

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> (45) 공고일자 2006년01월31일  
H04B 14/00 (2006.01) (11) 등록번호 10-0547734

(24) 등록일자 2006년01월23일

(21) 출원번호 10-2003-0038374

(65) 공개번호 10-2004-0107547

(22) 출원일자 2003년06월13일

(43) 공개일자 2004년12월21일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 조성현  
서울특별시송파구잠실본동245-23201호

(74) 대리인 이견주

심사관 : 송인관

(54) 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신시스템에서 매체 접속 제어 계층의 동작 상태 제어 방법

요약

본 발명은 매체 접속 제어 계층을 가지며, 상기 매체 접속 제어 계층이 순방향 및 역방향의 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 존재하지 않는 아이들 상태와, 상기 순방향 및 역방향의 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 존재하는 액티브 상태를 지원하는 이동 통신 시스템에서, 상기 아이들 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 경쟁 상태로 상태 천이하고, 상기 경쟁 상태에서 경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하고, 상기 액티브 상태에서 상기 데이터를 송신하는 중에 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 데이터의 우선 순위에 따라 고속 접속 상태 혹은 저속 접속 상태로 상태 천이하며, 상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 비경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하고, 상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 비경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이한다.

대표도

도 7

색인어

고속 접속 상태, 저속 접속 상태, 고속 피드백 채널(FFCH), 저속 피드백 채널(SFCH), 서비스 품질(QoS), 트래픽 클래스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 2세대 이동 통신 시스템에서 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면

도 2는 일반적인 3세대 이동 통신 시스템에서 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면

도 3은 현재 논의되고 있는 4세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면

도 4는 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 물리 채널 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 5는 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 논리 채널 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 6은 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면

도 8은 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 순방향 논리 채널들의 종류 및 역할들을 도시한 테이블

도 9는 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 역방향 논리 채널들의 종류 및 역할들을 도시한 테이블

도 10은 도 7의 MAC 동작 상태들에 상응하여 할당 가능한 논리 채널들을 개략적으로 도시한 테이블

도 11은 도 7의 MAC 계층 동작 상태들에서 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도시한 순서도

도 12는 도 11의 고속 접속 상태(713)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도시한 순서도

도 13은 도 11의 저속 접속 상태(715)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도시한 순서도

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 채널 할당에 따른 스케줄링 정보 송신을 개략적으로 도시한 도면

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 "OFDM"이라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 매체 접속 제어 계층의 동작 상태를 제어하는 방법에 관한 것이다.

1970년대 말 미국에서 셀룰라(cellular) 방식의 무선 이동 통신 시스템(Mobile Telecommunication System)이 개발된 이래 국내에서는 아날로그 방식의 1세대(1G: 1st Generation) 이동 통신 시스템이라고 할 수 있는 AMPS(Advanced Mobile Phone Service) 방식으로 음성 통신 서비스를 제공하기 시작하였다. 이후, 1990년대 중반 2세대(2G: 2nd Generation) 이동 통신 시스템으로서 코드 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access, 이하 "CDMA"라 칭하기로 한다) 방식의 시스템을 상용화하여 음성 및 저속 데이터 서비스를 제공하였다.

또한, 1990년대 말부터 향상된 무선 멀티미디어 서비스, 범 세계적 로밍(roaming), 고속 데이터 서비스 등을 목표로 시작된 3세대(3G: 3rd Generation) 이동 통신 시스템인 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)은 현재 일부 상용화되어 서비스가 운영되고 있다. 특히, 상기 3세대 이동 통신 시스템은 이동 통신 시스템에서 서비스하는 데이터량이 급속하게 증가함에 따라 보다 고속의 데이터를 전송하기 위해 개발되었다.

또한, 현재는 3세대 이동 통신 시스템에서 4세대(4G: 4th Generation) 이동 통신 시스템으로 발전해나가고 있는 상태이다. 상기 4세대 이동 통신 시스템은 이전 세대의 이동 통신 시스템들과 같이 단순한 무선 통신 서비스에 그치지 않고 유선

통신 네트워크와 무선 통신 네트워크와의 효율적 연동 및 통합 서비스를 목표로 하여 표준화되고 있다. 따라서 무선 통신 네트워크에서 유선 통신 네트워크의 용량(capacity)에 근접하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다.

이렇게 이동 통신 시스템이 발전해 나감에 따라 음성 서비스 중심의 서비스에서 데이터 서비스 중심의 서비스로 서비스가 발전해나가고 있으며, 따라서 이동 통신 시스템은 회선 교환(circuit switching) 기반의 네트워크에서 패킷 교환(packet switching) 기반의 네트워크로 발전해나가고 있다. 상기 패킷 교환 시스템은 송신할 데이터가 존재하는 경우에만 채널을 할당하고, 그래서 채널 접속(access) 및 채널 해제(release) 동작이 빈번하게 일어난다. 또한, 상기 패킷 교환 시스템에서는 상기 채널 접속 및 채널 해제 동작을 관리하는 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control, 이하 "MAC"이라 칭하기로 한다) 계층(layer)의 동작 방식에 따라 전체 시스템 효율이 좌우된다. 그러면 여기서 상기 MAC 계층의 동작에 대해서 설명하기로 한다.

상기 MAC 계층의 동작은 이동 통신 단말기(MS: Mobile Station)와 이동 통신 시스템 사이의 연결 상태에 따라 결정되고, 각 이동 통신 시스템들마다 MAC 계층의 동작이 상이하다. 먼저, 도 1을 참조하여 상기 2세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층의 동작을 설명하기로 한다.

상기 도 1은 일반적인 2세대 이동 통신 시스템에서 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 먼저 상기 2세대 이동 통신 시스템에서는 MAC 계층이 액티브 상태(active state)(111)와 도먼트 상태(dormant state)(113)의 두 가지 동작 상태들(operational states)을 지원한다. 여기서, 상기 2세대 이동 통신 시스템은 일 예로 TIA/EIA-95-B 시스템이 될 수 있다. 상기 액티브 상태(111)는 상기 이동 통신 단말기로 트래픽(traffic), 일 예로 음성 데이터와 같은 트래픽이 존재하고, 또한 이동 통신 단말기에 순방향(downlink) 및 역방향(uplink) 전용 제어 채널(DCCH: Dedicated Control CHannel) 및 전용 트래픽 채널(DTCH: Dedicated Traffic CHannel)이 할당되어 있는 상태를 나타낸다. 상기 도먼트 상태(113)는 상기 순방향 및 역방향 전용 제어 채널이 존재하지 않으며, 기지국(BS: Base Station) 및 이동 교환기(MSC: Mobile Switching Center) 자원(resource)이 존재하지 않는 상태를 나타내며, 포인트 대 포인트 프로토콜(PPP: Point-to-Point Protocol) 상태는 유지되고, 소용량의 데이터 버스트(data burst)는 존재하는 상태를 나타낸다.

상기 2세대 이동 통신 시스템에서 MAC 계층은 액티브 상태(111)에서 송신 및 수신할 데이터가 존재하지 않는 경우에도 전용 채널들, 즉 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널을 지속적으로 할당하고 있어서 버스트(burst)한 특성을 가지는 데이터 서비스에는 적합하지 않다. 이렇게, 실제 송신 및 수신할 데이터가 존재하지 않음에도 이동 통신 단말기들에 전용 채널들을 위한 무선 자원을 할당됨으로써 셀(cell) 내에서 수용할 수 있는 액티브 상태의 이동 통신 단말기들의 수는 제한될 수밖에 없다.

도 2는 일반적인 3세대 이동 통신 시스템에서 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, 먼저 상기 3세대 이동 통신 시스템에서는 MAC 계층이 액티브 상태(active state)(211)와, 제어 유지 상태(control hold state)(213)와, 일시 정지 상태(suspended state)(215)와, 도먼트 상태(dormant state)(217)의 네 가지 동작 상태들을 지원한다. 여기서, 상기 3세대 이동 통신 시스템은 일 예로 CDMA(Code Division Multiple Access) 2000 시스템이 될 수 있다.

상기 액티브 상태(211)는 상기 도 1에서 설명한 액티브 상태(111)와 동일하게 상기 이동 통신 단말기로 트래픽이 존재하고, 또한 이동 통신 단말기에 순방향 및 역방향 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 할당되어 있는 상태를 나타낸다. 상기 제어 유지 상태(213)는 전력 제어(PC: Power Control)를 수행하고, 순방향 및 역방향 전용 제어 채널이 할당되어 있고, 고속으로 트래픽 채널(traffic channel) 재할당(reassignment)이 가능한 상태를 나타낸다. 상기 일시 정지 상태(215)는 상기 이동 통신 단말기와 순방향 및 역방향 전용 제어 채널이 할당되어 있지 않고, 무선 링크 프로토콜(RLP: Radio Link Protocol) 및 포인트 대 포인트 프로토콜 상태는 유지되고, 가상 액티브 셋(virtual active set)이 존재하고 슬롯 서브 모드(slotted submode)를 가지는 상태를 나타낸다. 상기 도먼트 상태(217)는 상기 도 1에서 설명한 도먼트 상태(113)와 동일하게 상기 순방향 및 역방향 전용 제어 채널이 존재하지 않으며, 기지국 및 이동 교환기 자원이 존재하지 않는 상태를 나타내며, 포인트 대 포인트 프로토콜 상태는 유지되고, 소용량의 데이터 버스트는 존재하는 상태를 나타낸다.

상기 3세대 이동 통신 시스템에서 MAC 계층은 음성 서비스 이외의 데이터 서비스까지 고려하여 상기와 같은 4가지 동작 상태들을 지원함으로써 송신 및 수신할 데이터가 존재하는 경우에만 무선 자원을 할당하여 시스템 전체 성능을 향상시킨다. 그러나, 상기 3세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층 역시 상기 2세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층과 마찬가지로 액티

브 상태(211) 이외의 상태들, 즉 제어 유지 상태(213)와, 일시 정지 상태(215) 및 도먼트 상태(217)에서 상기 액티브 상태(211) 상태로 상태 천이하기 위해서는 반드시 경쟁 기반의 랜덤 접속 절차를 수행해야만 한다. 이렇게 경쟁 기반의 랜덤 접속 절차를 수행할 경우 다른 상태들에서 상기 액티브 상태(211)로의 상태 천이 속도가 느리므로 시스템 전체 성능의 저하를 초래한다. 또한, 논리 채널(logical channel) 구조의 특성상 제어 유지 상태(213) 및 일시 정지 상태(215)를 가지는 이동 통신 단말기들의 개수는 한정되어, 이동 통신 시스템의 주요 서비스 품질 충족 요건들중의 하나인 'always on'에 부적합한 구조를 가지게 된다. 여기서, 상기 always on이라 함은 액티브 상태가 아닌 다른 상태에 존재하더라도 순방향 및 역방향 전용 채널을 가지고 있으면서 경쟁 기반의 랜덤 접속이 아닌 비경쟁(contention free) 기반의 랜덤 접속이 가능한 상태를 나타낸다.

도 3은 현재 논의되고 있는 4세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 3을 설명하기에 앞서, 상기 4세대 이동 통신 시스템으로서 활발하게 표준화가 진행되고 있는 이동 통신 시스템은 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템이다. 상기 OFDM 방식은 멀티 캐리어(Multi-Carrier)를 사용하여 데이터를 전송하는 방식으로, 직렬로 입력되는 심벌(symbol)열을 병렬 변환하여 이들 각각을 상호 직교성을 갖는 다수의 서브 캐리어(sub-carrier, sub-channel)로 변조하여 전송하는 멀티 캐리어 변조(MCM: Multi Carrier Modulation) 방식의 일종이다. 상기 OFDM 방식은 종래의 주파수 분할 다중(FDM: Frequency Division Multiplexing) 방식과 비슷하나 무엇보다도 다수개의 부반송파간의 직교성(Orthogonality)을 유지하여 전송함으로써 고속 데이터 전송시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있는 특징을 가지며, 또한 주파수 사용 효율이 좋고 다중 경로 페이딩(multi-path fading)에 강한 특성이 있어 고속 데이터 전송시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있다는 특징을 가진다.

현재 제안되고 있는 상기 4세대 이동 통신 시스템에서는 MAC 계층이 온 상태(on state)(311)와, 유지 상태(hold state)(313)와, 슬립 상태(sleep state)(315)와, 접속 상태(access state)(317)와, 널 상태(null state)(319)의 다섯 가지 동작 상태들을 지원한다.

상기 온 상태(311)는 트래픽을 송수신하고(transmit and receive data traffic), 모든 제어 정보들이 존재하는 업링크(uplink) 제어 채널이 존재하고(full fledged uplink control channel), 서비스 품질(QoS: Quality of Service)을 충분히 지원할 수 있는 상태를 나타낸다(support rich QoS functionality). 상기 유지 상태(313)는 타이밍이 제어되고(timing controlled), 대략적 전력 제어를 수행하고(coarse power control), 비경쟁 기반으로 상기 온 상태(311)에 고속 상태 천이가 가능하고(contention-free, rapid transition to on state), 기본 제어 정보들만이 존재하는 업링크 제어 채널이 존재하고(thin uplink control channel), 트래픽을 수신할 수 있고(users can receive data traffic), 전력 절약이 가능한 상태를 나타낸다(power save mode). 상기 슬립 상태(315)는 전력 제어 및 타이밍 제어가 존재하지 않고(no power and timing control), 전력 초절약이 가능하고(ultra power save mode), 다수의 이동 통신 단말기들을 지원할 수 있는 상태를 나타낸다(large number of mobiles supported). 그리고, 상기 접속 상태(317)는 채널 획득을 위한 랜덤 접속 상태이며, 상기 널 상태(319)는 상기 도 2에서 설명한 도먼트 상태(217)과 동일한 동작 상태이다.

상기 4세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층은 상기 OFDM 방식의 특성을 활용한 논리 채널들을 정의하고 있으며, 특정 상태에서는 비경쟁 기반의 랜덤 접속이 가능하고, 상기 3세대 이동 통신 시스템에 비해 수용할 수 있는 이동 통신 단말기들의 수가 증가하도록 하는 동작 상태들을 제안하고 있다. 그러나, 상기 도 3에서 설명한 바와 같이 상기 4세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층 역시 상기 유지 상태(313)를 제외한 나머지 상태들에서는 상기 온 상태(311)로 천이하기 위해서는 경쟁 기반의 랜덤 접속 절차가 필수적으로 요구되며, 또한 상기 온 상태(311)로 경쟁 기반의 랜덤 접속 절차가 필수적이지 않은 상태, 즉 유지 상태(313)에서 수용 가능한 이동 통신 단말기들의 수는 제한적이다.

상기 2세대와 3세대 및 현재 제안되고 있는 4세대 MAC 계층의 동작 상태들은 하기와 같은 문제점들을 가진다.

- (1) 'always on'에 부적합
- (2) 경쟁 기반의 랜덤 접속으로 인한 상태 천이 시간의 장기화
- (3) 순방향 채널 접속을 위한 순방향 공통 제어 채널(SCCH: Shared Control CHannel)의 지속적인 모니터링 동작의 필요성
- (4) MAC 계층의 각 상태들에서 수용 가능한 이동 통신 단말기들의 수가 제한됨

(5) 전력 절약면에서의 비효율성 초래

상기에서 설명한 바와 같이 현재까지 제안되어 있는 MAC 계층 동작 상태들은 다수의 문제점들을 가지며, 따라서 차세대 이동 통신 시스템인 4세대 이동 통신 시스템의 MAC 계층에 적합한 동작 상태들에 대한 필요성이 대두되고 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

따라서, 본 발명의 목적은 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 MAC 계층 동작 상태들을 제어하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 MAC 계층에서 서비스 품질에 따라 동작 상태들을 적응적으로 제어하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 MAC 계층에서 액티브 상태로의 상태 천이 시간을 최소화하도록 동작 상태들을 제어하는 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제1방법은; 매체 접속 제어 계층을 가지며, 상기 매체 접속 제어 계층이 순방향 및 역방향의 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 존재하지 않는 아이들 상태와, 상기 순방향 및 역방향의 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 존재하는 액티브 상태를 지원하는 이동 통신 시스템에서 상기 매체 접속 제어 계층의 동작 상태를 제어하는 방법에 있어서, 상기 아이들 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 경쟁 상태로 상태 천이하고, 상기 경쟁 상태에서 경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 액티브 상태에서 상기 데이터를 송신하는 중에 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 데이터의 우선 순위에 따라 고속 접속 상태 혹은 저속 접속 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 비경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 비경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제2방법은; 매체 접속 제어 계층을 가지며, 상기 매체 접속 제어 계층이 순방향 및 역방향의 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 존재하지 않는 아이들 상태와, 상기 순방향 및 역방향의 전용 제어 채널 및 전용 트래픽 채널이 존재하는 액티브 상태를 지원하는 이동 통신 시스템에서 상기 매체 접속 제어 계층의 동작 상태를 제어하는 방법에 있어서, 상기 아이들 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 경쟁 상태로 상태 천이하고, 상기 경쟁 상태에서 경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 액티브 상태에서 상기 데이터를 송신하는 중에 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 데이터의 우선 순위에 따라 고속 접속 상태 혹은 저속 접속 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 비경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 고속 접속 상태에서 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 저속 접속 상태로 상태 천이하는 과정과, 상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 비경쟁 기반의 접속을 통해 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

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.

도 4는 직교 주파수 분할 다중 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 물리 채널 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 "OFDM"이라 칭하기로 한다) 방식은 시간 영역(time domain)과 주파수 영역(frequency domian) 각각에서 시간 자원과 주파수 자원을 분할하여 사용하여 시스템 용량을 극대화시키는 방식이다. 그리고, 상기 OFDM 방식을 기반으로 하여 다양한 변형 방식이 가능하며, 그 대표적인 예로 직교 주파수 코드 분할 다중(OFCDM: Orthogonal Frequency Code Division Multiplexing, 이하 "OFDM"이라 칭하기로 한다) 방식등이 존재한다.

상기 도 4를 참조하면, 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 경우 시간(time)과, 주파수(frequency)의 2개의 축을 기준으로 물리 채널(physical channel)이 생성된다. 즉, 상기 OFDM 방식의 특성상 하나의 심벌(symbol)을 다수개

의 서브 캐리어(sub-carrier)들로 분할하여 하나의 물리 채널 신호를 다수의 논리 채널들로 분할하여 사용하는 것이 가능하게 되는 것이다. 상기 도 4에는 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 대표적인 물리 채널들인 전용 데이터 물리 채널(DDPCH: Dedicated Data Physical CHannel, 이하 "DDPCH"라 칭하기로 한다)과, 전용 제어 물리 채널(DCPCH: Dedicated Control Physical CHannel, 이하 "DCPCH"라 칭하기로 한다)과, 공통 제어 물리 채널(CCPCH: Common Control Physical CHannel, 이하 "CCPCH"라 칭하기로 한다)과, 공통 파일럿 채널(CPICH: Common Pilot CHannel, 이하 "CPICH"라 칭하기로 한다)이 도시되어 있다. 여기서, 상기 DDPCH와 DCPCH는 연동하는 채널(association channel)로서 일 예로 1번(#1)부터 M번(#M)까지의 이동 통신 단말기(MS: Mobile Station)들이 존재할 경우 각각 1번(DDPCH #1, DCPCH #1)부터 M번(DDPCH #M, DCPCH #M)까지의 DDPCH들과 DCPCH들이 존재한다. 상기 DDPCH는 특정 이동 통신 단말기에 전용으로 할당되는 데이터 채널로서 사용자 데이터(user data)가 송신되며, DCPCH는 특정 이동 통신 단말기에 전용으로 할당되는 제어 채널로서 제어 데이터(control data)가 송신된다. 상기 CCPCH는 동일 셀(cell)내에 존재하는 모든 이동 통신 단말기들에게 공통으로 할당되는 제어 채널로서 상기 모든 이동 통신 단말기들에게 공통으로 적용되어야 하는 제어 데이터가 송신된다. 상기 CPICH는 동일 셀 내에 존재하는 모든 이동 통신 단말기들에게 송신되며, 특정 파일럿(pilot) 신호가 송신되고, 상기 이동 통신 단말기들은 상기 CPICH 신호를 수신하여 동기 획득 동작 및 전력 제어 동작 등을 수행한다.

상기 도 4에서는 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 물리 채널 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 5를 참조하여 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 논리 채널 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 5는 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 논리 채널 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 5를 참조하면, 상기 도 4에서 설명한 바와 같이 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 경우 시간과, 주파수의 2개의 축을 기준으로 논리 채널(logical channel)이 생성된다. 상기 도 5에는 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 대표적인 논리 채널들인 방송 제어 채널(BCCH: Broadcast Control CHannel, 이하 "BCCH"라 칭하기로 한다)과, 트래픽 채널(TCH: Traffic CHannel)이 도시되어 있다.

상기 도 5에서는 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 논리 채널 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 프레임(frame) 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 6은 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 6을 참조하면, 먼저 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 1 프레임은 16개의 OFDM 심벌들, 즉 제1심벌(심벌 #1) 내지 제16심벌(심벌 # 16)의 16개의 OFDM 심벌들로 구성되며, 상기 OFDM 심벌들 각각은 62.5μsec 길이를 가진다. 따라서, 상기 1 프레임은 1msec 길이를 가진다. 또한, OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 1 슈퍼 프레임(super frame)은 K개의 프레임들, 즉 제1프레임(프레임 #1) 내지 제K프레임(프레임 #K)의 K개의 프레임들로 구성된다. 따라서, 상기 1 슈퍼 프레임은 Kmsec 길이를 가진다.

한편, 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control, 이하 "MAC"이라 칭하기로 한다) 계층(layer)의 동작은 이동 통신 단말기와 이동 통신 시스템 사이의 연결 상태에 따라 결정되고, 도 7을 참조하여 본 발명에서 제안하는 MAC 계층의 동작을 설명하기로 한다.

상기 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 MAC 계층에서 지원하는 동작 상태들을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 7을 참조하면, 먼저 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서는 MAC 계층이 액티브 상태(active state)(711)와, 고속 접속 상태(fast access state)(713)와, 저속 접속 상태(slow access state)(715)와, 경쟁 상태(contention state)(717) 및 아이들 상태(idle state)(719)의 다섯 가지 동작 상태들(operational states)을 지원한다. 그리고, 상기 MAC 계층의 동작 상태들을 설명하기에 앞서 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 순방향(downlink) 논리 채널들 및 역방향(uplink) 논리 채널들에 대해서 설명하기로 한다.

먼저 도 8을 참조하여 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 순방향 논리 채널들을 설명하기로 한다.

상기 도 8은 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 순방향 논리 채널들의 종류 및 역할들을 도시한 테이블이다.

상기 도 8을 참조하면, 먼저 상기 순방향 논리 채널은 크게 제어 채널(control channel)과 트래픽 채널(traffic channel)로 분류된다. 상기 제어 채널로는 BCCH와, 페이징 제어 채널(PCCH: Paging Control CHannel, 이하 "PCCH"라 칭하기로 한다)과, 접속 허가 채널(AGCH: Access Grant CHannel, 이하 "AGCH"라 칭하기로 한다)과, 공통 제어 채널(SCCH: Shared Control CHannel, 이하 "SCCH"라 칭하기로 한다) 등이 있다. 또한, 상기 트래픽 채널로는 전용 트래픽 채널(DTCH: Dedicated Traffic CHannel, 이하 "DTCH"라 칭하기로 한다)과 공통 트래픽 채널(TCCH: Shared Traffic CHannel, 이하 "STCH"라 칭하기로 한다) 등이 있다. 그러면 여기서 상기 채널들 각각에 대한 역할들을 설명하기로 한다.

(1) BCCH

상기 BCCH는 순방향 채널로서 시스템 정보(SI: Sysrem Information)와, 셀 특성 정보(cell specific Information)를 전달하며, 상기 BCCH 신호는 셀 전체에 방송된다.

(2) PCCH

상기 PCCH는 페이징(paging) 정보를 전달하며, 상기 PCCH 신호 역시 셀 전체에 방송된다.

(3) AGCH

상기 AGCH는 접속 제어 채널(ACCH: Access Control CHannel, 이하 "ACCH"라 칭하기로 한다)을 통해 전달받은 역방향 채널 요청 정보에 상응하는 응답 정보, 즉 상기 역방향 채널 요청에 대한 응답을 전달한다.

(4) DCCH

상기 DCCH는 특정 이동 통신 단말기에 대한 제어 정보를 전달하는 채널로서, 상기 특정 이동 통신 단말기만을 타겟(target)으로 하여 전달된다.

(5) DTCH

상기 DTCH는 특정 이동 통신 단말기에 대한 데이터를 전달하는 채널로서, 상기 특정 이동 통신 단말기만을 타겟으로 하여 전달된다.

(6) STCH

상기 STCH는 데이터를 전달하는 채널로서, 하나 이상의, 즉 다수의 이동 통신 단말기들이 공유하는 채널이다.

상기 도 8에서는 순방향 논리 채널들의 종류 및 그 역할들에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 9를 참조하여 역방향 논리 채널들의 종류 및 그 역할들에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 9는 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템의 역방향 논리 채널들의 종류 및 역할들을 도시한 테이블이다.

상기 도 9를 참조하면, 먼저 상기 역방향 논리 채널 역시 크게 제어 채널과 트래픽 채널로 분류된다. 상기 제어 채널로는 ACCH와, DCCH와, 고속 피드백 채널(FFCH: Fast Feedback CHannel, 이하 "FFCH"라 칭하기로 한다)과, 저속 피드백 채널(SFCH: Slow Feedback CHannel, 이하 "SFCH"라 칭하기로 한다) 등이 있다. 상기 트래픽 채널로는 DTCH와, 공통 패킷 채널(CPCH: Common Packet CHannel, 이하 "CPCH"라 칭하기로 한다) 등이 있다. 그러면 여기서 상기 채널들 각각에 대한 역할들을 설명하기로 한다.

(1) ACCH

상기 ACCH는 역방향 채널 요청 정보를 전달한다.

(2) DCCH

상기 DCCH는 특정 이동 통신 단말기에 대한 제어 정보를 전달한다.

(3) FFCH

상기 FFCH는 비교적 짧은 전송 주기로 채널 요청 정보 및 채널 품질 정보(CQI: Channel Quality Information)와 정상 수신(ACK, 이하 "ACK"이라 칭하기로 한다)/비정상 수신(NACK, 이하 "NACK"이라 칭하기로 한다) 등의 피드백 정보(FBI: FeedBack Information)를 전달한다. 여기서, 상기 FFCH는 본 발명에서 새롭게 제안하는 채널로서 비교적 짧은 주기, 일 예로 프레임(frame) 주기로 송신된다.

(4) SFCH

상기 SFCH는 비교적 긴 전송 주기로 채널 요청 정보 및 채널 품질 정보와, ACK/NACK 정보 등의 피드백 정보를 전달한다. 여기서, 상기 SFCH 역시 본 발명에서 새롭게 제안하는 채널로서 비교적 긴 주기, 일 예로 슈퍼 프레임(super frame) 주기로 송신된다.

(5) DTCH

상기 DTCH는 특정 이동 통신 단말기의 데이터를 전달하는 채널이다.

(6) CPCH

상기 CPCH는 상기 ACCH와 유사한 형태를 가지지만, 상기 ACCH가 제어 정보를 전달하는 것에 반해 상기 CPCH는 비교적 작은 용량의 데이터를 전달하는 채널이다.

그러면 여기서 상기 도 7에서 설명한 MAC 계층의 동작 상태들 각각에 대해서 설명하기로 한다.

첫 번째로, 상기 액티브 상태(711)에 대해서 설명하기로 한다.

상기 액티브 상태(711)는 상기 이동 통신 단말기로 트래픽(traffic)이 존재하고, 또한 이동 통신 단말기에 순방향 및 DCCH 및 DTCH가 할당되어 있는 상태를 나타낸다. 상기 액티브 상태(711)에서는 상기 경쟁 상태(717)를 제외한 나머지 동작 상태들, 즉 상기 고속 접속 상태(713)와, 상기 저속 접속 상태(715)와 상기 아이들 상태(719)로 상태 천이가 가능하다. 먼저, 상기 액티브 상태(711)에서 세션(session)이 종료될 경우 상기 세션 종료에 따라 더 이상 무선 자원(radio resource)이 필요없게 되므로 상기 액티브 상태(711)에서 유지하고 있던 전용 채널들, 즉 DCCH와 DTCH를 해제(release)하고 상기 아이들 상태(719)로 상태 천이한다. 이와는 달리, 상기 액티브 상태(711)에서 실제 세션은 종료되지 않았으나 데이터의 버스트(burst)한 특성으로 미리 설정한 설정 시간 이상 송신 및 수신할 데이터가 존재하지 않는 경우 해당 이동 통신 단말기가 보장받는 서비스 품질(QoS: Quality of Service)에 따라 혹은 해당 이동 통신 단말기가 서비스 받고 있는 데이터의 트래픽 클래스(traffic class)에 따라 상기 고속 접속 상태(713) 혹은 상기 저속 접속 상태(715)로 상태 천이한다. 상기 액티브 상태(711)에서 상기 서비스 품질 혹은 트래픽 클래스에 따라 상기 고속 접속 상태(713) 혹은 상기 저속 접속 상태(715)로 상태 천이를 할 수 있으나 여기서는 일 예로 상기 트래픽 클래스에 따라 상기 액티브 상태(711)에서 상기 고속 접속 상태(713) 혹은 저속 접속 상태(715)로 상태 천이한다고 가정하기로 한다.

일 예로, 상기 OFDM 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 지원하는 트래픽 클래스(traffic class)가 대화형 클래스(Conversational class, 이하 "Conversational class"라 칭하기로 한다)와, 스트리밍 클래스(Streaming Class, 이하 "Streaming Class"라 칭하기로 한다)와, 상호 작용 클래스(Interactive Class, 이하 "Interactive Class"라 칭하기로 한다) 및 백그라운드 클래스(Background class, 이하 "Background class"라 칭하기로 한다)의 4가지 클래스들로 분류된다고 가정하기로 한다. 여기서, 상기 Conversational class는 동영상과 같은 실시간 대용량 고속 데이터에 할당되는 클래스이며, Streaming Class는 VOD와 같은 데이터에 할당되는 클래스이며, Interactive Class는 웹(WEB) 서비스와 같은 데이터에 할당되는 클래스이며, Background class는 가장 하위 클래스로서 상기 트래픽 클래스중 가장 우선 순위가 낮다. 이 경우, 상기 이동 통신 단말기가 액티브 상태(711)에서 상기 Streaming Class의 서비스를 받고 있다가 데이터가 중단된다면, 즉 송신 및 수신할 데이터가 존재하지 않는다면 상기 액티브 상태(711)에서 상기 고속 접속 상태(713)로 상태 천이한다. 상기 고속 접속 상태(713)는 하기에서도 설명할 것이지만 상기 액티브 상태(711)로의 상태 천이가 빠르기 때문에 트래픽 클래스 및 서비스 품질에 상응하는 동작을 수행하도록 할 수 있다. 그리고, 상기 이동 통신 단말기가 액티브 상태(711)에서 Interactive Class의 서비스를 받고 있다가 데이터가 중단된다면, 즉 송신 및 수신할 데이터가 존재하지 않는다면 상기 액



티브 상태(711)에서 상기 저속 접속 상태(715)로 상태 천이한다. 상기 저속 접속 상태(715)는 하기에서도 설명할 것이지만, 상기 고속 접속 상태(713)에 비해서는 상기 액티브 상태(711)로의 상태 천이가 느리지만 비교적으로 상기 액티브 상태(711)로의 상태 천이가 빠르기 때문에 트래픽 클래스 및 서비스 품질에 상응하는 동작을 수행하도록 할 수 있다.

한편, 상기 액티브 상태(711)에서 다른 동작 상태들로 천이됨에 따라 상기 액티브 상태(711)에서 유지하고 있던 논리 채널들, 즉 상기 DCCH와 DTCH와, 상기 DCCH와 DTCH를 제외한 다른 논리 채널들 역시 해제되며, 상기 액티브 상태(711) 뿐만 아니라 다른 동작 상태들에서의 채널 유지 및 해제 상태에서 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

두 번째로, 상기 고속 접속 상태(713)에 대해서 설명하기로 한다.

상기 고속 접속 상태(713)에 존재하는 이동 통신 단말기는 역방향 제어 채널로서 FFCH를 할당받는다. 상기 FFCH는 상기에서 설명한 바와 같이 비교적 짧은 주기, 즉 매 프레임마다 할당되는 채널로서 피드백 정보의 양에 따라 그 크기가 가변적일 수 있으나 상기 MAC 계층의 오버헤드(overhead)를 최소화하기 위해서 최소한의 무선 자원만을 사용할 수 있도록 한다. 상기 고속 접속 상태(713)에 존재하는 이동 통신 단말기는 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이할 필요가 발생하면, 즉 송신할 발생하면 상기 FFCH를 사용하여 신속하게 역방향 트래픽 채널을 요구한다. 상기 고속 접속 상태(713)에서의 역방향 트래픽 채널 요구는 비경쟁(contention free)을 기반으로 하며, 상기 FFCH의 송신 주기가 프레임 단위이므로 고속으로 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이하는 것이 가능하다. 일 예로, 상기 1 프레임이 1msec일 경우 상기 FFCH는 1msec 주기로 송신되므로 역방향 데이터 채널을 할당받는데 소요되는 시간은 전송 지연(propagation delay) 및 처리 시간(processig time)까지 고려한다고 하더라도 수 msec 이내에서 결정된다. 상기 FFCH를 할당받는 시간은 하기 수학적 식 1과 같이 표현된다.

수학적 식 1

$$FFCH\text{주기} + T_{BS\_Scheduling\_Process} + \text{순방향SCCH수신시간}$$

또한, 상기 고속 접속 상태(713)에 존재하는 이동 통신 단말기는 전력 소모를 최소화하기 위해서 모든 순방향 SCCH를 모니터링(monitoring)하지 않고 세션의 특성에 따라서 혹은 QoS에 따라서 특정 SCCH만을 모니터링하는 슬롯 모드(slotted mode)를 지원한다.

세 번째로, 상기 저속 접속 상태(715)에 대해서 설명하기로 한다.

상기 저속 접속 상태(715)에 존재하는 이동 통신 단말기는 역방향 제어 채널로서 SFCH를 할당받는다. 상기 SFCH는 상기 FFCH에 비해서는 비교적 긴 주기, 즉 매 슈퍼 프레임마다 할당되는 채널로서 피드백 정보의 양에 따라 그 크기가 가변적일 수 있으나 상기 FFCH와 마찬가지로 상기 MAC 계층의 오버헤드를 최소화하기 위해서 최소한의 무선 자원만을 사용할 수 있도록 한다. 상기 저속 접속 상태(715)에 존재하는 이동 통신 단말기는 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이할 필요가 발생하면, 즉 역방향 데이터가 발생하면 상기 SFCH를 사용하여 역방향 데이터 채널을 요구한다. 상기 저속 접속 상태(715)에서의 역방향 데이터 채널 요구 역시 비경쟁을 기반으로 하며, 상기 SFCH의 송신 주기가 슈퍼 프레임 단위이므로 상기 FFCH를 사용할 경우에 비해서는 비교적 저속으로 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이하는 것이 가능하다. 일 예로, 상기 1 슈퍼 프레임이 10개의 프레임들로 구성되고, 상기 1프레임이 1msec일 경우 상기 SFCH는 10msec 주기로 송신되므로 역방향 데이터 채널을 할당받는데 소요되는 시간은 20msec을 넘지 않는다. 상기 SFCH를 할당받는 시간은 하기 수학적 식 2와 같이 표현된다.

수학적 식 2

$$SFCH\text{주기} + T_{BS\_Scheduling\_Process} + \text{순방향SCCH수신시간}$$

또한, 상기 저속 접속 상태(715)에 존재하는 이동 통신 단말기 역시 전력 소모를 최소화하기 위해서 모든 순방향 SCCH를 모니터링하지 않고 세션의 특성에 따라서 혹은 QoS에 따라서 특정 SCCH만을 모니터링하는 슬롯 모드를 지원한다.

네 번째로, 상기 경쟁 상태(717)에 대해서 설명하기로 한다.

상기 경쟁 상태(717)에 존재하는 이동 통신 단말기는 MAC 계층에서 ACCH를 사용하여 랜덤 접속(random access) 절차를 수행하게 되고, 상기 랜덤 접속 절차에 대한 응답을 AGCH를 통해 전달받는다. 상기 경쟁 상태(717)에 존재하는 이동

통신 단말기는 경쟁(contention) 기반으로 랜덤 접속을 수행하기 때문에 기지국의 무선 자원 상태 및 다른 이동 통신 단말기들의 접속 상태 등을 고려하여 액티브 상태(711)로 상태 천이하는 것이 가능하다. 그러므로, 상기 경쟁 상태(717)에서 액티브 상태(711)로 천이하는데 소요되는 시간은 상황에 따라 랜덤하게 변하게 된다.

다섯 번째로, 상기 아이들 상태(719)에 대해서 설명하기로 한다.

상기 아이들 상태(719)에 존재하는 이동 통신 단말기는 순방향 및 역방향 모두 전용 채널, 즉 DCCH와 DTCH를 할당받지 못한다. 상기 아이들 상태(719)에 존재하는 이동 통신 단말기는 전송할 데이터가 발생할 경우 상기 경쟁 상태(717)로 상태 천이하고, 다시 상기 경쟁 상태(717)에서 랜덤 접속 절차에 따라 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이한다. 결과적으로, 상기 아이들 상태(719)에서 상기 액티브 상태(711)로의 상태 천이는 경쟁 기반의 상태 천이기 때문에 비경쟁 기반의 상태 천이에 비해서 상태 천이에 소요되는 시간이 장시간화된다.

그러면 여기서 상기 MAC 계층의 동작 상태들 각각에 할당 가능한 논리 채널들을 도 10을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 10은 도 7의 MAC 동작 상태들에 상응하여 할당 가능한 논리 채널들을 개략적으로 도시한 테이블이다.

상기 도 10에는 상기 액티브 상태(711)와, 고속 접속 상태(713)와, 저속 접속 상태(715)와 경쟁 상태(717) 및 아이들 상태(719) 각각에서 할당 가능한 논리 채널들이 도시되어 있다. 그러면 여기서 상기 각 동작 상태들에서 할당 가능한 논리 채널들을 설명하면 다음과 같다.

첫 번째로, 상기 액티브 상태(711)에서는 순방향 논리 채널들로 DTCH와, STCH와, DCCH와, SCCH와, PCCH와, BCCH가 할당 가능하며, 역방향 논리 채널들로 DTCH와, DCCH가 할당 가능하다. 두 번째로, 상기 고속 접속 상태(713)에서는 순방향 논리 채널들로 STCH와, SCCH와, PCCH와, BCCH가 할당 가능하며, 역방향 논리 채널들로 FFCH와 CPCH가 할당 가능하다. 세 번째로, 상기 저속 접속 상태(715)에서는 순방향 논리 채널들로 STCH와, SCCH와, PCCH와, BCCH가 할당 가능하며, 역방향 논리 채널들로 SFCH와 CPCH가 할당 가능하다. 네 번째로, 경쟁 상태(717)에서는 순방향 논리 채널들로 AGCH와 BCCH가 할당 가능하며, 역방향 논리 채널들로 ACCH가 할당 가능하다. 다섯 번째로, 아이들 상태(719)에서는 순방향 논리 채널들로 PCCH와 BCCH가 할당 가능하며, 역방향 논리 채널들은 할당 불가능하다. 상기 도 10에 도시한 바와 같이 상기 액티브 상태(711)에서는 순방향 및 역방향 전용 제어 및 트래픽 채널들이 모두 할당되어 있는 상태이며, 상기 고속 접속 상태(713) 및 저속 접속 상태(715)에서는 실제 데이터가 전송되지 않는 상태이므로 순방향 및 역방향 전용 제어 채널들만 할당되어 있다가 전송할 데이터가 발생되면 상기에서 설명한 FFCH 및 SFCH를 사용하여 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이하는 것이다.

한편, 상기에서 설명한 바와 같이 상기 고속 접속 상태(713) 및 저속 접속 상태(715)에서 상기 액티브 상태(711)로 상태 천이하기 위해서는 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정이 필요로 된다. 그러면 여기서 상기 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도 11을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 11은 도 7의 MAC 계층 동작 상태들에서 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도시한 순서도이다.

상기 도 11을 참조하면, 먼저 1111단계에서 상기 MAC 계층은 아이들 상태(719)에 존재하고 있으며, 1113단계에서 송신할 데이터가 발생하면 랜덤 접속을 수행하고 1115단계로 진행한다. 상기 1115단계에서 상기 MAC 계층은 상기 랜덤 접속에 따라 상기 아이들 상태(719)에서 경쟁 상태(717)로 상태 천이하고, 상기 경쟁 상태(717)에서 랜덤 접속을 수행하여 액티브 상태(711)로 상태 천이하고 1117단계로 진행한다. 상기 1117단계에서 상기 MAC 계층은 상기 액티브 상태(711)에 존재하고 있다가 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 해당 이동 통신 단말기의 QoS 및 트래픽 클래스 등을 고려하여 고속 접속 상태(713) 혹은 저속 접속 상태(715)로 상태 천이하고 1119단계로 진행한다. 상기 1119단계에서 상기 MAC 계층은 주기적으로 SCCH를 모니터링하고 1121단계로 진행한다. 여기서, 상기 SCCH를 모니터링하는 동작은 상기에서 설명한 바와 같이 이동 통신 단말기의 전력 소모를 최소화하기 위해서 모든 순방향 SCCH를 모니터링하는 것이 아니라 세션의 특성에 따라 혹은 QoS에 따라서 특정 SCCH만을 모니터링하는 슬롯 모드(slotted mode)로 동작한다.

상기 1121단계에서 상기 MAC 계층은 데이터가 발생하는지를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 데이터가 발생하지 않았을 경우 상기 MAC 계층은 1119단계로 진행한다. 만약 상기 검사 결과 상기 데이터가 발생하였을 경우 상기 MAC 계층은 1123단계로 진행한다. 여기서, 상기 데이터가 발생하였다함은 일 예로 상기 이동 통신 단말기 자신의 큐(queue)에 저장되어 있는 데이터의 양이 미리 설정한 데이터 양 이상이 된 경우를 가정하기로 한다. 즉, 실제 데이터가 발생되었다 하더라도 상기 이동 통신 단말기의 큐에 저장되어 있는 양이 상기 설정 데이터양 미만일 경우에는 상기 MAC 계층은 주기적으로

SCCH를 모니터링하는 동작을 수행하다가 상기 이동 통신 단말기의 큐에 저장되어 있는 데이터의 양이 상기 설정 데이터 양 이상이 될 경우만 상기 1123단계로 진행하는 것이다. 또한, 상기 설정 데이터 양은 QoS에 따라 혹은 트래픽 클래스에 따라 최소 세션 설정시 결정되며, 액티브 상태(711)에서는 시그널링(inband signalling)을 통해 가변적으로 조절 가능함은 물론이다. 상기 1123단계에서 상기 MAC 계층은 피드백 채널을 통해, 즉 상기 MAC 계층이 상기 고속 접속 상태(713)에 존재할 경우에는 FFCH를 통해, 상기 MAC 계층이 상기 저속 접속 상태(715)에 존재할 경우에는 SFCH를 통해 역방향 채널을 요청하고 1125로 진행한다.

상기 1125단계에서 상기 MAC 계층은 상기 역방향 채널 요청을 수행한 후 상기 SCCH를 모니터링하고 1127단계로 진행한다. 상기 1127단계에서 상기 MAC 계층은 상기 SCCH 모니터링 결과 상기 역방향 채널 요청에 대한 역방향 채널이 할당되었는지를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 역방향 채널이 할당되지 않았을 경우 상기 MAC 계층은 상기 1125단계로 되돌아간다. 만약 상기 검사 결과 상기 역방향 채널이 할당되었을 경우 상기 MAC 계층은 1129단계로 진행한다. 상기 1129단계에서 상기 MAC 계층은 상기 고속 접속 상태(713) 혹은 저속 접속 상태(715)에서 액티브 상태(711)로 상태 천이하고 1131단계로 진행한다. 상기 1131단계에서 상기 MAC 계층은 상기 액티브 상태(711)에 존재하는 중에 송신할 데이터가 설정 시간이상 존재하지 않으면 다시 전용 채널, 즉 DCCH와 DTCH 등을 해제하고 상기 1117단계로 되돌아간다.

그러면 여기서 도 12를 참조하여 상기 도 11의 상기 고속 접속 상태(713)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 12는 도 11의 고속 접속 상태(713)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도시한 순서도이다.

상기 도 12를 참조하면, 먼저 1211단계에서 MAC 계층은 고속 접속 상태(713)에 존재하고 있으므로, 1213단계에서 주기적으로 FFCH를 송신하고 1215단계로 진행한다. 상기 FFCH는 상기에서 설명한 바와 같이 비교적 빠른 주기로, 즉 프레임 주기로 송신된다. 상기 FFCH가 송신되는 주기를 프레임 주기라고 가정하였으나 상기 FFCH가 송신되는 주기는 시스템에서 미리 설정한 설정 값으로 설정할 수도 있고, QoS에 따라 혹은 트래픽 클래스에 따라 가변적으로 설정될 수 있음은 물론이다. 여기서, 상기 1213단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 먼저, 상기 MAC 계층은 상기 고속 접속 상태(713)에 존재하고 있기 때문에 1213-1단계에서 데이터가 발생하는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 데이터가 발생하였을 경우 상기 MAC 계층은 1213-2단계로 진행한다. 여기서, 상기 데이터가 발생하였다는 것은 상기 도 11에서 설명한 바와 같이 일 예로 상기 이동 통신 단말기 자신의 큐에 저장되어 있는 데이터의 양이 미리 설정한 데이터 양 이상이 된 경우를 가정하기로 한다. 즉, 실제 데이터가 발생되었다 하더라도 상기 이동 통신 단말기의 큐에 저장되어 있는 양이 상기 설정 데이터양 미만일 경우에는 데이터가 발생되지 않았다고 판단하기로 한다. 상기 1213-2단계에서 상기 MAC 계층은 상기 발생한 데이터의 양과 채널 품질 정보등을 포함하여 기지국으로 역방향 채널 요청을 송신하고 상기 1215단계로 진행한다. 여기서, 상기 역방향 채널 요청은 상기 FFCH를 통해 송신되는 것이다. 한편, 상기 1213-1단계에서 검사 결과 상기 데이터가 발생하지 않았을 경우 상기 MAC 계층은 1213-3단계로 진행한다. 상기 1213-3단계에서 상기 MAC 계층은 피드백 정보, 일 예로 ACK/NACK 정보 등을 포함하는 피드백 정보를 송신하고 상기 1215단계로 진행한다. 여기서, 상기 피드백 정보 역시 상기 FFCH를 통해서 송신되는 것이다.

상기 1215단계에서 상기 MAC 계층은 상기 FFCH를 송신한 후 SCCH를 모니터링하고 1217단계로 진행한다. 상기 1217단계에서 상기 MAC 계층은 상기 SCCH 모니터링 결과 역방향 채널이 할당되었는지를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 역방향 채널이 할당되지 않았을 경우 상기 MAC 계층은 상기 1215단계로 되돌아간다. 만약 상기 검사 결과 상기 역방향 채널이 할당되었을 경우 상기 MAC 계층은 1219단계로 진행한다. 여기서, 상기 역방향 채널 할당에 대한 기지국 동작은 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 1219단계에서 상기 MAC 계층은 상기 고속 접속 상태(713)에서 액티브 상태(711)로 상태 천이하고 1221단계로 진행한다. 상기 1221단계에서 상기 MAC 계층은 상기 액티브 상태(711)에 존재하는 중에 송신할 데이터가 설정 시간이상 존재하지 않으면 다시 전용 채널, 즉 DTCH와 DCCH를 해제하고 상기 1213단계로 되돌아간다.

상기 도 12에서는 고속 접속 상태(713)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 설명하였으며, 다음으로 도 13을 참조하여 상기 도 11의 상기 저속 접속 상태(715)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 13은 도 11의 저속 접속 상태(715)에서의 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득 과정을 도시한 순서도이다.

상기 도 13을 참조하면, 먼저 1311단계에서 MAC 계층은 저속 접속 상태(715)에 존재하고 있으므로, 1313단계에서 주기적으로 SCCH를 모니터링하고 1315단계로 진행한다. 상기 1315단계에서 상기 MAC 계층은 SFCH를 송신하고 1315단계로 진행한다. 상기 SFCH는 상기에서 설명한 바와 같이 상기 FFCH에 비해서는 비교적 느린 주기로, 즉 슈퍼 프레임 주기로 송신된다. 상기 SFCH가 송신되는 주기를 슈퍼 프레임 주기라고 가정하였으나 상기 SFCH가 송신되는 주기는 시스템

에서 미리 설정한 설정 값으로 설정할 수도 있고, QoS에 따라 혹은 트래픽 클래스에 따라 가변적으로 설정될 수 있음은 물론이다. 여기서, 상기 1315단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 먼저, 상기 MAC 계층은 상기 저속 접속 상태(715)에 존재하고 있기 때문에 1315-1단계에서 데이터가 발생하는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 데이터가 발생하였을 경우 상기 MAC 계층은 1315-2단계로 진행한다. 여기서, 상기 데이터가 발생하였다함은 상기 도 11에서 설명한 바와 같이 일 예로 상기 이동 통신 단말기 자신의 큐에 저장되어 있는 데이터의 양이 미리 설정한 데이터 양 이상이 된 경우를 가정하기로 한다. 즉, 실제 데이터가 발생되었다 하더라도 상기 이동 통신 단말기의 큐에 저장되어 있는 양이 상기 설정 데이터양 미만일 경우에는 데이터가 발생되지 않았다고 판단하기로 한다. 상기 1315-2단계에서 상기 MAC 계층은 기지국으로 역방향 채널 요청을 송신하고 상기 1215단계로 진행한다. 여기서, 상기 역방향 채널 요청은 상기 SFCH를 통해 송신되며, 상기 역방향 채널 요청을 나타내는 1비트(bit)의 채널 요청(CR: Channel Request, 이하 "CR"이라 칭하기로 한다) 비트를 "1"로 설정하여 송신한다. 여기서, 상기 CR 비트는 역방향 채널 요청이 존재하는지 여부를 나타내는 비트로서 상기 CR 비트가 "1"의 값을 가지면 역방향 채널 요청이 존재하는 것이고, 상기 CR 비트가 "0"의 값을 가지면 역방향 채널 요청이 존재하지 않음을 나타내는 것이다. 이렇게 상기 SFCH에 CR 비트만이 삽입되도록 하는 이유는 상기 SFCH의 송신으로 인한 MAC 계층의 오버헤드를 최소화시키기 위함이다. 한편, 상기 1315-1단계에서 검사 결과 상기 데이터가 발생하지 않았을 경우 상기 MAC 계층은 1315-3단계로 진행한다. 상기 1315-3단계에서 상기 MAC 계층은 상기 CR 비트를 "0"으로 설정하여 SFCH를 송신하고 1317단계로 진행한다.

상기 1317단계에서 상기 MAC 계층은 상기 SFCH를 송신한 후 SCCH를 모니터링하고 1319단계로 진행한다. 상기 1319단계에서 상기 MAC 계층은 상기 SCCH 모니터링 결과 역방향 채널이 할당되었는지를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 역방향 채널이 할당되지 않았을 경우 상기 MAC 계층은 상기 1317단계로 되돌아간다. 만약 상기 검사 결과 상기 역방향 채널이 할당되었을 경우 상기 MAC 계층은 1321단계로 진행한다. 여기서, 상기 역방향 채널 할당에 대한 기지국 동작은 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 1321단계에서 상기 MAC 계층은 상기 저속 접속 상태(715)에서 액티브 상태(711)로 상태 천이하고 1323단계로 진행한다. 상기 1323단계에서 상기 MAC 계층은 상기 액티브 상태(711)에 존재하는 중에 송신할 데이터가 설정 시간이상 존재하지 않으면 다시 전용 채널, 즉 DTCH와 DCCH를 해제하고 상기 1313단계로 되돌아간다.

다음으로 도 14를 참조하여 기지국의 채널 할당에 따른 스케줄링 정보를 송신하는 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 채널 할당에 따른 스케줄링 정보 송신을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 14에는 상기 기지국에서 역방향 채널 할당에 따른 스케줄링(scheduling) 정보를 송신하는 SCCH 프레임 구조가 도시되어 있다. 상기 도 14에 도시되어 있는 바와 같이 NUMBER OF DL-SCHEDULING ELEMENTS는 상기 기지국에서 스케줄링하는 순방향 스케줄링 엘리먼트들의 개수를 나타내며, ALLOCATIO START TIME은 순방향 채널을 할당 시작한 시간을 나타낸다. 그리고, CONNECTION IDENTIFIER는 실제 상기 순방향 채널을 할당하는 이동 통신 단말기의 연결 식별자를 나타내며, CHANNEL TYPE은 할당되는 순방향 채널의 채널 타입을 나타내며, USAGE는 상기 할당되는 순방향 채널의 용도를 나타내며, OFFSET은 상기 할당되는 순방향 채널의 오프셋 정보를 나타낸다. 이렇게, CONNECTION IDENTIFIER와, CHANNEL TYPE과, USAGE 및 OFFSET이 하나의 순방향 정보 엘리먼트를 구성하며, 이런식으로 할당 가능한 N개의 순방향 채널들에 대한 순방향 정보 엘리먼트들이 구성된다.

또한, NUMBER OF UL-SCHEDULING ELEMENTS는 상기 기지국에서 스케줄링하는 역방향 스케줄링 엘리먼트들의 개수를 나타내며, ALLOCATIO START TIME은 역방향 채널을 할당 시작한 시간을 나타낸다. 그리고, CONNECTION IDENTIFIER는 실제 역방향 채널을 할당하는 이동 통신 단말기의 연결 식별자를 나타내며, CHANNEL TYPE은 할당되는 역방향 채널의 채널 타입을 나타내며, USAGE는 상기 할당되는 역방향 채널의 용도를 나타내며, OFFSET은 상기 할당되는 역방향 채널의 오프셋 정보를 나타낸다. 이렇게, CONNECTION IDENTIFIER와, CHANNEL TYPE과, USAGE 및 OFFSET이 하나의 역방향 정보 엘리먼트를 구성하며, 이런식으로 할당 가능한 N개의 역방향 채널들에 대한 역방향 정보 엘리먼트들이 구성된다.

한편, 상기 SCCH가 전송되는 주기는 기지국에서 스케줄링하는 최소 시간 단위에 따라 결정되는데 일반적으로 프레임 단위로 결정된다. 그리고, 상기 도 14에는 직접 도시하지는 않았으나 상기 기지국은 상기 고속 접속 상태(713)에 존재하는 이동 통신 단말기들에 대해서는 FFCH를 할당하고, 저속 접속 상태(715)에 존재하는 이동 통신 단말기들에 대해서는 SFCH를 할당한다. 상기 FFCH는 상기에서 설명한 바와 같이 프레임 단위로 전송되는 채널이므로 기지국은 매프레임 단위로 역방향 채널에 대한 스케줄링시 상기 고속 접속 상태(713)에 존재하는 이동 통신 단말기들에 공정 스케줄링(fair scheduling) 방식에 의해 FFCH를 할당한다. 이와는 달리 상기 SFCH는 상기에서 설명한 바와 같이 슈퍼 프레임 단위로 전송되는 채널이므로 기지국은 상기 슈퍼 프레임을 구성하는 다수의 프레임들중 상기 이동 통신 단말기 그룹별로 정해진

프레임을 선택하여 상기 저속 접속 상태(715)에 존재하는 이동 통신 단말기들에 SFCH를 할당한다. 이런식으로 기지국이 순방향 SCCH를 통해 스케줄링 정보를 전송한 후 이동 통신 단말기들이 FFCH 및 SFCH를 통해 역방향 채널 요청을 할 경우 상기 기지국은 상기 역방향 채널 요청을 고려하여 다음 스케줄링 동작에서 역방향 채널 할당을 스케줄링한다.

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

상술한 바와 같은 본 발명은, OFDM 이동 통신 시스템에서 서비스 품질 혹은 트래픽 클래스등에 따라 MAC 계층의 동작 상태들을 적응적으로 제어함으로써 시스템 전체 성능을 향상시킨다는 이점을 가진다. 그리고, 본 발명은 서비스 품질 혹은 트래픽 클래스가 높은 데이터들에 대해서는 비경쟁 기반의 신속한 역방향 전용 채널 획득을 가능하게 하여 시스템 전체 성능을 향상시킨다는 이점을 가진다. 또한, 본 발명은 액티브 상태가 아닌 다른 상태들에 존재하더라도 비경쟁 기반의 접속이 가능한 always on을 지원하는 것이 가능하며, 상기 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득이 가능하도록 지원할 수 있는 이동 통신 단말기들의 개수를 증가시켜 서비스 품질을 향상시킨다는 이점을 가진다. 이렇게 비경쟁 기반의 역방향 채널 획득이 가능하도록 함으로써 본 발명은 액티브 상태로 상태 천이하는데 소요되는 시간을 최소화한다는 이점을 가진다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

데이터 송수신이 없는 아이들 상태에서 전송할 데이터가 발생하면 경쟁 상태로 천이하여 기지국으로부터 자원을 할당 받아 통신이 이루어지는 액티브 상태로 진입하는 단말들로 구성되는 무선 통신 시스템의 매체 접근 제어 방법에 있어서,

상기 액티브 상태에서 데이터를 송신하는 중에 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 데이터의 우선 순위에 따라 고속 접속 상태 혹은 저속 접속 상태로 천이하는 과정과,

상기 고속 접속 상태 및 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 상기 경쟁 상태를 거치지 않고 상기 액티브 상태로 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로의 천이는 고속 피드백 채널을 사용하여 역방향 전용 트래픽 채널 할당을 요청하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 고속 피드백 채널의 송신 주기는 미리 결정된 주기 혹은 상기 우선 순위에 상응하는 주기로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 고속 피드백 채널은 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보와, 상기 할당 요청하는 역방향 전용 트래픽 채널의 채널 품질 정보와 피드백 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로 천이는 저속 피드백 채널을 사용하여 역방향 트래픽 채널 할당을 요청하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 저속 피드백 채널의 송신 주기는 미리 결정된 주기 혹은 상기 우선 순위에 상응하는 주기로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 저속 피드백 채널은 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보와, 상기 할당 요청하는 역방향 전용 트래픽 채널의 채널 품질 정보와 피드백 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 저속 피드백 채널은 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로 천이하는 과정은;

상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생함을 감지하면 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보를 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정과,

공통 제어 채널을 모니터링하여 상기 역방향 전용 트래픽 채널이 할당되었을 경우 상기 액티브 상태로 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하지 않을 경우 피드백 정보를 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로 천이하는 과정은;

상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생함을 감지하면 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보를 저속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정과,

공통 제어 채널을 모니터링하여 상기 역방향 전용 트래픽 채널이 할당되었을 경우 상기 액티브 상태로 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보는 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 비트이며, 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 비트값을 제1값으로 설정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하지 않을 경우 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 비트값을 제2값으로 설정하여 상기 저속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 14.

제1항에 있어서, 상기 우선 순위는 상기 데이터의 서비스 품질 혹은 트래픽 클래스에 상응하게 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 15.

데이터 송수신이 없는 아이들 상태에서 전송할 데이터가 발생하면 경쟁 상태로 천이하여 기지국으로부터 자원을 할당 받아 통신이 이루어지는 액티브 상태로 진입하는 단말들로 구성되는 무선 통신 시스템의 매체 접근 제어 방법에 있어서,

상기 액티브 상태에서 데이터를 송신하는 중에 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 데이터의 우선 순위에 따라 고속 접속 상태 혹은 저속 접속 상태로 상태 천이하는 과정과,

상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 상기 경쟁 상태를 거치지 않고 상기 액티브 상태로 천이하는 과정과,

상기 고속 접속 상태에서 미리 설정한 설정 시간 동안 송신할 데이터가 존재하지 않으면 상기 저속 접속 상태로 상태 천이하는 과정과,

상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하면 상기 경쟁 상태를 거치지 않고 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로의 천이는 고속 피드백 채널을 사용하여 역방향 전용 트래픽 채널 할당을 요청하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 고속 피드백 채널의 송신 주기는 미리 결정된 주기 혹은 상기 우선 순위에 상응하는 주기로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 고속 피드백 채널은 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보와, 상기 할당 요청하는 역방향 전용 트래픽 채널의 채널 품질 정보와 피드백 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 19.

제15항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로의 천이는 저속 피드백 채널을 사용하여 역방향 트래픽 채널 할당을 요청하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 저속 피드백 채널의 송신 주기는 미리 결정된 주기 혹은 상기 우선 순위에 상응하는 주기로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 21.

제19항에 있어서, 상기 저속 피드백 채널은 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보와, 상기 할당 요청하는 역방향 전용 트래픽 채널의 채널 품질 정보와 피드백 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 22.

제19항에 있어서, 상기 저속 피드백 채널은 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 23.

제15항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로 상태 천이하는 과정은;

상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생함을 감지하면 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보를 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정과,

공통 제어 채널을 모니터링하여 상기 역방향 전용 트래픽 채널이 할당되었을 경우 상기 액티브 상태로 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하지 않을 경우 피드백 정보를 고속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 25.

제15항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로 천이하는 과정은;

상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생함을 감지하면 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보를 저속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정과,

공통 제어 채널을 모니터링하여 상기 역방향 전용 트래픽 채널이 할당되었을 경우 상기 액티브 상태로 천이하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.



**청구항 26.**

제25항에 있어서, 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 정보는 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 비트이며, 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 비트값을 제1값으로 설정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 27.**

제26항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 송신할 데이터가 발생하지 않을 경우 상기 역방향 전용 트래픽 채널 할당 요청 비트값을 제2값으로 설정하여 상기 저속 피드백 채널을 통해 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 28.**

제15항에 있어서, 상기 우선 순위는 상기 데이터의 서비스 품질 혹은 트래픽 클래스에 상응하게 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 29.**

데이터 송수신이 없는 아이들 상태에서 전송할 데이터가 발생하면 경쟁 상태로 천이하여 기지국으로부터 자원을 할당 받아 통신이 이루어지는 액티브 상태로 진입하는 단말들로 구성되는 무선 통신 시스템의 매체 접근 제어 방법에 있어서,

상기 액티브 상태에서 미리 설정된 제1임계시간 만료 시까지 송신할 데이터가 발생되지 않으면 아이들 상태, 고속 접속 상태, 및 저속 접속 상태 중 하나로 천이하고;

상기 고속 접속 상태에서 미리 설정된 제2임계시간 만료 전까지 송신할 데이터가 발생하면 상기 경쟁상태를 거치지 않고 액티브 상태로 천이하고;

상기 고속 접속 상태에서 상기 제2임계시간 만료 시까지 송신할 데이터가 발생하지 않으면 상기 저속 접속 상태로 천이하고;

상기 저속 접속 상태에서 미리 설정된 제3임계시간 만료 전에 송신할 데이터가 발생하면 상기 경쟁상태를 거치지 않고 액티브 상태로 천이하고;

상기 저속 접속 상태에서 상기 제3임계시간 만료 시까지 송신할 데이터가 발생되지 않으면 아이들 상태로 천이하는 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

**청구항 30.**

제 29항에 있어서, 상기 아이들 상태, 고속 접속 상태, 및 저속 접속 상태 중 어느 상태로 천이는 상기 액티브 상태에서의 송신 데이터의 우선순위를 결정하는 트래픽 클래스에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

**청구항 31.**

제 29항에 있어서, 상기 고속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로의 천이는 고속 피드백 채널을 통한 역방향 전용 트래픽 채널 요청에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

**청구항 32.**

제 29항에 있어서, 상기 저속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로의 천이는 저속 피드백 채널을 통한 역방향 전용 트래픽 채널 요청에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

### 청구항 33.

제 29항에 있어서, 상기 고속 및 저속 접속 상태에서 상기 액티브 상태로의 천이는 각각 고속 피드백 채널과 저속 피드백 채널을 통한 역방향 전용 트래픽 채널 요청에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

### 청구항 34.

제 33항에 있어서, 상기 고속 피드백 채널의 전송 주기는 상기 저속 피드백 채널의 전송 주기보다 짧은 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

### 청구항 35.

데이터 송수신이 없는 아이들 상태에서 전송할 데이터가 발생하면 경쟁 상태에서 기지국으로부터 자원을 할당 받아 통신이 이루어지는 액티브 상태로 진입하는 단말들로 구성되는 무선 통신 시스템의 매체 접근 제어 방법에 있어서,

상기 액티브 상태에서 미리 설정된 제1임계시간 만료 시까지 송신할 데이터가 발생되지 않으면 아이들 상태 또는 접속 상태로 천이하고;

상기 접속 상태에서 미리 설정된 제2임계시간 만료 시까지 송신할 데이터가 발생하면 상기 경쟁 상태를 거치지 않고 액티브 상태로 천이하고;

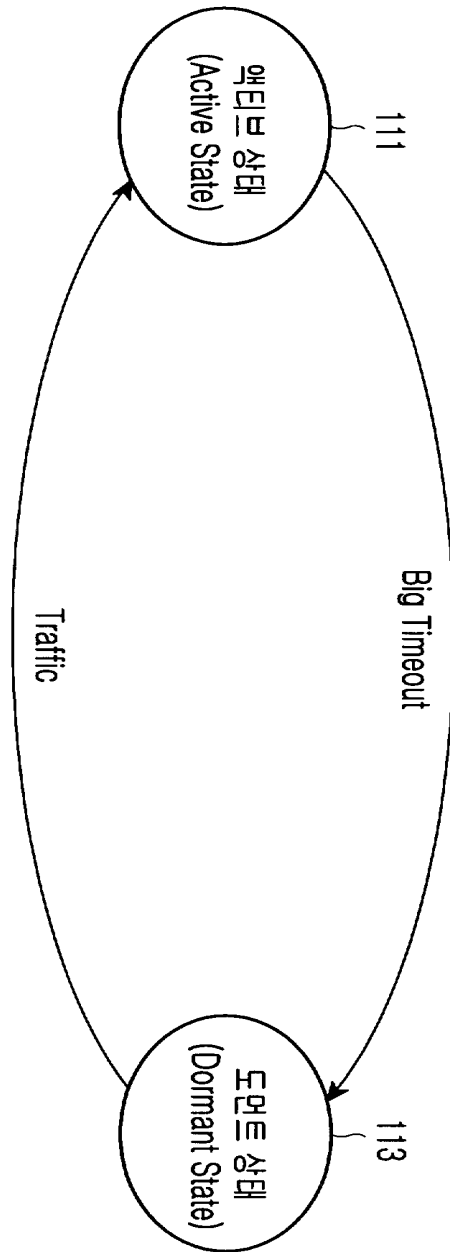
상기 접속 상태에서 제2임계시간 만료 시까지 송신할 데이터가 발생하지 않으면 아이들 상태로 천이하는 매체 접근 제어 방법.

### 청구항 36.

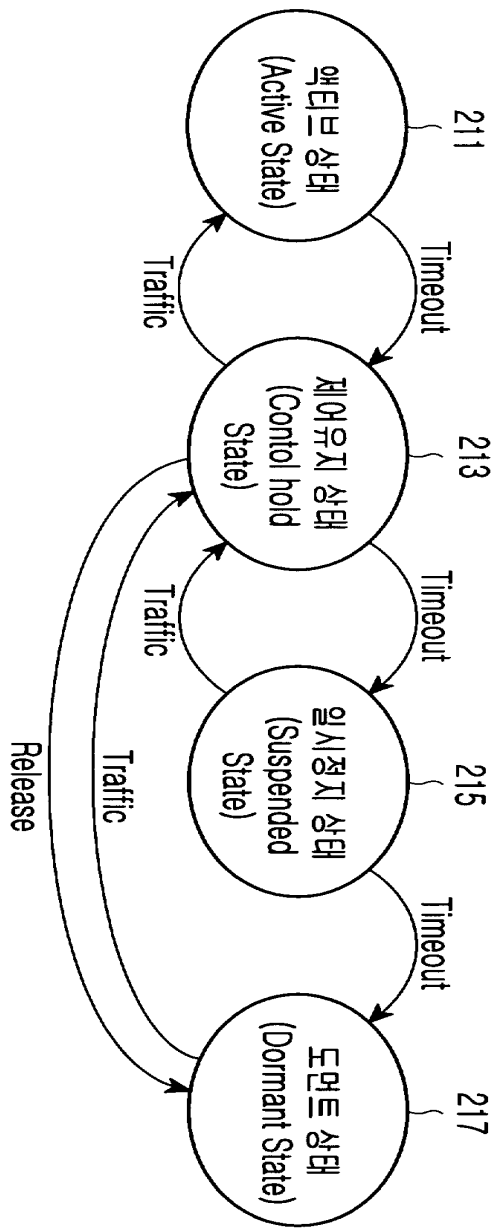
제 35항에 있어서, 상기 아이들 상태로 천이할 지 접속 상태로 천이할 지는 단말이 송수신 하는 데이터의 트래픽 클래스에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 매체 접근 제어 방법.

도면

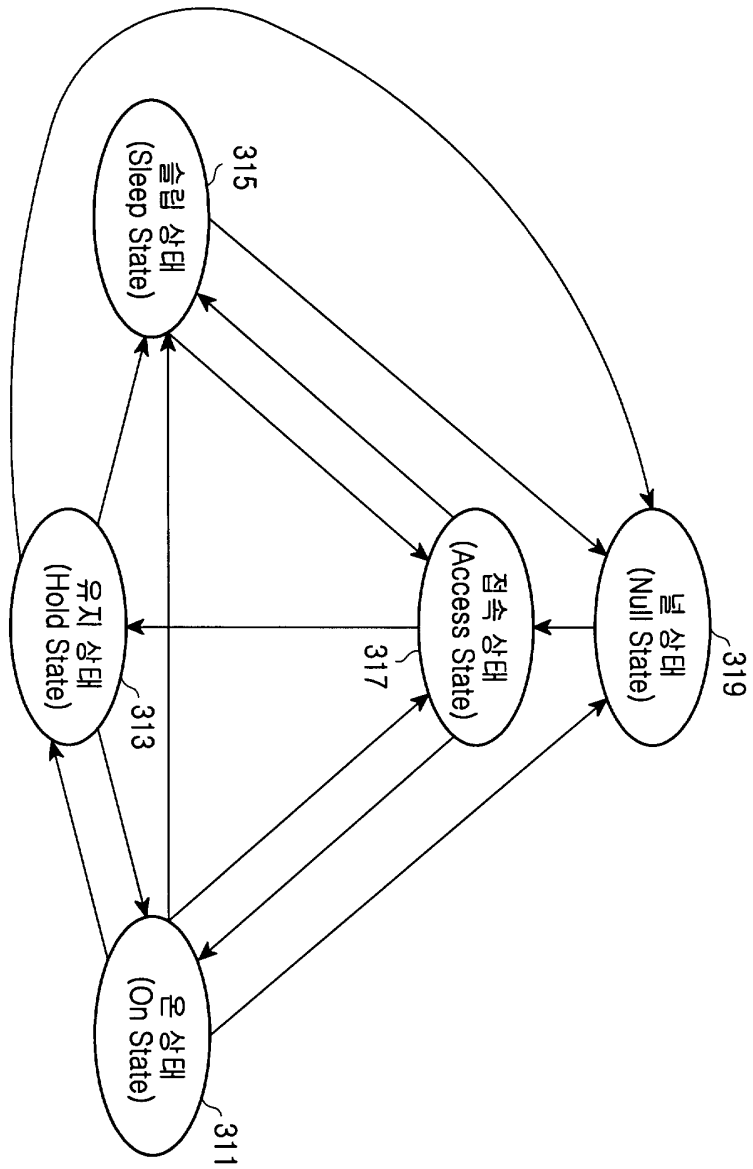
도면1



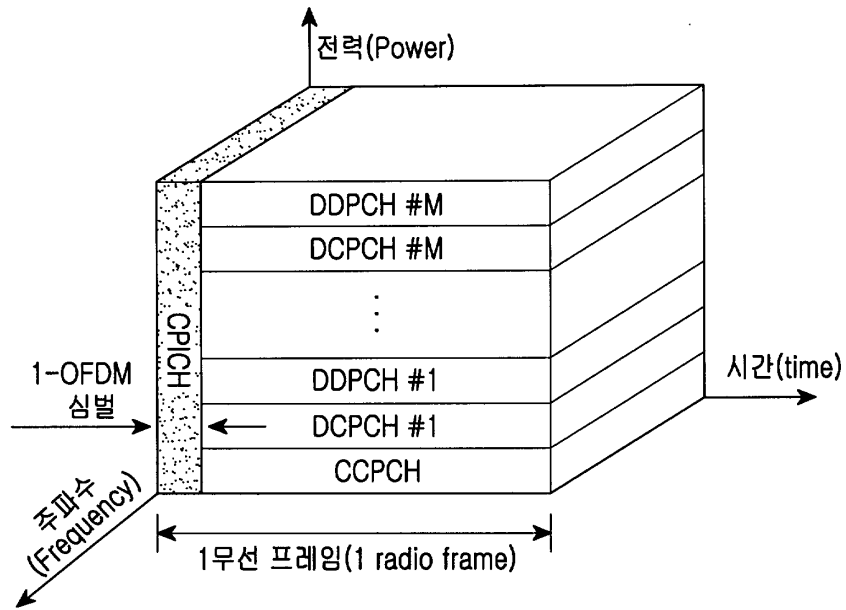
도면2



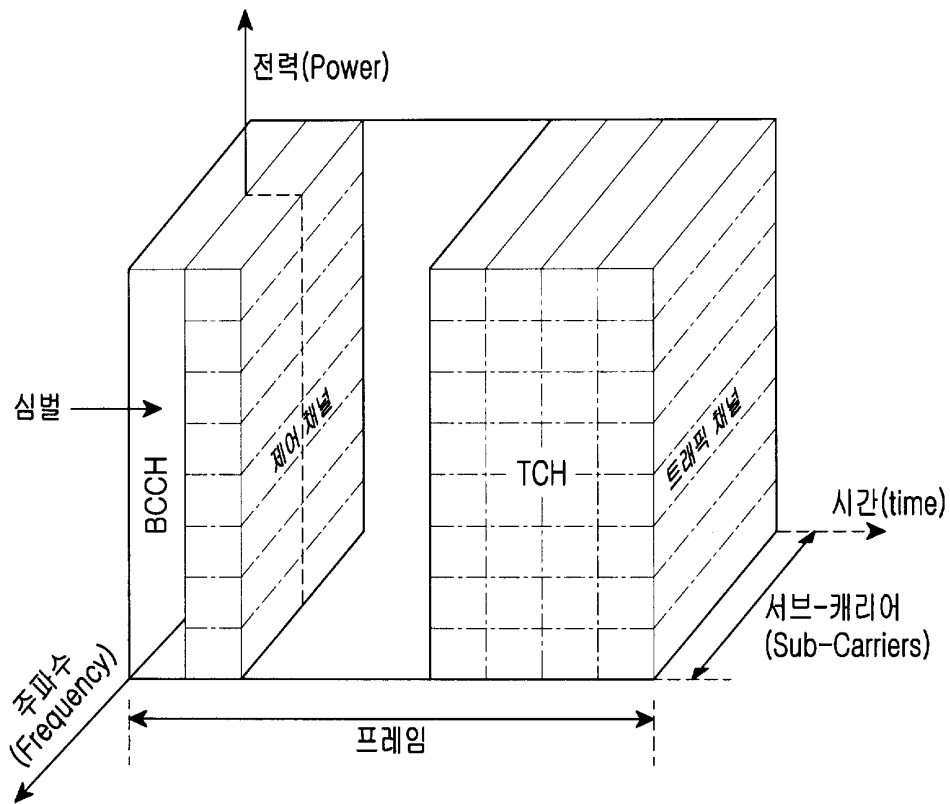
도면3



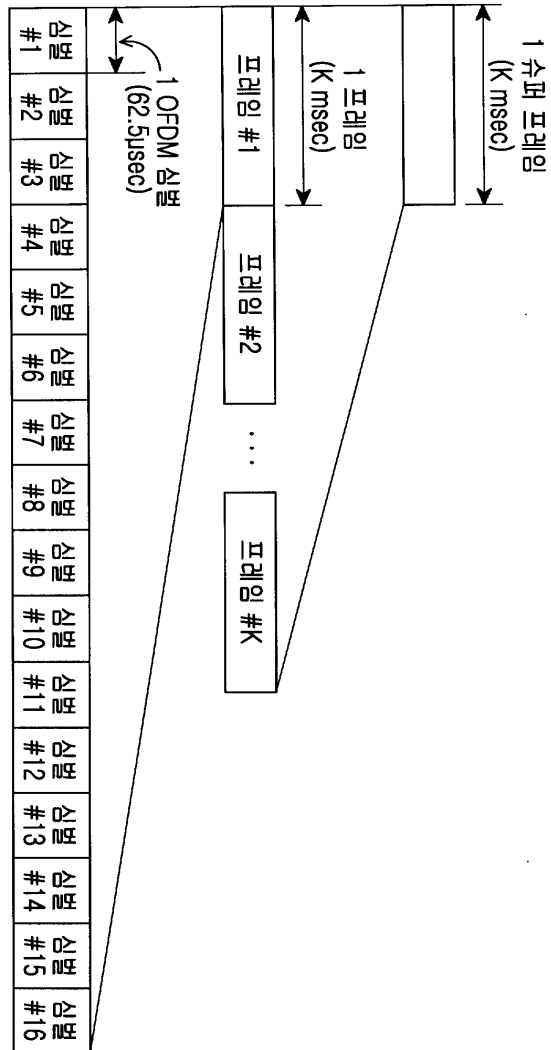
도면4



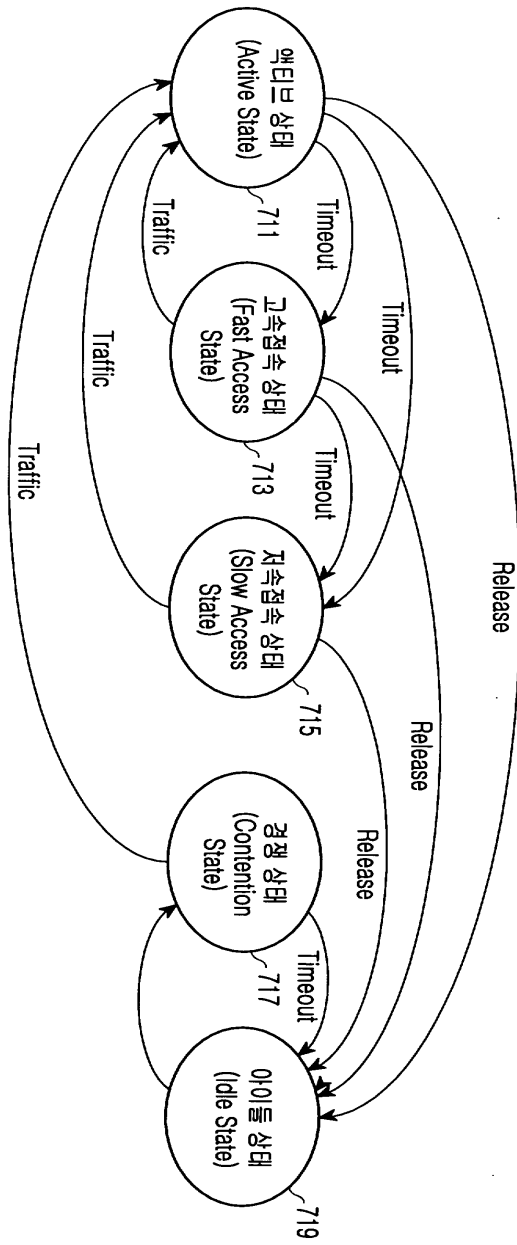
도면5



도면6



도면7





타입	채널 이름	방향	역할
제어채널	Broadcast Control Channel (BCCH)	순방향	System information, cell specific information 정보 전달. 셀 전체에 송신됨.
	Paging Control Channel (PCCH)	순방향	Paging 정보 전달. 셀 전체에 송신됨.
	Access Grant Channel (AGCH)	순방향	ACCH를 통해 전송된 역방향 채널 요청 정보에 대한 회신 정보 전달.
	Dedicated Control Channel (DCCH)	순방향	특정한 하나의 이동통신단말기에 대한 제어 정보 전달.
트래픽 채널	Shared Control Channel (SCCH)	순방향	순방향 및 역방향 스케줄링 정보 전달.
	Dedicated Traffic Channel (DTCH)	순방향	특정한 하나의 이동통신단말기에 대한 데이터 전달.
	Shared Traffic Channel (STCH)	순방향	데이터 전달. 하나 이상의 이동통신단말기들이 공유.

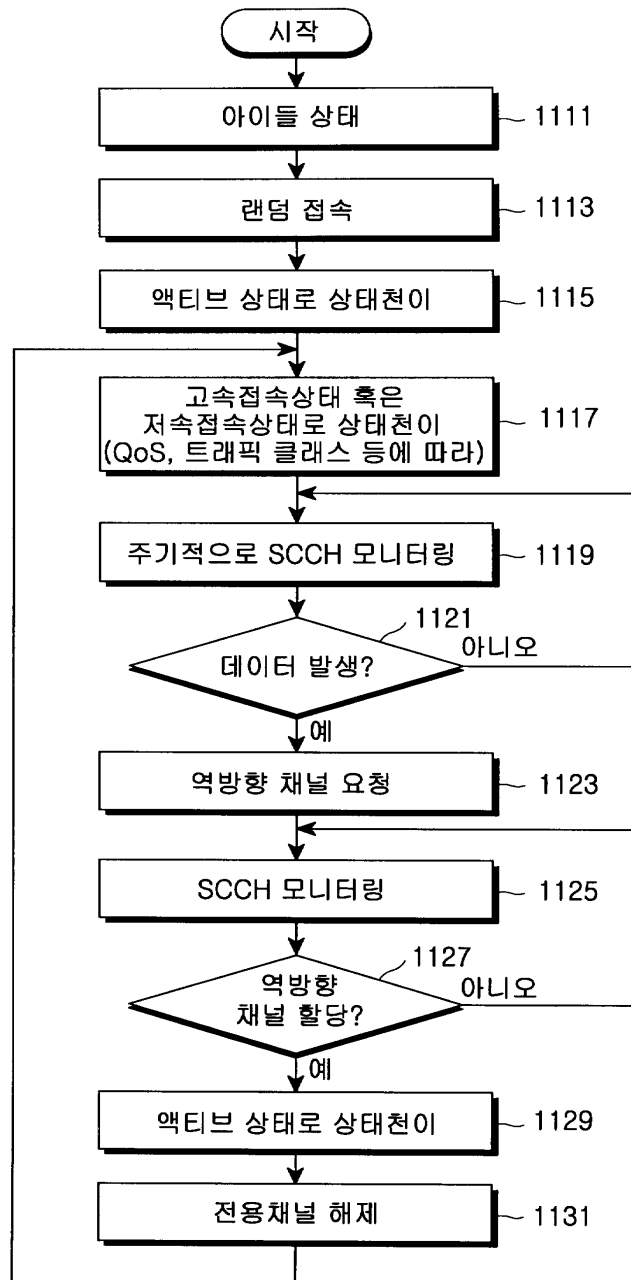
도판9

타입	채널 이름	방향	역할
제어채널	Access Control Channel (ACCH)	역방향	역방향 채널 요청 정보 전달.
	Dedicated Control Channel (DCCCH)	역방향	특정 이동통신단말기에 대한 제어 정보 전달.
	Fast Feedback Channel (FFCH)	역방향	짧은 주기로 채널 요청 정보 및 채널 품질, ACK/NACK 등의 피드백 정보 전달(프레임 단위)
트래픽 채널	Slow Feedback Channel (SFCH)	역방향	긴 주기로 채널 요청 정보 및 채널 품질, ACK/NACK 등의 피드백 정보 전달(슈퍼 프레임 단위)
	Dedicated Traffic Channel (DTCH)	역방향	특정한 하나의 이동통신단말기에 대한 데이터 전달.
	Common Packet Channel (CPCH)	역방향	ACCH과 비슷하지만 제어 정보의 전달이 아니라 작은 데이터 전달용으로 사용.

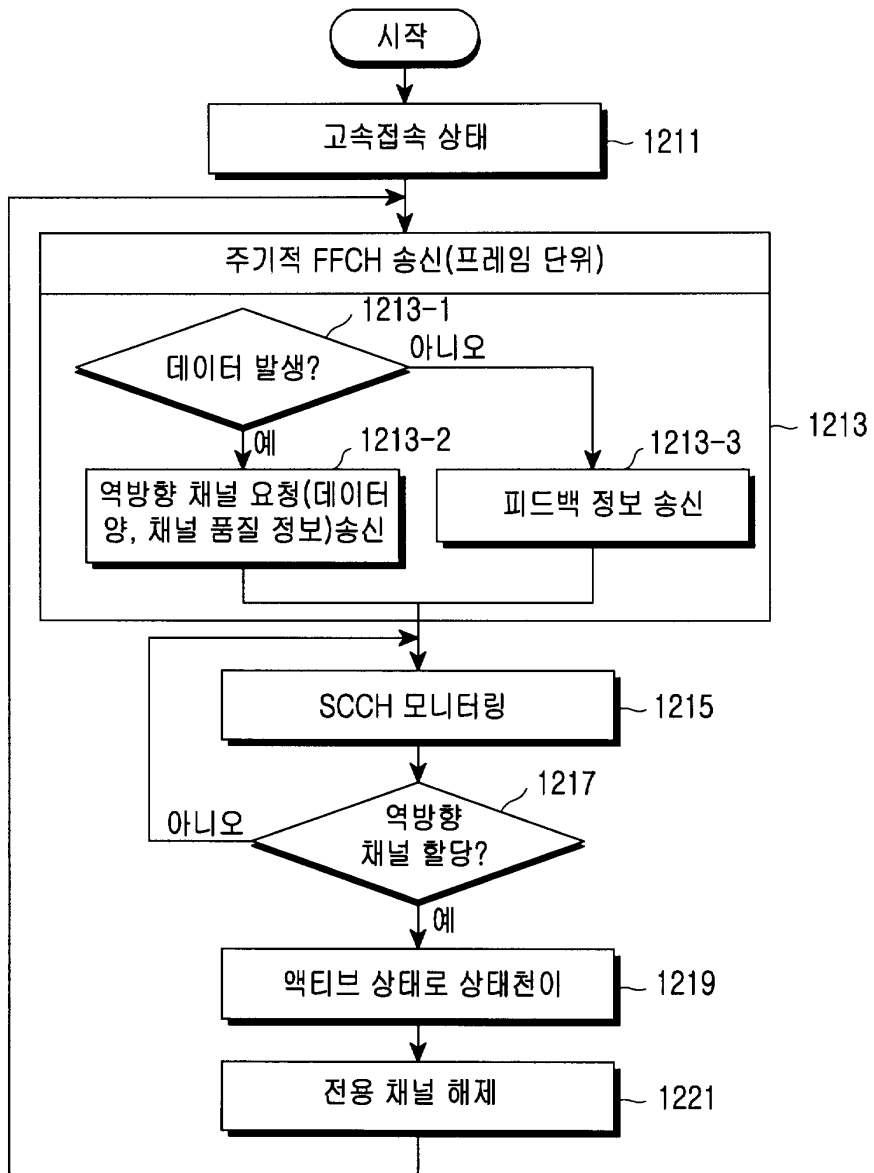
도면10

채널	동작 상태	MAC 동작 상태				
		Idle	Contention	Slow Access	Fast Access	Active
순방향	DTCH	X	X	X	X	O
	STCH	X	X	O	O	O
	DCCH	X	X	X	X	O
	SCCH	X	X	O	O	O
	PCCH	O	X	O	O	O
	AGCH	X	O	X	X	X
	BCCH	O	O	O	O	O
	DTCH	X	X	X	X	O
	DCCH	X	X	X	X	O
	FFCH	X	X	X	O	X
역방향	SFCH	X	X	O	X	X
	ACCH	X	O	X	X	X
	CPCH	X	X	O	O	X

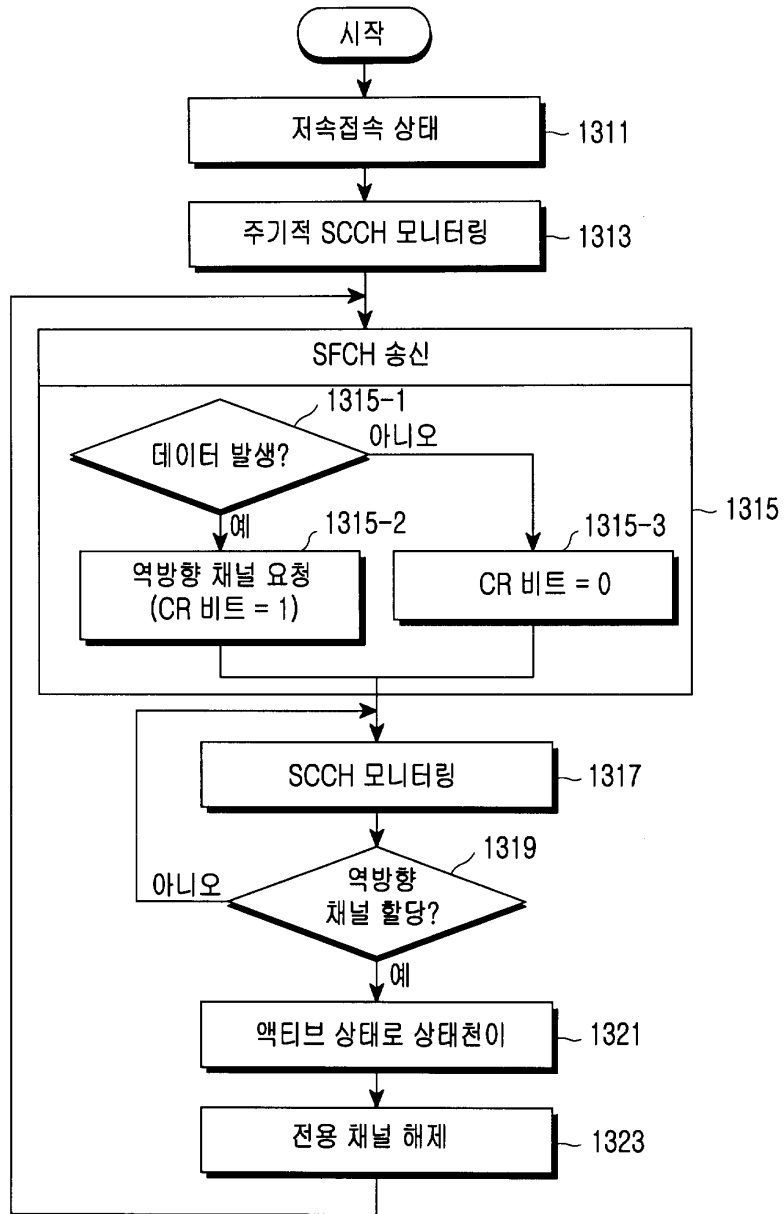
도면11



도면12



도면13



도면14

