



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년04월02일  
(11) 등록번호 10-0950668  
(24) 등록일자 2010년03월24일

(51) Int. Cl.

H04B 7/204 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0070434

(22) 출원일자 2003년09월30일

심사청구일자 2008년02월05일

(65) 공개번호 10-2005-0031839

(43) 공개일자 2005년04월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP05219021 A\*

JP14246958 A\*

JP15258766 A\*

W003001761 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

조영권

경기도수원시팔달구망포동동수원엘지빌리지202동601호

노정민

서울특별시강남구도곡1동956-11주성빌딩405호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

전체 청구항 수 : 총 4 항

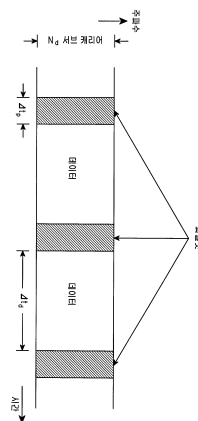
심사관 : 박부식

**(54) 직교 주파수 분할 다중 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 업링크 파일럿 신호 송수신 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서, 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들에서 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안 상기 기준 신호가 송신되고, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안 상기 기준 신호 이외의 신호가 송신되도록 시분할 다중화하고, 상기 시분할 다중화한 서브 캐리어 대역들 신호들을 송신한다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자

**이현우**

경기도수원시권선구권선동벽산아파트806동901호

**윤석현**

서울특별시동대문구이문3동현대아파트104동602호

**박동식**

경기도용인시기흥읍서천리SK107-1802

**서창호**

서울특별시동작구대방동14-15호

**채찬병**

서울특별시동대문구제기2동벽산아파트104동1701호

**정수룡**

경기도수원시팔달구매탄3동414-25센스빌104호

**특허청구의 범위**

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

전체 주파수 대역이  $N_T$ 개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 송신 방법에 있어서,

상기  $N_T$ 개의 서브 캐리어 대역들 중 상기 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템 내의 모든 가입자 단말기들이 공유하는  $N_S$ 개의 서브 캐리어 대역들에서,  $N_1$ 개의 가입자 단말기들의 기준 신호들을 상기 가입자 단말기들을 위한 서로 다른 직교 코드들을 이용하여 확산하는 과정과,

상기 확산된 기준 신호들이 주파수 축에서  $k$ 번 반복되도록, 상기 확산된 기준 신호들을  $k$ 에 상응하여 분배하는 과정과,

상기 분배된 신호들을 제1시구간 동안 송신하는 과정을 포함하며,

상기  $N_s = k \times N_1$ 임을 특징으로 하는 기준 신호 송신 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 분배된 신호들을 상기 제1시구간 동안 송신하는 과정은;

상기 분배된 신호들을 역고속 푸리에 변환하고, 상기 역고속 푸리에 변환된 신호를 병렬/직렬 변환하는 과정과,

상기 병렬/직렬 변환된 신호에 간섭 제거를 위한 보호 구간 신호를 삽입하는 과정과,

상기 보호 구간 신호가 삽입된 신호를 아날로그 변환한 후 무선 주파수 대역으로 변환하여 송신하는 과정을 포함하는 기준 신호 송신 방법.

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

전체 주파수 대역이  $N_T$ 개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 송신 장치에 있어서,

상기  $N_T$ 개의 서브 캐리어 대역들 중 상기 직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템 내의 모든 가입자 단말기들이 공유하는  $N_S$ 개의 서브 캐리어 대역들에서,  $N_1$ 개의 가입자 단말기들의 기준 신호들을 상기 가입자 단말기들을 위한 서로 다른 직교 코드들을 이용하여 확산하는 확산기와,

상기 확산된 기준 신호들이 주파수 축에서  $k$ 번 반복되도록, 상기 확산된 기준 신호들을  $k$ 에 상응하여 분배하는 분배기와,

상기 분배된 신호들을 제1시구간 동안 송신하는 송신기를 포함하며,

상기  $N_s = k \times N_1$ 임을 특징으로 하는 기준 신호 송신 장치.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 송신기는;

상기 분배된 신호들을 역고속 푸리에 변환하는 역고속 푸리에 변환기와,

상기 역고속 푸리에 변환된 신호를 병렬/직렬 변환하는 병렬/직렬 변환기와,

상기 병렬/직렬 변환된 신호에 간섭 제거를 위한 보호 구간 신호를 삽입하는 보호 구간 삽입기와,

상기 보호 구간 신호가 삽입된 신호를 아날로그 변환하는 디지털/아날로그 변환기와,

송신 전에 상기 아날로그 변환된 신호를 무선 주파수 대역으로 변환하는 무선 주파수 처리기를 포함하는 기준 신호 송신 장치.

**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

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

[0014]

본 발명은 다중 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 직교 주파수 분할 다중 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 파일럿 신호를 송수신하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

1xEV(Enhanced Variable) 통신 시스템 및 고속 순방향 패킷 접속(HSDPA: High Speed Downlink Packet Access, 이하 'HSDPA'라 칭하기로 한다) 통신 시스템과 같은 이동 통신 시스템이 개발됨에 따라 무선 멀티미디어 서비스 시대가 본격적으로 도래하였다. 따라서, 가입자 단말기(SS: Subscriber Station)는 이동중에도 인터넷(internet) 등에 접속하여 원하는 서비스를 제공받을 수 있게 되었다.

또한, 4세대(4G: 4th Generation, 이하 '4G'라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템은 보다 다양한 콘텐츠(contents)를 개발하려는 소프트웨어(software)적인 측면과 최선의 서비스 품질(QoS: Quality of Service)을 제공할 수 있도록 스펙트럼 효율(spectrum efficiency)이 높은 무선 접속 방식을 개발하려는 하드웨어(hardware)적인 면을 동시에 고려하는 방향으로 발전되고 있다.

그러면, 먼저 상기 4G 이동 통신 시스템에서 고려하고 있는 하드웨어적인 면을 살펴보면 다음과 같다.

무선 통신에서 고속, 고품질의 데이터 서비스를 저해하는 요인은 대체적으로 채널 환경에 기인한다. 상기 무선 통신에서의 채널 환경은 백색 가우시안 잡음(AWGN: Additive White Gaussian Noise)외에도 페이딩(fading) 현상으로 인해 발생하는 수신 신호의 전력 변화, 섀도우잉(Shadowing), 가입자 단말기의 이동 및 빈번한 속도 변화에 따른 도플러(doppler) 효과, 타 사용자 및 다중 경로(multipath) 신호에 의한 간섭 등으로 인해 자주 변화하게 된다. 따라서, 고속 무선 데이터 패킷 서비스를 제공하기 위해서는 기존 무선 통신 시스템에서 제공되던 방식들 이외에도 상기 채널 변화에 적응적으로 대처할 수 있는 또 다른 진보된 방식이 필요하게 되었다.

이미 일부 이동 통신 시스템에 도입된 바가 있으며, 차세대 통신 시스템인 4G 이동 통신 시스템에 적극적으로 활용될 것으로 예상되는 대표적인 무선 접속 방식으로는 적응적 변조 및 코딩(AMC: Adaptive Modulation and Coding, 이하 'AMC'라 칭하기로 한다) 방식과, 복합 재전송(HARQ: Hybrid Automatic Retransmission Request, 이하 'HARQ'라 칭하기로 한다) 방식 등과 같은 링크 적응(link adaptation) 방식이 존재한다.

상기 AMC 방식은 무선 전송로의 용량을 최대한 활용하기 위해 무선 전송로의 페이딩 현상에 따라 변복조 방식 및 코딩 방식을 적응적으로 적용하는 방식이다. 또한, 상기 HARQ 방식은 수신 오류가 발생한 패킷 데이터(packet data)를 물리 계층(physical layer)에서 재전송 요구함으로써 전송 지연을 최소화하여 서비스 품질을 향상시키기 위한 방식이다.

상기에서 설명한 바와 같은 AMC 방식과 HARQ 방식을 사용할 경우 시스템 전체 성능은 크게 개선된다. 상기 AMC 방식과 같은 링크 적응 방식을 사용하기 위해서는 수신기는 송신기와 수신기간의 링크 상태를 지속적으로 측정해야만 한다. 상기 수신기가 상기 링크 상태를 측정하기 위해서는 송신기측에서 상기 링크 상태 판단을 위한 기준 신호(reference signal)를 송신해야만 한다. 상기 기준 신호로서 일반적으로 사용되는 신호가 파일럿(pilot) 신호이다.

상기 AMC 방식과 HARQ 방식은 모두 링크 상태를 타겟(target)으로 하여 제안된 방식들이다. 즉, 송수신기간의 파일럿 신호의 측정 결과에 상응하게 상기 AMC 방식과 HARQ 방식이 적용되는 것이다. 그런데, 상기 4G 이동 통신 시스템은 업링크(uplink)를 통한 데이터 송신 역시 활발하게 이루어질 것이며, 상기 업링크를 통한 데이터 송신 역시 링크 상태를 고려한 링크 적응 방식에 대한 필요성이 대두되고 있다. 따라서, 상기 업링크 링크 적응 방식을 사용하기 위한 기준 신호 송신 방안에 대한 필요성 역시 대두되고 있다.

[0015]

삭제

- [0016] 삭제
- [0017] 삭제
- [0018] 삭제
- [0019] 삭제
- [0020] 삭제
- [0021] 삭제
- [0022] 삭제

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0023] 따라서, 본 발명의 목적은 다중 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 업링크 파일럿 신호 송수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.
  - [0024] 본 발명의 다른 목적은 다중 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 전용 채널 송신시 업링크 파일럿 신호를 송수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
  - [0025] 본 발명의 또 다른 목적은 다중 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 공유 채널 송신시 업링크 파일럿 신호를 송수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 송신 장치는; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 송신 장치에 있어서, 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들에서 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안상기 기준 신호가 송신되고, 상기 제1시구간 이외의 제2구간 동안상기 기준 신호 이외의 신호가 송신되도록 시분할 다중화하는 시분할 다중화기와, 상기 시분할 다중화한 서브 캐리어 대역들 신호들을송신하는 송신기를 포함함을 특징으로 한다.
- 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 송신 장치는; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 송신 장치에 있어서,
- 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들에서 제1시구간 동안 상기 설정 개수의 서브 캐리어 대역들중 1개 이상의 서브 캐리어 대역을 통해송신되는 상기 기준 신호를 제1 코드를 사용하여확산하고, 상기 설정 개수의 서브 캐리어 대역들 중 상기 기준 신호가 송신되는 서브 캐리어 대역들 이외의 서브 캐리어 대역들을 통해서 송신되는 상기 기준 신호 이외의 신호를 미리 설정되어 있는 제2코드를 사용하여 확산하는 제1코드 분할 다중화기와, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안 상기 설정 개수의 서브 캐리어 대역들을 통해서 송신되는 상기 기준 신호 이외의 신호를 제2 코드를 사용하여확산하는 제2코드 분할 다중화기와, 상기 제1시구간 동안 상기 제1코드 분할 다중화기에서 출력하는 신호가 송신되고, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안 상기 제2코드 분할 다중화기에서 출력한 신호가 송신되도록 시분할 다중화하는 시분할 다중화기와, 상기 시분할 다중화한 서브 캐리어 대역들 신호들을송신하는 송신기를 포함함을 특징으로 한다.
- 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 수신 장치는; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 수신 장치에 있어서, 신호를 수신 처리하는수신기와, 상기 수신 처리된 신호에서상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들 신호들만을 분류하는 서브 캐리어 분류기와, 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안상기 분류한 서브 캐리어 대역

들 신호들을 기준 신호로 출력하고, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안 상기 분류한 서브 캐리어 대역들 신호들을 상기 기준 신호 이외의 신호로 출력하도록 시분할 역다중화하는 시분할 역다중화기를 포함함을 특징으로 하는 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 수신 장치는; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 수신 장치에 있어서, 신호를 수신 처리하는수신기와, 상기 수신 처리된 신호에서 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들 신호들만을 분류하는 서브 캐리어 분류기와, 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안 상기 분류한 설정 개수의 서브 캐리어 대역들 신호들을 제1코드 분할 역다중화기로 출력하고, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안 상기 분류한 설정 개수의 서브 캐리어 대역들 신호들을 제2코드 분할 역다중화기로 출력하는 시분할 역다중화기와, 상기 설정 개수의 서브 캐리어 대역들중1개 이상의 서브 캐리어 대역을 통해수신되는 신호를 미리 설정되어 있는 제1 코드를 사용하여 역확산하고, 설정 개수의 서브 캐리어 대역들중 상기 기준 신호가 수신되는 서브 캐리어 대역을 제외한 서브 캐리어 대역들을 통해 수신되는 신호를 미리 설정되어 있는제2코드를 사용하여 역확산하는 제1코드 분할 역다중화기와, 상기 설정 개수의 서브 캐리어 대역들을 통해 수신되는 신호를 상기 제2 코드를 사용하여 역확산하는 제2코드 분할 역다중화기를 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 송신 방법은; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 송신 방법에 있어서, 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들에서 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안 상기 기준 신호가 송신되고, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안 상기 기준 신호 이외의 신호가 송신되도록 시분할 다중화하는 과정과, 상기 시분할 다중화한 서브 캐리어 대역들 신호들을송신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 송신 방법은; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 송신 방법에 있어서, 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들에서 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안상기 기준 신호와 상기 기준신호 이외의 신호가 코드 분할 다중화되어 송신되고, 상기 제1시구간 이외의 제2시구간 동안상기 기준 신호 이외의 신호가 코드 분할 다중화되어 송신되도록 시분할 다중화하는 과정과, 상기 시분할 다중화한 서브 캐리어 대역들 신호들을송신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 수신 방법은; 전체 주파수 대역이 다수개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 수신 방법에 있어서, 신호를 수신 처리하고, 상기 수신 처리된 신호에서 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들 신호들만을 분류하는 과정과, 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안 상기 분류한 서브 캐리어 대역들 신호들을 기준 신호로 출력하고, 상기 제1시구간 이외의 제1시구간 동안 상기 분류한 서브 캐리어 대역들 신호들을 상기 기준 신호 이외의 신호로 출력하도록 시분할 역다중화하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0026] 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 수신 방법은; 전체 주파수 대역이 다수 개의 서브 캐리어 대역들로 분할되는직교 주파수 분할 다중 접속 통신 시스템에서 기준 신호 수신 방법에 있어서, 신호를 수신 처리하고, 상기 수신 처리된 신호에서 상기 다수개의 서브 캐리어 대역들중 미리 설정된 개수의 서브 캐리어 대역들 신호들만을 분류하는 과정과, 미리 설정되어 있는 제1시구간 동안 상기 분류한 서브 캐리어 대역들 신호들을 코드 분할 역다중화하여 기준 신호와 상기 기준 신호 이외의 신호로 출력하고, 상기 제1시구간 이외의 제2구간 동안 상기 분류한 서브 캐리어 대역들 신호들을 코드 분할 역다중화하여 상기 기준 신호 이외의 신호로 출력하도록 시분할 역다중화하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0027] 삭제

[0028] 삭제

[0029] 삭제



[0030] 삭제

[0031] 삭제

[0032] 삭제

[0033] 삭제

**발명의 구성 및 작용**

[0034] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0035] 본 발명은 다중 접속(multiple access) 방식, 일 예로 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭하기로 한다) 방식을 기반으로 하는 다중 접속 방식, 즉 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 통신 시스템(이하, 'OFDMA 통신 시스템'이라 칭하기로 한다)에서 업링크(uplink) 링크 적응(link adaptation)을 위한 파일럿 신호(pilot signal) 송수신 방안을 제안한다. 상기 파일럿 신호는 상기 업링크 적응을 위한 기준 신호(reference signal)로서 사용되는 신호이다. 여기서, 상기 링크 적응이라 함은 상기 종래 기술 부분에서 설명한 바와 같이 적응적 변조 및 코딩(AMC: Adaptive Modulation and Coding, 이하 'AMC'라 칭하기로 한다) 방식 등과 같이 링크 상태에 따라 적응적으로 송수신 동작을 제어하는 방식을 의미한다.

[0036] 그러면 여기서 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예들이 적용되는 OFDMA 통신 시스템의 업링크 주파수 자원 할당을 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 실시예들이 적용되는 OFDMA 통신 시스템의 업링크 주파수 자원 할당을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0037] 먼저 상기 OFDMA 통신 시스템은 상기 OFDM 방식을 기반으로 하는 통신 시스템이므로, 전체 대역폭(total bandwidth)을 다수의 서브 캐리어(sub-carrier) 영역들로 분할하여 사용한다. 한편, 본 발명에서는 업링크 채널들중 설명의 편의상 트래픽 채널(traffic channel)을 일 예로 하여 설명할 것이며, 상기 트래픽 채널 이외에 다른 채널들도 본 발명에서 제안하는 업링크 파일럿 신호 송수신 방안이 적용될 수 있음은 물론이다. 상기 트래픽 채널은 전용 트래픽 채널(dedicated traffic channel)과 공유 트래픽 채널(shared traffic channel) 형태로 분류되어 사용될 수 있으며, 일반적으로 음성 데이터(voice data)와 같이 송신 지연에 민감한 실시간 서비스(real time service) 데이터는 상기 전용 트래픽 채널을 통해서 송수신되고, 패킷 데이터(packet data)와 같이 송신 지연에 비교적 덜 민감한 비실시간 서비스(non real time service) 데이터는 상기 공유 트래픽 채널을 통해 송수신되도록 할 수 있다.

[0038] 삭제

[0039] 도 1에서는 상기 OFDMA 통신 시스템에서 사용할 수 있는 전체 서브 캐리어들의 개수를  $N_T$ 개라고 가정하고, 상기  $N_T$ 개의 전체 서브 캐리어들이 상기 트래픽 채널 로만 할당된다고 가정하기로 한다. 상기  $N_T$ 개의 서브 캐리어들중  $N_b$ 개의 서브 캐리어들은 전용 채널, 즉 전용 트래픽 채널 로 할당되고, 상기  $N_b$ 개의 서브 캐리어들을 제외한 나머지  $N_s$ 개의 서브 캐리어들은 공유 채널, 즉 공유 트래픽 채널 로 할당된다고 가정하기로 한다(). 또한, 상기 전용 트래픽 채널로 할당되는  $N_b$ 개의 서브 캐리어들 및 상기 공유 트래픽 채널로 할당되는 서브 캐리어들은 미리 설정된 설정 개수의 서브 캐리어들로 구성되는 서브 채널(sub-channel)들로 분할될 수 있다. 여기서, 상기 서브 채널이라 함은 1개 이상의 서브 캐리어들로 구성되는 채널을 의미하는 것으로서, 1개의 서브 캐리어가 1개의 서

브 채널을 구성할 수도 있고 2개 이상의 서브 캐리어들이 1개의 서브 채널을 구성할 수도 있는 것이다.

[0040] 도 1에서는 본 발명의 실시예들이 적용되는 OFDMA 통신 시스템의 업링크 주파수 자원 할당에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 2를 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 방법에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 상기 도 2에는 상기 도 1에서 설명한 바와 같은 OFDMA 통신 시스템에서 특정 송신기, 일 예로 가입자 단말기(SS: Subscriber Station)에게  $N_d$ 개의 서브 캐리어들로 구성된 서브 채널이 전용 트래픽 채널로 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송신 구조가 도시되어 있다. 즉, 본 발명의 제1실시예는 가입자 단말기에 전용 트래픽 채널이 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송신 방안을 제시한다. 상기 도 2에 도시한 바와 같이 업링크 파일럿 신호는 의 주기를 가지고 시간 동안 송신된다. 상기 시간 동안에는 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 모두 파일럿 신호만 송신된다. 여기서, 상기 파일럿 신호가 송신되는 서브 캐리어를 설명의 편의상 '파일럿 서브 캐리어'라고 칭하기로 하고, 상기 데이터 신호가 송신되는 서브 캐리어를 설명의 편의상 '데이터 서브 캐리어'라고 칭하기로 한다. 따라서, 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들로 구성된 전용 트래픽 채널에서 파일럿 신호의 오버헤드

(overhead)는  $\frac{\Delta t_p}{\Delta t_p + \Delta t_d}$  이다. 상기 OFDMA 통신 시스템의 1 프레임(frame)은 다수의 OFDM 심벌들로 구성되어 있으며, 상기 OFDM 심벌들 각각은 다수의 심벌들로 구성된다. 여기서, 상기 심벌이라 함은 1개의 OFDM 심벌을 구성하는 다수의 서브 캐리어들 각각을 통해서 송신되는 신호를 의미하며, 상기 도 1에서는 1개의 OFDM 심벌은  $N_f$ 개의 심벌들로 구성되는 것이다. 그래서, 상기 도 2에서는 상기 시간 동안  $N_d$ 개의 심벌들 모두가 파일럿 신호를 송신하며, 이 경우 상기 시간 동안에는 파일럿 신호 이외의 다른 신호는 송신되지 못한다. 여기서, 상기 파일럿 신호가 송신되는 심벌을 설명의 편의상 '파일럿 심벌(symbol)'이라고 칭하기로 하고, 상기 데이터 신호가 송신되는 심벌을 설명의 편의상 '데이터 심벌'이라고 칭하기로 한다.

[0041] 상기 도 2에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 3을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치에 대해서 설명하기로 한다.

[0042] 삭제

[0043] 삭제

[0044] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0045] 도 3을 설명하기에 앞서, OFDMA 통신 시스템에서 상기 도 2에서 설명한 바와 같은 형태로 파일럿 신호를 송신한다고 가정하기로 한다. 따라서, 상기 도 2에서 송신기, 일 예로 가입자 단말기에  $N_d$ 개의 서브 캐리어들이 전용 트래픽 채널로 할당되므로, 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 파일럿 신호 혹은 데이터 신호가 송신된다. 또한, 도 2에서 상기 파일럿 신호가 송신되는 주기가  $\Delta t_p + \Delta t_d$  이고, 그 송신 시간이  $\Delta t_p$  라고 하였으므로 도 2의 파일럿 신호 송신 구조와 일치하게 상기  $\Delta t_p + \Delta t_d$  주기로  $\Delta t_p$  동안은 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 파일럿 신호만을 송신하고, 상기  $\Delta t_p$  이외의 송신 구간, 즉  $\Delta t_d$  동안은 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서 데이터 신호만을 송신하게 된다.

[0046] 도 3을 참조하면, 먼저 시분할 다중화기(TDM: Time Division Multiplexer)(311)는  $N_d$ 개의 파일럿 서브 캐리어 신호들과  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 입력하고, 상기 입력된  $N_d$ 개의 파일럿 서브 캐리어 신호들과  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 도 2에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 상응하게 시분할 다중화하여 M-포인트(point) 역고속 푸리에 변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform, 이하 'IFFT'라 칭하기로 한다)기(313)로 출력한다.

[0047] 상기 IFFT기(313)는 상기 시분할 다중화기(311)에서 출력한 신호, 즉  $N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들을 입력하고,

또한  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들을 입력하여 IFFT를 수행한 후 병렬/직렬 변환기(parallel to serial converter)(315)로 출력한다. 여기서, 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 상기에서 설명한 바와 같이 파일럿 신호 혹은 데이터 신호들이 송신되며, 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 널(null) 데이터가 송신된다. 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 널 데이터를 송신하는 이유는 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들 이외의 서브 캐리어들의 신호들은 상기 전용 트래픽 채널과 상관없는 신호이기 때문이다. 한편, 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 널 데이터를 송신하는 경우는 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서만 신호를 송신하고, 나머지  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 별도의 신호를 송신하지 않는 경우이다. 만약, 상기 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 상기  $N_d$ 개 이외의 서브 캐리어들, 즉  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 송신할 신호가 존재할 경우에는 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들중 상기 신호크기에 해당하는 서브 캐리어들을 통해서는 상기 신호가 송신되고, 나머지 서브 캐리어들을 통해서만 널 데이터가 송신된다. 물론, 상기 송신할 신호의 크기가 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 모두 사용해야하는 크기일 경우에는 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 상기 신호가 송신된다. 물론, 상기 송신할 신호의 크기가 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 모두 사용해야하는 크기일 경우에는 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 상기 신호가 송신된다. 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 널 데이터를 송신하는 이유는 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들 이외의 서브 캐리어들의 신호들은 상기 전용 트래픽 채널과 상관없는 신호이기 때문이다. 한편, 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 널 데이터를 송신하는 경우는 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서만 신호를 송신하고, 나머지  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 별도의 신호를 송신하지 않는 경우이다. 만약, 상기 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 상기  $N_d$ 개 이외의 서브 캐리어들, 즉  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 송신할 신호가 존재할 경우에는 해당 개수의 서브 캐리어들에 대해서는 상기 송신할 신호가 송신되고, 나머지 서브 캐리어들을 통해서만 널 데이터가 송신된다.

[0048] 상기 병렬/직렬 변환기(315)는 상기 IFFT기(313)에서 출력한 신호를 직렬 변환한 후 보호 구간 삽입기(guard interval inserter)(317)로 출력한다. 상기 보호 구간 삽입기(317)는 상기 병렬/직렬 변환기(315)에서 출력한 신호에 보호 구간 신호를 삽입한 후 디지털/아날로그 변환기(digital to analog converter)(319)로 출력한다. 여기서, 상기 보호 구간은 상기 OFDMA 통신시스템에서 OFDM 심벌을 송신할 때 이전 OFDM 심벌 시간에 송신한 OFDM 심벌과 현재 OFDM 심벌 시간에 송신할 현재 OFDM 심벌간에 간섭(interference)을 간섭을 제거하기 위해서 삽입된다. 상기 보호 구간 신호는 시간 영역의 OFDM 심벌의 마지막 일정 샘플(sample)들을 복사하여 유효 OFDM 심벌에 삽입하는 형태의 'Cyclic Prefix' 방식이나 혹은 시간 영역의 OFDM 심벌의 처음 일정 샘플들을 복사하여 유효 OFDM 심벌에 삽입하는 'Cyclic Postfix' 방식으로 삽입된다.

[0049] 상기 디지털/아날로그 변환기(319)는 상기 보호 구간 삽입기(317)에서 출력한 신호를 입력하여 아날로그 변환한 후 무선 주파수(RF: Radio Frequency, 이하 'RF'라 칭하기로 한다) 처리기(processor)(321)로 출력한다. 여기서, 상기 RF 처리기(321)는 필터(filter)와 전처리기(front end unit) 등의 구성들을 포함하며, 상기 디지털/아날로그 변환기(319)에서 출력한 신호를 실제 에어(air)상에서 송신 가능하도록 RF 처리한 후 안테나(antenna)를 통해 에어(air)상으로 송신한다.

[0050] 삭제

[0051] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0052] 도 4에 도시되어 있는 업링크 파일럿 신호 수신 장치는 도 3에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 장치에 대응하는 장치이다. 먼저, 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 송신한 신호는 다중 경로 채널(multipath channel) 등을 겪고 잡음(noise) 성분 등이 가산된 형태로 수신기, 일 예로, 기지국의 업링크 파일럿 신호 수신 장치의 안테나를 통해 수신된다. 상기 안테나를 통해 수신된 신호는 상기 RF 처리기(411)로 입력되고, 상기 RF 처리기(411)는 상기 안테나를 통해 수신된 신호를 중간 주파수(IF: Intermediate Frequency) 대역으로 다운 컨버팅(down converting)한 후 아날로그/디지털 변환기(analog/digital converter)(413)로 출력한다. 상기 아날로그/디지털 변환기(413)는 상기 RF 처리기(411)에서 출력한 아날로그 신호를 디지털 변환한 후 보호 구간 제거기(guard interval remover)(415)로 출력한다.

[0053] 상기 보호 구간 제거기(415)는 상기 아날로그/디지털 변환기(413)에서 출력한 신호를 입력하여 보호 구간 신호를 제거한 후 직렬/병렬 변환기(serial to parallel converter)(417)로 출력한다. 상기 직렬/병렬 변환기(417)는 상기 보호 구간 제거기(415)에서 출력한 직렬 신호를 입력하여 병렬 변환한 후 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform, 이하 'FFT'라 칭하기로 한다)기(419)로 출력한다. 상기 FFT기(419)는 상기 직렬/병렬 변환기(417)에서 출력한 신호를 M-포인트 FFT를 수행한 후 서브 캐리어 분류기(sub-carrier separator)(421)로 출력한다. 상기 서브 캐리어 분류기(421)는 상기 FFT기(419)에서 출력한 M개의 서브 캐리어 신호들중 전용 트래픽 채널로 사용된 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 분류하여 시분할 역다중화기(TDD: Time Division Demultiplexer)(423)로 출력한다. 상기 시분할 역다중화기(423)는 상기 서브 캐리어 분류기(421)에서 출력한 신호를 입력하여 도 2에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 상응하게 시분할 역다중화하여 파일럿 신호 및 데이터 신호로 출력한다.

[0054] 삭제

[0055] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0056] 상기 도 5에는 상기 도 1에서 설명한 바와 같은 OFDMA 통신 시스템에서 특정 송신기, 일 예로 가입자 단말기에  $N_d$ 개의 서브 캐리어들로 구성된 서브 채널이 전용 트래픽 채널로 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송신 구조가 도시되어 있다. 즉, 본 발명의 제2실시예 역시 가입자 단말기에 전용 트래픽 채널이 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송신 방안을 제시하는 것이나, 상기 본 발명의 제1실시예에서와는 달리 시간 동안  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서 모두 파일럿 신호가 송신되는 것이 아니라 미리 설정된 설정 개수, 일 예로 1개의 서브 캐리어를 통해 파일럿 신호가 송신되고,  $N_d-1$ 개의 서브 캐리어들을 통해 데이터 신호가 송신된다. 이렇게, 상기 시간 동안 파일럿 신호와 데이터 신호를 함께 송신하기 위해서 상기 파일럿 신호와 데이터 신호를 각각 서로 다른 직교 코드(orthogonal code), 즉 확산 코드(spreading code)를 사용하여 직교 확산하면 된다. 즉, 상기 시간 동안 파일럿 신호와 데이터 신호를 주파수 영역(frequency domain)에서 코드 분할 다중화(CDM: Code Division Multiple)하는 것이다. 상기 파일럿 신호와 데이터 신호의 코드 분할 다중화, 즉 직교 확산(orthogonal spreading)을 위해 사용되는 직교 코드의 길이는  $N_d$ 이다. 즉, 본 발명의 제 2실시예는 주파수 영역에서 파일럿 서브 캐리어들에 사용되는 직교 코드들과 데이터 서브 캐리어들에 사용되는 직교 코드들을 상이하게 설정함으로써 파일럿 신호가 송신되는 구간에서도 데이터 신호 역시 송신될 수 있도록함으로써 전송 효율을 극대화시킬 수 있다. 다시 설명하면, 상기 본 발명의 제 1실시 예에서는 시간 동안에는 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들 모두를 통해서 파일럿 신호를 송신하도록 함으로써 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들로 구성된 전용 트래픽 채널에서 파일럿 신호의 오버헤드가 이었지만, 본 발명의 제 2실시 예에서는 시간 동안 1개의 서브 캐리어를 통해 파일럿 신호를 송신하고,  $N_d-1$ 개의 서브 캐리어들을 통해 데이터 신호를 송신함으로써 파일럿 신호의 오버헤드가 보다 훨씬 작아지도록 한 것이다.

[0057] 도 5에서는 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 방법에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치에 대해서 설명하기로 한다.

[0058] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0059] 도 6을 설명하기에 앞서, OFDMA 통신 시스템에서 도 5에서 설명한 바와 같은 형태로 파일럿 신호를 송신한다고 가정하기로 하며, 따라서 도 5에서 송신기, 일 예로 가입자 단말기에  $N_d$ 개의 서브 캐리어들이 전용 트래픽 채널로 할당되므로, 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 파일럿 신호 혹은 데이터 신호가 송신된다. 또한, 도 5에서 상기 파일럿 신호가 송신되는 주기가  $\Delta t_p + \Delta t_d$  이고, 그 송신 시간이  $\Delta t_p$  라고 하였으므로 도 5의 파일럿 신호 송신 구조와 일치하게 상기  $\Delta t_p + \Delta t_d$  주기로  $\Delta t_p$  동안은 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들중 1개의 서브 캐리어를 통해서 파일럿 신호를 송신하고,  $N_d-1$ 개의 서브 캐리어들을 통해서 데이터 신호를 송신하고, 상기 이외의 송신 구간, 즉 동안은 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해 데이터 신호만을 송신하게 된다.

[0060] 상기 도 6을 참조하면, 먼저 1개의 파일럿 서브 캐리어신호와  $N_d-1$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들이 코드 분할

다중화기(CDM: Code Division Multiplexer)(611)로 입력되고, 또한  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들이 코드 분할 다중화기(613)로 입력된다. 상기 코드 분할 다중화기(611)는 상기 1개의 파일럿 서브 캐리어 신호와  $N_d-1$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 입력하여 미리 설정되어 있는 직교 코드들을 사용하여 직교 확산한 후 직렬/병렬 변환기(615)로 출력한다. 상기 코드 분할 다중화기(613)는 상기  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 입력하여 미리 설정되어 있는 직교 코드들을 사용하여 직교 확산한 후 직렬/병렬 변환기(617)로 출력한다.

[0061] 상기 직렬/병렬 변환기(615)는 상기 코드 분할 다중화기(611)에서 출력한 신호를 병렬 변환한 후 시분할 다중화기(619)로 출력한다. 또한, 직렬/병렬 변환기(617)는 상기 코드 분할 다중화기(613)에서 출력한 신호를 입력하여 병렬 변환한 후 상기 시분할 다중화기(619)로 출력한다. 상기 시분할 다중화기(619)는 상기 직렬/병렬 변환기(615) 및 직렬/병렬 변환기(617)에서 출력한 신호를 입력하여 도 5에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 상응하게 시분할 다중화한 후 IFFT기(621)로 출력한다. 여기서, 상기 IFFT기(621) 역시 M-포인트 IFFT기이다. 상기 IFFT기(621)는 상기 시분할 다중화기(619)에서 출력한 신호, 즉  $N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들과,  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들을 입력하여 IFFT를 수행한 후 병렬/직렬 변환기(623)로 출력한다. 여기서, 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 상기에서 설명한 바와 같이 파일럿 신호 혹은 데이터 신호가 송신되며, 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 널 데이터가 송신된다. 상기  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서 널 데이터가 송신되는 이유는 도 3에서 설명한 바와 같으므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0062] 상기 병렬/직렬 변환기(623)는 상기 IFFT기(621)에서 출력한 신호를 병렬 변환한 후 보호 구간 삽입기(625)로 출력한다. 상기 보호 구간 삽입기(625)는 상기 병렬/직렬 변환기(623)에서 출력한 신호에 보호 구간 신호를 삽입한 후 디지털/아날로그 변환기(627)로 출력한다. 상기 디지털/아날로그 변환기(627)는 상기 보호 구간 삽입기(625)에서 출력한 신호를 입력하여 아날로그 변환한 후 RF 처리기(629)로 출력한다. 여기서, 상기 RF 처리기(629)는 필터와 전처리 등 구성들을 포함하며, 상기 디지털/아날로그 변환기(627)에서 출력한 신호를 실제 에어상에서 전송 가능하도록 RF 처리한 후 송신 안테나를 통해 에어상으로 송신한다.

[0063] 삭제

[0064] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0065] 도 7에 도시되어 있는 업링크 파일럿 신호 수신 장치는 도 6에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 장치에 대응하는 장치이다. 먼저, 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 송신한 신호는 다중 경로 채널 등을 겪고 잡음 성분 등이 가산된 형태로 수신기, 즉 기지국의 업링크 파일럿 신호 수신 장치의 안테나를 통해 수신된다. 상기 안테나를 통해 수신된 신호는 RF 처리기(711)로 입력되고, 상기 RF 처리기(711)는 상기 안테나를 통해 수신된 신호를 중간 주파수 대역으로 다운 컨버팅한 후 아날로그/디지털 변환기(713)로 출력한다. 상기 아날로그/디지털 변환기(713)는 상기 RF 처리기(711)에서 출력한 아날로그 신호를 디지털 변환한 후 보호 구간 제거기(715)로 출력한다.

[0066] 상기 보호 구간 제거기(715)는 상기 아날로그/디지털 변환기(713)에서 출력한 신호를 입력하여 보호 구간 신호를 제거한 후 직렬/병렬 변환기(717)로 출력한다. 상기 직렬/병렬 변환기(717)는 상기 보호 구간 제거기(715)에서 출력한 직렬 신호를 입력하여 병렬 변환한 후 FFT기(719)로 출력한다. 상기 FFT기(719)는 상기 직렬/병렬 변환기(717)에서 출력한 신호를 M-포인트 FFT를 수행한 후 서브 캐리어 분류기(721)로 출력한다. 상기 서브캐리어 분류기(721)는 상기 FFT기(719)에서 출력한 M개의 서브 캐리어 신호들중 전용 트래픽 채널로 사용된 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 분류하여 시분할 역다중화기(723)로 출력한다. 상기 시분할 역다중화기(723)는 상기 서브 캐리어 분류기(721)에서 출력한 신호를 입력하여 도 5에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 상응하게 시분할 역다중화하여 상기  $\Delta f_p$  구간 동안에 수신되는 서브 캐리어 신호들은 병렬/직렬 변환기(725)로 출력하고, 상기  $\Delta f_d$  구간 동안에 수신되는 서브 캐리어 신호들은 병렬/직렬 변환기(727)로 출력한다.

[0067] 상기 병렬/직렬 변환기(725)는 상기 시분할 역다중화기(723)에서 출력한 서브 캐리어 신호들을 병렬 변환한 후 코드 분할 역다중화기(CDD: Division Demultiplexer)(729)로 출력한다. 또한, 상기 병렬/직렬 변환기(727)는 상기 시분할 역다중화기(723)에서 출력한 서브 캐리어 신호들을 병렬 변환한 후 코드 분할 역다중화기(731)로 출력한다. 상기 코드 분할 역다중화기(729)는 상기 병렬/직렬 변환기(725)에서 출력한 신호들중 1개의 파일럿

서브 캐리어 신호와  $N_d-1$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들 각각에 대해서 설정되어 있는 직교 코드들 각각으로 직교 역확산(de-spreading)한 후 출력한다. 또한, 상기 코드 분할 역다중화기(731)는 상기 병렬/직렬 변환기(727)에서 출력한 신호들, 즉  $N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들을 설정되어 있는 직교 코드로 직교역확산한 후 출력한다. 여기서, 상기 코드 분할 역다중화기(729) 및 코드 분할 역다중화기(731)의 직교 코드들은 업링크 파일럿 신호 송신 장치의 코드 분할 다중화기들에서 사용한 직교 코드들과 동일한 코드이다.

[0068] 삭제

[0069] 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0070] 도 8에는 도 1에서 설명한 바와 같은 OFDMA 통신 시스템에서 특정 송신기, 즉 일 예로 가입자 단말기에게  $N_d$ 개 ( $N_d \leq N_D$ )의 서브 캐리어들로 구성된 서브 채널이 전용 트래픽 채널로 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송신 구조가 도시되어 있다. 즉, 본 발명의 제3실시예 역시 가입자 단말기에게 전용 트래픽 채널이 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송수신 방안을 제시하는 것이나, 상기 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에서와는 달리  $\Delta t_1$  시간에 해당하는 서브 캐리어들을 통해서는 파일럿 신호와 데이터 신호들을 동일하게 송신하고,  $\Delta t_2$  시간에 해당하는 서브 캐리어들을 통해서는 모두 데이터 신호들만이 송신된다. 이렇게,  $\Delta t_1$  시간에 해당하는 서브 캐리어들을 통해서 파일럿 신호와 데이터 신호들을 동일하게 송신하기 위해서는 상기  $\Delta t_1$  시간 동안 파일럿 신호와 데이터 신호를 시간 영역(time domain)에서 코드 분할 다중화한다. 상기 파일럿 신호와 데이터 신호들을 직교확산하기 위한 코드들은 상기 설명한 바와 같이 직교 코드들이다. 그리고, 상기 파일럿 신호 및 데이터 신호에 각각에 적용되는 직교 코드의 길이는  $L$ 이다. 즉, 본 발명의 제3실시예는 시간 영역에서 파일럿 신호가 송신되는 서브 캐리어들에 사용되는 직교 코드와 데이터 신호가 송신되는 서브 캐리어들에 적용되는 직교 코드를 상이하게 설정함으로써 파일럿 신호가 송신되는 구간에서도 데이터 신호 역시 송신될 수 있도록 하여 전송 효율을 극대화시킬 수 있다.

[0071] 다시 설명하면, 상기 본 발명의 제3실시예에서는  $\Delta t_1$  시간 동안에 해당하는 서브 캐리어들을 통해서는 파일럿 신호들과 데이터 신호들을 동시에 송신하도록 함으로써  $N_d$ 개의 서브캐리어로 구성되는 전용 트래픽 채널에서의

파일럿 신호의 오버헤드가  $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$  보다 훨씬 작아지도록 한 것이다.

[0072] 삭제

[0073] 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0074] 도 9를 설명하기에 앞서, OFDMA 통신 시스템에서 도 8에서 설명한 바와 같은 형태로 파일럿 신호를 송신한다고 가정하기로 한다. 도 9를 참조하면, 먼저 1개의 파일럿 서브 캐리어 신호와  $N_d-1$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들은 코드 분할 다중화기(911)로 입력되고, 또한  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들은 코드 분할 다중화기(913)로 입력된다. 상기 코드 분할 다중화기(911)는 상기 1개의 파일럿 서브 캐리어 신호와  $N_d-1$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 입력하여 미리 설정되어 있는 직교 코드들을 가지고 각각 직교 확산한 후 시분할 다중화기(915)로 출력한다. 상기 코드 분할 다중화기(913)는 상기  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 입력하여 미리 설정되어 있는 설정 직교 코드를 가지고 직교 확산한 후 상기 시분할 다중화기(915)로 출력한다.

[0075] 상기 시분할 다중화기(915)는 상기 코드 분할 다중화기(911)에서 출력한 신호와 코드 분할 다중화기(913)에서 출력한 신호를 입력하여 도 8에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 상응하게 시분할 다중화한 후 IFFT기(917)로 출력한다. 여기서, 상기 IFFT기(917) 역시 M-포인트 IFFT기이다. 상기 IFFT기(917)는 상기 시분할 다중화기(915)에서 출력한 신호, 즉  $N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들과,  $M-N_d$ 개의 서브 캐리어 신호들을 입력하여 IFFT를 수행한 후 병렬/직렬 변환기(919)로 출력한다. 여기서, 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 상기에서 설명한

바와 같이 파일럿 신호 혹은 데이터 신호가 송신되며, 상기  $M \cdot N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는  $N$  데이터가 송신된다. 상기  $M \cdot N_d$ 개의 서브 캐리어들을 통해서  $N$  데이터가 송신되는 이유는 도 3에서 설명한 바와 같으므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0076] 상기 병렬/직렬 변환기(919)는 상기 IFFT기(917)에서 출력한 신호를 병렬 변환한 후 보호 구간 삽입기(921)로 출력한다. 상기 보호 구간 삽입기(921)는 상기 병렬/직렬 변환기(919)에서 출력한 신호에 보호 구간 신호를 삽입한 후 디지털/아날로그 변환기(923)로 출력한다. 상기 디지털/아날로그 변환기(923)는 상기 보호 구간 삽입기(921)에서 출력한 신호를 입력하여 아날로그 변환한 후 RF 처리기(925)로 출력한다. 여기서, 상기 RF 처리기(925)는 필터와 전처리기 등의 구성들을 포함하며, 상기 디지털/아날로그 변환기(923)에서 출력한 신호를 실제 에어 상에서 송신 가능하도록 RF 처리한 후 송신 안테나를 통해 에어 상신한다.

[0077] 삭제

[0078] 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0079] 도 10에 도시되어 있는 업링크 파일럿 신호 수신 장치는 도 9에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 장치에 대응하는 장치이다. 먼저, 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 송신한 신호는 다중 경로 채널 등을 겪고 잡음 성분 등이 가산된 형태로 수신기, 즉 기지국의 업링크 파일럿 신호 수신 장치의 수신 안테나로 수신된다. 상기 안테나를 통해 수신된 신호는 RF 처리기(1011)로 입력되고, 상기 RF 처리기(1011)는 상기 안테나를 통해 수신된 신호를 중간 주파수 대역으로 다운 컨버팅한 후 아날로그/디지털 변환기(1013)로 출력한다. 상기 아날로그/디지털 변환기(1013)는 상기 RF 처리기(1011)에서 출력한 아날로그 신호를 디지털 변환한 후 보호 구간 제거기(1015)로 출력한다.

[0080] 상기 보호 구간 제거기(1015)는 상기 아날로그/디지털 변환기(1013)에서 출력한 신호를 입력하여 보호 구간 신호를 제거한 후 직렬/병렬 변환기(1017)로 출력한다. 상기 직렬/병렬 변환기(1017)는 상기 보호 구간 제거기(1015)에서 출력한 직렬 신호를 입력하여 병렬 변환한 후 FFT기(1019)로 출력한다. 상기 FFT기(1019)는 상기 직렬/병렬 변환기(1017)에서 출력한 신호를  $M$ -포인트 FFT를 수행한 후 서브 캐리어 분류기(1021)로 출력한다. 상기 서브캐리어 분류기(1021)는 상기 FFT기(1019)에서 출력한  $M$ 개의 서브 캐리어 신호들중 전용 트래픽 채널로 사용된 상기  $N_d$ 개의 서브 캐리어들을 분류하여 시분할 역다중화기(1023)로 출력한다. 상기 시분할 역다중화기(1023)는 상기 서브 캐리어 분류기(1021)에서 출력한 신호를 입력하여 도 8에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 구조에 상응하게 시분할 역다중화하여 상기  $\Delta t_1$  시간구간 동안에 수신되는 서브 캐리어 신호들은 코드분할역다중화기(1025)로 출력하고, 상기  $\Delta t_2$  시간구간 동안에 수신되는 서브 캐리어 신호들은 코드분할역다중화기(1027)로 출력한다.

[0081] 상기 코드 분할 역다중화기(1025)는 상기 시분할 역다중화기(1023)가 상기  $\Delta t_1$  시간구간 동안 출력한 신호를 직교 코드들로 직교 역확산하여 1개의 파일럿 서브 캐리어 신호와  $N_d-1$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 출력한다. 또한, 상기 코드 분할 역다중화기(1027)는 상기 시분할 역다중화기(1023)가 상기  $\Delta t_2$  시간구간 동안 출력한 신호를 직교 코드들로 직교 역확산하여  $N_d$ 개의 데이터 서브 캐리어 신호들을 출력한다. 여기서, 상기 코드 분할 역다중화기(1025) 및 코드 분할 역다중화기(1027)의 직교 코드들은 업링크 파일럿 신호 송신 장치의 코드 분할 다중화기들에서 사용한 직교 코드들과 동일한 코드이다.

[0082] 삭제

[0083] 도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0084] 도 11에는 도 1에서 설명한 바와 같은 OFDMA 통신 시스템에서 특정 송신기, 일 예로, 가입자 단말기에게  $N_s$ 개 ( $N_s \leq N_s$ )의 서브 캐리어들로 구성된 서브 채널이 공유 트래픽 채널로 할당될 경우의 업링크 파일럿 신호 송신 구조가 도시되어 있다. 즉, 본 발명의 제4실시예는 가입자 단말기에게 공유 트래픽 채널을 할당할 경우의 업링크

크 파일럿 송수신 방안을 제시한다. 도 11에 도시한 바와 같이 업링크 파일럿 신호는  $\Delta t_p + \Delta t_d$ 의 주기를 가지고  $\Delta t_p$  시간 동안 송신된다.

[0085] 또한, 도 11에서 임의의 정수 k에 대해서  $N_s = k \times N_1$ 의 관계가 성립하는 길이  $N_1$ 인 직교 코드를 사용한다고 가정하기로 한다. 그러면, 상기 공유 트래픽 채널을 공유하여 사용하는 가입자 단말기들 각각에 대해서 상기 길이  $N_1$ 인 고유한 직교 코드가 할당될 경우, 상기 가입자 단말기들 각각은  $\Delta t_p$  시간 동안 상기 고유하게 할당된 직교 코드를 사용하여 파일럿 신호를 직교 확산하여 송신한다. 이렇게, 길이  $N_1$ 인 직교 코드를 사용할 경우 k개의 가입자 단말기들이 상기  $\Delta t_p$  시간 동안 동시에 파일럿 신호를 송신하는 것이 가능하게 되는 것이다. 결국, 상기 공유 트래픽 채널을 사용하는 U개의 가입자 단말기 그룹들이 존재한다고 가정하면 임의의 한 가입자 단말기는  $[(\Delta t_p + \Delta t_d) \times U]$ 의 주기로 파일럿 신호를 송신하게 된다.

[0086] 일 예로,  $N_s = 800$ ,  $N_1 = 16$ 이라고 가정하면,  $\Delta t_p$  시간 동안 16개의 가입자 단말기들이 동시에 파일럿 신호를 송신할 수 있다. 그리고, 상기 16개의 가입자 단말기들 각각의 파일럿 신호는 주파수 영역에서 50번( $k = 50$ ) 반복되며, 기지국은 공유 트래픽 채널로 사용되는 800개의 서브 캐리어들에 해당하는 주파수 영역의 채널 상태를 측정할 수 있게 된다. 그리고, 상기 공유 트래픽 채널을 사용하는 가입자 단말기 그룹이 4개 존재한다고 가정하고( $U = 4$ ),  $\Delta t_p = 50\mu\text{sec}$ ,  $\Delta t_d = 1\text{msec}$ 이라고 가정하면, 임의의 가입자 단말기 그룹에 속하는 가입자 단말기는  $[(\Delta t_p + \Delta t_d) \times U] = [(50\mu\text{sec} + 1\text{msec}) \times 4] = 4.2\text{msec}$  주기로 파일럿 신호를 송신할 수 있게 되는 것이다.

[0087] 삭제

[0088] 도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0089] 도 12를 설명하기에 앞서, OFDMA 통신 시스템은 도 11에서 설명한 바와 같은 형태로 파일럿 신호를 송신한다고 가정하기로 한다. 도 12를 참조하면, 먼저 특정 가입자 단말기의 파일럿 신호는 확산기(spreader)(1211)로 입력되고, 상기 확산기(1211)는 상기 입력된 파일럿 신호를 상기 가입자 단말기에 고유하게 할당되어 있는 길이  $N_1$ 의 직교 코드를 사용하여 직교 확산한 후 직렬/병렬 변환기(1213)로 출력한다. 상기 직렬/병렬 변환기(1213)는 상기 확산기(1211)에서 출력한 신호를 입력하여 병렬 변환한 후 분배기(1215)로 출력한다. 상기 분배기(1215)는 상기 직렬/병렬 변환기(1213)에서 출력한 신호를 k개의 브랜치(branch)로 분배하여 IFFT기(1217)로 출력한다.

[0090] 상기 IFFT기(1217)는 상기 분배기(1215)에서 출력한 서브 캐리어 신호들을 입력하고, 또한  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어 신호들을 입력하여 IFFT를 수행한 후 병렬/직렬 변환기(1219)로 출력한다. 여기서, 상기  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 널(null) 데이터가 송신된다. 상기  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어들을 통해 널 데이터를 송신하는 이유는 상기  $N_s$ 개의 서브 캐리어들 이외의 서브 캐리어들의 신호들은 상기 공유 트래픽 채널과 상관없는 신호이기 때문이다. 한편, 상기  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어들을 통해 널 데이터를 송신하는 경우는 상기  $N_s$ 개의 서브 캐리어들을 통해서만 신호를 송신하고, 나머지  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어들을 통해서는 별도의 신호를 송신하지 않는 경우이다. 만약, 상기 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 상기  $N_s$ 개 이외의 서브 캐리어들, 즉  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어들을 통해 송신할 신호가 존재할 경우에는 상기  $M - N_s$ 개의 서브 캐리어들 중 상기 신호 크기에 해당하는 서브 캐리어들을 통해서는 상기 신호가 송신되고, 나머지 서브 캐리어들을 통해서만 널 데이터가 송신된다.

[0091] 상기 병렬/직렬 변환기(1219)는 상기 IFFT기(1217)에서 출력한 신호를 직렬 변환한 후 보호 구간 삽입기(1221)로 출력한다. 상기 보호 구간 삽입기(1221)는 상기 병렬/직렬 변환기(1219)에서 출력한 신호에 보호 구간 신호를 삽입한 후 디지털/아날로그 변환기(1223)로 출력한다. 상기 디지털/아날로그 변환기(1223)는 상기 보호 구간 삽입기(1219)에서 출력한 신호를 입력하여 아날로그 변환한 후 RF 처리기(1225)로 출력한다. 여기서, 상기 RF 처리기(1225)는 필터와 전처리기 등의 구성들을 포함하며, 상기 디지털/아날로그 변환기(1223)에서 출력한 신호



를 실제 에어상에서 송신 가능하도록 RF 처리한 후 송신 안테나를 통해 에어상으로 송신한다.

[0092]

삭제

[0093]

도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[0094]

도 13에 도시되어 있는 업링크 파일럿 신호 수신 장치는 도 12에서 설명한 업링크 파일럿 신호 송신 장치에 대응하는 장치이다. 먼저, 업링크 파일럿 신호 송신 장치에서 송신한 신호는 다중 경로 채널 등을 겪고 잡음 성분 등이 가산된 형태로 수신기, 즉 기지국의 업링크 파일럿 신호 수신 장치의 안테나를 통해 수신된다. 상기 안테나를 통해 수신된 신호는 상기 RF 처리기(1311)로 입력되고, 상기 RF 처리기(1311)는 상기 안테나를 통해 수신된 신호를 중간 주파수 대역으로 다운 컨버팅한 후 아날로그/디지털 변환기(1313)로 출력한다. 상기 아날로그/디지털 변환기(1313)는 상기 RF 처리기(1311)에서 출력한 아날로그 신호를 디지털 변환한 후 보호 구간 제거기(1315)로 출력한다.

[0095]

상기 보호 구간 제거기(1315)는 상기 아날로그/디지털 변환기(1313)에서 출력한 신호를 입력하여 보호 구간 신호를 제거한 후 직렬/병렬 변환기(1317)로 출력한다. 상기 직렬/병렬 변환기(1317)는 상기 보호 구간 제거기(1315)에서 출력한 직렬 신호를 입력하여 병렬 변환한 후 FFT기(1319)로 출력한다. 상기 FFT기(1319)는 상기 직렬/병렬 변환기(1317)에서 출력한 신호를 M-포인트 FFT를 수행한 후 서브 캐리어 분류기(1321)로 출력한다. 상기 서브 캐리어 분류기(1321)는 상기 FFT기(1319)에서 출력한 M개의 서브 캐리어 신호들중 공유 트래픽 채널로 사용된 상기  $N_s$ 개의 서브 캐리어들을 분류한다. 그리고, 상기 서브 캐리어 분류기(1321)는 상기 분류한  $N_s$ 개의 서브 캐리어들을  $N_1$ 개의 단위로 분류하여 그룹화시키고, 상기 그룹화된  $N_1$ 개의 서브 캐리어들 각각을 병렬/직렬 변환기들 각각으로 출력한다.

[0096]

일 예로, 상기 서브 캐리어 분류기(1321)가 상기  $N_s$ 개의 서브 캐리어들을  $N_1$ 개씩 k개의 그룹들로 그룹화하였다고 가정하기로 한다. 그러면 상기 서브 캐리어 분류기(1321)는 처음  $N_1$ 개의 서브 캐리어들을 병렬/직렬 변환기(1323)로 출력하고, 두번째  $N_1$ 개의 서브 캐리어들을 병렬/직렬 변환기(1325)로 출력하고, 이런 식으로 마지막으로 k번째  $N_1$ 개의 서브 캐리어들을 병렬/직렬 변환기(1327)로 출력한다.

[0097]

상기 병렬/직렬 변환기(1323)는 상기 서브 캐리어 분류기(1321)에서 출력한 처음  $N_1$ 개의 서브 캐리어들을 직렬 변환한 후 역확산기(de-spreader)(1329)로 출력한다. 상기 병렬/직렬 변환기(1325)는 상기 서브 캐리어 분류기(1321)에서 출력한 두번째  $N_1$ 개의 서브 캐리어들을 직렬 변환한 후 역확산기(1331)로 출력한다. 이런 식으로, 상기 병렬/직렬 변환기(1327)는 상기 서브 캐리어 분류기(1321)에서 출력한 k번째  $N_1$ 개의 서브 캐리어들을 직렬 변환한 후 역확산기(1333)로 출력한다.

[0098]

상기 역확산기(1329)는 상기 가입자 단말기에 고유하게 할당되어 있는 직교 코드, 즉 역확산 코드를 사용하여 상기 병렬/직렬 변환기(1323)에서 출력한 신호를 역확산한 후 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(1329)에서 출력하는 신호가 상기 공유 트래픽 채널을 구성하는  $N_s$ 개의 서브 캐리어들중 처음  $N_1$ 개의 서브 캐리어들에 해당하는 주파수 대역에 대한 파일럿 신호가 되는 것이다. 상기 역확산기(1331)는 상기 가입자 단말기에 고유하게 할당되어 있는 직교 코드를 사용하여 상기 병렬/직렬 변환기(1325)에서 출력한 신호를 직교 역확산한 후 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(1331)에서 출력하는 신호가 상기 공유 트래픽 채널을 구성하는  $N_s$ 개의 서브 캐리어들중 두번째  $N_1$ 개의 서브 캐리어들에 해당하는 주파수 대역에 대한 파일럿 신호가 되는 것이다. 이런식으로, 마지막 역확산기인 상기 역확산기(1333)는 상기 가입자 단말기에 고유하게 할당되어 있는 직교 코드를 사용하여 상기 병렬/직렬 변환기(1327)에서 출력한 신호를 직교 역확산한 후 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(1333)에서 출력하는 신호가 상기 공유 트래픽 채널을 구성하는  $N_s$ 개의 서브 캐리어들중 마지막  $N_1$ 개의 서브 캐리어들에 해당하는 주파수 대역에 대한 파일럿 신호가 되는 것이다.

[0099]

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**

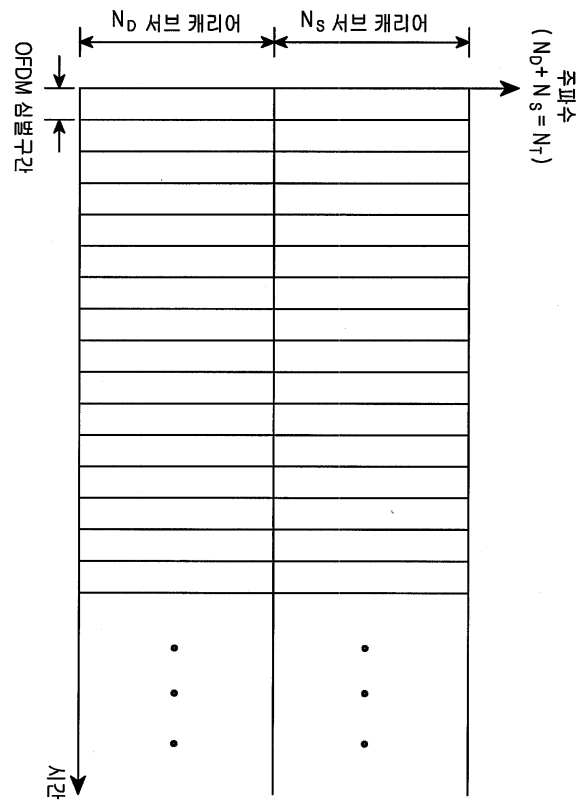
[0100] 상술한 바와 같은 본 발명은, OFDMA 통신 시스템에서 업링크 파일럿 신호 송수신 방안을 제안함으로써 상기 OFDMA 통신 시스템에서 업링크 링크 적응 방식을 적용하는 것을 가능하게 한다는 이점을 가진다. 즉, 상기 OFDMA 통신 시스템에서 업링크 파일럿 신호 송수신 방안을 제안함으로써 기지국이 가입자 단말기들의 채널 상태를 파악할 수 있어 업링크 신호들에 대해서도 AMC 등과 같은 업링크 링크 적응 방식을 적용하는 것을 가능하게 한다는 이점을 가진다.

**도면의 간단한 설명**

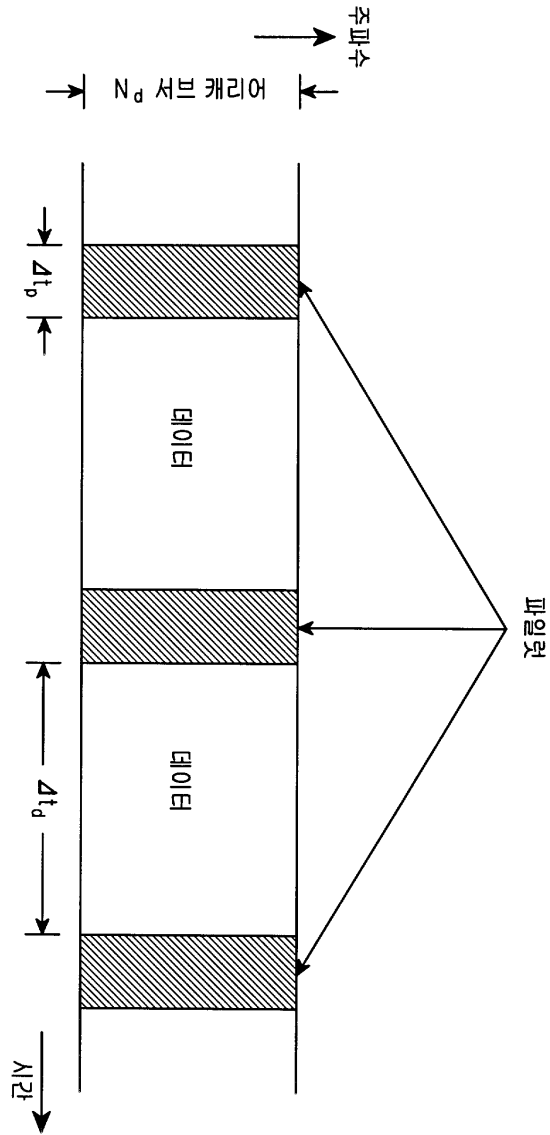
- [0001] 도 1은 본 발명의 실시예들이 적용되는 OFDMA 통신 시스템의 업링크 주파수 자원 할당을 개략적으로 도시한 도면
- [0002] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [0003] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0004] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0005] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [0006] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0007] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0008] 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [0009] 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0010] 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0011] 도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [0012] 도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 송신 장치 내부 구조를 도시한 블록도
- [0013] 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 업링크 파일럿 신호 수신 장치 내부 구조를 도시한 블록도

도면

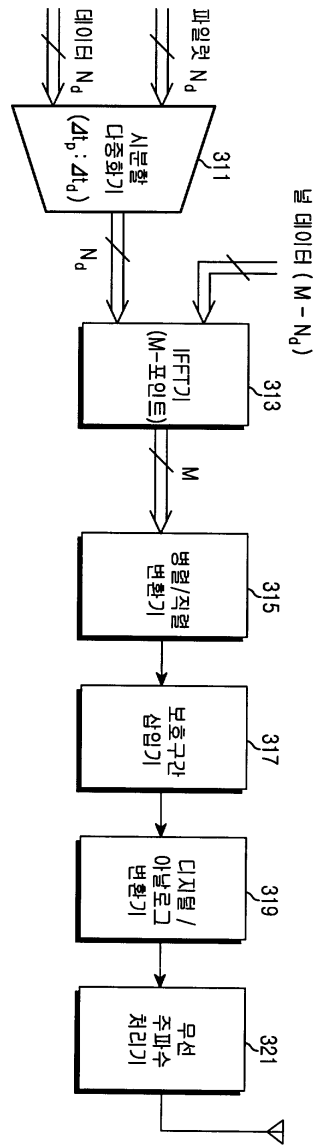
도면1



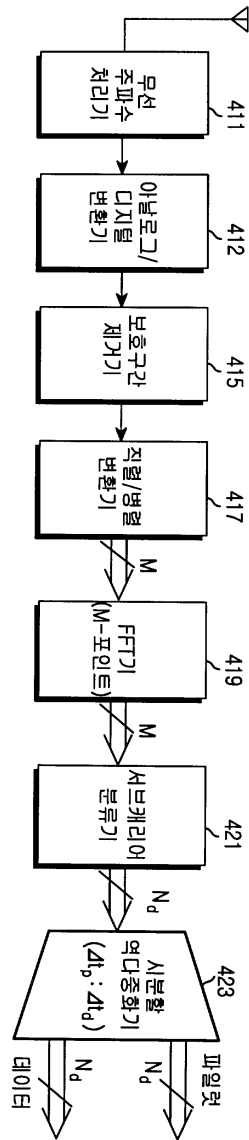
도면2



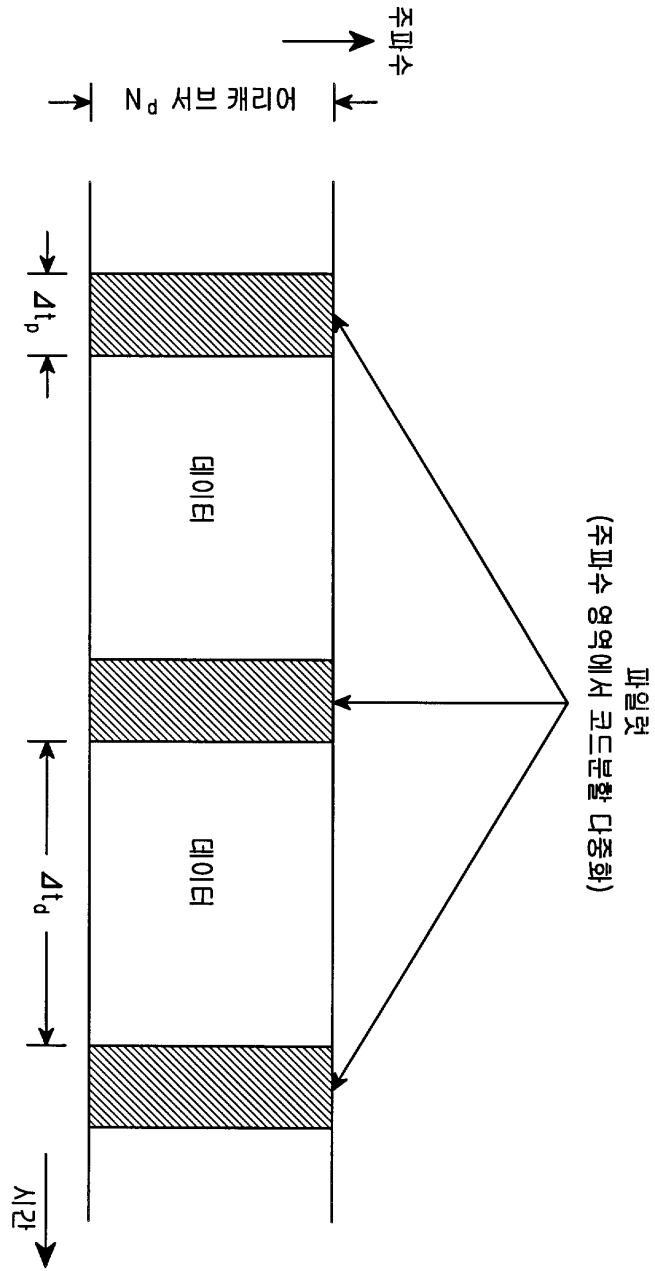
도면3



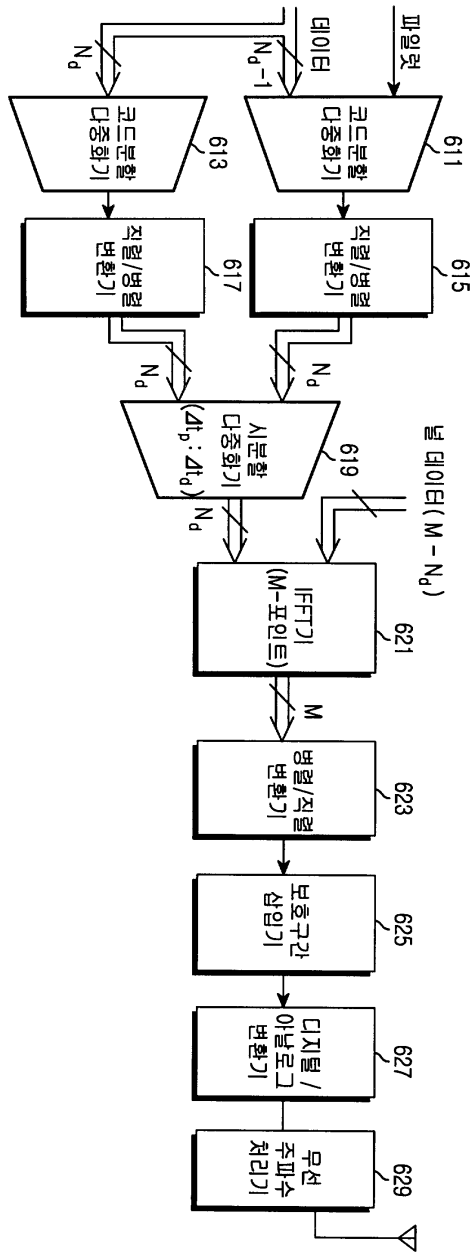
도면4



도면5

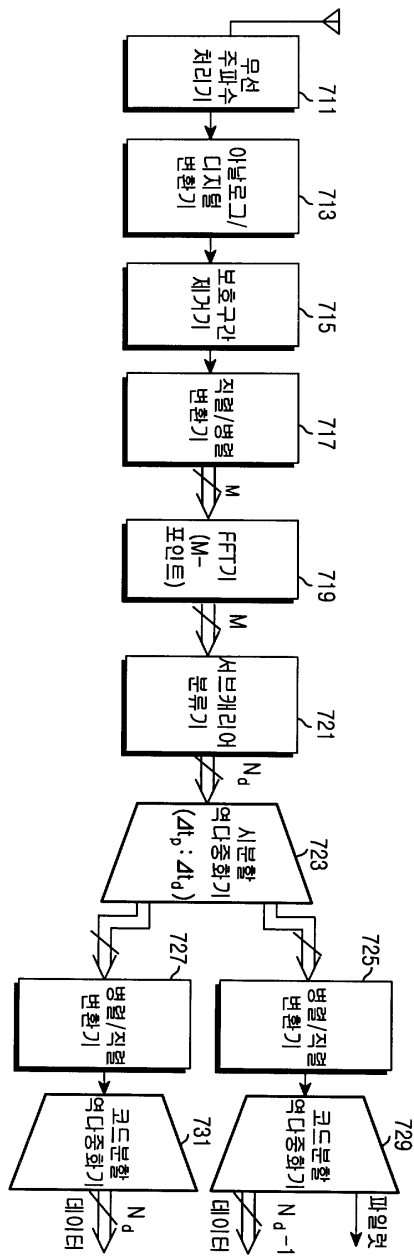


도면6

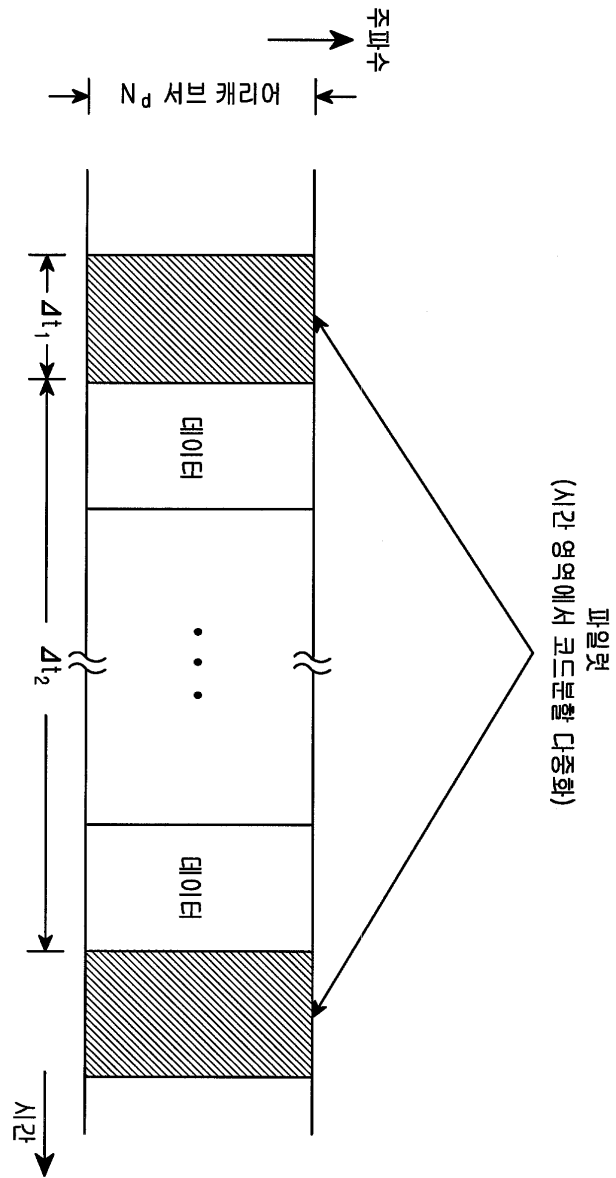




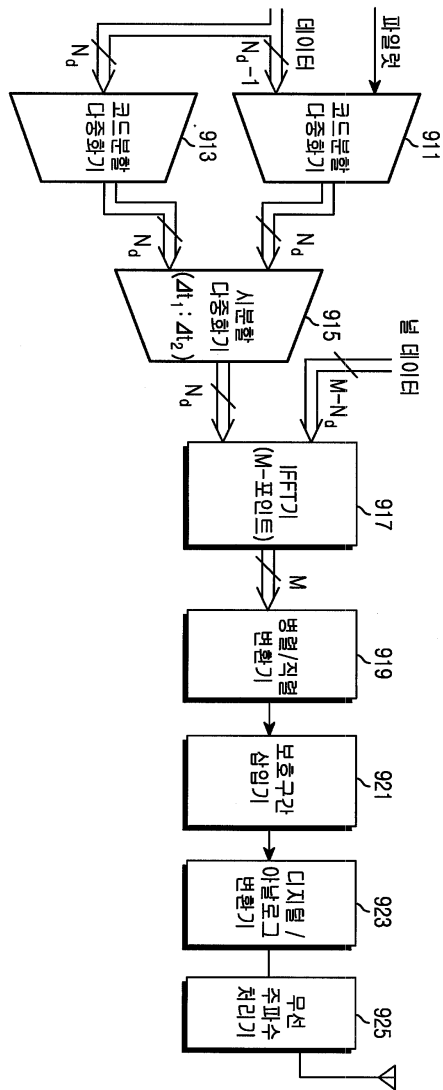
도면7



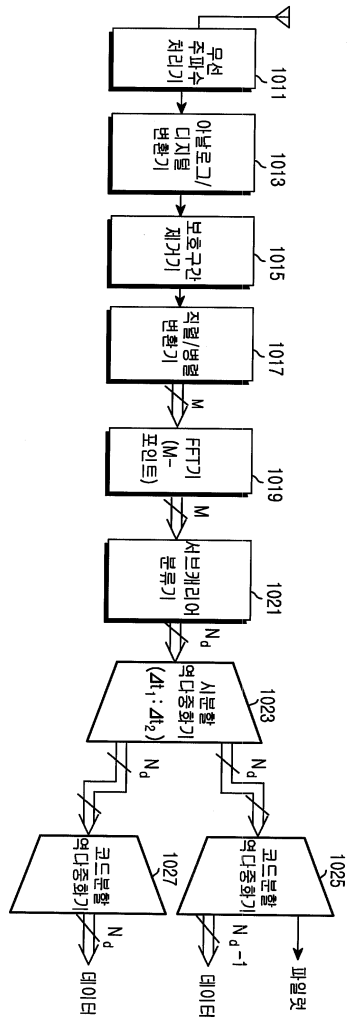
도면8



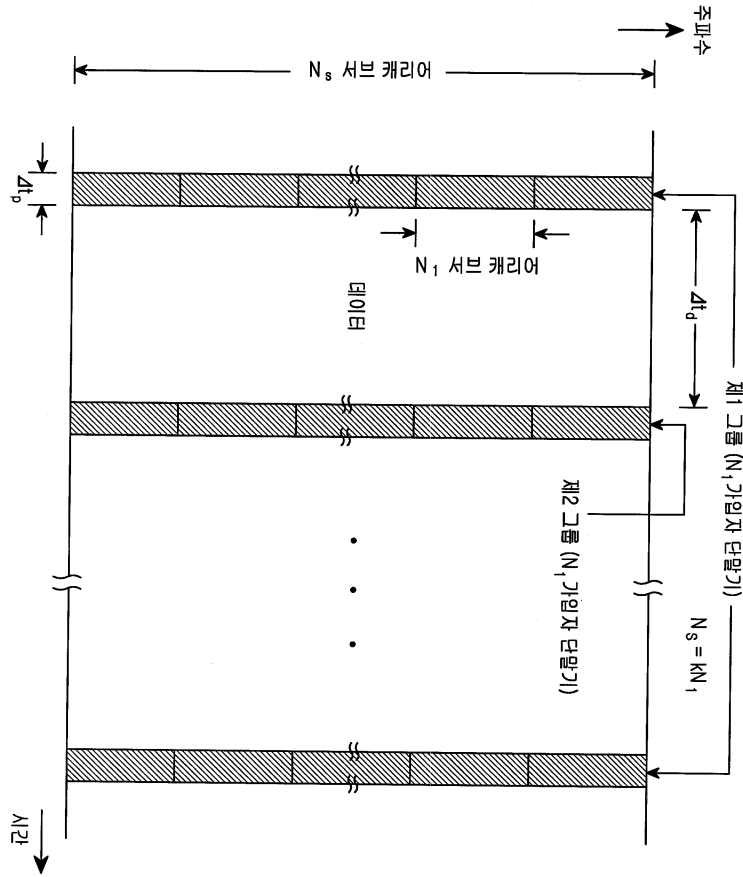
도면9



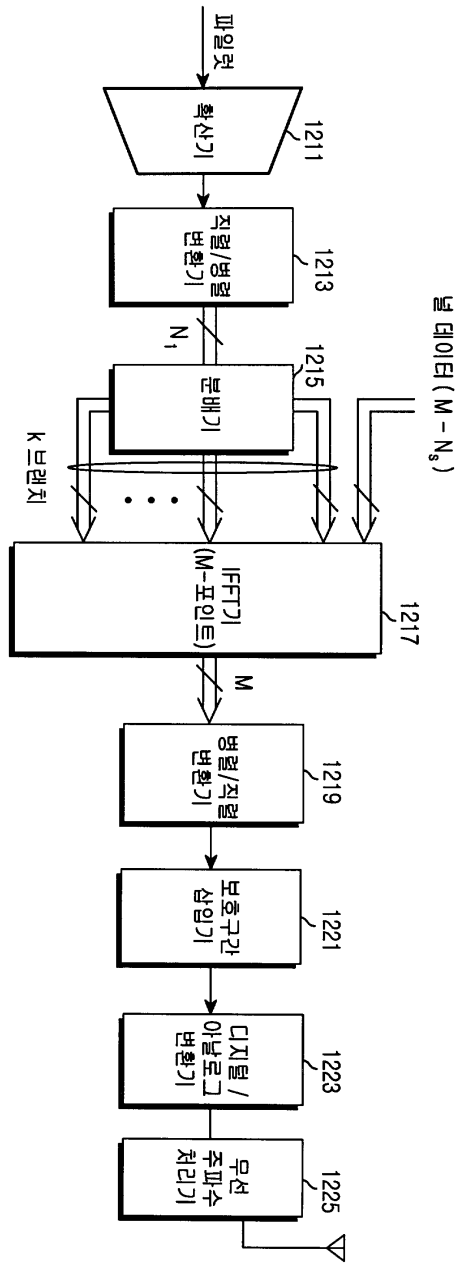
도면10



도면11



도면12



도면13

