



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2008-0098628  
(43) 공개일자 2008년11월11일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/> <i>H04B 7/26</i> (2006.01) <i>H04L 1/18</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7021092</p> <p>(22) 출원일자 2008년08월28일<br/>                 심사청구일자 2008년08월28일<br/>                 번역문제출일자 2008년08월28일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/KR2007/000624<br/>                 국제출원일자 2007년02월06일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2007/091816<br/>                 국제공개일자 2007년08월16일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>                 60/765,860 2006년02월06일 미국(US)<br/>                 60/785,418 2006년03월24일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>엘지전자 주식회사</b><br/>                 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>윤영철</b><br/>                 미국 캘리포니아 92122 샌디에고 7214 쇼어라인 드라이브 179</p> <p><b>순 리 시양</b><br/>                 미국 캘리포니아 92126 샌디에고 9505 골드코스트 드라이브 142</p> <p><b>이석우</b><br/>                 미국 캘리포니아 92128 샌디에고 11733 불튼 애비뉴</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>김용인, 박영복</b></p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 29 항

**(54) 회로 스위칭 트래픽을 위한 결합 OFDM 및 MC-CDMA와 빠른 셀 스위칭**

**(57) 요약**

다양한 QoS 요건 및 다양한 채널 조건을 지원하는 전송 방법 및 장치가 제공된다. 데이터 서브 패킷 전송을 스택 거링하고 전송에 사용되는 이산 톤을 파티셔닝함으로써, 사용자에게 여러 다중 접속 기법을 제공할 수 있다.

**대표도**

MC-CDMA							
MC-CDMA							
MC-CDMA							
MC-CDMA							
OFDM							
OFDM							
OFDM							
OFDM							
MC-CDMA							
MC-CDMA							
MC-CDMA							
MC-CDMA							
OFDM							
OFDM							
OFDM							
OFDM							

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

ARQ를 사용하는 이동 통신 시스템에서 각각 다수의 서브 패킷을 포함하는 제1 데이터 패킷 및 제2 데이터 패킷을 각각 제1 단말 및 제2 단말에게 제공하는 방법에 있어서,

상기 제1 데이터 패킷을 상기 제1 단말에게 전송하는 단계; 및

상기 제2 데이터 패킷을 상기 제2 단말에게 전송하는 단계를 포함하되,

상기 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷을 모두 송신하기 전에 ACK가 수신된 경우, 상기 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 중 적어도 하나는 전송될 상태로 남아 있도록 상기 제2 데이터 패킷의 첫 번째 서브 패킷이 상기 제1 데이터 패킷의 첫 번째 서브 패킷 보다 지연되는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 및 상기 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷은 슬롯 전송 방식에 따라 적어도 하나의 미사용 전송 슬롯이 제1 및 제2 데이터 패킷 각각의 다수의 서브 패킷에서 각 서브 패킷 사이에 존재하도록 전송되는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷들은 각각 상기 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 중 대응하는 서브 패킷과 거의 동시에 전송되는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이동 통신 시스템은 MC-CDMA를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

### 청구항 5

신호 전송을 위해 이산 톤(discrete tones)을 사용하는 다중 접속 이동 통신 시스템에서 다수의 사용자에게 다수의 다중 접속 기법을 제공하는 방법에 있어서,

상기 다수의 다중 접속 기법을 정의(defining)하는 단계;

상기 다수의 사용자에게 대한 통신 요건을 결정하는 단계;

상기 다수의 사용자 각각에게 상기 다수의 정의된 다중 접속 기법 중 하나를 할당하는 단계; 및

상기 다수의 사용자의 수, 상기 다수의 사용자 각각의 전력 요건, 상기 다수의 사용자 각각에 대한 음성 통화율 요건 및 상기 이동 통신 시스템의 안테나 수 중 적어도 하나에 따라 상기 이산 톤을 시간 영역에서 상기 다수의 사용자에게 파티셔닝(partitioning)하는 단계를 포함하는, 다중 접속 기법 제공 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 파티셔닝은 다수의 기지국들 및 셀 섹터들 중 적어도 하나에서 동기된 것을 특징으로 하는, 다중 접속 기법 제공 방법.

### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 파티셔닝에 관한 지시정보를 주기적으로 또는 상기 파티셔닝이 변경된 경우에 방송 메시지를 통해 상기 다수의 사용자에게 제공하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 다중 접속 기법 제공 방법.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 다수의 기법은 MC-CDMA를 포함하고, MC-CDMA에 할당된 상기 다수의 사용자의 수에 따라 확산 코드 길이를 다르게 하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 다중 접속 기법 제공 방법.

**청구항 9**

제5항에 있어서,

ARQ가 지원되고, 상기 다수의 사용자 중 적어도 하나의 사용자에게 제1 데이터 패킷의 첫 번째 서브 패킷 전송을, 상기 다수의 사용자 중 적어도 하나의 제2 사용자에게 제2 데이터 패킷의 제2 서브 패킷의 첫 번째 서브 패킷에 대해 상대적으로 지연시킴으로써 상기 이산 톤을 시간 영역에서 파티셔닝하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 다중 접속 기법 제공 방법.

**청구항 10**

이동 통신 시스템에서 단말에게 제어 정보를 제공하는 방법에 있어서,

다수의 연속(consecutive) 필드를 포함하는 제어 메시지를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하되,

상기 다수의 연속 필드가 각각의 연속 필드를 포함할지 여부는 적어도 하나의 값 및 다수의 연속 필드에 적어도 하나의 선행하는 연속 필드가 포함됐는지에 의존함으로써, 상기 다수의 연속 필드에서 제1 연속 필드를 추출함으로써 상기 다수의 연속 필드에서 적어도 하나의 제2 연속 필드를 추출하도록 하여 상기 메시지의 길이를 감소시키는 것을 특징으로 하는, 제어 정보의 제공방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 메시지는 TCA 메시지인 것을 특징으로 하는, 제어 정보의 제공 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 다수의 연속 필드는 NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded, 및 AuxDRCCover 중 적어도 2개를 포함하는 것을 특징으로 하는, 제어 정보의 제공 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 TCA 메시지는 SectorInThisFrequencyIncluded, PilotCarriesPilotChannel, GroupID, NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded, 및 AuxDRCCover를 포함하는 것을 특징으로 하는, 제어 정보의 제공 방법.

**청구항 14**

다수의 연속 필드를 포함하는 제어 메시지를 수신하는 송/수신 유닛;

사용자 인터페이스 정보를 디스플레이하는 디스플레이 유닛;

사용자 데이터를 입력하는 입력 유닛; 및

상기 다수의 연속 필드에서 제1 연속 필드가 추출되었다고 판단된 경우, 상기 다수의 연속 필드에서 적어도 하나의 제2 연속 필드가 처리되지 않도록 상기 제어 메시지를 처리하는 프로세싱 유닛을 포함하는, 이동 단말.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
 상기 메시지는 TCA 메시지인 것을 특징으로 하는, 이동 단말.

**청구항 16**

제14항에 있어서,  
 상기 다수의 연속 필드는 NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded 및 AuxDRCCover 중 적어도 2개를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
 TCA 메시지는 SectorInThisFrequencyIncluded, PilotCarriesPilotChannel, GroupID, NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded 및 AuxDRCCover를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 18**

이동 통신 시스템에서 각각 서로 다른 셀에 서비스를 제공하는 다수의 기지국과 통신 중인 단말에게 적어도 하나의 데이터 패킷을 제공하는 방법에 있어서,  
 다수의 기지국 중 하나를 서비스 제공 기지국으로 식별하는 제어 메시지를 상기 다수의 기지국 각각에게 전송하는 단계; 및  
 상기 적어도 하나의 데이터 패킷을 상기 식별된 기지국으로부터만 수신하는 단계를 포함하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 데이터 패킷은 각각 다수의 서브 패킷을 포함하고, 상기 적어도 하나의 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷을 상기 식별된 기지국으로부터만 수신하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷의 첫 번째를 수신한 이후에 상기 다수의 기지국 중 하나를 서비스 제공 기지국으로 식별하는 제어 메시지를 상기 다수의 기지국 각각에게 전송하며,  
 상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷의 나머지 각각을 상기 다수의 서브 패킷의 첫 번째를 송신한 기지국으로부터만 수신하는 단계; 및  
 상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 각각을 다수의 기지국 중 식별된 다른 기지국으로부터만 수신하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 21**

제18항에 있어서,  
 상기 이동 통신 시스템은 HRPD 시스템인 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 22**

제18항에 있어서,  
 상기 제어 메시지는 DRC cover 메시지인 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 23**

각각 서로 다른 셀에 서비스를 제공하는 다수의 기지국과 통신 중에 있는 이동 통신 단말에게 적어도 하나의 데이터 패킷을 제공하는 방법에 있어서,

상기 적어도 하나의 데이터 패킷을 네트워크에서 수신하는 단계;

다수의 기지국 중 하나를 서비스 제공 기지국으로 식별하는 식별정보를 포함하는 제어 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 제어 메시지 내의 상기 식별정보가 내부 식별정보와 일치하는 경우에만 상기 적어도 하나의 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 제어 메시지 내의 식별정보가 상기 내부 식별정보와 일치하지 않으면, 상기 적어도 하나의 데이터 패킷을 전송하지 않고 삭제하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 제공 방법.

**청구항 25**

제23항에 있어서,

상기 적어도 하나의 데이터 패킷은 각각 다수의 서브 패킷을 포함하고, 상기 제어 메시지 내의 식별정보가 내부 식별정보와 일치하는 경우에만 상기 적어도 하나의 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷을 각각 전송하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 전송 방법.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 내부 식별정보와 일치하지 않는 식별정보를 포함한 제어 메시지가 상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷의 첫 번째를 전송한 이후에 수신되고,

상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷의 나머지를 각각 전송하는 단계;

상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제2 데이터 패킷을 상기 네트워크에서 수신하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 데이터 패킷 중 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 각각을 전송하지 않고 삭제하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 전송 방법.

**청구항 27**

제23항에 있어서,

상기 이동 통신 시스템은 HRPD 시스템인 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 전송 방법.

**청구항 28**

제23항에 있어서,

상기 제어 메시지는 DRC cover 메시지인 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 전송 방법.

**청구항 29**

제23항에 있어서,

상기 적어도 하나의 데이터 패킷은 기지국 컨트롤러에서 수신하는 것을 특징으로 하는, 데이터 패킷 전송 방법.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 다양한 QoS 및 다양한 채널 조건을 지원하는 전송 방법 및 장치에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명은 OFDM, OFDMA, 단일-반송파 FDMA 및/또는 MC-CDMA 또는 이산 톤(discrete tones) 또는 정현파를 기본 전송 모드로 이용하는 임의의 시스템의 조합에 기초한 다중 사용자 지원 셀룰러 통신 시스템의 다중 접속 설계에 관한 것이다.

**배경 기술**

<2> 셀룰러 정보통신 업계에서 당업자는 보통 1G, 2G 및 3G란 용어를 사용한다. 상기 용어들은 사용된 셀룰러 기술의 세대를 지칭한다. 1G는 1세대, 2G는 2세대, 3G는 3세대를 지칭한다.

<3> 1G는 AMPS(Advanced Mobile Phone Service) 전화 시스템으로 알려진 아날로그 전화 시스템을 지칭한다. 2G는 일반적으로 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 디지털 셀룰러 시스템을 지칭하며, CDMAOne, GSM(Global System for Mobile communications), 및 TDMA(Time Division Multiple Access)를 포함한다. 2G 시스템은 밀집지역에서 1G 시스템보다 많은 사용자를 지원할 수 있다.

<4> 3G는 일반적으로 현재 사용되어지고 있는 디지털 셀룰러 시스템을 지칭한다. 3G 통신 시스템들은 몇몇의 중요 차이점을 제외하고는 개념적으로는 유사하다.

<5> 도 1에 무선통신망 구조(1)를 도시하였다. 가입자(subscriber)는 네트워크 서비스에 접속하기 위해 이동 단말(MS, 2)을 사용한다. MS(2)는 셀룰러 폰과 같이 손에 들 수 있는 휴대용 통신 단말이거나, 차량에 설치된 통신 단말이거나 또는 고정된 지역의 통신 단말일 수 있다.

<6> 노드 B로도 알려진 기지국 트랜시버 시스템(BTS: Base Transceiver System, 3)은 MS(2)에 전자기파를 전송한다. BTS(3)는 안테나 및 무선파를 전송 및 수신하기 위한 장치와 같은 무선 기기로 구성될 수 있다. 기지국(BS: Base Station, 6) 및 제어기(BSC: Base Station Controller, 4)는 하나 이상의 BTS로부터 전송들을 수신한다. BSC(4)는 BTS 및 이동 교환 센터(MSC: Mobile Switching Center, 5) 또는 내부 IP 네트워크와 메시지를 교환함으로써 각 BTS(3)로부터의 무선 전송을 제어하고 관리한다. BTS(3) 및 BSC(4)는 BS(6)의 일부이다.

<7> BS(6)는 회선 교환 핵심망(CSCN: Circuit Switched-Core Network, 7) 및 패킷 교환 핵심망(PSCN: Packet Switched Core Network, 8)과 메시지를 교환하고 데이터를 전송한다. CSCN(7)은 통상적인 음성 통신을 제공하고 PSCN(8)은 인터넷 애플리케이션 및 멀티미디어 서비스를 제공한다.

<8> CSCN(7)의 일 구성인 단말 교환 센터(MSC 5)는 통상적인 음성 통신을 MS(2)에 제공하거나 수신하고, 이러한 기능들을 지원하기 위한 정보를 저장할 수 있다. MSC(2)는 다른 공용 네트워크(예를 들어, 공용 교환 전화망(PSTN: Public Switched Telephone Network, 도시하지 않음) 또는 통합 서비스 디지털망(ISDN: Integrated Service Digital Network))과 같은 하나 이상의 BS(6)와 연결될 수 있다. 방문자 지역 등록기(VLR: Visitor Location Register, 9)는 방문 가입자에 대한 또는 방문 가입자로부터 음성 통신을 제어하기 위한 정보를 복구하는데 사용된다. VLR(9)은 MSC(5)와 함께 하나 이상의 MSC를 지원할 수 있다.

<9> 사용자 식별자는 가입자 정보 등을 기록하기 위해 CSCN(7)의 홈 위치 등록기(HLR: Home Location Register)에 할당된다. 이때, 가입자 정보는 전자 시리얼 번호(ESN: Electronic Serial Number), 이동 자료 번호(MDN: Mobile Directory Number), 프로필 정보, 현재 위치 및 인증 기간 등을 포함한다. 인증 센터(AC: Authentication Center, 11)는 MS(2)와 관련된 인증 정보를 관리한다. AC(11)는 HLR(10)과 함께 하나 이상의 HLR을 지원할 수 있다. MSC(5) 및 HLR(10)/AC(11) 사이의 인터페이스(interface)는 IS-41 표준 인터페이스(18)이다.

<10> PSCN(8)의 일부인 패킷 데이터 서비스 노드(PDSN: Packet Data Serving Node, 12)는 MS(2)로부터 패킷 데이터 트래픽에 대한 경로설정(routing)을 제공받는다. PDSN(12)은 MS(2)에 패킷 데이터 트래픽에 대한 경로를 설정한다. PDSN(12)은 MS(2)에 대한 링크 계층 세션을 설립(establish), 유지 및 종료하고 하나 이상의 BS(6) 및 하나 이상의 PSCN(8)을 연결한다.

<11> AAA 서버(Authentication Authorization and Accounting server, 13)는 패킷 데이터 트래픽과 관련된 인터넷 프로토콜 확인, 인증 및 정산 기능을 제공한다. 홈 에이전트(HA: Home Agent, 14)는 MS(2) IP 등록을 확인하고, PDSN(8)의 구성인 외부 에이전트(FA: Foreign Agent, 15)로부터, 또는 FA에게 패킷 데이터를 재지정(redirect)하고, AAA(13)로부터 사용자에게 대한 정보를 공급받는다. 또한, HA(14)는 PDSN(12)에 대한 보안 통신을 설립, 유지 및 종료하고 동적 IP 주소를 할당한다. PDSN(12)은 내부 IP 네트워크를 통해 AAA(13), HA(14) 및 인터넷

(internet, 16)과 통신을 수행한다.

- <12> 다중 접속 방식에는 여러 가지 방법이 있다. 예를 들어, 주파수분할 다중접속(FDMA: Frequency Division Multiple Access) 방식, 시간분할 다중접속(TDMA: Time Division Multiple Access) 방식 및 코드분할 다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access) 방식 등이 있다. FDMA 방식은 예를 들어 30 KHz 채널들을 사용함으로써 주파수로 구분된다. TDMA 방식에서 사용자 통신은 예를 들어 6개의 타임 슬롯을 가진 30 KHz 채널을 이용함으로써 시간 및 주파수로 구분된다. CDMA 방식에서 사용자 통신은 디지털 코드에 의해 구분된다.
- <13> CDMA 방식에서 모든 사용자는 1.25 MHz의 동일한 스펙트럼을 갖는다. 각각의 사용자는 고유의 디지털 코드 식별자를 갖고, 디지털 코드 식별자는 간섭을 막기 위해 사용자들을 구분한다.
- <14> CDMA 신호는 단일 비트 정보를 전달하기 위해 많은 칩(chips)들을 사용한다. 각각의 사용자는 코드 채널에 필수적인 고유의 칩 패턴(chip pattern)을 갖는다. 비트를 복원하기 위해, 많은 수의 칩을 사용자가 알고 있는 칩 패턴에 따라 취합중한다. 다른 사용자의 코드 패턴은 무작위로 나타나고 자가-삭제 방법(self-canceling)으로 취합됨으로써, 사용자의 적절한 코드 패턴에 따른 비트 복호화 결정이 방해받지 않는다.
- <15> 입력 데이터는 고속 확산 시퀀스로 결합하고 확산 데이터 스트림으로 전송된다. 수신기는 원래 데이터를 추출하기 위해 동일한 확산 시퀀스를 이용한다. 도 2a는 확산 및 역확산 프로세스를 나타낸다. 도 2b는 고유하고(unique) 견고한(robust) 채널을 생성하기 위해 다중 확산 시퀀스를 결합하는 과정을 나타낸다.
- <16> 왈쉬 코드(Walsh Code)는 확산 시퀀스의 일종이다. 각각의 왈쉬 코드는 64 칩 길이를 가지며, 서로 다른 왈쉬 코드들은 모두 정확하게 직교한다. 왈쉬 코드는 생성하기 쉽고 ROM(Read Only Memory)에 저장할 수 있을 정도로 작다.
- <17> 짧은 PN 코드는 다른 종류의 확산 시퀀스이다. 짧은 PN 코드는 두 개의 PN 시퀀스(I 및 Q)로 구성되며, 각각의 PN 시퀀스는 32,768 칩 길이이고, 유사하게 생성되지만, 15 비트 쉬프트 레지스터(shift register) 정도 다르게 입력된다. 두 개의 PN 시퀀스는 I 및 Q 위상 채널상의 정보를 스크램블 한다.
- <18> 긴 PN 코드는 다른 종류의 확산 시퀀스이다. 긴 PN 코드는 42 비트 레지스터에서 생성되고 40일 이상의 길이 또는 대략  $4 \times 10^{13}$  칩 길이를 갖는다. 긴 PN 코드의 길이 때문에 긴 PN 코드는 단말에서 ROM에 저장되지 못하므로, 칩 바이 칩(chip by chip)으로 생성된다.
- <19> 각각의 MS(2)는 긴 PN 코드 및 고유의 오프셋 또는 공용 긴 코드 마스크를 이용하여 부호화하고, 시스템에 의해 설정된 32비트 및 10 비트셋의 긴 PN 코드 ESN을 이용하여 계산한다. 공용 긴 코드 마스크는 고유 칩을 생성한다. 개별 긴 코드 마스크는 프라이버시(privacy)를 향상시키기 위해 사용된다. 64 칩 기간 정도의 짧은 길이를 합치는 경우, 상이한 긴 PN 코드 오프셋을 사용하는 MS(2)에는 실제로 직교로 나타난다.
- <20> CDMA 통신은 순방향 채널들 및 역방향 채널들을 사용한다. 순방향 채널은 BTS(3)에서 MS(2)로 신호들을 전송하기 위해 사용되고, 역방향 채널은 MS에서 BTS로 신호들을 전송하기 위해 사용된다.
- <21> 순방향 채널은 하나의 사용자가 동시에 다중 채널타입을 가질 수 있도록, 순방향 채널에 할당된 특정 왈쉬 코드 및 섹터에 대한 특정 PN 오프셋을 사용한다. 순방향 채널은 CDMA RF 반송파 주파수, 섹터의 고유 짧은 코드 PN 오프셋(unique short code PN offset) 및 사용자의 고유 왈쉬 코드에 의해 식별된다. CDMA 순방향 채널은 파일럿 채널, 동기 채널, 페이징 채널 및 트래픽 채널들을 포함한다.
- <22> 파일럿 채널은 캐릭터 스트림(character stream)을 포함하지 않는 "구조적 비콘(structural beacon)"이며, 핸드오프(handoff) 동안 측정 수단 및 시스템 획득에 사용되는 타이밍 시퀀스이다. 파일럿 채널은 왈쉬 코드 0을 사용한다.
- <23> 동기 채널은 시스템 획득시 MS(2)에 의해 사용되는 파라미터 정보와 시스템 식별을 가지는 데이터 스트림을 전송한다. 동기 채널은 왈쉬 코드 32를 사용한다.
- <24> 성능 요청에 따라 한 개 내지 일곱 개의 페이징 채널들이 존재할 수 있다. 페이징 채널들은 페이지들, 시스템 파라미터 정보 및 호 설정명령들을 수반한다. 페이징 채널들은 왈쉬 코드 1~7을 사용한다.
- <25> 트래픽 채널들은 호 트래픽을 전달하기 위해 개별 사용자에게 할당된다. 트래픽 채널들은 잡음에 의해 제한된 전체 용량에 따라 남은 왈쉬 코드를 사용한다.
- <26> 역방향 채널은 MS(2)에서 BTS(3)로 신호를 전달하기 위해 사용되고, 하나의 사용자가 동시에 다중 타입의 채널

전송을 할 수 있도록 Walsh 코드 및 MS에 특정된 긴 PN 시퀀스의 오프셋을 사용한다. 역방향 채널은 CDMA RF 반송과 주파수 및 개별 MS(2)의 고유 긴 코드 PN 오프셋에 의해 식별된다. 역방향 채널들은 트래픽 채널들 및 접속 채널들을 포함한다.

- <27> 개별 사용자들은 BTS(3)에 트래픽을 전송하기 위해 실제 호(call) 시간 동안 트래픽 채널들을 사용한다. 역방향 트래픽 채널은 기본적으로 사용자 특정 공용 또는 개인 긴 코드 마스크이고, CDMA 단말 만큼의 역방향 트래픽 채널들이 존재한다.
- <28> 호가 설정되지 않은 MS(2)는 등록 요청, 호 설정 요청, 페이지 응답, 명령 응답 및 다른 시그널링 정보를 전송하기 위해 접속 채널을 사용한다. 접속 채널은 기본적으로 BTS(3) 섹터에 고유한 공용 긴 코드 오프셋이다. 접속 채널들은 페이징 채널과 짝지어져 있고, 각 페이징 채널은 32개 이하의 접속 채널을 포함한다.
- <29> CDMA 통신은 많은 장점을 제공한다. 몇몇 장점들은 다양한 레이트 보코딩(rate vocoding) 및 다중화(multiplexing), 순방향 전력 제어, 레이크(RAKE) 수신기 사용 및 소프트 핸드오프 등이다.
- <30> CDMA는 음성(speech)을 압축하기 위해 가변 레이트 보코더를 사용하도록 하여, 비트율(bit rate)을 감소시키고 용량을 크게 증가시킬 수 있다. 가변 레이트 보코딩은 대화 중에 최대 비트율을 제공하고, 대화가 멈출 때는 낮은 비트율을 제공함으로써, 용량을 증가시키고 자연스러운 소리를 제공한다. 다중화는 음성, 신호 및 사용자의 부차적 데이터를 CDMA 프레임들에 혼합시킬 수 있다.
- <31> 순방향 전력 제어를 사용함으로써, BTS(3)는 지속적으로 각 사용자들의 순방향 기저대역 칩 스트림의 세기를 줄일 수 있다. 예를 들어, 특정 MS(2)가 순방향 링크 상에서 오류를 경험하는 경우, 더 많은 전력을 요구하고 전력이 다시 감소된 후에 빠른 에너지 부양(boost)을 제공한다.
- <32> 역방향 전력 제어는 세 가지 방법을 탠덤(tandem)으로 사용하여 상기 BTS(3)에서 모든 단말 신호 레벨을 등화시킨다. 역방향 개루프 전력 제어는 수신한 BTS(3) 신호(AGC)에 기초하여 상기 MS(2)가 전력을 높게 또는 낮게 조절한다. 역방향 페루프 전력 제어는 상기 BTS(3)가 초당 800번의 속도로 전력을 1 db 높게 또는 낮게 조절한다. 역방향 외부 루프 전력 제어는 BSC(4)가 상기 MS(2)를 수신하는 동안에 순방향 에러 정정(FER) 문제를 가지는 경우, 상기 BSC가 BTS(3)의 셋 포인트를 조절한다. 도 3에 상기 세 가지 역방향 전력 제어 방법을 도시하였다.
- <33> 상기 MS(2) 송신기(TXPO)의 실제 RF 전력 출력(수신기 AGC의 개루프 전력 제어 및 상기 BTS(3)에 의한 페루프 전력 제어의 결합 효과들을 포함)은 일반적으로 +23 dbm인 MS의 최대 전력을 초과할 수 없다. 역방향 전력 제어는 수식  $TXPO = -(RX_{dbm}) - C + TXGA$ 에 따라 수행되고, 여기에서 "TXGA"는 호가 개시된 이후에 상기 BTS(3) 유래의 모든 페루프 전력 제어 명령들의 합이고, "C"는 800 MHz 시스템에서 +73이며 1900 MHz 시스템에서 +76이다.
- <34> 레이크 수신기를 사용하여 MS(2)가 매 프레임 마다 상기 세 가지 트래픽 코릴레이터(correlator)의 결과들, 또는 "레이크 핑거(RAKE finger)"를 결합할 수 있다. 각 레이크 핑거는 독립적으로 특정 PN 오프셋 및 Walsh 코드를 복원할 수 있다. 탐침(searcher)이 지속적으로 파일럿 신호들을 검사함으로써, 각 레이크 핑거들은 다른 BTS(3)의 지연된 다중경로 반사를 타겟(targeting)으로 할 수 있다. 도 4에 RAKE 수신기 사용을 도시하였다.
- <35> MS(2)는 소프트 핸드오프를 수행할 수 있다. MS(2)는 지속적으로 가능한 파일럿 신호들을 검사하고, 현재 보이는 상기 파일럿 신호들에 대해 BTS(3)에 보고한다. BTS(3)은 최대 여섯 개의 섹터까지 할당하고, MS(2)는 그에 따라 MS의 핑거를 할당한다. 모든 메시지들은 뮤팅(muting) 없이 디앤버스트(dim-and-burst)로 전송된다. 각 통신 링크의 끝단은 사용자에게 핸드오프 투명성을 제공하며, 프레임 바이 프레임(frame by frame) 기반으로 최적의 구성을 선택한다.
- <36> 상기 MS(2)는 셋(set), 특히 활성 셋(Active set), 후보 셋(Candidates set), 이웃 셋(Neighbors set) 및 잔여 셋(Remaining set) 내의 파일럿 신호를 고려한다. 상기 활성 셋은 실제 사용 중인 섹터의 파일럿 신호를 포함한다. 상기 후보 셋은 상기 MS(2)이 요청했지만, BTS(3)에 의한 전송이 셋업되지 않은 파일럿 신호를 포함한다. 상기 이웃 셋은 상기 BTS(3)에 의해 체크할 인접 섹터로 지시된 파일럿 신호를 포함한다. 상기 잔여 셋은 상기 BTS(3)에 의해 사용되지만 다른 셋에 의해 사용되지 않는 어떠한 파일럿 신호도 포함한다.
- <37> 이웃 셋 또는 잔여 셋 내의 파일럿 신호가 제1 임계값(T\_ADD)을 초과할 때, 활성 셋 파일럿 신호가 제2 임계값(T\_DROP) 아래로 떨어질 때, 또는 후보 파일럿 신호가 주어진 양만큼 활성 셋 파일럿 신호를 초과할 때마다, MS(2)는 파일럿 신호 세기 측정을 BTS(3)에 전송한다. BTS(3)는 요청된 핸드오프를 모두 셋업하거나 요청된 핸드오프를 일부만 인증하기 위한 스크리닝 카테고리를 적용할 수 있다.

- <38> CDMA2000 시스템은 제 3 세대(3G) 광대역 시스템, 즉 인터넷 및 인트라넷 접속, 멀티미디어 애플리케이션(multimedia application), 고속 사업 처리 및 원격 측정(telemetry)과 같은 데이터 능력을 촉진시키기 위한 CDMA 기술의 개선된 서비스 능력을 사용하는 향상된 확산 스펙트럼 무선 인터페이스 시스템이다. CDMA2000의 목적은 다른 3 세대 시스템들과 마찬가지로 한정된 양의 무선 스펙트럼의 제한을 극복하기 위해 네트워크 경제 및 무선 전송 디자인을 설계하는 것이다.
- <39> 도 5는 CDMA2000 무선망을 위한 데이터 링크 프로토콜 구조 계층(20)을 나타낸다. 데이터 링크 프로토콜 계층(20) 구조는 상위 계층(60), 링크 계층(30) 및 물리 계층(21)을 포함한다.
- <40> 상위 계층(60)은 데이터 서비스 부계층(61), 음성 서비스 부계층(62) 및 시그널링 서비스 부계층(63)의 세 개의 부계층을 포함한다. 데이터 서비스 부계층(61)은 이동단말 사용자의 측면에서 어떤 형식의 데이터라도 제공하고 IP 서비스와 같은 패킷 데이터 애플리케이션, 동기 팩스와 같은 회선 데이터 애플리케이션 및 B-ISDN 에뮬레이션(emulation) 서비스 및 SMS를 제공한다. 음성 서비스(62)는 PSTN 접속을 포함하고, 단말 대 단말의 음성 서비스 및 인터넷 전화를 제공한다. 시그널링 서비스(63)는 단말 동작의 모든 측면을 제어한다.
- <41> 시그널링 서비스 부계층(63)은 MS(2)와 BS(6) 사이의 모든 메시지 교환을 처리한다. 이런 메시지들은 호 설정 및 해제, 핸드오프, 장면 활성화(feature activation), 시스템 구성, 등록 및 인증과 같은 기능을 제어한다.
- <42> 상기 MS(2)에서, 상기 시그널링 서비스 부계층(63)은 또한 호 처리 상태, 특히 MS(2) 초기화 상태, MS(2) 유휴 상태, 시스템 접속 상태 및 트래픽 채널에 대한 MS(2) 제어 상태의 관리를 책임진다.
- <43> 링크 계층(30)은 링크 접속 제어(LAC: Link Access Control) 부계층(32) 및 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control) 부계층(31)으로 나뉜다. 링크 계층(30)은 프로토콜 지원 및 데이터 전송 서비스 제어 메커니즘을 제공하고, 상위 계층(60)에서 물리계층(21)으로 특정 성능들 및 특성들을 전송하는데 필요한 데이터를 매핑(map)하는데 필요한 기능을 수행한다. 링크 계층(30)은 상위계층(60) 및 물리계층(21) 간의 인터페이스로 볼 수 있다.
- <44> MAC(31) 및 LAC(32) 부계층의 분리는 광범위한 상위계층(60) 서비스에 대한 지원 요구와 넓은 수행 범위, 특히 1.2 Kbps부터 2 Mbps를 초과하는 고효율 및 낮은 잠재 데이터 서비스를 제공하려는 요구에 의한 것이다. 또한, 수용할 정도의 지연 및/또는 데이터 BER(Bit Error Rate)에 따른 제한과 같이, 높은 QoS(Quality of Service)의 회선 및 패킷 데이터 서비스 제공의 필요성 및 다른 QoS 요구를 가지는 향상된 멀티미디어 서비스에 대한 요구에 의한 것이다.
- <45> LAC 부계층(32)은 점대점 무선 전송링크(42) 상에서 신뢰성 있고, 인 시퀀스(in-sequence) 전달 전송 제어 기능을 제공하기를 요구받는다. LAC 부계층(32)은 상위 계층(60) 엔터티 간에 점대점(point to point) 통신채널들을 관리하고, 넓은 범위의 상이한 단대단(end to end)에게 신뢰성 있는 링크 계층(30) 프로토콜을 지원하기 위한 프레임워크(framework)를 제공한다.
- <46> LAC 부계층(32)은 정확한 시그널링 메시지의 전송을 제공한다. LAC 부계층이 지원하는 기능들에는 수신공정확인이 요구되는 곳에서 보증된 전달, 수신공정확인이 요구되지 않는 곳에서 보증되지 않은 전달, 중복 메시지 검출, 개별 MS(2)에의 메시지 전달을 위한 주소 제어, 물리 매체 상에서의 전송을 위해 메시지를 적합한 사이즈의 조각으로 분할, 글로벌 챌린지 인증(global challenge authentication) 및 수신된 메시지들의 유효화 및 재집합 등이 있다.
- <47> MAC 부계층(31)은 각각의 활성화 서비스에 대해 QoS 관리 성능을 갖춘 3G 무선 시스템의 복합 멀티미디어, 멀티 서비스 성능들을 활성화시킨다. MAC 부계층(31)은 패킷 데이터의 접근 제어 과정을 제공하고 물리 계층(21)에 회선 데이터 서비스를 제공한다. 무선 시스템에서 경쟁중인 사용자 뿐만 아니라 단일 사용자로부터 다중 서비스의 충돌 제어를 포함한다. MAC 부계층(31)은 논리 채널과 물리채널의 맵핑을 수행하고, 다중 소스(source)로부터의 데이터를 단일 물리채널 상에 다중화, 및 신뢰성의 최선의 레벨을 위해 무선 링크 프로토콜(RLP, 33)을 사용하는 무선 링크 계층 상에서 합리적이고 신뢰성 있는 전송을 제공한다. 시그널링 무선 버스트 프로토콜(SRBP: Signaling Radio Burst Protocol, 35)은 시그널링 메시지들을 위한 접속없는 프로토콜을 제공하는 엔터티이다. 다중화 및 QoS 제어(34)는 경쟁 서비스로부터의 경쟁되는 요청 등의 충돌 중재에 의한 협상된 QoS 레벨, 및 접속 요청의 적절한 우선순위 시행에 책임이 있다.
- <48> 물리계층(20)은 대기 중으로 전송되는 데이터의 코딩 및 변조를 수행한다. 물리계층(20)은 상위계층으로부터의 디지털 데이터를 조절하여, 이동 무선채널 상으로 신뢰성 있게 데이터를 전송할 수 있다.

- <49> 물리계층(20)은 MAC 부계층(31)이 다중전송채널로 전달한 사용자 데이터 및 시그널링을 물리채널로 매핑시키고, 무선 인터페이스 상에서 정보를 전송한다. 전송방향에서, 물리계층(20)에서 수행되는 기능들은 채널 코딩, 인터리빙, 스크램블링, 확산 및 변조 등을 포함한다. 수신방향에서, 수신기에 전달된 데이터들을 복원하기 위해 상기 기능들이 역으로 수행된다.
- <50> 도 6은 호 처리 과정(call processing)의 개요를 나타낸다. 호 처리과정은 파일럿 및 동기 채널 처리과정, 페이징 채널 처리과정, 접속 채널 처리과정 및 트래픽 채널 처리과정을 포함한다.
- <51> 파일럿 및 동기 채널 처리과정은 'MS(2) 초기화 상태'에서 파일럿 및 동기 채널을 획득하고, CDMA 시스템과 동기를 맞추는 MS(2) 처리과정을 지칭한다. 페이징 채널 처리과정은 MS(2)가 '유휴상태'에서 BS(6)로부터 오버헤드 및 이동단말에 향한 메시지를 수신하기 위해 순방향 공통 제어 채널(F-CCCH: Forward Common Control Channel) 또는 페이징 채널을 모니터링 하는 것을 지칭한다. 접속채널 처리과정은 MS(2)가 '시스템 접속상태'에서 접속채널 또는 향상된 접속채널을 통해 BS(6)에게 메시지를 전송하는 것을 지칭한다. 이때, BS(6)는 항상 이러한 채널들을 청취하고 페이징 채널 또는 F-CCCH 중 하나를 이용하여 MS에 응답한다. 트래픽 채널 처리과정은 MS(2)와 BS(6)가 '트래픽 채널 상태가 MS(2) 제어'인 전용 순방향 및 역방향 트래픽 채널을 이용해 통신을 수행하는 것을 지칭한다. 상기 전용 순방향 및 역방향 트래픽 채널은 음성, 데이터와 같은 사용자 정보를 전달한다.
- <52> 도 7은 단말(2)의 초기화 상태를 나타내는 도면이다. 초기화 상태는 시스템 결정 부상태, 파일럿 채널 처리 상태, 동기 채널 획득 상태, 타이밍 변경 부상태 및 이동단말 유휴상태를 포함한다.
- <53> 시스템 결정 부상태는 MS(2)가 어떤 시스템으로부터 서비스를 획득할지를 결정하는 과정이다. 시스템 결정 부상태 과정은 아날로그 대 디지털, 셀룰러 대 PCS 및 A 반송파와 대 B 반송파와 같은 결정들을 포함한다. 일반적인 선택 과정은 시스템 결정 부상태를 제어할 수 있다. 처리과정을 재수정하는 서비스 제공자 또한 시스템 결정 부상태를 제어할 수 있다. MS(2)는 시스템을 결정한 후에, 서비스 검출을 위해 시스템 내 채널을 결정해야한다. 일반적으로 MS(2)는 상기 채널을 선택하기 위해 우선화된 채널 리스트(prioritized channel list)를 사용한다.
- <54> 파일럿 채널 처리과정은 MS(2)가 사용 가능한 파일럿 신호들을 검출함으로써 시스템 타이밍에 관련된 정보를 처음으로 얻는 과정이다. 파일럿 채널들은 정보를 포함하고 있지 않지만, MS(2)는 파일럿 채널들을 상호연관(correlating)시킴으로써 단말이 가진 타이밍과 정렬시킬 수 있다. 이러한 상호연관이 성립되면, MS(2)는 동기 채널과 동기화되고 그것의 타이밍을 더욱 세분화하여 동기채널 메시지를 읽을 수 있다. MS(2)는 실패를 선언하고 다른 채널 또는 다른 시스템 중 하나를 선택하기 위해 시스템 결정 부상태로 돌아가기 전에, 단일 파일럿 채널에 대해 15초까지 검색할 수 있다. 상기 검색 절차에서 시스템을 획득하는 시간은 구현에 따라 달라지며, 일반화되어 있지 않다.
- <55> CDMA2000에서 단일 채널 상에 OTD 파일럿, STS 파일럿 및 부가적인 파일럿과 같은 많은 파일럿 채널들이 존재할 수 있다. 시스템 획득 동안에 MS(2)는 이러한 파일럿 채널들이 다른 왈쉬코드들을 사용하기 때문에 이러한 파일럿 채널을 찾을 수 없으며, MS(2)는 단지 왈쉬코드 0(Walsh 0)에 대한 것만 검색할 수 있다.
- <56> 동기 채널 메시지는 지속적으로 동기 채널 상에서 전송되고, MS(2)에 타이밍을 세분화하기 위한 정보 및 페이징 채널을 읽을 수 있는 정보를 제공한다. 이동 단말은 BS(6)로부터의 상기 동기 채널 메시지에서 BS(6)와 통신을 수행할 수 있는지 여부에 대해 결정할 수 있는 정보를 수신한다.
- <57> CDMA2000 메시지는 IS-95 MS(2)와 역 호환될 수 있다. 예를 들어, 상기 동기 채널 메시지의 처음 13 필드는 IS-95에 규정된 것과 동일하다. IS-95 MS(2)가 동기 채널을 획득한 경우, 상기 단말은 처음 13 필드만을 조사하고, 나머지 필드를 무시한다.
- <58> 새로운 CDMA2000 필드는 상기 IS-95 호환 필드 이후에 생성된다. 새로운 CDMA2000 필드는 TD과 non-TD 모드에 대한 확산율 1 방송 제어 채널(BCCH) 및 확산율 3 BCCH 및 파일럿 채널에 대한 파라미터를 특정한다.
- <59> 도 8은 CDMA 2000 시스템 접속 상태를 나타내는 도면이다. 시스템 접속 처리과정의 첫 번째 단계는 MS(2)가 초기 전력 레벨 및 전력 단계 증가와 같은 올바른 접속 채널 파라미터들을 사용하는지를 확인하기 위한 오버헤드 정보를 갱신하는 것이다. MS(2)는 BS(6) 또는 다른 MS와 조정(coordination) 없이 무작위로 접속 채널을 선택하여 전송을 시작한다. 이와 같은 랜덤 접속 과정은 충돌을 초래할 수 있다. 이러한 충돌 가능성은 슬롯화된 구조의 사용, 다중 접속 채널의 사용, 무작위적 시작 시각에 전송 및 오버로드 부분에서 혼잡 제어(congestion control)의 적용과 같은 여러 방법을 이용해 감소될 수 있다.

- <60> MS(2)는 접속 채널 상에 요청 또는 응답 메시지 중 하나를 전송할 수 있다. 요청 메시지는 개시 메시지(Origination Message)와 같이 독자적(autonomously)으로 전송되는 메시지이다. 응답 메시지는 BS(6)으로부터 수신된 메시지에 대한 응답으로 전송되는 메시지이다. 예를 들어, 페이지 응답 메시지는 일반적인 페이지 메시지 또는 유니버설 메시지에 대한 응답이다.
- <61> 도 9는 이동 트래픽 채널 상태를 나타낸다. 상기 이동 트래픽 채널 상태는 서비스 협상(Service Negotiation), 활성 모드(Active Mode) 및 콘트롤 홀드 모드(Control Hold Mode)를 포함한다.
- <62> 서비스 협상은 상기 MS(2)와 상기 BS(6)가, 호 동안에 어떤 서비스 옵션을 사용하고, 상기 서비스를 지원하기 위해 무선 채널을 어떻게 구성할지를 협상하는 과정이다. 통상적으로, 서비스 협상은 호 초기에 발생하지만, 필요한 경우 호 진행중에도 임의로 발생할 수 있다.
- <63> 트래픽 채널 부상태에서 동작하는 동안, 상기 MS(2)는 활성 모드 또는 콘트롤 홀드 모드로 동작할 수 있다. 활성 모드에서, 역방향 파일럿 채널은 활성이고, 고속 데이터가 가용한 경우 R-FCH, R-DCCH, R-SCH 또는 R-PDCH가 함께 활성일 수 있다. 콘트롤 홀드 모드에서, 역방향 파일럿 채널만이 전송되고, 전송 전력을 감소시키기 위해 1/2 또는 1/4와 같은 게이트 모드(gated mode)에서 동작할 수 있다.
- <64> 도 10은 다중화 및 QoS 제어 부계층(34)의 전송 기능을 나타낸다. 데이터 블록은 동일한 서비스 또는 시그널링에 속하는 데이터 블록이다. MuxPDU는 MuxSDU 및 헤더이다. 상기 헤더는 상기 시그널링을 주 또는 부로 특정한다. 상기 MuxPDU 타입은 레이트 셋과 상기 MuxPDU를 어떻게 파싱(parse)할 것인지 결정한다. 상기 Mux 옵션은 SCH 상에서의 MuxPDU 최대 수, 싱글-사이즈 또는 더블 사이즈 MuxPDUs 및 MuxPDU 타입을 결정한다. LTU는 CRC로 보호된 1, 2, 4 또는 8 MuxPDU를 포함한다.
- <65> 다중화 및 QoS 제어 부계층(34)은 물리계층(21)과 시간 동기하에 동작한다. 만약, 물리계층(21)이 '0'이 아닌 프레임 오프셋에서 전송하면, 다중화 및 QoS 제어 부계층(34)은 시스템 시간으로부터 적절한 프레임 오프셋에 물리계층이 전송하도록 물리계층 SDU를 전달한다.
- <66> 다중화 및 QoS 제어 부계층(34)은 물리 채널 특정 서비스 인터페이스 프리미티브 셋을 이용하여 물리계층(21)에 물리계층 SDU를 전송한다. 물리계층(21)은 물리 채널 특정 수신 지시 서비스 인터페이스 동작을 이용하여 물리계층 SDU를 다중화 및 QoS 제어 부계층(34)에 전달한다.
- <67> SRBP 부계층(35)은 동기채널 순방향 공통제어채널, 방송 제어채널, 페이징 채널 및 접속채널 처리절차를 포함한다.
- <68> LAC 부계층(32)은 제3계층(60)에 서비스를 제공한다. SDU는 제3계층(60) 및 LAC 부계층(32) 사이에서 전달된다. LAC 부계층(32)은 SDU를 LAC PDU로 적절하게 캡슐화(encapsulation)하고, 이는 분할 및 재결합되어 캡슐화된 PDU 조각으로 MAC 부계층(31)에서 전달된다.
- <69> LAC 부계층(32)에서 처리과정은 처리 엔티티들이 잘 설정된 순서에 따라 서로 부분적으로 형성된 LAC PDU를 전달함으로써 순차적으로 수행된다. 상위 계층은 물리채널의 무선 특성에 대해 인식할 필요가 없으며, SDU 및 PDU는 함수적 경로를 따라 처리되고 전송된다. 그러나, 상위계층은 물리채널들의 특성들을 인식할 수 있고 제2계층(30)이 특정 PDU의 전송에 특정 물리채널을 사용하도록 지시할 수 있다.
- <70> 1xEV-DO 시스템은 패킷 데이터 서비스에 대해 최적화된 서비스이고, 데이터 전용 또는 데이터 최적화(Data Only or Data Optimized;DO)를 위한 단일 1.25 MHz 반송파("1x")로 특징지어진다. 게다가, 피크 데이터율은 순방향 링크에서 4.91512 Mbps이고, 역방향 링크에서 1.8432 Mbps이다. 또한, 1xEV-DO 시스템은 분할된 주파수 밴드 및 1x 시스템 상호네트워킹(internetworking)을 제공한다.
- <71> CDMA2000은 현재 음성 및 데이터가 실제로 최대 614.4 kbps 및 307.2 kbps의 데이터율로 함께 전송되는 서비스를 제공한다. MS(2)는 음성 호(voice call)를 위해 MCS(5)와 데이터 호(data call)를 위해 PDSN(5)과 통신을 수행한다. CDMA 2000 시스템은 왈쉬코드로 구분된 순방향 전송 채널에서 가변적 전력의 고정된 레이트(rate)로 특정된다.
- <72> 1xEV-DO 시스템에서 최대 데이터율은 2.4 Mbps 또는 3.072 Mbps이고 회선 교환 핵심망(7)과의 통신은 없다. 1xEV-DO 시스템은 고정된 전력 및 시분할 다중화된 단일 순방향 채널의 가변율(variable rate)로 특정된다.
- <73> 도 12는 1xEV-DO 시스템 구조를 나타낸다. 1xEV-DO 시스템에서 한 프레임은 16개의 슬롯(600 슬롯/초)으로 구성되고, 26.27ms 또는 32,768 칩(chips)의 구간을 갖는다. 단일 슬롯은 1.6667 ms 길이이고 2048 칩으로 구성된

다. 제어/트래픽 채널은 한 슬롯에 1600 칩을 갖고 파일럿 채널은 한 슬롯에 192 칩을 가지며 MAC 채널은 한 슬롯에 256 칩을 갖는다. 1xEV-DO 시스템은 채널 추정 및 시간 동기화의 단순화 및 고속화를 촉진시켰다.

- <74> 도 13은 1xEV-DO 시스템의 물리계층 채널을 나타낸다. 도 14는 1xEV-DO 시스템의 디폴트 프로토콜 구조를 나타낸다. 도 15는 1xEV-DO 시스템의 논-디폴트 프로토콜 구조를 나타낸다.
- <75> 1xEV-DO 시스템의 세션과 관련된 정보는 MS(2)(또는, 접속 단말(AT: Access Terminal))와 BS(6)(또는, 접속망(AN: Access Network))가 무선링크를 통해 사용하는 프로토콜 집합, 유니캐스트 접속 단말 식별자(UATI: Unicast Access Terminal Identifier), 상기 무선링크 상에서 AT 및 AN에 의해 사용되는 프로토콜 구조 및 현재 AT 위치 추정을 포함한다.
- <76> 도 16은 1xEV-DO 세션의 설립을 나타낸다. 도 16에 도시된 바와 같이, 세션 설립(session establishing) 과정은 주소 구성(address configuration), 연결 설립(connection establishment), 세션 구성(session configuration) 및 키 교환(key exchange)을 포함한다.
- <77> 주소 구성은 UATI 및 서브넷 마스크를 할당하는 주소 관리 프로토콜을 지칭한다. 연결 설립은 무선 링크를 설정하는 연결 계층 프로토콜을 지칭한다. 세션 구성은 모든 프로토콜을 구성하는 세션 구성 프로토콜을 지칭한다. 키 교환은 인증 키를 설정하는 보안 계층에서의 키 교환 프로토콜을 지칭한다.
- <78> "세션(session)"은 수 시간(기본 54 시간) 동안 열린 AT(2)와 RNC 사이의 논리적 통신 링크를 지칭한다. 세션은 또한 PPP 세션이 활성화될 때까지 유지된다. 세션 정보는 AN(6) 내의 RNC에 의해 제어되고 유지된다.
- <79> 연결이 열린 경우, AT(2)에 순방향 트래픽 채널이 할당될 수 있고, 역방향 트래픽 채널 및 역방향 전력 제어 채널이 할당된다. 다중 연결은 단일 세션동안 발생할 수 있다. 1xEV-DO 시스템에는 두 개의 연결 상태, 즉 폐쇄 연결(closed connection)과 개방 연결(open connection)이 있다.
- <80> 폐쇄 연결은 AT(2)에 어떤 전용 무선-링크 자원도 할당되지 않고, AT와 AN(6) 사이의 통신은 접속 채널 및 제어 채널을 통해 수행되는 상태를 지칭한다. 개방 연결은 AT(2)에 순방향 트래픽 채널이 할당될 수 있고, 역방향 트래픽 채널 및 역방향 전력 제어 채널이 할당되어, AT(2)와 AN(6) 사이의 통신은 상기 할당된 채널 뿐만 아니라 제어 채널을 통해 수행되는 상태를 지칭한다.
- <81> 연결 계층은 네트워크의 초기 획득, 개방 연결 및 폐쇄 연결의 세팅 및 통신을 관리한다. 또한, 연결 계층은 개방 연결 및 폐쇄 연결에서 대략적인 AT(2) 위치를 유지하고, 개방 연결이 있는 경우 AT(2)와 AN(6) 사이의 무선 링크를 관리한다. 또한, 연결 계층은 개방 연결 및 폐쇄 연결을 관리하고, 세션 계층에서 수신한 전송될 데이터를 우선화(prioritize) 및 캡슐화(encapsulate)를 수행하여 우선화된 데이터를 보안계층으로 전달하고, 보안계층으로부터 수신한 데이터에 대해서는 디캡슐화(decapsulate)하여 세션 계층에 전달한다.
- <82> 도 17은 연결 계층 프로토콜을 나타낸다. 도 17에 도시한 바와 같이, 상기 프로토콜은 초기화 상태, 유희 상태 및 연결 상태를 포함한다.
- <83> 초기화 상태에서, AT(2)는 AN(6)을 획득하고 초기화 상태 프로토콜을 활성화한다. 유희 상태에서, 폐쇄 연결이 개시되고 유희 상태 프로토콜이 활성화된다. 연결 상태에서, 개방 연결이 초기화되고 연결 상태 프로토콜이 활성화된다.
- <84> 초기화 상태 프로토콜은 AN(6) 획득과 관련된 동작을 수행한다. 유희 상태 프로토콜은 AN(6)을 획득했지만 라우트 업데이트 프로토콜을 이용하여 AT 위치를 추적하는 것과 같은 개방 연결은 갖지 않은 AT(2)와 관련된 동작을 수행한다. 연결 상태 프로토콜은 AT 및 AN(6)의 무선 링크를 관리하고 폐쇄 연결로의 과정을 관리하는 것과 같은 개방 연결을 가진 AT(2)와 관련된 동작을 수행한다. 라우트 업데이트 프로토콜은 AT(3) 위치를 추적하고 AT 및 AN(6) 사이의 무선 링크를 유지하는 것과 관련된 동작을 수행한다. 오버헤드 메시지 프로토콜은 QuickConfig, SectorParameters 및 AccessParameters 메시지와 같은 필수 파라미터를 제어채널을 통해 방송한다. 패킷 합병 프로토콜(Packet Consolidation Protocol)은 할당된 우선순위 및 표적 채널의 함수로서 전송용 패킷을 합병 및 우선화하고 수신기에서 패킷 역다중화를 제공한다.
- <85> 1xEV-DO 순방향 링크는 지원되는 전력제어 및 소프트 핸드오프가 없는 것으로 특징된다. AN(6)은 일정한 전력으로 데이터를 전송하고 AT(2)는 순방향 링크에 가변 레이트를 요청한다. TDM에서 사용자들은 서로 다른 시간에 전송하기 때문에, 특정 사용자를 위한 상이한 BS(6)들로부터의 다이버시티 전송을 구현하기 어렵다.
- <86> 물리계층은 1.2288 Mcps 확산률(spreading rate)로 특징되고, 한 프레임은 16 슬롯 및 26,63 ms로 구성되며,

한 슬롯은 1.67ms 및 2048 칩으로 특징된다. 순방향 링크 채널은 파일럿 채널, 순방향 트래픽 채널 또는 제어채널 및 MAC 채널을 포함한다.

- <87> 상기 파일럿 채널은 모든 정보 비트가 "0"이고 왈쉬-확산 코드가 한 슬롯에 192 칩을 가진 W0라는 점에서, CDMA2000 파일럿 채널과 유사하다.
- <88> 순방향 트래픽 채널은 38.4 kbps에서 2.4576 Mbps 또는 4.8 kbps에서 3.072 Mbps 사이에서 변하는 데이터율 (data rate)로 특징된다. 물리계층 패킷은 1 내지 16 슬롯 내에 전송될 수 있고, 상기 전송 슬롯은 하나 이상의 슬롯이 할당된 경우에 4-슬롯(4-slot) 인터레이싱(interlacing)을 사용한다. 할당된 모든 슬롯들이 전송되기 전에 역방향 링크 ACK 채널을 통해 ACK이 수신되면, 남은 슬롯은 전송되지 않는다.
- <89> 제어채널은 CDMA2000의 동기 채널 및 페이징 채널과 유사하다. 제어채널은 256 슬롯 또는 426.67ms 주기, 1024 비트 또는 128, 256, 512 및 1024 비트의 물리계층 패킷 길이, 및 38.4 kbps 또는 76.8 kbps 또는 19.2 kbps 또는 76.8 kbps의 데이터율을 특징으로 한다.
- <90> MAC 채널은 RA(reverse Activity) 채널, 역방향 전력 제어 채널, DRCLock 채널, ARQ 채널 및 파일럿 채널을 포함한다.
- <91> RA(reverse Activity) 채널은 AN(2)이 그의 커버리지 내에 있는 모든 AT에게 DPRP 역방향 링크 상의 현재 활동 (activity)에 대해 알려주며, MAC 인덱스가 4인 MAC 채널이다. RA 채널은 비트율이  $(600/RABLength)$  bps 또는 600 bps인 RABLength 연속 슬롯(서브타입 0, 1)을 통해 RAB(reverse Activity Bits)를 전달한다.
- <92> AN(6)은 AT(2)의 역방향 링크 전송에 사용하는 전력을 제어하기 위해 역방향 전력 제어(RPC) 채널을 사용한다. 역방향 전력 제어 비트가 RPC 채널을 통해  $600(1 - 1/DRCLockPeriod)$  bps 또는 150 bps의 데이터율로 전송된다.
- <93> DRCLock 채널은 섹터가 특정 AT를 들을 수 없는 경우에 DRC가 AT(2)에 순방향 전송을 스케줄링하지 못해 상기 AT가 DRC를 통해 지속적으로 서비스를 요청하는 상황을 방지한다. AT(2)에 대해 DRCLock 비트가 세팅되면, 상기 AT는 섹터로의 DRC 전송을 중지한다. DRCLock 채널 데이터율은  $600/(DRCLockLength \times DRCLockPeriod)$  bps 또는  $(150/DRCLockLength)$  bps이다.
- <94> ARQ 채널은 역방향 링크 하이브리드-ARQ(H-ARQ)를 지원하고, 이로 인해 AN(6)이 물리계층 패킷을 수신한 경우에 남은 부-패킷이 전송되지 않도록 한다. H-ARQ는 AN(6)이 슬롯 m-8, m-7, m-6 및 m-5으로 전송된 패킷을 성공적으로 수신했는지를 나타낸다.
- <95> DRC 채널은 AT(2)가 선택된 서빙 섹터 및 순방향 트래픽 채널에 대한 요청 데이터율을 AN(6)에게 지시하는데 사용된다. 상기 요청 데이터율은 선택된 서빙 섹터에 상응하는 DRC 채널 전송 확산을 위한 8-어레이 왈쉬 함수와 함께 4-디지트 DRC 값으로 매핑된다. 순방향 트래픽 채널 MAC 프로토콜로부터의 DRCover는 커버 매핑을 정의한다. DRC 값은  $600/DRCLength$  DRC 값/초의 데이터율로 전송되고, 최대 데이터율은 600/초이고 최소 데이터율은 75/초이다.
- <96> BS(6)의 스케줄링은 섹터에서 구현되고, DRC에 기초하여 AT(2)들에게 대역을 할당함으로써 BS가 어떤 사용자 데이터를 다음에 전송할지 결정하는 것을 촉진한다. 가능한 스케줄러는 라운드 로빈(Round Robin), 최상 속도 (Best Rate) 및 비례 공정(Proportional Fairness)을 포함한다. 스케줄러 입력은 DRC, ACK/NAK, QoS 및 가입자 프로필, 히스토리, 트래픽 모델 및 AT 용량(capability)을 포함한다.
- <97> 라운드 로빈은 기본 공정성(basic fairness)을 강조한다. 최상 속도는 쓰루풋을 강조한다. 비례 공정은 공정성과 쓰루풋을 절충한다.
- <98> 선택된 사용자에 대한 데이터 전송은 BS(6)가 상기 보고된 DRC를 이용하여 FL 데이터율, 변조 방식 및 코딩율을 결정하는 것을 촉진시킨다. 팻 파이프 스케줄링(Fat Pipe Scheduling)에서, 섹터 내의 모든 AT(2)는 1.25 MHz 무선 반송파를 공유하고, 파이프는 1.667 ms 슬롯으로 분할되며, 패킷이 하나 이상의 슬롯을 요구하는 경우 패킷 조각이 4 슬롯 간격으로 전송된다.
- <99> 4-슬롯 인터레이싱에서, 물리계층 패킷의 전송 슬롯은 세 개의 슬롯에 의해 분리되고, 다른 물리계층 패킷이 이들 전송 슬롯 사이의 슬롯을 통해 전송된다. 모든 할당된 슬롯이 전송되기 전에 ACK 채널을 통해 ACK를 수신한 경우, 전송되지 않고 남은 슬롯은 전송되지 않는다(하이브리드 ARQ).
- <100> ACK/NAK은 AT(2)가 일부 데이터를 수신하고 체크섬을 확인하는 것을 촉진한다. 도 18은 순방향 링크에서 ACK/NACK 동작을 나타낸다.

- <101> AT(2)는 ACK 채널을 사용하여 AN(6)에게 순방향 트래픽 채널로 전송된 물리계층 패킷이 성공적으로 수신되었는지를 알려준다. 특히, 0으로 세팅된 ACK 비트는 CRC OK를 지시하고, 1로 세팅된 ACK 비트는 CRC Fail을 지시한다. 도 40은 역방향 링크에서의 ACK 채널 사용을 나타낸다.
- <102> 더 넓은 대역폭을 가지는 새로운 셀룰러 통신 시스템이 현재 개발 중이다. 예를 들어, 현재 3GPP, 3GPP2 및 IEEE 802.20 무선-인터페이스는 20 MHz까지의 스펙트럼 할당을 목표로 하고 있다. 미래의 시스템은 100 MHz까지 수용할 것이다. 이는 근본적으로 더 큰 말단-사용자 정보 전송을 및 QoS(quality of service)에 대한 일반적 요구에 의해 자극되었다.
- <103> 위와 같은 시스템을 설계하는데 있어서의 많은 어려움 중 하나는 데이터율, 레이턴시, 패킷 에러율 및 지터와 같은 다양한 QoS 요건을 갖춘 다양한 트래픽 애플리케이션을 지원하는 것이다. 예를 들어, 낮은 레이턴시 및 낮은 레이트(rate)를 요구하는 VoIP 사용자의 QoS 요건은 보다 관대한 레이턴시 및 더 큰 레이트를 요구하는 웹-브라우저 사용자의 QoS 요건과 균형이 맞춰져야 한다.
- <104> 또한, All-IP 네트워크에 대한 일반적인 경향을 고려하면, 광범위한 트래픽 타입을 지원할 필요가 있다. 예를 들어, VoIP 사용자는 낮은 레이턴시를 야기하는 다중 접속을 요구하는 반면, 웹-브라우저 사용자는 기회적 스케줄링을 허용하는 다중 접속 방법을 요구할 수 있다(예, 전송이 "좋은" 페이드(fade) 동안 스케줄링되고 "나쁜" 페이드 동안 스케줄링되지 않음).
- <105> 두 번째로 어려운 점은 각 사용자가 경험하는 채널 조건에 적합한 무선-인터페이스를 설계하는 것이다. 예를 들어, 높은 수신 SNR을 가지는 사용자에게는 OFDM/OFDMA가 적합한 반면, 대역폭 확장 인자와 같은 처리 이득이 필요한 낮은 수신 SNR을 가지는 사용자에게는 MC-CDMA가 적합할 수 있다.
- <106> 따라서, 전송 시스템은 다양한 트래픽 QoS 요건 및 다양한 채널 조건을 지원해야 한다. 또한, 종래의 서빙 셀 교환은 HPRD의 64-슬롯 DSC 구성에서와 같이 3G 무선 시스템에서 느린 편이며, 한 셀에서 다른 셀로의 데이터 전달은 셀 교환 지연의 주요 원인이다.

**발명의 상세한 설명**

- <107> 본 발명의 특징과 이점은 명세서에 기재될 것이고, 부분적으로는 명세서 기재로부터 명백할 것이며, 또한 본 발명을 실시하여 알 수 있을 것이다. 본 발명의 목적 및 다른 이점은 상세한 설명, 특허청구범위 및 첨부된 도면에 의해 구체적으로 지시된 구조로부터 구현되거나 확인될 수 있을 것이다.
- <108> 본 발명은 OFDM, OFDMA, 단일-반송파 FDMA 및/또는 MC-CDMA 또는 전송 기본 방식으로 이산 톤 또는 정현파를 사용하는 임의의 시스템의 조합에 기초하여 다중 사용자를 지원하는 셀룰러 통신 시스템의 다중 접속 설계에 관한 것이다.
- <109> 본 발명의 일 양상에서, ARQ를 사용하는 이동 통신 시스템에서 각각 다수의 서브 패킷을 포함하는 제1 데이터 패킷 및 제2 데이터 패킷을 각각 제1 단말 및 제2 단말에게 제공하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 상기 제1 데이터 패킷을 상기 제1 단말에게 전송하는 단계와, 상기 제2 데이터 패킷을 상기 제2 단말에게 전송하는 단계를 포함하되, 상기 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷을 모두 송신하기 전에 ACK가 수신된 경우, 상기 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 중 적어도 하나는 전송될 상태로 남아 있도록 상기 제2 데이터 패킷의 첫 번째 서브 패킷이 상기 제1 데이터 패킷의 첫 번째 서브 패킷 보다 지연된다.
- <110> 상기 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 및 상기 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷은 슬롯 전송 방식에 따라 적어도 하나의 미사용 전송 슬롯이 제1 및 제2 데이터 패킷 각각의 다수의 서브 패킷에서 각 서브 패킷 사이에 존재하도록 전송될 수 있다. 또한, 상기 제1 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷들은 각각 상기 제2 데이터 패킷의 다수의 서브 패킷 중 대응하는 서브 패킷과 거의 동시에 전송될 수 있다. 바람직하게, 상기 이동 통신 시스템은 MC-CDMA를 포함한다.
- <111> 본 발명의 다른 양상에서, 신호 전송을 위해 이산 톤을 사용하는 다중 접속 이동 통신 시스템에서 다수의 사용자에게 다수의 다중 접속 기법을 제공하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 상기 다수의 다중 접속 기법을 정의(defining)하는 단계와, 상기 다수의 사용자에 대한 통신 요건을 결정하는 단계와, 상기 다수의 사용자 각각에게 상기 다수의 정의된 다중 접속 기법 중 하나를 할당하는 단계와, 상기 다수의 사용자의 수, 상기 다수의 사용자 각각의 전력 요건, 상기 다수의 사용자 각각에 대한 음성 통화율 요건 및 상기 이동 통신 시스템의 안테나 수 중 적어도 하나에 따라 상기 이산 톤을 시간 영역에서 상기 다수의 사용자에게 파티셔닝(partitioning)하는

단계를 포함한다.

- <112> 상기 파티셔닝은 다수의 기지국들 및 셀 섹터들 중 적어도 하나에서 동기될 수 있다. 또한, 상기 파티셔닝에 관한 지시정보를 주기적으로 또는 상기 파티셔닝이 변경된 경우에 방송 메시지를 통해 상기 다수의 사용자에게 제공하는 것을 추가로 포함할 수 있다.
- <113> 상기 다수의 기법은 MC-CDMA를 포함하고, MC-CDMA에 할당된 상기 다수의 사용자의 수에 따라 확산 코드 길이를 다르게 하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 또한, ARQ가 지원되고, 상기 다수의 사용자 중 적어도 하나의 사용자에게 대한 제1 데이터 패킷의 첫 번째 서브 패킷 전송을, 상기 다수의 사용자 중 적어도 하나의 제2 사용자에게 대한 데이터 패킷의 제2 서브 패킷의 첫 번째 서브 패킷에 대해 상대적으로 지연시킴으로써 상기 이산 톤을 시간 영역에서 파티셔닝하는 것을 추가로 포함할 수 있다.
- <114> 본 발명의 다른 양상에서, 이동 통신 시스템에서 단말에게 제어 정보를 제공하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 다수의 연속(consecutive) 필드를 포함하는 제어 메시지를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하되, 상기 다수의 연속 필드가 각각의 연속 필드를 포함할지 여부는 적어도 하나의 값 및 다수의 연속 필드에 적어도 하나의 선행하는 연속 필드가 포함됐는지에 의존함으로써, 상기 다수의 연속 필드에서 제1 연속 필드를 추출함으로써 상기 다수의 연속 필드에서 적어도 하나의 제2 연속 필드를 추출하도록 하여 상기 메시지의 길이를 감소시킬 수 있다.
- <115> 상기 메시지는 TCA 메시지일 수 있다. 또한, 상기 다수의 연속 필드는 NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded 및 AuxDRCCover 중 적어도 2개를 포함할 수 있다. 바람직하게, 상기 TCA 메시지는 SectorInThisFrequencyIncluded, PilotCarriesPilotChannel, GroupID, NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded 및 AuxDRCCover를 포함한다.
- <116> 본 발명의 다른 양상으로, 이동 단말이 제공된다. 상기 이동 단말은 다수의 연속 필드를 포함하는 제어 메시지를 수신하는 송/수신 유닛과, 사용자 인터페이스 정보를 디스플레이하는 디스플레이 유닛과, 사용자 데이터를 입력하는 입력 유닛과, 상기 다수의 연속 필드에서 제1 연속 필드가 추출되었다고 판단된 경우, 상기 다수의 연속 필드에서 적어도 하나의 제2 연속 필드가 처리되지 않도록 상기 제어 메시지를 처리하는 프로세싱 유닛을 포함한다.
- <117> 상기 메시지는 TCA 메시지일 수 있다. 상기 다수의 연속 필드는 NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded 및 AuxDRCCover 중 적어도 2개를 포함할 수 있다. 바람직하게, TCA 메시지는 SectorInThisFrequencyIncluded, PilotCarriesPilotChannel, GroupID, NumUniqueTrafficMACIndexes, SchedulerTag, AuxDRCCoverIncluded 및 AuxDRCCover를 포함한다.
- <118> 본 발명의 추가적인 특징과 이점은 명세서에 기재될 것이고, 부분적으로는 명세서 기재로부터 명백할 것이며, 또한 본 발명을 실시하여 알 수 있을 것이다. 본 발명에 관한 일반적인 설명 및 상세한 설명은 예시적인 것으로서 청구된 발명을 보다 설명하기 위한 것이다.
- <119> 또한, 명세서에 기재된 것 이외의 다른 실시예들이 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한 실시예들에 기초하여 당업자에게 용이할 것이며, 본 발명은 개시된 특정 실시예들로 한정되지 않는다.

**실시예**

- <147> 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명할 것이며, 바람직한 실시예의 예를 첨부된 도면에 도시하였다. 본 발명은 다양한 트래픽 QoS 요구 및 다양한 채널 조건을 지원할 수 있는 유연한 이산-톤 기반 무선-인터페이스를 생성함으로써, 다양한 트래픽 QoS 요건 및 다양한 채널 조건을 지원하는 전송방법에 관한 것이다.
- <148> 본 발명의 일 실시예에서, 시간-주파수 자원은 다수의 그룹으로 파티셔닝된다. 각 그룹은 시간-주파수 영역에서 연결되거나 연결되지 않은 이산 톤 세트를 포함한다. 그룹은 이산-톤에 기반한 다중 접속 방법 중 하나를 사용할 수 있다.
- <149> 파티셔닝은 다양한 방법으로 수행할 수 있다. 주파수-와이즈(frequency-wise) 파티셔닝은 인접 그룹, 인터레이싱한 비인접 그룹, 인접 및 비인접 그룹의 조합을 이용해 수행될 수 있다. 시간-와이즈(time-wise) 파티셔닝은 인접 그룹, 인터레이싱한 비인접 그룹, 인접 및 비인접 그룹의 조합을 이용해 수행될 수 있다. 일반화된 시간-주파수 파티셔닝은 주파수-와이즈 파티셔닝 및 시간-와이즈 파티셔닝의 임의의 조합을 이용해 수행될 수 있다.
- <150> 설명을 간단히 하기 위해, 본 발명에 따른 실시예는 OFDM 및 MC-CDMA에 대해 설명할 것이다. 그러나, OFDMA로

OFDM을 치환할 수 있고, 단일-반송파 FDMA로 MC-CDMA를 치환할 수 있다.

- <151> 예를 들어, 시스템은 두 개의 그룹, 즉 OFDM을 사용하는 그룹과 MC-CDMA를 사용하는 그룹을 가질 수 있다. VoIP(Voice Over Internet Protocol) 사용자는 MC-CDMA 그룹에 할당될 수 있는 반면, 웹-브라우저 사용자는 OFDM 그룹에 할당될 수 있다.
- <152> 또한, 사용자가 시스템에 들어오고 나가기 때문에, 상기 파티셔닝은 시간에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 사용자가 VoIP를 우세하게 사용한다면 더 많은 대역폭(시간 및/또는 주파수)이 VoIP에 할당될 수 있다. 반면, 사용자가 OFDM을 우세하게 사용한다면 더 많은 대역폭(시간 및/또는 주파수)이 OFDM에 할당될 수 있다.
- <153> 셀룰러 환경에서, 상기 파티셔닝은 또한 기지국 및 섹터들 사이에서 동기되거나 독립적으로 수행될 수 있다. 동기되고 유니버설 주파수 재사용을 사용한다면, 동일-주파수 소프트-핸드-오프(SHO)를 사용하여, 다중 섹터 및/또는 기지국이 다르게 또는 동일하게 코딩된 동일한 정보를 전송할 수 있다. 상이한-주파수 SHO는 동일한 정보가 다른 송신기로부터 다른 주파수를 통해 전송되는 논-유니버설 주파수 재사용 시스템에 사용될 수 있다.
- <154> 트래픽 요구에 따라 섹터 사이에서 가변 파티셔닝이 수행될 수 있다. 상기 파티셔닝은 주기적으로 또는 파티셔닝이 변경된 경우에 방송 메시지를 통해 지시될 것이다. 상기 방송 메시지는 인-밴드(in-band) 또는 MAC 메시지를 위한 상위 계층 메시지가 될 수 있다.
- <155> MC-CDMA 코드의 길이는 자원의 양 및 MC-CDMA 사용자 수가 변할 수 있기 때문에 변동될 수 있다. 예를 들어, MC-CDMA는 자원의 양이 많은 경우에 왈쉬-하다마드 코드와 같은 길이-64 코드를 사용할 수 있다. 반면, 자원의 양이 적은 경우에는 길이 8 시퀀스가 사용될 수 있다. 바람직하게, 다수의 이산 톤에서 1, 2, 4, 8, 16 및 32와 같이 여러 길이를 갖는 왈쉬-하다마드 코드가 사용된다.
- <156> 전형적으로, MC-CDMA는 한 시간-슬롯에서 16개의 톤을 사용하는 16-길이 왈쉬 코드와 마찬가지로 동일한 시간-슬롯으로 제한된다. MC-CDMA 코드는 또한, 4개 톤을 한 시간-슬롯에 사용하고 다른 4개 톤을 다른 시간-슬롯에 사용하는 16 길이 왈쉬 코드에서와 같이, 시간 영역에 분산될 수 있다.
- <157> 다중 MC-CDMA 그룹이 사용될 수 있다. 그러나 음성-활동에 대해 다중화 이득을 최대로 하기 위해, 단일 MC-CDMA 그룹이 바람직하게 사용된다.
- <158> 다중 안테나가 존재하는 경우, 다중 전송 안테나가 사용될 수 있다. 파티셔닝이 추가적으로 시간, 주파수 및 안테나(공간) 영역으로 파티셔닝될 수 있다는 점에서 3차원 파티셔닝이 생성될 수 있다. 파티셔닝은 안테나에 대해 일정(consistent)하거나 다를 수 있다.
- <159> 다수의 다중화 기법 또는 다중 접속 기법이 사용될 수 있다. 예를 들어, OFDM 사용자는 CQI(channel quality information) 피드백을 이용하여 레이트-제어(rate-control), 또는 링크 순응(link adaptation)을 할 수 있다. 반면, MC-CDMA 사용자는 사용자별 전력 수준이 CQI 또는 전력 제어 비트 명령과 같은 덜 세밀한 피드백을 사용하는 IS-2000 1xRTT와 같은 방식에 의해 개별적으로 조절되게 전력 제어를 할 수 있다.
- <160> 전력 제어는 각 송신기 또는 섹터에 하나의 명령이 존재하도록 피드백 링크 상의 단일 제어 명령 비트 또는 다중 명령을 사용하여 수행될 수 있다. 기지국에 가까운 MC-CDMA 사용자는 전력을 덜 요구하는 반면, 멀리 있는 사용자는 더 많은 전력을 요구할 것이다.
- <161> MC-CDMA는 음성 프레임이 1/8 (또는 널), 1/4, 1/2 또는 풀 레이트 음성 프레임일 수 있으므로 다양한 음성-활동을 수용하도록 설계될 수 있다. 예를 들어, 길이 64 코드를 가진 현재의 IS-2000이 사용될 수 있다. 또한 현존 IS-2000은 트래픽 요구 변경에 따라 더 짧거나 더 긴 코드 길이를 갖도록 변경될 수 있다.
- <162> 서로 다른 섹터가 동일한 MC-CDMA 그룹 또는 다른 그룹에 동일 정보를 전송할 수 있다. OFDM과 유사하게, 섹터 교환으로 멀티-사이트 다이버시티가 가능하다.
- <163> MC-CDMA 및 OFDM은 모두 ARQ를 지원할 수 있다. 예를 들어, CDMA2000 Rev. C 내의 모든 MC-CDMA 사용자는 1.666 msec 슬롯이 주어진 경우 두 번, 또는 4개 슬롯마다 전송하도록 한 인터레이스 내에서 설정된 횟수만큼 재전송하도록 세팅될 수 있다.
- <164> 재전송 인스턴트(instants)는 다중 섹터 송신기가 사용된 경우 소프트-결합(soft-combining)을 허용하도록 프리셋된다. 예를 들어, 20 msec를 커버하는 한 인터레이스 내의 연속된 세 슬롯은 최대 두 개의 서브-패킷 재전송을 허용한다.

- <165> 단말은 패킷을 정상적으로 디코딩하면 ACK를 전송한다. ACK를 디코딩한 섹터는 그 후 전송을 중단할 수 있다. ACK 디코딩에 실패한 섹터는 재전송할 수 있다.
- <166> MC-CDMA 사용자는 사용자들 사이에서 첫번째 서브-패킷의 전송 시간이 시간-영역에서 분산되도록 스테저드(staggered)될 수 있다. 이런 방식으로, 자원이 균등하게 할당될 수 있다. 예를 들어, VoIP 사용자는 ACK가 빨리 수신되면 빨리 종료될 수 있기 때문에, 더 많은 자원이 이후의 MC-CDMA에 따른 서브-패킷 재전송에 사용될 수 있다. 또한 모든 초기 MC-CDMA 서브-패킷을 정렬하는 것도 가능하다.
- <167> 본 명세서에 개시 내용이 주로 셀룰러 통신 시스템의 순방향 링크에 적용되었지만, 본 개시 내용은 또한 역방향 링크에도 적용될 수 있다. 또한, 본 개시 내용은 방송 및 멀티캐스트와 같은 단일-링크 시스템에도 또한 적용될 수 있다. 또한, 본 개시 내용은 TDD 시스템에도 적용될 수 있다.
- <168> 도 19-23은 16개의 톤 및 8개의 시간 슬롯, 또는 8 심볼/열,을 갖는 시스템에서의 파티셔닝 예를 나타낸다. x-축은 시간을 나타내고, y-축은 주파수를 나타낸다. 각 셀은 이산-톤 심볼을 나타낸다.
- <169> 도 19는 모두 MC-CDMA 트래픽인 것을 나타낸다. 도 20은 모두 OFDM 트래픽인 것을 나타낸다. 도 21은 주파수 영역에만 균등하게 파티셔닝된 VoIP 및 웹-브라우징 트래픽을 나타낸다. 도 22는 주파수 영역에만 파티셔닝된 적은 VoIP 트래픽 및 더 많은 웹-브라우징 트래픽을 나타낸다. 도 23은 시간 및 주파수 영역 모두에 파티셔닝된 적은 수의 VoIP 사용자를 나타낸다.
- <170> 도 24는 두 명의 VoIP 사용자로서 'S' 및 'R'을 가진 MC-CDMA에서의 ARQ 동작을 나타낸다. x-축은 시간을 나타낸다. y-축은 두 명의 사용자에 대한 전력 할당을 나타낸다. 심볼 'S1k'는 사용자 'S'에 대한 패킷 넘버 '1', 서브-패킷 전송 넘버 'k'를 나타낸다. 사용자 'R'에 대해서도 유사하고, 사용자 'R'의 초기 서브-패킷은 4개 시간 슬롯만큼 오프셋되어 있고 사용자 'R'의 전송 전력은 사용자 'S'의 2배이다.
- <171> 본 발명의 다른 실시예에서, 빠른 셀 교환을 위한 메커니즘이, 시간적으로 공간 다이버시티를 활용하기 위해, 음성 트래픽 또는 제어 시그널링과 같은 회로-교환 타입 트래픽에 제공된다. BSC(4)는 동일한 패킷을 미리 정해진 전송 포맷으로 핸드오프에 관여된 BTS(3)에 전달한다.
- <172> 파일럿 커버 및 전력 제어 비트를 전달하는 별개의 DRC 채널이 VoIP 흐름을 위해 제공된다. MC-CDMA 슬롯은 BTS(3)간에 동기되고, AT(2)에서 BTS(3)로 전송된 DRC cover는 어떤 BTS가 서빙 BTS인지 결정한다.
- <173> DRC cover가 지시하는 BTS(3) 파일럿이 패킷을 서비스한다. DRC cover가 지시하지 않은 BTS(3) 파일럿은 상기 패킷을 드롭한다. 따라서 기본적으로 스마트 선택적 전송 형태이고, 무선 신호의 양이 더 적으므로 생성되는 간섭량이 감소된다.
- <174> DRC cover가 변경되는 경계는 HARQ가 사용되는 경우에 느슨하게(slightly) 세팅되어야 한다. DRC cover 변경은 첫 번째 서브 패킷 전송 이후부터 다음 첫 번째 서브-패킷 전송 때까지의 임의의 시간에 발생할 수 있다. 예를 들어, 무선 지연에서 허용되는 것으로서 NxEV-DO 슬롯 타이밍, H-ARQ 타이밍 구조 및 20 msec를 이용하는 경우, DRC cover 변경은 세 번째 서브 패킷 전송 인스턴트 동안에 발생할 수 있다.
- <175> 첫 번째 서브-패킷 인스턴트는 회로 교환 H-ARQ 전송의 좋은 분산을 위해 사용자들 사이에 다양할 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 음성 트래픽을 가진 첫 번째 서브-패킷 인스턴트를 오프셋하는 메커니즘을 포함할 수 있다.
- <176> 네트워크는 제어 시그널링 또는 상위 계층 메시지와 함께 상기 정보를 전송할 수 있다. 첫 번째 서브-패킷을 오프셋함으로써, 동일 AT에 대한 패킷의 ACK가 수신된 경우에도, 서브-패킷이 항상 어떤 AT(2)에 전송되고 있는 것이 보장된다.
- <177> 도 25는 이동국(MS) 또는 접속 단말(2)의 블록도를 나타낸다. AT(2)는 프로세서 (또는 디지털 신호 프로세서)(110), RF 모듈(135), 전력 관리 모듈(105), 안테나(140), 배터리(155), 디스플레이(115), 키패드(120), 메모리(130), SIM 카드(125)(옵셔널 수 있음), 스피커(145) 및 마이크로폰(150)을 포함한다.
- <178> 사용자는, 예를 들어 키패드(120) 버튼을 누르거나 마이크로폰(150)을 이용한 음성 활성화에 의해, 전화번호와 같은 지시 정보를 입력한다. 마이크로프로세서(110)는 지시 정보를 수신 및 처리하여 전화 번호 다이얼링과 같은 적합한 기능을 수행한다. 동작 데이터를 SIM(Subscriber Identity Module) 카드(125) 또는 메모리 모듈(130)에서 얻어 상기 기능을 수행할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 사용자의 참조 및 편의를 위해 지시 및 동작 정보를 디스플레이(115)에 표시할 수 있다.

<179> 상기 프로세서(110)는 지시 정보를 RF 모듈(135)에 전달하여 예를 들어 음성 통신 데이터를 포함하는 무선 신호를 전송하는 것과 같이 통신을 개시할 수 있다. RF 모듈(135)은 무선 신호의 수신 및 송신을 위한 수신기 및 송신기를 포함한다. 안테나(140)는 무선 신호의 전송 및 수신을 용이하게 한다. 무선 신호를 수신하면, RF 모듈(135)은 프로세서(110)를 위해 상기 신호를 전달 및 기저 대역으로 변환할 수 있다. 상기 처리된 신호는 예를 들어 스피커(145)를 통해 가청되거나 판독 가능한 정보로 전환된다. 프로세서(110)는 또한 CDMA2000 또는 1xEV-DO 시스템과 관련하여 본 명세서에서 설명한 다양한 과정을 수행하는데 필요한 프로토콜 및 기능을 포함한다.

<180> 본 발명은 기술적 사상 및 필수적 특징의 범위 내에서 여러 형태로 구현될 수 있으므로, 다르게 지시하지 않는 한, 본 발명의 범위는 실시예에 기재된 것으로 한정 해석되지는 안되며 특허청구범위에 기재된 기술적 사상의 범위 내에서 넓게 해석되어야 한다. 그러므로, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에 있는 모든 변경, 수정, 균등물들이 특허청구범위의 범위에 포함된다.

**산업상 이용 가능성**

<181> 상술한 실시예들 및 이점들은 예시적인 것으로서, 본 발명을 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 명세서에 교시된 기술적 사상은 다른 타입의 장치들에도 쉽게 적용될 수 있다. 본 발명에 대한 상세한 설명은 본 발명을 설명하기 위한 것으로서, 특허청구범위의 범위를 제한하지 않는다. 다양한 대체, 수정, 및 변형들이 당해 기술분야의 숙련된 기술자들에게 자명할 것이다. 특허청구범위에서, 수단-플러스-기능 절들은 본 명세서에 상기 기능을 수행하는 것으로 기재된 구조 외에 그의 구조적 균등물 또는 균등한 구조물들에도 범위가 미친다.

**도면의 간단한 설명**

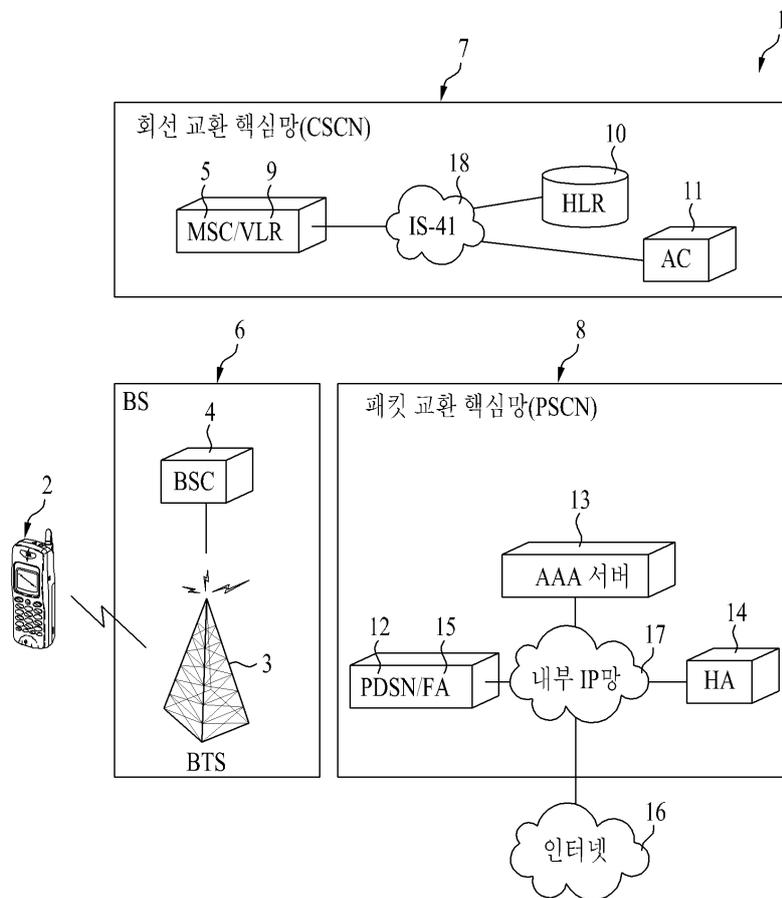
<120> 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다. 도면들에서 동일한 번호로 참조되는 본 발명의 특징, 구성 또는 측면들은 하나 이상의 실시예에 따른 동일, 균등 또는 유사한 특징, 구성 또는 측면들을 나타낸다.

- <121> 도 1은 무선 통신 네트워크 구조를 나타낸다.
- <122> 도 2a는 CDMA 확산 및 역확산 과정을 나타낸다.
- <123> 도 2b는 다중 확산 시퀀스를 사용한 확산 및 역확산 과정을 나타낸다.
- <124> 도 3은 CDMA 역방향 전력 제어 방법을 나타낸다.
- <125> 도 4는 CDMA 레이트 수신기를 나타낸다.
- <126> 도 5는 CDMA2000 무선 네트워크의 데이터 링크 프로토콜 구조 계층을 나타낸다.
- <127> 도 6은 CDMA2000 호 처리 과정을 나타낸다.
- <128> 도 7은 CDMA2000 초기화 상태를 나타낸다.
- <129> 도 8은 CDMA2000 시스템 접속 상태를 나타낸다.
- <130> 도 9는 CDMA2000 이동 트래픽 채널 상태를 나타낸다.
- <131> 도 10은 CDMA2000 다중화 및 QoS 부계층 전송 기능을 나타낸다.
- <132> 도 11은 CDMA2000의 1x 및 1xEV-DO를 비교한 것이다.
- <133> 도 12는 1xEV-DO 무선 네트워크의 네트워크 구조 계층을 나타낸다.
- <134> 도 13은 1xEV-DO 물리 계층 채널을 나타낸다.
- <135> 도 14는 1xEV-DO 디폴트 프로토콜 구조를 나타낸다.
- <136> 도 15는 1xEV-DO 논(non)-디폴트 프로토콜 구조를 나타낸다.
- <137> 도 16은 1xEV-DO 세션 설정을 나타낸다.
- <138> 도 17은 1xEV-DO 연결 계층 프로토콜을 나타낸다.
- <139> 도 18은 1xEV-DO ACK/NAK 동작을 나타낸다.

- <140> 도 19는 MC-CDMA 트래픽으로만 구성(configuration)된 것을 나타낸다.
- <141> 도 20은 OFDM 트래픽으로만 구성된 것을 나타낸다.
- <142> 도 21은 균일하게 혼합된 VoIP 및 웹 브라우징 트래픽의 구성을 나타낸다.
- <143> 도 22는 적은 수의 VoIP 트래픽 및 더 많은 웹 브라우징 트래픽이 주파수 영역에서만 파티셔닝된 구성을 나타낸다.
- <144> 도 23은 적은 수의 VoIP 트래픽 사용자가 시간과 주파수 영역 모두에서 파티셔닝된 구성을 나타낸다.
- <145> 도 24는 MC-CDMA의 ARQ 동작을 나타낸다.
- <146> 도 25는 이동국 또는 접속 단말의 블록도를 나타낸다.

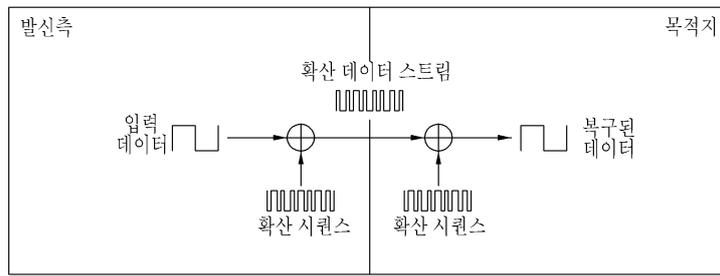
**도면**

**도면1**



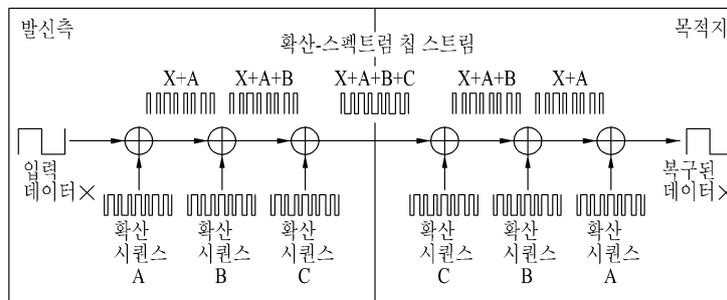
도면2a

CDMA 확산 및 역확산



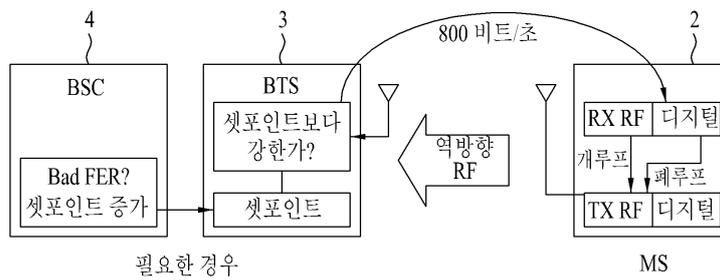
도면2b

다중 확산 시퀀스를 이용한 CDMA 확산 및 역확산



도면3

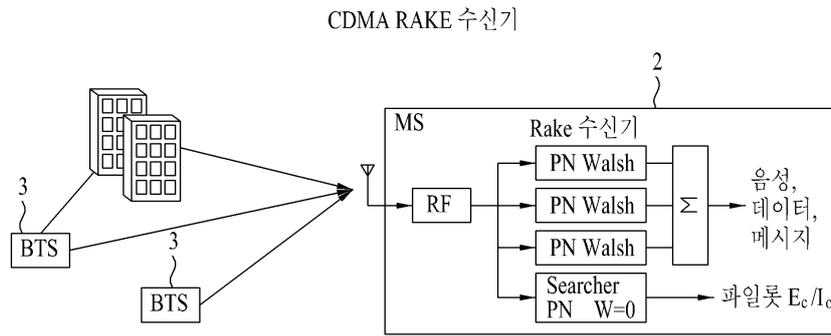
CDMA 역방향 전력 제어



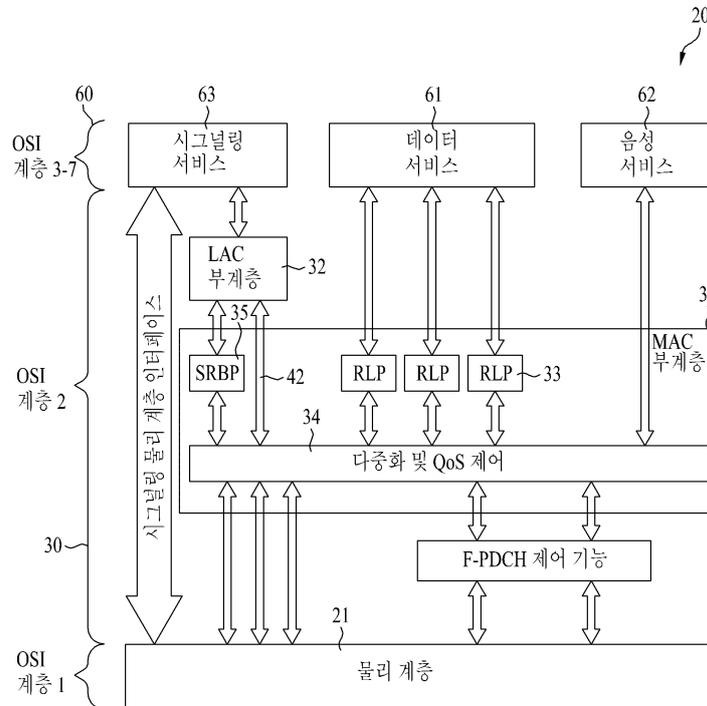
필요한 경우

MS

도면4

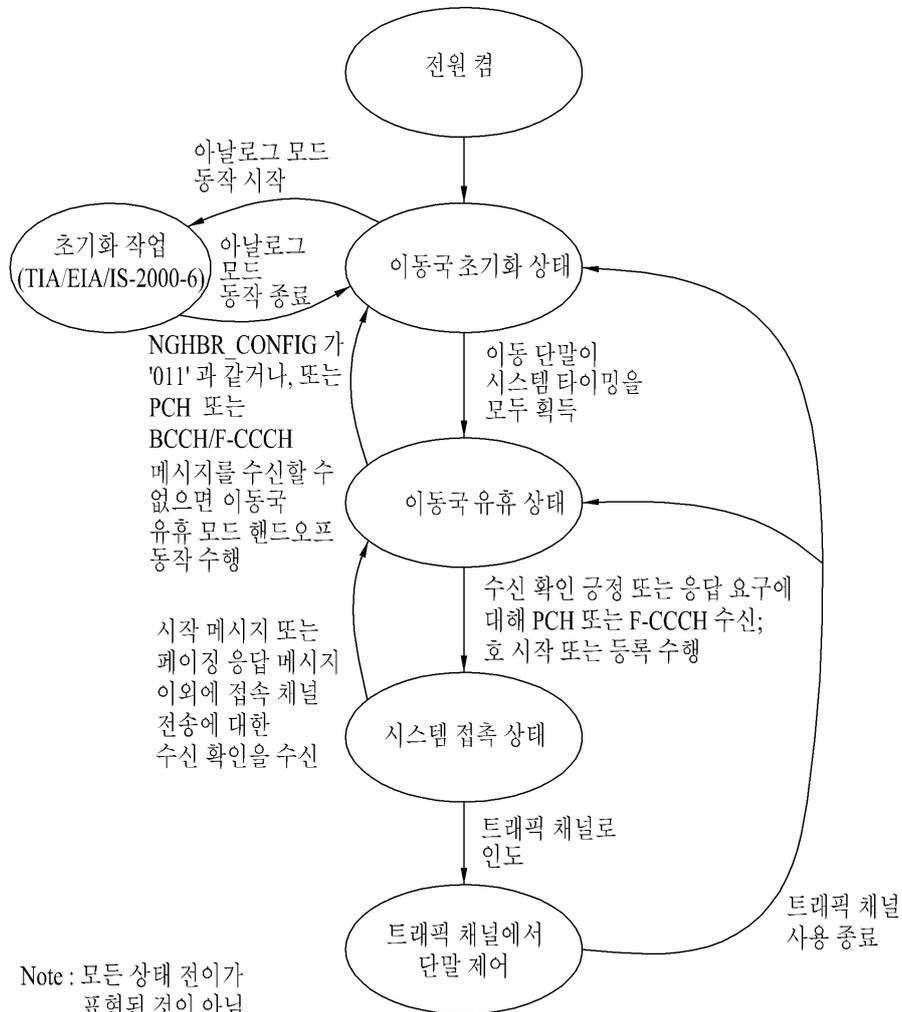


도면5



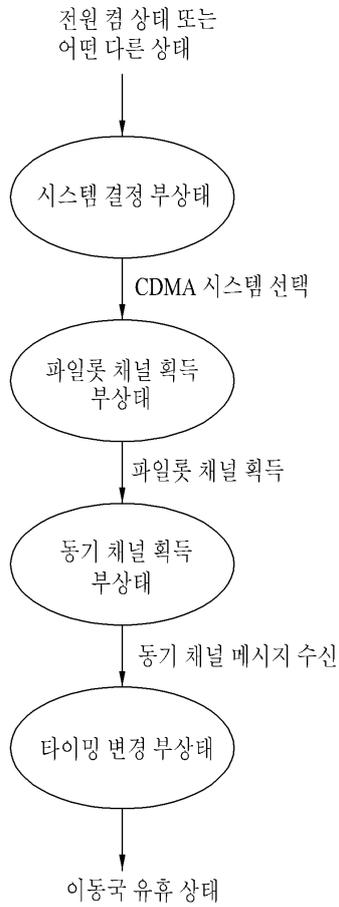
도면6

CDMA 2000 호 처리 개요



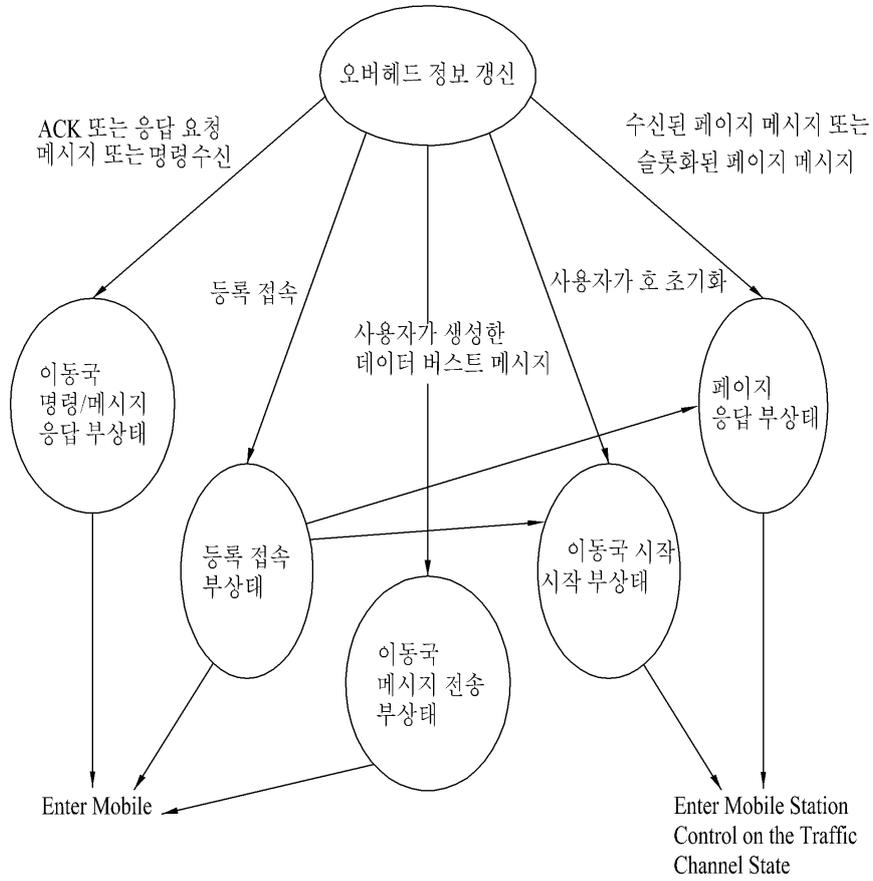
도면7

CDMA 2000 초기화 상태



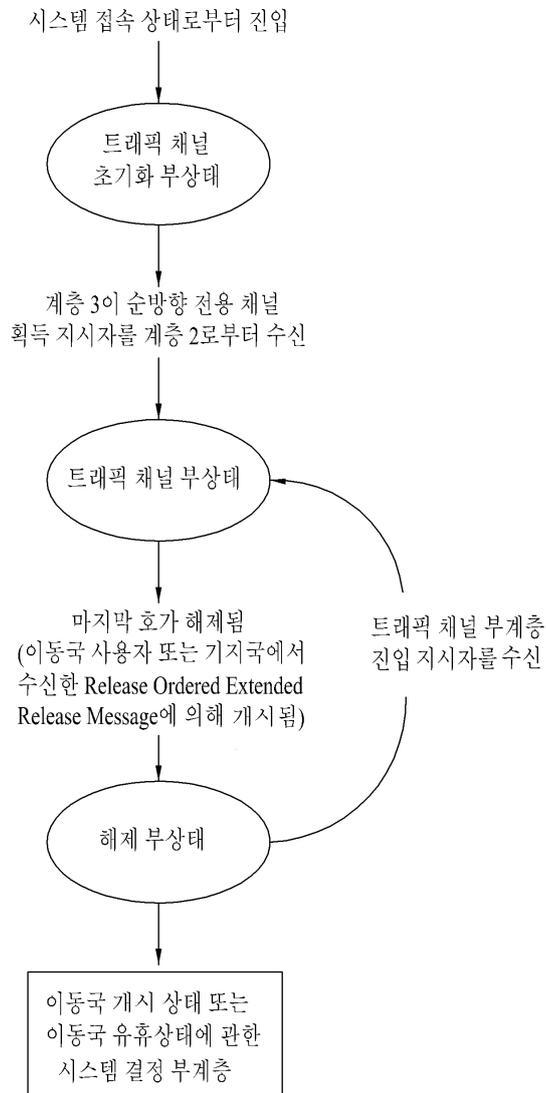
도면8

CDMA 2000 시스템 접속 상태

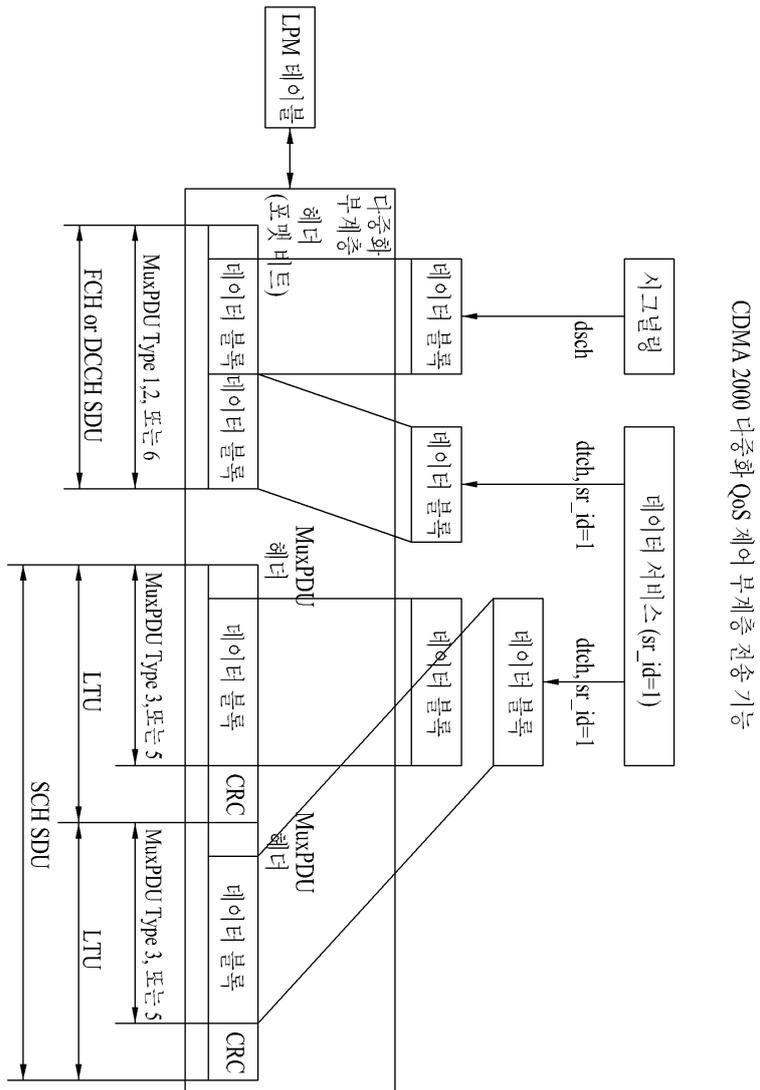


도면9

CDMA 2000 이동 트래픽 채널 상태

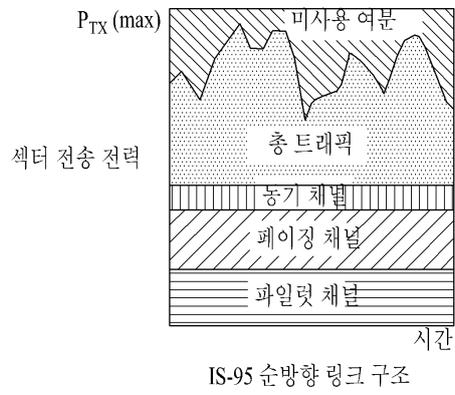


도면10

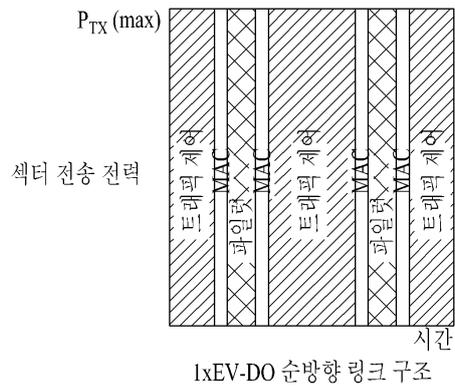


도면11

CDMA 2000 1x 및 1xEV-DO 의 비교



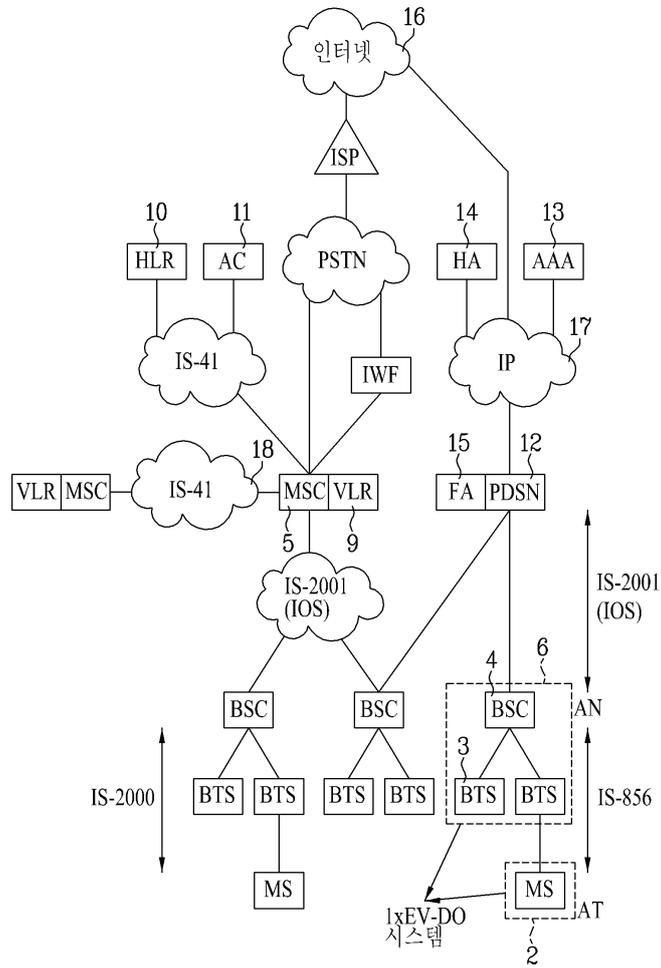
IS-95 순방향 링크 구조



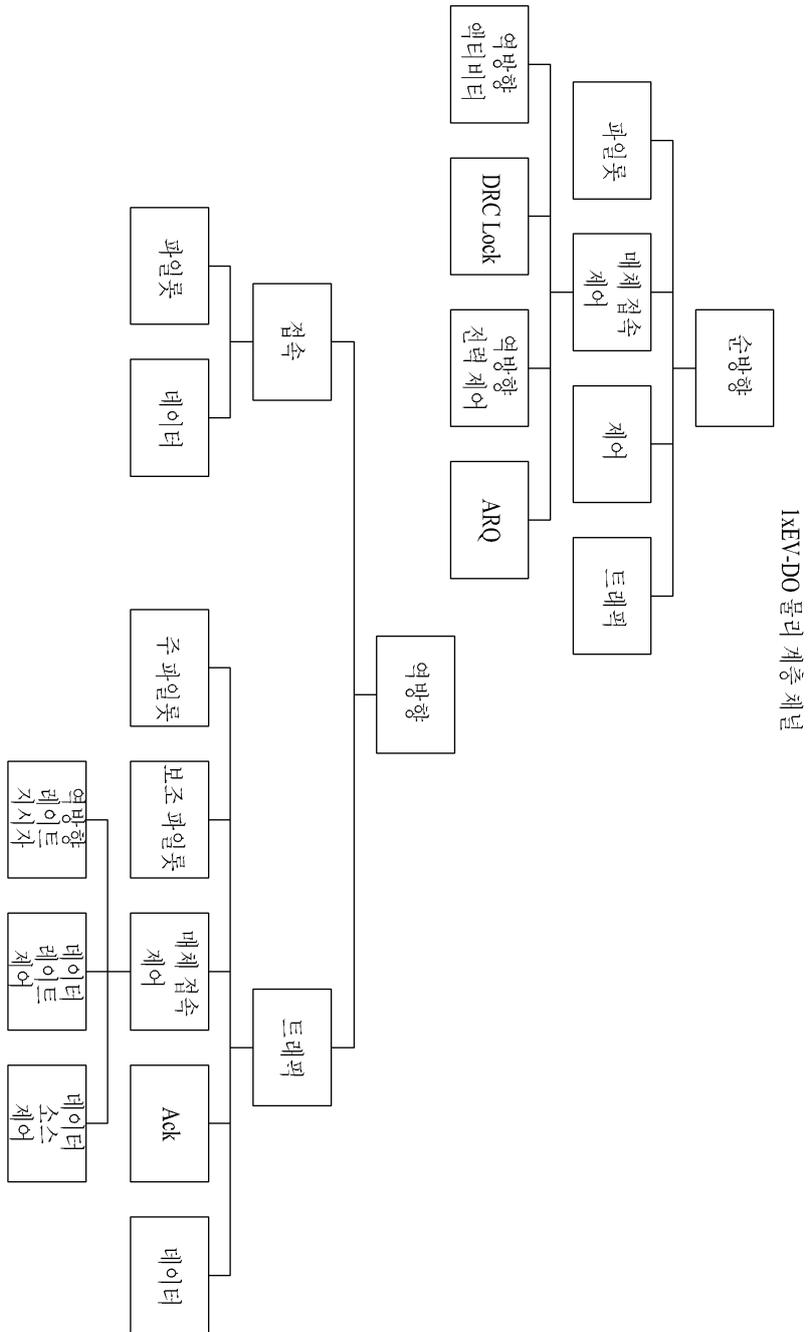
1xEV-DO 순방향 링크 구조

도면12

1xEV-DO 네트워크 구조



도면13



도면14

1xEV-DO 디폴트 프로토콜

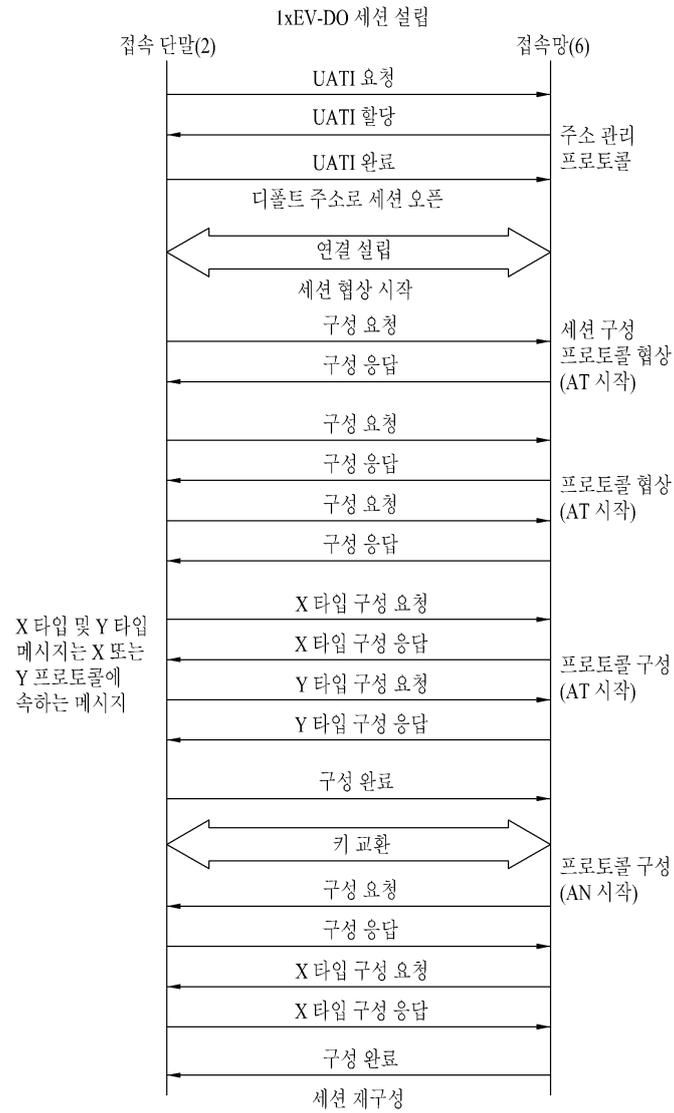
디폴트 시그널링 어플리케이션 시그널링 네트워크 프로토콜 시그널링 링크 프로토콜	디폴트 패킷 어플리케이션 음성 제어 프로토콜 무선 링크 프로토콜 위치 갱신 프로토콜			어플리케이션 계층
스트림 프로토콜				스트림 계층
세션 관리 프로토콜	주소 관리 프로토콜	세션 구성 프로토콜		세션 계층
무선 링크 관리 프로토콜	초기화 상태 프로토콜	유희 상태 프로토콜	연결 상태 프로토콜	연결 계층
패킷 통합 프로토콜	라우트 갱신 프로토콜	오버헤드 메시지 프로토콜		
보안 프로토콜	키 교환 프로토콜	인증 프로토콜	암호화 프로토콜	보안 계층
제어 채널 MAC 프로토콜	순방향 트래픽 채널 MAC 프로토콜	접속 채널 프로토콜	역방향 트래픽 채널 MAC 프로토콜	MAC 계층
물리적 계층 프로토콜				물리 계층

도면15

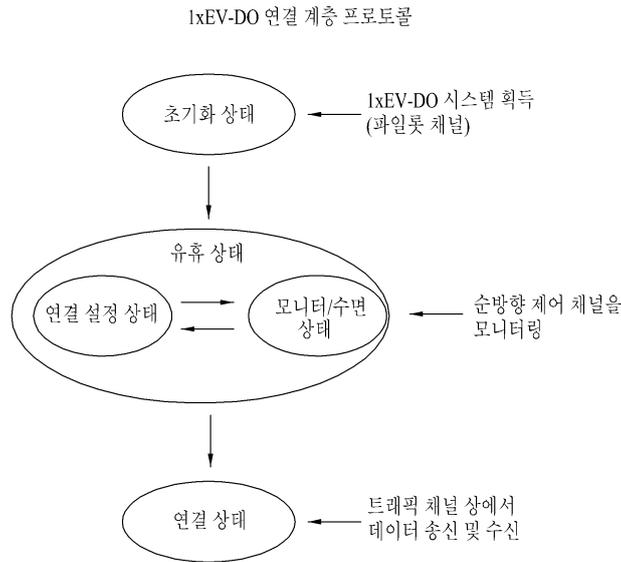
1xEV-DO 논-디폴트 프로토콜

멀티 플로우 패킷 애플리케이션		CDMA2000 회선 서비스 통지 애플리케이션	애플리케이션 계층
흐름 제어 프로토콜	데이터 오버 시그널링 프로토콜		
무선 링크 프로토콜	위치 갱신 프로토콜	CDMA2000 회선 서비스 통지 애플리케이션	
범용 가상 스트림 프로토콜			스트림 계층
범용 다중 모드 성능 발견 프로토콜			세션 계층
향상된 유희 상태			연결 계층
범용 보안 프로토콜	DH 키 교환 프로토콜	SHA-1 인증 프로토콜	보안 계층
향상된 트래픽 연방향 채널 MAC 프로토콜	향상된 접속 채널 MAC 프로토콜	서브타입 1 역방향 채널 MAC 프로토콜	MAC 계층
향상된 제어 채널 MAC 프로토콜	서브타입 2 역방향 채널 MAC 프로토콜	서브타입 3 역방향 채널 MAC 프로토콜	
서브타입 1 물리 계층 프로토콜	서브타입 2 물리 계층 프로토콜		물리 계층

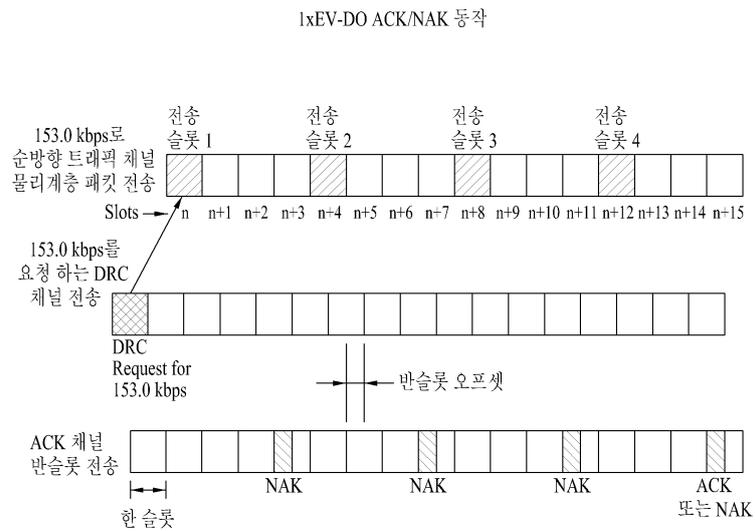
도면16



도면17



도면18













도면24

S10	R12
S02	R11
S01	R10
S00	R02

도면25

