



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월05일  
(11) 등록번호 10-0973946  
(24) 등록일자 2010년07월29일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0017089  
(22) 출원일자 2004년03월12일  
심사청구일자 2008년02월11일  
(65) 공개번호 10-2005-0091591  
(43) 공개일자 2005년09월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
US05726978 A1  
US06400699 B1

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

강현정

서울특별시강남구도곡1동954-6도곡빌라203호

홍승은

경기도수원시영통구원천동원천주공2단지아파트210동801호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

전체 청구항 수 : 총 34 항

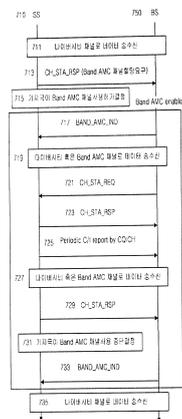
심사관 : 김병성

**(54) 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 밴드 적응적 변조 및 코딩 서브 채널 운용을 위한 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 무선 통신 시스템에서 가입자 단말기가 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 채널 상태 요청을 수신하는 과정과, 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하는 과정과, 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들의 리스트를 생성하는 과정과, 상기 생성된 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 과정과, 상기 기지국으로부터 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널이 상기 가입자 단말기에 할당되었는 지 여부를 나타내는 응답을 수신하는 과정과, 상기 응답에 상응하여 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용 가능 상태로 천이하는 과정을 포함한다.

**대표도 - 도7**



(72) 발명자

**강현구**

경기도수원시영통구매탄동1255-7202호

**장홍성**

경기도수원시영통구영통동청명마을삼성래미안435동1802호

**박중신**

서울특별시영등포구대림1동892-20

**구창희**

경기도성남시분당구정자동241-8,2층

**임근휘**

경기도성남시분당구분당동41현대빌라101동301호

**이성진**

경기도수원시영통구영통동황골마을아파트133동1701호

**김소현**

경기도수원시영통구영통동신안아파트531동1402호

**손영문**

경기도안양시만안구안양3동897-1정우빌라102호

**임형규**

서울특별시구로구개봉2동삼환아파트105동2305호

**심재정**

서울특별시마포구동교동183-21,3층

**손중계**

경기도성남시분당구정자동상록마을보성아파트181번지401동905호

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

무선 통신 시스템에서 가입자 단말기가 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법에 있어서,  
 기지국으로부터 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 채널 상태 요청을 수신하는 과정과,  
 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하는 과정과,  
 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들의 리스트를 생성하는 과정과,  
 상기 생성된 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 과정과,  
 상기 기지국으로부터 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널이 상기 가입자 단말기에 할당되었는지 여부를 나타내는 응답을 수신하는 과정과,  
 상기 응답에 상응하여 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용 가능 상태로 천이하는 과정을 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서,  
 상기 채널 상태 응답 메시지는,  
 상기 리스트에 포함된 밴드들 각각의 채널 품질 정보 및 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 요구 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 채널 상태 응답 메시지는,  
 상기 기지국으로 채널 상태를 보고하려는 채널 타입 정보와, 상기 리스트에 포함된 밴드들 각각의 상태 정보를 나타내는 보고 채널 타입 필드를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 보고 채널 타입 필드는,  
 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보를 나타내며;  
 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보는 다이버시티 채널과, 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,  
 상기 채널 상태 응답 메시지는,

상기 다이버시티 채널과, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 상기 안정적 채널에 상응하는 각 채널의 채널 식별자와 캐리어대 간섭 잡음비 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법.

**청구항 8**

무선 통신 시스템에서 기지국의 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법에 있어서,  
 가입자 단말기에게 상기 가입자 단말기에게 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 상태 보고 요청을 위한 채널 상태 요청 메시지를 송신하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기로부터 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들의 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 수신하는 과정과,  
 상기 채널 상태 응답 메시지에 따라서 상기 가입자 단말기에 대한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 할당을 결정하는 과정과,  
 상기 결정 결과에 상응하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 정보를 상기 가입자 단말기로 전송하는 과정을 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
 상기 전송하는 과정은,  
 상기 채널 상태 응답 메시지에 응답하여 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 할당할 지 여부를 나타내는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 상기 가입자 단말기에게 전송하는 과정을 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제8항에 있어서,  
 상기 채널 상태 응답 메시지는,  
 상기 리스트에 포함된 밴드들 각각의 채널 품질 정보 및 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 요구 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 12**

제8항에 있어서,  
 상기 채널 상태 응답 메시지는,  
 상기 가입자 단말기가 상기 기지국으로 채널 상태를 보고하려는 채널 타입 정보와, 상기 리스트 및 상기 리스트에 포함된 밴드들 각각의 상태 정보를 나타내는 보고 채널 타입 필드를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
 상기 보고 채널 타입 필드는, 상기 가입자 단말기가 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보를 나타내며;  
 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보는, 다이버시티 채널과, 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 14**

제8항에 있어서,

상기 채널 상태 응답 메시지는,

다이버시티 채널과, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 상응하는 각 채널의 채널 식별자와 캐리어대 간섭 잡음비 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 15**

제8항에 있어서,

상기 가입자 단말기로부터 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 요구를 수신하면, 상기 요구에 상응하여 상기 가입자 단말기에게 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 여부를 알려주는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 전송하는 과정을 더 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

무선 통신 시스템에서 가입자 단말기와 기지국간 채널 설정을 통한 데이터 송수신 방법에 있어서,

상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 상기 가입자 단말기에게 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 상태

보고 요청을 위한 채널 상태 요청 메시지를 전송하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기가 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기가 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들로 구성되는 리스트를 생성하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 상기 생성된 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 전송하는 과정과,  
 상기 기지국이 상기 채널 상태 응답 메시지를 수신하는 과정과,  
 상기 기지국이 상기 채널 상태 응답 메시지를 통해 상기 가입자 단말기에 대한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 여부를 결정하는 과정과,  
 상기 기지국은 상기 가입자 단말기에 대한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 여부를 지시하는 정보를 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시메시지를 상기 가입자 단말기에게 전송하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 수신하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시에 상응하여 다이버시티 채널 및 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 중 어느 하나를 통해 상기 기지국으로 데이터를 송신하는 과정을 포함하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 44**

제43항에 있어서,  
 상기 기지국은 상기 가입자 단말기가 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 더 이상 사용할 필요가 없다고 판단하면, 상기 가입자 단말기에게 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용이 불가능하다는 정보를 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 전송하고, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용을 해제하는 과정과,  
 상기 가입자 단말기는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 수신하면, 다이버시티 채널을 사용하여 상기 기지국으로 데이터를 송신하는 과정을 더 포함하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 45**

제43항에 있어서,  
 상기 가입자 단말기는 상기 기지국으로부터 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널에 대한 상태 보고 요청을 위한 채널 상태 요구 메시지를 수신하면, 상기 채널 상태 요구 메시지에 상응하여 상기 채널 상태 응답 메시지를 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 46**

제45항에 있어서,  
 상기 채널 상태 요구 메시지는 상기 기지국이 상기 가입자 단말기로부터 채널 상태를 알고자 하는 채널 타입 정보를 포함하는 요구 채널 타입 필드를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 47**

제46항에 있어서,  
 상기 채널 타입 정보는 상기 기지국이 상기 가입자 단말기와 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보인 것을 특징으로 하며,  
 상기 가입자 단말기와 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보는 상기 다이버시티 채널과, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 48**

제43항에 있어서,

상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 하향링크 데이터를 전송하는 경우, 상기 기지국은 상기 하향링크 데이터의 크기가 미리 설정된 임계 크기 이하이면 상기 다이버시티 채널을 사용하여 데이터를 전송하는 과정과,

상기 하향링크 데이터의 크기가 상기 미리 설정된 임계 크기를 초과하면 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 사용하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 49**

제43항에 있어서,

상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 상향링크 데이터를 전송하는 경우, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 사용함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 50**

제43항에 있어서,

상기 채널 상태 응답 메시지는,

상기 가입자 단말기가 상기 기지국으로 채널 상태를 보고하려는 채널 타입 정보와, 상기 리스트 및 상기 리스트에 포함된 밴드들의 각각 상태 정보를 나타내는 보고 채널 타입 필드를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 51**

제50항에 있어서,

상기 보고 채널 타입 필드는 상기 가입자 단말기가 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보를 나타내며,

상기 채널에 대한 정보는, 상기 다이버시티 채널과, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 대한 정보를 포함하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 52**

제43항에 있어서,

상기 채널 상태 응답 메시지는,

상기 다이버시티 채널과, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 상응하는 각 채널의 채널 식별자와 캐리어대 간섭 잡음비 정보를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 53**

제43항에 있어서,

상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지는

상기 가입자 단말기의 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 요구에 대한 성공 여부를 나타내는 정보 필드를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송수신 방법.

**청구항 54**

무선 통신 시스템에서 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템에 있어서,

기지국으로부터 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 상태 보고 요청을 위한 채널 상태 요청 메시지를 수신하고, 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하고, 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들로 구성되는 리스트를 생성하고, 상기 기지국으로 상기 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 송신하고, 상기 기지국으로부터 상기 채널 상태 응답 메시지에 대한 응답을 수신하고, 상기 응답에 따라 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 사용하는 상태로 천이하는 가입자 단말기와,

상기 채널 상태 요청 메시지를 상기 가입자 단말기에게 송신하고, 상기 채널 상태 응답 메시지를 수신하고, 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 할당하였는 지 여부를 지시하는 정

보를 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 상기 가입자 단말기에게 송신하는 상기 기지국을 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 55**

제54항에 있어서,

상기 기지국은 상기 가입자 단말기가 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널에 대하여 사용할 필요가 없다고 판단하면, 상기 가입자 단말기에게 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용 불가능 정보를 포함하는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 상기 가입자 단말기에게 전송하여 상기 가입자 단말기의 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용을 해제하고,

상기 가입자 단말기는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 수신하면, 다이버시티 채널을 사용하여 상기 기지국으로 데이터를 송신함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 56**

삭제

**청구항 57**

제54항에 있어서,

상기 기지국은,

상기 가입자 단말기에게 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널에 대한 상태를 확인하기 위한 채널 상태 요구 메시지를 송신하며;

상기 채널 상태 요구 메시지는 상기 기지국이 상기 가입자 단말기로부터 채널 상태를 알고자 하는 채널의 타입 정보를 나타내는 요구 채널 타입 필드를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 58**

제57항에 있어서,

상기 채널의 타입 정보는 상기 기지국이 상기 가입자 단말기와 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보인 것을 특징으로 하며;

상기 채널의 타입 정보는 다이버시티 채널과, 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 59**

제54항에 있어서,

상기 가입자 단말기와 상기 기지국은,

상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지에 포함된 정보에 상응하여 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 다이버시티 채널 중 어느 하나를 이용하여 데이터를 교환함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 60**

제59항에 있어서,

상기 데이터를 교환함은, 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 하향링크 데이터를 전송하는 경우, 상기 하향링크 데이터의 크기가 미리 설정된 임계 크기 이하이면 상기 다이버시티 채널을 사용하여 데이터를 전송하고, 상기 하향링크 데이터의 크기가 미리 설정된 임계 크기를 초과하면 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 사용하여 상기 하향링크 데이터를 전송함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 61**

제59항에 있어서,

상기 데이터를 교환함은, 상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 상향링크 데이터를 전송하는 경우 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 사용하여 데이터를 전송함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 62**

제54항에 있어서,

상기 채널 상태 응답 메시지는, 상기 가입자 단말기가 상기 기지국으로 채널 상태를 보고하려는 채널 타입 정보와, 상기 리스트에 포함된 밴드들 각각의 상태 정보를 나타내는 보고 채널 타입 필드를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 63**

제62항에 있어서,

상기 보고 채널 타입 필드는 상기 가입자 단말기가 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보를 나타내며,

상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 대한 정보는 다이버시티(Diversity) 채널과, 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적(Safety) 채널에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 64**

제54항에 있어서,

상기 채널 상태 응답 메시지는 다이버시티 채널, 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 및 안정적 채널에 상응하는 각 채널의 채널 식별자와 캐리어 대 간섭 잡음비 정보를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**청구항 65**

제54항에 있어서,

상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지는 상기 가입자 단말기의 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 요구에 대한 성공 여부를 나타내는 정보 필드를 포함함을 특징으로 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

[0008] 본 발명은 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 시간 분할 다중(TDD: Time Division Duplex, 이하 'TDD'라 칭하기로 한다) OFDMA 방식을 사용하는 통신 시스템의 밴드(Band) 적응 변조 및 코딩(AMC: Adaptive Modulation and Coding) 채널을 운영하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0009] 차세대 통신 시스템인 4세대(4th Generation; 이하 '4G'라 칭하기로 한다) 통신 시스템에서는 약 100Mbps의 전송 속도를 가지는 다양한 서비스 품질(Quality of Service, 이하 'QoS'라 칭하기로 한다)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 이에 비해 현재 3세대(3rd Generation; 이하 '3G'라 한다) 통신 시스템은 일반적으로 비교적 열악한 채널 환경을 가지는 실외 채널 환경에서는 약 384kbps의 전송

속도를 지원하며, 비교적 양호한 채널 환경을 가지는 실내 채널 환경에서도 최대 2Mbps 정도의 전송 속도를 지원한다.

- [0010] 한편, 무선 근거리 통신 네트워크(Local Area Network; 이하 'LAN'이라 한다) 시스템 및 무선 도시 지역 네트워크(Metropolitan Area Network; 이하 'MAN'이라 한다) 시스템은 일반적으로 20Mbps ~ 50Mbps의 전송 속도를 지원한다. 따라서, 현재 4G 통신 시스템에서는 비교적 높은 전송 속도를 보장하는 무선 LAN 시스템 및 무선 MAN 시스템에 이동성(mobility)과 QoS를 보장하는 형태로 새로운 통신 시스템을 개발하여 상기 4G 통신 시스템에서 제공하고자 하는 고속 서비스를 지원하도록 하는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이에 대한 방안으로 상기 4G 통신 시스템에서는 유?무선 채널에서 고속데이터 전송에 유용한 방식으로 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭하기로 한다) 방식을 활발하게 연구하고 있다. 상기 OFDM 방식은 멀티-캐리어(Multi-Carrier)를 사용하여 데이터를 전송하는 방식으로서, 직렬로 입력되는 심볼(Symbol)열을 병렬 변환하여 이들 각각을 상호 직교성을 갖는 다수의 서브 캐리어(sub-carrier)들, 즉 다수의 서브 캐리어 채널(sub-carrier channel)들로 변조하여 전송하는 멀티캐리어 변조(MCM : Multi Carrier Modulation) 방식의 일종이다.
- [0011] 상기 OFDM 방식에 기반한 다중 접속 방식이 상기 OFDMA 방식이다. 상기 OFDMA 방식은 한 개의 OFDM 심볼(symbol)내의 서브 캐리어(sub-carrier)들을 다수의 사용자들, 즉 다수의 가입자 단말기(SS: Subscriber Station)들이 분할하여 사용하는 방식이다. 상기 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 통신 시스템으로서는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16a 통신 시스템, 802.16d 및 IEEE 802.16e 통신 시스템 등이 존재한다. 여기서, 상기 IEEE 802.16d 통신 시스템은 상기 무선 MAN 시스템의 물리 채널(physical channel)에 광대역(broadband) 전송 네트워크를 지원하기 위해 상기 OFDMA 방식을 적용한 시스템이다. 또한, 상기 IEEE 802.16d 통신 시스템은 TDD-OFDMA 방식을 사용하는 광대역 무선 접속 통신 시스템이다. 따라서, 상기 IEEE 802.16d 통신 시스템은 상기 무선 MAN 시스템에 OFDM/OFDMA 방식을 적용하기 때문에 다수의 서브 캐리어들을 사용하여 물리 채널 신호를 송신함으로써 고속 및 고품질의 데이터 전송이 가능하다.
- [0012] 삭제
- [0013] 상기 도 1은 일반적인 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 사용하는 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0014] 상기 도 1을 참조하면, 먼저 상기 TDD-OFDMA에서 사용하는 프레임은 하향링크(DownLink, 이하 'DL'라 칭하기로 한다)(149) 구간과 상향링크(UpLink, 이하 'UL'라 칭하기로 한다)(153) 구간을 시간으로 구분한다. 상기 DL(149)에서 UL(153)로 천이(transition)하는 구간에는 송신/수신 천이 갭(Transmit/receive Transition Gap, 이하 'TTG'라 칭하기로 한다)(151)이 보호 시간으로, 상기 UL(153)에서 DL(149)로 다시 천이하는 구간에는 수신/송신 천이 갭(Receive/transmit Transition Gap)(155)이 보호 시간을 구성한다. 한편, 상기 TDD-OFDMA 프레임은 다수개의 서브 채널(147)로 구성된 세로축과, OFDMA 심볼(145)로 구성된 가로축이 존재한다.
- [0015] 상기 DL(149)을 살펴보면, 상기 DL(149)은 K번 OFDMA 심볼에서 동기 획득을 위한 프리앰블(preamble)(111)이 위치하며, K+1번 또는 K+2번 OFDMA 심볼에서 프레임 제어 헤더(Frame Control Header, 이하 'FCH'라 칭하기로 한다)(113), DL-MAP(115), UL-MAP(117)과 같은 가입자 단말기들이 공통적으로 수신할 방송(broadcast) 데이터 정보가 위치한다. 여기서 상기 FCH(113)는 두개의 서브 채널로 구성되어 서브 채널, 레인징 및 변조(modulation) 방식 등에 대한 기본 정보를 전달한다. K+2번 OFDMA 심볼에서 상기 UL-MAP을 제외하고 K+8번 OFDMA 심볼까지는 하향링크 버스트들(DownLink Burst, 이하 'DL burst'라 칭하기로 한다)(121, 123, 125, 127, 129)이 위치하게 된다.
- [0016] 다음으로, 상기 UL(153)을 살펴보면, 상기 UL(153)은 K+9 OFDMA 심볼에서 프리앰블들(131, 133, 135)이 위치하며, K+10 OFDMA 심볼에서 K+12 OFDMA 심볼까지 각 상향링크 버스트들(UpLink burst, 이하 'UL burst'라 칭하기로 한다)(137, 139, 141)이 위치한다. 또한, 상기 K+9 내지 K+12 OFDMA 심볼에서 레인징을 위한 레인징 서브 채널(143)이 위치한다. 상기 UL burst들(137, 139, 141)과 상기 DL burst들(121, 123, 125, 127, 129)의 위치와 할당에 관한 정보는, 임의의 셀을 관할하는 기지국이 상기 DL\_MAP(115), UL\_MAP(117)를 통하여 상기 셀에 속한 가입자 단말기들에게 알려준다. 그러면, 상기 가입자 단말기들은 상기 정보를 통해 매 프레임마다 주파수와 심볼이 결합된 서브 채널을 가변적으로 할당받아서 통신을 수행하게 된다. 즉, 매 프레임마다 고정된 서브 채널이 아닌 서로 다른 서브 채널을 사용할 수 있다. 또한 인접 셀 역시 동일한 주파수 대역을 사용하여 가입자 단말기들이 통신을 수행하게 되므로 셀 경계 지역에 있는 경우 서로 다른 셀에서 동일한 서브 채널을 사용할 경우

서로에게 큰 간섭 신호로 동작할 수 있다.

[0017] 상술한 바와 같이, 기존의 OFDMA 통신 시스템 프레임 구조에서는 채널 상태가 좋은 가입자 단말기들에게 고속 및 대용량 통신 수행을 위한 방안이 제시되지 않고 있다. 즉, 서브 채널의 품질 상태가 좋은 가입자 단말기들을 위한 유연한 변조 및 코딩 방법을 수행할 수 없다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 기존의 OFDMA 통신 시스템에서는 채널 상태에 관계없이 가입자 단말기들과 데이터 통신을 수행한다. 즉, 종래 기술에 따른 OFDMA 통신 시스템 프레임 구조에서는 채널 상태가 좋은 가입자 단말기들에게 고속 및 대용량 통신 수행을 위한 방안이 제시되지 않고 있다. 따라서, 종래 기술에서는 상기 서브 채널의 품질 상태가 좋은 가입자 단말기들을 위한 유연한 변조 및 코딩 방법을 수행할 수 없다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0018] 따라서, 본 발명의 목적은 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 고속 및 대용량 통신을 수행하기 위한 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은, 시간 분할 직교 주파수 다중 접속 통신 시스템에서 낮은 이동성을 가지는 가입자 단말기들에게 고속의 데이터 전송률을 제공하기 위한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 시간 분할 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 밴드 적응적 변조 및 코딩 서브 채널 운영을 위한 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 시간 분할 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 상태 보고를 통한 고속 및 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기지국과 가입자 단말기의 운용 방안을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 시간 분할 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 사용 해제에 따른 기지국과 가입자 단말기의 운용 방안을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템의 기지국에서 가입자 단말기들의 채널 상태에 상응하여, 채널 상태가 좋은 가입자 단말기들에게 고속 대용량 데이터 송신이 가능하도록 하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 서브 채널을 할당하는 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 시간 분할 다중 방식을 사용하는 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 채널 상태에 상응하여 고속 및 대용량 데이터 전송이 가능하도록 하는 프레임(frame) 구조를 새롭게 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 밴드 적응적 변조 및 코딩 서브 채널 및 이에 따른 메시지를 통해 채널 품질이 우수한 가입자 단말기들에게, 효율이 우수한 변조 및 코딩 방식을 적용하여 고속 및 대용량 데이터 전송이 가능하도록 하는 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

[0019] 본 발명에서 제안하는 방법은; 무선 통신 시스템에서 가입자 단말기가 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 요구하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 채널 상태 요청을 수신하는 과정과, 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하는 과정과, 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들의 리스트를 생성하는 과정과, 상기 생성된 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 과정과, 상기 기지국으로부터 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널이 상기 가입자 단말기에게 할당되었는지 여부를 나타내는 응답을 수신하는 과정과, 상기 응답에 상응하여 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 사용 가능 상태로 천이하는 과정을 포함한다.

본 발명에서 제안하는 다른 방법은; 무선 통신 시스템에서 기지국의 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 방법에 있어서, 가입자 단말기에게 상기 가입자 단말기에게 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 상태 보고 요청을 위한 채널 상태 요청 메시지를 송신하는 과정과, 상기 가입자 단말기로부터 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들의 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 수신하는 과정과, 상기 채널 상태 응답 메시지에 따라서 상기 가입자 단말기에 대한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 할당을 결정하는 과정과, 상기 결정 결과에 상응하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 정보를 상기 가입자 단말기로 전송하는 과정을 포함한다.

본 발명에서 제안하는 또 다른 방법은; 무선 통신 시스템에서 가입자 단말기와 기지국간 채널 설정을 통한 데이터 송수신 방법에 있어서, 상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 상기 가입자 단말기에게 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 상태 보고 요청을 위한 채널 상태 요청 메시지를 전송하는 과정과, 상기 가입자 단말기가 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하는 과정과, 상기 가입자 단말기가 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과

하는 수신 품질을 갖는 밴드들로 구성되는 리스트를 생성하는 과정과, 상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 상기 생성된 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 전송하는 과정과, 상기 기지국이 상기 채널 상태 응답 메시지를 수신하는 과정과, 상기 기지국이 상기 채널 상태 응답 메시지를 통해 상기 가입자 단말기에 대한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 여부를 결정하는 과정과, 상기 기지국은 상기 가입자 단말기에 대한 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당 여부를 지시하는 정보를 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시메시지를 상기 가입자 단말기에게 전송하는 과정과, 상기 가입자 단말기는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 수신하는 과정과, 상기 가입자 단말기는 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시에 상응하여 다이버시티 채널 및 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 중 어느 하나를 통해 상기 기지국으로 데이터를 송신하는 과정을 포함한다.

본 발명에서 제안하는 장치는; 무선 통신 시스템에서 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널 할당을 위한 시스템에 있어서, 기지국으로부터 할당된 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널의 상태 보고 요청을 위한 채널 상태 요청 메시지를 수신하고, 밴드들 각각의 수신 품질을 측정하고, 상기 측정된 수신 품질들 중 기준값을 초과하는 수신 품질을 갖는 밴드들로 구성되는 리스트를 생성하고, 상기 기지국으로 상기 리스트를 포함하는 채널 상태 응답 메시지를 송신하고, 상기 기지국으로부터 상기 채널 상태 응답 메시지에 대한 응답을 수신하고, 상기 응답에 따라 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 사용하는 상태로 천이하는 가입자 단말기와, 상기 채널 상태 요청 메시지를 상기 가입자 단말기에게 송신하고, 상기 채널 상태 응답 메시지를 수신하고, 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 상기 밴드 적응적 변조 및 코딩 채널을 할당하였는 지 여부를 지시하는 정보를 포함하는 밴드 적응적 변조 및 코딩 지시 메시지를 상기 가입자 단말기에게 송신하는 상기 기지국을 포함한다.

**발명의 구성 및 작용**

[0020] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0021] 먼저, 제안하는 본 발명은 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM' 이라 칭하기로 한다) 통신 시스템에서 기지국(BS: Base Station)이 채널 상태가 좋은 가입자 단말기(SS: Subscriber Station)들에게 고속 대용량 데이터를 송신할 수 있도록 하는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 가입자 단말기들의 채널상태에 상응하여, 채널 상태가 좋은 가입자 단말기들에게 고속 데이터 전송 및 대용량 데이터를 전송할 수 있도록 하기 위한 밴드 적응적 변조 및 코딩(Band Adaptive Modulation and Coding, 이하 'Band AMC' 라 칭하기로 한다) 서브 채널을 할당 및 운용할 수 있는 시스템 및 방법을 제안한다. 즉, 본 발명은 시간 분할 다중(Time Division Duplex, 이하 'TDD'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 통신 시스템(이하 'TDD-OFDMA 통신 시스템'이라 칭하기로 한다)에서, 낮은 이동성을 가지는 사용자 즉, 가입자 단말기들에게 고속의 데이터 전송률을 제공하기 위한 Band AMC 채널 할당 방안과, 상기 Band AMC 채널 상태 보고에 따른 가입자 단말기와 기지국의 동작 방안 및 Band AMC 채널 사용 해체에 따른 가입자 단말기와 기지국의 동작 방안을 제안한다. 보다 구체적으로, 본 발명은 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 가입자 단말기가 각 밴드(band)의 수신 신호 세기를 측정하고, 상기 측정한 수신 신호 세기의 품질을 바탕으로 수신 품질이 우수한 특정 밴드를 통해 코딩 효율이 높은 변조 방법을 사용하여 기지국과 가입자 단말기간 고속의 데이터 송수신이 가능하도록 하는 시스템 및 방법을 제안한다. 또한, 본 발명에서는 상기와 같이 채널 상태에 상응하여 데이터를 송수신하기 위한 TDD-OFDMA 프레임(frame) 구조를 새롭게 제안한다. 특히, Band AMC 채널 및 이에 따른 메시지를 새롭게 제안하여 채널 품질이 우수한 가입자 단말기에게, 효율이 우수한 변조 및 코딩 방법을 사용하여 고속 및 대용량 데이터 전송을 가능하게 한다.

[0022] 삭제

[0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 적용되는 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0024] 상기 도 2를 참조하면, 먼저 상기 프레임 구조에서 전체 서브 캐리어(sub-carrier) 대역은, 다수의 밴드(Band, 이하 'Band' 라 칭하기로 한다) 예컨대, 도 2에서와 같이 Band 0 내지 Band 23으로 나누어지며, 상기 Band는 다수의 빈(Bin, 이하 'Bin' 라 칭하기로 한다) 또는 타일(Tile, 이하 'Tile' 라 칭하기로 한다)로 이루어진다. 상기 Bin 또는 Tile은 다수의 서브 캐리어로 구성되어 있다. 여기서, 상기 Bin은 하나의 OFDM 심볼 안에 9개의 연

속되는 서브 캐리어로 이루어지며, 1개의 파일럿 톤과 8개의 데이터 톤이 존재한다. 또한, 상기 Tile은 3개 내지 6개의 연속되는 서브 캐리어로 이루어지며, 2개의 파일럿 톤과 16개의 데이터 톤이 존재한다.

[0025] 도 2를 참조하면, 상기 프레임에서 처음 세 개의 OFDM 심볼들은 각각 레인징 채널, ACK(acknowledge) 채널 및 채널 품질 정보(Channel Quality Information, 이하 'CQI'라 칭하기로 한다) 채널에 사용된다. 나머지 심볼들은 Band AMC 채널과 다이버시티(diversity) 채널, 안정적(이하 'safety'라 칭하기로 한다) 채널로 할당된다. 여기서, 상기 앞부분의 Band AMC 채널은 6개의 Bin으로 구성된 Band 단위로 할당되며, 상기 뒷부분의 다이버시티 채널은 전체 서브 캐리어 대역에 퍼져있는 세 개의 Tile로 구성된 서브 채널 단위로 할당된다. 상기 Band AMC 채널은 상기 다이버시티 채널보다 큰 영역을 할당함으로써, 수신 품질 상태가 좋은 경우에는 코딩 효율이 높은 변조 기법을 적용하여 대용량의 데이터를 고속으로 송수신하는데 사용할 수 있다. 또한, 상기 safety 채널은 모든 OFDM 심볼과 하나의 Bin에 걸쳐 있는 부분이 할당된다. 상기 safety 채널은 한 Bin의 모든 심볼을 할당 받는다. 또한, 상기 가입자 단말기가 할당받는 safety 채널은 인접 셀에서 사용하지 않는 safety 채널 중 상기 기지국에서 할당 가능한 주파수 대역, 즉 할당되지 않고 남아있는 주파수 대역으로 할당받게 된다.

[0026] 상기 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템의 가입자 단말기의 Band AMC 채널 할당 요구 동작 과정을 도시한 흐름도이다.

[0027] 상기 도 3을 참조하면, 먼저 311단계에서 가입자 단말기(SS)는 Band AMC disabled 상태에서 313단계에서와 같이 Band AMC 채널의 사용 필요성을 인지하면 315단계로 진행한다. 상기 315단계에서 상기 가입자 단말기는 모든 밴드의 수신 품질을 측정하고 317단계로 진행한다. 상기 317단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 측정한 수신 품질을 시스템에서 정의된 기준치와 비교하고, 상기 비교에 상응하여 상기 기준치보다 큰 수신 품질을 포함하는 밴드 즉, 수신 품질이 좋은 밴드들에 대한 리스트를 작성하고 319단계로 진행한다. 상기 319단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 기지국으로 채널 상태 응답(Channel State Response, 이하 'CH\_STA\_RSP'이라 칭하기로 한다) 메시지를 송신한다. 상기 CH\_STA\_RSP 메시지는 상기 수신 품질이 좋은 밴드 리스트와, 상기 리스트에 포함된 각 밴드의 CQI에 대한 정보와, Band AMC 채널 할당 요구 정보가 포함된다. 상기 CH\_STA\_RSP 메시지 구조에 대한 설명은 후술되므로 여기서는 생략하기로 한다.

[0028] 한편, 상기 319단계에서 상기 CH\_STA\_RSP 메시지를 송신한 이후 상기 321단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 기지국으로부터의 응답을 대기하고, 323단계로 진행한다. 상기 323단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 기지국으로부터 상기 319단계의 CH\_STA\_RSP에 대한 응답으로 Band AMC 지시(band AMC Indication, 이하 'BAND\_AMC\_IND'라 칭하기로 한다) 메시지를 수신하면 325단계로 진행한다. 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지 구조에 대한 설명은 후술되므로 여기서는 생략하기로 한다. 상기 325단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 수신한 BAND\_AMC\_IND 메시지를 통해 상기 기지국이 상기 가입자 단말기 자신에게 Band AMC 채널을 할당할 수 있는지를 체크한다.

[0029] 상기 325단계에서 상기 체크결과 상기 기지국으로부터 Band AMC 채널을 할당받을 수 있다면, 상기 가입자 단말기는 327 단계로 진행하여, Band AMC enabled 상태로 천이한다. 혹은 상기 325단계에서 상기 체크결과 상기 기지국으로부터 Band AMC 채널을 할당받지 못하는 경우라면, 상기 311단계로 진행하여 상기 과정을 반복 수행한다. 상기 도 3의 319단계에서 상기 가입자 단말기가 상기 기지국에게 전송하는 상기 CH\_STA\_RSP 메시지는, 상기 가입자 단말기가 밴드의 채널 품질 상태를 기지국에게 보고하거나, 혹은 Band AMC 채널 할당을 상기 기지국으로 요구하기 위해 전송하는 메시지이다. 상기 CH\_STA\_RSP 메시지의 구조는 하기 표 1에 나타낸 바와 같다.

표 1

Syntax	Size	Notes
CH_STA_RSP_Message_Format(){		
Management_Message_Type = TBD	8bits	
Reported Channel Type	2bits	00 = Diversity Channel 01 = Band AMC Channel 10 = Safety Channel 11 = Reserved
No.Reported Channels		
for(i=0;i<No.Reported Channels;i++){		
if(Reported Channel Type==00){		
Downlink Channel ID	8bits	0~255
C/I	5bits	
}		
if(Reported Channel Type==01){		
Band Index	4bits	0~15
C/I	5bits	
}		
if(Reported Channel Type==10){		
Bin Index	7bits	0~127
C/I	5bits	
}		
}		
C/I difference between serving cell and target cell	variable	TLV specific
}		

[0030]

[0031]

상기 표 1에 나타난 바와 같이, 상기 CH\_STA\_RSP 메시지는 다수의 정보 엘리먼트(Information Element, 이하 'IE' 라 칭하기로 한다)들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 Management Message Type과, 가입자 단말기가 기지국으로 채널 상태를 보고하려는 채널의 타입 정보, 가입자 단말기가 측정할 각 채널의 품질 상태에 대해, 기지국에게 보고하는 채널들의 리스트 정보, 상기 리스트에 포함된 각 채널의 상태 정보를 나타내는 Reported Channel Type을 포함한다. 상기 채널의 타입 정보는 상기 가입자 단말기가 상기 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 해당한다. 예를 들면, 상기 사용하는 채널이 다이버시티(Diversity) 채널인 경우 상기 Reported Channel Type은 '00'의 값을 나타내며, Band AMC 채널인 경우 상기 Reported Channel Type은 '01'의 값을 나타내며, Safety 채널인 경우 상기 Reported Channel Type은 '10'의 값을 나타내는 것으로 구분된다. 상기 채널 타입이 다이버시티 채널(Reported Channel Type=00)인 경우는 각 다이버시티 채널의 채널 식별자(Downlink Channel ID)와 상기 채널의 캐리어대 간섭 잡음비(Carrier to Interference Ratio, 이하 'C/I'라 칭하기로 한다) 정보를 포함한다. 상기 채널 타입이 Band AMC 채널(Reported Channel Type=01)인 경우는 Band AMC 채널의 각 밴드 식별자(Band Index)와 상기 밴드의 C/I 정보를 포함한다. 상기 채널 타입이 Safety 채널(Reported Channel Type=10)인 경우는 상기 Safety 채널의 빈 식별자(Bin Index)와 상기 빈의 C/I 정보를 포함한다.

[0032]

상기 표 1에 나타난 바와 같이 상기 CH\_STA\_RSP 메시지는 다수의 IE(Information Element)들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 Management Message Type과, 단말이 기지국과의 통신 채널의 채널상태를 보고하려는 채널의 타입 정보와, 단말이 측정할 각 채널의 품질 상태에 대해 기지국에게 보고하는 채널들의 리스트 정보와, 상기 리스트에 포함된 각 채널의 상태 정보를 포함한다. 상기 채널의 타입은 단말이 기지국과 통신하는데 사용하고 있는 채널에 해당하며, 상기 사용하는 채널이 다이버시티(Diversity) 채널인 경우와 혹은 Band AMC 채널인 경우와 혹은 Safety 채널인 경우로 구분된다. 상기 채널 타입이 다이버시티 채널인 경우는 각 다이버시티 채널의 채널 식별자와 상기 채널의 C/I 정보를 포함한다. 혹은 상기 채널 타입이 Band AMC 채널인 경우는 Band AMC 채널의 각 밴드 식별자와 상기 밴드의 C/I 정보를 포함한다. 혹은 상기 채널 타입이 Safety 채널인 경우는 상기 Safety 채널의 빈 식별자와 상기 빈의 C/I 정보를 포함한다.

[0033] 323단계에서, 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 전송하는 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지는, 상기 표 1에 나타낸 바와 같은 CH\_STA\_RSP 메시지에 대한 응답으로 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널 할당 여부를 알려주는 메시지이다. 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지의 구조는 하기 표 2에 나타낸 바와 같다.

표 2

Syntax	Size	Notes
BAND_AMC_IND_Message_Format(){		
Management_Message_Type = TBD	8bits	
Band AMC Indicator	1bits	0 = Disable 1 = Enable
}		

[0034]

[0035] 상기 표 2에 나타낸 바와 같이, 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 Management Message Type과, 가입자 단말기가 기지국에게 요구한 즉, Band AMC 채널 할당 요구에 대한 성공 여부 정보를 나타내는 Band AMC Indicator를 포함한다. 예를 들면, 상기 Band AMC Indicator 값이 1(Enable)이면 가입자 단말기가 요구한 Band AMC 채널 할당이 성공하였음을 나타내고, 상기 Band AMC Indicator 값이 0(Disable)이면 가입자 단말기가 요구한 Band AMC 채널 할당이 실패하였음을 나타낸다.

[0036]

삭제

[0037]

상기 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 가입자 단말기의 Band AMC 채널 할당 요구에 따른 기지국의 동작 과정을 도시한 흐름도이다.

[0038]

상기 도 4를 참조하면, 먼저 411단계에서 기지국(BS)은 Band AMC disabled 상태에서 413 단계에서와 같이 가입자 단말기(SS)로부터 CH\_STA\_RSP 메시지를 수신하면 415단계로 진행한다. 상기 415단계에서 상기 기지국은 자원 상태를 고려하여 상기 가입자 단말기가 요구하는 Band AMC 채널을 할당하는 것이 가능한지 여부를 체크한다. 상기 415단계에서 상기 체크결과 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널을 할당하는 것이 가능하면, 417단계로 진행한다. 상기 417단계에서 상기 기지국은 상기 표 2에 나타낸 바와 같은 Band AMC Indicator를 1(Enable))로 세팅한 BAND\_AMC\_IND 메시지를 상기 가입자 단말기에게 전송하고 421단계로 진행한다. 이어서, 상기 기지국은 상기 421단계에서 Band AMC enabled 상태로 진행한다. 혹은 상기 415단계에서 상기 체크결과 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널을 할당하는 것이 불가능 하다면 419단계로 진행한다. 상기 419단계에서 상기 기지국은 상기 표 2에 나타낸 바와 같은 Band AMC Indicator를 0(Disable)으로 세팅한 BAND\_AMC\_IND 메시지를 상기 가입자 단말기에게 전송한 뒤, 상기 411단계로 진행하여 Band AMC disabled 상태로 진행한다.

[0039]

삭제

[0040]

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 기지국이 가입자 단말기에게 할당한 Band AMC 채널 상황에 대한 보고를 요구하는 동작 과정 도시한 흐름도이다.

[0041]

상기 도 5를 참조하면, 먼저 511단계에서 기지국은 Band AMC enabled 상태에서 소정의 이펙트(effect)가 발생하면, 예컨대, 513단계에서와 같이 상기 가입자 단말기에게 할당한 Band AMC 채널에 대한 상황을 보고 받을 필요성을 인지하거나, 또는 517단계에서와 같이 상기 가입자 단말기로부터 CH\_STA\_RSP 메시지가 수신되면, 각 상황에 대응하는 동작을 수행한다. 먼저, 상기 513단계에서 상기 기지국은 상기 가입자 단말기로 이전에 할당한 Band AMC 채널 상황에 대한 요구 발생시 515단계로 진행한다. 상기 515단계에서 상기 기지국은 상기 가입자 단말기에게 할당한 Band AMC 채널 상태에 대한 정보 보고 요구를 위한 채널 상태 요구(Channel State Request, 이하 CH\_STA\_REQ '라 칭하기로 한다) 메시지를 전송한 후, 상기 511단계로 진행하여 Band AMC enabled 상태에 머무른다. 상기 CH\_STA\_REQ 메시지 구조에 대한 설명은 후술되므로 여기서는 생략하기로 한다. 이때, 상기 513단계에서와 같이 상기 기지국이 상기 가입자 단말기로부터 Band AMC 채널 상황을 보고 받고자 하는 경우는, 예컨대, 상기 가입자 단말기가 Band AMC 채널로 송신하는 데이터에 대한 수신 품질이 떨어진다고 판단될 때, 혹은 각 가입자 단말기에게 Band AMC 채널을 할당하는 중에 현재 스케줄링되어 있는 Band AMC 채널 할당을 바꿀 필요가 있다고 판단될 때, 혹은 상기 각 가입자 단말기가 사용하고 있는 현재 Band AMC 채널 상태를 파악하여 그에

따른 동작을 수행하고자 하는 경우이다. 다음으로, 상기 511단계에 머무르던 상기 기지국은 517단계에서 상기 515단계에서 전송한 상기 CH\_STA\_REQ 메시지에 대한 응답인 CH\_STA\_RSP 메시지를 상기 가입자 단말기로부터 수신하면 519단계로 진행한다. 한편, 상기 도 5에서는 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 CH\_STA\_REQ 메시지를 전송한 경우, 그에 상응하는 응답 메시지를 수신한 경우를 가정하고 있다. 하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 상기 517단계에서 수신한 CH\_STA\_RSP 메시지는, 상기 515단계에서 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널 정보를 보고할 것을 요구하는 CH\_STA\_REQ 메시지를 전송하지 않은 경우에도, Band AMC 채널 정보를 보고해야할 필요성을 인지한 상기 가입자 단말기가 주도적으로 보낼 수도 있다. 그러면, 상기 기지국에서는 상기 가입자 단말기로부터 전송되는 CH\_STA\_RSP 메시지를 수신하여 그에 따른 절차를 수행하게 된다. 이때, 상기 517단계에서 상기 가입자 단말기가 주도적으로 CH\_STA\_RSP 메시지를 보내는 경우는, 현재 가입자 단말기가 사용하고 있는 Band AMC 채널의 품질이 나빠서 다른 Band AMC 채널을 할당받을 수 있는지의 여부 등을 체크하기 위한 경우 등을 포함한다. 또한 상기 517단계에서 수신한 CH\_STA\_RSP 메시지에는 상기 표 1에 나타낸 바와 같이 상기 가입자 단말기에게 할당된 Band AMC 채널 품질 상태 정보가 포함되어 있다. 다음으로, 상기 기지국은 상기 517단계에서 상기 가입자 단말기로부터 수신한 상기 CH\_STA\_RSP 메시지를 통해 상기 가입자 단말기의 Band AMC 채널 상태를 보고 받은 후 519단계로 진행한다. 상기 519단계에서 상기 기지국은 상기 수신한 CH\_STA\_RSP 메시지로부터 새로운 band AMC가 요구되었는지 확인한다.

[0042] 상기 519단계에서의 확인결과 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널을 더 이상 할당할 수 없거나, 혹은 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널을 할당할 필요가 없다고 판단하면 521단계로 진행한다. 상기 521단계에서 상기 기지국은 상기 가입자 단말기에게 Band AMC Indicator를 0으로 세팅한 BAND\_AMC\_IND 메시지를 송신하고 523단계로 진행한다. 상기 523단계에서 상기 기지국은 Band AMC disabled 상태로 진행한다.

[0043] 상기 519단계에서 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널 사용을 계속해도 좋다고 판단하거나, 혹은 상기 가입자 단말기에게 Band AMC 채널을 할당할 필요가 없다고 판단하면 525단계로 진행한다. 상기 525단계에서 상기 기지국은 상기 가입자 단말기에게 Band AMC Indicator를 1로 세팅한 BAND\_AMC\_IND 메시지를 송신하고, 상기 511단계로 진행하여 Band AMC enabled 상태에 머무른다. 상기 도 5의 515단계에서 상기 기지국이 상기 가입자 단말기에게 전송하는 상기 CH\_STA\_REQ 메시지는, 상기 가입자 단말기에게 할당한 Band AMC 채널 상태에 대한 정보 보고를 요구하기 위해 전송하는 메시지이다. 상기 CH\_STA\_REQ 메시지의 구조는 하기 표 3에 나타낸 바와 같다.

표 3

Syntax	Size	Notes
CH_STA_REQ_Message_Format(){		
Management_Message_Type = TBD	8bits	
Requested_Channel_Type	2bits	00 = Diversity Channel 01 = Band AMC Channel 10 = Safety Channel 11 = Reserved
TLV Encoded Information	variable	TLV specific
}		

[0044]

[0045] 상기 표 3에 나타낸 바와 같이, 상기 CH\_STA\_REQ 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 Management Message Type과, 기지국이 가입자 단말기로부터 채널 상태를 알고자하는 채널의 타입 정보를 나타내는 Requested Channel Type를 포함한다. 상기 채널의 타입 정보는 상기 기지국이 상기 가입자 단말기와 통신하는데 사용하고 있는 채널에 해당한다. 예를 들면, 상기 사용하는 채널이 다이버시티(Diversity) 채널인 경우 상기 Requested Channel Type은 '00'의 값을 나타내며, Band AMC 채널인 경우 상기 Requested Channel Type은 '01'의 값을 나타내며, Safety 채널인 경우 상기 Requested Channel Type은 '10'의 값을 나타내는 것으로 구분된다.

[0046] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 가입자 단말기가 사용중인 Band AMC 채널 상황을 보고하는 동작 과정을 도시한 흐름도이다.

[0047] 상기 도 6을 참조하면, 먼저, 611단계에서 가입자 단말기는 Band AMC enabled 상태에서, 소정의 이펙트(effect)가 발생하면, 예컨대, 613단계에서와 같이 기지국으로부터 할당받은 Band AMC 채널을 사용하고 있는 가입자

단말기가 Band AMC 채널 상황을 보고해야할 필요성을 인지하거나, 또는 625단계에서와 같이 기지국으로부터 CH\_STA\_REQ 메시지가 수신되면 615단계로 진행한다.

[0048] 여기서, 상기 613단계에서 상기 가입자 단말기가 상기 Band AMC 채널 상황을 보고해야 하는 경우는, 상기 가입자 단말기 자신이 현재 사용하고 있는 Band AMC 채널 품질이 떨어져서 더 이상 Band AMC 채널을 사용하지 못하겠다고 판단하거나, 혹은 다른 Band AMC 채널로의 변경이 가능한지를 기지국에게 확인하는 경우이다. 한편, 상기에서는 상기 가입자 단말기가 자신의 판단 즉, Band AMC 채널 상황 보고 필요성에 따른 경우를 설명하고 있다. 하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 상술한 상기 611단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 625단계에서 상기 기지국으로부터 Band AMC 채널 상황을 보고할 것을 요구하는 CH\_STA\_REQ 메시지를 수신하게 되면, 현재 가입자 단말기 자신이 사용중인 Band AMC 채널 상황을 보고하기 위해 상기 615단계의 CH\_STA\_RSP 메시지 전송 단계로 진행할 수 있다.

[0049] 다음으로, 상기 615단계에서 CH\_STA\_RSP 메시지를 전송하고 상기 617단계에서 대기상태에 있던 상기 가입자 단말기는, 619단계에서와 같이 상기 기지국으로부터 BAND\_AMC\_IND 메시지를 수신하면 621단계로 진행한다. 상기 621단계에서 상기 가입자 단말기는 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지에 포함된 Band AMC Indicator의 설정 값을 확인하여 Band AMC 채널을 사용해도 가능한지의 여부를 체크한다. 예컨대, 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 상기 Band AMC Indicator 값이 1(Enable)이면 Band AMC 채널 사용이 가능함을 나타내고, 상기 Band AMC Indicator 값이 0(Disable)이면 Band AMC 채널 사용이 불가능함을 나타낸다. 상기 621단계에서 체크결과, 상기 가입자 단말기가 더 이상 Band AMC 채널을 사용하는 것이 불가능한 것으로 설테되어 있으면, 상기 가입자 단말기는 623단계로 진행한다. 상기 623단계에서 상기 가입자 단말기는 Band AMC disabled 상태로 진행한다. 상기 621단계에서 체크결과, 상기 가입자 단말기가 Band AMC 채널 사용을 계속할 수 있다면 상기 611단계의 Band AMC enabled 상태에 머무르게 된다.

[0050] 다음으로 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 단말과 기지국간 Band AMC 채널에 관련된 메시지를 송수신하는 과정을 설명하기로 한다.

[0051] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 가입자 단말기와 기지국간 Band AMC 채널 설정 및 해제 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

[0052] 상기 도 7을 참조하면, 먼저 가입자 단말기(SS)(710)와 기지국(BS)(750)은 다이버시티 채널을 이용하여 데이터를 송수신 한다(711단계). 이때, 상기 가입자 단말기(710)는 Band AMC 채널을 사용하고자 하는 경우, 상기 Band AMC 채널 할당을 요구하기 위해 상기 기지국(750)에 CH\_STA\_RSP 메시지를 전송한다(713단계). 그러면, 상기 기지국(750)은 상기 가입자 단말기(710)에게 대하여 Band AMC 채널을 할당하는 것이 가능하다고 판단하면(715단계), 상기 Band AMC 채널에 대한 할당 가능 여부를 BAND\_AMC\_IND 메시지를 통해 상기 가입자 단말기(710)에게 알려준다(717단계). 상기 가입자 단말기(710)는 상기 기지국(750)으로부터 BAND\_AMC\_IND 메시지를 수신하면, 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지에 포함된 정보에 상응하여 데이터 송수신을 수행한다. 이때, 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지는 상기와 같이, 상기 가입자 단말기(710)에 대한 Band AMC 채널 할당이 가능하다는 정보를 포함하므로, 이후 데이터 송수신에서 상기 가입자 단말기(710)는 상기 기지국(750)과 다이버시티 채널 또는 상기 할당된 Band AMC 채널을 통해서 데이터를 송수신 한다(719단계).

[0053] 예컨대, 상기 719단계의 데이터 송수신 과정에서 상기 기지국(750)이 상기 가입자 단말기(710)에게 하향링크 데이터를 전송하는 경우를 가정하면. 이때, 데이터의 크기가 크지 않은 경우라면 다이버시티 채널을 사용하여 데이터를 전송할 수 있고, 혹은 상기 기지국(750)이 송신하려는 데이터의 크기가 큰 경우라면 상기 할당한 Band AMC 채널을 사용하여 데이터를 전송할 수 있다. 또한 상기 가입자 단말기(710)가 상기 기지국(750)에게 상향링크 데이터를 전송하는 경우에는 상기 할당받은 Band AMC 채널만을 사용하여 데이터를 송신할 수 있다. 상기와 같이 상기 가입자 단말기(710)가 Band AMC enabled 상태에서, 이후 기지국(750)은 상기에서 할당한 Band AMC 채널의 상태를 보고 받기 위해 CH\_STA\_REQ 메시지를 상기 가입자 단말기(710)에게 전송할 수 있다(721단계). 그러면, 상기 가입자 단말기(710)는 이에 대한 응답으로 현재 자신이 사용중인 Band AMC 채널 상태 정보를 포함하는 CH\_STA\_RSP 메시지를 상기 기지국으로 전송한다(723단계). 또한 상기 가입자 단말기(710)는 상기 기지국(750) 요청에 의해서가 아니라, 상기 가입자 단말기(710) 자신의 C/I 정보를 상기 기지국(750)에게 주기적으로 보고할 수 있다(725단계). 상기 기지국(750)에서는 상기 가입자 단말기(710)로부터 전송되는 상기 CH\_STA\_RSP 메시지에 포함된 정보에 상응하여, 상기 가입자 단말기(710)로 BAND\_AMC\_IND 메시지를 전송한다. 그러면 상기 가입자 단말기(710)는 상기 BAND\_AMC\_IND 메시지를 수신하고, 상기 수신 BAND\_AMC\_IND 메시지에 포함된 정보에 상응하여 다이버시티 채널 혹은 Band AMC 채널을 통해서 상기 기지국(750)과 데이터 송수신을 한다(727단계).

이때, 상기 727단계에서 상기 가입자 단말기(710)와 상기 기지국(750) 간의 데이터 송수신에 다이버시티 채널을 사용할 것인지, 또는 Band AMC 채널을 사용할 것인지는 상기 719단계의 경우와 같다. 상기 가입자 단말기(710)는 상기 기지국(750)으로부터 할당받아 자신이 현재 사용중인 상기 Band AMC 채널 상황에 변화가 발생하게 되면, 이를 상기 기지국(750)에게 보고하기 위해 CH\_STA\_RSP 메시지를 전송한다(729단계). 그러면, 상기 기지국(750)에서는 상기 전송되는 CH\_STA\_RSP 메시지를 수신하고, 상기 수신 CH\_STA\_RSP 메시지를 통해 상기 가입자 단말기(710)에 대한 Band AMC 채널 할당 필요 여부를 결정한다(731단계). 이때, 상기 731단계에서 상기 기지국(750)이 상기 가입자 단말기(710)가 Band AMC 채널을 더 이상 사용할 필요가 없다고 판단하면, 상기 가입자 단말기(710)가 Band AMC 채널 사용이 불가능하다는 정보를 포함하는 BAND\_AMC\_IND 메시지를 전송하여 상기 Band AMC 채널 사용을 해제하도록 한다(733단계). 이후 735단계부터 상기 가입자 단말기(710)는 다이버시티 채널만을 사용하여 상기 기지국(750)과 데이터 송수신을 한다.

[0054] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**발명의 효과**

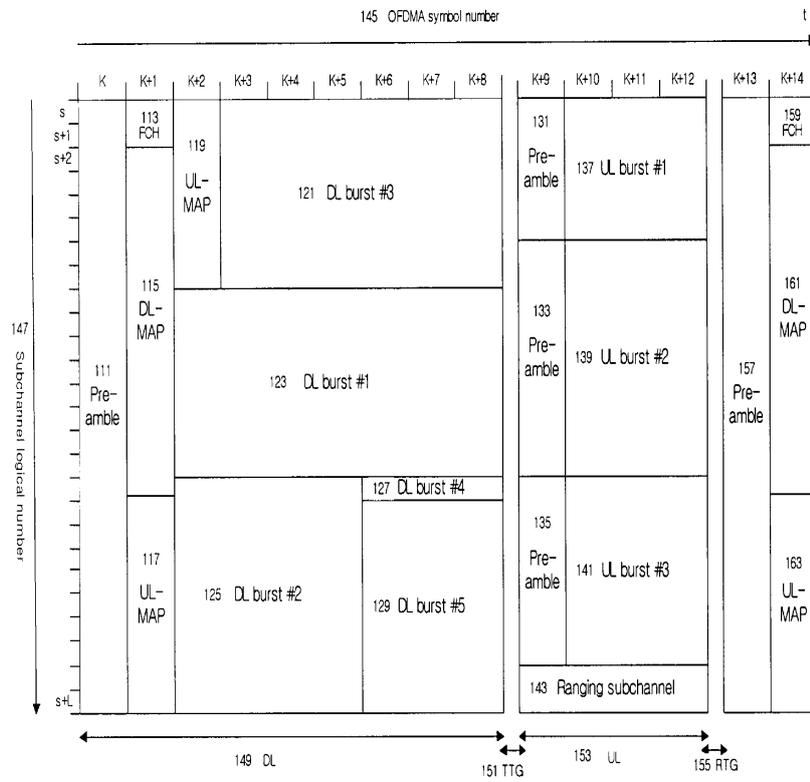
[0055] 본 발명에서 제안하는 Band AMC 채널 할당 방안을 이용하여 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 수신 신호 품질이 좋은 경우에 대용량의 밴드 채널을 가입자 단말기에게 할당하고, 상기 할당된 밴드 채널의 채널 품질 상태 정보를 보고하여 우수한 수신 품질을 가진 밴드 채널을 선택함으로써, 상기 선택한 우수한 품질의 밴드 채널을 통해 코딩 효율이 높은 모듈레이션 방법을 사용하여 기지국과 가입자 단말기 간에 고속의 대용량 데이터 송수신을 가능하게 할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

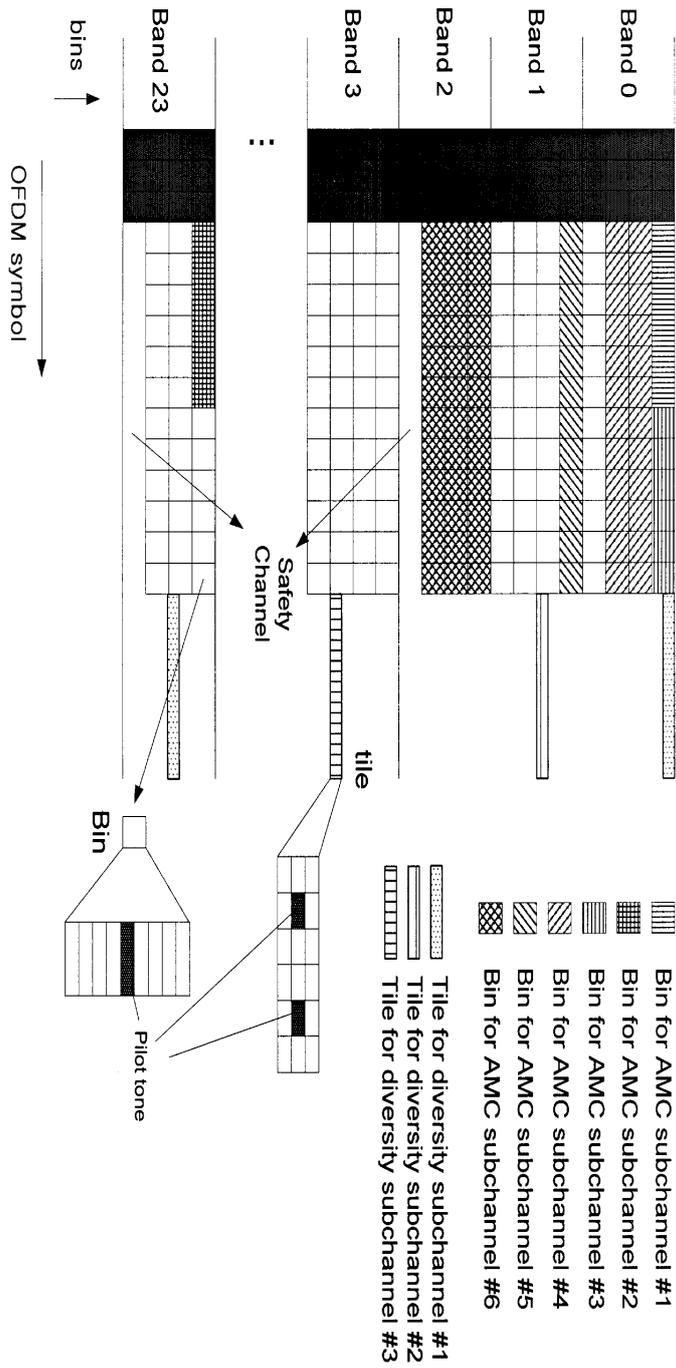
- [0001] 도 1은 일반적인 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 사용하는 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 사용하기 위한 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [0003] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템의 가입자 단말기의 Band AMC 채널 할당 요구 동작 과정을 도시한 흐름도
- [0004] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 가입자 단말기의 Band AMC 채널 할당 요구에 따른 기지국의 동작 과정 도시한 흐름도
- [0005] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 기지국이 단말로부터 Band AMC 채널 상황을 수신하기 위한 동작 과정 도시한 흐름도
- [0006] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 단말이 Band AMC 채널 상황을 보고하는 동작 과정을 도시한 흐름도
- [0007] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 TDD-OFDMA 통신 시스템에서 단말과 기지국간 Band AMC 채널에 관련된 메시지를 송수신하는 과정을 도시한 신호 흐름도

도면

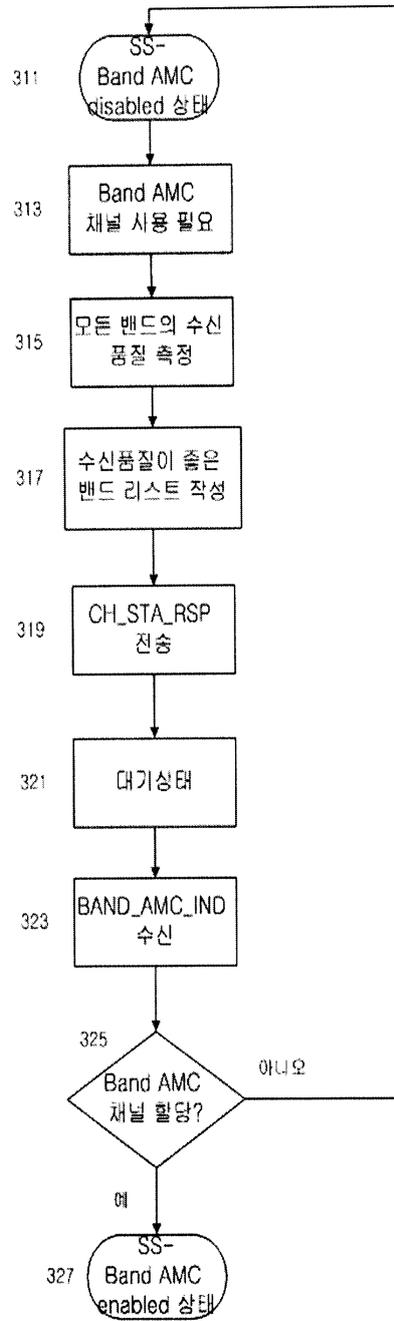
도면1



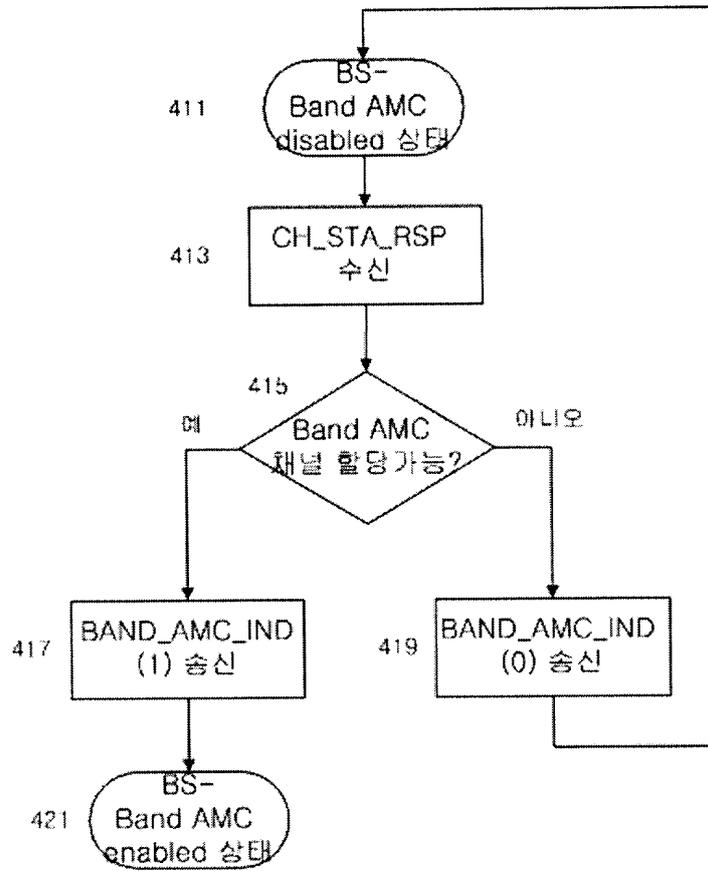
도면2



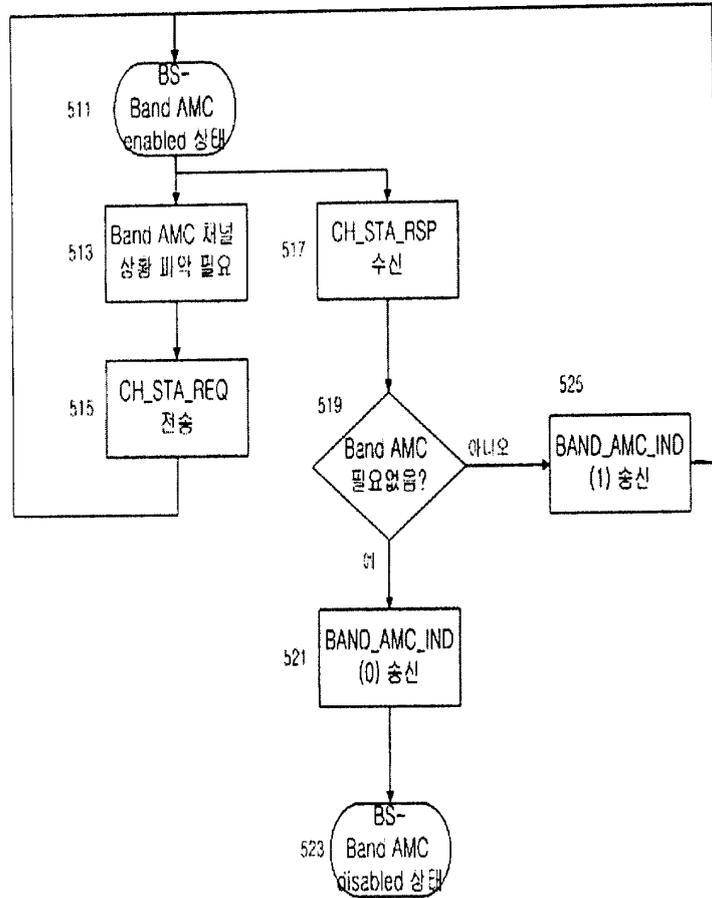
도면3



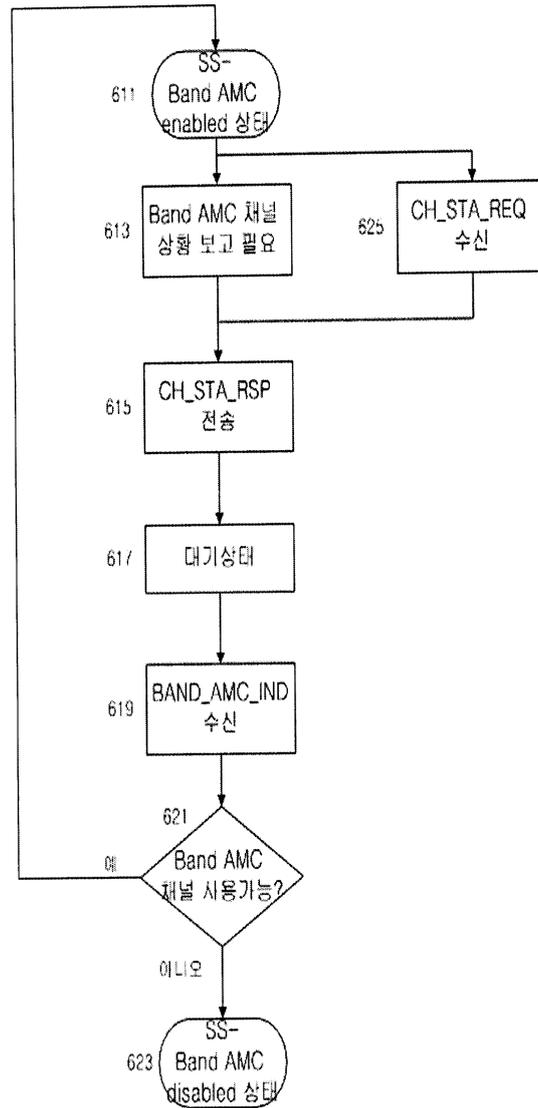
도면4



도면5



도면6



도면7

