



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월16일  
(11) 등록번호 10-1407453  
(24) 등록일자 2014년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7014828  
(22) 출원일자(국제) 2006년12월15일  
심사청구일자 2011년12월15일  
(85) 번역문제출일자 2008년06월19일  
(65) 공개번호 10-2008-0086459  
(43) 공개일자 2008년09월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/047881  
(87) 국제공개번호 WO 2007/078872  
국제공개일자 2007년07월12일  
(30) 우선권주장  
11/318,467 2005년12월28일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
EP01401225 B1\*  
WO2002047422 A2\*  
US5828659 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
알카텔-루센트 유에스에이 인코포레이티드  
미국 뉴저지 07974 머레이 힐 마운틴 애비뉴  
600-700  
(72) 발명자  
보쉬, 피터  
미국 뉴저지 07974, 뉴 프로비던스, 매디슨 예비  
뉴 53  
파라그, 이메드, 엔.  
미국 뉴저지 07836, 프란티스, 물리칸 드라이브  
10  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
장훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

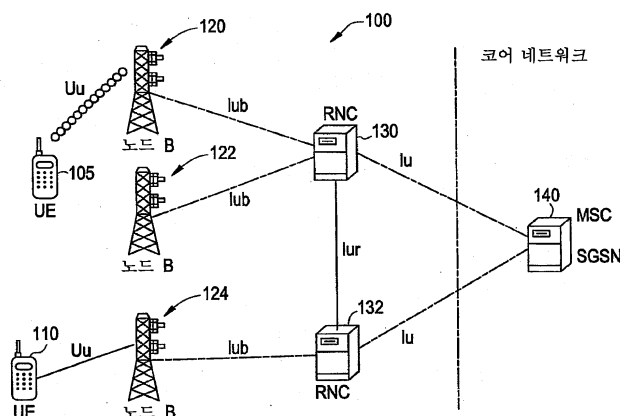
심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 업링크 채널과 동기화시키는 방법 및 전파 지연시간을 결정하는 방법

(57) 요약

무선 통신 시스템(100)에서 업링크 채널과 동기화시키는 방법 및 전파 지연을 결정하는 방법이 제공된다. 동기화의 예시적 방법에서, 타겟 기지국(122)과 이동국(105) 간의 전파 지연이 계산된다. 그 후, 계산된 전파 지연이 타겟 기지국(122)에 송신된다. 전파 지연시간을 결정하는 예시적인 방법에서, 서빙 기지국(120)의 다운링크 채널과 타겟 기지국(122)의 파일럿 신호 간의 제1 측정 칩 오프셋을 나타내는 제1 신호가 수신된다. 이동국(105)의 업링크 채널과 타겟 기지국(122)의 파일럿 신호 간의 제2 측정 칩 오프셋을 나타내는 제2 신호가 수신된다. 타겟 기지국(122)과 이동국(105) 간의 전파 지연은 제1 및 제2 측정 칩 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 계산된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**플렌더, 사페, 줄리언**

미국 뉴저지 07062, 노스 플레인필드, 그리녹 에비뉴 10

**나더스, 알렉산더**

미국 바바리아, 누렘버그 90491, 암 골드해머 3

**사뮤엘, 루이스, 그웬**

미국 월트셔 에스엔5 5디큐, 스윈턴, 비츠 드라이브 컴온 플랫 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신 시스템(100)에서 타겟 기지국(122)을 이동국(105)과 동기화시키는 방법에 있어서,

네트워크측의 요소에 의해, 서빙 기지국의 다운링크 채널과 상기 타겟 기지국의 파일럿 신호간의 제 1의 측정된 칩 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 타겟 기지국과 상기 이동국 간의 전파 지연시간을 계산하는 단계(S203)로서, 상기 다운링크 채널은 상기 서빙 기지국과 상기 이동국 사이에 있고, 상기 전파 지연시간은 (i) 상기 다운링크 채널과, 상기 타겟 기지국의 상기 파일럿 채널 사이의 상기 제 1 칩 오프셋 및 (ii) 상기 이동국의 업링크 채널과, 상기 타겟 기지국의 상기 파일럿 채널 사이의 제 2 칩 오프셋에 기초하여 계산되는, 상기 전파 지연시간을 계산하는 단계(S203); 및

상기 네트워크측의 상기 요소에 의해, 상기 타겟 기지국에 계산된 상기 전파 지연시간을 송신하는 단계(S205)를 포함하는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 칩 오프셋들은 각각 상기 이동국(105) 및 상기 타겟 기지국(122)으로부터 무선 네트워크 제어기(RNC)에서 수신되는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송신하는 단계(S205)는 현재 상기 이동국(105)과의 통신을 처리하고 있는 서빙 기지국(120)과 상기 이동국(105) 간의 통신이 종료되기 전에 수행되는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

### 청구항 5

무선 통신 시스템(100)에서 타겟 기지국(122)을 이동국(105)과 동기화시키는 방법에 있어서,

네트워크측의 요소에 의해, 상기 타겟 기지국과 상기 이동국 간의 전파 지연시간을 나타내는 신호를 수신하는 단계(S205)로서, 상기 전파 지연시간은 서빙 기지국 기지국의 다운링크 채널과 상기 타겟 기지국의 파일럿 신호 사이의 제 1의 측정된 칩 오프셋 및 상기 이동국의 업링크 채널과 상기 타겟 기지국의 상기 파일럿 채널 사이의 제 2의 측정된 칩 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 계산되는, 전파 지연시간을 나타내는 신호를 수신하는 단계(S205); 및

네트워크측의 요소에 의해, 나타낸 전파 지연시간에 기초하여 상기 이동국으로부터 수신된 업링크 채널과 동기화시키는 단계(S207)를 포함하는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이동국(105)의 업링크 채널과 상기 타겟 기지국(122)의 파일럿 채널 간의 칩 오프셋을 나타내는 신호를 송신하는 단계를 더 포함하고,

수신된 신호는 송신된 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 전파 지연시간을 나타내는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 동기화시키는 단계는,

상기 전파 지연시간에 기초하여 다음 전송 시간 구간(TTI)의 예상되는 도착 시간을 결정하는 단계; 및

상기 예상되는 도착 시간의 주어진 근방(proximity)의 업링크 전송들을 서칭하는(search) 단계를 포함하는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 주어진 근방은 상기 전파 지연시간에 대한 정확도의 기대치에 기초하여 결정되는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

#### 청구항 9

무선 통신 시스템(100)에서 타겟 기지국(122)과 이동국(105) 간의 전파 지연시간을 계산하는 방법에 있어서,

네트워크측의 요소에 의해, 서빙 기지국(120)의 다운링크 채널과 상기 타겟 기지국(122)의 파일럿 신호 간의 제1 측정 칩 오프셋을 나타내는 제1 신호를 첫번째로 수신하는 단계;

상기 네트워크측의 요소에 의해, 상기 이동국(105)의 업링크 채널과 상기 타겟 기지국(122)의 파일럿 신호 간의 제2 측정 칩 오프셋을 나타내는 제2 신호를 두번째로 수신하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 측정 칩 오프셋들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 타겟 기지국(122)과 상기 이동국(105) 간의 상기 전파 지연시간을, 상기 네트워크측의 요소에 의해, 계산하는 단계(S203)를 포함하는, 타겟 기지국과 이동국 간의 전파 지연 시간을 계산하는 방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 계산하는 단계(S203)는 상기 제1 칩 오프셋에서 상기 제2 칩 오프셋 및 상수를 감산하고 감산 결과를 2로 나눔으로써 계산된 전파 지연시간을 계산하는, 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 계산하는 단계(S203)는 상기 제1 칩 오프셋에서 상기 제2 칩 오프셋 및 상수를 감산하고 감산 결과를 2로 나눔으로써 계산된 전파 지연시간을 계산하는, 타겟 기지국과 이동국 간의 전파 지연 시간을 계산하는 방법.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 무선 통신 시스템에서 업링크 채널과 동기화시키는 방법 및 전파 지연시간을 결정하는 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 셀룰러 통신 네트워크는 전형적으로 무선 또는 유선 접속으로 연결되고 상이한 유형의 통신 채널들을 통해 액세스되는 다양한 통신 노드들을 포함한다. 각각의 통신 노드들은 통신 채널들을 통해 각각 전송되고 수신되는 데이터를 프로세싱하는 각각의 프로토콜 스택을 포함한다. 통신 시스템의 유형에 따라, 다양한 통신 노드들의 동작 및 구성이 상이하고 종종 상이한 이름으로 참조될 수 있다. 이러한 통신 시스템은, 예를 들어, 코드 분할 다중 접속 2000(CDMA2000) 시스템 및 차세대 개인 이동 통신 서비스(UMTS)를 포함한다.

[0003] UMTS는 무선 데이터 통신 및 프로토콜 표준의 설정을 설명하는 전화 표준이다. UMTS는 기지국(BS) 또는 노드 B와 이동국 또는 사용자 장치(UE) 간의 음성 및 데이터의 전달에 대한 프로토콜 표준을 설명한다. UMTS 시스템은 전형적으로 다수의 무선 네트워크 제어기(RNC)를 포함한다. UMTS 네트워크 내의 RNC는 GSM/GPRS 네트워크 내의 기지국 제어기(BSC) 기능과 등가의 기능을 제공한다. 그러나, RNC는, 예를 들어, 이동 전화 교환국(MSC)에 관련되지 않고 일반 패킷 무선 서비스(GPRS) 지원 노드(SGSN)를 서비스하지 않으면서 핸드오버를 자율적으로 관리하는 능력을 더 가질 수 있다. 노드 B는 무선 인터페이스 프로세싱 및 몇몇의 무선 자원 관리 기능을 수행

할 책임이 있다. UMTS 네트워크 내의 노드 B는 GSM/GPRS 네트워크 내의 기지국 송수신기(BTS)와 등가인 기능들을 제공한다.

[0004] 도 1은 UMTS 프로토콜을 따라 동작하는 종래의 통신 시스템(100)을 나타낸다. 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)은 노드 B(120, 122, 124)와 같은 다수의 노드 B를 포함할 수 있으며, 각각의 노드 B들은 그들 각각의 서비스 지역 내의 UE(105, 110)와 같은 UE의 통신 요구를 서비스한다. 노드 B는 RNC(130, 132)와 같은 RNC에 접속되고, RNC들은 MSC/SGSN(140)에 접속된다. RNC는 전송된 바와 같은 MSC 및 SGSN에 관련되지 않으면서 핸드오버를 자율적으로 관리하는 것과 같은 특정 콜 및 데이터 처리 기능을 처리한다. MSC/SGSN(140)은 네트워크 내의 다른 구성요소(예를 들어, RNC(130, 132) 및 노드 B(120, 122, 124))로 또는 외부 네트워크로 콜 및/또는 데이터를 라우팅하는 것을 처리한다. 이들 구성요소들 간의 종래의 인터페이스(Uu, Iub, Iur, Iu)들이 도 1에 더욱 나타나있다.

[0005] 종래의 통신 시스템(100)은 노드 B들(120, 122, 124) 간의 이동을 위해 2개의 메커니즘을 사용할 수 있는데, 즉, 소프트 핸드오버 접근법 및 하드 핸드오버 접근법이다. 소프트 핸드오버에서, 통신 시스템(100)에서 UE(예를 들어, UE(105))로 디지털 메시지를 전송하기 위해 다수의 레그(leg) 또는 무선 채널(예를 들어, 이동국과 다수의 노드 B 간의 통신 링크)이 사용된다. UE(105)는 메시지를 디코딩하려고 하기 전에 다수의 레그로부터 수신된 아날로그 데이터를 단일 아날로그 파형에 조합시킨다. 반대로, 통신 시스템(100)으로 전송할 때, UE(105)는 소프트-핸드오버 모드에서 다수의 기지국으로 전송하며, 각각은 메시지를 개별적으로 디코딩하고 디코딩한 메시지를 RNC(예를 들어, RNC(130))에 포워딩한다. RNC(130)은 UE(105)에 의해 송신된 데이터 메시지의 대표로서 포워딩된 메시지들 중 하나를 선택한다.

[0006] 레그는 특정 기지국의 파일럿 세기가 임계 레벨 이상의 신호-대-잡음비(SNR)로 UE(105)에 의해 수신될 때마다 UE(105)의 활성 세트에 추가된다. 채널 자체가 데이터 전송을 지원하기에 충분히 강하지 않더라도, 레그는 활성 세트에 추가될 수 있다. 그러나, 시간 소모적 동기화 절차는 채널이 데이터 전송에 사용될 수 있기 전에 수행된다. 즉, 소프트 핸드오버에서, 활성 세트 내의 각각의 기지국들 간의 타이밍은 서로 동기화된다. 이러한 동기화는 전송 지연을 유발한다.

[0007] 보다 최근에, 기지국 라우터(BSR) 또는 통합 기지국이 도입되고 있다. BSR은 다른 기능들 중에서 RNC 및 기지국(또는 노드 B)의 기능을 단일 프로세싱 엔티티로 정리축약하여(collapse) 지연시간을 줄인다(예를 들어, Iu 인터페이스가 제거되기 때문). 예를 들어, BSR은 각각 2005년 3월 31일자로 출원된 미국 특허 출원 번호 제 11,094,436호 및 미국 특허 출원 번호 제 11,094,430호에 설명되어 있다. BSR 구조로 지연시간이 많이 감소하였으므로, BSR은 종종 전송된 소프트 핸드오버 접근법에 반대로 하드 핸드오버를 사용된다.

[0008] 하드-핸드오버 절차는 UE에 의해 사용되는 무선 채널에 관련된 선-전단-후-접속(break-before-make) 이동 절차이다. 하드 핸드오버에서, 이동국 또는 UE가 통신 시스템(100)을 통해서 및 상이한 노드 B들의 서비스 영역 내에서 움직일 때, UE와 각각의 노드 B 간에 단지 하나의 접속만이 임의의 특정 시간에 활성인데, 이는 현재 채널이 새로운 채널이 구축되기 전에 제거되기 때문이다. 그러나, 현재의 채널이 끊어질 때부터 시작하여 새로운 채널이 구축될 때까지의 시간 동안 무선 정전이 발생한다.

[0009] 통신 시스템(100)에서, 하드-핸드오버 절차는 전형적으로 새로운 채널에 대한 채널 매개변수를 나타내는 계층-3 제어 메시지를 UE에 송신하는 단계를 포함한다. 계층-3 제어 메시지는 하나 이상의 다운링크 채널화 코드(downlink channelization code), 다운링크 스크램블링 코드(downlink scrambling code), 업링크 채널화 코드, 및 업링크 스크램블링 코드를 포함할 수 있다. UE(예를 들어, UE(105))가 계층-3 제어 메시지를 수신하면, UE(105)는 오래된 채널 상에서의 통신을 중지하고 새로운 노드 B(예를 들어, 노드 B(122))에 연관된 새로운 다운링크 채널을 서칭(searching)하기 시작한다. UE(105)가 새로운 다운링크 채널을 찾으면, UE(105)는 계층-3 제어 메시지가 나타내는 채널화 매개변수에 따라 새로운 노드 B(122)에 전송한다.

[0010] UMTS 표준에서, UE가 자신을 새로운 다운링크와 정렬시키는 동기화 절차는 기지국의 파일럿 채널로부터의 칩 오프셋을 디레퍼런싱(de-referencing)함으로써 행해진다. UE로의 계층-3 제어 메시지는 새로운 기지국의 파일럿 채널에 대한 칩에 관한 새로운 무선 채널의 칩 오프셋을 나타낸다. 각각의 칩은 아날로그 파형의 일부를 나타내며, UMTS는 예를 들어 초당 384만개(Mcps)의 칩을 사용할 수 있다. 통신 시스템(100)은 따라서 이동국 또는 UE에게 어느 오프셋에서 새로운 다운링크를 찾거나 서칭해야 할지를 알려준다. 새로운 채널이 알려진 파일럿 채널(이미 이동국에 의해 측정됨)에 디레퍼런싱될 수 있으면, 이 오프셋 정보를 사용하여, 이동국은 새로운 다운링크로 보다 빠르게(예를 들어, 40ms 내) 로킹(locking)할 수 있다. 새로운 다운링크에 로킹되면, UE는 동기화됐다고 언급된다.

- [0011] UMTS에서, 업링크 칩 오프셋은 전송된 다운링크 칩 오프셋과 관련된다. 일반적으로, 각각의 무선 채널은 고정된 길이의 시간 구간(예를 들어, 각각 2560개의 칩을 갖는 15개의 슬롯을 가진 전송 시간 구간(TTI))으로 분할된다. 각각의 TTI는 고정된 지속시간(예를 들어, 10 ms)을 가질 수 있다. 업링크 채널의 TTI는 다운링크 채널의 TTI의 이동국에 의한 수신한 후 1024개의 칩을 시작시킨다. 추가로, 업링크 TTI는 다운링크가 이동국에 의해 동기화될 때까지 시작하지 않는다. 따라서, 업링크 TTI는 다운링크가 동기화된 후에 시작한다.
- [0012] 기지국 또는 노드 B는 업링크와 동기화하기 위해 UE에 의해 송신된 업링크 전송을 분석 또는 "서칭"한다. 새로운 기지국 또는 노드 B와 이동국 또는 UE 간의 전파 지연시간, 또는 그 역은 전형적으로 알려지지 않는다. 기지국이 이동국으로부터 전송된 메시지를 디코딩하고자하기 전에, 기지국은 업링크 파일럿 및 TTI 경계를 찾을 때까지 수신된 업링크 칩 공간을 서칭한다.
- [0013] 칩 서치 범위는 UMTS 시스템에서 근본적인 것일 수 있고 UMTS 시스템 내의 기지국은 전형적으로 실시간 서치를 수행하는데 충분히 빠른 프로세서를 포함하지 않는다. 즉, 보다 큰 칩 서치 공간은 보다 큰 레그를 생성하고, 이는 노드 B가 업링크 TTI와 동기화하는데 필요한 프로세싱 시간을 증가시키고 무선 정전 길이를 증가시킨다.
- [0014] 또한, 이동국에게는 언제 기지국이 업링크 TTI와 동기화되는 지가 알려지지 않는다. 오히려, 이동국은 기지국의 동기화를 고려하지 않고 단순히 데이터를 전송할 수 있게 되자마자 데이터를 전송하기 시작한다. 따라서, 이동국에 의해 전송된 데이터 패킷은 기지국이 동기화되기 전에 기지국에 도착하면 손실될 수 있다. 전송된 서치 절차 동안 손실된 전송된 데이터 패킷은 그 후 보다 높은 프로토콜 계층에서 재전송된다. 손실된 데이터 패킷의 이러한 재전송은 업링크 내의 지연시간 효율을 유발할 수 있다(예를 들어, 120 내지 340ms).

### 발명의 상세한 설명

- [0015] 본 발명의 예시적 실시예는, 타겟 기지국과 이동국 간의 전파 지연시간을 계산하는 단계 및 계산된 전파 지연시간을 타겟 기지국에 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 타겟 기지국을 이동국과 동기화시키는 방법에 관한 것이다.
- [0016] 본 발명의 다른 예시적 실시예는 서비스 중인 기지국의 다운링크 채널과 타겟 기지국의 파일럿 신호 간의 제1 측정 칩 오프셋을 나타내는 제1 신호를 첫번째로 수신하는 단계, 이동국의 업링크 채널과 타겟 기지국의 파일럿 신호 간의 제2 측정 칩 오프셋을 나타내는 제2 신호를 두번째로 수신하는 단계, 및 제1 및 제2 측정 칩 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 타겟 기지국과 이동국 간의 전파 지연시간을 계산하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 타겟 기지국과 이동국 간의 전파 지연시간을 계산하는 방법에 관한 것이다.

### 실시예

- [0020] 본 발명의 이해를 돕기 위해, 예들은 이하 도 1의 UMTS 통신 시스템(100)을 참조하여 제공될 것이다. 우선, 계산된 전파 지연시간에 기초한 동기화 프로세스가 설명될 것이며, 이는 예시적인 전파 지연시간 계산에 의해 뒤따라 진다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 타겟 노드 B를 이동국의 업링크 채널과 동기화시키는 프로세스를 나타내는 흐름도이다. 도 2의 다음의 설명에서, 도 1을 참조하여, UE(105)는 하드 핸드오프를 통해 노드 B(120)(예를 들어, 현재 서비스 중인 노드 B 또는 기지국)에서 노드 B(122)(예를 들어, 타겟 노드 B)로 전이되는 이동국이라고 가정된다.
- [0022] 단계(S200)에서, RNC(130)는 이동국의 하드 핸드오프를 개시할지 여부를 결정한다. 예를 들어, RNC(130)는 UE(105)와 현재 서비스 중인 노드 B(120) 간의 접속 세기를 모니터링할 수 있다. UE(105)와 현재 서비스 중인 노드 B(120) 간의 접속 세기가 접속 세기 임계 이하로 떨어지면(예를 들어, 타겟 노드 B(122)가 보다 큰 접속 세기가 가능하면), 프로세스는 단계(S203)로 진행된다. 이와 달리, 핸드오프가 결정되지 않으면, 도 2의 프로세스는 단계(S200)에 남아있게 되고 UE(105)는 현재 서비스 중인 노드 B(120)와의 접속을 유지한다.
- [0023] 단계(S203)에서, RNC(130)는 UE(105)와 타겟 노드 B(122) 간의 전파 지연시간을 계산한다. 전파 지연시간 계산을 수행하는 예가 다음에 보다 상세하게 설명될 것이다.
- [0024] 단계(S203)에서 전파 지연시간이 계산되면, 단계(S205)에서 RNC(130)는 타겟 노드 B(122)에 계산된 전파 지연시간을 송신한다. 단계(S207)에서, 타겟 노드 B(122)는 그 후 수신한 전파 지연시간을 사용하여 UE(105)와 동기화한다. 본 발명의 배경기술에서 설명된 바와 같이, 종래의 동기화 프로세스에서, 노드 B(122)는 노드 B(122)와 UE(105) 간의 전파 지연시간을 알지 못하므로, 동기화를 구축하기 위해 다수의 칩들을 "서칭" 또는 분석해야



만 한다. 노드 B(122)는 그 후 새로운 TTI의 시작에서 UE(105)와 동기화된다. 반대로, 단계(S207)에서, 타겟 노드 B(122)는 계산된 전파 지연시간을 사용하여 다음 TTI의 예상되는 제1 칩에서 호운(hond)하도록 그것의 레이크 수신기(rake receiver)를 구성할 수 있다. 이 동기화 프로세스는 UE(105)와 타겟 노드 B(122) 간의 전파 지연시간을 계산하는 것에 대한 상세한 설명 이후 상세하게 설명될 것이다. 단계(S207)에 관련하여 후술될 바와 같이, 다수의 레이크 수신기들은 계산된 전파 지연시간과 실제 전파 지연시간 간의 변동을 보상하기 위해, 예상되는 제1 칩 부근의 주어진 범위 내에 퍼져있을 수 있다.

[0025] 타겟 노드 B(122)가 UE(105)와 동기화되면, 노드 B(122)는 하드 핸드오프에 대해 준비된다. 현재 서비스 중인 노드 B(120)에서 타겟 노드 B(122)로의 UE(105)의 하드 핸드오프를 개시하기 위한 명령을 RNC(130)로부터 수신하면, 단계(S209)에서 노드 B(122)는 단순히 UE(105)로부터의 업링크 전송을 디코딩하기 시작한다. 타겟 노드 B(122)가 이미 업링크와 동기화되어 있으므로, 종래의 서치 절차는 행해질 필요가 없으며 디코딩은 지연시간이 거의 없이 내지는 지연시간 없이 시작될 수 있다.

[0026] 예시적인 전파 지연시간 계산

[0027] 도 2의 단계(S203)에 관련하여 전술된 바와 같은, UE(105)와 타겟 노드 B(122) 간의 전파 지연시간을 계산하는 예가 이제 상세하게 설명될 것이다.

[0028] UMTS 프로토콜 하에서, UE(105)는 계층-3 제어 메시지의 일부로서 측정 보고를 RNC(130)에 주기적으로 전송한다. 계층-3 제어 메시지는 UE(105)이 디코딩할 수 있는 각각의 파일럿 신호, UE(105)에 액세스할 수 있는 파일럿 신호들 각각에 연관된 신호 세기, 및 액세스가능한 파일럿 신호들에 연관된 UE(105)의 데이터 다운링크의 칩 오프셋을 나타내는 칩 오프셋 표시자를 나타낸다. 추가로, 현재 서비스 중인 노드 B(120)는 언제 업링크가 노드 B(120)에 의해 UE(105)로 송신된 다운링크 전송에 관련하여 노드 B(120)에 도달하는지를 측정함으로써 노드 B(120)와 UE(105) 간의 전파 지연시간을 계산할 수 있다.

[0029] RNC(130)가 타겟 노드 B(122)에게 UE(105)와 현재 서비스 중인 노드 B(120) 간의 "오래된" 업링크의 계층-1 매개변수를 알리면, UE(105)는 전형적으로 이웃하는 기지국에 하드 핸드오버를 수행할 것이다(예를 들어, UE(105)와 현재 서비스 중인 노드 B(120) 간의 접속 세기가 접속 임계 이하로 떨어질 때). 타겟 노드 B(122)는 이에 따라 오래된 업링크를 디코딩하고 오래된 업링크 TTI 경계 및 칩 오프셋을 결정할 수 있다. 타겟 노드 B(122)는 그 후 오래된 업링크와 타겟 노드 B(122)의 파일럿 간의 칩 차이를 측정할 수 있다. 측정된 칩 차이는 RNC(130)에 송신된다.

[0030] 이제 설명될 바와 같이, RNC(130)는 그 후 타겟 노드 B(122)에 의해 송신된 타겟 노드 B(122)의 파일럿과 오래된 업링크 간의 측정된 칩 차이 및 UE(105)에 의해 송신된 주기적인 측정 보고에 기초하여 타겟 노드 B와 UE(105) 간의 전파 지연시간을 계산할 수 있다. 이 계산을 설명하기 위해, 표 1(아래)에 나타난 변수들이 사용될 것이다.

**표 1**

[0031]	Un	기지국 n으로의 업링크
	Dn	기지국 n으로부터의 다운링크
	Pn	기지국 n으로부터의 파일럿
	T(1)	링크 1의 전송 시간
	R(1)	링크 1의 수신 시간
	Rn(1)	기지국 n에 의한 링크 1의 수신 시간
	Πn	기지국 n으로의/으로부터의 전파 지연시간
	Cn	기지국 n에 의해 사용되는 파일럿으로부터의 다운링크의 칩 오프셋

[0032] 다음의 예에서, 기지국(n=1) 또는 B<sub>1</sub>은 현재 서비스 중인 노드 B(120)를 의미할 수 있으며, 기지국(n=2)은 B<sub>2</sub>는 타겟 노드 B(122)를 의미할 수 있다. RNC(130)는 업링크 및 다운링크 전파 지연시간이 동일하다고 가정하며, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다.

## 수학식 1

$$\Pi_N = R(D_N) - T(D_N)$$

## 수학식 2

$$\Pi_N = R(P_N) - T(P_N)$$

## 수학식 3

$$\Pi_N = R(U_N) - T(U_N)$$

UE(105)는  $P_1$ ,  $D_1$ ,  $U_1$ 과 관련하여 현재 서비스 중인 노드 B(120) 또는  $B_1$ 과의 접속을 유지한다. 전파 지연시간 값  $\Pi_1$ 은 현재 서비스 중인 노드 B(120) 또는  $B_1$ 에서 기저대 코드에 의해 계산된다. 현재 서비스 중인 노드 B(120)에 대한 칩 오프셋  $C_1$ 은 다음과 같이 표현된다:

## 수학식 4

$$C_1 = T(P_1) - T(D_1)$$

이 예의 목적을 위해, UE(105)가  $B_1$ 의 다운링크의 수신 이후 1024개의 칩들을 전송하기 위해 업링크 전송이 다운링크 전송 수신으로부터 고정된 1024개의 칩들을 오프셋한다고 가정될 것이며, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다:

## 수학식 5

$$T(U_1) - R(D_1) = 1024$$

현재 서비스 중인 노드 B(120)의 관점으로부터 다운링크 내의 전파 지연시간이 업링크 내의 전파 지연시간과 동일하다는 것이 또한 가정될 수 있으며, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다:

## 수학식 6

$$R(U_1) - T(D_1) = 2\Pi_1 + 1024$$

UE(105)는 타겟 노드 B(122)의 파일럿과 다운링크 간의 칩 오프셋에서의 차이를 주기적으로 보고하며, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다:

## 수학식 7

$$R(P_2) - R(D_1) = Z$$

따라서,

## 수학식 8

$$R(P_2) - R(P_1) = z - C_1$$

수학식 7 및 8에서 상기 표현된 측정은 UE(105)에 의해 수행된다. 타겟 노드 B(122)의 관점으로부터, 측정은 다음과 같이 표현될 수 있다:



수학식 9

$$T(P_2)-T(P_1)=z-C_1+\Pi_1-\Pi_2$$

[0047]

[0048] D<sub>1</sub> 및 U<sub>1</sub>을 작동시키는 현재 서비스 중인 노드 B(120) 또는 B<sub>2</sub>는, 수학식 6의 계산을 수행함으로써, 현재 서비스 중인 노드 B(120)와 UE(105) 간의 전파 지연시간을 안다. 타겟 노드 B(122)는 이에 따라 현재 서비스 중인 노드 B(120)의 업링크 U<sub>1</sub>과 타겟 노드 B(122)의 파일럿 채널 P<sub>2</sub> 간의 칩 차이를 측정할 수 있으며, 이는 다음의 일련의 수학식들에 나타난다:

수학식 10

$$T(P_2)-R_2(U_1)=y$$

[0049]

수학식 11

$$T(P_2)-T(U_1)=y+\Pi_2$$

[0050]

수학식 12

$$T(P_2)=y+\Pi_2+T(U_1)$$

[0051]

수학식 13

$$T(P_2)=y-C_1+\Pi_1-\Pi_2+T(P_1)$$

[0052]

수학식 14

$$z-C_1+\Pi_1-\Pi_2+T(P_1)=y+\Pi_2+T(U_1)$$

[0053]

[0054] 여기서 R<sub>2</sub>(U<sub>1</sub>)는 현재 서비스 중인 노드 B(120)의 업링크의 타겟 노드 B(122)의 측정을 의미한다.

[0055] 그 후, 수학식 1 및 5로부터 다음의 수학식이 도출된다:

수학식 15

$$T(U_1)=\Pi_1+1024+T(D_1)$$

[0056]

[0057] 이는 다음의 수학식을 제공하고,

수학식 16

$$z-C_1+\Pi_1-\Pi_2+T(P_1)=y+\Pi_2+\Pi_1+1024+T(D_1)$$

[0058]

[0059] 대안적으로 다음과 같이 표현될 수 있다.

수학식 17

$$z-C_1+T(P_1)=y+2\Pi_2+1024+T(D_1)$$

[0060]

[0061] 그 후, 수학식 4는 수학식 17로 포함되어, 다음과 같이 되고,

수학식 18

$$z - C_1 + C_1 + T(D_1) = y + 2 \Pi_2 + 1024 + T(D_1)$$

이는 다음의 수학식을 제공하고,

수학식 19

$$Z = y + 2 \Pi_2 + 1024$$

대안적으로 다음과 같이 표현될 수 있다.

수학식 20

$$\Pi_2 = \frac{z - y - 1024}{2}$$

앞의 일련의 수학식들에 나타난 바와 같이, 노드 B(122)과 UE(105) 간의 전파 지연시간은 (1) (i) 다운링크  $D_2$ 와 타겟 노드 B(122)의 파일럿 채널  $P_2$  간의 칩 오프셋 내의 측정된 델타(delta)와(예를 들어, 수학식 7의  $z$ ) (ii) 현재 서비스 중인 노드 B(120)의 업링크  $U_1$ 와 타겟 노드 B(122)의 파일럿 채널  $P_2$  간의 측정된 칩 차이(예를 들어, 수학식 10의  $y$ ) 간의 차에서 (2) 고정된 오프셋(예를 들어, 지연시간(예를 들어, 1024개의 칩))을 뺀 것과 동일하며, 결과 표현은 2로 나뉜다. 이에 따라, 칩 오프셋을 감산하고 업링크와 다운링크 TTI 간의 차이를 조정함으로써, UE(105)와 타겟 노드 B(122) 간의 전파 지연시간은 UE(105)가 하드 핸드오프 동안 타겟 노드 B(122)로 스위칭하기 전에 결정될 수 있다. 전파 지연시간 값  $\Pi_2$ 는 따라서 단계(S203)에서 수학식 20에 따라 RNC(130)에 의해 계산된다. 단계(S205)에서 RNC(130)는 UE(105)와의 접속이 구축되기 전에 노드 B(122)의 서치기(searcher) 및 레이크 핑거(rake fingers)를 준비하는데 사용하기 위해 전파 지연시간 값  $\Pi_2$ 을 타겟 노드 B(122)에 송신한다.

예시적인 동기화

단계(S207)에서 타겟 노드 B(122)는 전파 지연시간 값  $\Pi_2$ 에 기초하여 다음 TTI의 예상되는 도착 시간을 결정한다. 타겟 노드 B(122)는 그 후 그것의 레이크 핑거에 다음 TTI의 예상되는 도착 시간을 문의하도록 지시한다. 따라서, UE(105)가 타겟 노드 B(122)로 전송을 하기 시작하면, 타겟 노드 B(122)는 UE(105)와 동기화하기 위해 초과 서칭하지 않고 업링크 전송을 디코딩할 수 있다.

다음 TTI가 어디서 시작할지 예측되는 곳을 칩에 미리 문의하기 위해 각각의 레이크 핑거를 할당하는 대신, 레이크 핑거는 다음 TTI의 예상되는 도착 시간 근방에 분포될 수 있다. 예에서, 레이크 핑거는 다음 TTI의 예상되는 도착 시간보다 느린 및 이른 절반의 칩 구간에서 서로서로부터 오프셋될 수 있다. 칩 구간 및 그 범위 내에 할당된 레이크 핑거의 개수는 계산된 전파 지연시간 값  $\Pi_2$ 의 정확도의 예측에 기초하여 결정될 수 있다(예를 들어, 경험적 연구에 기초함). 일반적으로, 계산된 전파 지연시간 값  $\Pi_2$ 의 정확도의 예측이 낮아짐에 따라, 보다 큰 범위가 요구되며, 그 역도 마찬가지다.

예를 들어, 타겟 노드 B에 의해 사용될 때, 특정 양의 변화가 발생할 수 있으며, 계산된 전파 지연시간 값  $\Pi_2$ 은 정확하지 않을 수 있음을 이해하자. 이러한 변화를 보상하기 위해, 타겟 노드 B(122)에의 레이크 핑거는 업링크의 예상되는 칩 도착 시간의 주어진 변화 임계 내에 분포될 수 있다. 변화가 레이크 핑거의 분포에 의해 보상되는 변화 임계를 초과하면, 종래의 전체 서치 프로세스가 타겟 노드 B(122)에 의해 사용될 수 있으며, 임의의 손실된 패킷은 보다 높은 계층 프로토콜에서 종래 방식에서 재전송된다. 따라서, 변화는 레이크 핑거가 다음 TTI의 예상되는 도착 시간 근방에 분포될 수 있는 한 이유이다.

본 발명의 예시적 실시예가 설명되고 있으며, 동일한 것이 여러 방식으로 가변될 수 있다는 것이 명백해질 것이

다. 예를 들어, UTMS에 관련하여 전술되었지만, 본 발명의 다른 예시적인 실시예가 임의의 무선 통신 프로토콜에 따라 동작하는 임의의 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다는 것이 이해된다. 이와 같이, 전술된 수학적식은 전형적인 UMTM 명세에 따르는 특정 숫자들을 사용하지만(예를 들어, 수학적식 5, 6 등을 참조), 상기 수학적식에서 상수로 나타난 이들 숫자들은 다른 통신 프로토콜들에 적합하도록 필요에 따라 조정될 수 있다는 것이 이해된다.

[0073] 이러한 변형은 본 발명의 예시적인 실시예에서 이탈하는 것으로 고려되지 않으며, 모든 이러한 수정들은 본 발명의 영역 내에 포함되도록 의도된다.

### 도면의 간단한 설명

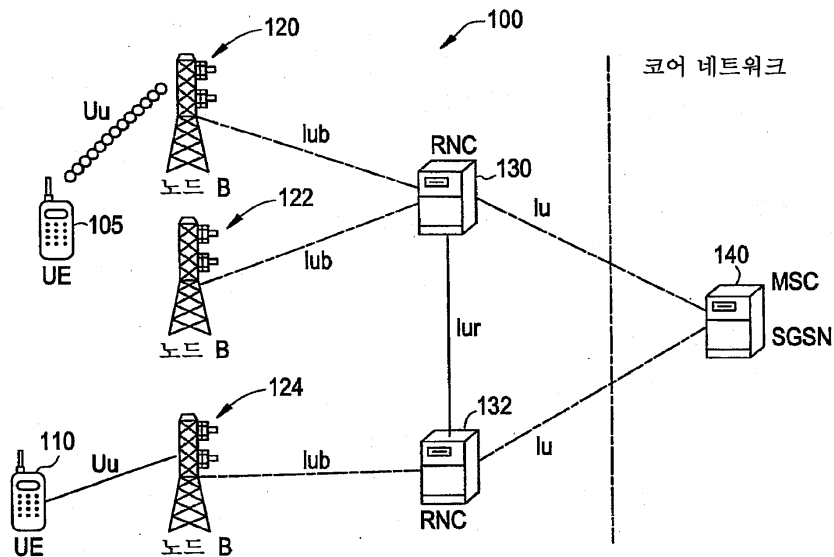
[0017] 본 발명은 다음에 주어진 상세한 설명 및 단지 예시로서 제공된 첨부된 도면들로부터 보다 완벽하게 이해될 것이며, 여러 도면에서 대응하는 부분들에는 유사한 참조번호가 지정된다.

[0018] 도 1은 UMTS 프로토콜에 따라 동작하는 종래의 통신 시스템을 나타내는 도면.

[0019] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 타겟 노드 B를 이동국의 업링크 채널과 동기화시키는 프로세스를 나타내는 흐름도.

### 도면

도면1



도면2

