[0032] 상술한 두 가지 방식들 중 하나의 방식을 통해 단말의 BFCH 모드로의 전환 요청을 인지한 기지국은 다음 프레임부터 BFCH 모드로의 전환을 결정한다. 본 발명의 구체적인 실시 예에 따라, 상기 두 가지 방식들 모두가 각 단말의 선택에 의해 사용되거나, 또는, 상기 두 가지 방식들 중 하나만이 사용될 수 있다. 상기 둘째 방식이 사용되는 경우, 먼저 기지국은 EFCH 모드의 고속 피드백 채널을 통해 수신된 피드백 비트열의 검출을 시도하고, 상기 검출 과정에서 오류가 발생하면, 상기 기지국은 E2 코드의 검출을 시도한다.

[0033] 이하 본 발명은 상술한 모드 전환 방식에 따른 BFCH 모드 및 EFCH 모드 간 전환의 구체적인 실시 모습을 설명한다.

[0034] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH에서 EFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.

[0035] 상기 도 5를 참고하면, 단말(502)은 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 기지국(504)로 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 피드백 정보는 주기적으로 송신된다. 상기 BFCH 모드로 동작 중, EFCH 모드로의 전환을 결정한 상기 단말(502)은 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청 부호열(510)을 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열(510)은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및 전환하고자 하는 목표 EFCH 모드에 대응되는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 이후, 상기 단말(502)은 EFCH 모드로 전환하고, EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한다. 여기서, BFCH 모드의 피드백 주기 및 EFCH의 피드백 주기는 동일하거나 또는 다를 수 있다.

[0036] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 제어에 따라 BFCH에서 EFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.

[0037] 상기 도 6을 참고하면, 단말(602)은 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 기지국(604)로 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 피드백 정보는 주기적으로 송신된다. 상기 BFCH 모드로 동작 중, EFCH 모드로의 전환을 결정한 상기 단말(602)은 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청 부호열(610)을 코드를 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열(610)은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및 전환하고자 하는 목표 EFCH 모드에 대응되는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 본 실시 예의 경우 상기 도 5에 도시된 실시 예와 달리, 상기 모드 전환 요청 부호열(610)만으로 모드 전환이 이루어지지 아니하며, 상기 기지국(604)의 허가가 요구된다. 따라서, 상기 단말(602)은 상기 모드 전환 요청 부호열(610)을 송신한 후, 상기 BFCH 모드를 유지한다. 이때, 상기 기지국(604)는 상기 단말의 모드 전환 요청에 대한 수락 여부를 판단하고, 수락함이 결정되면, 피드백 채널 할당 정보(620)를 송신한다. 상기 피드백 채널 할당 정보(620)는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 즉, 상기 피드백 채널 할당 정보(620)가 사용되는 경우, 피드백 채널의 위치가 달라질 수 있다. 상기 피드백 채널 할당 정보(620)가 수신됨에 따라, 상기 단말(602)은 EFCH 모드로 전환하고, EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한다. 여기서, BFCH 모드의 피드백 주기 및 EFCH의 피드백 주기는 동일하거나 또는 다를 수 있다.

[0038] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH 모드의 부호열을 이용하여 EFCH에서 BFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.

[0039] 상기 도 7을 참고하면, 단말(702)은 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 기지국(704)로 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 피드백 정보는 주기적으로 송신된다. 상기 EFCH 모드로 동작 중, BFCH 모드로의 전환을 결정한 상기 단말(702)은 상기 BFCH 모드로 전환하고, 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청 부호열(710)을 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열(710)은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 이후, 상기 단말(702)은 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한다. 여기서, EFCH 모드의 피드백 주기 및 BFCH의 피드백 주기는 동일하거나 또는 다를 수 있다.

- [0040] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 BFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.
- [0041] 상기 도 8을 참고하면, 단말(802)은 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 기지국(804)으로 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 피드백 정보는 주기적으로 송신된다. 상기 EFCH 모드로 동작 중, BFCH 모드로의 전환을 결정한 상기 단말(802)은 상기 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보(810)를 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4와 같이 활성화된 모드 전환 표시 비트를 의미한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다. 이후, 상기 단말(802)은 상기 BFCH 모드로 전환하고, 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한다. 여기서, EFCH 모드의 피드백 주기 및 BFCH의 피드백 주기는 동일하거나 또는 다를 수 있다.
- [0042] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 일시적으로 BFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.
- [0043] 상기 도 9를 참고하면, 단말(902)은 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 기지국(904)으로 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 피드백 정보는 주기적으로 송신된다. 상기 EFCH 모드로 동작 중, BFCH 모드로의 전환을 결정한 상기 단말(902)은 상기 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보(910)를 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4와 같이 활성화된 모드 전환 표시 비트를 의미한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다. 본 실시 예의 경우 상기 도 8에 도시된 실시 예와 달리, 상기 모드 전환 요청을 통해 완전한 모드 전환이 이루어지지 아니하고, 일시적인 BFCH 모드로의 전환이 이루어진다. 이후, 상기 단말(902)은 상기 BFCH 모드로 전환하고, 구간K(920) 동안 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한 후, 다시 상기 EFCH 모드로 전환한다. 여기서, EFCH 모드의 피드백 주기 및 BFCH의 피드백 주기는 동일하거나 또는 다를 수 있다.
- [0044] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 일시적으로 BFCH로 전환한 후 BFCH 모드의 부호열을 이용하여 BFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.
- [0045] 상기 도 10을 참고하면, 단말(1002)은 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 기지국(1004)으로 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 피드백 정보는 주기적으로 송신된다. 상기 EFCH 모드로 동작 중, BFCH 모드로의 전환을 결정한 상기 단말(1002)은 상기 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보(1010)를 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4와 같이 활성화된 모드 전환 표시 비트를 의미한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다. 본 실시 예의 경우, 상기 모드 전환 요청을 통해 완전한 모드 전환이 이루어지지 아니하고, 일시적인 BFCH 모드로의 전환이 이루어진다. 이후, 상기 단말(1002)은 상기 BFCH 모드로 전환하고, 구간K(1020) 동안 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한 후, 다시 상기 EFCH 모드로 전환한다. 이때, 상기 단말(1002)은 상기 구간K(1020) 동안 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청 부호열(1030)을 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열(710)은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 상기 도 10에서, 상기 모드 전환 요청 부호열(1030)이 마지막 BFCH 모드의 피드백으로서 송신됨이 도시되었지만, 상기 모드 전환 요청 부호열(1030)은 첫번째 BFCH 모드의 피드백 또는 다른 위치의 피드백을 통해 송신될 수 있다. 본 실시 예의 경우, 상

기 모드 전환 요청 부호열(1030)만으로 모드 전환이 이루어지지 아니하며, 상기 기지국(1004)의 허가가 요구된다. 따라서, 상기 단말(1002)은 상기 구간K(1020)의 종료에 따라 상기 EFCH 모드로 전환한 후, 상기 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 피드백 정보를 송신한다. 이때, 상기 기지국(1004)은 상기 단말(1002)의 모드 전환 요청에 대한 수락 여부를 판단하고, 수락함이 결정되면, 피드백 채널 할당 정보(1040)를 송신한다. 상기 피드백 채널 할당 정보(1040)는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 즉, 상기 피드백 채널 할당 정보(1040)가 사용되는 경우, 피드백 채널의 위치가 달라질 수 있다. 상기 피드백 채널 할당 정보(1040)가 수신됨에 따라, 상기 단말(1002)은 BFCH 모드로 전환하고, BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한다. 여기서, BFCH 모드의 피드백 주기 및 EFCH의 피드백 주기는 동일하거나 또는 다를 수 있다.

[0046] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 주기적으로 BFCH 모드로 전환함과 동시에 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 일시적으로 BFCH로 전환하는 과정을 도시하고 있다.

[0047] 상기 도 11을 참고하면, 단말(1102)은 EFCH 모드로 동작 중 주기적으로 BFCH 모드로 전환한다. 여기서, 주기적인 BFCH 모드로의 전환의 간격은 프레임 개수 또는 피드백 횟수로 정의된다. 또한, 매 BFCH 모드로의 전환 시, 상기 BFCH 모드가 유지되는 구간의 길이는 프레임 개수 또는 피드백 횟수로 정의된다. 예를 들어, 상기 주기적인 BFCH 모드로의 전환은 128 프레임마다 1회의 피드백으로 정의될 수 있다. 또한, 본 실시 예는 EFCH 모드의 피드백 채널을 통한 모드 전환 요청에 의해 일시적으로 BFCH 모드로 전환함을 허용한다. 이에 따라, 상기 EFCH 모드로 동작 중, BFCH 모드로의 전환을 결정된 상기 단말(1102)은 상기 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보(1110)를 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4와 같이 활성화된 모드 전환 표시 비트를 의미한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다. 이후, 상기 단말(1102)은 상기 BFCH 모드로 전환하고, 구간K(1120) 동안 상기 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신한 후, 다시 상기 EFCH 모드로 전환한다.

[0048] 상기 도 5 내지 상기 도 11을 참고하여 설명한 실시 예들에서, 본 발명은 단일한 EFCH 모드를 가정하였다. 하지만, 다른 실시 예에 따라, 피드백 정보의 종류에 따라 포함되는 파라미터의 항목들이 상이한 다수의 EFCH 모드들이 존재할 수 있다. 이 경우, BFCH 모드에서 EFCH 모드로 전환을 요청하는 모드 전환 요청 부호열로서, 상기 다수의 EFCH 모드들에 대응되는 다수의 부호열들이 할당될 수 있다. 또한, 하나의 EFCH 모드에서 다른 하나의 EFCH 모드로의 전환도 수행될 수 있다. EFCH 모드들 간의 전환을 위해 상기 도 7 내지 상기 도 11에 도시된 실시 예들이 활용될 수 있다.

[0049] 이하 본 발명은 상술한 바와 같이 고속 피드백 채널을 운용하는 단말 및 기지국의 동작 절차 및 블록 구성을 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

[0050] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 피드백 정보 송신 절차를 도시하고 있다. 도 12는 기지국의 허가를 필요로 하지 않는 실시 예들이 적용된 경우의 단말의 동작을 도시하고 있다.

[0051] 상기 도 12를 참고하면, 1201단계에서 상기 단말은 피드백 정보 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다.

[0052] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1203단계로 진행하여 피드백 정보를 생성한다. 여기서, 상기 피드백 정보는 CQI, 신호 서브밴드 인덱스, MIMO 모드를 위한 프리코딩 행렬 인덱스 및 랭크 중 적어도 하나의 항목을 포함한다. 이때, 상기 피드백 정보에 포함되는 항목은 하향링크 채널의 SNR에 의해 결정되며, 채널이 우수할수록 많은 항목들이 포함된다. 그리고, 상기 피드백 정보에 포함되는 항목들에 따라 고속 피드백 채널의 모드가 결정된다.

- [0053] 상기 피드백 정보를 생성한 후, 상기 단말은 1205단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 형태가 BFCH 모드에 대응되는지 또는 EFCH 모드에 대응되는지 판단한다. 즉, 상기 단말은 상기 1203단계에서 생성된 피드백 정보가 BFCH로 송신될 피드백 정보인지 또는 EFCH로 송신될 피드백 정보인지 확인한다.
- [0054] 만일, 상기 피드백 정보의 송신 형태가 BFCH 모드에 대응되면, 상기 단말은 1207단계로 진행하여 현재 고속 피드백 채널이 BFCH 모드인지 확인한다. 즉, 상기 단말은 고속 피드백 채널의 모드를 전환해야 하는지 여부를 판단한다. 만일, 상기 고속 피드백 채널이 BFCH 모드이면, 상기 단말은 1211단계로 진행한다.
- [0055] 반면, 상기 고속 피드백 채널이 BFCH 모드가 아니면, 상기 단말은 1209단계로 진행하여 BFCH 모드로의 전환을 위한 코드 또는 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 비트열을 송신한다. 여기서, 상기 BFCH 모드로의 전환을 위한 코드는 BFCH를 통해 송신되는 부호열 중 하나이고, 상기 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 비트열은 EFCH를 통해 송신되는 비트열이다. 따라서, 상기 BFCH 모드로의 전환을 위한 코드를 송신하는 경우, 상기 단말은 BFCH를 구성 및 송신하고, 상기 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 비트열을 송신하는 경우, 상기 단말은 EFCH를 구성 및 송신한다. 이때, 상기 BFCH 모드로의 전환을 위한 코드 또는 상기 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 비트열 중 어느 것이 송신되는지는 본 발명의 실시 예에 따라 달라진다.
- [0056] 이후, 상기 단말은 1211단계로 진행하여 상기 1203단계에서 생성된 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 다시 말해, 상기 단말은 상기 피드백 정보와 대응되는 페이로드를 선택한 후, BFCH를 위한 부호열들 중 상기 페이로드와 대응되는 부호열을 선택한다.
- [0057] 상기 부호열을 선택한 후, 상기 단말은 1213단계로 진행하여 상기 부호열을 이용하여 BFCH를 구성한 후, 상기 BFCH를 송신한다. 즉, 상기 단말은 코히어런트 변조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 구조에 따라 배치함으로써 BFCH를 구성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 BFCH를 고속 피드백 채널을 위해 할당된 자원을 통해 송신한다.
- [0058] 상기 1205단계에서, 상기 피드백 정보의 송신 형태가 EFCH 모드에 대응되면, 상기 단말은 1215단계로 진행하여 현재 고속 피드백 채널이 EFCH 모드인지 확인한다. 즉, 상기 단말은 고속 피드백 채널의 모드를 전환해야 하는지 여부를 판단한다. 만일, 상기 고속 피드백 채널이 EFCH 모드이면, 상기 단말은 1219단계로 진행한다.
- [0059] 반면, 상기 고속 피드백 채널이 EFCH 모드가 아니면, 상기 단말은 1217단계로 진행하여 EFCH 모드로의 전환을 위한 코드를 송신한다. 여기서, 상기 EFCH 모드로의 전환을 위한 코드는 BFCH를 통해 송신되는 부호열 중 하나이다. 따라서, 상기 단말은 상기 EFCH 모드로의 전환을 위한 코드를 이용하여 BFCH를 구성 및 송신한다.
- [0060] 이후, 상기 단말은 1219단계로 진행하여 상기 1203단계에서 생성된 피드백 정보를 부호화 및 변조한다. 다시 말해, 상기 단말은 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 복소 심벌들을 생성한다.
- [0061] 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조한 후, 상기 단말은 1221단계로 진행하여 상기 복소 심벌들을 이용하여 EFCH를 구성한 후, 상기 EFCH를 송신한다. 즉, 상기 단말은 코히어런트 변조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성한다. 다시 말해, 상기 단말은 상기 복소 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH의 구조에 따라 배치함으로써 EFCH를 구성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 EFCH를 고속 피드백 채널을 위해 할당된 자원을 통해 송신한다.
- [0062] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 피드백 정보 수신 절차를 도시하고 있다. 상기 도 13a 및 도 13b는 하나의 단말에 대한 상기 기지국의 피드백 정보 수신 절차를 도시하고 있다. 만일, 상기 기지국이 다수의 단말들과 통신을 수행하는 경우, 상기 도 13a 및 도 13b에 도시된 절차는 다수의 단말들의 개수만큼 동시에 수행될 수 있다. 도 13은 기지국의 허가를 필요로 하지 않는 실시 예들이 적용된 경우의 단말의 동작을 도시하고 있다.
- [0063] 상기 도 13a 및 도 13b를 참고하면, 상기 기지국은 1301단계에서 고속 피드백 정보가 수신되는지 확인한다. 즉, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 피드백 정보가 수신되는지 확인한다.
- [0064] 상기 피드백 정보가 수신되면, 상기 기지국은 1303단계로 진행하여 상기 고속 피드백 채널이 현재 BFCH 모드인지 또는 EFCH 모드인지 확인한다. 즉, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호의 복조 방식을 판단한다.

- [0065] 만일, 상기 고속 피드백 채널이 현재 BFCH 모드이면, 상기 기지국은 1305단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 넌코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 사용 가능한 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 이때, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.
- [0066] 상기 부호열을 검출한 후, 상기 기지국은 1307단계로 진행하여 검출된 부호열이 E1 코드인지 확인한다. 다시 말해, 상기 기지국은 검출된 부호열이 EFCH 모드로의 전환을 위한 부호열인지 확인한다. 이때, 본 발명의 다른 실시 예에 따라, 상기 EFCH 모드로의 전환을 위한 부호열은 상기 E1 코드가 아닌 EFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열이 될 수 있다.
- [0067] 만일, 상기 검출된 부호열이 E1 코드가 아니면, 상기 기지국은 1309단계로 진행하여 상기 검출된 부호열로부터 피드백 정보를 확인한다. 다시 말해, 상기 기지국은 상기 검출된 부호열과 대응되는 페이로드를 확인한 후, 상기 페이로드와 대응되는 피드백 정보를 확인한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 피드백 정보를 통해 단말의 CQI를 확인한다.
- [0068] 반면, 상기 검출된 부호열이 E1 코드이면, 상기 기지국은 1311단계로 진행하여 다음 프레임에서 고속 피드백 채널을 EFCH 모드로 전환할 것을 결정한다. 이에 따라, 다음 프레임에서, 상기 기지국은 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 검출한다.
- [0069] 상기 1303단계에서, 상기 고속 피드백 채널이 현재 EFCH 모드이면, 상기 기지국은 1313단계로 진행하여 채널 추정, 복조 및 복호화를 통해 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호 중 파일럿 심벌들을 추출한 후, 채널을 추정한다. 이어, 상기 기지국은 추정된 채널을 이용하여 정보 심벌들의 채널 왜곡을 보상하고, 상기 정보 심벌들을 복조 및 복호화한다.
- [0070] 상기 피드백 비트열을 검출한 후, 상기 기지국은 1315단계로 진행하여 검출된 피드백 비트열에 오류가 발생하였는지 여부를 확인한다. 예를 들어, 상기 기지국은 CRC(Cyclic Redundancy Check) 처리, 채널 복호화에 대한 신뢰도 평가 등을 통해 오류 발생 여부를 확인한다.
- [0071] 만일, 오류가 발생하지 않았으면, 상기 기지국은 1317단계로 진행하여 피드백 정보를 확인한다. 다시 말해, 상기 기지국은 상기 피드백 비트열을 정보 비트열 및 모드 전환 표시 비트로 구분하고, 상기 정보 비트열에 포함된 피드백 정보를 확인한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 피드백 정보를 통해 단말의 CQI, 선호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등을 확인한다.
- [0072] 상기 피드백 정보를 확인한 후, 상기 기지국은 1319단계로 진행하여 상기 모드 전환 표시 비트가 활성화되어 있는지 확인한다. 다시 말해, 상기 기지국은 상기 모드 전환 표시 비트가 '1'로 설정되어 있는지 확인한다. 즉, 상기 기지국은 상기 단말로부터 BFCH 모드로의 전환이 요청되었는지 판단한다. 만일, 상기 모드 전환 표시 비트가 활성화되어 있으면, 상기 기지국은 1325단계로 진행한다.
- [0073] 상기 1315단계에서, 오류가 발생하였으면, 상기 기지국은 1321단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 사용 가능한 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 이때, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.
- [0074] 상기 부호열을 검출한 후, 상기 기지국은 1323단계로 진행하여 검출된 부호열이 E2 코드인지 확인한다. 다시 말해, 상기 기지국은 검출된 부호열이 BFCH 모드로의 전환을 위한 부호열인지 확인한다. 즉, 상기 기지국은 상기 단말로부터 BFCH 모드로의 전환이 요청되었는지 판단한다. 이때, 본 발명의 다른 실시 예에 따라, 상기 BFCH 모드로의 전환 요청 여부는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열이 수신되었는지 여부를 통해 판단될 수 있다. 이 경우, 상기 기지국은 상기 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열이 수신되었는지 여부를 확인한다.
- [0075] 만일, 상기 검출된 부호열이 E2 코드이면, 상기 기지국은 1325단계로 진행하여 다음 프레임에서 고속 피드백 채널

널을 BFCH 모드로 전환할 것을 결정한다. 이에 따라, 다음 프레임에서, 상기 기지국은 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 검출한다.

- [0076] 상기 도 13a 및 도 13b에 도시된 기지국의 동작 절차에서, 상기 기지국은 BFCH 모드로의 전환을 위한 E2 코드 및 모드 전환 표시 비트의 활성화 여부의 검출을 모두 시도한다. 하지만, 구체적인 실시 예의 구성에 따라, 상기 기지국이 상기 BFCH 모드로의 전환을 위한 E2 코드의 검출을 시도하지 않음으로써, 상기 1321단계 및 상기 1323단계가 생략되거나, 또는, 상기 기지국이 모드 전환 표시 비트의 활성화 여부의 검출을 시도하지 않음으로써, 상기 1319단계는 생략될 수 있다.
- [0077] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 제어에 따라 BFCH 모드에서 EFCH 모드로 전환하는 단말의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0078] 상기 도 14를 참고하면, 상기 단말은 1401단계에서 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 단말의 피드백 채널은 BFCH 모드이다.
- [0079] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1403단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1401단계로 되돌아간다.
- [0080] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1405단계로 진행하여 EFCH 모드로의 전환이 필요한지 판단한다. 상기 EFCH 모드로의 전환은 피드백 정보의 종류의 변화에 따라 결정되며, 상기 피드백 정보의 종류는 통신 모드에 따라 결정된다. 예를 들어, MIMO 모드로 동작하고자 하는 경우, 상기 단말은 상기 EFCH 모드로의 전환을 결정한다. 만일, 상기 EFCH 모드로의 전환이 필요하지 아니하면, 상기 단말은 상기 1401단계로 되돌아간다.
- [0081] 반면, 상기 EFCH 모드로의 전환이 필요하다면, 상기 단말은 1407단계로 진행하여 BFCH 모드의 모드 전환 요청 부호열을 송신한다. 다시 말해, 상기 단말은 BFCH 모드에서 송신 가능한 다수의 부호열들 중 모드 전환 요청을 위해 할당된 부호열을 선택하고, 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및, EFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다.
- [0082] 이어, 상기 단말은 1409단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 모드 전환 요청 부호열을 송신하였으나, 상기 기지국으로부터 허가가 없었으므로, 상기 피드백 채널은 BFCH 모드이다.
- [0083] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1411단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1409단계로 되돌아간다.
- [0084] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1413단계로 진행하여 EFCH로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신되는지 확인한다. 상기 피드백 채널 할당 정보는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 이때, 상기 피드백 채널 할당 정보는 EFCH 모드의 피드백 채널을 할당하는 정보를 포함한다.
- [0085] 상기 피드백 채널 할당 정보가 수신되면, 상기 단말은 1415단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, EFCH 모드로의 전환에 대한 상기 기지국의 허가가 있었으므로, 상기 피드백 채널은 EFCH 모드이다.

- [0086] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1417단계로 진행하여 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 복소 심벌들을 생성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 복소 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다.
- [0087] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환에 대한 제어를 수행하는 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0088] 상기 도 15를 참고하면, 상기 기지국은 1501단계에서 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 BFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.
- [0089] 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1503단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 넉코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 후보 부호열들 각각 및 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 예를 들어, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.
- [0090] 상기 송신된 부호열을 검출한 후, 상기 기지국은 1505단계로 진행하여 검출된 부호열이 모드 전환 요청 부호열인지 확인한다. 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 송신 가능한 다수의 부호열들 중 모드 전환 요청을 위해 할당된 부호열을 의미한다. 현재 피드백 채널이 BFCH 모드이므로, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 요청하는 부호열을 의미한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및, EFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다.
- [0091] 만일, 상기 검출된 부호열이 상기 모드 전환 요청 부호열이 아니면, 상기 기지국은 1507단계로 진행하여 상기 검출된 부호열에 대응되는 코드워드를 확인하고, 상기 코드워드가 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 피드백 정보는 CQI, 이벤트 트리거(event trigger) 등이 될 수 있다.
- [0092] 반면, 상기 검출된 부호열이 상기 모드 전환 요청 부호열이면, 상기 기지국은 1509단계로 진행하여 피드백 채널의 모드 전환을 수락할 것인지 판단한다. 상기 모드 전환의 수락 여부는 미점유 상태의 피드백 채널 개수, 해당 모드의 동작을 지원할 수 있는지 여부 등에 의해 결정된다. 만일, 상기 피드백 채널의 모드 전환을 수락할 수 없으면, 상기 기지국은 상기 1501단계로 되돌아간다.
- [0093] 반면, 상기 피드백 채널의 모드 전환을 수락할 수 있으면, 상기 기지국은 1511단계로 진행하여 EFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보를 송신한다. 상기 피드백 채널 할당 정보는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 이때, 상기 피드백 채널 할당 정보는 EFCH 모드의 피드백 채널을 할당하는 정보를 포함한다.
- [0094] 이후, 상기 기지국은 1513단계로 진행하여 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 EFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.
- [0095] 상기 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1515단계로 진행하여 채널 추정, 복조 및 복호화를 통해 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 상세히 말하면, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호 중 파일럿 심벌들을 추출한 후, 채널을 추정한다. 이어, 상기 기지국은 추정된 채널을 이용하여 정보 심벌들의 채널 왜곡을 보상하고, 상기 정보 심벌들을 복조 및 복호화한다.
- [0096] 상기 피드백 비트열을 검출한 후, 상기 기지국은 1517단계로 진행하여 상기 검출된 비트열이 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 피드백 정보를 통해 CQI, 선호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등을 확인한다. 이후, 상기 기지국은 상기 1513단계로 되돌아간다.
- [0097] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 EFCH 모드에서 BFCH 모드로 전환하

는 단말의 동작 절차를 도시하고 있다.

- [0098] 상기 도 16을 참고하면, 상기 단말은 1601단계에서 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 피드백 채널은 EFCH 모드이다.
- [0099] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1603단계로 진행하여 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 복소 심벌들을 생성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 복소 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1601단계로 진행한다.
- [0100] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1605단계로 진행하여 BFCH 모드로의 전환이 필요한지 판단한다. 상기 BFCH 모드로의 전환은 피드백 정보의 종류의 변화에 따라 결정되며, 상기 피드백 정보의 종류는 통신 모드에 따라 결정된다. 예를 들어, MIMO 모드로 동작 중 상기 MIMO 모드를 해제하고자 하는 경우, 상기 단말은 상기 BFCH 모드로의 전환을 결정한다. 만일, 상기 BFCH 모드로의 전환이 필요하지 아니하면, 상기 단말은 상기 1601단계로 되돌아간다.
- [0101] 반면, 상기 BFCH 모드로의 전환이 필요하다면, 상기 단말은 1607단계로 진행하여 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신한다. 즉, 상기 단말은 송신 주기에 따라 피드백 정보를 송신하되, 상기 피드백 정보에 상기 모드 전환 요청을 포함시킨다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4의 모드 전환 표시 비트(420)와 같은 한 비트의 지시자일 수 있다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다.
- [0102] 이후, 상기 단말은 1609단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신하였으므로, 상기 단말의 피드백 채널은 일시적인 BFCH 모드이다.
- [0103] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1611단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1609단계로 되돌아간다.
- [0104] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1613단계로 진행하여 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 판단한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보를 송신한 후, 상기 임시 모드 전환 시간의 진행이 시작되며, 상기 단말은 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 확인한다. 만일, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하지 아니하였으면, 상기 단말은 상기 1609단계로 되돌아간다. 반면, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였으면, 상기 단말은 상기 1601단계로 되돌아간다.
- [0105] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 EFCH 모드에서 BFCH 모드로 전환하는 단말에 대응한 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0106] 상기 도 17을 참고하면, 상기 기지국은 1701단계에서 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 EFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.
- [0107] 상기 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1703단계로 진행하여 채널 추정, 복조 및 복호화를 통해 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 상세히 말하면, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호 중 파일럿 심벌들을 추출한 후, 채널을 추정한다. 이어, 상기 기지국은 추정된 채널을 이용하여 정보 심벌들의 채널 왜곡을 보상하고, 상기 정보 심벌들을 복조 및 복호화한다.

- [0108] 상기 피드백 비트열을 검출한 후, 상기 기지국은 1705단계로 진행하여 상기 피드백 비트열에 모드 전환 요청이 포함되어 있는지 확인한다. 상기 모드 전환 요청은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 요청함을 알리는 정보이다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4의 모드 전환 표시 비트(420)와 같은 한 비트의 지시자일 수 있다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다.
- [0109] 만일, 상기 모드 전환 요청이 포함되어 있지 아니하면, 상기 기지국은 1707단계로 진행하여 상기 검출된 비트열이 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 피드백 정보를 통해 CQI, 선호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등을 확인한다. 이후, 상기 기지국은 상기 1701단계로 되돌아간다.
- [0110] 반면, 상기 모드 전환 요청이 포함되어 있으면, 상기 기지국은 1709단계로 진행하여 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재, 상기 모드 전환 요청으로 인해 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 일시적인 BFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.
- [0111] 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1711단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 넉코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 후보 부호열들 각각 및 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 예를 들어, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.
- [0112] 이어, 상기 기지국은 1713단계로 진행하여 상기 검출된 부호열에 대응되는 코드워드를 확인하고, 상기 코드워드가 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 피드백 정보는 CQI, 이벤트 트리거(event trigger) 등이 될 수 있다.
- [0113] 상기 1709단계에서, 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 1715단계로 진행하여 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 판단한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보를 수신한 후, 상기 임시 모드 전환 시간의 진행이 시작되며, 상기 기지국은 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 확인한다. 만일, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하지 아니하였으면, 상기 기지국은 상기 1709단계로 되돌아간다. 반면, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였으면, 상기 기지국은 상기 1701단계로 되돌아간다.
- [0114] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 BFCH 모드로 전환하며, 일시적 BFCH 모드를 통해 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0115] 상기 도 18을 참고하면, 상기 단말은 1801단계에서 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 피드백 채널은 EFCH 모드이다.
- [0116] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1803단계로 진행하여 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 복소 심벌들을 생성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 복소 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1801단계로 진행한다.
- [0117] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1805단계로 진행하여 BFCH 모드로의 전환이 필요한지 판단한다. 상기 BFCH 모드로의 전환은 피드백 정보의 종류의 변화에 따라 결정되며, 상기 피드백 정보의 종류는 통신 모드에 따라 결정된다. 예를 들어, MIMO 모드로 동작 중 상기 MIMO 모드를 해제하고자 하는 경우, 상기 단말은 상기 BFCH 모드로의 전환을 결정한다. 만일, 상기 BFCH 모드로의 전환이 필요하지 아니하면, 상기 단말은 상기 1801단계로 되돌아간다.
- [0118] 반면, 상기 BFCH 모드로의 전환이 필요하면, 상기 단말은 1807단계로 진행하여 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신한다. 즉, 상기 단말은 송신 주기에 따라 피드백 정보를 송신하되, 상기 피드백

정보에 상기 모드 전환 요청을 포함시킨다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4의 모드 전환 표시 비트(420)와 같은 한 비트의 지시자일 수 있다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다.

[0119] 이후, 상기 단말은 1809단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신하였으므로, 상기 단말의 피드백 채널은 일시적인 BFCH 모드이다.

[0120] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 1811단계로 진행하여 BFCH 모드의 모드 전환 요청 부호열을 송신한다. 다시 말해, 상기 단말은 BFCH 모드에서 송신 가능한 다수의 부호열들 중 모드 전환 요청을 위해 할당된 부호열을 선택하고, 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다.

[0121] 이후, 상기 단말은 1809단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신하였으므로, 상기 단말의 피드백 채널은 일시적인 BFCH 모드이다.

[0122] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1815단계로 진행하여 기지국으로부터 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신되는지 확인한다. 상기 피드백 채널 할당 정보는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 이때, 상기 피드백 채널 할당 정보는 BFCH 모드의 피드백 채널을 할당하는 정보를 포함한다.

[0123] 상기 피드백 채널 할당 정보가 수신되지 아니하면, 상기 단말은 1817단계로 진행하여 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 판단한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보를 송신한 후, 상기 임시 모드 전환 시간의 진행이 시작되며, 상기 단말은 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 확인한다. 만일, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하지 아니하였으면, 상기 단말은 상기 1813단계로 되돌아간다.

[0124] 즉, 상기 단말은 상기 1813단계 내지 상기 1817단계를 반복하며, 피드백 정보 송신 시점이 도래하는지, 상기 피드백 채널 할당 정보가 수신되는지, 또는, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하는지 확인한다. 만일, 상기 1813 단계에서, 상기 피드백 채널 할당 정보의 수신 및 상기 임시 모드 전환 시간의 경과 전에 상기 피드백 정보 송신 시점이 도래하면, 상기 단말은 1819단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1813단계로 되돌아간다.

[0125] 반면, 상기 임시 모드 전환 시간 경과 전에 상기 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신 되면, 상기 단말은 1821단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신되었으므로, 상기 단말의 피드백 채널은 BFCH 모드이다.

[0126] 상기 피드백 정보 송신 시점이 도래하면, 상기 단말은 1823단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 1821단계로 되돌아간다.

[0127] 또한, 상기 1817단계에서, 상기 피드백 채널 할당 정보 수신 전에 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하면, 상기

단말은 1825단계로 진행하여 피드백 정보 송신 시점인지 확인한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였으므로, 상기 단말의 피드백 채널은 EFCH 모드이다.

[0128] 만일, 상기 피드백 정보 송신 시점이면, 상기 단말은 1803단계로 진행하여 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 복소 심벌들을 생성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 복소 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다.

[0129] 상기 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한 후, 또는, 상기 피드백 정보 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 1829단계로 진행하여 상기 기지국으로부터 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신되는지 확인한다. 상기 피드백 채널 할당 정보는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 이때, 상기 피드백 채널 할당 정보는 BFCH 모드의 피드백 채널을 할당하는 정보를 포함한다. 상기 피드백 채널 할당 정보가 수신되면, 상기 단말은 상기 1821단계로 진행하여 BFCH 모드로 피드백 채널을 사용한다. 반면, 상기 피드백 채널 할당 정보가 수신되지 아니하면, 상기 단말은 상기 1825단계로 되돌아간다.

[0130] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 BFCH 모드로 전환하며, 일시적 BFCH 모드를 통해 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말에 대응한 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0131] 상기 도 19을 참고하면, 상기 기지국은 1901단계에서 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 EFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.

[0132] 상기 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1903단계로 진행하여 채널 추정, 복조 및 복호화를 통해 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 상세히 말하면, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호 중 파일럿 심벌들을 추출한 후, 채널을 추정한다. 이어, 상기 기지국은 추정된 채널을 이용하여 정보 심벌들의 채널 왜곡을 보상하고, 상기 정보 심벌들을 복조 및 복호화한다.

[0133] 상기 피드백 비트열을 검출한 후, 상기 기지국은 1905단계로 진행하여 상기 피드백 비트열에 모드 전환 요청이 포함되어 있는지 확인한다. 상기 모드 전환 요청은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 요청함을 알리는 정보이다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4의 모드 전환 표시 비트(420)와 같은 한 비트의 지시자일 수 있다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다.

[0134] 만일, 상기 모드 전환 요청이 포함되어 있지 아니하면, 상기 기지국은 1907단계로 진행하여 상기 검출된 비트열이 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 피드백 정보를 통해 CQI, 선호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등을 확인한다. 이후, 상기 기지국은 상기 1901단계로 되돌아간다.

[0135] 반면, 상기 모드 전환 요청이 포함되어 있으면, 상기 기지국은 1909단계로 진행하여 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재, 상기 모드 전환 요청으로 인해 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 일시적인 BFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.

[0136] 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 1911단계로 진행하여 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 판단한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보를 수신한 후, 상기 임시 모드 전환 시간의 진행이 시작되며, 상기 기지국은 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 확인한다. 만일, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하지 아니하였으면, 상기 기지국은 상기 1909단계로 되돌아간다. 반면, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였으면, 상기 기지국은 상기 1901단계로 되돌아간다.

[0137] 상기 1909단계에서, 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1913단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 넌코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 후보 부호열들 각각 및 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 예를 들어, 상기 기지국은 다

수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.

[0138] 이어, 상기 기지국은 1915단계로 진행하여 검출된 부호열이 모드 전환 요청 부호열인지 확인한다. 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 송신 가능한 다수의 부호열들 중 모드 전환 요청을 위해 할당된 부호열을 의미한다. 상기 모드 전환 요청 부호열은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 요청하는 부호열을 의미한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다.

[0139] 만일, 상기 검출된 부호열이 상기 모드 전환 요청 부호열이 아니면, 상기 기지국은 1917단계로 진행하여 상기 검출된 부호열에 대응되는 코드워드를 확인하고, 상기 코드워드가 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 피드백 정보는 CQI, 이벤트 트리거(event trigger) 등이 될 수 있다.

[0140] 반면, 상기 검출된 부호열이 상기 모드 전환 요청 부호열이면, 상기 기지국은 1919단계로 진행하여 피드백 채널의 모드 전환을 수락할 것인지 판단한다. 상기 모드 전환의 수락 여부는 미점유 상태의 피드백 채널 개수, 해당 모드의 동작을 지원할 수 있는지 여부 등에 의해 결정된다. 만일, 상기 피드백 채널의 모드 전환을 수락할 수 없으면, 상기 기지국은 상기 1909단계로 되돌아간다.

[0141] 상기 피드백 채널의 모드 전환을 수락할 수 있으면, 상기 기지국은 1921단계로 진행하여 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보를 송신한다. 상기 피드백 채널 할당 정보는 피드백 채널의 위치, 피드백 주기, 피드백 모드를 나타내는 정보 등을 포함한다. 이때, 상기 피드백 채널 할당 정보는 BFCH 모드의 피드백 채널을 할당하는 정보를 포함한다.

[0142] 이후, 상기 기지국은 1923단계로 진행하여 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재, 상기 모드 전환 수락으로 인해 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 BFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.

[0143] 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 1925단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 널코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 후보 부호열들 각각 및 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 예를 들어, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.

[0144] 상기 부호열을 검출한 후, 상기 기지국은 1927단계로 진행하여 상기 검출된 부호열에 대응되는 코드워드를 확인하고, 상기 코드워드가 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 피드백 정보는 CQI, 이벤트 트리거(event trigger) 등이 될 수 있다. 이후, 상기 기지국은 상기 1923단계로 되돌아간다.

[0145] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 주기적으로 BFCH 모드로 전환함과 동시에 일시적 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0146] 상기 도 20을 참고하면, 상기 단말은 2001단계에서 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 피드백 채널은 EFCH 모드이다.

[0147] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 2003단계로 진행하여 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보를 부호화 및 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 복소 심벌들을 생성한다. 그리고, 상기 단말은 상기 복소 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 2001단계로 되돌아간다.

[0148] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 2005단계로 진행하여 BFCH 모드 전환 주기가 도래하였는지 확인한다. 즉, 상기 단말은 일정 주기에 따라 상기 BFCH 모드로 전환한다. 상기 BFCH 모드 전환 주기는 프레임

임 개수 또는 피드백 횟수로 정의된다.

- [0149] 상기 BFCH 모드 전환 주기가 도래하면, 상기 단말은 2007단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 2001단계로 되돌아간다.
- [0150] 상기 BFCH 모드 전환 주기가 도래하지 아니하면, 상기 단말은 2009단계로 진행하여 BFCH 모드로의 전환이 필요한지 판단한다. 상기 BFCH 모드로의 전환은 피드백 정보의 종류의 변화에 따라 결정되며, 상기 피드백 정보의 종류는 통신 모드에 따라 결정된다. 예를 들어, MIMO 모드로 동작 중 상기 MIMO 모드를 해제하고자 하는 경우, 상기 단말은 상기 BFCH 모드로의 전환을 결정한다. 만일, 상기 BFCH 모드로의 전환이 필요하지 아니하면, 상기 단말은 상기 2001단계로 되돌아간다.
- [0151] 반면, 상기 BFCH 모드로의 전환이 필요하면, 상기 단말은 2011단계로 진행하여 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신한다. 즉, 상기 단말은 송신 주기에 따라 피드백 정보를 송신하되, 상기 피드백 정보에 상기 모드 전환 요청을 포함시킨다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4의 모드 전환 표시 비트(420)와 같은 한 비트의 지시자일 수 있다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다.
- [0152] 이후, 상기 단말은 2013단계로 진행하여 피드백 정보의 송신 시점인지 판단한다. 상기 단말은 기지국으로부터 할당받은 고속 피드백 채널을 통해 주기적으로 피드백 정보를 송신하므로, 상기 단말은 이전 피드백 정보 송신 이후 한 주기가 경과 하였는지 확인한다. 이때, 상기 주기는 피드백 채널의 모드에 따라 결정된다. 현재, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 EFCH 모드에 따른 피드백 정보를 송신하였으므로, 상기 단말의 피드백 채널은 일시적인 BFCH 모드이다.
- [0153] 상기 피드백 정보의 송신 시점이면, 상기 단말은 2015단계로 진행하여 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 송신한다. 상세히 설명하면, 상기 단말은 피드백 정보를 생성하고, 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 그리고, 상기 단말은 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 모드의 피드백 채널을 통해 송신한다. 이후, 상기 단말은 상기 2013단계로 되돌아간다.
- [0154] 상기 피드백 정보의 송신 시점이 아니면, 상기 단말은 2017단계로 진행하여 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 판단한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보를 송신한 후, 상기 임시 모드 전환 시간의 진행이 시작되며, 상기 단말은 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 확인한다. 만일, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하지 아니하였으면, 상기 단말은 상기 2017단계로 되돌아간다. 반면, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였으면, 상기 단말은 상기 2001단계로 되돌아간다.
- [0155] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 주기적으로 BFCH 모드로 전환함과 동시에 일시적 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말에 대응한 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0156] 상기 도 21을 참고하면, 상기 기지국은 2101단계에서 BFCH 모드 전환 주기가 도래하였는지 확인한다. 즉, 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 일정 주기에 따라 상기 BFCH 모드로 전환한다. 상기 BFCH 모드 전환 주기는 프레임 개수 또는 피드백 횟수로 정의된다.
- [0157] 상기 BFCH 모드 전환 주기가 도래하면, 상기 기지국은 2103단계로 진행하여 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 주기적 BFCH 모드이다.
- [0158] 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 2105단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 널코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 후보 부호열들 각각 및 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 예를 들어, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되

는 후보 부호열을 검색한다.

- [0159] 이어, 상기 기지국은 2107단계로 진행하여 상기 검출된 부호열에 대응되는 코드워드를 확인하고, 상기 코드워드가 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 피드백 정보는 CQI, 이벤트 트리거(event trigger) 등이 될 수 있다. 이후, 상기 기지국은 상기 2101단계로 되돌아간다.
- [0160] 상기 2101단계에서, 상기 BFCH 모드 전환 주기가 도래하지 아니하였으면, 상기 기지국은 2109단계에서 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 EFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.
- [0161] 상기 EFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 2111단계로 진행하여 채널 추정, 복조 및 복호화를 통해 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 상세히 말하면, 상기 기지국은 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호 중 파울렛 심벌들을 추출한 후, 채널을 추정한다. 이어, 상기 기지국은 추정된 채널을 이용하여 정보 심벌들의 채널 왜곡을 보상하고, 상기 정보 심벌들을 복조 및 복호화한다.
- [0162] 상기 피드백 비트열을 검출한 후, 상기 기지국은 2113단계로 진행하여 상기 피드백 비트열에 모드 전환 요청이 포함되어 있는지 확인한다. 상기 모드 전환 요청은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 요청함을 알리는 정보이다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청은 상기 도 4의 모드 전환 표시 비트(420)와 같은 한 비트의 지시자일 수 있다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 나타내는 지시자는 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보에 포함되어 있으며, 모드 변경을 요청하는 경우 활성화된 값으로, 모드 변경을 요청하지 아니하는 경우 비활성화된 값으로 설정된다. 단, 상기 EFCH 모드에 따라 송신되는 피드백 정보는 다양한 형식을 가질 수 있으며, 이 경우, 모든 형식들의 피드백 정보가 상기 지시자를 포함하거나, 일부 형식의 피드백 정보만이 상기 지시자를 포함할 수 있다.
- [0163] 만일, 상기 모드 전환 요청이 포함되어 있지 아니하면, 상기 기지국은 2115단계로 진행하여 상기 검출된 비트열이 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 피드백 정보를 통해 CQI, 신호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등을 확인한다. 이후, 상기 기지국은 상기 2101단계로 되돌아간다.
- [0164] 반면, 상기 모드 전환 요청이 포함되어 있으면, 상기 기지국은 2117단계로 진행하여 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되는지 확인한다. 즉, 현재, 상기 모드 전환 요청으로 인해 해당 단말의 피드백 채널의 모드는 일시적인 BFCH 모드이며, 상기 피드백 신호는 주기적으로 수신된다.
- [0165] 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되면, 상기 기지국은 2119단계로 진행하여 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 즉, 상기 기지국은 넌코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 송신 부호열을 검출한다. 상세히 설명하면, 상기 기지국은 상기 후보 부호열들 각각 및 수신된 신호와의 상관 값들을 산출한다. 예를 들어, 상기 기지국은 다수의 타일들 각각에 대해 상관 값들을 산출한 후, 상기 상관 값들 각각을 제곱 연산한다. 그리고, 상기 기지국은 각 타일로부터의 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제곱 상관 값들을 합산한 후, 최대의 제곱 상관 값 합에 대응되는 후보 부호열을 검색한다.
- [0166] 이어, 상기 기지국은 2121단계로 진행하여 상기 검출된 부호열에 대응되는 코드워드를 확인하고, 상기 코드워드가 의미하는 피드백 정보를 처리한다. 예를 들어, 상기 피드백 정보는 CQI, 이벤트 트리거(event trigger) 등이 될 수 있다.
- [0167] 상기 2117단계에서, 상기 BFCH 모드의 피드백 신호가 수신되지 아니하면, 상기 기지국은 2123단계로 진행하여 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 판단한다. 즉, 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보를 수신한 후, 상기 임시 모드 전환 시간의 진행이 시작되며, 상기 기지국은 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였는지 확인한다. 만일, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하지 아니하였으면, 상기 기지국은 상기 2117단계로 되돌아간다. 반면, 상기 임시 모드 전환 시간이 경과하였으면, 상기 기지국은 상기 2101단계로 되돌아간다.
- [0168] 도 22a는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블록 구성을 도시하고 있다.
- [0169] 상기 도 22a에 도시된 바와 같이, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)수신기(2202), OFDM복조기(2204), 부반송파 디매핑기(2206), CQI측정기(2208), 피드백모드결정기(2210), 피드백정보생성기(2212), BFCH구성기(2214), EFCH구성기(2216), 부반송파매핑기(2218), OFDM변조기(2220), RF송신기(2222)를 포함하여 구성된다.

- [0170] 상기 RF수신기(2202)는 안테나를 통해 수신된 RF 대역의 신호를 기저대역 신호로 변환한다. 상기 OFDM복조기(2204)는 상기 RF수신기(2202)로부터 제공되는 신호를 OFDM 심벌 단위로 구분한 후, CP를 제거하고, FFT(Fast Fourier Transform) 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 복원한다. 상기 부반송과파매핑기(2206)는 상기 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들 중 파일럿 신호 및 프리앰블 신호 등과 같이 채널 품질 측정에 사용되는 신호를 추출한다. 상기 CQI측정기(2208)는 상기 파일럿 신호 및 상기 프리앰블 신호 등과 같이 채널 품질 측정에 사용되는 신호를 이용하여 하향링크 채널 품질을 측정한다.

- [0171] 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 CQI측정기(2208)에 의해 측정된 채널 품질에 따라 고속 피드백 채널의 모드를 결정한다. 즉, 채널 품질이 임계치 미만인 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 고속 피드백 채널의 모드를 BFCH 모드로 결정한다. 반면, 채널 품질이 임계치 이상인 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 고속 피드백 채널의 모드를 EFCH 모드로 결정한다. 상기 고속 피드백 채널의 모드가 BFCH 모드로 결정된 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 BFCH 모드에 대응되는 항목을 포함하는 피드백 정보를 생성하도록 상기 피드백정보생성기(2212)를 제어하고, 상기 피드백정보생성기(2212)로부터 제공되는 피드백정보를 상기 BFCH구성기(2214)로 제공한다. 반면, 상기 고속 피드백 채널의 모드가 EFCH 모드로 결정된 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 EFCH 모드에 대응되는 항목을 포함하는 피드백 정보를 생성하도록 상기 피드백정보생성기(2212)를 제어하고, 상기 피드백정보생성기(2212)로부터 제공되는 피드백정보를 상기 EFCH구성기(2216)로 제공한다.

- [0172] 특히, 상기 피드백모드결정기(2210)는 고속 피드백 채널의 현재 모드를 확인하고, 상기 현재 모드 및 상기 피드백정보의 형태와 대응되는 모드가 일치하는지 여부를 확인한다. 만일, 상기 현재 모드 및 상기 피드백정보의 형태와 대응되는 모드가 일치하지 않으면, 상기 피드백모드결정기(2210)는 모드 전환 요청을 위한 신호를 송신하도록 상기 BFCH구성기(2214) 또는 상기 EFCH구성기(2216)를 제어한다. 예를 들어, BFCH 모드에서 EFCH 모드로 전환하고자 하는 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 EFCH 모드로의 전환 요청을 위한 모드 전환 요청 부호열을 포함하는 BFCH를 구성하도록 상기 BFCH구성기(2214)를 제어한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및, EFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 반면, EFCH 모드에서 BFCH 모드로 전환하고자 하는 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 BFCH 모드로의 전환 요청을 위한 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 EFCH를 구성하도록 상기 EFCH 구성기(2214)를 제어하거나, 또는, 상기 BFCH 모드로의 전환 요청을 위한 모드 전환 요청 부호열을 포함하는 BFCH를 구성하도록 상기 BFCH구성기(2216)를 제어한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다.

- [0173] 상기 BFCH 모드로의 전환 요청 시, 상기 모드 전환 요청 부호열을 포함하는 BFCH 또는 상기 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 EFCH 중 어느 것이 송신되느냐는 본 발명의 실시 예에 따라 달라진다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따르는 경우, 상기 모드 전환 요청 부호열을 포함하는 BFCH 또는 상기 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 EFCH 중 하나가 선택적으로 송신된다. 반면, 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 EFCH가 송신되고, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 모드 전환 요청 부호열을 포함하는 BFCH가 송신된다.

- [0174] 상기 피드백정보생성기(2212)는 상기 피드백모드결정기(2210)에 의해 결정된 고속 피드백 채널의 모드에 대응되는 항목들을 포함하는 피드백 정보를 생성한다. 예를 들어, 상기 고속 피드백 채널의 모드가 BFCH 모드인 경우, 상기 피드백정보생성기(2212)는 CQI를 나타내는 피드백 정보를 생성한다. 반면, 상기 고속 피드백 채널의 모드가 EFCH 모드인 경우, 상기 피드백정보생성기(2212)는 CQI, 선호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등을 나타내는 피드백 정보를 생성한다.

- [0175] 상기 BFCH구성기(2214)는 상기 피드백 모드 결정기(2210)로부터 제공되는 피드백 정보를 이용하여 BFCH를 구성한다. 즉, 상기 BFCH구성기(2214)는 네크히어런트 변조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성한다. 도 22b에 도시된 바와 같이, 상기 BFCH구성기(2214)는 부호열선택기(2252) 및 채널구성기(2254)를 포함하여 구성된다. 상기 부호열선택기(2252)는 상기 피드백 정보와 대응되는 부호열을 선택한다. 다시 말해, 상기 부호열선택기(2252)는 상기 피드백 정보와 대응되는 페이로드를 선택한 후, BFCH를 위한 부호열들 중 상기 페이로드와 대응되는 부호열을 선택한다. 특히, 상기 피드백모드결정기(2210)로부터 모드 전환 요청 부호열을 포함하는 BFCH를 구성할 것이 지시되는 경우, 상기 부호열선택기(2252)는 상기 모드 전환 요청 부호열을 출력한다. 상기 채널구성기(2254)는 상기 부호열을 이용하여 BFCH를 구성한다. 즉, 상기 채널구성기(2254)는 상기 부호열을 복소 심벌들로 변환하고, 상기 복소 심벌들을 BFCH 구조에 따라 배치함으로써 BFCH를 구성한다.

- [0176] 상기 EFCH구성기(2216)는 상기 피드백모드결정기(2210)로부터 제공되는 피드백 정보를 이용하여 EFCH를 구성한다. 즉, 상기 EFCH구성기(2216)는 코히어런트 변조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성한다. 도 22c에 도시된 바와 같이, 상기 EFCH구성기(2216)는 부호화기(2262), 심벌변조기(2264), 채널구성기(2266)를 포함하여 구성된다. 상기 부호화기(2262)는 상기 피드백 정보를 부호화한다. 이때, 상기 부호화기(2262)는 상기 피드백모드결정기(2210)로부터의 지시에 따라 모드 전환 표시 비트의 값을 설정한다. 즉, 상기 피드백모드결정기(2210)로부터 활성화된 모드 전환 표시 비트를 포함하는 EFCH를 구성할 것이 지시되는 경우, 상기 부호화기(2262)는 상기 모드 전환 표시 비트를 '1'로 설정한다. 그리고, 상기 부호화기(2262)는 상기 피드백 정보 비트열 및 모드 전환 표시 비트를 부호화한다. 상기 심벌변조기(2264)는 부호화된 피드백 정보를 변조함으로써 EFCH를 통해 송신될 피드백 정보를 나타내는 복소 심벌들, 즉, 정보 심벌들을 생성한다. 상기 채널구성기(2266)는 상기 정보 심벌들을 이용하여 EFCH를 구성한다. 즉, 상기 채널구성기(2266)는 상기 정보 심벌들 및 파일럿 심벌들을 EFCH의 구조에 따라 배치함으로써 EFCH를 구성한다.
- [0177] 상기 부반송파매핑기(2218)는 상기 BFCH구성기(2214) 또는 상기 EFCH구성기(2214)로부터 제공되는 고속 피드백 채널을 통해 송신될 신호들을 상기 고속 피드백 채널을 위해 할당된 자원에 매핑한다. 상기 OFDM변조기(2220)는 FFT(Fast Fourier Transform) 연산을 통해 상기 부반송파매핑기(2218)로부터 제공되는 주파수 영역의 신호들을 시간 영역 신호들로 변환한 후, CP를 삽입함으로써 OFDM 심벌들을 구성한다. 상기 RF송신기(2222)는 상기 OFDM 변조기(2220)로부터 제공되는 OFDM 심벌들을 RF 대역의 신호들로 상향변환한 후, 안테나를 통해 송신한다.
- [0178] 상기 도 22a에 도시된 상기 단말의 구성을 이용하여 본 발명의 실시 예에 따른 피드백 채널의 모드 전환 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0179] 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 피드백 채널의 모드에 따라 상기 BFCH구성기(2214) 및 상기 EFCH구성기(2216)의 피드백 신호 생성 동작을 제어한다.
- [0180] 상기 피드백 채널이 BFCH 모드로 운영되는 중, 상기 피드백 채널의 모드를 EFCH 모드로 전환할 것이 판단되면, 상기 피드백모드 결정기(2210)는 상기 피드백 채널의 모드 전환을 위한 신호를 상기 피드백 채널을 통해 송신하도록 제어하고, 상기 EFCH 모드로 전환한다. 예를 들어, 상기 모드 전환을 위한 신호는 BFCH 모드에 따라 송신되는 모드 전환 요청 부호열이다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및, EFCH 모드를 사용하는 신호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 만일, 기지국의 제어에 따라 모드를 전환하는 실시 예에 따르는 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 기지국으로부터 상기 EFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신되면 상기 EFCH 모드로 전환한다.
- [0181] 상기 피드백 채널이 EFCH 모드로 운영되는 중, 상기 피드백 채널의 모드를 BFCH 모드로 전환할 것이 판단되면, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 피드백 채널의 모드 전환을 위한 신호를 상기 피드백 채널을 통해 송신하도록 제어하고, 상기 BFCH 모드로 전환한다. 예를 들어, 상기 모드 전환을 요청하는 신호는 BFCH 모드에 따라 송신되는 상기 모드 전환 요청 부호열 및 EFCH 모드에 따라 송신되는 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보 중 하나이다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 신호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 이때, 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보 송신 후 일시적으로 BFCH 모드로 전환한다. 이에 따라, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 BFCH 모드로 전환한 후 소정 구간이 경과하면, 상기 EFCH 모드로 다시 전환한다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 피드백모드결정기(2210)는 상기 소정 구간 내에서, 상기 BFCH 모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신 가능한 부호열들 중 상기 EFCH 모드에서 상기 BFCH 모드로의 전환 요청을 위해 할당된 특정 부호열을 송신하도록 제어하고, 기지국으로부터 상기 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보가 수신되면, 상기 EFCH 모드로 전환한다. 추가적으로, 상기 피드백모드결정기(2210)는 미리 정의된 주기에 따라 상기 BFCH 모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신될 피드백 신호를 생성하도록 상기 BFCH구성기(2214)를 제어할 수 있다.
- [0182] 도 23a는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시하고 있다.
- [0183] 상기 도 23a에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF수신기(2302), OFDM복조기(2304), 부반송파디매핑기(2306), 피드백모드분류기(2308), BFCH검출기(2310), EFCH검출기(2312), 피드백채널관리기(2314), 피드백정보해석기

(2316)를 포함하여 구성된다.

- [0184] 상기 RF수신기(2302)는 안테나를 통해 수신된 RF 대역의 신호를 기저대역 신호로 변환한다. 상기 OFDM복조기(2304)는 상기 RF수신기(2302)로부터 제공되는 신호를 OFDM 심벌 단위로 구분한 후, CP를 제거하고, FFT 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 복원한다. 상기 부반송파디매핑기(2306)는 상기 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들 중 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 추출한다.
- [0185] 상기 피드백모드분류기(2308)는 고속 피드백 채널의 모드에 따라 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 상기 BFCH검출기(2310) 또는 상기 EFCH검출기(2312)로 제공한다. 만일, 다수의 단말들 각각으로 다수의 고속 피드백 채널들 각각이 할당된 경우, 상기 피드백모드분류기(2308)는 각 단말의 고속 피드백 채널의 모드를 확인하고, 확인된 모드에 따라 각 단말의 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 상기 BFCH검출기(2310) 또는 상기 EFCH검출기(2312)로 제공한다. 즉, 상기 다수의 단말들 각각의 고속 피드백 채널의 모드는 서로 다를 수 있다.
- [0186] 상기 BFCH검출기(2310)는 BFCH 모드에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호에서 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 BFCH검출기(2310)는 넉코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 다시 말해, 상기 BFCH검출기(2310)는 후보 부호열들 각각과 수신된 신호와의 상관 값들을 이용하여 송신 부호열을 검출한다. 도 23b에 도시된 바와 같이, 상기 BFCH검출기(2310)는 타일구분기(2352), 다수의 상관기들(2354-1 내지 2354-3), 다수의 제공기들(2356-1 내지 2356-3), 합산기(2358), 최대값 검색기(2360), 정보변환기(2362)를 포함하여 구성된다. 상기 타일구분기(2352)는 상기 피드백모드분류기(2308)로부터 제공되는 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 타일별로 구분하고, 타일별 신호를 상기 다수의 상관기들(2354-1 내지 2354-3) 각각으로 제공한다. 상기 다수의 상관기들(2354-1 내지 2354-3) 각각은 담당하는 타일을 통해 수신된 신호 및 모든 후보 부호열들 각각을 상관 연산한다. 상기 다수의 제공기들(2356-1 내지 2356-3) 각각은 대응되는 상관기(2354)로부터 제공되는 상관 값을 제공 연산한다. 여기서, 상기 다수의 상관기들(2354-1 내지 2354-3) 및 상기 다수의 제공기들(2356-1 내지 2356-3)의 개수는 고속 피드백 채널을 구성하는 타일 개수만큼 존재한다. 상기 합산기(2358)는 상기 다수의 제공기들(2356-1 내지 2356-3)로부터의 제공 상관 값들 중 동일한 후보 부호열로부터 산출된 제공 상관 값들을 합산한다. 즉, 상기 합산기(2358)는 후보 부호열들 각각에 대응되는 합 제공 상관 값을 산출한다. 상기 최대값검색기(2360)는 상기 합 제공 상관 값들 중 최대 값을 검색함으로써, 송신된 부호열을 검출한다. 상기 정보변환기(2362)는 검출된 부호열에 대응되는 페이로드를 확인하고, 상기 페이로드를 상기 피드백채널관리기(2314)로 제공한다. 이때, 상기 검출된 부호열이 모드 전환 요청 부호열인 경우, 상기 정보변환기(2362)는 상기 모드 전환 요청 부호열이 검출되었음을 상기 피드백채널관리기(2314)로 통지한다. 예를 들어, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, EFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다.
- [0187] 상기 EFCH검출기(2312)는 EFCH 모드에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호에서 피드백 비트열을 검출한다. 즉, 상기 EFCH검출기(2312)는 코히어런트 복조 방식에 따라 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 신호로부터 피드백 비트열을 검출한다. 다시 말해, 상기 EFCH검출기(2312)는 채널 추정, 복조 및 복호화를 통해 피드백 정보 비트열을 검출한다. 도 23c에 도시된 바와 같이, 상기 EFCH검출기(2312)는 파일럿추출기(2372), 채널추정기(2374), 왜곡보정기(2376), 심벌복조기(2378), 복호화기(2380), 정보분리기(2382)를 포함하여 구성된다. 상기 파일럿추출기(2372)는 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호 중 파일럿 심벌들을 추출한 후, 파일럿 심벌들을 상기 채널추정기(2374)로 제공하고, 정보 심벌들을 상기 왜곡보정기(2376)로 제공한다. 상기 채널추정기(2374)는 상기 파일럿 심벌들을 이용하여 상기 고속 피드백 채널의 채널을 추정한다. 상기 왜곡보정기(2376)는 상기 채널추정기(2374)에 의해 추정된 채널을 이용하여 정보 심벌들의 채널 왜곡을 보상한다. 상기 심벌복조기(2378)는 상기 정보 심벌들을 복조함으로써 부호화 비트열로 변환하고, 상기 복호화기(2380)는 상기 부호화 비트열을 복호함으로써 피드백 비트열을 복원한다. 상기 정보분리기(2382)는 상기 피드백 비트열을 정보 비트열 및 모드 전환 표시 비트로 구분하고, 상기 정보 비트열을 상기 피드백채널관리기(2314)로 제공한다. 그리고, 상기 모드 전환 표시 비트가 활성화된 경우, 상기 정보분리기(2382)는 활성화된 모드 전환 표시 비트가 검출되었음을 상기 피드백채널관리기(2314)로 통지한다. 만일, 상기 피드백 비트열에 오류가 발생한 경우, 상기 정보분리기(2382)는 상기 피드백채널관리기(2314)로 오류의 발생을 통지한다. 여기서, 상기 오류 발생의 여부는 채널 복호화의 신뢰도 평가, CRC 처리 결과 등을 통해 판단된다.
- [0188] 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 BFCH검출기(2310)로부터 제공되는 페이로드 및 상기 EFCH검출기(2312)로부터 제공되는 정보 비트열을 상기 피드백정보해석기(2316)로 제공한다. 또한, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상

기 BFCH검출기(2310)의 모드 전환 요청 부호열의 검출 여부의 통지 및 상기 EFCH검출기(2312)의 활성화된 모드 전환 표시 비트의 검출 여부의 통지에 따라 각 단말의 고속 피드백 채널의 모드를 관리한다. 즉, 상기 BFCH검출기(2310)에 의해 EFCH 모드로의 전환을 요청하는 부호열이 검출된 경우, 상기 피드백채널관리기(2314)는 해당 단말의 고속 피드백 채널을 EFCH 모드로 전환할 것을 결정하고, 다음 프레임에서 해당 단말의 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 상기 EFCH검출기(2312)로 제공하도록 상기 피드백모드분류기(2308)를 제어한다. 또는, 상기 BFCH검출기(2310)에 의해 모드 전환 요청 부호열이 검출되거나, 또는, 상기 EFCH검출기(2310)에 의해 활성화된 모드 전환 표시 비트가 검출된 경우, 상기 피드백채널관리기(2314)는 해당 단말의 고속 피드백 채널을 BFCH 모드로 전환할 것을 결정하고, 다음 프레임에서 해당 단말의 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 상기 BFCH검출기(2310)로 제공하도록 상기 피드백모드분류기(2308)를 제어한다. 또한, 상기 EFCH검출기(2312)로부터 피드백 비트열에 오류가 발생함이 통지된 경우, 상기 피드백모드분류기(2308)는 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 상기 BFCH검출기(2310)로 제공하도록 상기 피드백모드분류기(2308)를 제어한다.

[0189] 상기 피드백정보해석기(2316)는 상기 피드백채널관리기(2314)로부터 제공되는 피드백 정보를 해석한다. 즉, 상기 피드백정보해석기(2316)는 상기 피드백 정보로부터 단말의 CQI, 선호 서브밴드, 프리코딩 행렬 인덱스, 랭크 등의 정보를 확인한다.

[0190] 상기 도 23a 내지 상기 도8c를 참고하여 설명한 기지국의 블록 구성에서, 상기 기지국은 본 발명의 실시 예에 따라 BFCH 모드로의 전환을 위한 모드 전환 요청 부호열 및 모드 전환 표시 비트의 활성화 여부의 검출을 모두 시도한다. 하지만, 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 기지국은 상기 BFCH 모드로의 전환을 위한 모드 전환 요청 부호열의 검출을 시도하지 않으며, 이에 따라, 피드백 비트열에 오류가 발생한 경우 상기 피드백 모드분류기(2308)가 고속 피드백 채널을 통해 수신된 신호를 상기 BFCH검출기(2310)로 제공하도록 상기 피드백 모드분류기(2308)를 제어하는 동작은 생략된다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 기지국은 모드 전환 표시 비트의 활성화 여부의 검출을 시도하지 않으며, 이에 따라, 상기 EFCH검출기(2312)의 모드 전환 표시 비트의 활성화 여부 확인 동작은 생략된다.

[0191] 상기 도 23a에 도시된 상기 기지국의 구성을 이용하여 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 피드백 채널의 모드 전환에 대응한 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0192] 상기 피드백채널관리기(2314)는 단말의 피드백 채널의 모드에 따라 상기 BFCH검출기(2310) 및 상기 EFCH검출기(2312)의 동작을 제어한다. 즉, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 피드백 채널이 BFCH 모드인 경우 상기 BFCH검출기(2310)가 피드백 정보를 검출하도록 제어하고, 상기 피드백 채널이 EFCH 모드인 경우 상기 EFCH검출기(2312)가 피드백 정보를 검출하도록 제어한다.

[0193] 상기 피드백 채널이 BFCH 모드로 운영되는 중, 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 BFCH 모드에서 상기 EFCH 모드로의 모드 전환을 요청하는 신호가 확인되면, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 BFCH검출기(2310)의 검출 동작을 중단시키고, 상기 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 검출하도록 상기 EFCH검출기(2312)를 제어한다. 예를 들어, 상기 모드 전환을 요청하는 신호는 EFCH 모드에 따라 송신되는 모드 전환 요청 부호열로서, 상기 모드 전환 요청 부호열은 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E1 코드, 및, EFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 만일, 상기 기지국의 제어에 따라 모드를 전환하는 실시 예에 따르는 경우, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 EFCH검출기(2312)를 동작시키기에 앞서, 상기 EFCH 모드로의 전환의 수락 여부를 판단하고, 상기 EFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보를 송신하도록 제어한다. 즉, 미 도시되었지만, 상기 기지국은 상기 피드백 채널 할당 정보를 생성하는 메시지생성기 및 상기 피드백 채널할당 정보를 송신하는 송신기를 포함하며, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 메시지생성기 및 상기 송신기를 제어한다.

[0194] 상기 피드백 채널이 EFCH 모드로 운영되는 중, 상기 고속 피드백 채널을 통해 상기 EFCH 모드에서 상기 BFCH 모드로의 모드 전환을 요청하는 신호가 확인되면, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 EFCH검출기(2312)의 검출 동작을 중단시키고, 상기 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 검출하도록 상기 BFCH검출기(2310)를 제어한다. 예를 들어, 상기 모드 전환을 요청하는 신호는 BFCH 모드에 따라 송신되는 상기 모드 전환 요청 부호열 및 EFCH 모드에 따라 송신되는 모드 전환 요청을 포함하는 피드백 정보 중 하나이다. 여기서, 상기 모드 전환 요청 부호열은 EFCH 모드에서 BFCH 모드로의 전환을 위해 전용적으로 할당된 E2 코드, 및, BFCH 모드를 사용하는 선호 MIMO 모드를 나타내는 부호열 중 하나이다. 이때, 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 BFCH 모드로의 전환을 일시적으로 허락한다. 이에 따라, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기

BFCH검출기(2310)가 상기 BFCH모드에 따라 피드백 정보를 검출하기 시작한 후 소정 구간이 경과하면, 상기 BFCH 검출기(2310)의 검출 동작을 중단시키고, 상기 EFCH 모드에 따라 피드백 정보를 검출하도록 상기 EFCH검출기(2312)를 제어한다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 경우, 상기 소정 구간 내에서, 상기 BFCH 모드의 고속 피드백 채널을 통해 송신 가능한 부호열들 중 상기 EFCH 모드에서 상기 BFCH 모드로의 전환 요청을 위해 할당된 특정 부호열이 수신되면, 상기 피드백채널관리기(2314)는 상기 BFCH 모드로의 전환의 수락 여부를 판단한 후, 상기 BFCH 모드로의 전환을 허락하는 피드백 채널 할당 정보를 송신하도록 상기 메시지생성기 및 상기 송신기를 제어한다. 추가적으로, 상기 피드백채널관리기(2314)는 미리 정의된 주기에 따라 상기 BFCH 검출기(2310)가 상기 고속 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백 신호로부터 상기 BFCH 모드에 따라 피드백 정보를 검출하도록 제어할 수 있다.

[0195] 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

[0196] 도 1은 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 피드백 채널(fast feedback channel)의 구조의 예를 도시하는 도면,

[0197] 도 2는 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH(Basic Feedback Channel)의 구조의 예를 도시하는 도면,

[0198] 도 3은 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH(Enhanced Feedback Channel)의 구조의 예를 도시하는 도면,

[0199] 도 4는 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH를 통해 송신되는 비트열의 구조의 예를 도시하는 도면,

[0200] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH에서 EFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0201] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 제어에 따라 BFCH에서 EFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0202] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH 모드의 부호열을 이용하여 EFCH에서 BFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0203] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 BFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0204] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 일시적으로 BFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0205] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 일시적으로 BFCH로 전환한 후 BFCH 모드의 부호열을 이용하여 BFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0206] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 주기적으로 BFCH 모드로 전환함과 동시에 EFCH 모드의 지시자를 이용하여 EFCH에서 일시적으로 BFCH로 전환하는 과정을 도시하는 도면,

[0207] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 제어 없이 피드백 모드를 전환하는 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,

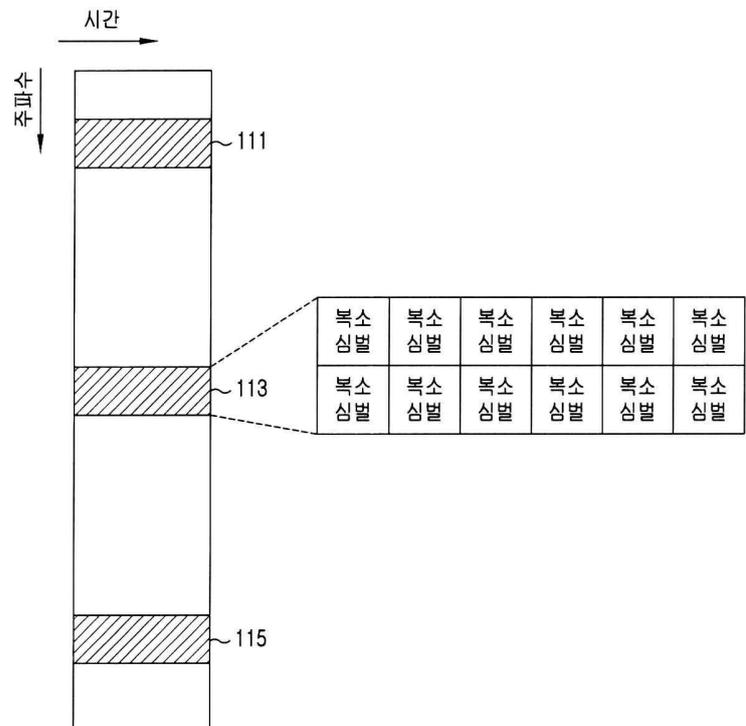
[0208] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 피드백 모드 전환에 대한 제어를 하지 않는 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,

[0209] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 제어에 따라 BFCH 모드에서 EFCH 모드로 전환하는 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,

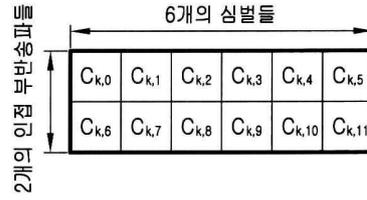
- [0210] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 BFCH 모드에서 EFCH 모드로의 전환에 대한 제어를 수행하는 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0211] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 EFCH 모드에서 BFCH 모드로 전환하는 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0212] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 EFCH 모드에서 BFCH 모드로 전환하는 단말에 대응한 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0213] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 BFCH 모드로 전환하며, 일시적 BFCH 모드를 통해 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0214] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 일시적으로 BFCH 모드로 전환하며, 일시적 BFCH 모드를 통해 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말에 대응한 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0215] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 주기적으로 BFCH 모드로 전환함과 동시에 일시적 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0216] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 주기적으로 BFCH 모드로 전환함과 동시에 일시적 BFCH 모드 전환을 요청하는 단말에 대응한 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0217] 도 22a 내지 도 22c는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블록 구성을 도시하는 도면,
- [0218] 도 23a 내지 도 23c는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시하는 도면.

도면

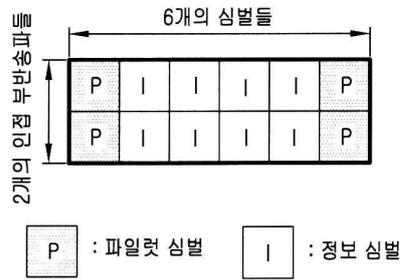
도면1



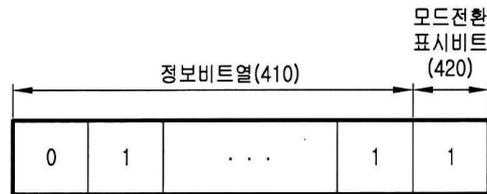
도면2



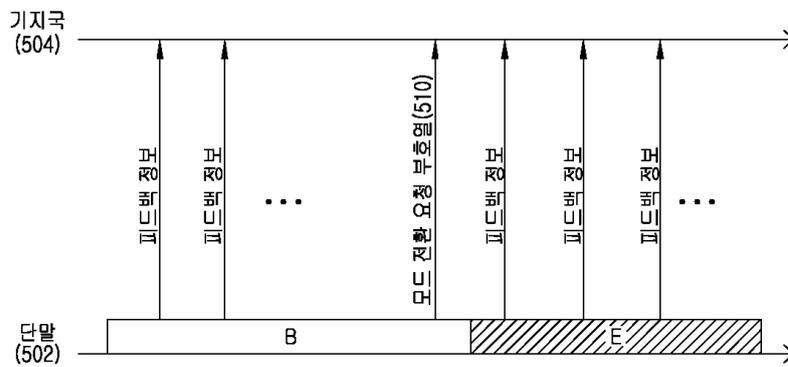
도면3



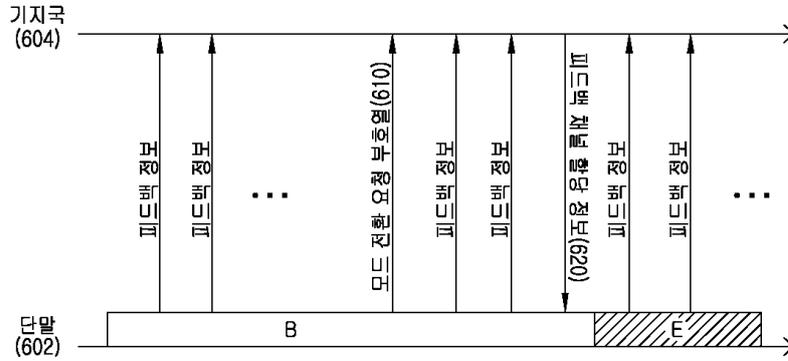
도면4



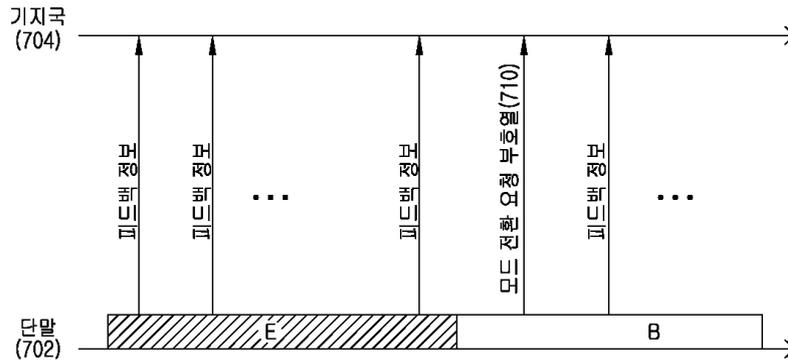
도면5



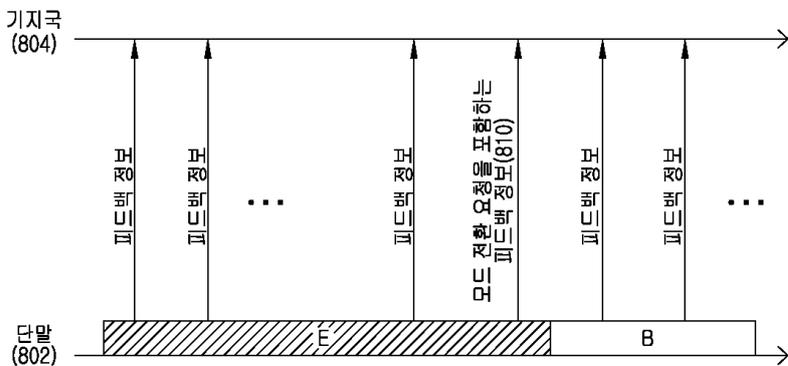
도면6



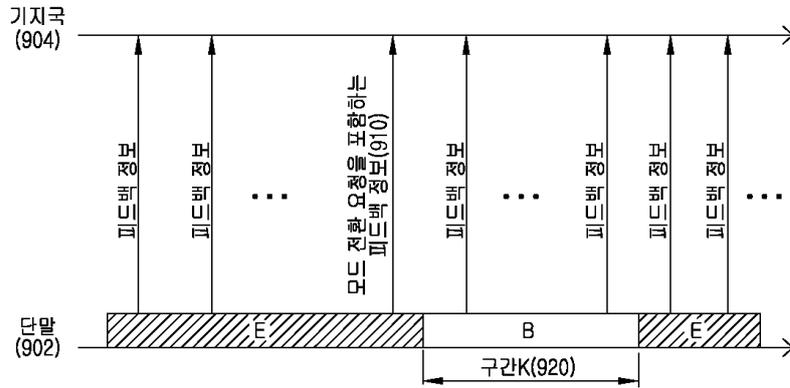
도면7



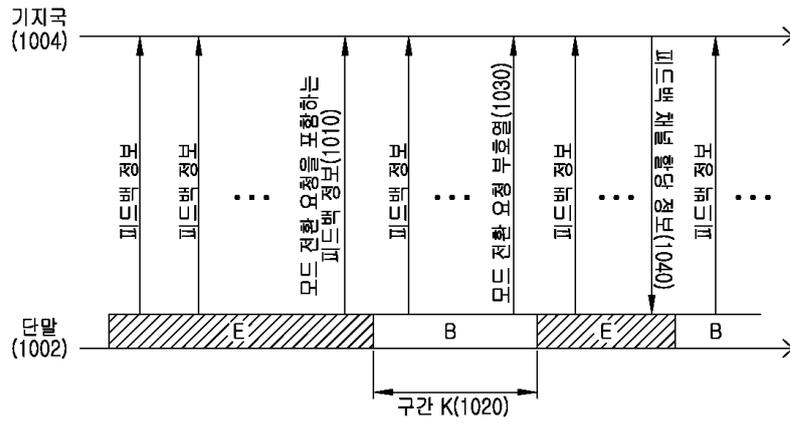
도면8



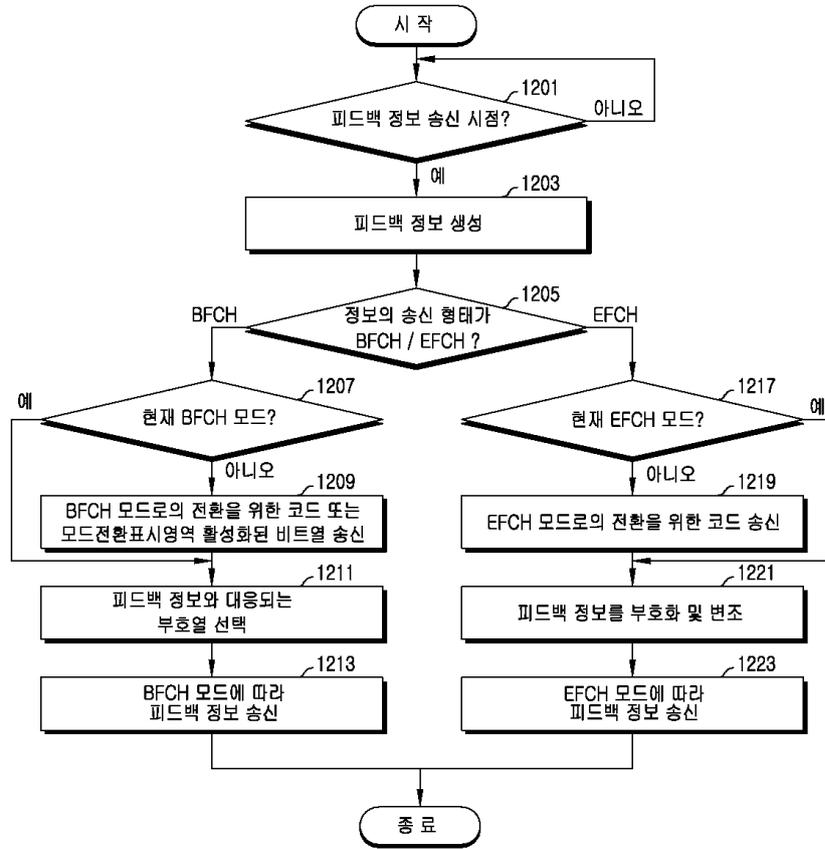
도면9



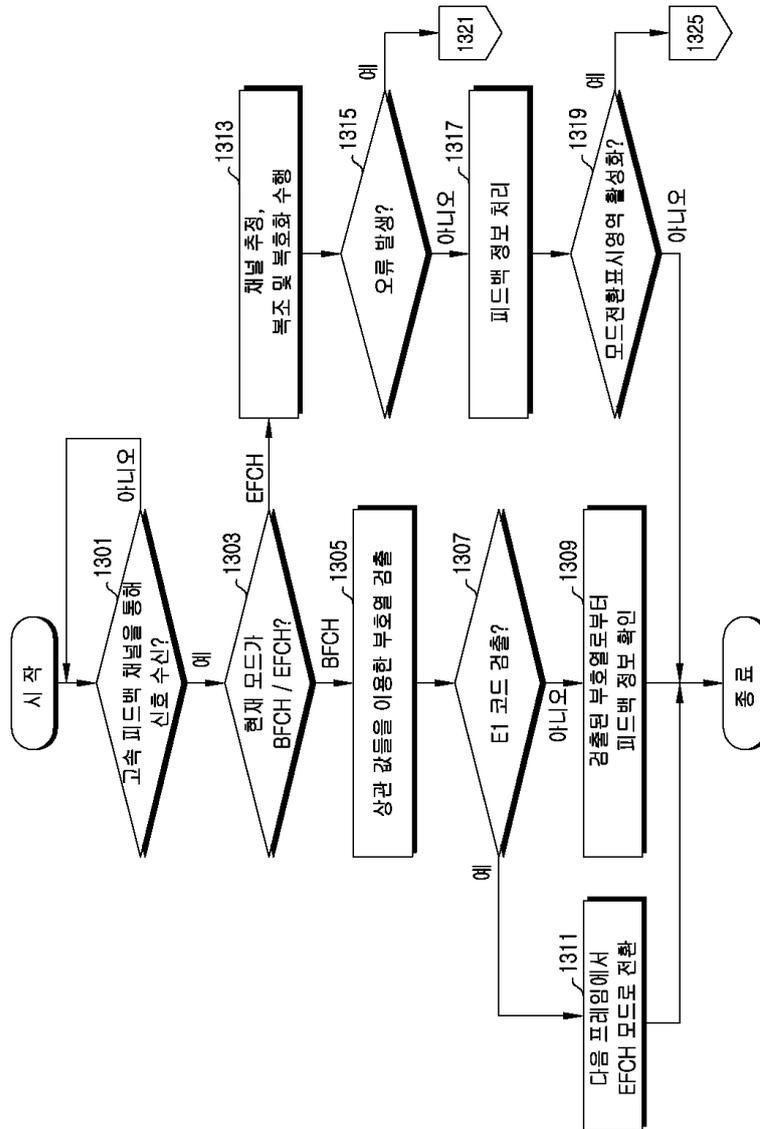
도면10



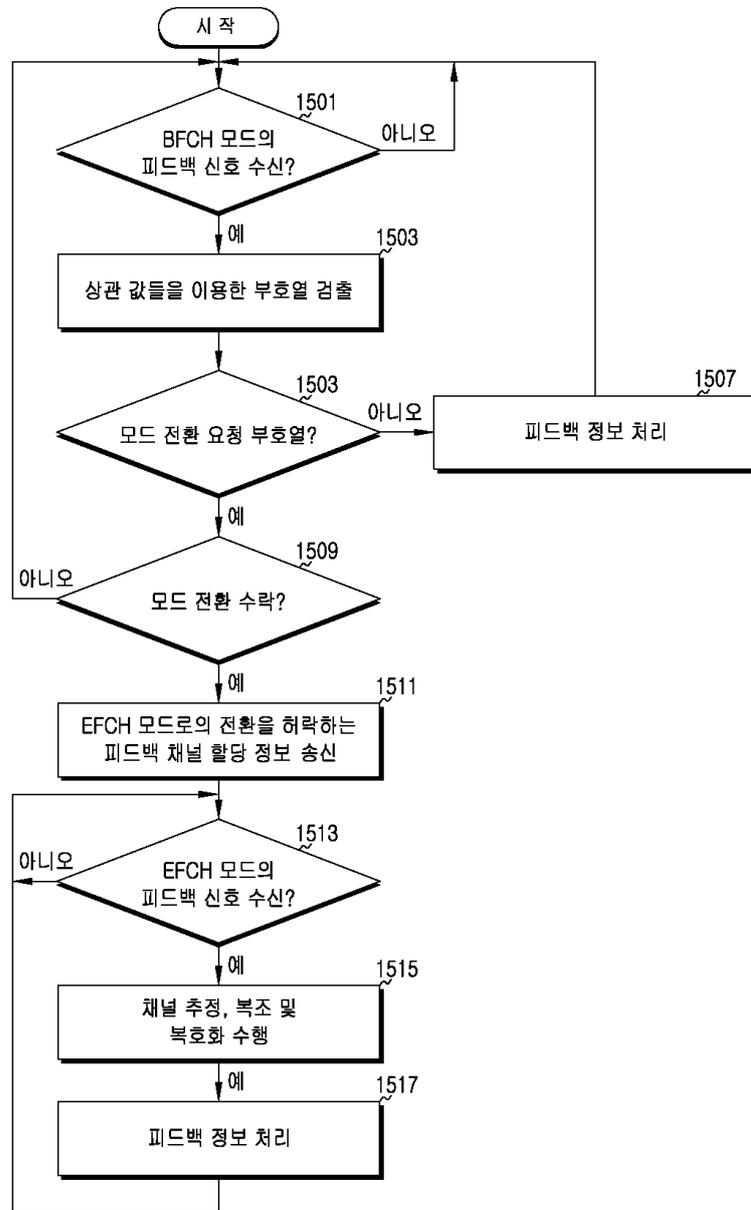
도면12



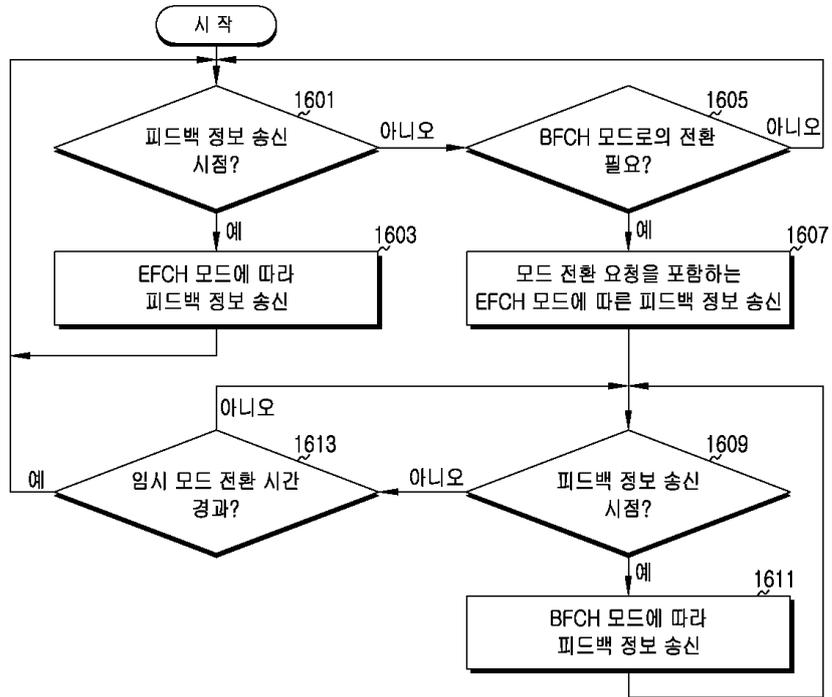
도면13a



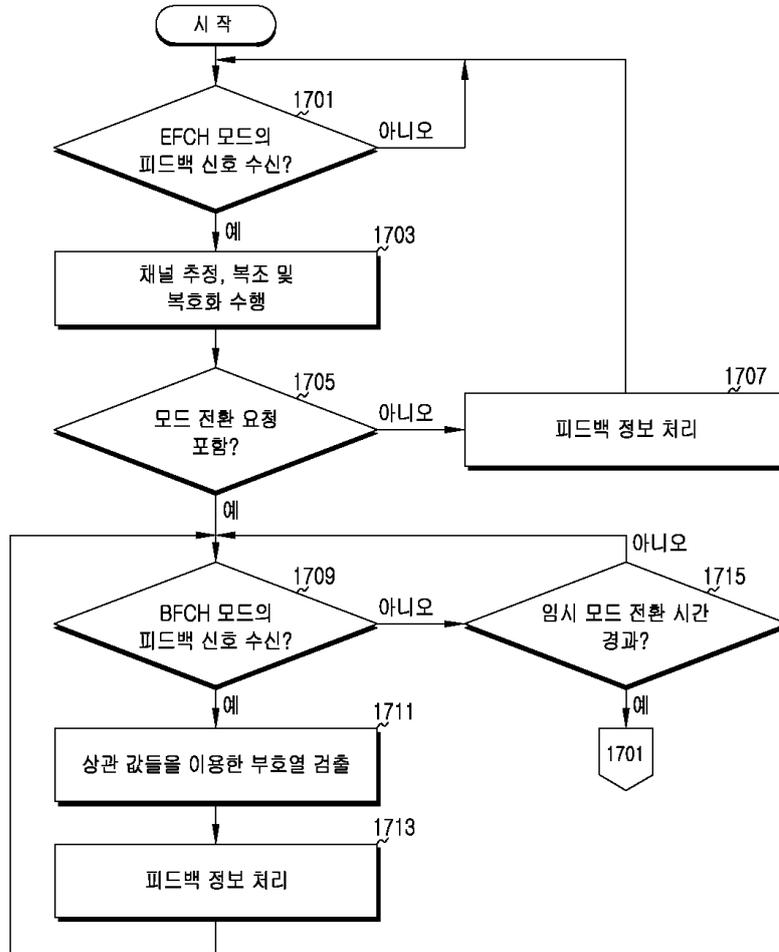
도면15



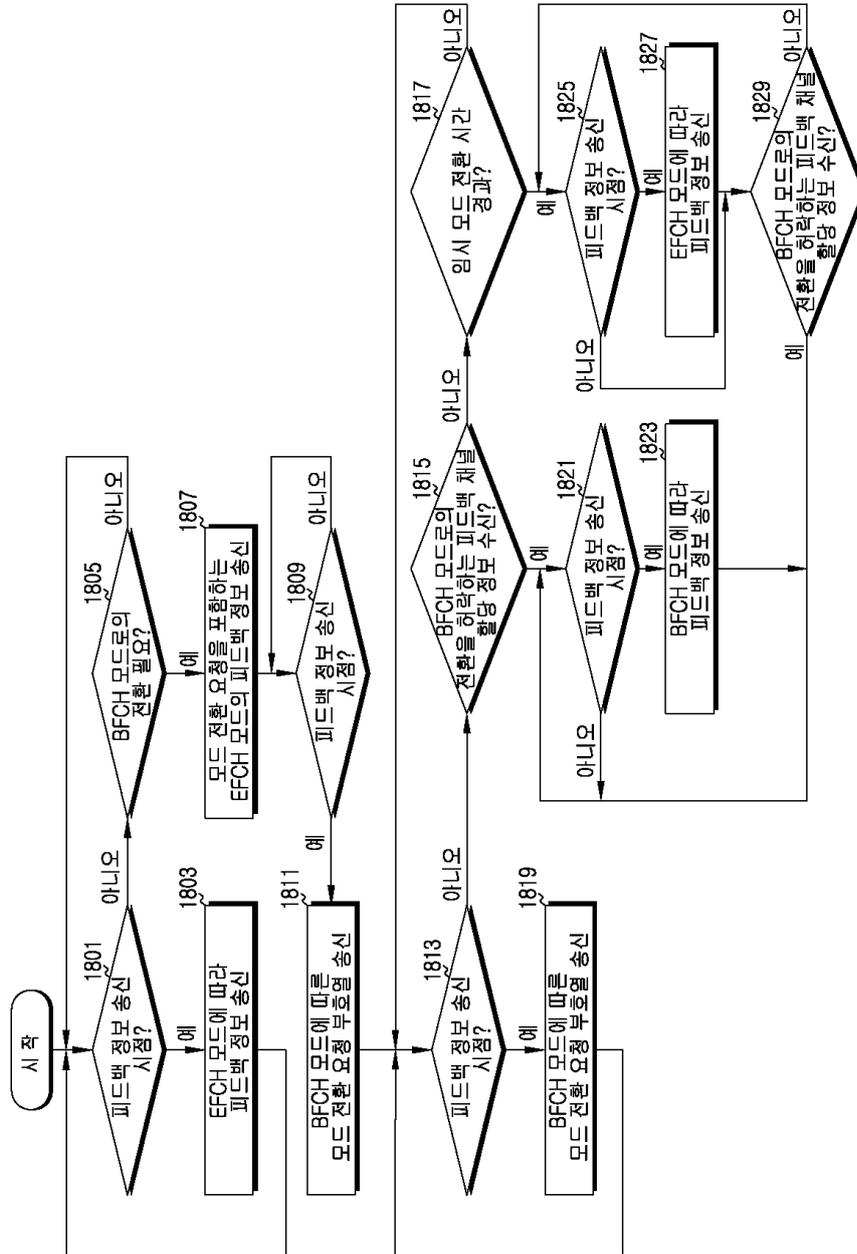
도면16



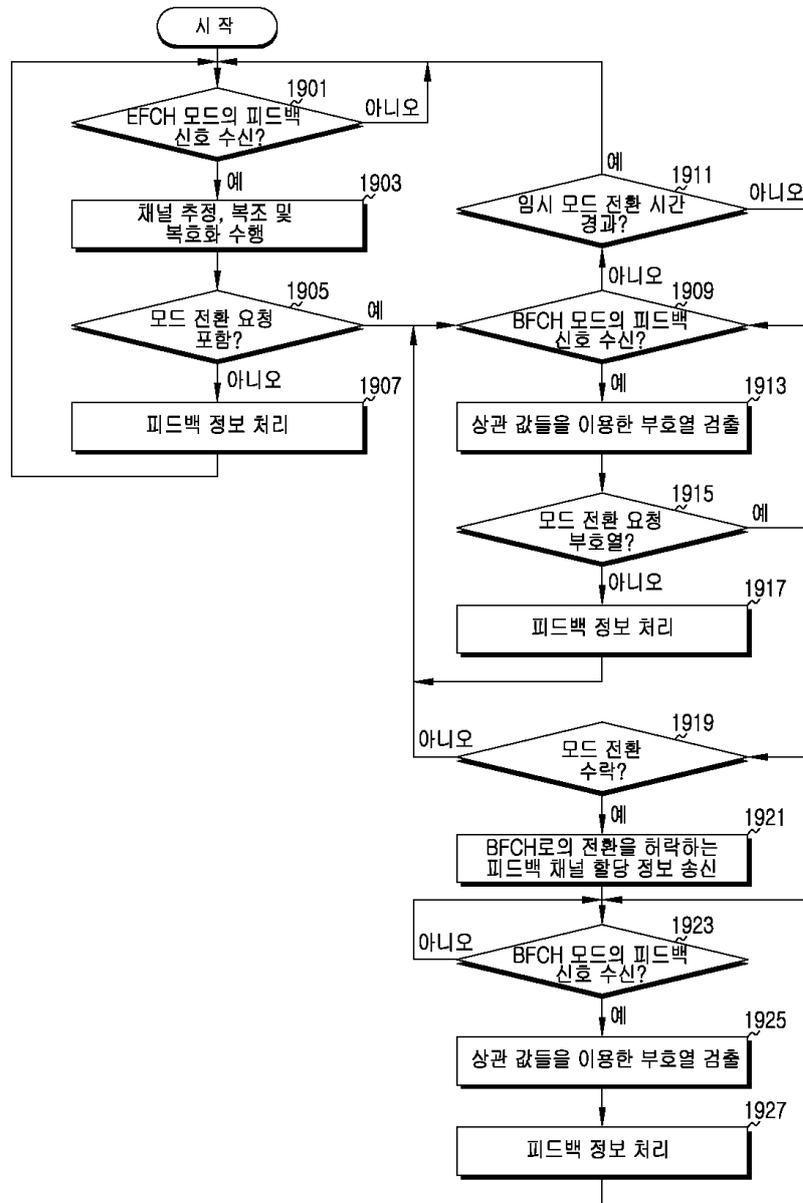
도면17



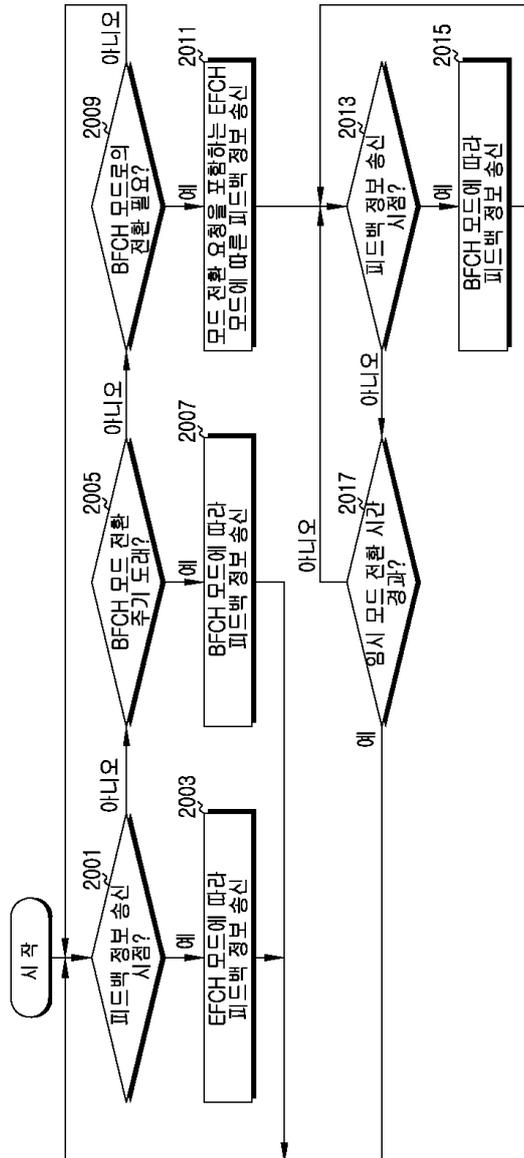
도면18



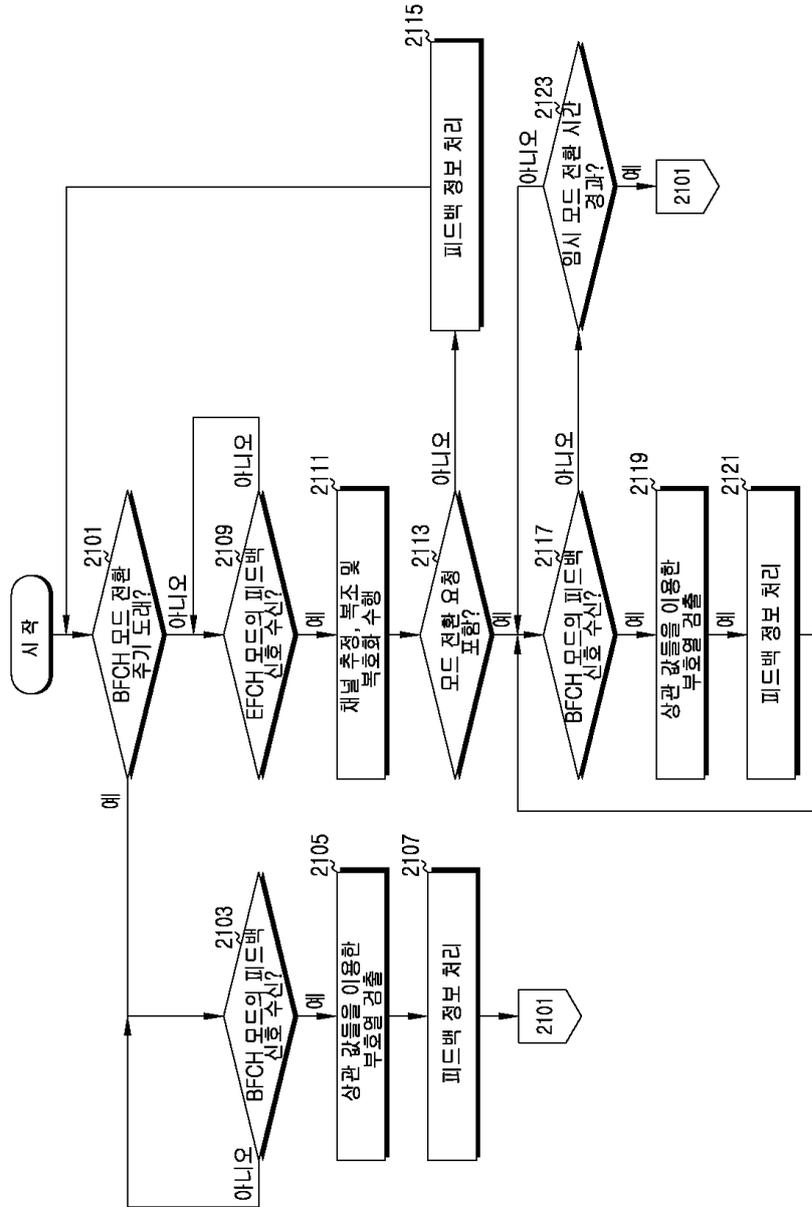
도면19



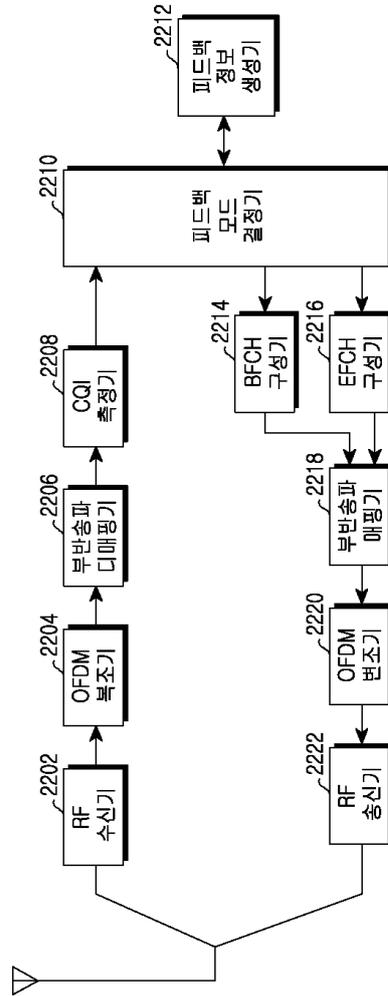
도면20



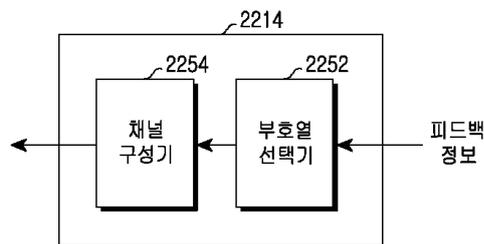
도면21



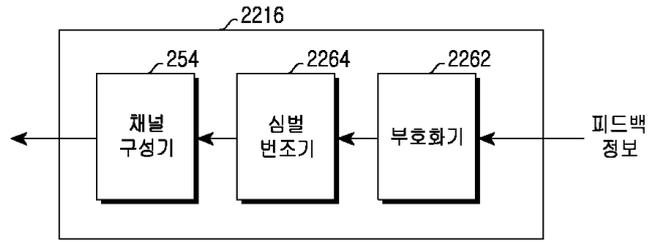
도면22a



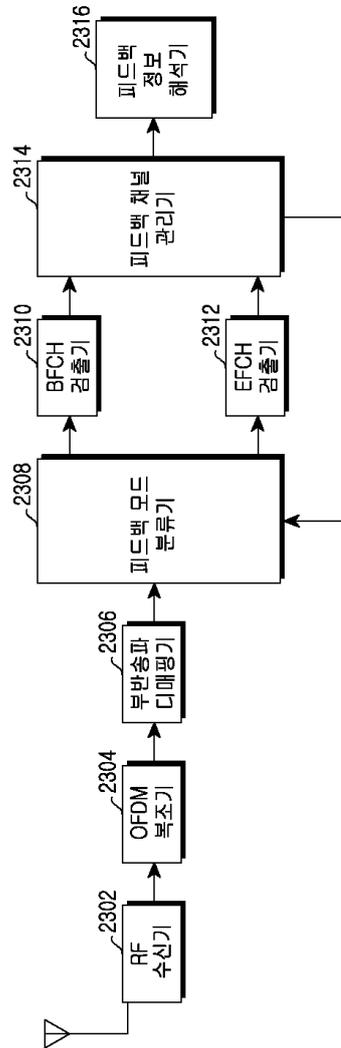
도면22b



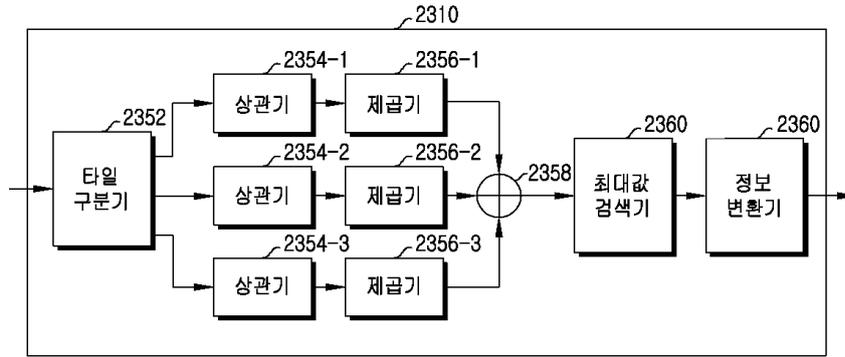
도면22c



도면23a



도면23b



도면23c

