

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04J 3/16

(45) 공고일자 2003년01월 15일

(11) 등록번호 10-0356892

(24) 등록일자 2002년10월02일

(21) 출원번호	10-1995-0702768	(65) 공개번호	특 1996-0700592
(22) 출원일자	1995년07월01일	(43) 공개일자	1996년01월20일
번역문제출일자	1995년07월01일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1994/12618	(87) 국제공개번호	WO 1995/12935
(86) 국제출원일자	1994년11월01일	(87) 국제공개일자	1995년05월11일
(81) 지정국	국내특허 : 오스트레일리아 브라질 캐나다 중국 일본 대한민국 뉴질랜드 EP 유럽특허 : 핀란드		

(30) 우선권 주장 08/147254 1993년11월01일 미국(US)
 08/332114 1994년10월31일 미국(US)

(73) 특허권자 텔레폰아크티에볼라게트 엘엠 에릭슨

스웨덴, 스톡홀름, 에스-126 25

(72) 발명자 다이아취나, 존, 왈터

미합중국 27529 노스캐롤라이나주 가너 크리스틴 드라이브 505

안데르손, 클라에스, 한스

스웨덴 왕국 에케비 에스-17832 트란스 홀름 바겐 8

페르손, 뱅트

스웨덴 왕국 듀스 홀름 에스-18205 박스 42

(74) 대리인 주성민

심사관 : 정용주

(54) 자동재전송요구

명세서

- <1> 1993년 11월 1일에 출원한 "A Method for Communicating in a Wireless Communication System"이라는 명칭의 미국 특허 제 08/147,254호가 본 발명에 참조로서 인용되었다.
- <2> 발명의 배경
- <3> 본 발명은 이동국(mobile stations)과 중앙 교환 시스템(central switching system) 간에 메시지를 전송하는 방법, 특히 셀룰러 전화 시스템(cellular telephone system)의 공기 매개체(air-interface)를 통해 보다 효율적인 통신 링크 프로토콜(communication link protocol)을 사용하여 이들 메시지를 전송하는 방법에 관한 것이다.
- <4> 전형적인 셀룰러 무선 시스템에서, 지리적 영역, 예를 들면 대도시 영역은 "셀(cells)"이라고 불리는 다수의 작고, 인접한 무선 통신가능 구역으로 분할된다. "기지국(base stations)"이라 불리는 일련의 고정된 무선국이 이 셀을 운영한다. 기지국은 이동 서비스 교환 센터(mobile services switching center : MSC)에 접속되어 이 교환 센터의 제어를 받는다. 이어서, MSC는 지상 통신선(와이어 라인) 공중 교환 전화망[land-line(wire-line) public switched telephone network(PSTN)]에 접속된다. 셀룰러 무선 시스템에서 전화 사용자(이동 전화 가입자)는 인접한 기지국을 통하여 MSC와 음성 및/또는 데이터를 통신하는 휴대용, 이동식 또는 차량용 전화 장치(이동국)를 구비하고 있다. MSC는 와이어 라인과 이동 전화 가입자 간의 호출을 교환하고, 이동국으로의 시그널링(signaling)을 제어하며, 과금 자료(billing statistics)를 처리하며, 시스템을 운영, 관리 및 시험한다.
- <5> 제1도는 첨단 이동 전화 서비스(Advanced Mobile Phone Service : AMPS)의 표준 개념에 따르는 종래의 셀룰러 무선 시스템의 구조를 도시한다. 제1도에서, 임의의 지리적 영역은 다수의 인접한 무선 통신가능 구역 또는 셀(C1-C10)로 분할된다. 도시의 편의를 위하여 제1도의 시스템은 단지 10개의 셀을 포함하고 있는 것으로 도시되었지만, 사실상 더 많은 수의 셀이 있을 수 있다. 셀(C1-C10)의 각각에 관련되어 위치한 기지국은 다수의 기지국(B1-B10) 중 대응하는 하나의 기지국으로서 지정된다. 본 기술 분야에 공지된 바와 같이, 기지국(B1-B10)의 각각은 다수의 채널 장치(channel units)를 포함하고, 각 채널 장치는 송신기, 수신기 및 제어를 구비한다.
- <6> 제1도에서, 기지국(B1-B10)은 제각기 셀(C1-C10)의 중앙에 위치하며, 모든 방향으로 동일하게 전송하는 무지향성 안테나(omni-directional antennas)를 구비하고 있다. 이러한 경우, 각 기지국(B1-B10)의 모든 채널 장치는 하나의 안테나에 접속된다. 그러나, 다른 구성의 셀룰러 무선 시스템에서 기지국(B1-B10)은 셀(C1-C10)의 중앙으로부터 멀리 또는 주변에 위치할 수 있으며, 셀(C1-C10)에 대해 지향성 있게 무선 신호를 발생시킬 수도 있다. 예를 들면, 기지국은 제2도에 도시된 바와 같은 120도(degree) 섹터 셀(sector cell)을 각각 커버하는 3 방향 안테나를 구비할 수 있다. 이러한 경우에, 몇몇 채널 장치는 하나의 섹터 셀을 커버하는 하나의 안테나에 접속되고, 다른 채널 장치는 또 다른 섹터 셀을 커버하는 다

른 하나의 안테나에 접속되며, 그리고 나머지 채널 장치들은 나머지 섹터 셀을 커버하는 나머지 하나의 안테나에 접속된다. 따라서, 제2도에서 기지국은 3개의 섹터 셀을 위해 동작한다. 그러나, 항상 3개의 섹터 셀이 필요한 것은 아니며, 예를 들어 도로 또는 고속도로(highway)를 커버하는데는 단지 하나의 섹터 셀이 필요하다.

<7>

제1도를 다시 참조하면, 기지국(B1-B10)의 각각은 음성 및 데이터 링크를 통해 MSC(20)에 접속되고, 계속해서 공중 교환 전화망(PSTN)에 있는 중앙국(central office)(도시되지 않음) 또는 유사한 설비, 예를 들면 종합 정보 통신망(integrated system digital network : ISDN)에 접속된다. 이동 서비스 교환 센터(MSC)(20)와 기지국(B1-B10) 간 또는 이동 서비스 교환 센터(MSC)(20)와 PSTN 또는 ISDN 간의 적절한 접속 및 전송 모드는 당업자에게 잘 알려져 있으며, 연선 쌍(twisted wire pairs), 동축 케이블, 광 섬유, 또는 아날로그 또는 디지털 모드로 동작하는 마이크로웨이브 무선 채널을 포함할 수 있다. 또한, 운영자(operator)가 음성 및 데이터 링크를 제공하거나 혹은 전화 회사(telephone company : telco)로부터 이들 링크를 임대할 수 있다.

<8>

제1도를 계속 참조하면, 셀(C1-C10)내에서 다수의 이동국(M1-M10)을 발견할 수 있다. 또한, 제1도에는 단지 10개의 이동국이 도시되어 있지만, 실제로는 더 많을 수가 있으며 통상적으로 기지국의 수를 초과한다. 더우기, 셀(C1-C10) 중 소정의 셀에서 하나의 이동국(M1-M10)도 발견되지 않는 경우, 셀(C1-C10) 중 특정한 하나의 셀에서의 이동국(M1-M10)의 존재 유무는 한 셀에서의 위치 이동 또는 한 셀로부터 인접하거나 이웃한 셀로 이동할 수 있는 각 이동 전화 가입자의 개별 소망에 따라 결정된다.

<9>

본 기술 분야에 잘 알려진 바와 같이, 이동국(M1-M10)의 각각은 송신기, 수신기, 제어기 및 사용자 인터페이스, 예를 들면 전화 송수신기(telephone handset)를 포함한다. 각 이동국(M1-M10)은 미국에서 이동 전화 가입자의 전화 번호를 디지털로 표현한 이동 전화 식별 번호(mobile identification number : MIN)를 할당받는다. 무선 경로상에 이동 전화 가입자의 가입을 정의하는 MIN은 호출 시작시에는 이동국으로부터 MSC(20)로 전송되고, 호출 종료시에는 MSC(20)로부터 이동국으로 전송된다. 또한, 이동국(M1-M10)의 각각은 허가되지 않은 이동국의 사용을 막기 위하여 설계된 팩토리-세트(factory-set), 즉 "변경될 수 없는" 번호인 전자 시리얼번호(electronic serial number : ESN)에 의해 식별된다. 예를 들면, 호출 시작시, 이동국은 ESN을 MSC(20)로 전송한다. MSC(20)는 수신한 ESN과 도난당한 것으로 보고된 이동국 ESN의 "블랙 리스트(black list)"를 비교한다. 일치하는 경우, 도난당한 이동국의 접근은 거절된다.

<10>

셀(C1-C10)의 각각에는 관련 정부 당국, 예를 들면, 미연방 통신 위원회(Federal Communications Commission : FCC)가 전체 셀룰러 시스템에 할당한 무선주파수(radio frequency : RF)의 서브셋(subset)이 할당된다. RF 채널의 각 서브셋은 음성 대화를 전송하는 다수의 음성 또는 통화(speech) 채널, 그리고, 기지국(B1-B10)의 각각과 그 통신가능 구역의 이동국들(M1-M10) 간에 관리 데이터 메시지(supervisory data messages)를 전송하는데 사용되는 적어도 하나의 페이징/접근(paging/access) 또는 제어 채널로 분할된다. 각 RF 채널은 기지국과 이동국 간의 이중 채널(duplex channel)(양방향 무선 전송 경로)을 구비한다. RF 채널은 기지국의 송신(이동국이 수신)을 위한 하나의 주파수와 이동국의 송신(기지국이 수신)을 위한 다른 하나의 주파수로 된 한쌍의 독립된 주파수로 구성된다. 기지국(B1-B10)에서 각 채널 장치는 대응하는 셀에 배치되는 무선 채널들 중 사전 선택된 하나의 채널상에서 동작한다. 즉, 채널 장치의 송신기(TX) 및 수신기(RX)는 변경되지 않는 각각 하나의 송신 및 수신 주파수 쌍으로 동조된다. 그러나, 각 이동국(M1-M10)의 송수신기(TX/RX)는 시스템에서 특정화된 무선 채널로 동조될 수 있다.

<11>

전통적인 지상 통신선 시스템(land line systems)에서는, 통상적으로 셀룰러전화 시스템에서 공기 매개체를 통해 제공되는 데이터 처리 능력 및 성능 무결성보다 훨씬 나은 데이터 처리 능력 및 성능 무결성을 가지는 구리 또는 광 섬유 회로에 의해 원격국과 제어 센터가 연결된다. 그 결과, 지상 통신선 시스템에 대하여 선택한 통신 링크 프로토콜을 관리하는데 요구되는 오버헤드(overhead)는 그리 중요하지 않다. 셀룰러 전화 시스템의 경우, 이동국이 셀룰러 교환 시스템과 통신하기 위해서는 공기 매개체 통신 링크 프로토콜이 필요하다. 통신 링크 프로토콜은 셀룰러 전화 호출을 개시 및 수신하는데 사용된다.

<12>

셀룰러 전화 시스템에서 사용가능한 전자기 스펙트럼(electromagnetic spectrum)은 제한적이며 채널로 불리는 장치로 분할된다. 개별 채널은 공용 기반(shared basis) 혹은 전용이나 예약 기반(dedicated or reserved basis)의 통신 링크로서 사용된다. 개별 채널이 공용 기반의 통신 링크로서 사용되는 경우, 다수의 이동국은 동일한 채널에 대하여 경쟁하거나 혹은 경쟁할 수 있다. 경쟁 환경에서, 제한된 시간 주기 동안 채널을 독점적으로 사용하기 위하여 경쟁하는 다수의 이동국들은 각 공용 채널을 사용할 수 있다. 한편 개별 채널이 전용 기반의 통신 링크로서 사용되는 경우, 단일 이동국은 필요로 하는 한 오랫동안 채널의 독점 사용을 배정받는다.

<13>

셀룰러 전화 환경에서 채널 공용 환경의 개별 채널에서 허용하는 데이터 처리 능력 및 성능 무결성은 일반적으로 낮은 것을 고려하면, 통신 링크 기반으로서 수행되는 효율적인 공기 매개체 프로토콜을 선택하는 것이 가장 중요하다.

<14>

통신 링크 프로토콜은 통상적으로 통신 업계에서 계층 2 프로토콜로서 불리우며, 그 기능은 상위 레벨 메시지의 제한 또는 구성(framing)을 포함한다. 비트 스템핑(bit stuffing) 및 플래그 문자(flag characters)에 대한 종래의 계층 2 프로토콜구성 메카니즘은 일반적으로 계층 3 메시지로 참조되는 상위 레벨 메시지를 구성하기 위하여 오늘날의 지상 통신망에 사용된다. 이들 계층 3 메시지는 이동국과 셀룰러 교환 시스템 내에 상주하여 통신하는 계층 3 피어 개체(communication layer 3 peer entities)간에 전송될 수 있다.

<15>

셀룰러 시스템에서, 무선 채널 상에 메시지를 성공적으로 전송할 가능성은 메시지의 길이에 역비례한다. 이것은 전송 메시지의 한 비트만이 에러로 수신될지라도 메시지 전체가 에러로 인식되기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 먼저 메시지를 작은 패킷 또는 프레임으로 분할한다. 게다가, 셀룰러 시스템에서는 이동국이 송신 패킷 모드를 정확하게 수신했는지를 아는 것도 중요한 사항이다.

<16>

개 요

<17> 이를 해결하기 위해 본 발명에 따른 기지국은 자동 재전송 요구(ARQ : automatic retransmission request)를 사용하여 이동국에게 주어진 수의 프레임을 전송할 수 있다. 여기서 기지국은 수신된 후 정확하게 수신되지 않은 재전송 대상의 프레임에 대한 현 상태 보고 사항(current status report)을 전송하도록 이동국에게 요청할 수 있다. 예를 들면, ARQ 기반의 전송시 임의의 시점에 어떤 프레임이 수신됐는지를 인식하도록 이동국에게 요청하거나 또는 이동국은 자신이 수신한 프레임에 대한 메시지를 기지국으로 자동 전송할 수 있다.

<18> 발명의 일실시예에 따라 이동국으로 전송된 메시지 전체를 포함하는 프레임의 상태에 대한 보고 사항을 이동국으로부터 획득하는 방법이 개시되어 있다. 우선, 폴링 요구(polling request)가 기지국으로부터 이동국으로 전송된다. 그 후, 상태보고 사항이 기지국으로 전송된다. 폴링 요구는 이동국이 예약 기반(즉, 예약 프레임의 사용하여) 또는 경쟁 기반(즉, 아이들 프레임을 사용하여)중 어느 쪽의 상태 보고 사항을 전송해야 할지를 지정한다. 그 후, 이동국은 폴링 요구를 수신했을 때 적절한 시점에 이동국이 어떤 프레임을 정확하게 수신했는지를 나타내기 위해 비트 맵(bit map)을 통신 시스템에 전송한다.

도면의 간단한 설명

<19> 본 발명은 단지 예로 주어지고 첨부 도면에 의해 도시되는 본 발명의 양호한 실시예를 참조로 상술한다.

<20> 제1도는 종래의 셀룰러 무선 시스템의 구조도.

<21> 제2도는 제1도의 시스템에 사용될 수 있는 3섹터 셀의 예시도.

<22> 제3도는 셀룰러 이동 무선 전화 시스템의 블록도.

<23> 제4도는 본 발명의 일실시예에 따라 디지털 제어 채널을 구성하는 논리 채널의 예시도.

<24> 제5a 및 5b도는 본 발명의 일실시예에 따라 각각 SPACH 헤더부(A, B)를 도시하는 예시도.

<25> 제6a 및 6b도는 본 발명의 일실시예에 따라 기지국과 이동국 용의 임의 접근절차를 도시하는 흐름도.

<26> 제7a 및 7b도는 본 발명의 일실시예에 따라 기지국과 이동국 용의 SPACH ARQ 모드 절차를 도시하는 흐름도.

<27> 제8도는 본 발명의 일실시예에 따라 ARQ 모드 시작 프레임을 도시하는 예시도.

<28> 제9도는 본 발명의 일실시예에 따라 ARQ 모드 연속 프레임을 도시하는 예시도.

발명의 상세한 설명

<29> 여기서는 IS-54B와 그 계승 기법(successors)을 따르는 시스템을 중심으로 설명하였지만, 본 발명의 기반은 특정한 동작 모드(아날로그, 디지털, 이중 모드 등), 접근 기법(FDMA, TDMA, CDMA, 하이브리드 FDMA/TDMA/CDMA 등) 또는 구조[매크로셀(macrocels), 마이크로셀(microcells), 피코셀(picocells) 등]에 관계없이 각종 무선 통신 시스템, 예를 들어 셀룰러 및 위성 무선 시스템에 동일하게 적용될 수 있다. 당업자들이 잘 아는 바와 같이, 통화(speech) 및/또는 데이터를 전송하는 논리 채널은 물리적 채널 레벨에서 상이한 방식으로 구현될 수 있다. 물리적 채널은, 예를 들어 비교적 좁은 RF대역(FDMA), 무선 주파수상의 타임 슬롯(TDMA), 유일한 코드열(CDMA) 또는 상술한 것들의 조합일 수 있다. 본 발명의 목적을 위하여 "채널"의 개념은 통화 및/또는 데이터를 전송할 수 있고 특정한 동작 모드, 액세스 기법 또는 시스템 구조로 제한되지 않는 물리적 채널을 의미한다.

<30> 본 출원의 주제는 1992년 10월 2일 출원한 "Method and Apparatus for Communication Control in a Radiotelephone System"이란 명칭의 계류중인 미국 특허 출원 제07/955,591호와, 1992년 10월 5일 출원한 "Digital Control Channel"이란 명칭의 계류중인 미국 특허 출원 제07/956,640호와, 1993년 4월 19일에 출원한 "Layer 2 Protocol for the Random Access Channel and the Access Response Channel"이란 명칭의 계류중인 미국 특허 출원 제08/047,452호와, 1993년 11월 1일에 출원한 "A Method for Communicating in a Wireless Communication System"이란 명칭의 계류중인 미국 특허 출원 제08/147,254호와, 1992년 10월 27일에 출원한 "Multi-Mode Signal Processing"이란 명칭의 계류중인 미국 특허 출원 제07/967,027호와, 1993년 10월 25일에 출원한 "A Method of Effecting Random Access in a Mobile Radio System"이란 명칭의 계류중인 미국 특허 출원 제08/140,467호와 관련이 있다.

<31> 제3도는 본 발명의 일실시예를 따르는 전형적인 셀룰러 이동 무선 전화 시스템(cellular mobile radiotelephone system)을 도시하고 있다. 이 시스템은 예시적인 기지국(110)과 이동국(120)을 포함한다. 기지국은 제어 및 처리 장치(130)를 포함하고, 이 제어 및 처리 장치는 MSC(140)에 접속되고, 이 MSC(140)는 PSTN(도시되지 않음)에 접속된다.

<32> 셀의 기지국(110)은 음성 채널 수신기(150)가 처리하는 다수의 음성 채널을 포함하고, 이 수신기(150)는 제어 및 처리 장치(130)에 의해 제어된다. 또한, 이러한 각 기지국은 하나 이상의 제어 채널을 처리할 수 있는 제어 채널 송수신기(160)를 포함한다. 제어 채널 송수신기(160)는 제어 및 처리 장치(130)에 의해 제어된다. 제어 채널 송수신기(160)는 기지국 또는 셀의 제어 채널상의 제어 정보를 그 제어채널로 로크(lock)된 이동국으로 방송한다.

<33> 이동국(120)이 아이들 모드(idle mode)일 때, 이동국은 주기적으로 기지국(110)과 같은 기지국의 제어 채널을 스캔(scan)하여 로크하거나 또는 임시로 거주할 셀을 결정한다. 이동국(120)은 음성 및 제어 채널 송수신기(170)에서 제어 채널을 통하여 방송되는 절대 정보(absolute information)와 상대 정보(relative information)를 수신한다. 그 후, 처리 장치(180)는 후보 셀의 특성을 포함하는 수신한 제어 채널 정보를 평가하고 이동국이 로크해야 할 셀을 결정한다. 수신한 제어 채널 정보는 관련된 셀에 관한

절대 정보 뿐만 아니라 제어 채널이 관련된 셀에 인접한 다른 셀에 관한 상대 정보를 포함한다.

- <34> 본 발명의 구조 및 동작을 보다 명백히 이해하기 위하여, 디지털 제어 채널(DCC)은 계층 1(물리적 층), 계층 2 및 계층 3의 3개의 계층으로 분할된다. 물리적 층은 리적 통신 채널의 파라미터(parameters), 예를 들면 RF 간격, 변조 특성 등을 규정한다. 계층 2(L2)는 물리적 채널의 범위 내 정보의 정확한 전송에 필요한 기법, 예를 들면 에러 정정 및 검출(error correction and detection) 등을 규정한다. 계층3(L3)은 물리적 채널 상으로 전송되는 정보의 수신 및 처리에 관한 절차를 규정한다.
- <35> 본 발명에 따라, DCC는 제4도에 도시된 논리 채널을 구비한다. DCC 논리채널은 방송 제어 채널(BCCH : 신속한 방송 제어 채널(fast broadcast control channel : F-BCCH), 확장된 방송 제어 채널(E-BCCH) 및 짧은 메시지 서비스 방송제어 채널(S-BCCH)을 추가로 포함한다); 짧은 메시지 서비스/포인트 대 포인트 채널 (SMSCH), 페이징 채널(PCH) 및 접근 응답 채널(ARCH)을 포함하는 SPACH; 임의 접근 제어 채널(random access control channel : RACH)을 포함한다.
- <36> BCCH 두문자(acronym)는 F-BCCH, E-BCCH 및 S-BCCH 논리 채널을 종합적으로 칭할시 사용된다. 이들 3개의 논리 채널은 통상적으로 일반적인 시스템관련 정보를 전송하는데 사용된다. 이들 세 채널의 속성은 단일 방향(다운링크)이고, 공용이며, 포인트 대 멀티포인트(즉, 방송)이고 응답하지 않는다는 것이다. 신속한 BCCH(F-BCCH)는 예를 들면 시간이 중요한 시스템 정보를 방송하는데 사용되는 논리 채널이다. 확장된 BCCH(E-BCCH)는 예를 들면 F-BCCH 상으로 전송되는 정보보다는 중요하지 않은 시스템 정보를 방송하는데 사용되는 논리 채널이다. 짧은 메시지 서비스 BCCH(S-BCCH)는 예를 들면 SMS 방송 서비스에 사용되는 짧은 메시지를 방송하는데 사용되는 논리 채널이다.
- <37> SPACH 채널은 SMSCH, PCH 및 ARCH를 포함하며, SMS 포인트 대 포인트, 페이징 및 접근 응답(access response) 목적에 관하여 특정 이동국으로 정보를 전송하는데 사용되는 논리 채널이다. 페이징 채널(PCH)은 페이지 및 명령(orders)을 전송하는 SPACH의 서브셋(subset)이다. 접근 응답 채널(ARCH)은 이동국이 임의 접근 채널의 접근의 성공적 완료에 따라 자율적으로 이동해가는 SPACH의 서브셋이다. ARCH는 아날로그 음성 채널 또는 디지털 트래픽 채널 할당, 또는 이동국 접근 시도에 대한 또 다른 응답을 전송하는데 사용될 수 있다. 계층 2 자동 재전송요구는 ARCH 및 SMSCH가 RACH 상으로 전송한 인답 프레임(acknowledgement frame)을 사용하게 한다. SMS 포인트 대 포인트 채널(SMSCH)은 SMS 서비스를 수신하는 특정 이동국으로 짧은 메시지를 전송하는데 사용된다. SFACH의 속성은 단일 방향(다운링크)이고 공용이다. PCH는 포인트 대 멀티포인트로 응답되지 않는다(unacknowledged). ARCH 및 SMSCH는 포인트 대 포인트로 응답이 있거나 없을 수 있다.
- <38> 임의 접근 채널(RACH)은 시스템에 대한 접근을 요구하는데 사용된다. 이채널의 특성은 단일 방향(업링크)이고 공용이며 포인트 대 포인트이며 응답이 있다는 것이다. 경쟁 해결 및/또는 충돌 회피 정보는 RACH 상으로 전송한 주어진 프레임에 대응하는 순방향 서브 채널상에 제공된다.
- <39> SPACH 계층 2 프로토콜은 TDMA 버스트가 포인트 대 포인트 SMS, 페이징 또는 ARCH 정보를 전송하는데 사용될 때 마다 사용될 수 있다. 단일 SPACH 계층 2 프로토콜 프레임은, 예를 들면 125 비트 엔벨로프(envelope) 내에 적합하도록 구성된다. 테일 비트(tail bits)로 사용하기 위한 추가적인 5 비트가 예약되어, SPACH 목적을 위하여 할당된 각 슬롯내에 총 130 정보 비트가 전송된다. 아래의 제1 테이블에는 가능한 SPACH 포맷의 개요가 제공되어 있다. 아래의 제2 테이블에는 SPACH 동작에 대한 계층 2 프로토콜 프레임의 개요가 제공되어 있다.
- <40> SPACH 채널은 유사한 프레임 포맷을 사용하므로, 프레임은 공통 헤더 A를 가진다. 헤더 A의 내용은 소정의 SPACH 프레임에 부가의 정보인 헤더 B가 제공되는지의 여부를 판정한다. 헤더 A는 하드 (전용) 페이지 프레임[hard (dedicated)page frames], PCH 프레임, ARCH 프레임 및 SMSCH 프레임 간을 구별한다. 3개의 34-비트 이동국 식별 항목(MSID)을 포함하는 하드 트리플 페이지 프레임(Hard Triple Page Frame)은 PCH(버스트 사용(BU) = 하드 트리플 페이지) 상으로 전송될 수 있다. 4개의 20 비트 또는 24 비트 MSID를 포함하는 하드 쿼드러플 페이지 프레임(Hard Quadruple Page Frame)은 PCH(BU = 하드 쿼드러플 페이지) 상으로 전송될 수 있다.
- <41> 하나 또는 그 이상의 L3 메시지는 하나의 프레임으로 전송되거나 또는 다수의 프레임 상에 연속될 수 있다. MSID는 버스트 유형(BT)이 단일 MSID, 더블 MSID, 트리플 MSID, 또는 쿼드러플 MSID인 경우에, BU = PCH, ARCH 및 SMSCH에 대해 BU = 하드 트리플 페이지, 하드 쿼드러플 페이지 및 ARQ 모드 시작인 프레임 내에서만 전송된다. 이동국 식별 유형(IDT) 필드는 소정 SPACH 프레임 내에 전송되는 모든 MSID의 포맷을 식별한다(즉, MSID 포맷의 혼합이 허용되지 않음), PCH상에 전송되는 페이지는 프로토콜이 허용할지라도 단일 SPACH 프레임을 넘어서 연속할 수 없다. 다른 모든 PCH 메시지는 단일 SPACH 프레임을 넘어서 연속될 수 있다.
- <42> 비ARQ 모드(nonARQ mode) 동작을 위하여, L2 SPACH 프로토콜은 MSID와 L3 메시지 간에 일정한 1 대 1 관계이다. 추가적으로 하나의 L3 메시지를 다수의 MSID로 전송할 수 있도록 지원한다. 메시지 맵핑 필드[Message Mapping(MM)field]는 계층 2 프레임 동작의 이러한 면을 제어하는데 사용된다. 유효한 SPACH 프레임은 소정의 L2 프레임에 적절한 모든 L2 헤더 정보가 그 프레임 내에 전부 포함될 것을 요구한다. 즉, 소정의 SPACH 프레임의 L2 헤더가 또 다른 SPACH 프레임으로 포함될 수 없다. 오프셋 표시기 필드[Offset Indicator(OI) field]는 이전에 개시된 계층 3 메시지를 완료시키고 새로운 계층 3 메시지를 개시하여 단일 SPACH 프레임 내에 발생시키는데 사용된다.

<43>

다음의 테이블은 가능한 SPACH 포맷을 요약한 것이다.

	SMS	PCH	ARCH	연속될 수 있는가
싱글 MSID	Y	Y	Y	Y
더블 MSID	N	Y	Y	Y
트리플 MSID	N	Y	Y	Y
쿼드러플 MSID	N	Y	Y	Y
하드 트리플 페이지(MIN)	N	Y	N	N
하드 쿼드러플 페이지(TMSI)	N	Y	N	N
연속	Y	Y	Y	Y
ARQ 모드 시작	Y	N	Y	Y
ARQ 모드 연속	Y	N	Y	Y

<45>

제5a도는 본 발명의 일실시예에 따르는 SPACH 헤더 A를 도시한다. SPACH 헤더 A는 버스트 사용(BU) 정보 및 슬립 모드(sleep mode)시에 이동국을 관리하기 위한 플래그(flag)를 포함한다. BU 필드는 버스트 사용의 하이 레벨(high level) 표시를 제공한다. 본 발명에 따라, 각 SPACH 채널상에 수행되는 동작은 사전 결정되지 않는다. BU 필드는 버스트가 페이징, 접근 응답(access response) 또는 짧은 메시지 서비스(short message service)에 사용되는지의 여부를 나타낸다. 플래그는 방송 제어 채널 정보 뿐만 아니라 슬립 모드 구성에서의 변동을 나타낸다. 이러한 헤더는 모든 가능한 SPACH 프레임 유형에 존재할 수 있다. 제5b도는 본 발명의 일실시예에 따르는 SPACH 헤더 B를 도시한 것이다. SPACH 헤더 B는 계층 2 프레임의 나머지 내용을 식별하는데 사용되는 추가적인 헤더 정보를 포함한다. 이 헤더는 헤더 A가 PCH, ARCH 또는 SMSCH형의 버스트 사용을 표시할 때 제공된다.

<46>

다음의 테이블은 SPACH 계층 2 프로토콜 필드를 요약한 것이다.

필드명	길이(비트)	값
BU = 버스트 사용	3	000 = 하드 트리플 페이지 (34 bit MSID) 001 = 하드 쿼드 페이지 (20 or 24 bit MSID) 010 = PCH 버스트 011 = ARCH 버스트 100 = SMSCH 버스트 101 = 예약 110 = 예약 111 = 널
PCON = PCH 연속	1	0 = No PCH 연속 1 = PCH 연속, 구동
BCN = BCCH 변경 통지	1	F-BCCH 정보에 변동이 있을 시 변환
SMSN = SMS 통지	1	S-BCCH 정보에 변동이 있을 시 변환
PFM = 페이징 프레임 변형기	1	0 = 할당된 PF 사용 1 = 할당된 PF보다 하나 많은 PF 사용
BT = 버스트 유형	3	000 = 싱글 MSID 프레임 001 = 더블 MSID 프레임 010 = 트리플 MSID 프레임 011 = 쿼드러플 MSID 프레임 100 = 연속 프레임 101 = ARQ 모드 시작 110 = ARQ 모드 연속 111 = 예약

IDT = 식별 유형	2	00 = 20 비트 TMSI 01 = IS-54B에 대하여 24 비트 MINI 10 = IS-54B에 대하여 24 비트 MIN 11 = 50 비트 IMSI
MSID = 이동국 식별	20/24/34/50	20 비트 TMSI 24 비트 MINI 34 비트 MIN 50 비트 IMSI
MM = 메시지 매핑	1	0 = MSID의 경우에 대하여 하나의 L3LI 및 LEDATA의 경우 1 = 다중 MSID에 대하여 하나의 L3LI 및 LEDATA의 경우
OI = 오프셋 표시기	1	0 = 포함된 메시지 오프셋이 없음 1 = 메시지 오프셋이 포함됨
CLI = 연속 길이 표시기	7	이전의 L3 메시지의 나머지 비트수
L3LI = 계층 3 길이 표시기	8	최대 255 옥테트(octets)까지 지원되는 가변 계층 3 메시지
L3DATA = 계층 3 데이터	가변	L3LI에 표시된 바와 같은 길이를 가지는 계층 3 메시지의 일부(부분 또는 모두)를 포함 계층 3 정보를 전송하는데 사용되지 않는 이 필드 부분은 0으로 채워진다.
PE = 부분 에코	7	이동국 IS-54B MIN의 7 최하위 비트
TID = 트랜잭션 식별	2	ARQ 모드 트랜잭션 ARCH 또는 SMSCH 상으로 전송됨을 표시
FRNO = 프레임 번호	5	ARQ 모드 트랜잭션의 지원으로 전송되는 특정 프레임을 고유 식별
FILLER = 버스트 필러	가변	모든 필러 비트가 0으로 셋팅
CRC = 순환 여유 코드	16	IS-54B와 같은 동일한 폴리나미얼 발생기(DVCC 포함)

<49>

본 발명에 따라, 이동국(MS)은 다수의 상태일 수 있다. 랜덤 액세스에 의해 전송되는 메시지의 첫 유니트(unit)가 전송되기 전에 이동국은 "임의 접근 개시 (start random access)" 상태일 수 있다. 예약 기반의 접근에 의해 전송될 메시지의 첫 유니트가 전송되기 전에 이동국은 "예약 접근 개시(start reserved access)" 상태일 수 있다. 전송된 현재의 접근 이벤트와 관련된 더 많은 유니트가 있는 경우 이동국은 "더 많은 유니트(more units)" 상태이다. 접근 이벤트의 마지막 유니트가 전송된 경우, 이동국은 "마지막 버스트 후(after last burst)" 상태이다. 마지막으로, 완전한 메시지가 성공적으로 전송된 후, 이동국은 "성공(success)" 상태이다.

<50>

계층 2 프로토콜은 또한 다수의 플래그를 포함한다. 순방향 공용 제어 피드백(shared control feedback : SCF) 플래그는 RACH 상의 전송을 제어하는데 사용된다. 비지/예약/아이들(busy/reserved/idle : BRI) 플래그는 대응하는 업링크 RACH 슬롯이 비지, 예약 또는 아이들인지의 여부를 표시하는데 사용된다. 이들 플래그는 6 비트를 사용하며, 아래의 테이블에 도시된 바와 같이 상이한 조건들이 인코딩된다.

	BRI ₅	BRI ₄	BRI ₃	BRI ₂	BRI ₁	BRI ₀
비지 (Busy)	1	1	1	1	0	0
예약 (Reserved)	0	0	1	1	1	1
아이들 (Idle)	0	0	0	0	0	0

- <52> 수신/비수신[received/not received(R/N)] 플래그는 기지국이 마지막으로 전송되는 버스트를 수신했는가의 여부를 표시하는데 사용된다. 아래의 테이블에 도시된 바와 같이, 5번 반복 코드(five-times repetition code)는 이 플래그를 코딩하는데 사용된다.

	R/N ₄	R/N ₃	R/N ₂	R/N ₁	R/N ₀
수신	1	1	1	1	1
비수신	0	0	0	0	0

- <54> 본 발명에 따라 MS가 임의 접근의 초기 버스트가 전송된 후에 정확히 수신했는지 또는 MS가 예약 RACH 슬롯에 접근하려 하는지를 식별하기 위하여 부분반향 정보(partial echo information)가 사용된다. 예를 들면, IS-54B MIN의 7 최하위 비트(LSB)는 부분 반향 정보로서 사용될 수 있다.

- <55> 다음의 테이블은 계층 2 상태에 따라 수신된 플래그를 이동국이 디코딩하는 방법을 보여준다. 계층 2 상태와 관련된 플래그만이 도시되어 있음에 주목한다. "임의 접근 개시" 상태에서, BRI 플래그는 단지 관련된 플래그이다. 멀티버스트 메시지 전송동안, BRI 및 R/N 플래그가 관련된다. 다음의 테이블에서 b_i 는 비트값이다.

계층 2 상태	비지/예약/아이들			수신/비수신	
	비지	예약	아이들	수신	비수신
	111100	001111	000000	111111	000000
임의 접근 개시	아이들 IF $\sum_{i=1}^4 b_i < 2$ AND $\sum_{i=3}^6 b_i < 2$			N/A	N/A
예약 접근 개시	예약 IF < 예약 플래그 코드값에 3 비트 차이			N/A	N/A
더 많은 유니트	비지 IF < 비지 플래그 코드값에 4 비트 차이			$\sum_{i=1}^5 b_i \geq 4$	$\sum_{i=1}^5 b_i \geq 4$
마지막 버스트 후	비지 IF < 비지 플래그 코드값에 4 비트 차이			$\sum_{i=1}^5 b_i \geq 4$	$\sum_{i=1}^5 b_i \geq 4$

- <57> 이동국은 수신한 코딩 부분 반향값이 정확히 코딩된 부분 반향(CPE)의 3 비트보다 작은 비트만큼 상이한 경우, 수신한 코딩 부분 반향값은 올바르게 디코딩된 것으로 해석한다. 이것은 PE 매칭으로서 참조된다.

- <58> 메시지의 전송에 대한 시도를 실패로 간주하기 전에 접근 시도, $Y = (0, 1, \dots, 7)$ 에서, 이동국은 $Y + 1$ 을 최대로 허용한다. 접근 시도의 제1 버스트의 전송시 BRI = 아이들을 발견하지 못하거나 전송 시도 실패 후에 이동국이 사용하는 임의 지연 주기는 6.667 msec(시간 슬롯의 길이)의 간격으로 0 msec과 200 msec 사이에 일정하게 분포된다. 이동국은 접근 시도중 개별 버스트의 Z 이상의 연속적인 반복을 허용하지 않는다. 여기서 $Z = (0, 1, \dots, 3)$ 이다.

- <59> 이동국이 "임의 접근 개시" 상태에 있으면, 이동국은 현 DCC의 서브 채널에 관계 없이 다운링크 DCC 슬롯의 제1 출현부(the first occurrence)에서 BRI 정보를 보게 된다. 이동국이 BRI = 아이들을 발견하면, 이동국은 대응하는 서브 채널 업링크의 RACH에서 제1 버스트 유니트의 메시지를 전송한다. BRI = 비지 또는 예약이면, 이동국은 임의 지연 시간을 발생한다. 임의 지연 시간이 지나가면, 이동국은 앞서의 절차를 반복한다. BRI = 아이들에 대한 탐색은 최대 X+1회 반복되는데, 여기서 각 전송 시도에 대해 $X = (0 \dots 9)$ 이다. 최초의 경우를 제외하고는 MS는 임의 접근 절차시 그 PCH를 계속 모니터링한다.

- <60> 이동국이 "예약 접근 개시" 상태에 있으면, 이동국은 후술되는 BRI = 예약 및 PE 매칭이 발생하는 슬롯에 대한 서브 채널에 관계 없이 현 DCC의 모든 다운링크 슬롯에서 BRI 및 PE 정보를 본다. 기지국(BS)은 이동국(MS)이 어떤 서브 채널을 이미 사용했는지에 관계 없이 소정의 MS를 위해 예약된 슬롯을 배정할 수 있다. 이동국이 이 슬롯을 발견하면, 이동국은 대응하는 업링크 RACH 서브 채널에 있는 제1 유니트의 메시지를 전송한다. 이동국이 소정의 타임-아웃 주기(T) 내에 이 슬롯을 발견하지 못하면, 이동국은 "임의 접근 개시" 상태로 들어간다. 임의 접근의 제1 버스트가 전송된 후, 이동국은 해당 RACH 서브 채널에 대응하는 현 DCC의 차기 다운링크 슬롯에서 부분 반향 필드를 판독한다. PE 매칭이 발견되고 R/N = 1이면, 이동국은 BS가 접근 시도의 제1 버스트를 정확히 수신했다고 가정하고 "마지막 버스트 후" 상태 또는 "더 많은 유니트" 상태로 들어간다. PE 매칭을 발견하지 못하면, 이동국은 임의 지연 시간을 발생시키고 "임의 접근 개시" 상태로 들어간다.

- <61> 이동국이 전송할 부가의 버스트를 갖고 있으면, 이동국은 이들 각 버스트를 전송한 후 "유니트

이동" 상태로 들어가서 R/N을 검사한다. 이동국이 버스트 전송후 R/N = 예약을 발견하면, 이동국은 BS가 버스트를 정확히 수신했다고 여기거나 아니면 BS가 버스트를 수신하지 않았다고 여긴다. 이동국이 BRI = 예약 또는 아이들을 발견하면, 이동국은 BS가 버스트를 수신하지 않았다고 여긴다. 이동국이 BRI에 대해 S+1 이상의 연속적인 비지를 판독하지 않으면, 이동국은 메시지의 전송을 중지하고 임의 지연 후 또 다른 전송 시도를 개시한다. 여기서 S = (0, 1)이다. 소정의 버스트가 수신된 것으로 여겨지면, 이동국은 서브 채널의 다음 슬롯에 있는 차기 버스트의 메시지를 전송한다. 버스트가 수신되지 않은 것으로 발견되면, 이동국은 이를 재전송한다.

- <62> 이동국은 현 접근 시도의 마지막 버스트를 전송한 후 현재 사용중인 서브 채널의 SCF 플래그를 판독한다. R/N = 수신이면, MS는 메시지가 정확히 전송된 것으로 여긴다. R/N = 비수신이고 BRI = 예약 또는 아이들이면, MS는 마지막 버스트가 수신되지 않은 것으로 여긴다. 이동국이 S+1 이상의 연속적인 결합형 R/N = 비수신이고 BRI = 비지(Not Busy)인 것을 판독하면, 이동국은 메시지의 전송을 중지하고 임의 지연 후 또 다른 전송 시도를 개시한다. 여기서 S = (0, 1)이다. R/N = 비수신이고 BRI = 비지이면, 이동국은 마지막으로 전송된 버스트를 재전송한다.
- <63> 위의 임의 접근 절차는 제6a 및 6b도에 도시되어 있다. 제6a도는 이동국의 임의 접근 절차를 나타내고, 제6b도는 기지국의 임의 접근 절차를 나타낸다. 이하의 설명은 제6a도에 도시된 흐름도의 진리표 사용에 대한 항목별 설명이다.
- <64> 1. 진리표는 블록(10)에서 경쟁 기반 접근이 시작될 때 검토된다. BRI = "예약" 또는 "비지"이면, 이동국은 비지/아이들 계수기를 충분한 후 이를 X와 비교한다. BRI = "아이들"이면, 이동국은 Unit_ctr를 1로 설정하고 그 접근 시도의 제1 버스트를 전송한다.
- <65> 2. 진리표는 블록(20)에서 적어도 하나 이상의 대기(pending) 버스트를 갖는 접근 시도의 소정의 중간 버스트를 전송한 후 검토된다. BRI = "아이들" 또는 "예약"이면, 이동국은 Stop_ctr과 PB_ctr을 증분한 후 Stop_ctr을 S와 비교한다. BRI = "비지"이고 R/N = "비수신"이면, 이동국은 PB_ctr을 증분한 후 이를 Z와 비교한다. BRI = "비지"이고 R/N = "수신"이면, 이동국은 Unit_ctr을 증분하고 PB_ctr을 0으로 설정한다.
- <66> 3. 진리표는 블록(30)에서 접근 시도의 마지막 버스트를 전송한 후 검토된다. R/N = "수신"이면, 이동국은 메시지가 성공적으로 전송됐다고 여긴다. BRI = "예약"이고 R/N = "비수신"이면, 이동국은 Stop_ctr과 PB_ctr을 증분한 후 Stop_ctr을 S와 비교한다. BRI = "비지"이고 R/N = "비수신"이면, 이동국은 접근 시도의 마지막 버스트를 재전송한다.
- <67> 4. 진리표는 블록(40)에서 예약 기반 접근의 개시로 검토된다. BRI = "비지" 또는 "아이들"이면, 이동국은 예약 타이머를 시험한다. BRI = "예약"이고 PE 매칭이 아니면, 이동국은 예약 타이머를 시험한다. BRI = "예약"이고 PE 매칭이면, 이동국은 Unit_ctr를 1로 설정하고 접근 시도의 제1 버스트를 전송한다.
- <68> 본 발명의 일실시예에 따라 이동국으로 전송된 프레임의 상태를 결정하는 독자적인 방법이 개시되고 있는데, 제7a 및 7b도를 참고로 설명한다. BMI(기지국, 이동 전화 서비스 센터 및 네트워크간 접속 기능)는 제8도에 도시된 ARQ(Automatic Retransmission Request) 모드 시작 프레임을 전송함으로써 ARQ 모드 트랜잭션을 개시한다. ARQ 모드 시작 프레임은 ARQ 모드에서 L3 ARCH 또는 SMSCH의 전달을 개시하는데 사용된다. L3 메시지가 너무 길어서 단일 ARQ 모드 시작 프레임내에 적합하지 않으면, 나머지 L3 정보는 필요시 부가 ARQ 모드 연속 프레임을 사용하여 전송된다. L3 메시지가 단일 ARQ 모드 시작 프레임 내에 적합하면, 메시지는 필요시 필러(filler)로 채워진다. ARQ 모드 시작 프레임은 헤더 A와 헤더 B를 포함하고, 이들은 다양한 계층 2 오버헤드 정보를 포함한다. 이 예에서, 헤더 A부는 이 프레임을 포인트 대 포인트 SMS 채널로서 식별하지만, 본 발명이 여기에 제한되는 것은 아니다. ARQ 모드 시작 프레임은 이동국 식별 항목(MSID) 및 부분반향(PE) 필드를 포함하는데, 이들은 임의의 값, 예를 들면 이동국의 IS-54B 이동국 식별 번호(MIN)의 7 최하위 비트로 설정된다. 트랜잭션 식별자(TID) 필드가 포함되어서 이동국으로 전송된 ARQ 모드 트랜잭션의 인스턴스(instance)를 유일하게 식별한다. 트랜잭션 식별자(TID)와 결합된 PE 필드는 ARQ 모드 시작 프레임을 통해 개시되는 트랜잭션을 식별하고 동일 트랜잭션을 갖고 이어지는 ARQ 모드 연속 프레임과 연관되도록 제공된다. L3 길이 표시기(L3LI) 필드는 이동국이 ARQ 모드 시작 프레임에 이어 나타나는 ARQ 모드 연속 프레임의 수를 계산하기 위해 사용하는 것이다. 마지막으로, ARQ 모드 시작 프레임은 계층 3 데이터 필드(L3 DATA)를 포함한다.
- <69> ARQ 모드 시작 프레임을 전송한 결과, 이 프레임이 ARQ 모드 트랜잭션의 잠재적인 성공에 관련되는 정보를 포함하고 있으므로 BMI는 이동국으로부터의 응답(acknowledgement)을 기다린다. BMI가 이동국의 응답을 기다리지 않기로 결정하면, BMI는 후술되는 ARQ 모드 연속 프레임을 계속 전송한다. 그러나, BMI가 응답을 기다리기로 결정하면, BMI는 다음과 같이 진행된다. 주어진 다운링크 슬롯의 예약 기반 응답을 하는 경우에 BMI는 BRI 플래그(SCF의 일부)를 "예약"으로 설정하고 PE 필드(SCF의 일부)를 타겟 이동국에 대응하는 값으로 설정함으로써 이동국을 폴링한다. 그 후, BMI는 이동국이 폴링되는 동일 접근 경로 상의 다음 ARQ 상태 프레임을 기다린다. ARQ 상태 메시지가 수신된 접근 슬롯 상태에서 수신되지 않거나 수신돼도 부정확한 표시의 미결 프레임을 갖게 되면, BMI는 소정의 횟수 만큼 ARQ 모드 시작 프레임을 재전송한다. BMI가 수차의 시도 후에도 정확한 ARQ 상태 메시지를 수신하지 못하면, BMI는 ARQ 모드 트랜잭션을 종료한다. BMI가 수차의 시도 후 정확한 ARQ 상태 프레임을 수신하면, BMI는 ARQ 모드 연속 프레임의 전송을 계속한다.
- <70> BMI는 개시된 ARQ 모드 트랜잭션을 완성하기 위해 필요한 만큼 많은 ARQ 모드 연속 프레임을 전송한다. 제9도에 도시된 ARQ 모드 연속 프레임은 이동국으로 전송된 ARQ 모드 트랜잭션의 인스턴스를 함께 유일하게 식별하는 부분 반향(PE) 필드와 트랜잭션 식별자(TID)를 포함한다. 또, ARQ 모드 연속 프레임은 개별연속 프레임을 식별하는 연속 프레임 수(FRNO) 필드와 L3 데이터(L3DATA)의 일부를 포함한다. ARQ 모드 시작 프레임은 자신과 관련되는 암시적 프레임 수 FRNO 값인 0을 갖는 반면, ARQ 모드 연속 프레임은 1로 시작하고 1에서 31까지의 범위인 명시적 FRNO 값을 갖는다. FRNO 값은 특정 ARQ 모드 트랜잭션을 지원할 목적으로 BMI가 MS로 전송한 각각의 새로운 ARQ 모드 연속 프레임에 대해 증분된다.

<71>

BMI는 중간 ARQ 모드 연속 프레임을 전송하는 동안 이동국을 폴링할 수 있다. BMI가 중간 폴링을하기로 결정하면, 그 과정은 다음과 같다. 주어진 다운링크 슬롯에서 BMI는 BRI 플래그를 "예약"으로 설정하고 PE 필드를 타겟 이동국에 대응하는 값으로 설정한다. 그 후, BMI는 이동국이 폴링된 동일 접근 경로 상의 업링크 ARQ 상태 메시지를 기다린다. ARQ 상태 메시지가 예약된 접근 슬롯 상에서 수신되지 않으면, BMI는 소정의 횟수까지 현 ARQ 모드 연속 프레임을 재전송한다. BMI가 수차의 시도 후에도 정확한 ARQ 상태 프레임을 수신하지 못하면, BMI는 ARQ 모드 트랜잭션을 종료한다. BMI가 수차의 시도 후 정확한 ARQ 상태 프레임을 수신하면, BMI는 이동국이 아직 정확하게 수신하지 못한 ARQ 모드 연속프레임을 계속 전송한다. BMI가 마지막 ARQ 모드 연속 프레임을 전송할 때, BMI는 다음과 같은 방법으로 진행된다.

<72>

BMI는 다음과 같이 마지막 ARQ 모드 연속 프레임을 전송하면서 이동국을 폴링한다. 주어진 다운링크 슬롯의 예약 기반 식별 응답을 하는 경우에 BMI는 BRI 플래그를 "예약"으로 설정하고 PE 필드를 타겟 이동국에 대응하는 값으로 설정한다. 그 후, BMI는 이동국이 폴링된 동일 접근 경로 상의 업링크 ARQ 상태 프레임을 기다린다. ARQ 상태 프레임이 예약 접근 슬롯 상에서 수신되지 않으면, BMI는 소정의 횟수까지 현 ARQ 모드 연속 프레임을 재전송한다. BMI가 수차의 시도후에도 정확한 ARQ 상태 프레임을 수신하지 못하면, BMI는 ARQ 모드 트랜잭션을 종료한다. BMI가 ARQ 상태 프레임을 수신하고 FRNO MAP이 "모두 정확"을 표시하면, ARQ 모드 트랜잭션은 성공적으로 종료된 것으로 여겨진다. BMI가 ARQ 상태 프레임을 수신하고 FRNO MAP이 "모두 정확"을 표시하지 않으면, BMI는 이동국이 아직 정확하게 수신하지 못한 이들 ARQ 모드 연속 프레임을 재전송한다. BMI는 ARQ 모드 트랜잭션의 종료 전에 미리 정해진 최대 횟수 만큼 주어진 ARQ 모드 연속 프레임을 재전송한다.

<73>

이동국에서의 SPACH ARQ 모드의 작동은 후술된다. 이동국이 RACH 상에 메시지 전송을 성공적으로 종료한 후(SCF 플래그가 나타내는 바와 같이), 이동국은 RACH 메시지 전송의 성공적 완료 후 초기 40ms 동안 소정의 많은 수의 SPACH 프레임을 관측한다. 이동국이 자신과 매칭되는 MSID를 갖는 ARQ 모드 시작 프레임을 수신할 때, 이동국은 다음과 같이 진행된다. 이동국은 ARQ 모드 트랜잭션 식별 목적으로 TID를 저장한다. 그 후, 미정 ARQ 모드 연속 프레임의 수는 수신된 L3LI를 기초로 해서 계산될 수 있다. 비트 맵인 FRNO MAP은 FRNO 0(ARQ 모드 시작에 대응하는)에 대해 수신으로, 그리고 모든 미정 ARQ 모드 연속 프레임에 대해 비수신으로 설정된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 1은 프레임의 수신되었다는 것을, 0은 프레임이 수신되지 않았다는 것을 의미하는 것으로 사용된다. FRNO MAP은 길이 면에서 32 ARQ 모드 프레임까지 BMI 전송을 지원한다(1 시작프레임 및 31 연속 프레임). L3DATA로 전달된 L3 메시지의 일부는 저장된다. 그 후, 이동국은 다음과 같이 진행된다. 물론, 이 분야의 기술자들은 FRNO 비트 맵이 BMI로부터 전송된 더 많은 수 또는 더 적은 수의 프레임을 지원하도록 확장되거나 감소될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

<74>

이동국은 SPACH 프레임을 관측하고 다음과 같이 응답한다. 폴링이 발생하면, 즉 PE 매칭이 "예약"으로 설정된 BRI 플래그를 따라 일어나면, 이동국은 현 ARQ 모드 트랜잭션의 시점에 정확히 수신된 모든 ARQ 프레임의 수신 상태를 나타내는 FRNO MAP을 갖는 BMI에 ARQ 상태 프레임을 전송한다. FRNO MAP이 "모두 정확" 상태를 표시하면, 이동국은 대응하는 ARQ 모드 트랜잭션이 성공적으로 완료된 것으로 여긴다. 반면, ARQ 모드 연속 프레임이 미결 ARQ 모드 트랜잭션에 대해 정확히 수신되면(즉, PE와 TID가 ARQ 모드 연속 프레임 매치로 전송), 이동국은 여기에 포함된 L3DATA를 저장하고 대응하는 FRNO MAP 위치를 수신으로 설정한다. ARQ 모드 연속 프레임 또는 폴링이 소정의 기간 동안 수신되지 않으면, 이동국은 경쟁 기반의 임의 접근을 사용하여 ARQ 상태 프레임을 자율 전송할 수 있다. 이러한 자율 ARQ 상태 프레임의 최대수가 대응하는 ARQ 모드 전송이 종료되기 전에 전송될 수 있다.

<75>

비록 본 발명은 특정 실시예를 참조하여 도시되고 설명되었으나, 당업자라면 본 발명에 다양한 변경이 있을 수 있음을 이해해야 할 것이다. 본 발명은 첨부된 본 발명의 특허 청구의 범위에서 정의되는 사상 및 범주를 벗어나지 않는 모든 변경을 고려한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

원격국(remote station)으로 전송되는 메시지를 포함하는 프레임의 상태 보고 사항(report on the status of frame) 획득 방법에 있어서,

폴링 요구(polling request)를 기지국(base station)으로부터 상기 원격국으로 전송하는 단계;

및

상태 보고 사항을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 폴링 요구는 상기 원격국이 상기 상태 보고 사항을 예약 기반으로 또는 경쟁 기반으로 전송해야 하는지를 지정하는 상태 보고 사항 획득 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폴링 요구는 상기 상태 보고 사항이 예약 기반으로 또는 경쟁 기반으로 전송해야 하는지를 나타내기 위해 계층 1비트(layer 1 bits)를 사용하는 상태 보고사항 획득 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 비지/예약/아이들 부분 (Busy/Reserved/Idle portion)인 상태 보고 사항 획득 방법.

청구항 4

셀룰러 통신 시스템으로부터 원격국으로 전송되는 메시지를 포함하는 프레임의 상태 보고 사항 획득 방법에 있어서,

폴링 요구를 상기 원격국으로 전송하는 단계; 및

비트 맵(bit map)을 상기 원격국으로부터 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 비트 맵은 다수의 프레임 중 어느 것이 상기 원격국에 의해 정확히 수신되었는지를 나타내는 상태 보고 사항 획득 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 비트 맵은 상기 원격국이 32개의 프레임을 정확히 수신했는지의 여부를 나타내는 상태 보고 사항 획득 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 폴링 요구가 전송되고 있는 상기 원격국을 식별하기 위해 상기 폴링 요구가 계층 1 비트를 사용하는 상태 보고 사항 획득 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 부분 반향(PE: partial echo) 부분인 상태 보고 사항 획득 방법.

청구항 8

ARQ (Automatic Retransmission Request) 모드 시작 및 연속 프레임의 소유권 결정 방법에 있어서,

원격국과 관련된 식별자(identifier)를 갖는 ARQ 모드 시작 프레임을 상기 원격국에서 수신하고, ARQ 모드 시작 프레임에 포함되어 있는 부분 반향과 트랜잭션(transaction) 식별자를 저장하는 단계; 및

상기 저장 값과 매칭되는(match) 부분 반향과 트랜잭션 식별자 값을 갖는 하나 이상의 그 다음에 전송되는(subsequent) ARQ 모드 연속 프레임을 상기 원격국에서 수신하는 단계를 포함하는 소유권 결정 방법.

청구항 9

무선 통신 시스템의 통신 방법에 있어서,

부분 완료된(partially completely) ARQ 모드 트랜잭션을 원격국에서 수신하는 단계; 및

상기 원격국이 현 ARQ 모드 트랜잭션에 대하여, 기지국으로부터 ARQ 모드 연속 프레임의 폴링 요구를 수신하지 않은 시간 주기 후에, ARQ 상태 프레임을 발생시키는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템의 통신 방법.

청구항 10

무선 통신 시스템의 통신 방법에 있어서,

ARQ 모드 시작 또는 ARQ 모드 연속 프레임과 일치하는 공유 채널 피드백 비트를 사용하여 폴링 요구를 기지국으로부터 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신시스템의 통신 방법.

청구항 11

무선 통신 시스템의 통신 방법에 있어서,

ARQ 모드 시작 또는 ARQ 모드 연속 프레임과 시간적으로 독립된(time independent) 공유 채널 피드백 비트를 사용하여 폴링 요구를 원격국으로부터 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템의 통신 방법.

청구항 12

무선 통신 시스템의 통신 방법에 있어서,

ARQ 모드 시작 프레임 내에 부분 방향 값을 원격국에 배정하는 단계, 및

해당 ARQ 모드 트랜잭션 기간 동안 상기 부분 반향 값을 포함하는 프레임을 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템의 통신 방법.

청구항 13

무선 통신 시스템의 통신 방법에 있어서,

ARQ 모드 시작 프레임 내에 부분 반향 값을 원격국에 배정하는 단계, 및

차후의 부분 반향 값이 상기 배정된 부분 반향 값과 소정의 비트 수 만큼 다른 경우에 상기 차후의 부분 반향 값을 상기 배정된 부분 반향 값과 매칭된 것으로 간주하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템의 통신 방법.

청구항 14

셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국에 있어서,

폴링 요구를 이동국으로 전송하는 수단; 및

상기 폴링 요구에 응답한, 상기 이동국으로부터의 상태 보고 사항을 수신하는 수단을 포함하며,

상기 폴링 요구는 상기 이동국이 상기 상태 보고 사항을 예약 기반으로 또는 경쟁 기반으로 전송해야 하는지를 지정하는 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 폴링 요구는 상기 상태 보고 사항이 예약 기반으로 또는 경쟁 기반으로 전송되어야 하는지를 나타내기 위해 계층 1비트를 사용하는 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 비지/예약/아이들 부분인 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 17

셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국에 있어서,

폴링 요구를 이동국으로 전송하는 수단;

상기 폴링 요구에 응답한, 상기 이동국으로부터의 비트 맵을 수신하는 수단; 및

상기 폴링 요구의 수신시에 상기 이동국이 다수의 프레임 중 어느 것을 정확히 수신했는지를 결정하기 위해 상기 비트 맵을 해석하는 수단을 포함하는 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 비트 맵을 상기 이동국이 32개의 프레임을 정확히 수신했는지의 여부를 나타내는 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 19

제 14항에 있어서

상기 폴링 요구는 어느 이동국이 폴링 요구를 전송받고 있는지를 나타내기 위해 계층 1비트를 사용하는 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 부분 반향 부분인 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 21

제 17항에 있어서,

상기 폴링 요구는 어느 이동국이 폴링 요구를 전송받고 있는지를 나타내기 위해 계층 1비트를 사용하는 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 부분 반향 부분인 셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 기지국.

청구항 23

셀룰러 통신 시스템에서 사용하는 이동국에 있어서

상기 셀룰러 시스템으로부터 폴링 요구를 수신하는 수단; 및

상기 폴링 요구에 응하여 상기 셀룰러 시스템으로 상태 보고 사항을 전송하는 수단을 포함하며

상기 폴링 요구는 상기 이동국이 상기 상태 보고 사항을 예약 기반으로 또는 경쟁 기반으로 전송해야 하는지를 지정하는 이동국.

청구항 24

제23항에 있어서

상기 폴링 요구는 상기 상태 보고 사항이 예약 기반으로 또는 경쟁 기반으로 전송해야 하는지를 나타내기 위해 계층 1비트를 사용하는 이동국.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 비지/예약/아이들 부분인 이동국.

청구항 26

제23항에 있어서

상기 이동국은 상기 상태 보고 사항을 상기 셀룰러 시스템의 기지국으로 전송하는 이동국.

청구항 27

제23항에 있어서,

상기 폴링 요구는 어느 이동국이 폴링 요구를 전송받고 있는지를 나타내기 위해 계층 1비트를 포함하는 이동국.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 부분 반향 부분인 이동국.

청구항 29

셀룰러 통신 시스템에서 사용되는 이동국에 있어서,

폴링 요구를 상기 셀룰러 시스템으로부터 수신하는 수단;

상기 폴링 요구의 수신시 다수의 프레임 중 어느 것이 상기 이동국에 의해 정확히 수신되었는지를 나타내는 비트 맵을 형성하는 수단; 및

상기 비트 맵을 상기 셀룰러 시스템으로 전송하는 수단을 포함하는 이동국.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 비트 맵은 상기 이동국이 32개의 프레임을 정확히 수신했는지의 여부를 나타내는 이동국.

청구항 31

제29항에 있어서,

상기 폴링 요구는 어느 이동국이 폴링 요구를 전송받고 있는지를 나타내기 위해 계층 1비트를 사용하는 이동국.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 계층 1비트는 공유 채널 피드백의 부분 반향 부분인 이동국.

청구항 33

제29항에 있어서,

상기 이동국은 상기 비트 맵을 상기 셀룰러 시스템의 기지국으로 전송하는 이동국.

청구항 34

셀룰러 통신 시스템에서 다수의 연결 프레임이 어느 이동국으로 전송되는지를 식별하는 방법에 있어서,

시작 프레임을 이동국에서 수신하는 단계;

상기 이동국의 이동국 식별수단(identification)을 상기 시작 프레임의 이동국 식별수단과 비교하는 단계;

이동국 매칭 식별수단을 갖는 상기 시작 프레임에 포함되어 있는 부분 반향 및 트랜잭션 식별 값을 저장하는 단계; 및

상기 저장 값과 매칭되는 부분 반향 및 트랜잭션 식별 값을 포함하는 하나 이상의 조합 프레임

(combination frame)을 수신하는 단계를 포함하는 식별 방법.

요약

이동국으로 전송된 메시지 전체를 포함하는 프레임의 상태 보고 사항을 이동국으로부터 획득하는 방법이 개시되어 있다. 먼저, 폴링 요구는 기지국으로부터 이동국으로 전송된다. 그 후, 상태 보고 사항이 기지국으로 전송된다. 폴링 요구는 이동국이 상태 보고 사항을 예약 기반(예약 프레임 사용)으로 또는 경쟁 기반(아이들 프레임 사용)으로 전송해야 하는지를 지정한다. 그 후, 이동국은 폴링 요구의 수신 시점에 어느 프레임이 이동국에 의해 정확히 수신되는지를 나타내기 위해 비트맵을 통신 시스템으로 전송한다.

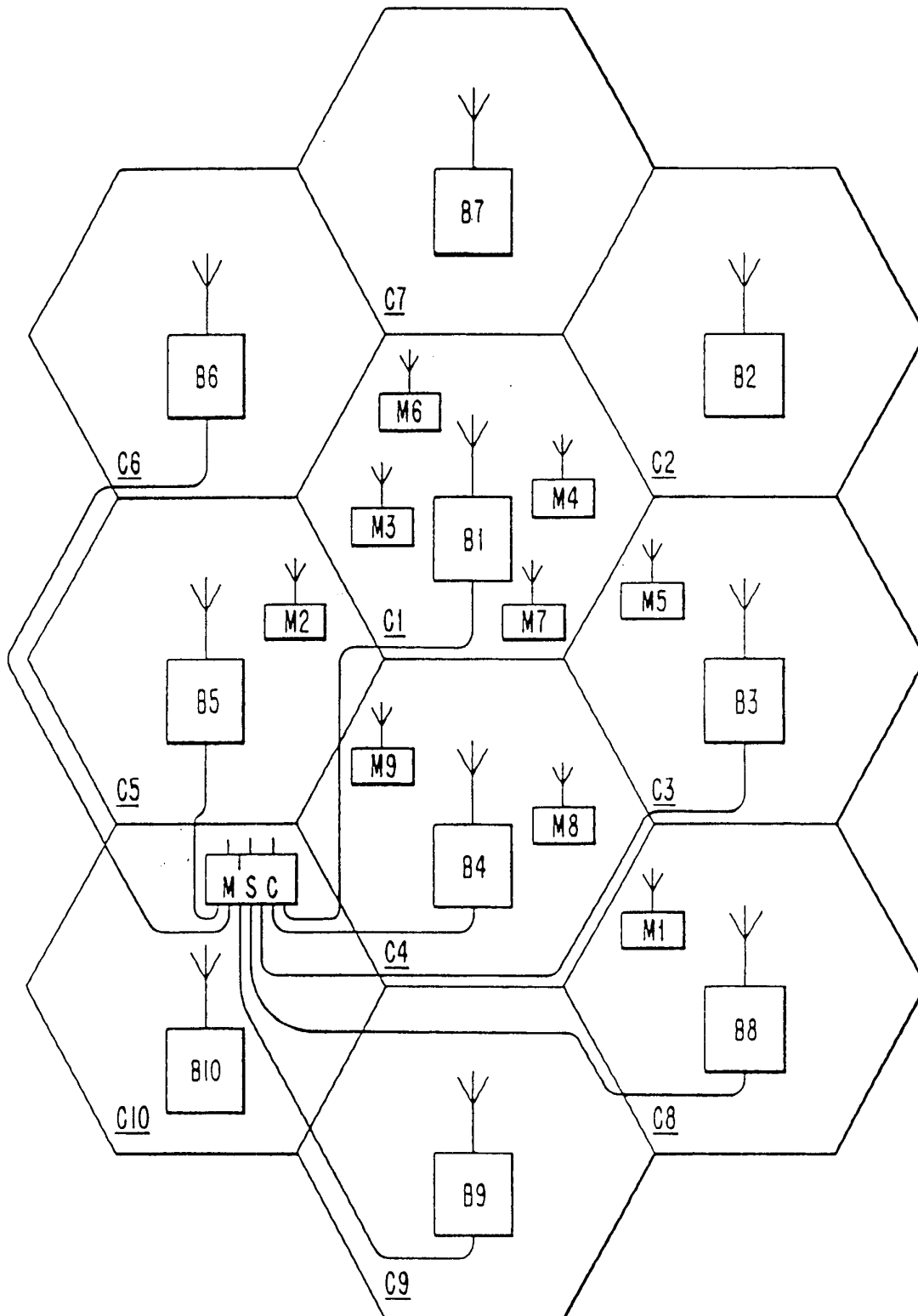
대표도

도1

도면

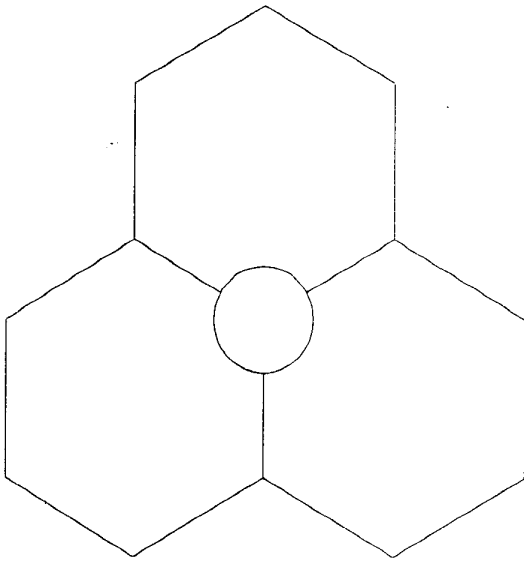
도면1

(종래 기술)

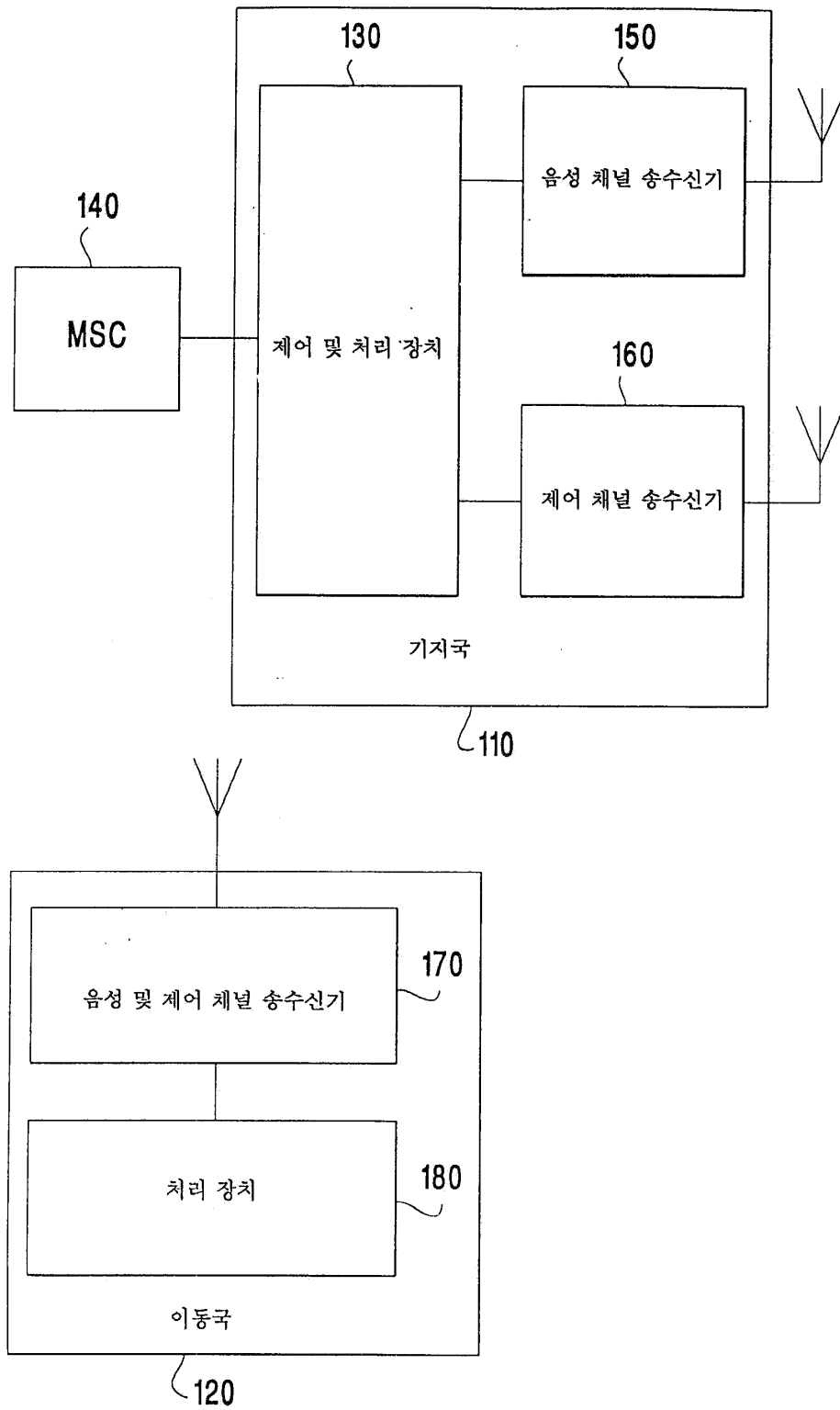


도면2

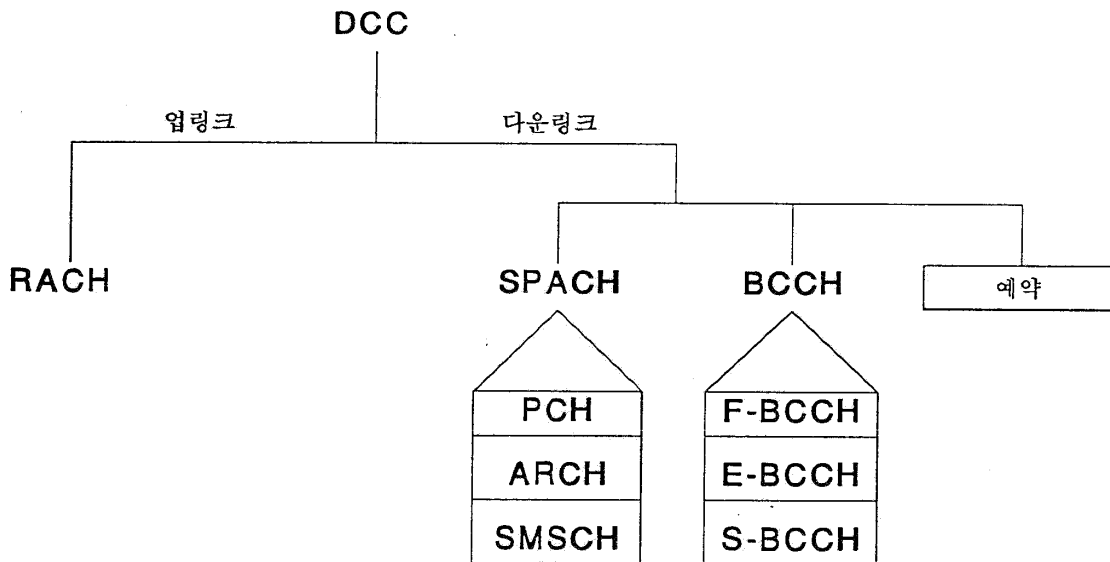
(종래 기술)



도면3



도면4



도면5a

BU	PCON	BCN	PFM	SMSN
=XXX	= X	= X	= X	= X
3	1	1	1	1

도면5b

BT	IDT	MM	OI
=XXX	= XX	= X	= X
3	2	1	1

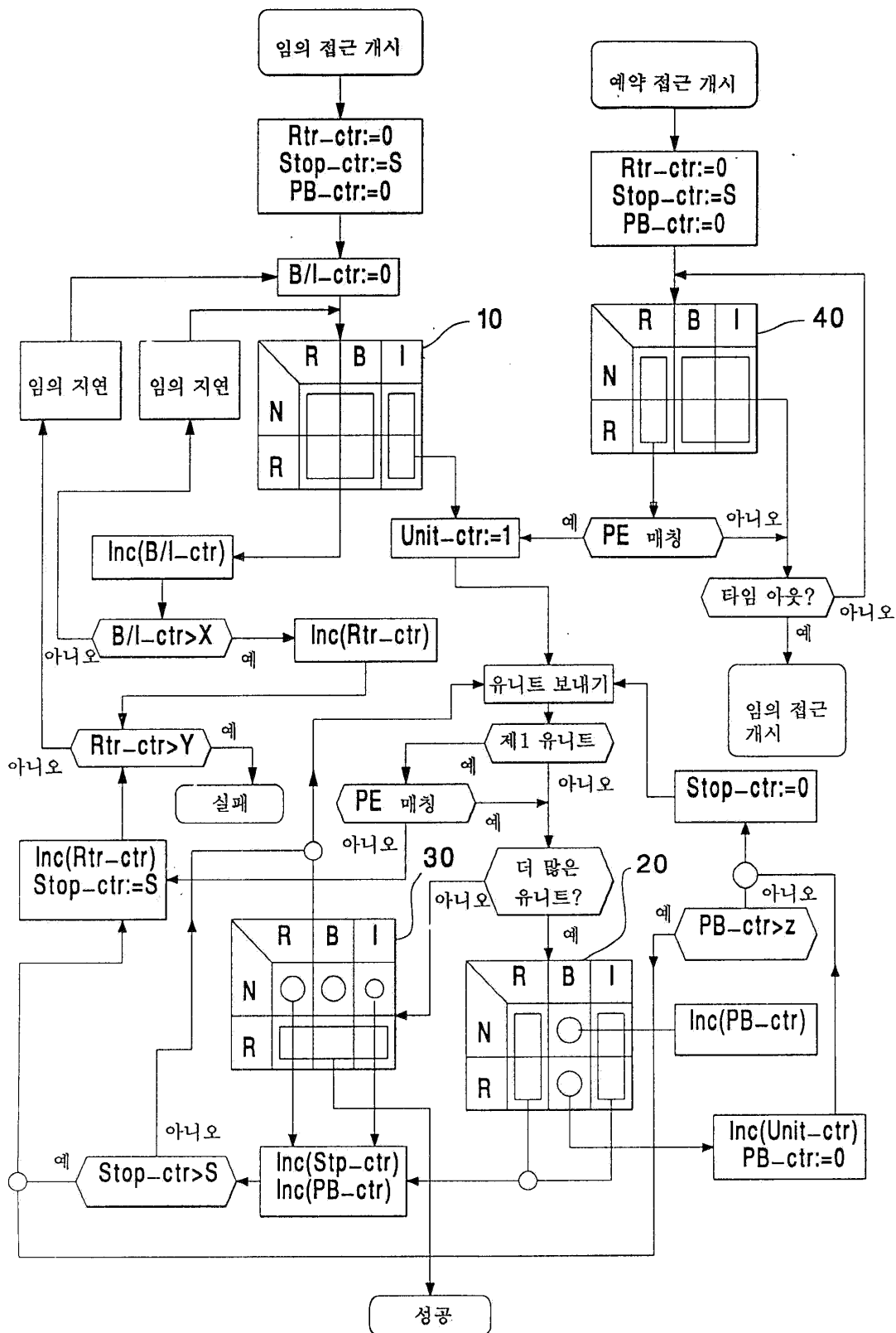
도면8

헤더 A (BU=100)	헤더 B (BT=101)	MSID1 = X..X	PE = X..X	TID = XX	L3LI1 = X..X	L3DATA1 = X..X	CRC = X..X
7	7	7	7	2	8		16

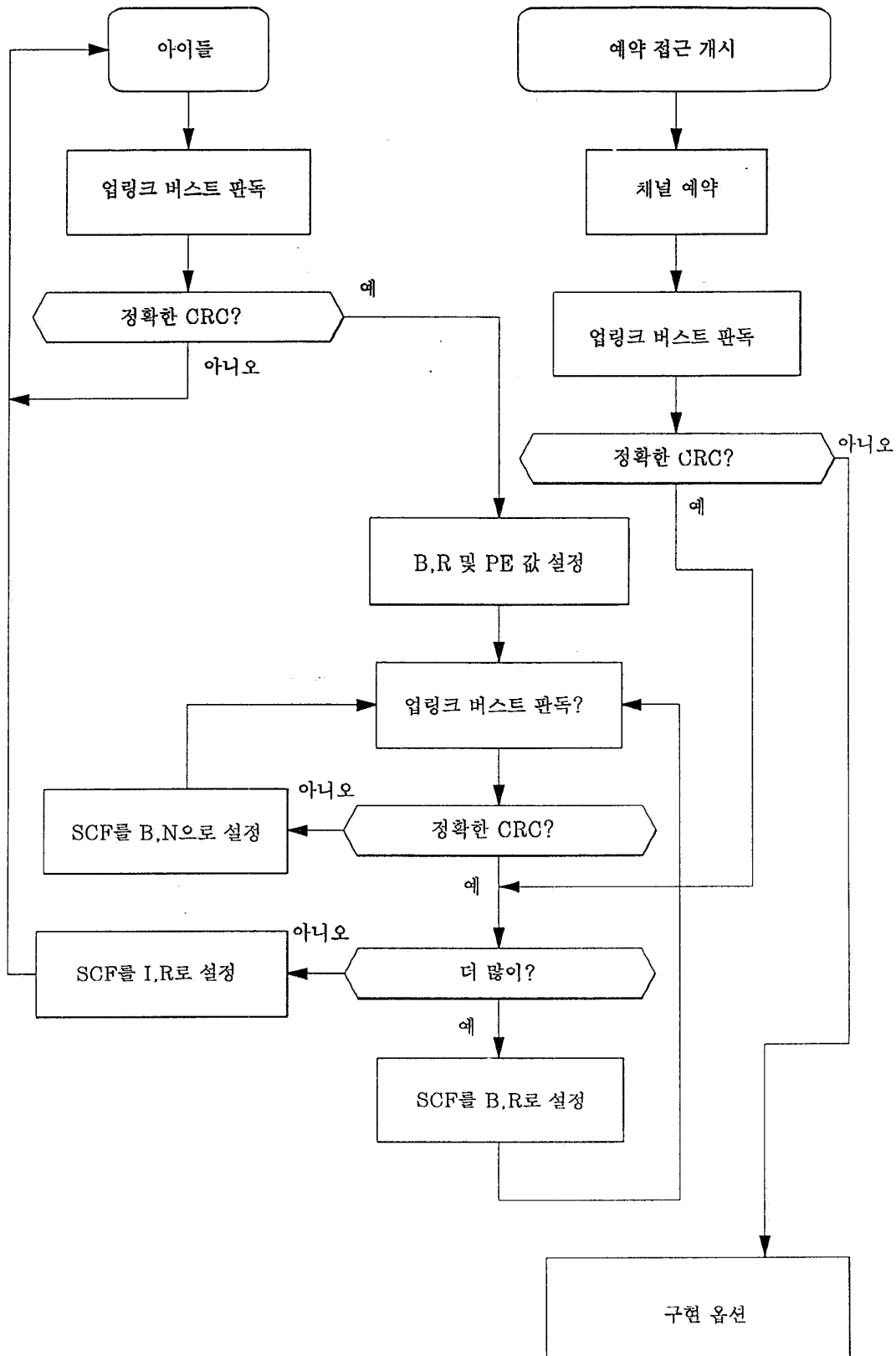
도면9

헤더 A (BU=100)	헤더 B (BT=110)	PE = X..X	TID = X..X	FRNO = X..X	L3DATA1 = X..X	CRC = X..X
7	7	7	2	5		16

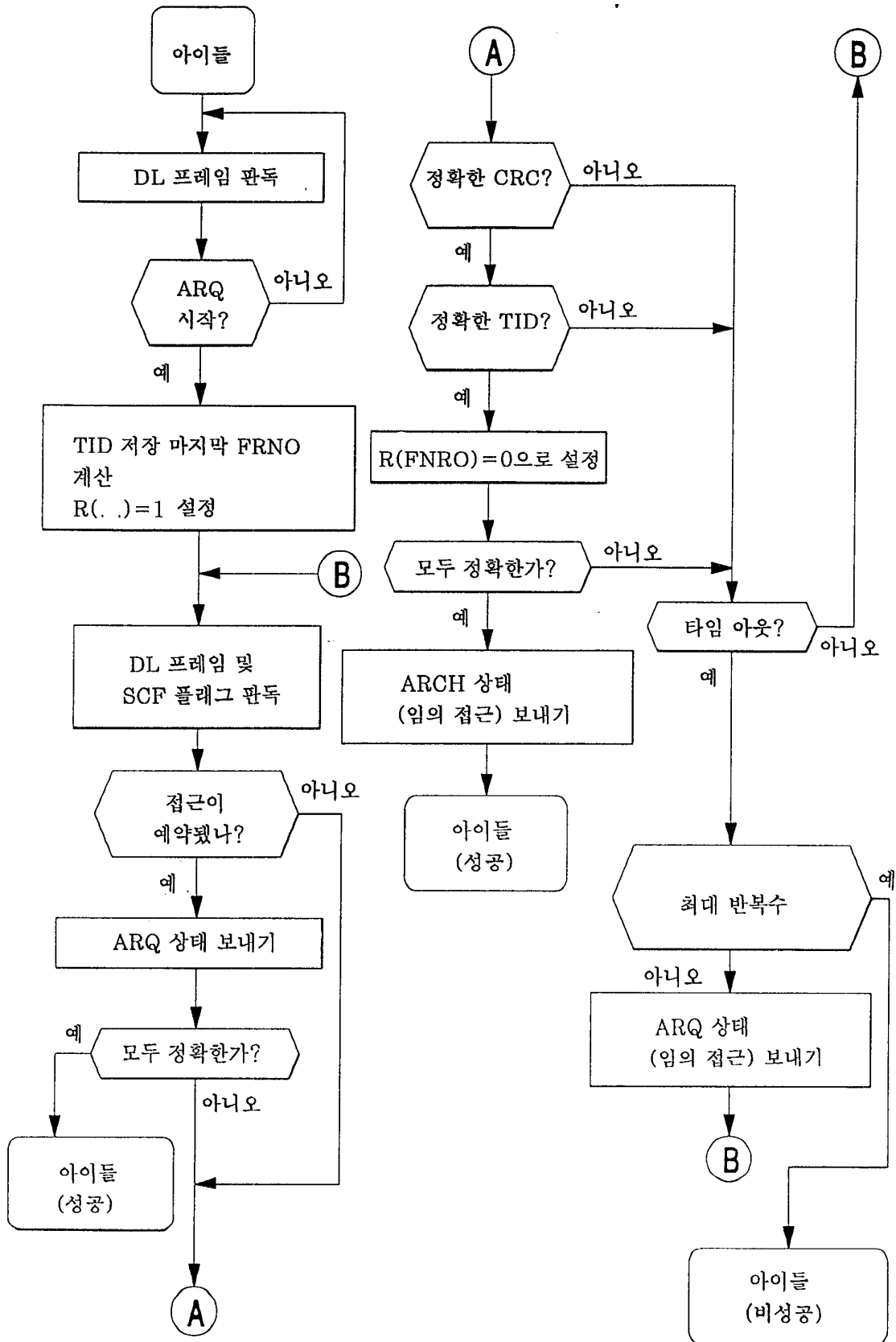
도면 6a



도면 6b



도면7a



도면 7b

