(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년03월27일
(11) 등록번호 10-0699911
(24) 등록일자 2007년03월20일

(21) 출원번호 10-2001-7003886
(22) 출원일자 2001년03월27일
심사청구일자 2004년07월12일
번역문 제출일자 2001년03월27일
(86) 국제출원번호 PCT/SE1999/001387
국제출원일자 1999년08월17일
(65) 공개번호 10-2001-0099654
(43) 공개일자 2001년11월09일
(87) 국제공개번호 WO 2000/21320
국제공개일자 2000년04월13일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 09/166,679 1998년10월05일 미국(US)

(73) 특허권자
텔레포나크티에볼라게트 엘엠 에릭슨(피유비엘)
스웨덴 스톡홀름 에스-164 83

(72) 발명자
에드바르드손,마리아
스웨덴스톡홀름에스-11826메드보르가르플라트센11

다홀만,에릭
스웨덴브롬마에스-16818타크제른스베겐12

베밍,페르
스웨덴스톡홀름에스-11247알스트뢰메르가탄32

(74) 대리인 박길님

(56) 선행기술조사문헌
us5673259 wo9818280
ep0633671
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 복상문

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 이동전기통신 시스템에서 랜덤 액세스

(57) 요약

랜덤 액세스 전송(P, M)의 존재를 기지국(204)이 검출하였다는 것을 나타내는, 기지국(204)이 수집표시신호(A)를 전송하는, 다수 랜덤 액세스 요청들을 처리하는 방법이 기재되어 있다. 수집표시(A)는 (예컨대, 랜덤 액세스 메시지의 정확한/부정확한 디코딩과는 반대로) 랜덤 액세스 채널을 통해 수신한 에너지의 양(210)을 기초로(212) 생성할 수 있다. 따라서, 랜덤 액세스 전송(P, M)의 개시와 수집표시전송(A)의 개시 간의 지연은 정확히 디코드한 랜덤 액세스 메시지의 수신을 기반으로 한 승신전송의 개시에 대한 지연보다 상당히 짧다. 만일 이동국(202)이 긍정(양의)의 수집표시(A)를 수신하지 않았다면, 이동국은 현재 전송을 인터럽트(중단)하고 그리고 다음 타임슬롯에서 랜덤 액세스 버스트를 재전송하기 시작하는 한편, 연속적인 재전송 간의 전송 전력레벨을 수정한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

이동국과 기지국을 포함하는 S-ALOHA 랜덤 액세스 이동통신시스템의 성능을 개선하는 방법에 있어서,

상기 이동국이 랜덤 액세스 요청을 전송하는 단계와;

상기 기지국이 상기 랜덤 액세스 요청의 존재를 검출하고, 상기 랜덤 액세스 요청의 상기 존재를 나타내는 표시신호를 생성하고, 상기 랜덤 액세스 요청의 디코딩을 완료하기 전에 상기 표시신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 전송단계는 상기 랜덤 액세스 요청의 프리앰블부를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 프리앰블은 패턴 셋트로부터 임의로 선택된 기호패턴으로 변조되고, 그리고 상기 표시신호는 상기 선택된 기호와 관련된 수집표시신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

만일 상기 이동국이 상기 표시신호를 수신하였다면, 상기 이동국이 상기 랜덤 액세스 요청의 전송을 지속하는 단계와;

만일 상기 이동국이 규정된 시간의 인스탄트에 상기 표시신호를 수신하지 않았다면, 상기 이동국이 상기 랜덤 액세스 요청의 전송을 지속하지 않는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청의 존재를 검출하는 상기 단계가 규정된 임계 레벨과 동일하거나 또는 초과하는 전력레벨을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제3항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청의 상기 전송을 지속하지 않는 상기 단계가 후속 타임슬롯에서 상기 랜덤 액세스 요청을 재전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청을 재전송하는 상기 단계가 프리앰블을 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 재전송단계가 다른 기호로 상기 프리앰블을 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 재전송단계에 앞서 상기 이동국이 상기 랜덤 액세스 요청에 대한 음의 전력 오프셋을 감소시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 표시신호가 하나의 고유 기호와 관련되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 표시신호가 고유 기호셋트에 관련 되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13.

이동국과 기지국을 가지는 S-ALOHA 랜덤 액세스 통신시스템에 있어서,

상기 이동국은 램덤 액세스 요청을 전송하는 수단을 포함하고; 그리고

상기 기지국은 공중인터페이스를 통해 상기 이동국에 연결되고, 상기 기지국은 상기 랜덤 액세스 요청의 존재를 검출하고, 상기 랜덤 액세스 요청의 상기 존재를 나타내는 표시신호를 발생하고, 그리고 상기 랜덤 액세스 요청의 디코딩을 완료하기 전에 상기 표시신호를 전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 S-ALOHA 랜덤 액세스 통신시스템.

청구항 14.

청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제13항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청 전송은 상기 랜덤 액세스의 프리앰블부를 전송하는 것을 포함하고, 상기 프리앰블은 패턴 셋트로부터 임의로 선택된 기호패턴으로 변조되고, 그리고 상기 표시신호는 상기 선택된 기호와 관련된 수집표시신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 15.

청구항 15은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 표시신호를 수신하고, 상기 이동국이 상기 표시신호를 수신하였는지를 결정하는 수단을 상기 이동국이 포함하고, 만일 수신하였다면 상기 이동국이 상기 랜덤 액세스 요청의 상기 전송을 지속하며;

규정된 시간의 인스탄트에 상기 이동국이 상기 표시신호를 수신하지 않았다면, 상기 이동국이 상기 랜덤 액세스 요청의 상기 전송을 지속하지 않는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 16.

청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청의 존재를 검출하는 상기 수단이 규정된 임계 레벨과 동일하거나 또는 초과하는 것을 검출하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 후속 타임슬롯에서 상기 랜덤 액세스 요청을 재전송하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20.

청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제19항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청을 재전송하는 상기 수단이 프리앰블을 재전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21.

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제20항에 있어서, 상기 재전송 수단이 상이한 기호로 상기 프리앰블을 재전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 22.

청구항 22은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제19항에 있어서, 상기 재전송에 앞서 상기 랜덤 액세스 요청에 대한 음의 전력 오프셋을 감소시키는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 23.

청구항 23은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 표시신호가 하나의 고유 기호에 관련되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 24.

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 표시신호가 고유 기호 셋트에 관련되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 25.

이동국에 의해 전송되는 랜덤 액세스 요청의 존재를 검출하고, 상기 랜덤 액세스 요청의 상기 존재를 나타내는 표시신호를 발생하고, 그리고 상기 랜덤 액세스 요청의 디코딩을 완료하기 전에 상기 표시신호를 전송하는 수단을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 S-ALOHA 랜덤 액세스 이동 통신 시스템에 사용되는 기지국.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 요청은 패턴 셋트로부터 임의로 선택된 기호패턴으로 변조된 프리앰블을 포함하고, 그리고 상기 표시신호는 상기 선택된 기호와 관련된 수집표시신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 27.

제25항 또는 제26항에 있어서, 상기 표시신호 하나의 고유 기호와 관련되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 28.

제25항 또는 제26항에 있어서, 상기 표시신호가 고유 기호 셋트에 관련 되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 29.

일련의 패턴들로부터 랜덤하게 선택된 기호 패턴으로 변조된, 랜덤 액세스 요청의 프리앰블부를 전송하는 단계;

상기 선택된 기호와 관련된 표시신호를 수신하고, 그리고 상기 랜덤 액세스 요청의 디코딩에 앞서 상기 랜덤 액세스 요청의 존재를 검출한 기지국을 표시하는 단계; 그리고

상기 표시신호의 수신에 응답하여 상기 랜덤 액세스 요청의 메시지부를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국에 있어서 S-ALOHA 랜덤 액세스 이동 통신 시스템에서의 랜덤 액세스를 수행하기 위한 방법.

청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 표시신호는 하나의 고유 기호와 관련되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31.

제29항에 있어서, 상기 표시신호가 복수개의 고유 기호들과 관련 되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 32.

제29항에 있어서, 상기 방법은 만약 규정된 시간의 인스탄트에 수신되는 표시신호가 없다면 상기 프리앰블을 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

삭제

청구항 37.

삭제

청구항 38.

삭제

명세서

기술분야

특허를 위한 본 출원은 1996년 10월 18일과, 1997년 4월 30일과 1998년 9월 4일에 각각 출원되어 상례로 양도된 미국특허출원 08/733,501호, 08/847,655호 및 09/148,224호와 1997년 10월 23일에 출원된 잠정출원 60/063,024호에 관련된다. 상기 인용한 출원들은 본 출원의 소정의 중요한 전제와 기술상태를 설명하는데 유용하고, 여기에서 참조문헌으로서 전체가 포함된다.

본 발명은 이동전기통신분야에 관한 것으로서, 특히 다수 랜덤 액세스 이동국-발신 호출을 처리하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

디지탈 음성과, 비디오와 데이터를 포함하는 전기통신서비스의 광범위한 선택을 패킷과 채널 회선-교환(channel circuit-switched) 모드로 제공하기 위해 차세대(소위 3세대) 이동통신시스템이 필요하게 된다. 따라서, 호출의 수가 상당히 증가하게 될 것으로 예상되어, 랜덤 액세스 채널(RACH)들을 통한 트래픽 밀도가 상당히 많아지게 될 것이다. 불행히도, 이 보다 높은 트래픽 밀도는 또한 충돌과 액세스 실패를 증가시키게 된다. 따라서, 고속이고 또한 보다 효율적인 랜덤 액세스를 지원할 수 있는 능력은 새로운 세대의 이동통신시스템의 개발에 있어서 핵심 필요사항이다. 즉 환언하면, 액세스 성공율을 증가시키고 또한 액세스 요청 처리시간을 감소시키기 위해, 새로운 세대 시스템은 훨씬 빠르고 보다 유연한 랜덤 액세스 절차를 사용하게 될 것이다.

유럽공동체 개발 이동통신시스템은 부호분할 현장시험(Code Division Testbed; CODIT)로 부른다. CODIT-기반 코드분할 다중액세스(CDMA) 시스템에서, 이동국은 RACH를 사용할 수 있는지를 먼저 결정함으로써 기지국에 대한 액세스를 얻을 수 있다. 그런 다음, 기지국이 액세스 요청을 검출할 때까지, 이동국은 출력레벨을 증가하면서 일련의 액세스 요청 프리앰블(preamble)(예컨대, 단일의 1023 칩 심볼)들을 전송한다. 이와 같이, 이동국은 연속적으로 전송되는 프리앰블 심볼 각각의 출력레벨을 증가시키는 "출력 램핑(power ramping)" 프로세스를 사용한다. 액세스 요청 프리앰블을 검출하지 마자, 기지국은, 이동국으로부터 수신한 신호를 요망하는 레벨에서 유지하기 위해 이동국의 송신 절력레벨을 제어하는 기능을 하는 폐루프 전력제어회로(closed loop power control circuit)를 활성시킨다. 그런 다음, 이동국은 그의 특정 액세스 요청 데이터를 전송한다. 기지국의 수신기는 RAKE 수신기 또는 유사한 형태의 프로세싱을 사용하여 수신한 신호를 역확산(despred)하여 다이버시티-결합한다.

많은 이동통신시스템에서, 슬롯-ALOHA(slotted-ALOHA; S-ALOHA) 랜덤 액세스 방법을 사용한다. 예컨대, IS-95 표준(ANSI J-STD-008)에 따라서 작동하는 시스템은 S-ALOHA 랜덤 액세스 방법을 사용한다. CODIT와 IS-95 프로세스 간의 주요 차이점은, CODIT가 S-ALOHA 랜덤 액세스 방법을 사용하지 않는다는 것이다. 또한, 다른 차이점은, IS-95 이동국이 프리앰블 대신에 완전한 랜덤 액세스 패킷을 전송한다는 것이다. 만일 기지국이 액세스 요청을 인식하지 못한다면, IS-95 이동국은 보다 높은 전력레벨로 전체 액세스 요청 패킷을 재전송한다. 기지국이 액세스 요청을 인식할 때까지 이 프로세스는 지속된다.

상기에서 인용한 출원들과 IS-95 CDMA 기술명세에, S-ALOHA 랜덤 액세스 방법을 기반으로 한 다른 랜덤 액세스 방법들이 기술되어 있다. (도 1에 설명되어 있듯이) 본질적으로, 기본 S-ALOHA 방법을 사용하는, 랜덤 액세스 전송이 시작되도록 허용되는 잘 규정된 시간 인스탄트(타임슬롯)가 있다. 전형적으로, 이동국(사용자)은 랜덤 액세스 버스트(예컨대, U1, U2)가 시작하는 타임슬롯을 무작위적으로 선택한다. 그러나, 타임슬롯들은 특정 사용자들에게 미리 할당되지 않는다. 따라서, 상이한 사용자들의 랜덤 액세스 버스트들 간에(예컨대, U3, U4 간에) 충돌이 발생할 수 있다.

상기에서 인용한 미국특허출원 08/733,501호(이후, '501 출원이라 함)에 기술된 방법과 같은 S-ALOHA 랜덤 액세스 방법을 사용하는 특정 이동통신시스템에서, 이동국은 랜덤 액세스 패킷을 생성하여 전송한다. 이러한 랜덤 액세스 패킷에 대한 프레임구조를 설명하는 도면이 도 2에 도시되어 있다. 전송된 램덤 액세스 패킷("액세스 요청 데이터 프레임") 또는 "버스트"는 프리앰블(10)과 메시지부(12)를 포함한다. 전형적으로, 프리앰블은 사용자 정보를 포함하지 않고 또한 기지국 수신기에서 주로 사용되어 랜덤 액세스 버스트의 존재의 검출을 용이하게 하고 그리고 소정의 타이밍 정보를 유도한다(예컨대, 상이한 경로 지연). 도 2에 설명되어 있듯이, 전송이 없는 시간 동안에 프리앰블과 메시지부 간에 유휴 주기(14)가 있을 수 있다. 그러나, 상기에서 인용한 미합중국 가출원 60/063,024(이후, '024출원이라 함)에 기재되어 있고 또한 도 3에서도 설명되는 것과 같은 다른 기술을 사용하면, 랜덤 액세스 버스트는 프리앰블을 포함하지 않는다. 결국, 이 경우에 있어서, 기지국의 랜덤 액세스 검출과 타이밍추정은 메시지부에만 근간을 둔다.

동일 타임슬롯을 선택한 두 이동국들의 랜덤 액세스 버스트 간의 충돌 위험성을 저감시키기 위해, 버스트 "기호(signature)"의 개념이 도입되었다. 예컨대, '501 출원(도 4 참조)에 기재되어 있듯이, 랜덤 액세스 버스트의 프리앰블은 고유 기호 패턴으로 변조된다. 또한, 메시지부는 사용한 기호패턴과 관련된 코드로 확산된다. 상기 기호패턴은, 필수적은 아니지만 서로 직교할 수 있는 패턴 셋트에서부터 무작위적으로 선택한다. 동일한 기호를 사용하는 이동국들의 버스트들 간에서만 충돌이 발생할 수 있기 때문에, 랜덤 액세스 충돌 위험성은 다른 현존 방법에 비하면 감소된다. 이와 같이, '501 출원에 기재되고 또한 주장되듯이, 이 고유 기호패턴 특징의 사용은 선행 랜덤 액세스 방법들 보다는 상당히 높은 처리 효율성을 제공한다.

'024 출원에서, 이동국은 버스트 메시지부 내 Q분기(Q branch)를 통해 기호를 전송한다. 전송을 준비함에 있어서, 이동국은 규정된 기호 셋트로부터 기호를 무작위적으로 선택한다. 다시 한번, 동일한 기호를 사용하는 이동국의 버스트(일반적으로 새로운 기호사용의 주요 장점)들 간에서만 충돌이 발생할 수 있기 때문에, 랜덤 액세스 충돌 위험성은 다른 현존 방법들에 비해 감소된다.

특히, 비록 상기에서 인용한 출원들에 기재된 랜덤 액세스 시스템과 방법들이 선행 랜덤 액세스 방법에 비해 다수의 장점을 가진다고 하더라도, 해결해야 할 다수의 문제점들이 남아 있다. 예컨대, 사용한 랜덤 액세스 방법에 상관없이, 이동국은 랜덤 액세스 전송 전력을 얼마나 많이 사용해야 할지를 결정할 수 있어야 한다. 이상적으로, 랜덤 액세스 메시지의 정확한 디코딩을 위해 필요한 정밀한 전력으로 랜덤 액세스 버스트가 기지국에서 수신되도록 이동국이 전송 전력레벨을 선택하여야만 한다. 그러나, 다양한 이유로 인해, 이러한 경우가 되도록 보장하는 것은 실질적으로 불가능한다.

예컨대, 필요에 따라 기지국에서 수신한 버스트의 전력은 일정하지 않고 변할 수 있다(예컨대, 무선채널 특성과 이동국의 속도 변화로 인해). 이와 같이, 이들 변화들은 어느정도까지 예측할 수 없어서 이동국이 알 수 없다. 또한, 업링크 경로-손실을 추정함에 있어서 상당한 에러가 있을 수 있다. 게다가, 이동국이 사용하게 될 "정확한" 전송 전력레벨을 결정할 수 있더라도, 현존 하드웨어의 제약으로 인해, 실제 전송 전력레벨을 필요한 정확한 값으로 정확히 설정하는 것은 불가능하다.

따라서, 상기에서 설명한 이유로 인해, 기지국이 랜덤 액세스 버스트를 너무 많은 전력을 수신하게 되는 심각한 위험이 있다. 이러한 조건은 다른 사용자들에게 과도한 간섭을 야기시켜, CDMA 시스템의 용량을 감소시킨다. 동일한 이유 때문에, 너무 낮은 전력으로 램덤 액세스 버스트가 전송될 위험이 있다. 이러한 조건은 기지국이 램덤 액세스 버스트를 검출하여 디코드하는 것을 불가능하게 만든다.

너무 높은 전력으로 전송하는 위험을 저감시키기 위해, 상기 언급한 IS-95 CDMA 시스템에서는, 도 5에 도시된 것과 같이 부가적인 음의 전력 오프셋으로(즉, 예상되는 필요 전송 전력레벨 보다 낮은 전력 레벨로) 초기 램덤 액세스 요청을 전송한다. 도 5를 참조하여 보면, 그 다음에 이동국은, 기지국이 랜덤 액세스 메시지("NACK"는 전송된 비승인 메시지를 나타냄)를 정확히 디코드하였다는 것을 승인(ACK)할 때까지 감소된 음의 전력 오프셋으로 랜덤 액세스 버스트를 재전송한다. 전형적으로, 기지국의 승인은 랜덤 액세스 관해 순환 중복 검사(a cyclic redundnacy check; CRC)의 계산을 기반으로 한다. 그러나, 필요한 전송전력의 새로운 추정을 재전송 각각 동안 계산할 수 있거나 또는 계산하지 않을 수 있다는 것을 알아야 한다. 따라서, 재전송 각각 동안 감소되는 것은 음의 오프셋만이다.

상기에서 설명한 전력 램핑 해결책에 존재하는 심각한 문제점은, 기지국의 승인메시지를 수신할 때까지 이동국이 랜덤 액세스 버스트를 재전송하기 때문에 초래되는 시간 지연간과 랜덤 액세스 전송으로 야기되는 간섭량 간의 명백한 트레이드-오프(trade-off)이다. 이와 같이, 음의 큰 초기 전력 오프셋으로는, 평균적으로, 기지국에서 충분한 전력으로 랜덤 액세스 버스트가 수신되기 전에 보다 많은 재전송이 필요하게 된다. 다른 한편, 보다 적은 음의 초기 전력 오프셋으로는, 기지국에서 램덤 액세스 버스트가 너무 큰 전력으로 수시되게 되는 위험성이 커진다. 평균적으로, 이러한 것이 발생하게 되면 다른 사용자들에게 보다 많은 간섭을 초래하게 된다.

상당히 큰 음의 전력 오프셋에 있어서, 정확히 디코드된 랜덤 액세스 메시지의 승인이 전송되기 전까지의 지연을 상당할 수 있는데, 이는 기지국이 승인 메시지를 전송할 수 있기 전에 전체 랜덤 액세스 버스트를 수신하여야만 하기 때문이다. 아래에서 상세히 설명하듯이, 본 발명은 상기에서 설명한 문제점을 성공적으로 해결한다.
퀵, 주니어(Quick, Jr.)의 미국특허 제5,673,259호는 일반적으로 대역폭 요구를 기반으로 한 전용 채널과 랜덤 액세스 채널 간의 스위칭을 위한 방법과 장치를 기술하여 놓았다.
말카마키(Makamaki)의 유럽특허출원 제0,633,671호는 기호패턴에 각각 동조되는 정합필터들의 어레이를 사용하여 랜덤 액세스 요청을 셋업하는데 필요로 하는 시간을 감소시키는 이동통신시스템을 기술하여 놓았다.

에스마일자데(Esmailzadeh)의 WO 98/18280호는 동일 타임슬롯대에 있고 또한 상호간에 직교하는 비트들을 사용하여 기지국과 이동국이 통신하는 TDMA 이동통신시스템에서의 방법을 기술하여 놓았다. 이는 여러 개의 비트들로 구성된 정보의 통신 간에 발생하는 어떠한 충돌도 피한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 바람직한 실시예에 따라서, 다수 랜덤 액세스 요청을 처리하는 방법이 제공되는데, 랜덤 액세스 전송의 존재를 기지국이 검출하였다는 것을 나타내는, 수집표시(acquistion indicator)신호를 기지국이 전송한다. 이 예시적인 실시예에서는, 상기 수집표시는 랜덤 액세스 채널을 통해 수신한 에너지의 양을 기반으로(예컨대, 랜덤 액세스 메시지의 정확/부정확 디코딩과 반대됨) 발생된다. 따라서, 랜덤 액세스 전송의 개시와 수집표시 진송의 개시 간의 지연은 정확하게 디코드된 랜덤 액세스 메시지의 수신을 기반으로 한 승인 전송의 개시에 대한 지연보다 상당히 짧다. 만일 이동국이 긍정의 수집표시를 수신하지 않는다면, 이동국은 현재 전송을 중단하고 다음 타임슬롯에서 랜덤 액세스 버스트를 재전송하기 시작해야 하는 한편, 연속적인 재전송 간에 전송 전력레벨을 수정한다.

본 발명의 중요 기술적 장점은, S-ALOHA 랜덤 액세스 시스템에서 상당히 빠른 전력램핑을 이룰 수 있다는 것이다.

본 발명의 다른 중요 기술적 장점은, S-ALOHA 랜덤 액세스 방법에서 변경되지 않는 초기 전력 오프셋으로, 랜덤 액세스 지연을 상당히 감소시킬 수 있어서 시스템 성능을 개선한다는 것이다.

본 발명의 또 다른 중요 기술적 장점은, 수반되는 동일한 지연 제약에 있어서, S-ALOHA 랜덤 액세스 시스템에서 한 사용자에 대해서 보다 큰 초기 전력 오프셋을 사용할 수 있어서, 다른 사용자들에 대한 과도한 간섭의 위험을 줄일 수 있다.

본 발명의 방법과 장치의 보다 완전한 이해는, 첨부도면과 함께 이루어진 아래의 상세한 설명을 참조함으로써 얻을 수 있다.

실시예

본 발명의 바람직한 실시예와 이의 장점들은 도 1-8을 참조함으로써 가장 잘 알 수 있고, 도면에서 같고 또한 대응하는 부분들에는 동일한 번호를 사용한다.

본질적으로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 다수 랜덤 액세스 요청들을 처리하는 방법이 제공되는데, 본 방법에서 기지국은 기지국이 랜덤 액세스 전송의 존재를 검출하였다는 것을 나타내는 수집표시신호를 전송한다. 이 예시적인 실시예에서, 수집표시는 (랜덤 액세스 메시지의 정확한/부정확한 디코딩과는 반대로) 랜덤 액세스 채널을 통해 수신한 에너지의 양(또는 가능하다면 간섭에너지)을 기반으로 생성된다. 따라서, 랜덤 액세스 전송의 개시와 수집표시 전송의 개시 간의 지연은 정확히 디코딩한 랜덤 액세서 메시지의 수신을 기반으로 하는 승신신호 전송의 개시에 대한 지연보다 상당히 짧다. 만일 이동국이 긍정의 수집표시를 수신하지 않는다면, 이동국은 현재 전송을 중단하고 다음 타임슬롯에서 랜덤 액세스 버스트를 재전송하기 시작하는 한편, 연속적인 재전송 간의 전송 전력레벨을 수정한다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 기지국(204)의 수신기에서 이동국(202)에서부터 랜덤 액세스 전송의 존재를 검출하는데 사용할 수 있는 (한 안테나에 대한) 예시적인 검출섹션의 블록도이다. 예시적인 검출섹션(200)은 프리앰블의 확산코드에 동조되는 정합필터(matched filter)(206)(예컨대, 프리앰블 주기 동안에 사용된다)를 포함한다. 이 예에 있어서, 정합필터는 랜덤 액세스 버스트의 존재를 검출하고, 프리앰블부를 역확산하고, 그리고 역확산된 신호를 누산기(208)의 적절부에 공급하는데 사용된다. 수시된 프리앰블 각각은 고유 기호패턴을 포함하기 때문에, 누산기(208)는 수신할 수 있는 기호패턴(1-1)들 중 하나에 동조되는 한 유닛을 포함한다. 누산기유닛(208)(1-1) 각각의 출력은 임계(threshold)검출유닛(210)(1-1) 각각에 연결된다. 누산기유닛(208)은 프리앰블 지속주기 동안에 수시되는 에너지를 누산한다.

프리앰블 주기 동안에, 만일 임계검출유닛(210)(1-1)이 규정된 검출 임계치를 초과하는 입력신호를 검출한다면, 이 임계검출유닛은 신호를 출력한다. (수신한 랜덤 액세스 버스트로부터 충분한 에너지의 검출을 나타내는) 이 출력신호는 수집표시 발생기회로(212)(1-1)에 커플되고, 이 회로는 기지국이 전송하는 수집표시신호(A)를 출력한다.

프리앰블 없이 버스트가 전송되는 경우에 있어서, 도 6의 정합필터(206)는 버스트의 제어부(즉, 기호가 위치되는 곳)에 사용된 확산코드에 정합된다. 그러나, 이 경우에 있어서, 누산기(208)(1-1)에 의한 누산은 지정된 시간 주기동안에 발생한다(예컨대, 기지국이 랜덤 액세스 버스트를 수신하였지를 훌륭히 추정하기에 충분한 시간).

특히, 본 발명은 랜덤 액세스 버스트가 프리앰블을 포함하거나 또는 포함하지 않는 경우에 대해 적용할 수 있는 해결책을 제공한다. 특히, 도 7의 실시예에 도시된 업링크와 다운링크 전송도로 설명하듯이, 프리앰블을 사용하는 경우에, 만일 프리앰블(P)과 메시지부 간의 버스트에 유휴주기가 충분히 크다면, 이동국은 상기 유휴주기 동안에 기지국이 전송한 수집표시(A)를 수신할 수 있다. 그러나, 이 실시예의 기본원리에 따라서, 이동국은 수집표시(A_1)를 수신할 때까지(비수집표시 전송은 "NA"로 표시함) 랜덤 액세스 버스트의 메시지부(M_1)를 전송하지 않게 된다. 비수집표시를 수신하는 경우(예컨대, NA_1, NA_2) 버스트의 메시지부를 전송하는 대신에, 이동국은 새로운 프리앰블(예컨대, P_2, P_3)을 계속 전송하게 된다.

도 8의 업링크와 다운링크 전송도로 설명하듯이, 랜덤 액세스 버스트에 프리앰블을 사용하지 않는 경우(또는 예컨대, 프리앰블과 메시지부 간의 유휴주기가 너무 짧은 경우), 이동국은 이동국이 버스트의 메시지부(M_3)를 전송하는 동안에 기지국이 전송한 수집표시(A_1)를 수신하게 된다. 그러나, 이 예시적인 실시예의 원리에 따라, 만일 규정된 시간의 인스탄트에서 비수집표시(예컨대, NA_1, NA_2)를 수신한다면, 이동국은 랜덤 액세스 버스트의 메시지부(M_1, M_2)의 전송을 중단하고, 수집표시 (A_1)를 수신할 때까지 다음 타임슬롯에서 랜덤 액세스 버스트를 재전송하게 된다.

본 발명의 다른 특징에서, 랜덤 액세스 방법에서 기호를 사용하는 경우에 있어서, 기지국이 송신한 각 수집표시는 (이동국에서부터 전송된)대응하는 기호의 수신을 나타낼 수 있다. 택일적으로, 다수의 기호들이 하나의 수집표시를 공유할 수 있다. 이 경우, 기지국이 수집표시를 전송하는 것은, (이동국으로부터 전송된) 대응하는 기호들 중 적어도 하나가 수신되었다는 것을 나타낸다. 본 발명의 다른 특징에서, 이동국은 또한 (수집표시를 수신할 때까지) 버스트 재전송 각각에 대해 새로운 기호/새로운 RACH를 (무작위로 또는 비-무작위로) 선택할 수 있다.

기지국은 다운링크 물리적 채널을 통해 수집표시신호를 전송할 수 있다. 이러한 물리적 채널은 전용채널이 될 수 있고 또한 수집표시신호의 전송에 대해서만 사용될 수 있거나, 또는 수집표시신호들은 다수의 상이한 물리적 채널들을 통해 또는 하나의 물리적 채널을 통해 다른 신호들과 시간적으로 멀리플렉스(time-multiplexed)될 수 있다. 이와 같이, 수집표시신호의 전송에 사용되는 물리적 채널은 이동통신시스템이 사용하는 다른 다운링크 물리적 채널들에 대해 직교하거나 또는 직교하지 않을 수 있다.

본 발명의 다른 특징에서, 기지국은 "온-오프(on-off)" 신호의 형태로서 수집표시를 전송할 수 있다. 환언하면, 기지국이 랜덤 액세스 버스트를 검출하였다면 기지국은 상기 신호를 전송하고, 만일 랜덤 액세스 버스트를 검출하지 않았다면 상기 신호를 전송하지 않는다. 예컨대, 기지국은 상이한 기호들에 대한 상이한 직교 코드 워드로서 수집표시신호를 전송할 수 있다. 이 경우에 있어서, 기지국의 특정 코드 워드의 전송은, 대응하는 기호를 가지는 랜덤 액세스 신호를 기지국이 수집하였다는 것을 나타낼 수 있다. 택일직으로, 다수의 기호들은 하나의 수집표시를 공유할 수 있다. 이 경우에 있어서, 기지국의 수집표시의 진송은, 대응하는 기호들 중 적어도 하나를 수신하였다는 것을 나타낸다.

본 발명의 방법과 장치의 바람직할 실시예를 첨부도면과 상기 상세한 설명에서 설시하였다고 하더라도, 본 발명의 기술된 실시예에 한정되지 않고, 하기의 청구범위로 주어지고 규정되는 것과 같은 본 발명의 사상을 벗어나는 일이 없이 다양한 재구성과, 수정과 대안들이 가능하다는 것을 알게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 S-ALOHA 랜덤 액세스 방법에서 상이한 사용자의 랜덤 액세스 버스트들 간의 충돌이 어떻게 발생하는지를 설명하는 도면.

도 2는 S-ALOHA 랜덤 액세스 방법에서 랜덤 액세스 패킷에 대한 프레임구조를 설명하는 도면.

도 3은 프리앰블을 포함하지 않는 랜덤 액세스 버스트를 설명하는 도면.

도 4는 고유 기호패턴으로 변조된 랜덤 액세스 버스트의 프리앰블과, 사용한 기호패턴과 관련된 코드로 확산된 메시지부를 설명하는 도면.

도 5는 초기 음의 전력 오프셋으로 랜덤 액세스 전송을 설명하는 도면.

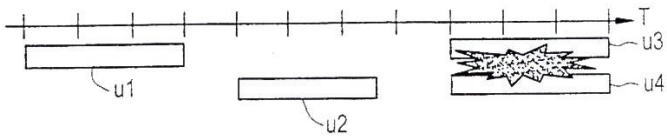
도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 기지국에서 이동국으로부터 랜덤 액세스 전송의 존재를 검출하는데 사용할 수 있는 (한 안테나에 대한)예시적인 검출섹션의 블록도.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 랜덤 액세스 버스트에서 유휴주기 동안에 수집표시신호를 수신하는 이동국을 설명하는 도면.

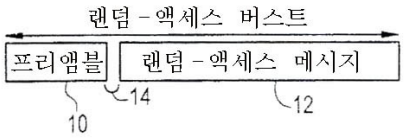
도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 프리앰블 없이 랜덤 액세스 버스트가 전송되었을 때 시스템에서 수집표시신호를 수신하는 이동국을 설명하는 도면.

도면

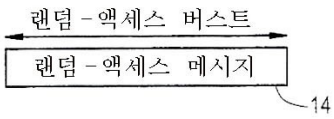
도면1



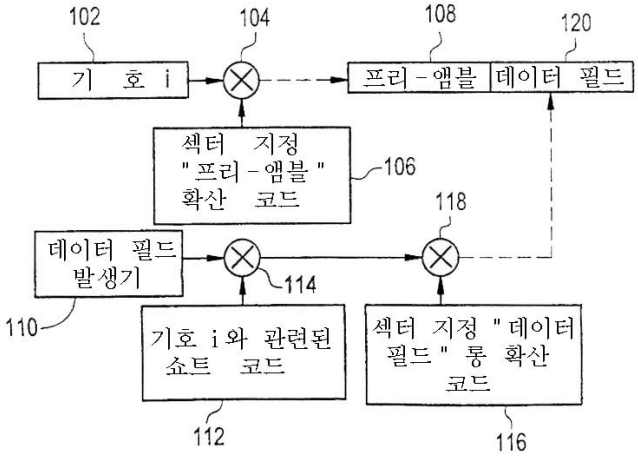
도면2



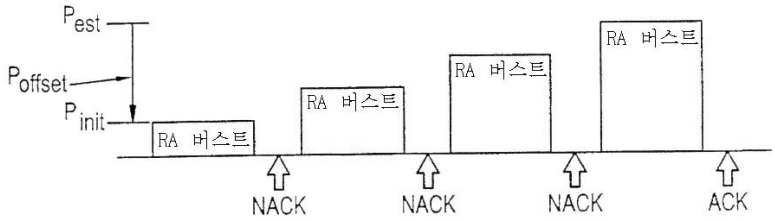
도면3



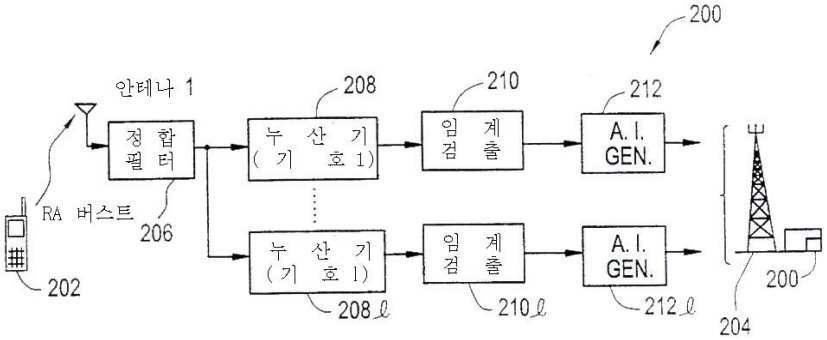
도면4



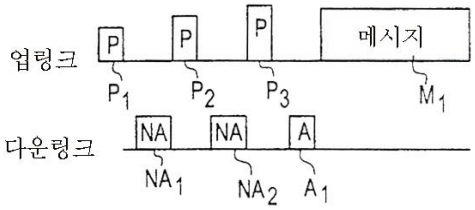
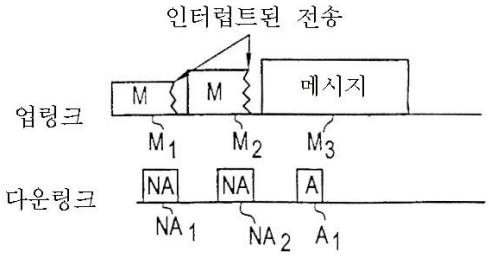
도면5



도면6



도면7



도면8