



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0079961
(43) 공개일자 2008년09월02일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0020649

(22) 출원일자 2007년02월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김정기

경기 안양시 동안구 호계동 315-17 신미주아파트 B동 108호

김용호

경기 안양시 동안구 호계3동 e-편한세상아파트 108동 503호

류기선

서울 노원구 중계본동 19-4

(74) 대리인

김용인, 심창섭

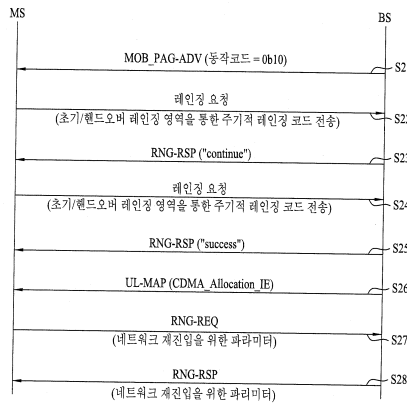
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드(idle mode) 상태에 있는 이동단말의 레인징(ranging) 수행 방법에 있어서, 네트워크에 의해 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 네트워크로 제3 레인징 코드를 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들(uplink transmission parameters)을 포함하는 제1 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드(idle mode) 상태에 있는 이동단말의 레인징(ranging) 수행 방법에 있어서,

네트워크에 의해 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 네트워크로 제3 레인징 코드를 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들(uplink transmission parameters)을 포함하는 제1 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 레인징 요청 단계 이전에, 상기 네트워크로부터 호출 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 네트워크로부터 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 채널 자원을 할당하는 정보 요소(IE: Information Element)를 수신하는 단계와;

상기 할당받은 채널 자원을 이용하여 네트워크 재진입(network re-entry)과 관련된 파라미터들을 포함하는 레인징 요청 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 네트워크로부터 네트워크 재진입과 관련된 파라미터들을 포함하는 제2 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항의 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징(initial ranging)을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징(handover ranging)을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징(periodic ranging)을 위한 코드 세트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 레인징 수행 방법.

청구항 6

광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징을 위한 코드 세

트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 레인징 수행 방법.

청구항 8

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서,

네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 특정 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 9

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서,

네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 10

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 하나의 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 11

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 12

광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말에서의 레인징 수행 방법에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 단계;

상기 네트워크로 상기 제1 레인징 영역을 통해 제3 레인징 코드를 전송하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 13

광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코

드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 단계;

상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 레인징 수행 방법.

청구항 15

광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에서 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 과정;

상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 전송하는 과정; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 과정을 수행하도록 설정된, 이동단말.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 이동단말.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 광대역 무선 접속 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법에 관한 것이다.
- <7> 도 1은 광대역 무선 접속 시스템에서 단말의 초기화 시 네트워크 진입 절차를 설명한 절차 흐름도이다.
- <8> (1) 단말이 최초 전원을 켜면 하향링크 채널(downlink channel)을 검색하고, 기지국과의 상/하향 동기(synchronization)를 획득한다. 이때, 단말은 기지국으로부터 하향링크 맵(DL-MAP) 메시지, 상향링크 맵(UL-MAP) 메시지, 하향링크 채널 서술자(DCD) 메시지, 상향링크 채널 서술자(UCD) 메시지를 수신하여, 상하향 채널 파라미터를 획득한다.
- <9> (2) 단말은 기지국과 레인징(ranging)을 수행하여 상향 전송 파라미터를 조정하고, 기지국으로부터 기본 관리 연결식별자(Basic management CID)와 제1 관리 연결식별자(Primary management CID)를 할당받는다.
- <10> (3) 단말은 기지국과 기본 성능에 대한 협상을 수행한다.
- <11> (4) 단말에 대한 인증을 실시한다.
- <12> (5) 단말은 기지국에 등록하고, IP로 관리되는 단말은 기지국으로부터 제2 관리 연결식별자(Secondary management CID)를 할당받는다.

- <13> (6) IP 연결을 설정한다.
- <14> (7) 현재 날짜와 시간을 설정한다.
- <15> (8) 단말의 구성 파일을 TFTP 서버로부터 다운로드(download) 받는다.
- <16> (9) 미리 준비된 서비스에 대한 연결을 설정한다.
- <17> 광대역 무선접속 시스템의 물리계층은 크게 단일 반송파 방식(Single Carrier)과 다중 반송파 방식(OFDM/OFDM A)으로 구분된다. 다중 반송파 방식은 OFDM을 사용하는 한편, 반송파의 일부를 그룹화한 부채널 단위로 자원을 할당할 수 있는 접속방식으로서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 도입하고 있다.
- <18> OFDMA 물리계층에서는 활성 반송파를 그룹으로 분리해서, 그룹별로 각기 다른 수신단으로 송신된다. 이렇게 한 수신단에 전송되는 반송파의 그룹을 부채널(sub-channel)이라고 부른다. 각 부채널을 구성하는 반송파는 서로 인접하거나 또는 등간격으로 떨어져 있을 수도 있다. 이와 같이 부채널 단위로 다중 접속이 가능하도록 함으로써 구현상의 복잡도가 증가하나 주파수 다이버시티 이득, 전력의 집중에 따른 이득, 그리고 순방향 전력 제어를 효율적으로 수행할 수 있는 장점이 있다.
- <19> 각 사용자에게 할당되는 슬롯은 2차원의 시간-주파수(time-frequency) 공간의 데이터 영역(Data Region)에 의해서 정의되며, 이는 버스트에 의해 할당되는 연속적인 부채널의 집합이다. OFDMA에서 하나의 데이터 영역은 시간 좌표와 부채널 좌표에 의해 결정되는 직사각형으로 도시화된다. 이러한 데이터 영역은 특정 사용자의 상향링크에 할당되거나 또는 하향링크에서는 특정한 사용자에게 기지국에 데이터 영역을 전송할 수 있다. 2차원 공간에서 이와 같은 데이터 영역을 정의하기 위해서는 시간 영역에서 OFDM 심볼의 수와 주파수 영역에서 기준점으로부터의 오프셋(offset)만큼 떨어진 위치에서 시작되는 연속적인 부채널의 수가 주어져야 한다.
- <20> 도 2는 광대역 무선접속 시스템의 OFDMA 물리계층의 프레임(frame) 구조를 도시한 것이다. 하향링크 부프레임은 물리계층에서의 동기화와 등화를 하기 위해 사용되는 프리앰블(Preamble)로 시작하고, 그 다음에는 하향링크와 상향링크에 할당되는 버스트의 위치와 용도를 정의하는 방송형태의 하향링크 맵(DL-MAP) 메시지와 상향링크 맵(UL-MAP) 메시지를 통해 프레임 전체에 대한 구조를 정의한다.
- <21> DL-MAP 메시지는 버스트 모드 물리계층에서 하향링크 구간에 대해 버스트별로 할당된 용도를 정의하며, UL-MAP 메시지는 상향링크 구간에 대해 할당된 버스트의 용도를 정의한다. DL-MAP을 구성하는 정보 요소(Information Element)는 DIUC(Downlink Interval Usage Code)와 CID(Connection ID) 및 버스트의 위치 정보(부채널 오프셋, 심볼오프셋, 부채널 수, 심볼 수)에 의해 사용자 단에 하향링크 트래픽 구간이 구분된다. 한편, UL-MAP 메시지를 구성하는 정보 요소는 각 CID(Connection ID) 별로 UIUC(Uplink Interval Usage Code)에 의해 용도가 정해지고, 'duration'에 의해 해당 구간의 위치가 규정된다. 여기서 UL-MAP에서 사용되는 UIUC 값에 따라 구간별 용도가 정해지며, 각 구간은 그 이전 IE 시작점으로부터 UL-MAP IE에서 규정된 'duration'만큼 떨어진 지점에서 시작한다.
- <22> 광대역 무선 접속 시스템에서는 이동단말(MS: Mobile Station)의 전력 소모를 최소화하기 위하여 유희모드(idle mode)를 지원한다. 유희모드 동안 이동 단말은 동일한 페이징 영역(paging zone)에 포함되는 기지국(BS: Base Station) 간 이동시 핸드오프 절차를 수행할 필요가 없다. 그러므로, 이동 단말은 핸드오프 절차를 위한 상향(Uplink) 정보 전송을 하지 않아도 되기 때문에 그로 인한 전력 소모를 절감할 수 있다. 유희모드 상태에 있는 이동단말은 다수의 기지국 사이를 이동할 때, 특정 기지국에 등록하지 않고서 하향링크 방송 메시지(DL broadcast message)를 주기적으로 수신할 수 있다.
- <23> 유희모드 상태에 있는 이동단말이 기지국 사이를 이동할 때, 핸드오버에 관련된 절차(procedure)나 일반 동작을 수행하지 않는다. 유희모드 상태에서 이동단말은 특정 구간(Listening Interval) 동안만 스캐닝(scanning) 동작을 수행하여 이동단말의 파워 소비를 줄일 수 있다. 또한, 유희모드는 네트워크에서 특정 이동단말로 전송할 하향 트래픽 데이터(pending DL traffic)가 있을 경우 이동단말에 알려주는 기법(i.e. Paging Message - MOB_PAG-ADV)을 제공하고, 비활성화(inactive) 상태의 이동단말로부터 공중 인터페이스(air interface)와 네트워크 핸드오버 트래픽(network HO traffic)을 제거해 준다.
- <24> 유희모드 기법을 위해 다수의 기지국들을 그룹핑한 페이징 그룹(paging group)을 정의하고 있으며, 이 영역에서 이동단말은 상향링크로 트래픽(traffic)을 전송하지 않으며, 만약 자신에게로 전송되는 트래픽이 있을 경우 기지국을 통하여 호출(paging)된다.
- <25> 유희모드는 이동단말의 등록 해제(MS De-Registration) 후 시작된다. 이동단말이 등록 해제 요청 메시지(DREG-

REQ)를 전송해서 유희모드를 시작할 수 있고, 기지국이 비요청 등록 해제 명령 메시지(Unsolicited DREG-CMD)를 전송해서 유희모드를 시작할 수도 있다.

- <26> 이동단말이 유희모드로 진입하는 동안 페이징 제어기(Paging Controller, e.g. Serving BS or network entity)는 이동단말이 유희모드로부터 다시 네트워크 재진입(Network re-entry) 과정을 수행하기에 필요한 정보들을 유지한다. 이동단말은 DREG-REQ에 유희모드 유지 정보(Idle Mode Retain Information)을 포함시켜서 페이징 제어기에 유희모드 관리를 위한 정보를 유지하라고 요청할 수 있다. 이에 대하여 기지국은 유희모드 유지 정보를 DREG-CMD에 포함시켜 응답한다. 비요청(Unsolicited) 방법에서도 유희모드 유지 정보를 DREG-CMD에 포함시킬 수 있다.
- <27> 유희모드 초기화 과정에서 이동단말은 새로운 선호 기지국을 선택하기 위하여 셀 선택(cell selection)을 수행할 수도 있다. 선호 기지국은 이동단말이 평가한 기지국으로서 가장 좋은 공중 인터페이스 하향링크 특징(air interface DL properties)을 가진 기지국을 선택한다. 선호 기지국을 평가하고 선택하는 과정에서 이동단말은 선호 기지국과 동기를 맞추고 상기 선호 기지국으로부터 전송되는 DCD와 DL-MAP을 복호(decoding)하여 프레임 사이즈(frame size)와 프레임 개수(frame number)를 획득한다. 이동단말은 프레임 사이즈 및 개수를 사용하여 선호 기지국에 대하여 다음 기지국 페이징 구간(BS Paging Interval)까지 시간을 결정하는데 사용한다.
- <28> 페이징 비사용 구간(MS Paging Unavailable Interval) 동안, 이동단말은 전력 다운(power down), 이웃 기지국 스캐닝, 선호 기지국 재선택, 레인징(ranging) 수행 등의 동작들을 수행한다. 이동단말은 페이징 청취 구간(MS Paging Listening Interval) 동안 기지국 방송 페이징 메시지(BS Broadcast Paging message)를 수신하여 디코딩하는데, 이동단말은 페이징 메시지를 수신하기 전 페이징 비사용 구간(MS Paging Unavailable Interval) 동안에 하향링크 채널 서술자(DCD: Downlink Channel Descriptor), 하향링크 맵(DL-MAP)을 스캐닝 및 디코딩하고 기지국과 하향링크 동기를 맞춘다.
- <29> 기지국 방송 페이징 메시지는 기지국이나 어떤 다른 네트워크 엔터티(network entity)에 의하여 특정 이동단말에 대한 하향링크 트래픽의 존재를 가리키거나 이동단말을 폴링(polling)하고, 네트워크에 완전히 진입하지 않은 상태에서 위치 업데이트(location update)를 요청하기 위한 단말 통지 메시지(MS notification message)이다.
- <30> 이동단말은 언제든지 유희모드를 종료시킬 수 있다. 이동단말은 자신의 'MS MAC Address Hash'와 'Enter Network'을 나타내는 동작코드(Action code) '0b10'을 포함한 기지국 방송 페이징 메시지를 수신하면 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입(network re-entry) 과정을 수행한다. 이동단말은 자신의 'MS MAC Address Hash'와 'Perform Ranging'을 나타내는 동작코드 '0b01'을 포함한 기지국 방송 페이징 메시지를 수신하면, 네트워크에 자신의 위치를 알리기 위하여 유희모드 위치 업데이트(Idle Mode Location Update)를 수행한다.
- <31> 도 1에 도시된 바와 같이, 최초 망 등록절차를 수행하는 과정에서, 이동단말이 기지국과의 상향링크 통신을 위한 전송 파라미터(주파수 오프셋, 시간 오프셋, 전송 전력)를 조정하는 과정을 초기 레인징(initial ranging)이라고 하며, 망 등록절차를 수행한 이후에 이동단말은 기지국과의 상향링크 통신을 지속적으로 유지하기 위하여 주기적 레인징(periodic ranging)을 수행하게 된다. 이 밖에도, 레인징의 종류로서 이동단말이 핸드오버 동작시에 절차를 간소화하기 위한 핸드오버 레인징(handover ranging)과, 이동단말이 전송할 데이터가 발생했을 때 상향링크 대역을 요청하는 과정에서 수행되는 대역 요청 레인징(bandwidth-request ranging)이 있다.
- <32> 광대역 무선 접속 시스템에서 각 레인징 종류에 따라 레인징 수행 시 사용될 수 있는 CDMA 코드 집합 및 CDMA 코드를 전송할 영역은 네트워크에 의해 UL-MAP을 통해 할당된다. 따라서, 예를 들어, 특정 이동단말이 핸드오버 레인징을 수행하기 위해서는 핸드오버 레인징을 위한 CDMA 코드들 중에서 특정 코드를 선택하고, 선택된 코드를 초기 레인징 및 핸드오버 레인징 영역을 통해 네트워크로 전송함으로써 레인징을 요청해야 한다. 이러한 방식에 의해 네트워크 입장에서는 수신된 CDMA 코드 및 CDMA 코드가 전송된 구간을 통해 레인징의 종류를 구분할 수 있게 된다.
- <33> 전술한 바와 같이, 유희모드 상태에 있던 이동단말이 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입과 유희모드 위치 업데이트 과정을 진행하는 경우에도 레인징을 수행해야 한다. 또한, 네트워크 입장에서는 유희모드를 종료하려고 하는 이동단말로부터 레인징 요청을 받은 경우, 상기 레인징 요청이 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입 과정을 수행하려는 이동단말로부터 온 것임을 구분함으로써 이후의 네트워크 재진입 과정을 원활히 수행할 수 있도록 할 필요가 있다.
- <34> 그러나, 종래기술에 의한 레인징 방법에 따르면 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말을

위한 CDMA 코드나 레인징 영역이 별도로 할당되지 않기 때문에 네트워크의 입장에서는 이동단말이 요청하는 레인징이 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하기 위한 것임을 구분시킬 수 없는 문제점이 있다. 만약, 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말이 종래의 네 가지 레인징 중 어느 하나의 레인징, 예를 들어, 핸드오버 레인징을 위한 CDMA 코드를 선택하여 초기 레인징 및 핸드오버 레인징 영역을 통해 전송하는 방식에 의해 레인징을 수행한다면 핸드오버를 수행하는 이동단말과의 사이에서 충돌(collision)이 발생할 수 있다.

<35> 다른 방법으로서, 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말을 위한 별도의 CDMA 코드 및 전용 레인징 영역(dedicated ranging region)을 할당하는 것도 고려할 수 있지만, 상향링크 자원이 낭비될 수 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<36> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말의 레인징 수행 방법을 제공하는 것이다.

<37> 본 발명의 다른 목적은, 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말이 레인징을 수행할 경우 다른 종류의 레인징을 수행하는 이동단말들과 충돌을 방지할 수 있는 레인징 수행 방법을 제공하는 것이다.

<38> 본 발명의 또 다른 목적은 상향링크 자원이 낭비되는 것을 방지할 수 있는 레인징 수행 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<39> 본 발명의 일 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드(idle mode) 상태에 있는 이동단말의 레인징(ranging) 수행 방법에 있어서, 네트워크에 의해 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 네트워크로 제3 레인징 코드를 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들(uplink transmission parameters)을 포함하는 제1 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<40> 본 발명의 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<41> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서, 네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 특정 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<42> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서, 네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<43> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 하나의 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<44> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단

계를 포함하여 구성될 수 있다.

- <45> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말에서의 레인징 수행 방법에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 단계와, 상기 네트워크로 상기 제1 레인징 영역을 통해 제3 레인징 코드를 전송하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.
- <46> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 단계와, 상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.
- <47> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 이동단말은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유희모드 상태에서 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 과정과, 상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 전송하는 과정과, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 과정을 수행하도록 설정된 것을 특징으로 한다.
- <48> 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 본 발명의 바람직한 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 파악될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명의 기술적 특징이 광대역 무선 접속 시스템에 적용된 예로서, 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법 및 유희모드와 관련된 일반적인 사항인 광대역 무선 접속 시스템의 표준(standard)인 IEEE Std 802.16eTM, "IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems"를 참조할 수 있다.
- <49> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예의 절차 흐름도이다. 도 3의 실시예는 유희모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크로부터 호출 메시지를 받은 후 유희모드를 종료하고 네트워크에 재진입하기 위해 레인징을 수행하는 방법에 관한 것이다. 이하에서는 이동단말(MS)과 네트워크의 종단인 기지국(BS) 사이에 레인징 과정을 수행을 위한 메시지들을 송수신하는 과정으로 설명하기로 한다.
- <50> 도 3을 참조하면, 기지국은 페이징 청취 구간(MS Paging Listening Interval) 동안 유희모드 상태에 있는 이동단말에 전송할 하향링크 데이터가 있으면, 상기 이동단말에 상기 하향링크 데이터가 존재한다는 것을 알리기 위하여 동작코드(Action Code)가 '0b10'(Enter Network)로 설정된 호출 메시지(MOB_PAG-ADV)를 전송한다[S21]. 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 상기 호출 메시지를 수신한 후 네트워크 재진입 과정을 수행한다.
- <51> 상기 이동단말은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역(Initial/handover ranging region)을 통해 상기 기지국으로 전송함으로써 레인징을 요청한다 [S22].
- <52> OFDMA 방식 광대역 무선접속 시스템에서는 이동단말이 상향링크 전송 파라미터를 조정하기 위한 레인징 요청과 상향링크 대역 요청을 CDMA 코드를 사용하여 수행한다. 기지국은 상향링크 채널서술자(UCD: Uplink Channel Descriptor) 메시지를 통해 레인징을 위한 CDMA 코드 집합을 방송 형태로 이동단말들에게 전달한다. 표 1 및 표 2는 각각 UCD 메시지와 그에 포함되는 레인징 및 대역요청과 관련 TLV 파라미터의 일례를 나타낸 것이다.

표 1

<53>

Syntax	Size	Notes
UCD_Message_Format() {		
Management Message Type = 0	8 bits	
Configuration Change Count	8 bits	
Ranging Backoff Start	8 bits	

Ranging Backoff End	8 bits	
Request Backoff Start	8 bits	
Request Backoff End	8 bits	
TLV Encoded information for the overall channel	variable	TLV specific
Begin PHY Specific Section {		See applicable PHY section.
for(<i>i</i> = 1; <i>i</i> <= <i>n</i> ; <i>i</i> ++) {		For each uplink burst profile 1 to <i>n</i> .
Uplink_Burst_Profile	variable	PHY specific
}		
}		
}		

표 2

<54>

Name	Type (1 byte)	Length	Value
Initial ranging codes	150	1	Number of initial ranging CDMA codes. Possible values are 0-255.a
Periodic ranging codes	151	1	Number of periodic ranging CDMA codes. Possible values are 0-255.a
Handover ranging codes	194	1	Number of handover ranging CDMA codes. Possible values are 0-255.a
Bandwidth request codes	152	1	Number of bandwidth request codes. Possible values are 0-255.a
Periodic ranging backoff start	153	1	Initial backoff window size for periodic ranging contention, expressed as a power of 2. Range: 0-15 (the highest order bits shall be unused and set to 0).
Periodic ranging backoff end	154	1	Final backoff window size for periodic ranging contention, expressed as a power of 2. Range: 0-15 (the highest order bits shall be unused and set to 0).
Start of ranging codes group	155	1	Indicates the starting number, S, of the group of codes used for this uplink. All the ranging codes used on this uplink will be between S and ((S+N+M+L+O) mod 256). Where, N is the number of initial-ranging codes. M is the number of periodic-ranging codes. L is the number of bandwidth-request codes. O is the number of handover-ranging codes. The range of values is $0 \leq S \leq 255$

<55>

하향링크 채널 서술자(DCD) 메시지 및 상향링크 채널 서술자(UCD) 메시지는 기지국의 상하향 채널 파라미터를 포함하는 MAC 관리 메시지로서, 기지국으로부터 방송 형태로 일정한 주기를 가지고 이동단말들에게 전송된다. 이동단말들은 DCD/UCD 메시지로부터 각 버스트의 코딩 및 변조 방식에 대한 정보를 획득하며, 이를 통해 데이터의 코딩/디코딩을 수행한다. 이동단말은 주기적으로 전송되는 DCD/UCD 메시지를 수신하여, 기지국의 채널 파라미터가 변경되었는지를 판단하고, 변경되는 채널 파라미터를 DCD/UCD 메시지를 통해 갱신한다. UCD 메시지에는 상향링크 버스트의 코딩 및 변조 방식과 관련한 프로파일 정보와 더불어, 각 레인징 종류에 따른 CDMA 코드 집합 및 이동단말의 코드 전송 후 충돌 시 적용되는 백오프(backoff) 시간 등이 정의되어 있다.

<56>

기지국은 상향링크 맵(UL MAP)에 포함되는 상향링크 맵 정보 요소를 통해 이동단말들에게 레인징 영역을 경쟁기반으로 할당하며, 이때 레인징의 종류에 따라 초기/핸드오버 레인징(Initial/handover ranging) 영역, 주기적/대역 요청 레인징(Periodic/bandwidth-request ranging) 영역으로 나누어 할당한다.

<57>

이동단말은 UCD 메시지에서 획득한 각 레인징 종류별 CDMA 코드 집합 가운데 용도에 맞는 레인징 코드를 임의로 선택하여 레인징을 위해 할당된 각 상향링크 구간에 전송한다. 예를 들어, 초기 레인징을 수행하는 이동단말

의 경우 UCD 메시지로부터 획득한 초기 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 가운데 특정 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 기지국으로 전송함으로써 초기 레인징을 요청한다. 주기적 레인징의 경우 이동단말은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 가운데서 특정 코드를 선택하여 주기적/대역 요청 레인징 영역을 통해 전송함으로써 주기적 레인징을 요청한다.

- <58> 본 발명에 따른 실시에는 유희모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위한 레인징을 요청하기 위해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 상기 기지국으로 전송하는 것을 일 특징으로 한다. 이러한 방식에 의해 유희모드 상태에 있는 이동단말이 요청하는 레인징과 다른 종류의 레인징을 구분할 수 있게 된다. 기지국은 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드를 수신하는 경우 유희모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위해 레인징을 요청하는 것임을 파악할 수 있다.
- <59> 도 4a 및 도 4b는 도 3의 실시예에서 상기 이동단말이 상기 기지국으로 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드를 전송하는 구체적인 실시예들을 도시한 것이다.
- <60> 도 4a에서는 초기/핸드오버 레인징 영역으로 두 개의 OFDM 심볼이 할당된 것을 나타내며, 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 UCD 메시지를 통해 할당받은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 중에서 특정 코드(코드 X)를 선택하여 상기 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복해서 전송함으로써 상기 기지국에 레인징을 요청한다.
- <61> 도 4b에서는 초기/핸드오버 레인징 영역으로 네 개의 OFDM 심볼이 할당된 것을 나타내며, 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 UCD 메시지를 통해 할당받은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 중에서 연속되는 두 개의 코드(코드 X, 코드 (X+1))를 선택하여 각각 상기 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복해서 전송함으로써 상기 기지국에 레인징을 요청한다.
- <62> IEEE 802.16e에 따른 광대역 무선 접속 시스템에서 하나의 레인징 채널은 6 개(PUSC) 또는 8 개(O-PUSC/AMC)의 인접 채널들의 그룹으로 구성된다. 하나의 레인징 채널을 구성하는 부채널들(subchannels)의 인덱스는 UL-MAP을 통해 지정된다. 상기 이동단말은 레인징을 위해 선택된 특정 CDMA 코드를 서브 캐리어(sub-carrier) 당 한 비트씩 상기 레인징 채널의 서브 캐리어로 BPSK 방식으로 부호화하여 전송한다. 즉, 144 비트의 길이를 갖는 CDMA 코드의 각 비트는 6 개 또는 8 개의 인접 부채널들의 한 그룹으로 부호화된다.
- <63> 상기 이동단말로부터 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징 코드를 수신한 상기 기지국은 상기 이동단말이 상향링크 동기(uplink synchronization)를 더 조정해야 된다고 판단되면, 레인징 상태(ranging status)가 'continue'로 설정된 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한다[S23]. 상기 레인징 응답 메시지는 상향링크 동기를 위한 전송전력 조정 값, 시간 및 주파수 조정 값, 레인징 상태(success, fail) 등을 설정하여 전달한다. 표 3은 상기 레인징 응답 메시지의 데이터 포맷의 일 예를 나타낸 것이고, 표 4는 표 3의 레인징 응답 메시지에 포함되는 TLV(Type Length Value)의 데이터 포맷을 나타낸다.

표 3

<64>

Syntax	Size	Notes
RNG-RSP_Message_Format() {		
Management Message Type = 5	8 bits	
Uplink Channel ID	8 bits	
TLV Encoded Information	<i>variable</i>	TLV specific
}		

표 4

<65>

Name	Type (1 byte)	Length	Value (variable-length)
Timing Adjust	1	4	Tx timing offset adjustment (signed 32-bit). The time required to advance SS transmission so frames arrive at the expected time instance at the BS. Units are PHY specific (see 10.3).

Power Adjust Level	2	1	Tx Power offset adjustment (signed 8-bit, 0.25 dB units) Specifies the relative change in transmission power level that the SS is to make in order that transmissions arrive at the BS at the desired power. When subchannelization is employed, The subscriber shall interpret the power offset adjustment as a required change to the transmitted power density.
Offset Frequency Adjust	3	4	Tx frequency offset adjustment (signed 32-bit, Hz units) Specifies the relative change in transmission frequency that the SS is to make in order to better match the BS. (This is fine-frequency adjustment within a channel, not reassignment to a different channel.)
Ranging Status	4	1	Used to indicate whether uplink messages are received within acceptable limits by BS. 1 = continue, 2 = abort, 3 = success, 4 = rerange
Ranging code attributes	150	4	Bits 31:22 - Used to indicate the OFDM time symbol reference that was used to transmit the ranging code. Bits 21:16 - Used to indicate the OFDMA subchannel reference that was used to transmit the ranging code. Bits 15:8 - Used to indicate the ranging code index that was sent by the SS. Bits 7:0 - The 8 least significant bits of the frame number of the OFDMA frame where the SS sent the ranging code.

- <66> 레인징 상태(ranging status)가 'continue'로 표시된 상기 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신한 상기 이동단말은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 세트 중에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여, 도 4a 또는 도 4b의 방식에 의해 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 상기 기지국으로 전송하여 다시 한 번 레인징을 요청한다[S24].
- <67> 상기 이동단말로부터 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징 코드를 수신한 상기 기지국은 상기 이동단말이 더 이상 상향링크 동기를 조정할 필요가 없다고 판단되는 경우 레인징 상태(ranging status)가 'success'로 설정된 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한다[S25]. 상기 레인징 응답 메시지의 데이터 포맷은 표 3 및 표 4를 사용할 수 있다. 이때, 표 4에서 레인징 상태(ranging status)는 'success'로 설정된다.
- <68> 상기 기지국은 레인징 상태가 'success'로 설정된 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한 후, 상기 이동단말이 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 전송할 수 있도록 하기 위하여 상향링크 맵(UL-MAP)에 포함된 CDMA_Allocation_IE를 통해 상기 이동단말에게 상향링크 자원, 즉 시간-주파수 영역을 할당한다[S26]. 이때, 상기 기지국은 유희모드 상태에 있는 상기 이동단말이 네트워크 재진입(Network re-entry)과 관련된 TLV들을 RNG-REQ에 포함시킬 수 있도록 충분히 큰 영역을 할당한다.
- <69> 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 할당받은 영역을 통해 자신의 MAC 주소, 페이징 제어기 ID(Paging Controller ID) TLV, 레인징 목적 지시(Ranging Purpose Indication) TLV, HMAC/CMAC Tuple TLV 등과 같은 네트워크 재진입과 관련된 TLV들을 포함하는 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 전송한다[S27].
- <70> 상기 기지국은 상기 이동단말로부터 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 수신한 후, 관리 연결 식별자(Management CIDs), 페이징 제어기 ID(Paging Controller ID) TLV, HMAC/CMAC Tuple TLV 등 네트워크 재진입과 관련된 각종 TLV들을 포함하는 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한다[S28].
- <71> 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 실시예의 절차 흐름도이다. 도 5의 실시예는 유희모드 상태에 있는 이동단말이 자발적으로 유희모드를 종료하고 네트워크에 재진입하기 위해 레인징을 수행하는 방법에 관한 것이다.

<72> 도 5에서, 유희모드 상태에 있는 이동단말이 전송할 메시지가 발생하거나 또는 그 밖의 다른 상황에 의해 유희모드를 종료할 필요가 있는 경우 유희모드의 종료(termination)를 결정한다[S41]. 이후의 레인징을 위한 각 단계[S42~S48]는 도 3에서 이동단말이 기지국으로부터 호출 메시지(MOB_PAG-ADV)를 수신한 후의 각 단계(S22~S28)와 동일한 과정을 거친다. 따라서, 각 단계에 대한 구체적 설명은 도 3의 실시예에 대한 설명을 참조할 수 있다.

<73> 도 4 및 도 5의 실시예들은 유희모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위한 레인징을 요청하기 위해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 기지국으로 전송하는 예에 관한 것이다. 다른 실시예로서, 유희모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위한 레인징을 요청하기 위해 대역요청 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 기지국으로 전송하는 방안도 가능하다. 더 나아가, 초기 레인징 또는 핸드오버 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에 포함되는 적어도 하나 이상의 코드를 주기적/대역요청 레인징 용역을 통해 전송하는 방법도 고려할 수 있다.

<74> 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

발명의 효과

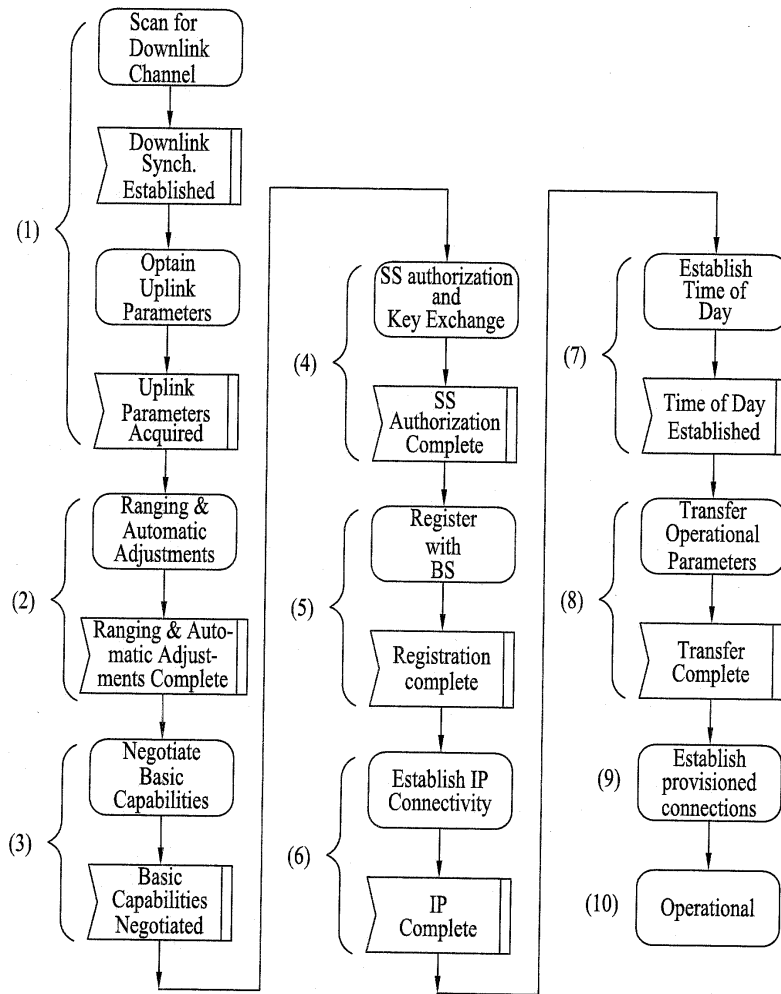
<75> 본 발명에 따르면, 유희모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말이 레인징을 수행할 경우 다른 종류의 레인징을 수행하는 이동단말들과 충돌을 방지할 수 있고, 상향링크 자원이 낭비되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

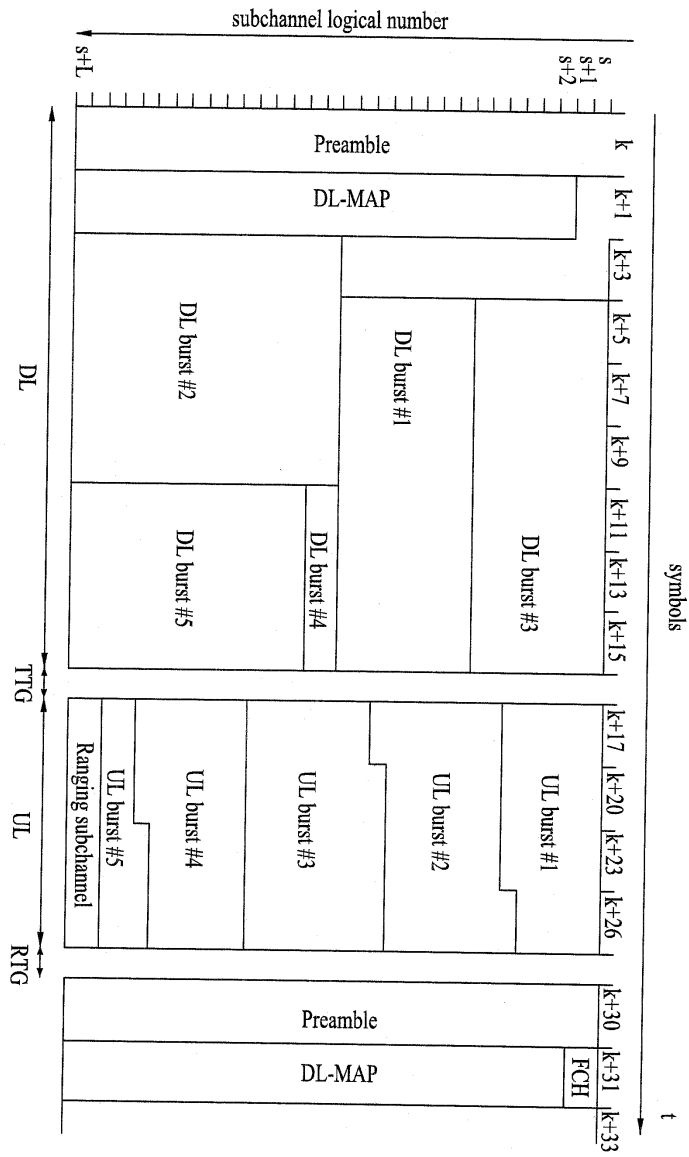
- <1> 도 1은 광대역 무선 접속 시스템에서 단말의 초기화 시 네트워크 진입 절차를 설명한 절차 흐름도이다.
- <2> 도 2는 광대역 무선접속 시스템의 OFDMA 물리계층의 프레임(frame) 구조를 도시한 것이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예의 절차 흐름도이다.
- <4> 도 4a 및 도 4b는 도 3의 실시예에서 이동단말이 기지국으로 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드를 전송하는 구체적인 실시예들을 도시한 것이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 실시예의 절차 흐름도이다.

도면

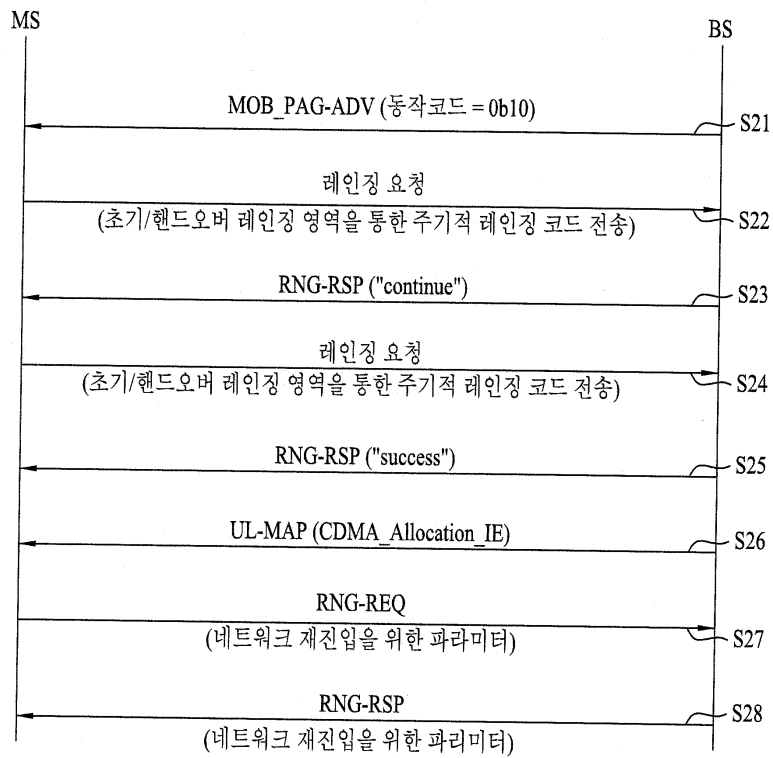
도면1



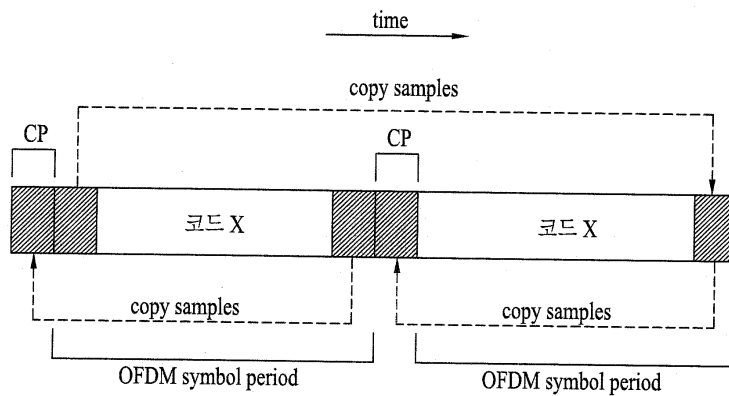
도면2



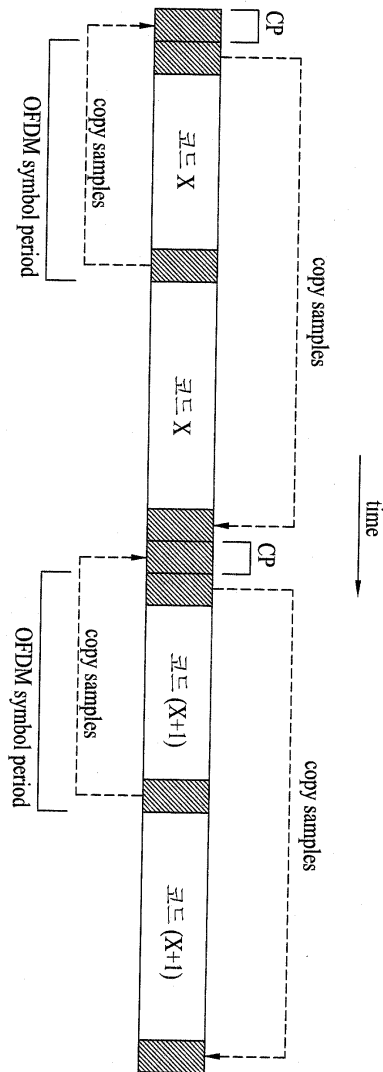
도면3



도면4a



도면4b



도면5

