(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월03일
(11) 등록번호 10-0712862
(24) 등록일자 2007년04월24일

(21) 출원번호 10-1999-0054411
(22) 출원일자 1999년12월02일
심사청구일자 2004년09월20일

(65) 공개번호 10-2000-0062178
(43) 공개일자 2000년10월25일

(30) 우선권주장 09/203,924 1998년12월02일 미국(US)

(73) 특허권자
루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자
츄아모이쵸
미국뉴저지07724에톤타운에톤크리스트드라이브184비

유온-칭
미국뉴저지07748미들타운벨빈스에비뉴57

장퀸징
미국뉴저지07747마타완미들섹스로드301

(74) 대리인
이병호
장훈
이범래

(56) 선행기술조사문헌
등록특허 10-0097495호 *
등록특허 10-0204032호 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 남기영

전체 청구항 수 : 총 50 항

(54) 다중-임계 검출에 의해 향상된 전력 램핑을 위한 방법 및장치

(57) 요약

본 발명은, UMTS 송신기에 의해 전송된 신호를 검출하는 UMTS 수신기에 이용하기 위한 방법으로서, 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하고, 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 송신기가 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 송신기에 통지하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다. 본 발명의 다른 양상에 있어서, 송신기에 의해 전송되고 UMTS 수신기에 의해 수신된 신호를 전력 램핑하는 송신기에 이용하기 위한 방법으로서, 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮은 것으로 수신기에 의해 통지될 때, 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시키는 단계와; 신호를 재전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

송신기에 의해 전송된 랜덤 액세스 요청 신호를 검출하는 수신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 수신된 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 초기 검출 임계값보다 낮은지를 결정하는 단계;

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계; 및

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를, 상기 초기 검출 임계값과 상기 제 1 전력 임계값 사이의 차이에 관련된 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계를 포함하는 신호 검출 방법.

청구항 2.

송신기에 의해 전송된 랜덤 액세스 요청 신호를 검출하는 수신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 수신된 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계;

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계;

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다 낮을 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계; 및

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계를 포함하는 신호 검출 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지 않을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 어떠한 표시도 제공하지 않는 단계를 더 포함하는 신호 검출 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함할 때, 상기 송신기가 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계를 더 포함하는 신호 검출 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같고 유효한 CRC 코드를 포함할 때 상기 송신기에 통지하는 단계를 더 포함하는 신호 검출 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 송신기에 의해 전송된 신호는 액세스 요청 신호 및 데이터 패킷 중 하나인, 신호 검출 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 수신기는 기지국에 있는, 신호 검출 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 송신기는 원격 단말기에 있는, 신호 검출 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 수신기 및 송신기는 UMTS에 있는, 신호 검출 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 수신기는 RACH 수신기를 포함하는, 신호 검출 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 결정 단계는 상기 신호의 전송을 완료하기 전에 실행되는, 신호 검출 방법.

청구항 12.

송신기에 의해 전송된 랜덤 액세스 요청 신호를 검출하는 장치에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 수신된 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 초기 검출 임계값보다 낮은지를 결정하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를, 상기 초기 검출 임계값과 상기 제 1 전력 임계값 사이의 차이에 관련된 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하도록 구성된 수신기를 포함하는 신호 검출 장치.

청구항 13.

송신기에 의해 전송된 랜덤 액세스 요청 신호를 검출하는 장치에 있어서:

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 수신된 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하도록 구성된 수신기를 포함하고,

상기 수신기는, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다 낮을 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하도록 구성되는, 신호 검출 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 수신기는, 상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지 않을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 어떠한 표시도 제공하지 않는 것으로 구성되는, 신호 검출 장치

청구항 15.

제 12 항에 있어서, 상기 수신기는, 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함될 때, 상기 송신기가 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하도록 구성되는, 신호 검출 장치.

청구항 16.

제 12 항에 있어서, 상기 수신기는, 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같고 유효한 CRC 코드를 포함할 때, 상기 송신기에 통지하도록 구성되는, 신호 검출 장치.

청구항 17.

제 12 항에 있어서, 상기 송신기에 의해 전송된 신호는 액세스 요청 신호 및 데이터 패킷 중 하나인, 신호 검출 장치.

청구항 18.

제 12 항에 있어서, 상기 수신기는 기지국에 있는, 신호 검출 장치.

청구항 19.

제 12 항에 있어서, 상기 송신기는 원격 단말기에 있는, 신호 검출 장치.

청구항 20.

제 12 항에 있어서, 상기 수신기 및 송신기는 UMTS에 있는, 신호 검출 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 수신기는 RACH 수신기를 포함하는, 신호 검출 장치.

청구항 22.

제 12 항에 있어서, 상기 수신기는 상기 신호의 전송을 완료하기 전에 상기 임계 결정을 실행하도록 구성되는, 신호 검출 장치.

청구항 23.

송신기에 의해 전송된 신호를 검출하는 다중-임계 검출 수신기에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 수신된 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 초기 검출 임계값보다 낮은지를 결정하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 다중-임계 검출기; 및

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를, 상기 초기 검출 임계값과 상기 제 1 전력 임계값 사이의 차이에 관련된 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 송신부를 포함하는 다중-임계 검출 수신기.

청구항 24.

송신기에 의해 전송된 신호를 검출하는 수신기에서 이용하기 위한 전력 램핑(power ramping) 방법에 있어서:

상기 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 상기 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계;

상기 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계;

상기 신호가 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다 낮을 때, 상기 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계;

상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계; 및

상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지 않을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 어떠한 표시도 제공하지 않는 단계를 포함하는 전력 램핑 방법.

청구항 25.

랜덤 액세스 요청 신호를 전력 램핑하는 송신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 전송하는 단계;

수신기에 의해 통지될 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 수신하는 상기 수신기에 응답하여 실행하도록 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를, 상기 초기 검출 임계값과 상기 제 1 전력 임계값 사이의 차이에 관련된 제 1 소정의 양만큼 증가시키고, 다중-임계 검출 동작을 실행하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮은 것을 결정하는 단계; 및

상기 랜덤 액세스 요청 신호를 재전송하는 단계를 포함하는 전력 램핑 방법.

청구항 26.

랜덤 액세스 요청 신호를 전력 램핑하는 송신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 전송하는 단계;

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮은 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 수신하는 수신기에 의해 통지될 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시키는 단계;

상기 랜덤 액세스 요청 신호를 재전송하는 단계; 및

상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지만 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다는 낮다는 것을 상기 수신기에 의해 통지될 때, 재전송을 위해 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시키는 단계를 포함하는, 전력 램핑 방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서, 상기 수신기로부터 어떠한 표시도 수신되지 않았을 때, 재전송을 위해 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시키는 단계를 더 포함하는, 전력 램핑 방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함한다는 것을 수신기에 의해 통지될 때, 상기 신호를 재전송하는 단계를 더 포함하는 전력 램핑 방법.

청구항 29.

제 25 항에 있어서, 상기 송신기에 의해 전송된 신호는 액세스 요청 신호 및 데이터 패킷 중 하나인, 전력 램핑 방법.

청구항 30.

제 25 항에 있어서, 상기 수신기는 기지국에 있는, 전력 램핑 방법.

청구항 31.

제 25 항에 있어서, 상기 송신기는 원격 단말기에 있는, 전력 램핑 방법.

청구항 32.

제 25 항에 있어서, 상기 수신기 및 송신기는 UMTS에 있는, 전력 램핑 방법.

청구항 33.

제 31 항에 있어서, 상기 수신기는 RACH 수신기를 포함하는, 전력 램핑 방법.

청구항 34.

랜덤 액세스 요청 신호를 전력 램핑하는 장치에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 전송하고, 연관된 수신기에 의해 통지될 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 수신하는 상기 수신기에 응답하여 실행하도록 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를, 상기 초기 검출 임계값과 상기 제 1 전력 임계값 사이의 차이에 관련된 제 1 소정의 양만큼 증가시키고, 다중-임계 검출 동작을 실행하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다 낮다는 것을 결정하도록 구성된 송신기를 포함하는 전력 램핑 장치.

청구항 35.

랜덤 액세스 요청 신호를 전력 램핑하는 장치에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 전송하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮은 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 수신하는 연관된 수신기에 의해 통지될 때, 재전송을 위해 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시키도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 송신기는 상기 랜덤 액세스 요청 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지만 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다는 낮은 것으로 상기 수신기에 의해 통지될 때, 재전송을 위해 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시키도록 구성되는, 전력 램핑 장치.

청구항 36.

제 35 항에 있어서, 상기 송신기는 또한 상기 수신기로부터 어떠한 표시도 수신되지 않았을 때, 재전송을 위해 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시키도록 구성되는, 전력 램핑 장치.

청구항 37.

제 36 항에 있어서, 상기 송신기는 또한 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함하는 것이 상기 수신기에 의해 통지될 때, 상기 신호를 재전송하도록 구성되는, 전력 램핑 장치.

청구항 38.

제 34 항에 있어서, 상기 송신기에 의해 전송된 신호는 액세스 요청 신호 및 데이터 패킷 중 하나인, 전력 램핑 장치.

청구항 39.

제 34 항에 있어서, 상기 수신기는 기지국에 있는, 전력 램핑 장치.

청구항 40.

제 34 항에 있어서, 상기 송신기는 원격 단말기에 있는, 전력 램핑 장치.

청구항 41.

제 34 항에 있어서, 상기 수신기 및 송신기는 UMTS에 있는, 전력 램핑 장치.

청구항 42.

제 41 항에 있어서, 상기 수신기는 RACH 수신기를 포함하는, 전력 램핑 장치.

청구항 43.

송신기에 의해 전송된 신호를 검출하는 수신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

상기 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 상기 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계;

상기 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계;

상기 신호가 상기 초기 검출 임계값 및 제 1 전력 임계값보다 낮을 때, 상기 신호가 적어도 제 2 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계;

상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 상기 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하는 단계; 및

상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지 않을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 어떠한 표시도 제공하지 않는 단계를 포함하는, 신호 검출 방법.

청구항 44.

송신기에 의해 전송된 신호를 검출하는 장치에 있어서:

상기 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 상기 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하고, 상기 신호가 상기 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 구성된 수신기를 포함하고,

상기 수신기는, 또한 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다 낮을 때, 상기 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하고, 상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 상기 송신기가 상기 신호의

신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 통지하고, 상기 신호가 상기 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지 않을 때, 상기 송신기가 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 상기 송신기에 어떠한 표시도 제공하지 않도록 구성되는, 신호 검출 장치.

청구항 45.

송신기에 의해 전송되고 수신기에 의해 수신되는 신호를 전력 램핑하는 송신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

상기 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮다는 것을 상기 수신기에 의해 통지될 때, 상기 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시키는 단계;

상기 신호를 재전송하는 단계;

상기 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지만 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다는 낮다는 것을 상기 수신기에 의해 통지될 때, 상기 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시키는 단계; 및

상기 수신기로부터 어떠한 표시도 수신되지 않을 때, 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시키는 단계를 포함하는, 전력 램핑 방법.

청구항 46.

제 45 항에 있어서,

상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함한다는 것을 상기 수신기에 의해 통지될 때, 상기 신호를 재전송시키는 단계를 더 포함하는, 전력 램핑 방법.

청구항 47.

신호를 전력 램핑하는 장치에 있어서:

상기 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮다는 것을 연관된 수신기에 의해 통지될 때, 재전송을 위해 상기 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시키도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 송신기는 상기 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지만 상기 초기 검출 임계값 및 상기 제 1 전력 임계값보다는 낮다는 것을 상기 수신기에 의해 통지될 때, 재전송을 위해 상기 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시키고, 상기 수신기로부터 어떠한 표시도 수신되지 않을 때 재전송을 위해 상기 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시키도록 구성되는, 전력 램핑 장치.

청구항 48.

제 47 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 신호가 상기 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함한다는 것을 상기 수신기에 의해 통지될 때, 상기 신호를 재전송하도록 구성되는, 전력 램핑 장치.

청구항 49.

송신기에 의해 전송된 랜덤 액세스 요청 신호를 검출하는 수신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

각각의 랜덤 액세스 요청 신호들을 전송할 수 있는 둘 이상의 송신기들에 의해 액세스 가능한 랜덤 액세스 채널을 통해 수신된 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기가 둘 이상의 검출 임계값들에 대해서 어떻게 비교할지를 결정하는 단계;

상기 둘 이상의 검출 임계값들과 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 상기 신호 세기의 비교들에 기초하여 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 하나 이상의 소정의 양들 중 하나의 소정의 양만큼 조정하도록 상기 송신기에 지시하는 단계; 및

상기 조정된 랜덤 액세스 요청 신호를 전송하는 단계를 포함하는 신호 검출 방법.

청구항 50.

랜덤 액세스 요청 신호를 전력 램핑하는 송신기에 이용하기 위한 방법에 있어서:

수신기에 의해 지시될 때, 상기 랜덤 액세스 요청 신호를 수신하는 상기 수신기에 응답하여 실행하도록 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기를 하나 이상의 소정의 양들 중 하나의 소정의 양만큼 조정하고, 상기 랜덤 액세스 요청 신호의 신호 세기가 둘 이상의 검출 임계값들에 대해서 어떻게 비교할지를 결정하는 단계; 및

상기 랜덤 액세스 요청 신호를 재전송하는 단계를 포함하는 전력 램핑 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 1998년 12월 2일자로 출원되어 미국 특허 제 6,757,293 호로서 허여된 "Method And Apparatus For Providing Short RACH Frames For Fast Latency"라는 명칭의 미국 특허 출원 제 09/203,932 호에 관한 것이다.

본 발명은 전력 램핑(power ramping)을 통신 시스템에 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이고, 특히, 다중-임계 검출을 경유하여 향상된 전력 램핑을 범용 이동 원격 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications system)의 수신기에 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

멀티미디어 능력을 이동 통신에 통합하기 위한 주요한 노력이 최근 10년간 진행 중이다. 국제 원격 통신 연합(ITU) 및 다른 단체들은 미래의 이동 통신이 적어도 현존하는 고정된 네트워크와 같은 수준으로 멀티미디어 응용을 지원할 수 있다는 것을 보장하는 표준과 추천(recommendation)을 개발하기 위한 시도를 해오고 있다. 특히, 많은 세계적인 조사 프로젝트들은 그러한 차세대(제 3 세대) 이동 시스템을 개발하기 위해 후원을 받고 있다. 유럽, RACE-1 및 RACE-2에 있는 진보된 통신 기술의 조사 및 개발(Research and Development of Advanced Communication Technologies) 및 진보된 통신 기술 및 서비스[Advanced communications Technology and Services(ACTS)]들은 유럽에서의 그러한 노력의 예이다. 멀티미디어 통신, 인터넷 액세스, 비디오/사진 송신기를 위한 필수적인 서비스 수준을 최종 사용자에게 제공하기 위해, 높은 비트 비율 능력들이 요구된다는 것이 알려져 있다. 그러한 요구로, 제 3 세대 시스템을 겨냥한 운반기 능력은 전체 적용 지역을 위해 초당 384 kilobits(kb/s)로 정의되고, 지역 적용을 위해 초당 2 Megabits(Mb/s)로 정의된다.

범용 이동 원격 통신 시스템(UMTS)은 5 Megaherts 광대역 코드 분할 다중 액세스(W-CDMA)에 기초하고, 멀티미디어-능력 이동 통신을 포함한 제 3 세대 서비스의 지원을 위해 적합화된 새로운 무선 액세스이다. UTMS의 주요한 설계 목적이 이동 및 고정 통신을 위해 하부 구조를 통합하는 광대역 멀티미디어 통신 시스템을 제공하고, 무엇보다도 고정 및 무선 통신 네트워크에 의해 제공된 것과 같은 범위의 서비스를 제공하는 것이기 때문에, UMTS는 회로-교환 및 패킷-교환 서비스, 믹스-미디어 왕래 타입의 다양성 및 대역폭-온-디멘드(bandwidth-on-demand)를 반드시 제공해야 한다. 그러나, 멀티미디어 지원을 제공하는 것은 유동성의 필요를 의미하는데, 말하자면 다른 비트 비율 및 E_b/N_0 요구들의 서비스를 지원하는 것과 다중-서비스 환경에서 그러한 서비스를 멀티플렉스하는 유동성이 필요하다. UMTS는 그러한 요구를 지원할 수 있도록 설계된다.

도 1은 UMTS 액세스 네트워크의 실시예 불록도를 나타낸다. 특히, 복수의 원격 단말기들(2 및 4)(예를 들어, 이동 단말기들)은 W-CDMA 무선 링크들(8)을 경유하여 기지국들(6)(NODE-B)과 통신한다. 원격 단말기들은 내부나 외부 모뎀을 가진 무선 전화기(2)나 휴대용 개인 컴퓨터(4)와 같은 다양한 장치일 것이다. UMTS 표준에서, 기지국은 NODE-B로 불린다. 이러한 기지국들은 무선 네트워크 제어기(RNC)라 불리는 무선 자원 관리를 제공하는 네트워크 구성 요소와 통신한다. UMTS가 W-CDMA 시스템이기 때문에, 소프트 핸드오프(soft handoff)들이 지원된다. 소프트 핸드오프의 경우에, 하나의 원격 단말기를 서비스하는 두 개의 기지국들(6)이 있다. 그리하여, 원격 단말기는 이러한 두 개의 기지국들에 프레임들을 보낸다. 두 개의 기지국들이 원격 단말기로부터 프레임들을 수신할 때, 그들은 프레임들을 프레임 선택기 유닛(FSU)에 보낸다. FSU는 코어 네트워크(core network)에 보내질 프레임이 어떤 것이 더 좋은지 결정한다. UMTS에서, FSU는 RNC와 물리적으로 통합될 수도 있다. 그래서, 도 1에서 RNC와 FSU는 불록(10)으로 도시되지만, 기능적으로는 불록(12)(FSU)과 불록(14)(RNC)으로 분리되어 있다. 집과 방문 위치 정보를 제공하는 xLR 데이터 베이스들(20) 및 상호 작용 기능(IWS) 유닛과 같은 UMTS 네트워크에 있는 다른 요소들은 전통적인 기능을 수행한다. 범용 이동 교환국(UMSC)(16)이 UMTS에 있는 기지국(6)을 위해 이동 교환국의 역할을 한다는 것은 높이 평가되어야 한다. 서브-네트워크(18)들은 무선 서비스 제공자 네트워크이고, CN1부터 CN_n까지는 원격 단말기들이 궁극적으로 결합된 코어 네트워크(24)이다.

도 2는 UMTS에 있는 전형적인 프로토콜 스택을 도시한다. UMTS에서, 계층(1)(L1)(layer)은 미디어 액세스 제어 계층(MAC layer)과 더 높은 계층들에게 정보 송신 서비스를 제공하는 물리 계층(PHY)이다. 물리 계층 수송 서비스들은 특성 데이터가 무선 인터페이스의 수송 채널을 통해 어떻게 무엇과 함께 송신되는지에 의해 기술된다. 계층(2)(L2)은 MAC, LAC(Link Access control) 및 RLC와 RLC'(Radio Link Control)를 포함하는 하부 계층으로 구성된다. UMTS에서, RLC에서 수행된 작용들은 분할이므로 두 개의 RLC 프로토콜(RLC 및 RLC')들이 열거된다. RLC 및 MAC 계층들은 리얼-타임 및 논-리얼-타임 서비스를 제공한다. MAC 계층은 제어는 하지만 다른 서비스에서 시작된 데이터 스트림의 멀티플렉싱은 수행하지 않는다. 말하자면, 지역 채널을 경유하여, MAC 계층은 공통 물리적 통신 채널(예를 들어, 방송 채널)을 수많은 원격 단말기들에 의해 공유되도록 허락한다. IP(Internet Protocol)는 네트워크 계층이다.

"Uu"는 무선 단말기와 기지국 사이의 UMTS-특정 인터페이스를 설명하고, "Iub"는 기지국과 RNC/FSU 사이의 UMTS-특정 인터페이스를 설명한다. 무선 액세스 네트워크의 계층(2)(즉, 프로토콜 스택 위의 NODE-B의 좌측면)은 RLC 및 MAC 계층으로 분할되고, 코어 네트워크의 계층(2)(즉, 프로토콜 스택 위의 NODE-B의 우측면)은 수송 네트워크 계층 프레임에 사용된 기술[예를 들어, ATM(Asynchronous Transfer Mode)이나 프레임 릴레이(Frame Relay)]에 더 관련된다. IP는 수송 프로토콜로서 도시되지만, UMTS는 그렇게 제한되지 않는다. 말하자면, UMTS는 다른 수송 프로토콜의 요구를 채울 수 있다. 프로토콜 계층의 더욱 자세한 설명은 Dahlman 등의 "UMTS/IMT-2000 Based on Wideband CDMA", IEEE Communications Magazine, pp. 70-80(September 1998) 및 ETSI SMG2/UMTS L2 & L3 Expert Group, "MS-UTRAN Radio Interface Protocol Architecture; Stage 2," Tdoc SMG2 UMTS-L23 172/98(September 1998)에서 찾을 수 있다.

UTMS의 미디어 액세스 제어(MAC) 프로토콜과 결합된 지역 채널 중 하나는 랜덤 액세스 채널(RACH)이다. RACH는 원격 단말기로부터 제어 정보 및 짧은 사용자 패킷을 운반하기 위해 사용된 업-링크 공통 수송 채널이다. 도 3a는 UMTS 기지국(도 1의 NODE-B)에서 사용하기 위한 비-간섭 RACH 검출 알고리즘의 하드웨어 실시예의 불록도를 도시한다. RACH 수신기(30)는 검출, 복조 및 디코딩 그리고 승인을 제공할 능력을 가지고 있다. 검출의 목적은 RACH 버스트(즉, 액세스 요구 신호)가 원격 단말기에 의해 보내어 졌는지를 결정하고, 입력 버스트의 가장 강한 다중 경로 구성 요소를 분석하는 것이다. 또한, 원격 단말기 확인자 및 요청된 서비스를 확인하기 위해 수신기(30)는 일치하는 RACH내에 담긴 메시지를 복조하고 디코딩한다. 원격 단말기 RACH 전송을 디코딩한 후, 수신기는 기지국이 FACH(Forward Access Channel)를 통하여 원격 단말기에 전송하는 인식 신호를 발생한다.

RACH 수신기(30)는 다음의 구조에 따라 상기 기능을 완벽히 수행한다. RACH 전송 버스트는 믹서(mixer)(32)에 의해 수신되고 복조된 후, 필터(34)에서 여과된다. 그 후 위의 신호는 샘플링 유닛(36)에서 샘플된다. 디스프레더(despreader)(38)는 스프레딩 순서(이 경우에) 512 골드 코드에 따라 위의 신호를 디코딩한다. 디코딩된 신호는 버퍼(40)에서 버퍼링되고, 타임 쉬프팅 유닛(50)에 보내진다. 역시, 디스프레더(38)의 출력은 통합기(42)에 제공된다. 통합기(42)의 출력은 믹서(44)에서 믹서되고 타이밍 검출기(46)에 제공되어 임계 검출기(48)에 제공된다. 임계 검출기(48)의 출력은 유효 신호가 원격 단말기로부터 수신되었는지에 대한 여부를 나타낸다. 이 결과는 타임 쉬프팅 유닛(50)에 제공된다. 만약 그것이 유효 신호(예를 들어, 위의 소정의 임계치)라면, 디코딩된 신호는 유닛(52)에 의해 다운-샘플(down-sample)된다. 그러면, 머리말(preamble)에 의존하여, 아래에 설명된다. 위의 신호는 16 탭(tap) 필터 유닛(54)을 통해 머리말 기호 탐색기(56)에

전달된다. 탐색기(56)의 출력은 인코딩된 원격 단말기의 확인자 및 원격 단말기에 의해 요구된 서비스로서의 정보를 기지국에 제공한다. 그러면, 인코딩된 정보는 컨벌루셔널 디코더(58)(convolutional decoder)에 의해 디코딩되고 CRC(cyclical redundancy check) 디코더(59)에 의해 체크된다.

도 3c를 참고하여, UMTS 원격 단말기[예를 들어, 원격 단말기(2 내지 4)]에서 사용하기 위한 업링크(uplink) 송신기(60)의 하드웨어적인 실시예의 불록도를 도시한다. UMTS 원격 단말기에서, 데이터 변조는 이중 채널 QPSK(quaternary phase shift keying)이다. 즉, I 및 Q 채널들은 두 개의 독립 BPSK(binary phase shift keying) 채널로 사용된다. 단일 업링크 DPDCH(dedicated physical data channel)의 경우에, DPDCH 및 DPCCH(dedicated physical control channel)들은 믹서(62 및 64)를 경유하여 두 개의 다른 채널화(channelization) 코드(C_C 및 C_D)에 의해 각각 스프레드되고 I 및 Q 가지(branch)에 전송된다. I 및 Q 가지들은 IQ MUX 66에서 멀티플렉서된다. 그러면 종합 스프레드 신호(I+ jQ)는 믹서(68)의 연결-명세 복소수 스크램블링 코드에 의해 복소수 스크램블된다. 그러면, 이 신호의 허수 부분이 루트-올림 코사인 필터(72)(root-raised cosine filter)에서 여과되는 동안, 이 신호의 정수 부분은 루트-올림 코사인 필터(70)(root-raised cosine filter)에서 여과된다. 필터(70)의 출력은 믹서(74)에서 코사인(wt)신호와 변조된다. 필터(72)의 출력은 믹서(76)에서 -사인(wt) 신호와 변조된다. 그러면 두 개의 변조된 신호들은 부가기(78)에서 부가된다. 그러면 복합 신호는 증폭기(80)에서 소정의 신호 세기(즉, 전력 레벨)까지 증폭되고, 도시되지 않은 안테나에 의해 전송된다. 유사한 장치는 기지국에서 사용될 것이다.

도 3b를 다시 참고하여, 현존하는 UMTS 수신기에서 어떻게 검출 알고리즘이 수행되는지를 나타내는 그래프를 도시한다. 원격 단말기에 의해 UMTS 기지국에 보내진 액세스 요청 신호의 신호 크기가 검출 임계값[예를 들어, DTHRESH 1(7dB와 동일)]을 초과할 때, 수신기는 신호를 검출할 수 있고 메시지를 컨벌루션 디코더(58) 및 CRC 디코더(59)에 전달한다. 만약 CRC가 맞다면, 수신기는 전송될 인식 신호를 전송기(sender)에 보낸다. 이것은 알려진 대로, 기지국의 송신부를 통해 성취될 것이다. 즉, 송신부는 수신기의 CRC 디코더(59)로부터 표시(indication)를 수신하고, 그것에 응답하여, 인식 신호를 발생 및 전송한다. 그러나, 수신기는 위의 신호 임계값보다 낮게 떨어지는 신호를 구별할 수 없다. 이러한 결함과 함께 수신기가 약한 신호 세기 대 잡음비를 겨우 가진 유효 액세스 신호와 충돌-효과 신호(collision-effected signals) 사이의 구별을 할 수 없다는 것이 문제이다. 도 3b에 도시된 예에서, 수신기가 원격 단말기로부터 보내진 신호(1)를 검출할 수 있는 동안, 현존하는 UMTS 수신기가 단일 검출 임계값만을 가지기 때문에, 수신기는 검출 임계 레벨 이하로 떨어지는 신호 크기[즉, 신호(2)]를 가진 신호를 검출할 수 없다. 만약 신호가 DTHRESH 1을 초과하고 액세스 요청 메시지의 CRC가 옳다면, 현존하는 검출 알고리즘으로, 수신기는 인식 신호(예를 들어, "정확한 수신" 신호)를 송신기(sender)에 전달한다. 다른 모든 경우에, 송신기(sender)는 예를 들어, 3dB까지[예를 들어, 출력 증폭기(80)를 조정하여] 신호 크기를 증가하는 것이 필요하다. 그러나, 3dB의 전력 증가는, 만약 원래의 신호 전력이 DTHRESH 1보다 낮으면, 너무 많을 것이다. 그러면 이것은 수신기의 포화상태(saturation)나 혹은 지역에 전송된 다른 신호와의 간섭을 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 예를 들어 UMTS와 같은 통신 시스템의 수신기에 다중-검출 임계값을 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 이와 같이, 본 발명을 실시하는 수신기는 단일 임계값보다 낮게 떨어지는 신호를 구별할 수 있다. 유리하게, 수신기는 약한 신호 크기 대 잡음비를 겨우 가진 유효 액세스 신호와 충돌-효과 신호 사이를 구별할 수 있다. 역시, 본 발명은 점진적으로 수신기로부터 수신된 메시지의 내용에 근거하여 전송기(sender)가 그것의 전송 전력 레벨을 증가시키도록 한다. 그 때문에, 송신기가 신호 크기를 증가할 것이라는 가능성을 감소시키면서, 수신기의 포화 상태나 혹은 지역에 전송된 다른 신호와의 간섭을 발생한다.

본 발명의 하나의 양상에서, 송신기에 의해 전송된 신호를 검출하는 수신기에서 사용하기 위한 방법은 신호가 초기 검출 임계값보다 낮을 때, 신호가 적어도 제 1 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계와, 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같을 때, 송신기가 제 1 소정의 양만큼 신호의 신호 크기를 증가시켜 재전송할 수 있도록 송신기에 통지하는 단계를 포함하다. 가급적이면, 이 방법은 신호가 초기 검출 임계값 및 제 1 전력 임계값보다 낮을 때, 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같은지를 결정하는 단계와, 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같을 때 송신기가 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 송신기에 통지하는 단계를 포함한다. 또한, 가급적이면, 이 방법은 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지 않을 때, 송신기가 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시켜 재전송할 수 있도록 송신기에 어떠한 표시도 제공하지 않는 단계를 포함한다. 가급적이면, 이 방법은 신호가 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함할 때 송신기가 재전송할 수 있도록 송신기에 통지하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 양상에서, 송신기에 의해 전송되고 수신기에 의해 수신된 신호를 전력 램핑(power ramping)하는 송신기에서 사용하기 위한 방법은 신호가 제 1 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값보다는 낮은 것으로 수신기에

의해 통지될 때, 신호의 신호 세기를 제 1 소정의 양만큼 증가시키는 단계와 신호를 재전송하는 단계를 포함한다. 가급적이면 이 방법은 신호가 제 2 전력 임계값보다 크거나 같지만 초기 검출 임계값 및 제 1 전력 임계값보다 낮은 것이 수신기에 의해 통지될 때, 재전송을 위해 신호의 신호 세기를 제 2 소정의 양만큼 증가시키는 단계를 포함한다. 더욱이, 가급적이면, 이 방법은 수신기로부터 어떠한 표시도 수신되지 않았을 때, 재전송을 위하여 신호의 신호 세기를 제 3 소정의 양만큼 증가시키는 단계를 포함한다. 역시 가급적이면, 신호가 초기 검출 임계값보다 크거나 같지만 유효하지 않은 CRC 코드를 포함하고 있다는 것이 수신기에 의해 통지될 때, 신호를 재전송하는 단계를 포함한다.

이러한 본 발명의 목적, 특성 및 이익은 뒤따르는 도시적인 실시예의 자세한 설명으로부터 명백해 질 것이고 동봉한 도면과 연결하여 읽혀질 것이다.

발명의 구성

본 발명은 아래에서 UMTS의 MAC 계층에서 다중-임계 검출의 문맥에서 설명되고 특히, 랜덤 액세스 채널이나 RACH에서 랜덤 액세스 요청 신호의 검출을 고려하여 설명된다. 그러나, 여기서 논의되는 본 발명의 가르침은 그렇게 제한되어 있지는 않다는 것을 올바르게 인식해야 한다. 말하자면, 본 발명의 검출 방법론들은 원격 단말기(예를 들어, 이동이나 고정된)가 기지국이나 다른 통신 시스템 액세스 포인트로(부터) 신호(예를 들어, 데이터 및 제어 신호)를 전송하거나 수신하는 다른 통신 시스템에 적용 가능하다. 다중-임계 검출 설계(scheme)는 원격 단말기의 수신기에 따라 실시될 것이다. RACH를 통해 원격 단말기에 의해 전송된 신호가 가급적이면 RACH가 UMTS 짧은 메시지 서비스를 위해 이용된 경우에, 액세스 요청이나 데이터 패킷이 될 수 있다는 것을 올바르게 인식해야 한다. 추가로, 원격 단말기나 기지국에서 사용하기 위해 여기에서 설명된 방법론들은 각각 그것과 함께 결합하여 하나 이상의 프로세서에 의해 실행된다는 것을 이해 해야한다. 여기에서 사용된 "프로세서"라는 용어는 CPU(central processing unit)나 마이크로 프로세서 및 연관된(associated) 메모리를 포함한 어떠한 프로세서 장치도 포함하는 의미를 가진다. 여기서 사용된 "메모리"라는 용어는 RAM, ROM, 고정 메모리 장치(예를 들어 하드 드라이버)나 제거 가능한 메모리 장치(예를 들어, 디스켓)와 같은 프로세서나 CPU와 결합된 메모리를 포함하는 의미를 가진다. 추가로, 프로세싱 유닛은 프로세싱 유닛에 데이터를 입력하기 위한 키패드나 키보드 같은 하나 이상의 입력 장치를 포함하고, 뿐만 아니라 프로세싱 유닛과 연관된 결과를 제공하기 위한 CRT 디스플레이와 같은 하나 이상의 출력 장치를 포함한다. 따라서, 적당한 CPU에 의해 이용되고, 회복하고, 실행될 준비가 되었을 때, 본 발명의 방법론을 실시하는 것과 연관된 소프트웨어 명령이나 코드는 연관된 메모리에 저장된다. 역시 "원격 단말기"라는 용어는 기지국과 통신할 수 있는 능력을 가진 어떠한 장치를 나타낸다. 예를 들어, 원격 단말기는 이동(예를 들어, 무선 전화기나 무선 모뎀을 가진 휴대용 개인 컴퓨터)이나 고정(예를 들어, 무선 모뎀을 가진 고정된 개인 컴퓨터)된 것일 수 있다. 역시, "기지국" 및 "노드_b"들은 여기서 상호 교환 가능하다.

도 1로 돌아가 참고하고 미리 설명하였듯이, 원격 단말기들(2 및 4)은 기지국들(6)의 무선 인터페이스를 통해 UMTS 액세스 네트워크에 결합된다. 통신을 설립하기 위해, 무선 단말기들은 무선 인터페이스를 통해 미디어 액세스 제어(MAC) 프레임을 기지국들(6)로(부터) 보내거나 수신한다. 단말기(4)의 경우에, 내부/외부 모뎀은 기지국들에 무선 연결을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 원격 단말기는, 원격 단말기(2)와 같은, 전형적으로 자신의 내부 모뎀을 가진다. 그럼에도 불구하고, 패킷들은 버스티 랜덤 기지(bursty random basis)의 원격 단말기에서 전형적으로 발생되거나 수신된다. 패킷들은 그들이 기지국에 업링크 되도록 전송 될 때까지 원격 단말기에서 버퍼링된다. 알려진 대로, 기지국(6)은 각각의 적용 범위 지역으로부터 광범위한 무선 적용 범위 및 다양한(multiplex) 원격 단말기 통화량(traffic)을 그들의 시스템의 이동 교환 센터[예를 들어, 도 1의 UMSC(16)]에 제공한다. 기지국들은 또한 그것의 셀(cell)에서 하나 이상의 원격 단말기를 위해 정해진 패킷을 방송(다운링크)한다. UMTS 다양한 액세스 계획은 랜덤 액세스 채널(RACH) 및 패킷 전송 채널들이 슬롯-바이-슬롯 원칙(slot-by-slot basis)에 따라 형성되는 타임-슬롯티드 시스템(즉, Slotted ALOHA approach)이다. 각 채널에서 타임 슬롯 기간은 실시된 특별한 시스템에 기초하여 선택된다. 일반적으로, 보내기 위한 패킷들을 가진 원격 단말기들은 RACH를 경유하여 기지국에 액세스 요청을 전송한다.

도 4a를 참고하여, 본 발명에 따라 사용하기 위한 원격 단말기[예를 들어 원격 단말기(2 및 4)]의 불록도를 도시한다. 원격 단말기는 단말기와 연관된 동작을 제어하기 위해 프로세서(402)를 포함하고, 아래에서 자세히 설명될 본 발명의 방법론을 포함하는 그것의 연관된 메모리와 협조한다. 무선 단말기도 역시 수신부(406) 및 송신부(408)를 포함한다. 수신부(406)의 명확한 요소는 본 발명에 중요하지 않기 때문에 여기서는 자세히 설명하지 않는다. 다시 말해, 전통적인 수신부의 W-CDMA 타입 신호를 복조 및 디코딩하는 능력이 수용된다. 송신부(408)는 예를 들어 데이터나 제어 신호(예를 들어, 액세스 요청 및 데이터 패킷)와 같은 W-CDMA 타입 신호를 인코딩 및 변조하는 능력을 가진 전통적인 타입이다. 송신부는 도 3c에 도시된다. 추가로, 제어 신호 라인은 송신부(408)로 가는 라인으로 도 4a에 도시된다. 특별히, 만약 송신부(408)가 도 3c에 도시된 타입이라면, 제어 신호 라인은 증폭기(80)의 조정 단자에 연결된다. 알려진 대로, 이 제어 신호는 무선 단말기에 의해 전송된 신호의 신호 세기를 조정하기 위해 사용된다. 그러한 조정은 본 발명의 아래의 독특한 다중-임계 검출 기술의 문맥에서 더 설명된다.

도 4b를 참고하여, 본 발명에 따라 사용하기 위한 기지국[예를 들어, 기지국(6)]의 불록도를 도시한다. 기지국은 아래에서 자세히 설명될 본 발명의 방법론을 포함하는 연관된 메모리(412)와 협조하여, 기지국과 연관된 동작을 제어하기 위한 프로세서(410)를 포함한다. 기지국은 역시 수신부(414) 및 송신부(416)를 포함한다. 송신부(416)의 명확한 요소는 본 발명에서 중요하지 않으므로 여기서는 자세한 설명을 하지 않는다. 다시 말해, W-CDMA 타입 신호를 인코딩 및 변조하는 능력을 가진 전통적인 송신기 수신기부가 수용된다. 송신부는 도 3c에서 보여진 것과 유사하다. 역시, 수신부(414)는 W-CDMA 타입 신호를 복조 및 디코딩하는 능력을 가진 전통적인 타입이다. 예를 들어, 수신부(414)는 도 3a에 도시된 RACH 수신기일 것이다. 이러한 경우에, 검출 정보[예를 들어, 임계 검출(48)로 부터의] 및 디코딩 정보[예를 들어, CRC 디코딩(59)로 부터의] 들은 프로세서(410)에 제공되며, 아래에서 본 발명의 독특한 다중-임계 검출 기술의 문맥에서 설명될 것이다.

다음은 기지국의 RACH 수신기 및 원격 단말기의 송신기에 따라 실시하기 위한 본 발명의 다중-임계 검출 방법을 설명한다. 그러나, 본 발명이 랜덤 액세스 요청 계획에 제한되어 사용되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 다시 말해, 다중-임계 검출 방법은 원격 단말기에 있는 어떠한 형식의 수신기 및 기지국의 어떠한 형식의 송신기에 따라 실시될 수 있다. 더욱이, 신호 검출은 액세스 요청 신호에는 제한되지 않으나, 다만 예를 들어, 데이터 신호, 제어 신호, 혹은 다른 타입의 신호와 같은 어떠한 타입의 신호에는 다소 그러하다. 원격 단말기 및 기지국을 고려한 본 발명의 실시에 따른 다중-임계 검출 방법은 도 6a 및 도 6b를 참고하여, 도 5 및 도 7의 문맥에서 연결적으로 설명된다.

도 5 및 도 7을 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 다중-임계 검출 방법의 흐름도를 도시한다. 도 5의 단계(502부터 520까지)들은 기지국에서 수행되고, 도 7의 단계(702부터 720까지)들은 원격 단말기에서 수행된다. 먼저, 단계(502)에서, 기지국은 신호를 수신한다. 아마, 기지국을 경유하여 통신 시스템에 액세스를 찾는 원격 단말기에 의해 전송된 요청 신호[단계(702)]일 것이다. 다음으로, 단계(504), 기지국은 신호가 DTHRESH 1(검출 임계 레벨)을 초과하는지에 대한 여부를 결정한다. 예를 들어, DTHRESH 1은 약 7dB일 것이다. 예를 들어, 이 결정은 임계 검출기(48)(도 3a)에 의해 성취되고, 프로세서(410)(도 4b)에 통지한다. 그러면, 단계(506)에서 기지국은 CRC가 유효한지에 대한 여부를 결정한다. 예를 들어, 이 결정은 CRC 디코더(59)(도 3a)에 의해 성취되고, 프로세서(410)(도 4b)에 역시 통지한다.

만약 신호가 DTHRESH 1을 초과하고 CRC가 유효하다면, 기지국은 "정확한 수신"이라는 메시지를 프로세서(410)를 경유하여 발생하고 그것의 송신부(416)를 통해 원격 단말기[단계(508)]에 전송한다. 만약 무선 단말기가 그것의 수신부(406)를 경유하여 "정확한 수신"이라는 메시지를 수신한다면, 단계(704)에서, 그것의 액세스 요청이 성공적이고[단계(706)], 요청된 데이터를 기지국에 전송을 시작할 수 있다는 것을 안다.

그러나, 기지국으로 돌아와서, 만약 CRC가 유효하지 않다면, 기지국은 단계(510)에서 액세스 요청 신호는 충분한 전력을 가지지만, CRC는 유효하지 않다는 것을 나타내는 메시지 "DTHRESH 1 초과"를 전송한다. 만약 이 메시지가 무선 단말기[단계(708)]에 의해 수신된다면, 무선 단말기는 신호의 전력 레벨의 증가없이[단계(710)] 요청 신호를 재전송한다.

이러한 설명을 하는 동안 초기 액세스 요청 신호가 무선 단말기 및 기지국을 고려하여 보내지고 수신될 때, 어떤 일이 발생하는지 올바르게 인식해야 한다. 각 타임에 기지국은 신호(재전송된 것이나 초기 신호)를 수신하고, 검출 알고리즘은 검출 과정을 다시 반복하기 위해 단계(502)로 돌아간다.

기지국에 있는 단계(504)로 돌아와, 만약 원격 단말기에 의해 전송된 초기 신호가 DTHRESH 1을 초과하지 않을 때, 기지국(임계 검출기)은 신호가 PTHRESH 1을 초과하는지에 대한 여부를 결정한다[단계(512)]. PTHRESH 1(전력 임계 레벨 1)은 약 5dB이다. 만약 초기에 수신된 신호의 신호 세기가 PTHRESH 1을 초과한다면, 기지국은 원격 단말기에 "PTHRESH 1 초과"라는 메시지를 전송한다[단계(514)]. 무선 단말기가 이러한 메시지를 수신할 때[단계(71)], 원격 단말기는 그것의 신호 세기를 약 1dB 정도 증가시키고, 액세스 요청 신호를 재전송한다[단계 (714)]. 원격 단말기는 신호 세기를 프로세서(402)에 의해 증가시키는데, 전송될 신호의 전력 레벨을 증가시키기 위해 프로세서는 그것의 수신부(406)로부터 메시지를 수신하고, 제어 신호를 그것의 송신부(408), 특히, 출력 증폭기(80)에 보낸다.

기지국의 단계(512)로 돌아와, 만약 원격 단말기에 의해 전송된 초기 신호가 PTHRESH 1을 초과하지 않는다면, 기지국은 (임계 검출기) 신호가 PTHRESH 2를 초과하는지에 대한 여부를 결정한다[단계(516)]. PTHRESH 2(전력 임계 레벨 2)는 약 3dB이다. 만약, 초기에 수신된 신호의 신호 세기가 PTHRESH 2를 초과한다면, 기지국은 원격 단말기에 "PTHRESH 2 초과"라는 메시지를 전송한다[단계(518)]. 원격 단말기가 이 메시지를 수신할 때[단계(716)], 그것은 그것의 신호 세기를 약 2dB 정도 증가시키고, 액세스 요청 신호를 재전송한다[단계(718)].

그러나, 만약 초기 신호가 PTHRESH 2를 초과하지 않는다면, 기지국은 어떠한 메시지도 전송하지 않는다[단계(520)]. 초기 신호를 전송하고 난 후, 원격 단말기에 의해 아무 메시지도 수신되지 않기 때문에, 무선 단말기는 그것의 신호 세기를 약 3dB 정도 증가시키고, 액세스 요청을 재전송한다[단계(720)].

도 6a를 참고하여, 본 발명의 검출 임계값(DTHRESH 1, PTHRESH 1, PTHRESH 2)의 그래프를 도시한다. 어느 정도의 임계 레벨이 포함되어 파이너(finer) 혹은 코엘서(coarser) 검출이 각각 성취된다는 것을 올바르게 이해 해야한다. 역시, 다른 임계값도 수용될 것이다. 예를 들어, 임계값을 초과해야 하는 신호보다 임계값과 같은 신호가 위에서 설명한 메시지의 트리거(trigger) 전송을 위해 사용될 것이다. 유리하게, 본 발명의 다중-임계 검출 방법을 실시하면서, 전형적인 검출 레벨 이하의 액세스 요청 신호가 수신기에 의해 여전히 검출되어, 이러한 약한 신호는 검출되지 않는 충돌-효과 신호 혹은 잡음으로부터 구별될 수 있다. 그리하여, 단지 신호(1)만이 현존하는 검출 알고리즘을 사용하여 검출될 수 있는 반면에, 신호(1 내지 3)들은 본 발명의 검출 알고리즘에 의해 검출된다. 마지막으로, 도 6b는 도 5 및 도 7의 문맥으로 위에서 설명했듯이, 송신기(원격 단말기)와 수신기(기지국) 사이에서의 메시지 전송을 나타내는 그래프를 도시한다. 메시지(1 내지 3)는 수신기에 의해 전송된 "DTHRESH 1 초과", "PTHRESH 1 초과" 및 "PTHRESH 2 초과"라는 메시지에 일치한다. "A"로 라벨된 제 1 쉐드(shaded)(hatched) 메시지는 송신기에 의해 전송된 초기 신호이다. 각 재전송된 신호(retx)는 그 후 기지국 메시지에 응답하여 전송된 신호에 일치한다. 각 재전송된 메시지의 크기는 신호 세기의 증가에 비례하여 나타난다. 초기 신호[쉐드 혹은 헤칚(hatched)]의 크기는 비교를 위해 전송된 신호의 측면을 따라 나타난다. 다른 전력 증가는 본 발명에 따라 사용된다는 것을 인식해야 한다.

본 발명의 방법론 및 장치는 통신 시스템의 물리적 계층에 변화를 요구하지 않는다는 것을 인식해야 한다. 여기에는 물리-계층 인식 및 MAC-계층 인식을 요구하는 대신에 단지 하나의 MAC-계층 인식만이 있다. 역시, 본 발명의 향상된 검출 알고리즘은 송신기에 필요할 때는 언제나 전력을 증가할 수 있게 하여, 인터페이스 제한 시스템인 UMTS 혹은 광대역 CDMA(W-CDMA) 시스템의 용량을 증가한다.

물리적 RACH는 Slotted ALOHA approach를 기초하여 설계된다는 것이 알려져 있다. 도 8a에 도시되었듯이, 원격 단말기는 현재의 셀의 수신된 방송 제어 채널(BCCH)의 프레임 경계에 관하여 8 개의 잘 정의된 타임 오프셋(액세스 슬롯 # 1,...,액세스 슬롯 #i,...,액세스 슬롯 #8)에 랜덤 액세스 버스트(100)를 전송할 수 있다. 각 액세스 슬롯은 이전의 슬롯으로부터 1.25ms까지의 오프셋이다. 도 8b에 도시된 대로, 랜덤 액세스 버스트는 길이 1 미리 초(ms)의 머리말 부분(102), 길이 10ms의 메시지 부분(104) 그리고, 머리말 부분 및 메시지 부분 사이에 있는 길이 0.25ms의 아이들(idle) 타임(106)의 두 부분으로 구성된다. 거기에는 길이 16의 직각 골드 코드 셋(512 골드 코드)에 기초한 총 16 개의 다른 머리말 기호가 있다. 활용 가능한 기호 및 타임 오프셋의 정보들은 BCCH에 방송된다. 이러한 구조에 기초하여, 만약 수신기가 128(8 타임 슬롯 * 16 머리말 기호) 병렬 처리 유닛을 수신 한다면, 128 랜덤 액세스 시도는 동시에 검출될 수 있다. 다시 말해, 현재의 셀을 위해 최고로 배열된 기지국을 위한 동등한 128 랜덤 액세스 채널을 가진다. 이러한 장치는 UTRAN/FDD Physical Layer Description Document,"SMG2 UMTS Physical Layer Description FDD Part," Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98에 명세된 current Layer 1 Expert Group을 따른다.

도 8c를 참고하여, RACH 액세스 슬롯 구조를 도시하고, 그곳에서 프레임 구조[프레임 (0), 프레임 (1),..., 프레임(n)]는 10 미리 초(ms)에 기초한다. 역시, 수신기는 액세스 버스틀 처리하기 위해 최소한 2.5ms를 요구한다고 가정한다. 보여진 대로, 타임 오프셋(0 내지 5)을 선택한 이러한 원격 단말기는 그들 전송의 8.75ms 내에서 그들의 MAC 인식(기지국으로부터)을 수신할 수 있다. 다시 말해, 슬롯(0)부터 슬롯(5)까지 내의 원격 단말기에 의해 전송된 액세스 버스트(요청 신호)를 위한 최고의 대기 기간은 8.75ms이다. 예를 들어, 버스트(0)는 프레임(0)의 시작에서 원격 단말기에 의해 전송되고, 원격 단말기는 프레임(2)의 시작(즉, 8.75ms 후)에 응답하여 인식을 수신한다. 버스트(1 내지 5)는 인식을 수신할 수 있는 버스트(5)가 전송 후 2.5ms까지 점진적으로 빨리 인식을 수신한다. 주어진 프레임에서 전송하기 위한 기지국에 의해 발생된 인식들은 전송 원격 단말기에 방송하기 위해 공통 패킷에 같이 그룹화된다.

그러나, 명백하게도, 타임 오프셋(6 및 7)을 선택한 이러한 단말기는 그들 전송의 최고 11.25ms 내에(즉, 버스트(6)는 11.25ms 및 버스트(7)는 10ms) 그들의 MAC 계층 인식을 수신할 수 있다. 다시, 이것은 액세스 요청을 처리하기 위한 최소한의 타임은 2.5ms라고 가정한 사실과 관련 있다. 그러므로, 프레임(1)에서 원격 단말기에 의해 전송된 액세스 버스트(6 혹은 7)는 2.5 ms 최소 처리기간을 초과하여 확장되고, 기지국은 요청을 처리할 수 없으며 프레임(2)에 인식을 전송할 수 없다. 그리하여, 그러한 원격 단말기는 개별적인 인식을 프레임(3)까지 수신하지 않는다.

본 발명의 향상된 검출 알고리즘은 수신기가 현존하는 UMTS RACH 처리보다 빨리 MAC-계층에 인식을 보낼 수 있게 한다. 예를 들어, 두 개의 원격 단말기가 액세스 버스트(요청 신호)를 전송하기 위해 같은 타임 오프셋 슬롯을 선택한 경우를 고려하자. 현존하는 UNTS RACH 처리는 정확한 수신이 있는지에 대한 여부를 결정하기 위해 데이터 디코딩 출력을 사용

한다. 그래서, 두 개의 송신기는 그들이 그들의 전송이 실패했다는 것을 발견하기 전에 약 20 미리 초(인식 표시자는 전체 다운링크(downlink) 프레임이 수신된 후에만 처리될 수 있다.)동안 기다려야 한다. 본 발명의 검출 알고리즘으로는, 가급적이면, 물리 계층이 아이들 타임 후에(액세스 버스트의 시작 후에 약 1.25 미리 초) 송신기에 적절한 인식 표시자를 발생하기 위해 적절한 초기 신호를 MAC 계층에 즉시 보낸다는 것을 가정한다. 그리하여, 두 개의 송신기는 그들의 재전송 액세스 요청을 위해 어떠한 전력 증가를 상용해야 할지를 알기 위해 많아야 약 10 미리 초를 기다린다. 이것은 도 8c에서 버스트(6 혹은 7)를 고려하여 도시된다. 만약 원격 단말기가 액세스 버스트를 전송한다면, 전통적인 장치에서는, 단말기는 약 20 미리 초까지(다시 말해, 프레임(3)에서 기지국으로부터 다운 링크된 전송이 완전히 수신될 때까지) 어떤 표시도 수신하지 않는다. 그러나, 만약 본 발명의 다중-검출 임계 알고리즘이 사용되면, 각 원격 단말기는 전력 증가의 필요한 양(도 8c에 가상 라인으로 표시된)을 표시하는 프레임(2)에서의 기지국으로부터 메시지를 수신할 수 있다. 만약 액세스 버스트가 실패한다면, 이것은 본 발명의 다중-검출 임계 알고리즘을 사용하는 기지국이 액세스 버스트가 완성되기 전에 신호 세기를 검출하여 다음 프레임에서 그것이 적절한 인식 메시지를 다음 단말기에 보낼 수 있게 하기 때문이다. 만약 수신된 신호 세기가 DTHRESH 1을 초과하면, 기지국은 도 8c에서 버스트(6 혹은 7)를 위해 인식을 보내기 위해 여전히 프레임(3)까지 기다려야 한다.

비록 본 발명의 실시예가 여기서 동봉된 도면을 참고하여 서술되었지만, 본 발명은 이러한 정확한 실시예에 한정되지 않으며, 다양한 다른 변화 및 변경이 본 발명의 범위 및 정신으로부터 출발하지 않은 당업자에 의해서 영향을 받을 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 향상된 검출 알고리즘은 수신기가 현존하는 UMTS RACH 처리보다 빨리 MAC-계층에 인식을 보낼 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 UMTS 액세스 네트워크의 불록도.

도 2는 UMTS와 결합된 프로토콜 스택의 도면.

도 3a는 UMTS에서 사용하기 위한 비-간섭 RACH 수신기의 불록도.

도 3b는 존재 검출 알고리즘을 도시하는 그래프.

도 3c는 UMTS에서 사용하기 위한 송신기의 불록도.

도 4a는 본 발명에 따라 사용하기 위한 원격 단말기의 불록도.

도 4b는 본 발명에 따라 사용하기 위한 기지국의 불록도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 기지국에서 실시된 다중-임계 검출 방법의 흐름도.

도 6a 및 도 6b는 도 5의 다중-임계 검출 방법을 도시하는 그래프.

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 원격 단말기에서 실시된 다중-임계 검출 방법의 흐름도.

도 8a 및 도 8b는 UMTS RACH에서 사용된 액세스 슬롯 및 랜덤 액세스 버스트의 구조를 나타내는 도면.

도 8c는 UMTS RACH에서 사용된 액세스 슬롯 구조를 나타내는 도면.

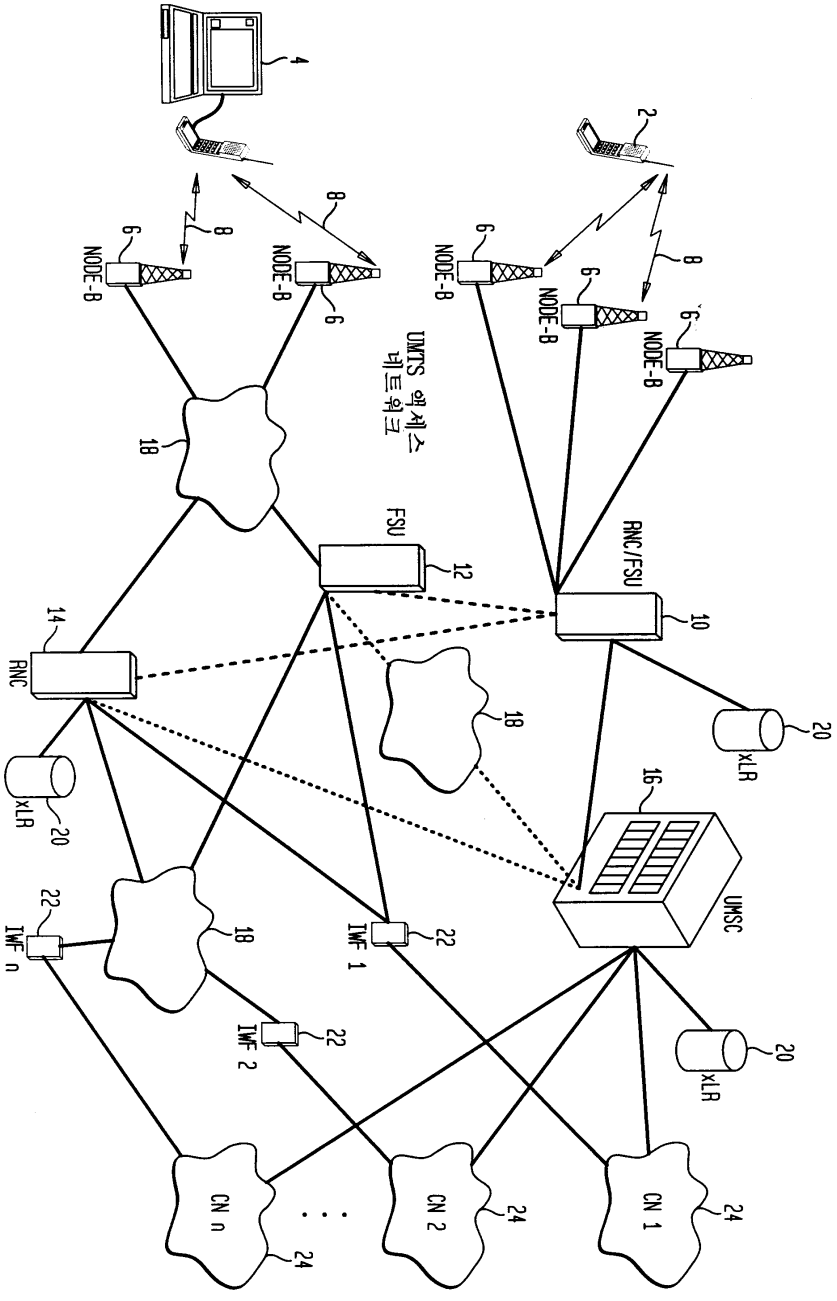
도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

40; 버퍼 42; 통합기

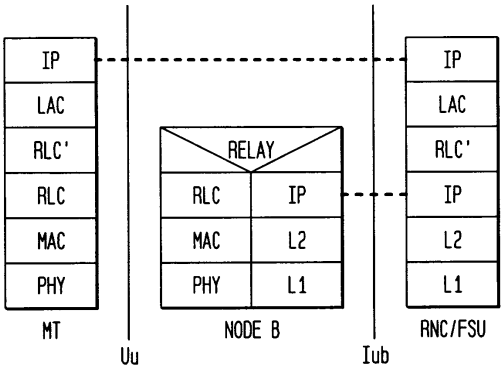
54; 필터 유닛 74; 믹서

도면

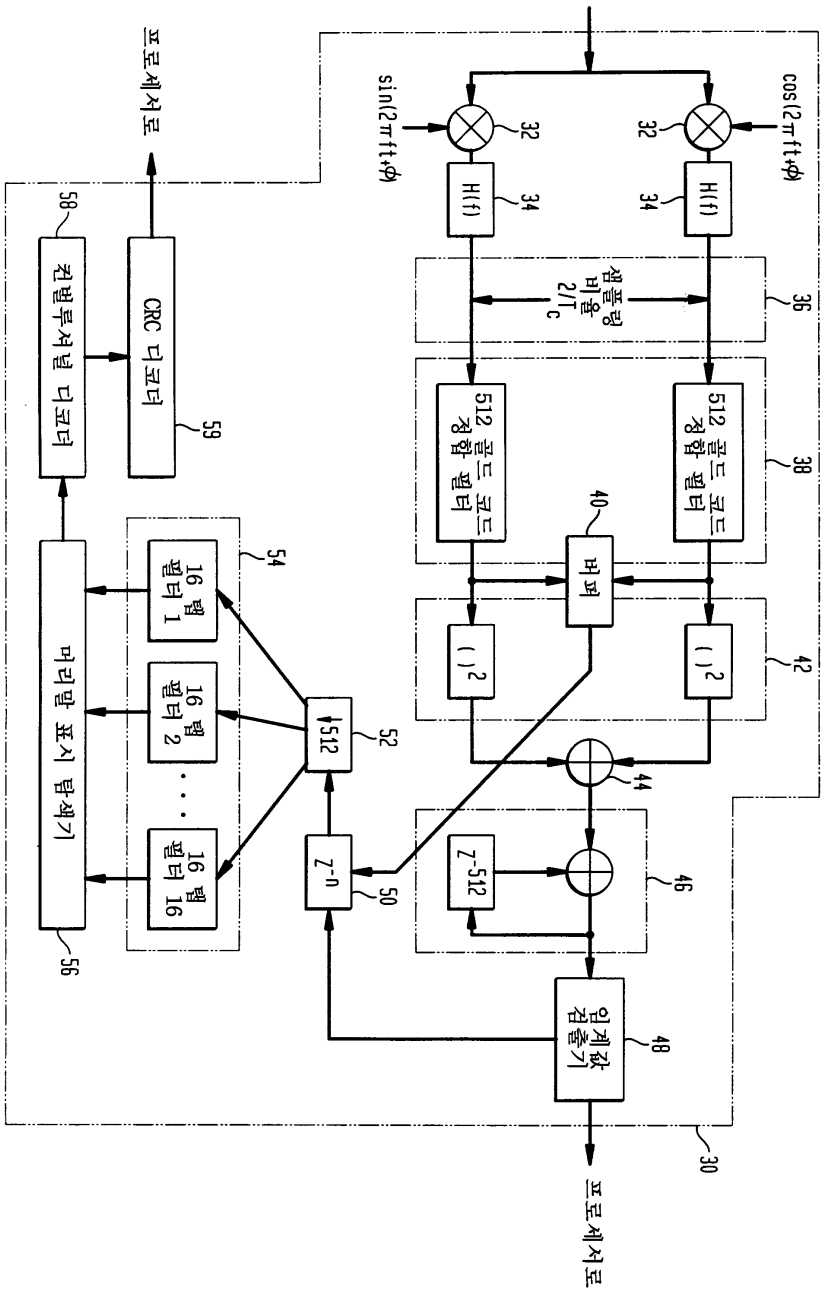
도면1


4
2
8
6
NODE-B
UMTS 액세스 네트워크
18
FSU
12
RNC/FSU
10
14
RNC
20
xLR
16
UMSC
22
IMF 1
IMF 2
IMF n
CN 1
CN 2
CN n
24

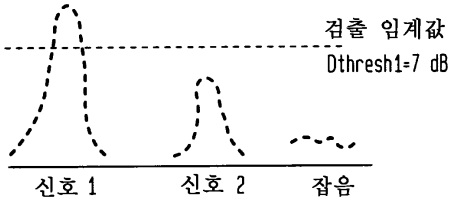
도면2


IP
LAC
RLC'
RLC
MAC
PHY
MT
Uu
RELAY
RLC
IP
MAC
L2
PHY
L1
NODE B
Iub
IP
LAC
RLC'
IP
L2
L1
RNC/FSU

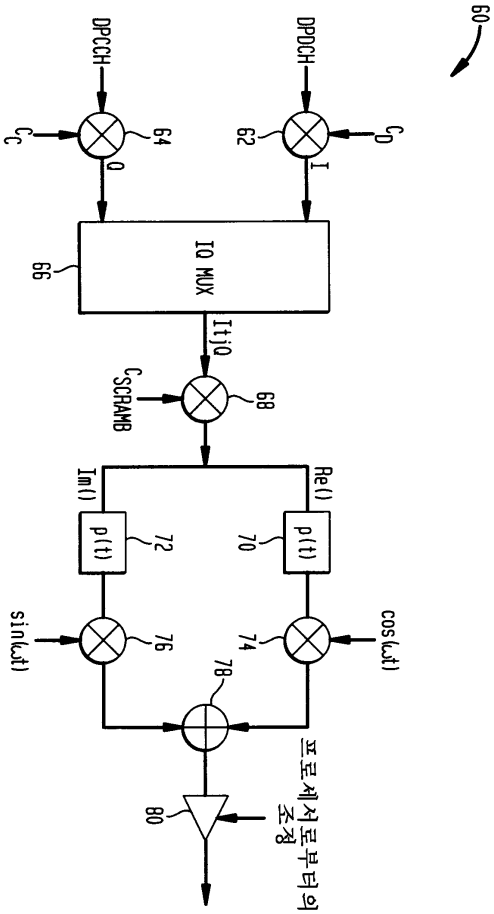
도면3a


프로세서로
sin(2πft+φ)
cos(2πft+φ)
32
32
H(f)
34
H(f)
34
샘플링 비율 2/Tc
36
512 골드 코드 정합 필터
512 골드 코드 정합 필터
38
40
버퍼
( )2
( )2
42
44
Z-512
46
Z-n
50
512
52
입계값 검출기
48
30
프로세서로
58
컨벌루셔널 디코더
CRC 디코더
59
54
16 탭 필터 1
16 탭 필터 2
16 탭 필터 16
머리말 표시 부 분석기
56

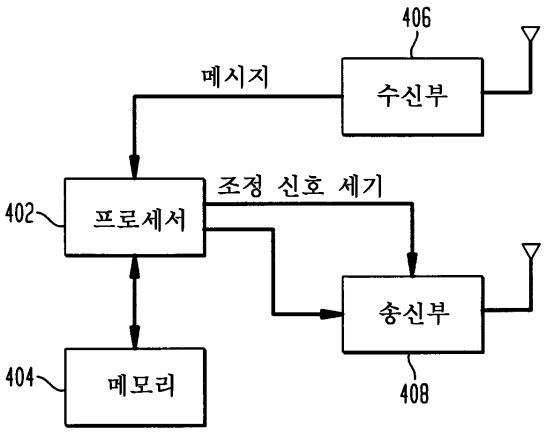
도면3b



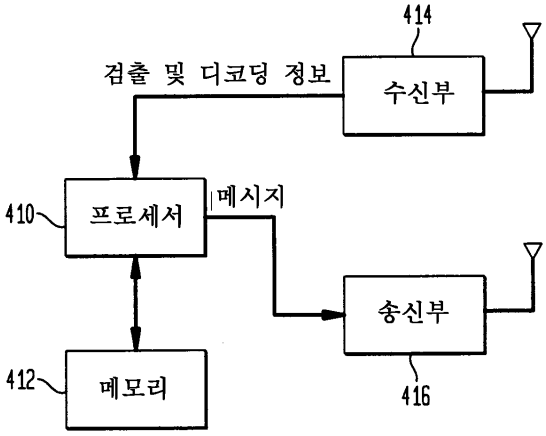
도면3c



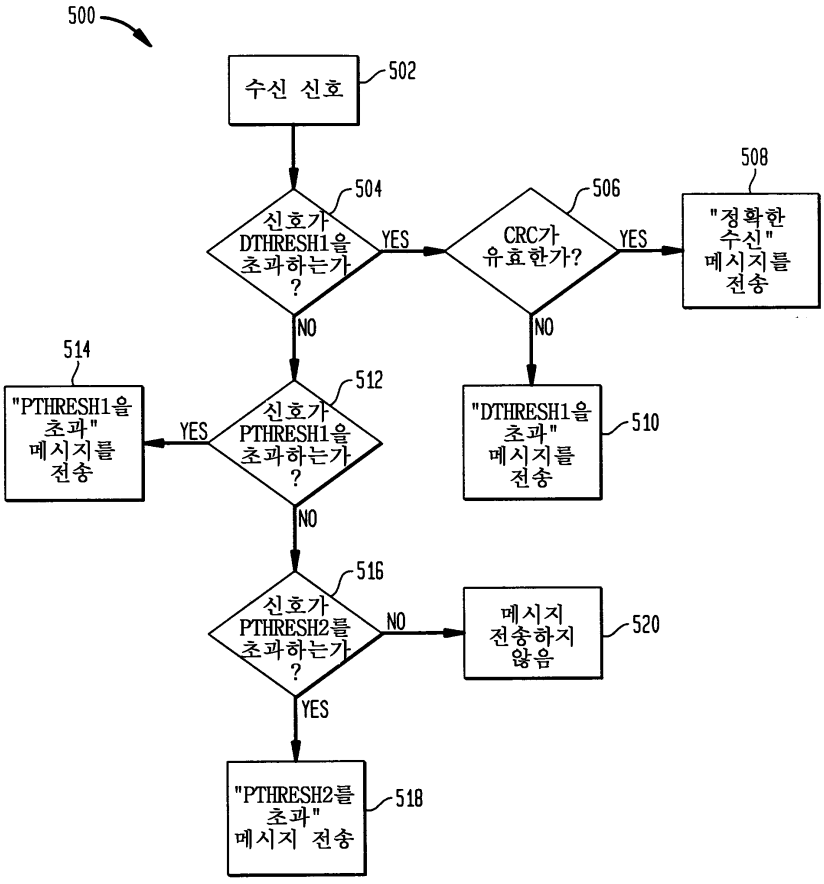
도면4a



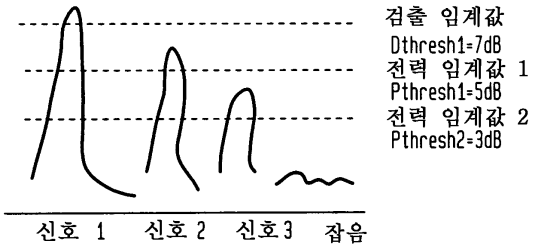
도면4b



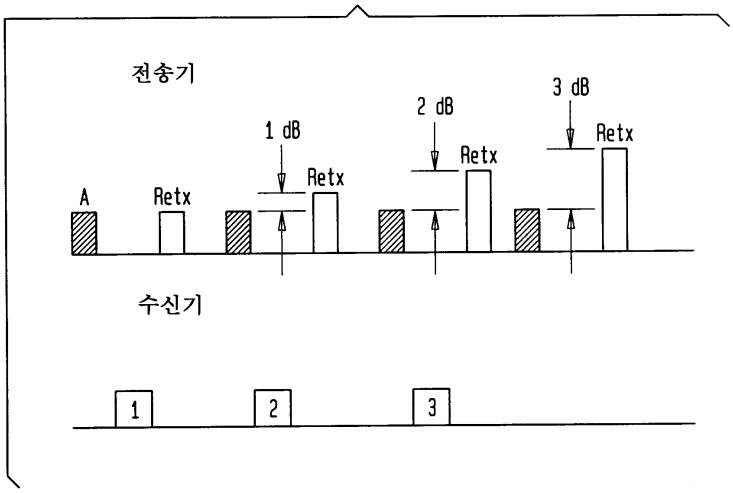
도면5



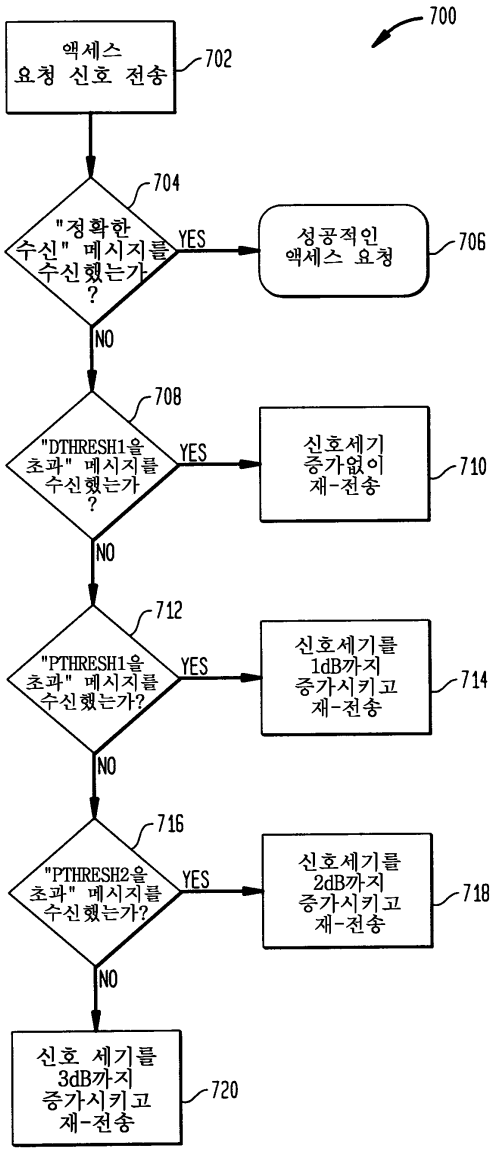
도면6a



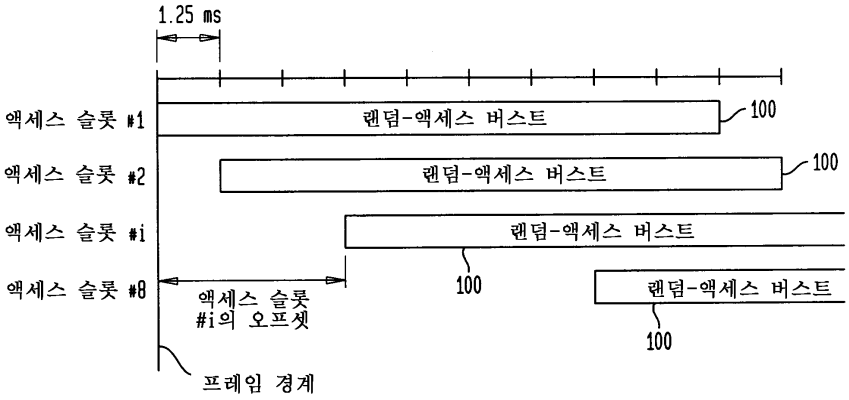
도면6b


전송기
A
Retx
1 dB
Retx
2 dB
Retx
3 dB
Retx
수신기
1
2
3

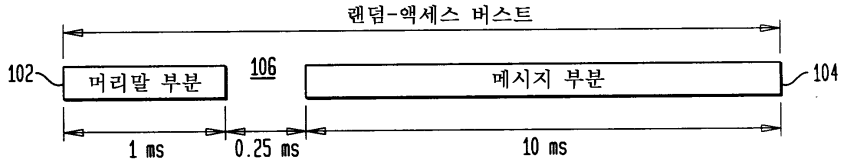
도면7


700
액세스 요청 신호 전송
702
"정확한 수신" 메시지를 수신했는가?
704
YES
성공적인 액세스 요청
706
NO
"DTHRESH1을 초과" 메시지를 수신했는가?
708
YES
신호세기 증가없이 재-전송
710
NO
"PTHRESH1을 초과" 메시지를 수신했는가?
712
YES
신호세기를 1dB까지 증가시키고 재-전송
714
NO
"PTHRESH2을 초과" 메시지를 수신했는가?
716
YES
신호세기를 2dB까지 증가시키고 재-전송
718
NO
신호 세기를 3dB까지 증가시키고 재-전송
720

도면8a



도면8b



도면8c

