(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04B 7/26

(45) 공고일자 2005년01월13일
(11) 등록번호 10-0464375
(24) 등록일자 2004년12월27일

(21) 출원번호 10-2001-0010952
(22) 출원일자 2001년02월21일

(65) 공개번호 10-2002-0068448
(43) 공개일자 2002년08월27일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 최성호
경기도성남시분당구정자동느티마을306동302호

이현우
경기도수원시권선구권선동벽산아파트806동901호

박성일
경기도군포시산본동설악아파트859동2206호

최호규
경기도성남시분당구구미동무지개아파트1204-303호

(74) 대리인 이건주

심사관 : 남기영

(54) 역방향 동기 전송을 위한 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국 송신 시간 조정 방법

요약

본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신 방법에 관한 것으로, 특히 역방향 동기 전송(USTS;Uplink Synchronous Transmission system)을 위한 부호분할다중접속 통신시스템에서 기지국 전송 시간을 가변 시키는 방법에 관한 것이다
본 발명은 단말기가 역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 제1기지국과 통신함과 동시에 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 제2기지국과 통신하고 있는 상태에서, 상기 제2기지국이 상기 단말기를 역방향 동기하는 방법에 있어서, 소정 채널의 프레임 시작점에서 특정 오프셋과, 다운링크 전용채널과 업링크 전용채널간 전파지연값을 경과한 시점과 상기 단말의 업링크 전용 채널이 상기 제2기지국에서 수신되는 시점간의 제1시간차를 계산하는 과정과, 공통 전파 지연 시간과 상기 계산한 제1시간차간의 제2시간차를 계산하는 과정과, 상기 계산한 제2시간차가 양수일 경우 상기 제2시간차를 시간 오프셋 정보로 상기 단말기로 전송하여 상기 단말기의 업링크 전용 채널 전송 시점을 상기 제2시간차에 해당하는 시간만큼 지연하여 전송하도록 조절하는 과정으로 이루어진다.

대표도

도 17

색인어

전송시간 가변, 제1시간차, 제2시간차. 제3시간차, 공통 전파 지연 시간

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 부호분할다중접속 통신시스템의 개념을 도시하는 도면
도 2는 순방향 전용 물리 채널과 역방향 전용 물리 채널들의 시간관계를 나타낸 도면
도 3은 USTS의 역방향 동기 전송을 설명하는 실시예의 시간 관계를 나타낸 도면
도 4는 역방향 동기 전송을 위한 신호를 발생하기 위한 장치를 나타내는 본 발명의 도면
도 5는 UTRAN의 구조를 나타내는 도면
도 6은 UE가 하나의 Node B내에서의 핸드오버를 나타내는 도면
도 7은 UE가 동일한 RNC내의 다른 Node B로의 핸드오버를 나타내는 도면
도 8은 UE가 다른 RNC내의 셀로의 핸드오버를 나타내는 도면
도 9는 USTS를 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따라 RNC와 Node B사이에 라디오 링크 부가(RADIO LINK ADDITION) 과정의 신호 메시지가 전송되는 과정을 나타내는 도면
도 10은 USTS를 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시에에 따라 RNC와 Node B사이에 라디오 링크 세트업(RADIO LINK SETUP) 과정의 신호 메시지가 전송되는 과정을 나타내는 도면
도 11은 USTS를 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따라 SRNC와 DRNC사이에 RADIO LINK SETUP 과정의 신호 메시지가 전송되는 과정을 나타내는 도면
도 12는 USTS를 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버과정에서 SRNC의 동작과정을 나타내는 도면
도 13은 USTS를 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버과정에서 새로운 셀의 Node B의 동작과정을 나타내는 도면
도 14는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따라 DPCH를 통해 통신중인 UE가 USTS로의 전환 시의 SRNC의 동작 과정을 나타내는 도면
도 15는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시에에 따라 DPCH를 통해 통신중인 UE가 USTS로의 전환 시 Node B의 동작과정을 나타내는 도면
도 16은 본 발명의 실시예에 따라 USTS 서비스를 수행하는 이동통신 시스템에서 기지국 장치의 스크램블링코드 동기화기 구성을 도시하는 도면
도 17은 각 기지국에서의 UE들의 수신 시간을 나타내는 도면
도 18은 UL DPCH의 동기를 조정하는 경우 UE의 시간의 변경만을 실시하는 경 우의 도면
도 19는 UL DPCH의 동기를 조정하는 경우 UE의 시간과 기지국의 시간을 변경을 모두 고려하는 경우의 도면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신 방법에 관한 것으로, 특히 역방향 동기 전송(USTS;Uplink Synchronous Transmission system)을 위한 부호분할다중접속 통신시스템에서 기지국 전송 시간을 가변 시키는 방법에 관한 것이다. 또한 본 발명은 UE가 역방향 동기 전송방법을 사용하는 제1 기지국과 통신을 하면서 제2 기지국 셀로 이동하는 상황 즉, 제1기지국과 역방향 동기 전송방법으로 통신을 하는 동시에 제2 기지국과 비 역방향 동기전송(Non-USTS) 방법으로 통신하는 상태에서 제2기지국과 역방향 동기 전송 방법으로 통신을 하는 상태로 전환하는 과정에서 제2기지국 장치가 상기 UE로 전송하는 신호의 타이밍을 조절하는 방법에 관한 것이다.
부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭한다) 방식은 동기식과 비동기식이 있다. 상기와 같은 부호분할다중접속 통신 방식의 통신 시스템은 채널을 구분하기 위하여 직교부호(orthogonal code)를 사용하고 있다. 이하의 설명에서는 차세대 이동 통신인 비동기 방식(또는 UMTS: Universal Mobile Telecommunications system)의 부호분할다중접속 (Wide-band Code Division Multiple Access: 이하 W-CDMA라 칭한다) 통신시스템에 대한 실시 예로 설명한다. 그러나, 본 발명은 W-CDMA 방식에 국한되지 않으며 CDMA 2000등의 다른 CDMA 방식의 시스템에도 적용될 수 있다.
역방향 동기 전송방식을 적용하는 CDMA 시스템을 역방향 동기 전송 방식(USTS)이라고 한다. 역방향 동기 전송은 하나의 기지국이 다수의 사용자 단말(UE)과 링크를 형성하여 통신을 하는 때에 상기 기지국으로 수신되는 다수의 사용자 단말의 신호가 직교성을 유지하도록 하는 것을 말한다. 역방향 동기 전송을 위하여 기지국은 사용자 단말이 적정한 시점에 신호를 전송하도록 하는 제어신호를 전송하고 사용자 단말은 상기 제어신호를 수신하여 송신신호의 전송 시간을 조절한다.

도 1은 종래의 부호분할다중접속 통신시스템의 개념을 도시하는 도면이다.
상기 도 1에 도시한 바와 같이, 한 사용자 단말기(User Equipment: 이하 UE라 칭한다)의 연결(Connection)에 관한 모든 프로세스(Process)는 무선 네트워크 제어기(Radio Network Controller: 이하 RNC라 칭한다)가 담당한다. 하나의 그리고/또는 다수의 기지국 전송장치(Node B : 이하 Node B라 칭한다)에 접속하는 UE에 대한 자원할당은 해당하는 RNC가 담당한다. 상기 Node B들과 RNC들로 구성된 통신시스템을 UMTS 지상 무선 접속망(UMTS Terrestrial Radio Access Network : 이하 'UTRAN' 또는 기지국이라 칭한다)라 칭한다.
상기와 같이 상기 RNC가 UE에 자원을 할당하여 접속이 성공적으로 이루어지 면, UE는 순방향 또는 역방향의 전용 물리 채널(Dedicated Physical Channel: 이하 DPCH라 칭한다)을 사용하여 통신을 지속시키게 된다. 본 W-CDMA 시스템에서 기지국간 동기를 맞추지 않는 비동기 방식을 사용하게 된다. 무선 네트워크 제어기는 Node B를 통하여 다수의 UE와 통신을 할 수 있으며 이 경우 UE는 기지국이 상기 UE 신호를 구분해 낼 수 있도록 자신의 고유한 스크램블링코드(Scrambling code)를 사용하여 전송할 데이터를 스크램블링하여 역방향 링크 신호로 전송한다.
상기 스크램블링코드는 긴 스크램블링코드(Long Scrambling code: 이하 '스크램블링코드' 라 칭한다)와 짧은 스크램블링코드(Short Scrambling code)가 있다. 본 발명에서는 긴 스크램블링코드를 예로 설명한다.
스크램블링코드는 다음의 과정을 통해 생성된다.
(1 단계) 24개의 초기 값 입력: n0, n1, ..., n23
(2 단계) 수열 x(i), y(i) 생성: i=0,..., $2^{25}-27$.
x(0)=n0, x(1)=n1, x(2)=n2, ..., x(23)=n23, x(24)=1
x(i+25)=x(i+3)+x(i) modulo 2, i=0, ..., $2^{25}-27$
y(0)=y(1)=y(2)=...=y(23)=y(24)=1
y(i+25)=y(i+3)+y(i+2)+y(i+2)+y(i) modulo 2, i=0, ..., $2^{25}-27$
(3 단계) 수열 z(i) 생성: i=0,..., $2^{25}-2$.
z(i)=x(i)+y(i) modulo 2, i=0, ..., $2^{25}-2$
(4 단계) Gold Sequence Z(i) 생성: i=0,..., $2^{25}-2$.
Z(i) = 1 - 2*z(i)
(5 단계) 두 Real 스크램블링코드 c1(i), c2(i) 생성: i=0,..., $2^{25}-2$.
c1(i) = Z(i)
c2(i) = Z((i+16777232) modulo ($2^{25}-1$)),
(6 단계) 스크램블링코드 C(i) 생성: i=0,..., $2^{25}-2$.
$C(i) = c1(i)*(1+j(-1)^{i}*c2(2^{\lfloor i/2 \rfloor})$
상기 수학식에서 $\lfloor x \rfloor$ 는 x값보다 작거나 같은 정수 중 가장 큰 정수를 나타낸다.
W-CDMA의 경우 하나의 프레임이 38400chip으로 구성되어 있다. 따라서 상기 스크램블링코드는 38400chip을 단위로 사용된다. 즉, 상기 스크램블링코드의 일부분을 사용함으로써 이루어진다. 즉, 하나의 DPCH를 위한 스크램블링코드는
C(i) : i=0, 1, ..., 38399
이다.
하나의 DPCH 프레임 신호는 C(0)로부터 C(38399) 스크램블링코드가 사용되어 스크램블링 된다. 각각의 UE는 서로 다른 초기 값 n0, n1, ..., n23 값을 가지고 스크램블링코드를 생성하여 DPCH신호를 스크램블링 하여 전송함으로 기지국은 각각 의 UE들에게 고유하게 할당한 스크램블링코드를 사용하여 역 스크램블링 함에 의하여 다수의 UE신호를 구분할 수 있다.
현재의 W-CDMA 통신시스템에서는 코드채널 구분을 위하여 직교부호인 OVSF코드를 사용한다. 즉, 순방향의 경우, 상기 OVSF코드를 사용하여 서로 다른 UE에게 전송하는 DPCH신호를 구분할 수 있는데, 각 UE에게 전송될 DPDCH신호와 DPCCH신호가 시간 멀티플렉싱된 DPCH신호는 각 UE들에게 고유하게 할당한 OVSF코드를 사용하여 확산하고 확산된 각 DPCH신호를 더한 후 기지국 고유의 스크램블링 코드로 스크램블링 하여 전송한다. 상기 각 DPCH들은 서로 다른 데이터 레이트를 가질 수 있다. 또한 역방향의 경우는 한 단말이 전송하는 DPCH신호 즉, DPDCH신호와 DPCCH신호를 서로 다른 OVSF코드를 사용하여 확산하고 UE고유의 스크램블링 코드로 스크램블링 하여 전송한다. 이때 각 UE가 DPDCH 및 DPCCH 신호를 확산하기 위하여 사용한 OVSF코드는 동일할 수 있다. 따라서 기지국은 각 UE들의 신호가 서로 다른 스크램블링코드를 사용하고 있으므로 수신신호를 UE별로 구분하는 것이 가능하다.
역방향 동기 전송방식을 사용하는 UE는 상기 UE 고유의 스크램블링 코드를 사용하지 않고 자신이 위치하고 있는 셀 내에 있는 UE들이 공통적으로 사용하는 역방향 스크램블링 코드를 사용하여 서로 다른 OVSF코드로 확산된 DPDCH신호와 DPCCH신호를 스크램블링 하여 전송한다. 역방향 동기 전송방식을 사용하는 UE는 기지국으로부터 고유한 OVSF코드를 할당 받아 DPDCH신호와 DPCCH신호를 확산한다. 따라서 기지국은 각 UE들로부터 수신한 신호를 UE별로 고유하게 할당한 OVSF코드를 사용하여 역확산 함으로써 구분하는 것이 가능하다.
현재 W-CDMA 통신시스템에서는 각각의 순방향 DPCH 신호 전송 오프셋(Offset)을 다르게하여 전송한다. 이것은 순방향 DPCH (Down Link DPCH:이하 'DL DPCH'라 칭한다)가 동시에 전송되었을 경우에 순간적으로 높은 전력을 사용하는 문제 등을 해결하기 위한 것이다. 또한 역방향 DPCH (Up Link DPCH: 이하 'UL DPCH'라 칭한다)도 시간적으로 서로 다른 시간에 프레임의 마지막이 기지국에 도착하게 하여 기지국이 수신한 데이터를 동시에 처리해야 하는 부담을 분산시키기 위한 것이다.

도 2는 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 상기 DL DPCH와 UL DPCH들의 시간관계를 도시하는 도면이다.
상기 도 2는 기지국과 UE간의 지연시간(propagation delay)이 없는 것을 가정한 도면이다. 즉 기지국이 전송한 DL DPCH는 UE가 지연없이 수신하고 또한 UE가 전송한 UL DPCH는 기지국에 의해 지연없이 수신하는 것을 가정한 도면이다. 따라서 지연을 고려하는 경우 도면은 왕복지연시간을 고려하여 변경되어야 하나 설명이 크게 다르지 않기 때문에 지연시간을 0으로 가정한다.
상기 도 2에 도시된 바와 같이 10ms로 이루어지는 하나의 프레임은 15개의 슬롯들(Slots)로 구성되며, 하나의 슬롯은 2560개의 칩들(chips)로 구성된다. 공통 동기 채널(Common Pilot Channel: 이하 'CPICH' 라 칭한다)과 프라이머리 공통 제어 물리 채널(Primary Common Control Physical Channel: 이하 'P-CCPCH' 라 칭한다)은 프레임 동기가 일치하고 다른 채널들의 기준 시간으로 사용된다.
상기 도 2에서와 같이 각각의 DL DPCH는 τDPCH,n 값 만큼 P-CCPCH와 시간 적인 차이(Time offset: 이하 시간 오프셋이라 칭한다)를 두고 전송된다. 상기 τDPCH,n 값은 각각의 DPCH마다 다르게 부여될 수 있으며 0, 256, 2*256, ..., 148*256, 149*256 (chip) 값 중의 하나의 값으로 주어진다.
상기 도 2에서와 같이 각각의 UE들은 P-CCPCH에 비해 τDPCH,n 값 만큼씩 지연되어 전송되어온 DL DPCH를 수신한 후 UL DPCH는 T0 시간 후에 전송한다. 따라서 UL DPCH들 간에도 전송 시간이 다르게 되어 기지국으로 수신되는 UL DPCH신호의 수신 시간이 다르게 된다. 상기 각각의 UE들과 기지국간의 거리 차이로 인하여 상기 기지국이 UL DPCH를 수신하는 시간은 DL DPCH를 전송한 후 정확히 T0 시간 후가 되지 않을 수 있다. 따라서 기지국은 UE의 거리차를 측정하기 위하여 RACH(Random Access Channel) 전송과정 시 UE와의 전파 지연 시간(Propagation delay time)을 측정한다. 상기 전파 지연 시간 값을 이용하여 DL DPCH를 송신한 후 UL DPCH가 수신될 시간을 예측하는 데 사용할 수 있다.
상기 역방향 동기 전송 방식(Up-Link Synchronous Transmission Scheme: 이하 USTS라 칭한다)은 여러 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하여 기지국과 통신을 가능하게 하는 방식이다. 상기 USTS는 기지국이 다수의 UE들에서 전송되는 역방향 DPCH를 수신하게 될 때 상기 역방향 DPCH들의 수신 동기를 맞추는 방식으로, 이런 USTS 방식을 사용하면 기지국은 동기가 맞춰진 UE들에가 동일한 하나의 스크램블링 코드를 부여할 수 있다. 그러므로 상기와 같이 부호분할다중접속 통신시스템에서 USTS 방식을 사용하면, 셀(cell) 내에서 사용되는 스크램블링 코드의 수를 줄일 수 있어 UE 신호의 상호간 간섭을 줄이는 효과를 얻을 수 있다. 기지국은 USTS를 사용하는 여러 UE들이 동일한 스크램블링 코드를 사용할 경우, RNC가 제공한 채널화 코드(Channelization code), 즉 서로 직교하는 OVSF코드를 이용하여 UE들을 구분할 수 있다. 상기한 바와 같이 USTS 방식은 기지국이 적어도 두 개의 UE들의 역방향 DPCH들의 동기를 맞추고, 동기가 이루어진 UE들에 동일한 스크램블링 코드를 부여한다. 그리고 상기 동일한 스크램블링 코드가 부여된 각 UE들의 DPCH에는 서로 다른 채널구분코드(OVSF 코드)를 할당함으로써, 상기 기지국은 동기되어 수신되는 상기 DPCH들의 채널들을 구분할 수 있게 되는 것이다.
상기 USTS는 하기의 두 단계를 통해 신호의 동기 시간을 제어한다.
첫 번째 단계는 초기 동기화(Initial Synchronization)이다. 기지국은 RACH을 통해서 UE의 신호를 받고서 정해놓은 기준 시간과 수신시간의 차이를 측정한다. 상기 시간 차이를 순방향 접근 채널(Forward Access Channel: 이하 FACH라 칭한다)을 통해 UE에게 전하고 UE는 이를 이용하여 송신 시간을 조정한다.
두 번째 단계는 트래킹 과정(Tracking Process)이다. 기지국은 주기적으로 UE 신호의 도착 시간과 기준 시간의 비교를 통해 시간 조정 비트(Time Alignment Bit)를 UE에게 송신한다. 상기 비트가 1이면 UE는 1/8칩만큼 전송 시간을 앞당기고 상기 비트가 0이면 1/8칩만큼 뒤에 전송한다. 시간 조정 비트는 두 프레임 당 한번씩 제어 채널에 있는 전송 전력 제어 비트(Transmit Power Control: 이하 TPC라 칭한다)를 사용하여 전송한다.
여러 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 상기 USTS 방식을 사용하는 경우, 상기 동일한 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 UE들이 전송하는 프레임 신 호가 기지국에서 수신될 때에 동기는 필수적이다. 즉, 기지국이 여러 UE들로부터 전송된 DPCH를 수신하였을 때, 상기 수신되는 DPCH들의 슬롯 동기와 프레임의 동기가 일치해야 한다는 것이다. 상기 수신 프레임의 동기는 같은 스크램블링 코드를 사용하는 UE들 간의 간섭을 최소화하기 위한 것이고, 상기 슬롯 동기는 서로 다른 OVSF코드를 사용하여 확산하고 동일한 스크램블링 코드를 사용하여 스크램블링 하는 서로 다른 UE들 신호를 상기 OVSF코드의 직교성을 이용하여 구분하기 위한 것이다. 상기 첫 번째 동기 단계인 초기 동기화는 이러한 프레임동기와 슬롯동기를 일치시키기 위한 과정이다.
상기 설명에서와 같이 각각의 DL DPCH는 서로 다른 τDPCH,n 값을 갖고 있다. 따라서 기지국으로 수신되는 UL DPCH들간에 동기가 일치하지 않는다. 상기 초기동기화 과정에서는 이러한 UL DPCH들간의 비동기를 조정하여 동기를 일치 시켜야 한다. 따라서 초기동기화 과정에서의 구체적인 방법이 제안되어야 한다.
상기 설명에서 USTS의 경우 하나의 셀(Cell) 내에서 UL 동기화를 실시하고, 또한 USTS를 사용하지 않는 보통의 DPCH와는 다른 특별한 스크램블링 코드(Scrambling code)와 채널구분부호(channelization code)를 사용하므로 핸드오버시 특별한 방법이 요구된다. 즉 보통의 DPCH의 경우 UL 스크램블링 코드는 하나의 UE가 사용하도록 되어 있는 반면 USTS의 경우 여러 UE가 공유하고 있고 또한 보통의 DPCH의 경우 DPCCH 신호를 확산하기 위한 OVSF 코드의 노드 위치는 OVSF 코드 트리에서 가장 상위 부분의 SF256을 사용하고 있으나 USTS의 경우 그 위치가 아닐 수 있으며 또한 DPDCH 신호를 확산하기 위한 OVSF코드의 노드 위치도 OVSF 코드 트리에서의 보통의 DPCH가 사용하는 OVSF코드의 노드 위치와 다를 수 있다. 또한 USTS의 경우 UE가 특별한 동기화를 실시하고 있으므로 기존의 UMTS시스템이 행하는 핸드오버를 실시할 경우 둘 이상의 접속이 서로 다르게 동작된다. 따라서 상기 기존의 핸드오버 방법으로는 USTS를 위한 핸드오버를 실시할 수 없다. 따라서 상기 USTS를 위한 별도의 핸드오버 방법이 필요하다.

또한 UE가 역방향 동기 전송방법을 사용하는 제1 기지국과 통신을 하면서 제2 기지국 셀로 이동하는 상황 즉, 제1기지국과 역방향 동기 전송방법으로 통신을 하는 동시에 제2 기지국과 비 역방향 동기전송(Non-USTS) 방법으로 통신하는 상태에서 제2기지국과 역방향 동기 전송 방법으로 통신을 하는 상태로 전환하는 과정에서 제2기지국 장치가 상기 UE로 전송하는 신호의 타이밍을 조절해야 하는 필요성이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 동기화를 수행할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 이동국들의 역방향 전용물리채널의 프레임 동기 및 슬롯 동기를 일치시킬 수 있는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중 접속 통신시스템에서 핸드오버를 수행할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 기지국 제어기와 기지국 장치들 간에 이동국의 핸드오버를 수행하기 위한 역방향 동기 전송을 위한 메시지들을 통신할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 이동국을 위한 핸드오버시 UE와 기지국들간의 동기를 계속적으로 유지시킬 수 있는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 USTS 방식을 서비스하는 이동통신 시스템에서 기지국 제어기가, 핸드오버 결정시 상기 이동통신시스템의 UL 스크램블링 부호 정보, 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들을 포함하는 라디오 링크 세트업 요구 메시지를 생성하여, 핸드오프 목표 기지국 전송장치로 전송하고, 상기 기지국 전송장치로부터 응답 메시지를 수신한 후 핸드오버를 수행을 제어할 수 있는 기지국 제어기의 핸드오버 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 USTS 방식을 서비스하는 이동통신 시스템에서 핸드오버를 수행할 때, 기지국 전송장치가 기지국 제어기로부터 UL 스크램블링 부호 정보, 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들이 포함된 라디오 링크 세트업 요구 메시지를 수신하고, 상기 수신된 상기 라디오 링크 세트업 요구 메시지에 따른 응답 메시지를 기지국 제어기에 송신한 후 상기 수신된 채널구분 부호(OVSF Code) 정보에 따라 수신 할 채널을 할당하고, 상기 오프셋에 따라 스크램블링 부호의 시작시점에서 시간 오프셋에 따른 프레임의 시작점을 설정하여 USTS 스크림블링부호의 동기화를 수행하며, 설정된 시간에서 핸드오버 기능을 수행할 수 있는 기지국장치의 핸드오버 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 통신 중인 이동통신 시스템에서 기지국 제어기가, 특정 단말의 USTS 전환 결정시 상기 USTS 사용을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들을 포함하는 라디오 링크 재형성 메시지를 생성하여 기지국 전송장치에 전송하고, 상기 기지국 전송장치로부터 상기 스크램블링부호의 시간오프셋 정보를 포함하는 응답메시지 수신시 USTS로 전환하며, 상기 USTS 파라미터들을 상기 단말에 송신할 수 있는 기지국 제어기의 USTS 전환방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 통신 중인 이동통신 시스템에서 기지국 장치가, 기지국 제어기로부터 상기 USTS 사용을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들을 포함하는 라디오 링크 재형성 메시지를 수신하는 과정과, USTS 전환이 가능한 경우, 상기 스크램블링부호의 시간오프셋 정보를 계산하고, 상기 스크램블링 코드의 시간 오프셋 정보를 포함하는 응답메시지를 생성하여 상기 기지국제어기에 송신하고, 상기 USTS 파라미터에 따른 채널구분부호 및 스크램블링부호를 설정하고, 상기 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 따라 프레임의 시작점의 스크램블링부호의 시작점을 결정하여 업링크의 USTS 전환을 수행할 수 있는 기지국 장치의 USTS 전환방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 단말기가 제1기지국에서 역방향 동기 전송 방식으로 통신함과 동시에 제2기지국에서 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 상태에서 상기 제2기지국과 역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 상태로 전환하는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 단말기가 핸드오버시 혹은 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 상태에서 역방향 동기 전송 방식으로 통신 전환할 경우 동기화과정에서 다운링크 신호와 업링크 신호 송수신 시점간 차이가 설정 시간을 초과할 경우 상기 다운링크 신호와 업링크 신호 송수신 시점을 조절하는 방법을 제공함에 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 단말기가 핸드오버시 혹은 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 상태에서 역방향 동기 전송 방식으로 통신 전환할 경우 동기화과정에서 전력제어를 위한 다운링크 신호와 업링크 신호 송수신 시점간 차이를 조절하는 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
본 발명의 실시예는 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 동일한 스크램블링 코드를 사용하여 신호를 스크램블링 하여 전송한 각 UE들의 UL DPCH들이 기지국으로 기준 시간에 도착하도록 하는 동기

화에 대한 구체적인 방법을 제안한다. 상기 UL DPCH의 초기 동기화에 필요한 과정은 크게 다음과 같은 두가지 단계로 나눌 수 있다, 여기서 첫 번째 단계는 슬롯(Slot) 또는 256*m(m은 자연수: 예;m=1)단위 동기화이고, 두 번째로 단계는 스크램블링 코드 동기화이다.
먼저 슬롯 또는 256*m단위 동기화 동작을 살펴본다.
상기 256*m 단위 동기화 동작시 단위는 chip이 될 수 있다. 따라서 m=1인 경우 256chip단위로 동기를 맞춘다.
도 3은 본 발명의 실시예에 따라 USTS의 동기화를 수행할 때의 시간 관계를 나타내는 도면이다.
상기 도 3은 기지국과 UE간의 지연시간(propagation delay)이 없는 것을 가정한 도면이다. 즉 기지국이 전송한 DL DPCH는 UE가 지연없이 수신하고 또한 UE가 전송한 UL DPCH는 기지국에 의해 지연없이 도착하는 것을 가정한 도면이다. 따라서 지연을 고려하는 경우 도면은 왕복지연시간을 고려하여 변경되어야 하나 설명이 크게 다르지 않기 때문에 지연시간을 0으로 가정한다. 또한 상기 도 3은 각 UE별로 UE의 내부적인 시간으로 해석할 수 있다. 즉 CPICH의 시간과 DL DPCH의 시간은 UE가 수신한 시간을 나타내고 UL DPCH 와 Time modified UL DPCH는 UE가 전송하는 시간을 나타내는 것으로 해석할 수 있다.
도 3을 참조하면, 참조부호 11은 주어진 스크램블링 코드를 공유하는 UE들 중 n번째 UE에게 전송하는 다운 링크 DPCH(DL DPCH)의 전송시간을 나타낸다. 상기 n번째 UE에게 전송하는 DL DPCH는 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 전송시간보다 τDPCH,n만큼 지연된 후에 전송된다. 이 값은 각각의 UE에게 전송하는 각 DPCH 마다 다른 값을 갖는다.
도 3에서 참조부호 12는 n번째 UE의 업 링크 DPCH(UL DPCH)신호의 전송시간을 나타낸다. 상기 UE는 DL DPCH를 수신한 후 T0 시간이 경과된 후에 UL DPCH를 전송한다. 따라서 서로 다른 UE들은 서로 다른 UL DPCH들의 전송시간을 갖게 된다. 이 때, 상기 USTS 방법은 UL DPCH들 간의 동기를 일치시켜야 한다. 즉, 상기 USTS 방법으로 통신하고자 하는 경우, 상기 UL DPCH들의 동기를 일치시키기 위한 동기화 작업이 이루어진다. 본 발명의 실시예에서는 상기 USTS에서 하나의 스크램블링코드를 사용하는 UE들의 UL DPCH간의 동기를 일치시키기 위한 하기와 같은 구체적인 방법을 제시한다. USTS를 초기 설정하기 위한 방법을 상기 m=10인 경우를 예를 들어 설명한다.
먼저 랜덤 억세스 채널(RACH: Random Access Channel, 이하 'RACH'라 칭하기로 한다) 신호로부터 전파 지연(PD: Propagation delay, 이하 'PD'라 칭하기로 한다) 값을 측정한다. (1단계)
상기 기지국은 각각의 UE들이 RACH를 전송할 때, 상기 RACH 신호의 전파 지연 값(PD)을 측정한다. 상기 PD값은 RACH의 특성상 측정 가능한 정보이며, 이 값은 기지국이 측정하여 DPCH를 할당할 때 사용하는 정보이다.
두 번째로 상기 K=τDPCH,n + To + 2*PD mod 2560 값을 계산한다.(2 단계)
상기 기지국은 주어진 DPCH의 τDPCH,n 값과 상수 To 그리고 상기 1 단계에서 측정한 2*PD값의 합을 2560으로 나눈 나머지 K값을 계산한다. 여기서 상기 τDPCH,n 값은 '시간 오프셋(time offset)'으로 P-CCPCH와 DL DPCH 간의 지연시간을 나타내며, To는 상기 UE의 DL DPCH와 UL DPCH 간의 지연시간을 나타내고, PD는 전파지연 값을 나타내며, 2560은 1슬롯을 구성하는 칩들(chips)의 수를 나타낸다.
세 번째로 L = 2560 - K 값을 UE에 전송한다. (3 단계)
상기 기지국은 상기 L값을 PD 값에 기반하여 계산한 K값을 이용하여 산출한 후, 이 값을 UE에 전송한다. 상기 L값을 수신한 UE는 상기 수신된 DL DPCH 의 시간에서 To 시간을 지연한 후 그리고 L시간 후에 UL DPCH를 전송한다.
상기 3단계에서는 UE들의 동기를 슬롯(2560chip) 단위로 일치시키기 위한 과정이다. 또한 채널을 구분하는 OVSF 코드의 성질상 256칩의 배수 단위로 동기를 일치시키는 것도 가능하다. 즉 256*m 칩 단위로 동기를 일치시킨다. 상기 슬롯단위로 동기를 일치시키는 경우는, m=10인 경우로서, 즉 256*10 칩 단위로 동기를 일치시키는 과정으로 특별한 경우에 해당한다. 여기서 상기 m 값은 상위 신호메시지로 전달되거나 미리 정해질 수 있다. 하기의 설명은 256*m 칩 단위로 동기를 일치시키는 과정을 설명한다.
먼저 전파지연(Propagation delay : PD) 값을 측정한다. (1단계)
상기 1단계에서 상기 기지국은 각각의 UE들이 RACH 전송할 때 상기 전파지연 PD 값을 측정한다. 상기 PD 값은 RACH의 특성상 측정가능한 정보이며, 이 값은 기지국이 측정하여 DPCH를 할당할 때 종래기술에서 이미 사용되고 있는 정보이다. 상기 PD 값은 chip단위로 계산될 수 있다. 이때 상기 PD 값은 기지국과 UE 간의 한 방향 전송 지연시간이다.
두 번째로 K=τDPCH,n +To + 2*PD mod 256*m 값을 계산한다. (2단계)
상기 2단계에서 상기 기지국은 주어진 DPCH의 τDPCH,n 값과 상수 To 값, 그리고 상기 1 단계에서 측정한 PD 값을 2배한 값의 합을 256*m으로 나눈 나머지 값인 K값을 계산한다.
세 번째로 L = 256*m - K 값을 계산하여 UE에 전송한다. (3단계)
상기 3단계에서 상기 기지국은 상기 L값을 PD 값에 기반하여 계산한 K값을 이용하여 산출한 후 이 값을 UE에 전송한다. 상기 L 값을 수신한 UE는 수신된 DL DPCH 의 시간에서 To 시간 후 그리고 L시간 후에 UL DPCH를 전송한다. 상기 2단계에서 상기 τDPCH,n값은 256*k로 정의된다. 또한 To 값은 고정된 값(예 256*4칩)으로 미리 정의되어 있다. 따라서 상기 m값이 1인 경우 K 값은 2*PD 를 256으로 나눈 나머지가 된다. 상기 3단계에서 기지국은 L값 대신 K값을 직접 UE에게 전송할 수도 있다. 이때 UE는 L값을 계산하여 얻을 수도 있고 혹은 직접 K값을 이용할 수도 있다.
기지국이 K값 또는 L값을 전송한다. 이때 기지국은 K값이 기준 값 (예;128)보다 작으면 K(또는 L)를 전송하여 UE가 상기 K(또는 256-L)값 만큼 전에 전송하도록 하고 상기 기준 값 보다 크면 +K(또는 +L)를 전송하여 UE가 상기 L만큼 후에 전송하도록 한다., 이를 수신하는 UE는 상기한 바와 같이 수신된 DL DPCH의 시간에서 To 시간 후 그리고 L시간 후에 UL DPCH를 전송하는 방법 대신에, 상기 K값을 이용 하여 수신된 DL DPCH 의 시간에서 To0 -K시간 후에 UL DPCH를 전송하는 방법이 사용될 수도 있다. 즉, K시간 이전에 전송할 수도 있다. 따라서 상기 L값 또는 K 값

을 수신한 UE는 상기한 바와 같은 방법에 따라 필요한 K값 또는 L 값을 구한 후 UL DPCH를 전송하게 된다.
상기 K값 또는 L 값을 전송하는 방법에서 기지국은 상기 UE의 시간 조정값의 최소화를 위하여 예를 들어 상기 m=1인 경우 128이하의 조정을 실시할 수 있다. 상기 128이하의 조정을 실시하는 예로는 상기 K값이 128보다 작은 경우 기지국은 K값을 UE에 직접 전송하고 상기 128보다 작은 값을 갖는 K값을 수신한 UE는 상기 서술된 바와 같이 DL DPCH의 시간에서 To-K시간 후에 UL DPCH를 전송한다. 상기 K값이 128보다 크거나 같은 경우 기지국은 상기 L(L=256-K)값은 음수 부호와 함께 전송한다. 즉 L값을 전송한다. 상기 L값을 수신한 UE는 DL DPCH의 시간에서 To+L 시간 후에 UL DPCH를 전송한다.
기지국은 상기 L값 또는 K값을 전송하는 대신 PD 값을 직접 UE에게 전송할 수 있다. PD값을 직접 수신하는 경우 UE는 상기 PD값을 수신한 후 상기 τDPCH,n값과 To값을 고려하여 UL DPCH를 전송할 때 PD 값을 이용할 수 있다. 하나의 실시예로 상기 PD 값을 직접 수신한 UE는 DL DPCH를 수신한 후 To값에 2*PD을 뺀 값인 Toff 을 이용하여 DL DPCH 프레임 시작점으로부터 Toff시간 후에 UL DPCH를 전송할 수 있다. 혹은 시스템에서 주어진 공통지연시간 값을 이용하여 상기 Toff 시간에 공통지연시간을 합한 값만큼을 더 지연하여 UL DPCH를 전송할 수도 있다.
즉, 상기 공통지연시간(T_all) 값은 같은 셀 또는 같은 USTS 스크램블링코드 를 사용하는 모든 UE가 공유하는 값으로 기지국에 수신되는 UL DPCH가 모든 UE로부터 일정한 지연을 갖도록하는 값으로 정의한다. 예를 들어 이 값(T_all)은 각 셀에서 셀의 반경을 고려하여 최대 (전송)지연값(PD)으로 정의될 수 있으며 상기 예에서와 같이 UE가 DL DPCH 수신 상기 Toff 시간 후 상기 T_all 시간 후 UL DPCH를 송신 하는 경우 기지국은 각 UE로부터 DL DPCH전송 후 To시간 후 공통지연시간(T_all) 후에 UL DPCH를 수신하게 된다. 이를 위하여 기지국이 UE에게 공통지연시간(T_all)과 PD값을 전송할 수 있다.
또는 기지국이 미리 공통지연시간과 PD값을 고려하여 UE가 To시간 후 추가적으로 고려할 지연값(T_add)을 계산하여 이 값을 전송할 수도 있다. 추가적으로 고려할 지연값(T_add)은 상기 Toff시간과 공통지연시간을 이용하여 다음과 같은 식으로 구할 수 있다:
T_add = T_all + Toff - To = T_all - 2*PD
따라서 기지국은 상기 T_add값을 UE에 전송하고 UE는 DL DPCH 수신 후 To후 T_add값을 추가적으로 고려하여 UL DPCH를 송신한다. 따라서 기지국은 각 UE로부터 DL DPCH 송신 후 To후 공통지연시간(T_all)후에 UL DPCH를 수신할 수 있다.
또는 UE는 기지국이 전송한 PD값을 이용하여 상기 K값과 L값을 계산하여 얻을 수 있고, 이때 계산된 L값을 To 값에서 뺀 값 Toff1을 이용하여 DL DPCH 프레임 시작점으로부터 Toff1 시간 후에 UL DPCH를 전송할 수 있다.
상기 T_add값을 이용하는 실시예의 경우 기지국은 T_all값을 이미 알고 있는 경우 UL DPCH의 수신이 용이 할 수 있다. 상기 T_all값은 각 cell별로 주어지거나 USTS 그룹별로 주어질 수 있다. 상기 T_add값은 기지국내 RNC에 의해 결정될 수 있으며 이 값을 USTS를 각 UE에 할당할 때 RNC로부터 Node B로 전송하여 UL DPCH의 수신을 용이하게 할 수 있다. 상기 T_add값을 RNC에서 Node B로 전송하는 실시예는 본 발명내에서 상세히 설명된다.
두 번째로 스크램블링코드 동기화의 과정을 살펴본다.
도 3의 참조부호 13은 상기 동기화된 n번째 UE의 UL DPCH의 전송시간을 나타낸다. 따라서 n번째 UE의 UL DPCH는 기지국이 수신시 Slot 동기가 맞게 된다. 상기 RACH 신호를 전송한 후 DPCH를 송신하는 순간까지의 시간동안 UE의 이동성으로 인해 발생한 동기의 오류는 다른 방법에 의해 교정될 수 있다. 예를들면 상기와 같은 동기 오류는 상술한 트래킹 처리 과정(tracking process)을 수행하여 교정할 수 있다.
도 3의 참조부호 14, 15, 16은 다른 τDPCH,n+1 값을 갖는 n+1번째 UE의 전송시간에 관한 도면이다. 상기 n+1번째 UE의 슬롯 동기 방법도 상기한 n번째 UE의 슬롯 동기 방법과 동일한 방법으로 수행된다.
상기와 같은 방법에 의해 하나의 스크램블링 코드를 공유하는 UE들 간의 슬롯 동기(slot synchronization)를 일치시킬 수 있다. 이때 상기 슬롯 동기를 일치시켜도 프레임 동기(Frame synchronization)는 τDPCH,n 값들에 따라 일치하지 않을 수 있다. 여기서 상기 USTS 그룹내의 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하기 위해서는 상기 UE들이 사용하는 스크램블링 코드를 일치시켜야한다.
도 3의 참조부호 17은 상기 스크램블링 코드의 일치를 위한 방법을 나타내고 있다. 상기 기지국이 수신하는 시간에 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 USTS 그룹 내에 속하는 UE들이 스크램블링 코드의 동기를 일치하도록 하려면, 상기 스크램블링 코드 동기를 위한 작업이 필요하다. 여기서 상기 스크램블링 코드의 동기라는 용어의 의미는 기지국이 다수의 UE로부터 UL DPCH 수신 시 같은 시간에 스크램블링 코드 시작 시점이 도착하는 것을 의미한다. 즉 상기 스크램블링 코드의 동기는 C(i) : i=0, 1, ..., 38399에서 C(0)의 시작점의 시간이 일치함을 의미한다.
상기한 바와 같이 슬롯 또는 256*m 단위의 동기를 일치시키는 과정만으로는 스크램블링 코드의 동기를 일치시킬 수 없다. 따라서 상기 스크램블링 코드의 동기는 공통된 시간을 두고 상기 스크램블링 코드를 일치시켜야한다. 상기 도 3은 스크램블링 코드를 동기시킬 시, 참조부호 17에 도시된 바와 같이 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점을 공통된 시간으로 하는 예를 나타내고 있다.
상기 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점을 공통된 시간으로 하는 경우, 상기 USTS 그룹내의 각각의 UE들은 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점에 동기를 일치시켜 스크램블링 코드의 생성을 시작한다. 예를 들어 도 3의 n번째 UE는 UL DPCH의 프레임 동기가 네 번째 슬롯(#3 Slot)에서 시작된다. 이때 상기 n번째 UE의 프레임 시작점은 #3 슬롯이지만 스크램블링 코드의 시작점은 첫 번째 슬롯(#0 Slot)으로 일치시킨다. 즉, 상기 스크램블링 코드의 시작점과 프레임의 시작점을 일치시키지 않는 방식이다. 종래의 방법은 상기 프레임의 시작점과 상기 스크램블링 코드의 시작점은 일치한다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 상기 프레임의 시작점과 스크램블링 코드의 시작점을 분리시키는 방법을 사용하여 상기 USTS를 위한 스크램블 링 코드의 시작점을 일치시킬 수 있다.
도 3의 n번째 UE를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

종래 기술에 의하면, 상기 프레임의 시작점과 스크램블링 코드의 시작점이 일치하므로, n번째 UE는 #3 슬롯에서 C(0)부터 시작되는 스크램블링 코드를 사용한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 P-CCPCH의 프레임 시작점을 공통시간으로 사용한다. 따라서 상기 n번째 UE는 #0 Slot에서 C(0)부터 시작되는 스크램블링코드를 사용하기 위하여, 상기 #3 Slot에서 시작되는 프레임의 시작점에서 C(3*2560)로 시작되는 스크램블링코드를 사용하고, #0 Slot에서 다시 C(0)부터 시작한다. 즉, 스크램블링코드 C(i) (i=0, 1, ..., 38399)를 D(i)=C((i+3*2560) modulo 38400) (i=0, 1, ..., 38399)로 바꾸어 #3 Slot의 프레임 시작점에서부터 상기 스크램블링코도 D(i)를 D(0)로부터 시작하여 사용한다.
따라서 각각의 UE들은 상기 τDPCH,n 값과 L값을 기반으로 결정된 프레임의 시작점을 산출한 후, 상기 프레임의 시작점이 #m slot인 경우 스크램블링코드를 D(i)=C((i+m*2560) modulo 38400) (i=0, 1, ..., 38399)로 변경하여 D(0)로부터 시작되는 스크램블링코드를 프레임의 시작점부터 사용한다.
상기 설명에서 공통된 시간을 P-CCPCH의 프레임 시작점으로 정한 경우를 한 예로 설명하였다. 그러나 상기 공통된 시간은 기지국에서 결정하여 USTS를 사용하는 UE에게 정보로 전송할 수 있다.
공통된 시간을 정하는 또 다른 예는 주어진 스크램블링코드를 사용하는 USTS에 대하여 첫 번째로 할당되는 UE의 프레임시작점을 공통된 시작점으로 할 수 있 다. 도 3을 예를 들어 설명하면 주어진 스크램블링코드를 사용하는 UE는 n번째 UE와 n+1번째 UE뿐이고 n번째 UE가 먼저 채널을 할당받았을 경우 공통된 시간을 n스크램블링코드를 D(i)=C((i+m*2560) modulo 38400) (i=0, 1, ..., 38399)로 변경하여 D(0)로부터 시작되는 스크램블링코드를 프레임의 시작점부터 사용한다. 번째 UE의 프레임시작점, 즉 #3 슬롯을 스크램블링코드 시작점으로 결정할 수 있다. 따라서 기지국은 n+1번째 UE에게 이러한 정보 즉 #3 슬롯이 공통된 시작점임을 정보로 전송하여 n+1번째 UE가 동기를 일치시키도록한다.
상기 실시예는 슬롯 동기화를 가정한 스크램블링 동기 방법을 서술하고 있다.
상기 256*m단위 동기화를 실시한 경우 스크램블링 동기방법은 하기와 같다. 상기 256*m 단위 동기화 과정에서 UE는 L값 또는 K 값 또는 PD값을 이용하여 UL DPCH의 전송시간을 결정하였다. 상기 UE와 기지국은 상기 τDPCH,n 값과 To 값을 공유하고 있으므로 L, K, PD 값에 따라 서로 어떻게 256*m 단위로 동기를 일치 시켰는지를 알 수 있다. 따라서 상기 PD 값 또는 L 값에 기반하여 스크램블링 시작점을 찾을 수 있다.
구체적인 실시예는 다음과 같다.
(1) τDPCH,n=256*25 칩
(2) To=256*4 칩
(3) PD=1000 칩
(4) m=1
상기 L 값은 다음과 같이 계산된다. L=256-(τDPCH,n +To + PD mode 256)=232이다. 상기 서술된 256*m 단위 동기화 방법 중 L 값을 이용한 방법을 사용하는 것으로 가정한다. K 값 또는 PD 값을 이용하는 경우에도 하기 방법을 변형하여 스크램블링동기화를 할 수 있다.
상기 UE는 256 칩 단위 동기화를 위해 L값을 이용한다. 즉 UE는 수신된 DL DPCH 프레임 시작점 이후 To 시간 후에 L값의 지연 이후에 UL DPCH 프레임 전송을 시작한다. 또한 스크램블링 코드 동기화를 위해 수신된 P-CCPCH의 프레임 시작점을 이용하고 기지국으로부터 수신된 PD값을 이용해 스크램블링 코드 offset을 결정한다. 즉 D(i)=C((i+offset_sc) modulo 38400) (i=0, 1, ..., 38399)로 변경하여 D(0)로부터 시작되는 스크램블링코드를 프레임의 시작점부터 사용한다. 오프셋(offset_sc) 값을 결정하는 식은 다음과 같다.

수학식 1

$$offset\_sc = \tau_{DPCH,n} + To + 2*PD + L$$

상기 <수학식 1>에서 L값은 상기 설명에서 언급했듯이 다음과 같은 값을 갖는다.
(예 1) L = 256*m - ((τDPCH,n +To + 2*PD) mod 256*m)
따라서 상기 offset_sc값은 256*m의 배수임을 확인할 수 있다.
상기 <수학식 1>에서 L값을 다음과 같은 수학식으로 계산할 수 도 있고 이 것은 상기 256*m 단위 동기화의 또 다른 실시예 중의 하나이다.
(예 2) L = - ((τDPCH,n +To + 2*PD) mod 256*m)
상기 L값을 다음과 같이 일반적인 값으로 정의 할 수도 있다.
(예 3) L = K- ((τDPCH,n +To + 2*PD) mod 256*m)
상기 수학식에서 K값은 256*m의 배수값 중의 하나로써 기지국에서 결정할 수 있는 값이다. 특별히 K 값이 256*m의 배수가 아닌 경우는 256*m단위 동기화가 아닌 다른 동기화가 필요할 수도 있다. K값이 256*m인 경우가 상기 (예 1)이고 K값이 0인 경우가 (예 2)이다.
상기 수학식들에서 단위는 기본적으로 chip인 것으로 가정한다. 즉 모든 값들은 chip단위로 측정되고 계산될 수 있다. 그러나 (1/k) chip을 단위로 하는 경우 PD값은 (1/k) chip 단위 까지 정밀하게 측정될 수 있고 이 경우 상기 수학식에서 256*m은 모두 mod 256*m*k로 바꾸어 (1/k) chip이 단위 시간이 경우에 대한 수학식을 얻을 수 있다.
상기 오프셋 값은 UE가 직접 계산을 통해 얻을 수도 있고, 혹은 기지국이 직접 정보로 UE에게 전송할 수도 있다.
상기 오프셋 값을 기지국이 직접 정보로 UE에게 전송하는 경우 상기 오프셋값을 직접 전송하거나 상기 슬롯 또는 256*m단위 동기화 동작과정에서 기지국으로부터 수신한 정보를 이용하여 오프셋값을 계산하여 얻을 수도 있다. 오프셋

을 직접 전송시 τDPCH,n와 To등은 이미 다른 정보등을 이용하여 UE가 알고 있는 값이므로 PD값과 L값만을 전송할 수도 있다. 또는 2*PD+L값을 offset0로 정의하여 전송하고 이 값을 이용하여 offset_sc 값을 UE가 직접 계산을 통해 얻을 수 있다. 상기 슬롯 또는 256*m 단위 동기화 동작과정에서 기지국에서 송신하는 정보가 L값인 경우 또 는 L 값을 알 수 있는 경우에는 추가적으로 PD값만을 전송할 수도 있다.

예를 들어 상기 256*m단위 동기화 과정의 한 예인 T_add를 이용하는 경우 T_add를 수신한 후 오프셋을 계산하는 방법은 다음 관계를 이용할 수 있다.

offset_sc = τDPCH,n + To +2*PD + T_add

즉 상기 수식에서 T_add는 수학식 1의 L의 역할을 한다. 상기 offset_sc식에서 알 수 있듯이 offset_sc을 얻기 위해서 UE는 PD값을 알 수 있어야 한다. 결론적으로 기지국은 스크램블링동기화를 위하여 상기 offset_sc을 직접 UE에 송신하거나 슬롯 또는 256*m 단위 동기화와 병행하여 PD값을 전송하는 방법등을 사용해야한다.

상기 본 발명의 예에서 T_add = T_all - 2*PD로 정의될 수 있으므로 상기 수식에서 2*PD+T_add값은 T_all값으로 대치 될 수 있음을 알 수 있다. 따라서

offset_sc= τDPCH,n + To +T_all

으로 정의될 수 있음을 알 수 있다. 따라서 기지국 (SRNC)는 UE에게 상기 PD 값을 전송하는 대신 T_all값을 송신할 수도 있다. 상기 T_all값이 각 셀에서 하나의 값으로 정의되는 경우 T_all값은 broad casting 정보 즉 셀 정보로 미리 UE에서 전송하여 UE가 이 값을 미리 알게 할 수 있으며 이 경우 T_all값을 USTS 시작시 직접 송신하지 않고 broad castin g 정보를 통해 수신한 정보를 이용하게 할 수도 있다.

상기 실시예들중 T_add를 사용하는 예를 정리하면 다음과 같이 기지국과 UE의 동작을 정리할 수 있다.

(제 1단계) 기지국내 Node B에서 UE로부터 수신된 RACH 데이터를 이용하여 PD값을 측정하고 이 값을 기지국내 RNC에 전송한다. 이때 UE의 정보를 수신하는 RNC는 Serving RNC(이하 SRNC라 칭한다)라 불리운다.

상기 1단계와 병행하여 UE는 SRNC에 USTS를 이용하는 서비스 요청을 할 수 있다.

(제 2 단계) UE로부터 USTS 서비스요청을 수신한 SRNC는 해당 UE의 PD값을 Node B로부터 수신한 값을 이용하여 T_add값을 결정한다. 이때 T_add값은 상기 본 발명에서 설명한 방법에 의하면 T_all값을 이용하여 얻을 수 있다. T_all값은 셀당 또는 USTS당 서로 다른 값을 가질 수 있으며 이 값은 해당 Node B를 관장하는 RNC가 결정할 수 있다. 이때 Node B를 관장하는 RNC를 Controling RNC (이하 CRNC라 칭한다)라 부른다. SRNC와 CRNC가 다른 경우 CRNC에 해당하는 RNC를 해당 UE의 Drift RNC(이하 DRNC라 칭한다)라 부른다. 따라서 SRNC와 CRNC가 다른 경우 SRNC는 DRNC에 T_all값에 대한 문의를 해야 하고 DRNC는 T_all값을 SRNC에 전송한다. 이때 사용되는 메시지는 RNSAP메시지중 Radio Link Setup Response message 또는 Radio Link Addition Response message 또는 Radio Link Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다.

따라서 상기 T_add값을 결정함에 있어서 SRNC와 CRNC가 같은 경우와 다른 경우가 동작이 다를 수 있다.

경우 1.1: SRNC와 CRNC가 같은 경우

SRNC는 Node B에서 수신한 PD값과 자체내에서 결정한 T_all값을 이용하여 T_add값을 결정한다. SRNC는 Node B에 T_all값등의 USTS에 필요한 정보를 전송한 다. 이 때 사용하는 NBAP message로는 Radio Link Setup Request message 또는 Radio Link Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다.

경우 1.2: SRNC와 CRNC가 다른 경우

SRNC는 DRNC에 T_all값을 요청해야 한다. 또는 PD값을 DRNC에 전송하여 DRNC로부터 T_add값을 전송받을 수 있다.

(방법 1.1) SRNC는 DRNC에 해당 UE의 USTS의 사용여부를 전송한다. 이 때 사용하는 RNSAP 메시지는 Radio Link Setup Request message 또는 Radio Link Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다. 상기 메시지를 수신한 DRNC는 T_all값을 SRNC로 응답메시지를 이용하여 전송한다. 이 때 사용하는 RNSAP 메시지는 Radio Link Setup Response message 또는 Radio Link Reconfiguration Ready message가 될 수 있다. 이때 DRNC는 Node B로 T_all값을 전송하여 UL DPCH 수신을 준비 시킬 수 있다. DRNC는 Node B로 USTS에 관한 정보를 함께 전송한다. 이 때 전송하는 정보는 NBAP message인 Radio Link Setup Request message와 Radio Link Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다.

(방법 1.2) SRNC는 DRNC에 PD값을 USTS의 사용여부와 함께 전송한다. 이 때 사용하는 RNSAP 메시지는 Radio Link Setup Request message 또는 Radio Link Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다. 상기 메시지를 수신한 DRNC는 T_all값을 이용하여 T_add값을 결정하여 이 값을 SRNC로 전송한다. 이 때 사용하는 RNSAP 메시지는 Radio Link Setup Response message 또는 Radio Link Reconfiguration Ready message가 될 수 있다. 이때 DRNC는 Node B로 T_all값을 전 송하여 UL DPCH 수신을 준비 시킬 수 있다. DRNC는 Node B로 USTS에 관한 정보를 함께 전송한다. 이 때 전송하는 정보는 NBAP message인 Radio Link Setup Request message와 Radio Link Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다.

(제 3 단계) SRNC는 결정된 또는 DRNC로부터 수신한 T_add값을 UE에 전송한다. 이 때 전송하는 T_add값은 UE내에서 슬롯 또는 256*m 단위 동기화 동작에 이용되는 값이다. T_add값과 함께 SRNC는 UE로 PD값 또는 상기 정의된 offset_sc값을 전송한다. 이 값은 UE내에서 스크램블링코드 동기화에 이용된다. 상기 PD 값 대신 T_all값을 전송할 수도 있다. 또는 상기 T_all값을 broad casting 정보로 UE에 미리 알려 준 경우에는 상기 T_all값등을 생략할 수 있다.

상기 제 2 단계에서 T_all등의 USTS에 관한 정보를 수신한 Node B는 DL DPCH의 송신과 UL DPCH 수신을 시작하고 상기 제 3 단계에서 T_add 및 PD (또는 offset_sc)등의 USTS관련 정보를 수신한 UE는 Node B로 부터의 DL DPCH의 수신과 UL DPCH 송신을 시작한다.

상기 스크램블링코드 동기화 방법을 이용하면 USTS를 사용하는 모든 UE의 스크램블링코드의 시작점이 기지국에 동일한 위치에 도착할 수 있다. 상기 방법은 P-CCPCH를 공통된 시간으로 설정한 경우에 해당한다.
우선적으로 할당된 UE에 동기를 일치시켜 스크램블링코드를 일치시킬 수도 있다. 이러한 경우 스크램블링코드 일치를 위한 상위레이어 신호를 통한 정보가 추가적으로 필요하게 된다. 기지국은 각각의 UE에게 직접적으로 동기화를 위해 직접적으로 정보를 전송할 수 있다. 즉 256*m 동기화를 위해 L값등을 전송하고 스크램 블링코드 동기화를 위해 기준 UE의 동기화 정보를 전송할 수 있다. 하나의 예로 직접적으로 상기 offset(offset_sc)을 전송할 수도 있다.
상기 우선적으로 할당된 UE에 동기를 일치시켜 스크램블링코드를 일치시키는 방법은 아래와 같은 실시예로 설명될 수 있다.
기지국은 USTS를 위한 하나의 스크램블링코드를 처음으로 할당받는 UE를 위한 offset값을 0으로 한다. 즉 첫 번째 UE는 UL DPCH를 위하여 특별한 스크램블링코드 동기화를 실시하지 않고 프레임시작점과 스크램블링코드 시작점을 일치시킨다.
하나 이상의 UE가 사용중인 스크램블링코드에 USTS를 위하여 채널을 할당하는 경우 새롭게 접속하는 UE는 스크램블링코드 동기화를 위한 offset값을 기지국으로부터 수신한다. 이 때 주어지는 offset값은 우선적으로 할당된 UE 즉 첫 번째로 할당받은 UE를 기준으로 산출될 수 있다. 이 경우 각각의 UE들은 슬롯 또는 256*m단위 동기화 과정을 통해 동기가 채널구분부호(channelization code)를 위한 동기화가 일차적으로 이루어져 있기 때문에 슬롯 또는 256*m을 단위로 하여 offset값을 계산 할 수 있다. 여기서 상기 채널구분부호는 CDMA 시스템에서 채널을 구분하는 코드로써, OVSF코드를 사용할 수 있다.
도 3을 예를 들어 설명한다.
도 3에서 n번째 UE가 USTS를 위한 스크램블링코드를 처음으로 할당받은 UE라고 가정하자. 또한 동기화 첫 번째 단계에서 슬롯동기 또는 256*m 단위동기에서 m값이 10인 경우로 가정하자.
그러면 n번째 UE는 슬롯동기를 맞춘후 프레임시작점과 스크램블링코드 시작점을 #2에 일치시킨다. 즉 offset값이 0이다.
도 3에서 n+1번째 UE는 슬롯동기를 맞춘후 프레임시작점을 #3슬롯에 일치시켰다. n번째 UE와 스크램블링코드 동기를 위해 1슬롯 또는 256*10 chip을 offset으로 하여 스크램블링코드를 위한 동기화 작업을 한다. 즉 #2슬롯에 스크램블링코드 시작점을 일치시킨다. 따라서 도 3에서 n+1번째 UE를 위한 offset값은 256*10 chip이 된다.
도 4는 본 발명의 단말기의 스크램블링코드 동기화 장치의 구조를 도시한 도면이다.
상기 도 4를 참조하면, 스크램블링코드생성기20은 주어진 공통된 시간에 동기를 일치시켜 스크램블링코드를 생성한다. 즉, 상기 스크램블링코드 생성기20은 P_CCPCH의 프레임의 시작점을 공통된 시간으로 설정한 경우, 상기 P-CCPCH의 첫 번째 슬롯(#0 slot)에서부터 C(0)로 시작하는 스크램블링 코드를 생성한다. 또한 상기 스크램블링코드 생성기20은 첫 번째 UE의 프레임 시작점으로 설정한 경우, 상기 첫 번째 UE의 프레임 시작점이 되는 슬롯에서부터 C(0)로 시작하는 스크램블링 코드를 생성한다.
상기 P_CCPCH의 프레임의 시작점은 상기 도 4에서와 같이 전파지연 PD 값을 0으로 가정하는 경우, UE가 수신하는 P_CCPCH 프레임의 시작점으로 가정하여 설명한 것이다. 그러나, 실제 상황에서 전파지연을 고려하여 PD값이 0이 아닌 경우에는 상기 UE는 수신하는 P_CCPCH의 프레임의 시작점으로부터 상기 PD 값을 2배(2*PD)한 만큼의 시간 전 시점을 P_CCPCH의 프레임 시작점으로 가정하여 스크램블링 코드를 C(0)부터 생성한다.
제어기21은 상위레이어로부터 프레임 시작점에 대한 시간정보를 수신한다. 상기 프레임시작점은 τDPCH,n값과 PD값 등에 기반하여 계산된 시간이다. 상기 도 3을 예로들면, n번째 DPCH를 전송하는 UE의 프레임시작점은 #3 슬롯이고, n+1번째 DPCH를 전송하는 UE의 프레임시작점은 #4 슬롯이 된다. 상기 제어기21은 상기 시간정보를 기반으로 후술되는 프레임생성기22와 스위치23에 프레임시작점을 전송하여 UL DPCH의 전송을 시작하도록 제어한다. 상기 프레임생성기22는 상기 제어기21로부터 프레임의 시작점에 대한 정보를 수신한 후 주어진 시간에 프레임의 생성을 시작하여 스크램블러(Scrambler)24로 프레임을 전송한다. 스위치23은 상기 제어기21로부터 프레임의 시작점에 대한 정보를 수신한 후 주어진 시간에 상기 스크램블링코드 생성기20으로부터 생성된 스크램블링코드를 스크램블러24로 전송한다. 상기 스크램블러24는 상기 프레임생성기22로부터 수신되는 프레임을 상기 스크램블링코드 생성기20으로부터 수신한 스크램블링코드를 이용하여 확산한다.
그래서, 상기 DPCH 프레임은 2*PD+τDPCH,n +T0+T_add 시점에 발생되는 스크램블링코드부터 시작하여 스크램블링한다. 즉, c(2*PD+τDPCH,n +T0+T_add)로부터 시작되는 스크램블링코드로 상기 DPCH 프레임을 스크램블링한다.
상기와 같은 스크램블링 동기화 장치의 동작을 살펴보면, 제어기22는 프레임의 시작점에서 상기 프레임생성기22를 구동하여 DPCH로 전송할 데이터 프레임을 생성하도록 제어한다. 또한 상기 제어기21은 상기 프레임 시작점에서 상기 스위치를 온시켜 상기 스크램블링코드 생성기20에서 생성되는 스크램블링 코드가 상기 스크램블러24에 인가되도록 제어한다. 이때 상기 스크램블링코드 생성기20은 상기한 바 와 같이 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점에 일치되어 스크램블링 코드를 생성할 수 있다. 이런 경우, 상기 스크램블링 코드는 DPCH의 프레임 시작점이 되는 슬롯에서부터 상기 스크램블러24에 인가되므로, 상기 DPCH 데이터 프레임의 시작점에서 생성되는 상기 스크램블링코드는 C(0)가 아닐 수 있다. 즉, 상기 DPCH의 프레임 시작점이 3번째 슬롯에서 시작되는 경우, 상기 DPCH 데이터 프레임은 3번째 슬롯에서 생성되는 스크램블링 코드로 확산된다.
또한 상기 스크램블링코드 생성기20이 상기 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점에서 생성되지 않고, USTS 그룹 내의 DPCH가 할당된 첫 번째 UE의 프레임 시작점에 일치되어 발생되는 경우, 상기 제어기21은 상기 스크램블링코드 생성기20의 상기 스크램블링 코드의 생성 시점을 제어한다. 이후의 동작은 상기한 바와 같다.

상기한 바와 같이 스크램블링코드 동기화 장치를 이용하면 USTS의 UL DPCH의 전송시 공통된 시간에 일치하는 스크램블링코드를 이용하고 주어진 시간 오프셋에 일치하도록 프레임동기를 맞추어 프레임을 전송하게 된다.
본 발명의 실시예에 따른 스크램블링 코드 동기화 방법에 따르면 USTS 그룹내의 UE들의 슬롯 동기와 스크램블링 코드의 시작점이 일치한다. 따라서 상기 스크램블링 코드의 일치에 따른 간섭 감소의 효과는 유지하고, 상기 슬롯 동기를 통해 채널 구분 코드(Channelization code: 예를들면 OVSF 코드)를 통해 UE들의 정보를 구분해낼 수 있다.
이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
USTS 방식을 서비스하는 이동통신 시스템에서 상기 USTS를 사용중인 한 UE의 핸드오버는 다음의 경우로 나눌 수 있다. 즉, 첫 번째의 경우[경우 1]는 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하는 경우이고, 두 번째의 경우[경우 2]는 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하지 않는 경우가 될 수 있다.
먼저 상기 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하는 경우[경우 1]의 동작을 살펴본다.
본 발명의 제 1실시예에서는 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하는 경우에 필요한 정보 및 과정에 관하여 서술한다.
UE가 핸드오버를 시행하는 Target 셀 에 해당하는 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하는 경우에는 현재의 셀에서 USTS를 유지하면서 새로운 셀로의 핸드오버를 시행할 수도 있다. 본 발명에서는 이러한 경우에 필요한 정보 및 과정에 관하여 도면을 참조하여 상세히 서술한다.
새로운 셀에서의 UE에 대한 Service는 USTS를 사용할 수도 또는 보통의 DPCH를 할당할 수도 있다. 현재의 셀에서의 USTS를 유지하면서 새로운 셀에서 새로운 Radio Link를 설정하기 위해서는 하기에서 설명되는 도 5, 도 6, 도 7, 도 8에서 SRNC는 새로운 셀에 해당하는 Node B와 RNC에 다음의 정보를 전송한다.
(정보 1) : USTS를 사용하고 있는 UE의 UL 스크램블링코드(USTS scrambling code)
(정보 2) : USTS를 사용하고 있는 UE의 UL DPDCH와 DPCCH 채널구분부호 에 대한 정보(USTS CH code NO)
(정보 3) : USTS를 사용중인 것을 알리는 Indicator(USTS indicator)
(정보 4) : 스크램블링코드 시간 오프셋에 관한 정보(USTS offset)
도 5는 UTRAN의 구조를 나타내는 도면이다.
상기 도 5에서 하나의 UE가 UTRAN과 연결된 상태를 나타내고 있다. 상기 도 5에서 UE와 코어 망(Core Network) 간의 연결을 이루고 있는 RNC(1)은 Serving RNC (이하 'SRNC'라 칭하기로 한다)라 하고 SRNC와의 연결을 돕는 RNC(2)는 Drift RNC(이하 'DRNC'라 칭하기로 한다)라고 불리운다. 도 5에서 UE는 네 개의 셀과 접속(이하 'Radio Link' 라 칭하기로 한다)을 설정한 상태를 나타내고 있다. 이 때를 UE는 핸드오버 영역에 있다고 하고 또한 핸드오버상태에 있다고 칭한다. UE와 Radio Link를 갖고 있는 Cell 1은 Node B (1)내에 존재하고 Cell 2와 Cell 3은 Node B(2)에 그리고 Cell 4는 Node B(3)내에 존재한다. 본 발명의 실시예에서 상기 RNC는 기지국 제어기가 되며, Node B는 기지국장치가 된다.
도 6은 한 UE의 한 Node B내에서의 핸드오버를 나타내는 도면이다.
상기 도 6에서 UE는 Node B (2)내의 Cell 2와 Radio Link를 설정하고 있는 상태에서 Node B (2)내의 Cell 3과 새로운 Radio Link를 설정하기 위한 작업을 실시한다. 이 때 필요한 과정과 메시지는 다음과 같다.
우선 UE로부터 핸드오버를 하기 위한 기본적인 측정값(measurement value)에 대한 정보를 수신한 SRNC(RNC (1))는 핸드오버 실시를 결정한 후 Node B (2)에 Iub interface를 통해 Node B Application Part message(이하 'NBAP message'라 칭한다)를 송신한다. 이때 송신되는 NBAP message는 RADIO LINK ADDITION REQUEST message이다.
도 9는 상기 도 6과 같은 USTS 핸드오버를 수행할 때, RNC와 Node B사이에 라디오 링크 부가 요청 (RADIO LINK ADDITION Request) 신호 메시지가 전송되는 과정을 나타내는 도면이다.
RADIO LINK ADDITION REQUEST message에 들어있는 중요한 정보로는 핸드오버를 위한 파라미터들 이외에 USTS 핸드오버를 위한 별도의 파라미터들을 필요로 한다. 상기 USTS용 파라미터들은 하기의 <표 1>에 도시되어 있으며, 각각의 파라미터들에 대한 설명은 후술하기로 한다. 이러한 파라미터 정보들을 수신한 Node B(2)는 UE와 새로운 Radio Link를 설정하여 데이터를 송수신한다.
도 7은 한 UE의 동일한 RNC내의 다른 Node B로의 핸드오버를 나타내는 도면이다.
상기 도 7에서 UE는 Node B (2)내의 셀 들과 Radio Link를 설정하고 있는 상태에서 Node B (1)내의 Cell 1과 새로운 Radio Link를 설정하기 위한 작업을 실시한다. 이 때 필요한 과정과 메시지는 다음과 같다.
우선 UE로부터 핸드오버를 하기 위한 기본적인 측정값(measurement value)에 대한 정보를 수신한 SRNC(RNC (1))는 핸드오버 실시를 결정한 후 Node B (1)에 Iub interface를 통해 NBAP message를 송신한다. 이때 송신되는 NBAP message는 RADIO LINK SETUP REQUEST message이다.
도 10은 도 7과 같은 USTS 핸드오버를 수행할 때 RNC와 Node B사이에 라디오 링크 세트업(RADIO LINK SETUP) 과정의 신호 메시지가 전송되는 과정을 나타내는 도면이다.
RADIO LINK SETUP REQUEST message에 들어있는 중요한 정보로는 핸드오버를 위한 파라미터들 이외에 USTS 핸드오버를 위한 별도의 파라미터들을 필요로 한다. 상기 USTS용 파라미터들은 하기의 <표 1>에 도시되어 있으며, 각각의 파라미터들에 대한 설명은 후술하기로 한다. 이러한 정보를 수신한 Node B(1)는 UE와 새로운 Radio Link를 설정하여 데이터를 송수신한다.
도 8은 한 UE의 다른 RNC내의 셀로의 핸드오버를 나타내는 도면이다.
상기 도 8에서 UE는 RNC(1)내의 셀 들과 Radio Link를 설정하고 있는 상태에서 RNC(2)내의 Cell 4와 새로운 Radio Link를 설정하기 위한 작업을 실시한다. 이 때 필요한 과정과 메시지는 다음과 같다.

우선 UE로부터 핸드오버를 하기 위한 기본적인 measurement value에 대한 정보를 수신한 SRNC(RNC(1))는 핸드오버 실시를 결정한 후 RNC(2)에 Iur interface를 통해 RNS Application Part message(이하 'RNSAP message'라 칭한다)를 송신한다. 이때 송신되는 RNSAP message는 RADIO LINK SETUP REQUEST message이다.
도 11은 도 8과 같은 핸드오버를 수행할 때 SRNC와 DRNC사이에 라디오 링크 세트업(RADIO LINK SETUP) 과정의 신호 메시지가 전송되는 과정을 나타내는 도면이다.
따라서 상기 도 6 및 도 9와 같은 핸드오버를 수행하는 경우, 기지국 제어기는 핸드오버(handover) 요구시 상기 이동통신 시스템의 UL 스크램블링 부호(Scrambling Code) 정보, 상기 USTS의 사용 중임을 알리기 위한 식별자(USTS indicator), USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호(channelization code)의 정보, 스크램블링 부호(scrambling code)의 시간 오프셋(time offset)에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들을 포함하는 라디오 링크 부가 요구 메시지(radio link addition request message)를 생성하며, 상기 생성된 메시지를 상기 기지국 장치에 전송하는 과정과, 상기 기지국 장치로부터 응답 메시지(radio link addition response message)를 수신한 후 핸드오버를 수행하며, 상기 핸드오버된 채널을 상기 USTS 방식으로 서비스하는 과정을 수행한다.
그리고 기지국 장치는 상기 기지국 제어기로부터 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들이 포함된 라디오 링크 부가 요구 메시지를 수신하는 과정과, 상기 라디오 링크 부가 요구 메시지 수신시 상기 기지국제어기에 응답 메시지를 송신한 후, 상기 수신된 채널구분부호 정보에 따라 핸드오버할 채널을 할당하고, 상기 오프셋에 따라 스크램블링 부호의 시작시점에서 시간 오프셋에 따른 프레임의 시작점을 설정한 후, 설정된 시간에서 핸드오버 기능을 수행하는 과정을 수행한다.
또한 상기 도 7 및 도 10과 같은 핸드오버를 수행하는 경우, 기지국 제어기는 핸드오버 요구시, 상기 이동통신 시스템의 UL 스크램블링 부호 정보, 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들을 포함하는 라디오 링크 세트업 요구 메시지(radio link setup request message)를 생성하며, 상기 생성된 메시지를 핸드오버를 수행할 상기 다른 기지국장치에 전송하는 과정과, 상기 다른 기지국 장치로부터 응답 메시지(radio link setup response message)를 수신한 후 핸드오버를 수행하며, 상기 핸드오버된 채널을 상기 USTS 방식으로 서비스하는 과정을 수행한다.
그리고 상기 기지국 장치는 상기 기지국 제어기로부터 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들이 포함된 라디오 링크 세트업 요구 메시지를 수신하는 과정과, 상기 라디오 링크 세트업 요구 메시지 수신시 상기 기지국제어기에 응답 메시지를 송신한 후, 상기 수신된 채널구분부호 정보에 따라 핸드오버할 채널을 할당하고, 상기 오프셋에 따라 스크램블링 부호의 시작시점에서 시간 오프셋에 따른 프레임의 시작점을 설정한 후, 설정된 시간에서 핸드오버 기능을 수행하는 과정을 수행한다.
또한 상기 도 8 및 도 11과 같은 핸드오버 절차를 수행하는 경우, 상기 기지국 제어기는 핸드오버 요구시, 상기 이동통신 시스템의 UL 스크램블링 부호 정보, 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들을 포함하는 라디오 링크 세트업 요구 메시지에 생성하며, 상기 생성된 메시지를 핸드오버를 수행할 상기 다른 기지국제어기에 전송하는 과정과, 상기 다른 기지국제어기로부터 응답 메시지를 수신한 후 설정된 시간에서 핸드오버를 수행하는 과정을 수행한다.
그리고 기지국 장치는 상기 제1기지국 제어기로부터 상기 USTS의 사용중임을 알리기 위한 식별자, USTS를 사용하는 단말기의 전용채널의 채널구분부호의 정보, 스크램블링 부호의 시간 오프셋에 관한 정보들로 구성되는 USTS 파라미터들이 포함된 라디오 링크 세트업 요구 메시지를 수신하는 과정과, 상기 라디오 링크 세트업 요구 메시지 수신시 상기 제1기지국제어기에 응답 메시지를 송신하며, 상기 설정된 기지국장치가 상기 수신된 채널구분부호 정보에 따라 핸드오버할 채널을 할당하고, 상기 오프셋에 따라 스크램블링 부호의 시작시점에서 시간 오프셋에 따른 프레임의 시작점을 설정한 후, 설정된 시간에서 핸드오버 기능을 수행할 수 있도록 상기 USTS 파라미터들을 해당 기지국장치에 송신하는 과정을 수행한다.
하기의 <표 1>과 <표 2>, 그리고 <표 3>은 상기 정보가 들어가는 예를 NBAP message인 RADIO LINK SETUP REQUEST message의 구조를 실시예로 나타낸다. RNSAP message인 RADIO LINK SETUP REQUEST message와 NBAP message인 RADIO LINK ADDITION REQUEST message에도 비슷한 구조를 이용해 상기 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 NBAP message인 RADIO LINK SETUP REQUEST message의 구조를 대표적으로 보인다. RNSAP message인 RADIO LINK ADDITION message를 이용해 상기 정보를 보낼 수도 있다.
<표 1>은 하나의 UE가 하나의 DPDCH만을 사용하는 경우를 나타내고, <표 2>와 <표 3>은 하나의 UE가 여러 개의 DPDCH를 가질 수 있는 경우를 나타낸다. 상기 <표 2>에서 하나의 UE가 DPDCH를 위해 여러 개의 채널구분부호를 갖는 경우, 보통의 DPDCH와는 다르게 SF가 4가 아닌 경우에도 여러개의 채널구분부호를 가질 수 있 는 것으로 가정하였다. 상기 <표 2>에서는 여러개의 채널구분부호를 갖는 경우에 같은 SF를 갖는 것으로 가정하였다. 상기 <표 3>에서 하나의 UE가 DPDCH를 위해 여러개의 채널구분부호를 갖는 경우, 보통의 DPDCH와는 다르게 SF가 4가 아닌 경우에도 여러개의 채널구분부호를 가질 수 있는 것으로 가정하였다. 상기 <표 2>에서와는 달리 여러개의 채널구분부호를 갖는 경우에 서로 다른 SF를 가질 수 있는 것으로 가정하였다.
하기의 <표 1>, <표 2>, <표 3>에서 USTS Indicator는 상기 (정보 3)을 가리키고, USTS 채널구분번호(Channelization Code Number)는 상기 (정보 2)를 가리킨다. 또한 USTS offset는 상기 (정보 4)를 가리킨다. 상기 (정보 1)은 기존의 메시지의 정보를 이용할 수 있고 이러한 기존의 정보는 UL 스크램블링코드로써 이 정보를 이용하여 USTS를 사

용중인 UE의 UL 스크램블링코드정보를 줄 수있다.
하기의 <표 1>은 USTS 핸드오버를 위한 본 발명의 실시예에 따른 RADIO LINK SETUP REQUEST(또는 RADION LINK ADDITION REQUEST) message의 구조(하나의 UE가 하나의 DPDCH만을 사용하는 경우)를 도시하고 있다.

[표 1]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Discriminator	M		9.2.1.45			
Message Type	M		9.2.1.46		YES	reject
CRNC Communication Context ID	M		9.2.1.18		YES	reject
Transaction ID	M		9.2.1.62			
UL DPCH Information		1			YES	reject
>UL Scrambling Code	M		9.2.2.59			
>Min UL channelization Code length	M		9.2.2.22			
>Max Number of UL DPDCHs	C CodeLen		9.2.2.21			
>puncture limit	M		9.2.1.50	For UL		
>TFCS	M		9.2.1.58	for UL		
>UL DPCCH Slot Format	M		9.2.2.57			
> UL SIR Target	M		UL SIR 9.2.2.58			
>Diversity mode	M		9.2.29			
>D Field Length	C FB		9.2.2. 5			
>SSDT cell ID Length	O		9.2.2.45			
>S Field Length	O		9.2.2.40			
>USTS Indicator	O					
>USTS channelization Code Number	C USTS					
- 생략 -						
RL Information		1 to <maxnoofRLs>			EACH	notify
>RL ID	M		9.2.1.53			
>C-ID	M		9.2.1.9			
>First RLS Indicator	M					
>Frame Offset	M		9.2.1.31			
>Chip Offset	M		9.2.2.2			
>Propagation Delay	O		9.2.2.35			
>Diversity Control Field	C NotFirstRL		9.2.2.7			
>USTS offset						

- **생략** -						

상기 <표 1>에서 USTS 채널구분부호의 번호(USTS CH code NO)는 Min UL 채널구분번호의 길이(채널구분부호 length)에서 주어진 SF에 대하여 OVSF코드 트리내에서 해당하는 번호를 나타낸다. 예를 들어 SF가 4인 경우는 USTS 채널구분부호의 번호는 0, 1, 2, 3중에 하나의 값을 갖는다. 이때 0은 OVSF 코드트리에서 가장 위쪽을 나타내고 1은 다음, 2는 다음 코드노드 3은 가장 아래쪽의 코드노드를 나타낸다. 상기 표 1에서 USTS 채널구분부호 번호의 경우 USTS을 위한 핸드오버일 때만 필요한 정보이므로 Presence에 C USTS로 되어 있다. 이것은 USTS를 위한 경우 또는 USTS Indicator가 있는 경우에만 정보가 필요하다는 조건(Conditional)임을 나타낸다.

상기 <표 1>에서 USTS offset 정보(정보 4)는 스크램블링 시간 오프셋(Scrambling code time offset: USTS offset)에 관한 정보이다. 새로운 셀은 SRNC로부터 전송되어온 프레임 오프셋(Frame Offset) 값과 칩 오프셋(Chip Offset) 값을 이용하여 UE에 대한 DL와 UL의 동기를 어느 정도 일치시킬 수 있다. 그러나 USTS를 사용하는 UE는 UL DPCH를 전송할 때 스크램블링코드의 시작점과 프레임의 시작점을 일치시키지 않기 때문에 새로운 셀은 상기 스크램블링코드 시간 오프셋을 수신해야 스크램블링코드의 시작점을 찾을 수 있다.

상기 스크램블링코드 시간 오프셋값은 USTS를 사용하는 UE가 같은 스크램블링코드를 사용하는 UE들과 UL 스크램블링코드 동기를 일치시키기 위하여 스크램블링코드의 시작점을 프레임의 시작점과 분리해서 Offset을 설정할 때 생기는 값과 동일한 값으로 정의 될 수 있다. 이러한 값을 수신한 새로운 셀은 이 값을 이용하여 UL DPCH의 스크램블링코드의 시작점을 찾을 수 있다.

하나의 예로 상기 <수학식 1>에서의 오프셋 값을 스크램블링코드 시간 오프셋으로 사용할 수 있다.

하기의 <표 2>는 USTS를 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예 에 따른 다른 RADIO LINK SETUP REQUEST(또는 RADION LINK ADDITION REQUEST) message의 구조(하나의 UE가 여러개의 DPDCH를 사용하는 경우: 같은 SF만 사용)를 도시하고 있다.

[표 2]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Discriminator	M		9.2.1.45			
Message Type	M		9.2.1.46		YES	reject
CRNC Communication Context ID	M		9.2.1.18		YES	reject
Transaction ID	M		9.2.1.62			
UL DPCH Information		1			YES	reject
>UL Scrambling Code	M		9.2.2.59			
>Min UL channelization Code length	M		9.2.2.22			
>Max Number of UL DPDCHs(삭제가능)	*C CodeLen*		*9.2.2.21*			
- **생략** -						
>USTS Indicator	O					
>USTS channelization code Information	C USTS	1 to <maxnoofCH>				
>>USTS channelization Code Number	M					
- **생략** -						
RL Information		1 to <maxnoofRLs>			EACH	notify
>RL ID	M		9.2.1.53			
>C-ID	M		9.2.1.9			
>First RLS Indicator	M					
>Frame Offset	M		9.2.1.31			

>Chip Offset	M		9.2.2.2			
>Propagation Delay	O		9.2.2.35			
>Diversity Control Field	C NotFirstRL		9.2.2.7			
>USTS offset	**C USTS**					
- 생략 -						

상기 <표 2>에서는 하나의 SF에 대하여 여러개의 채널구분부호 노드(channelization code node)를 사용하는 경우를 나타낸다. 따라서 상기 <표 2>에서 USTS 채널구분부호의 정보(channelization code information)는 하나의 그룹으로써 할당되는 채널의 수만큼 반복될 수 있고 매번 필요한 USTS를 위한 채널구분부호 번호를 나타낸다. 따라서 상기 표 2에서 USTS 채널구분부호 번호는 Min UL 채널구분부호 길이에서 주어진 SF에 대하여 OVSF코드 트리내에서 해당하는 번호를 필요한 만큼 나타낸다. 예를 들어 SF가 8인 경우는 USTS 채널구분부호 번호는 0, 1,..., 7중에 몇 개의 값을 갖는다. 이 경우 Max Number of UL DPDCHs는 삭제 가능하다.
하기의 <표 3>은 USTS 방식을 서비스는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따른 또 다른 RADIO LINK SET UP REQUEST(또는 RADION LINK ADDITION REQUEST) message의 구조(하나의 UE가 여러개의 DPDCH를 사용하는 경우: 다른 SF 사용가능)를 나타내고 있다.

[표 3]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Discriminator	M		9.2.1.45			
Message Type	M		9.2.1.46		YES	reject
CRNC Communication Context ID	M		9.2.1.18		YES	reject
Transaction ID	M		9.2.1.62			
UL DPCH Information		1			YES	reject
>UL Scrambling Code	M		9.2.2.59			
>Min UL channelization Code length(삭제가능)	*M*		*9.2.2.22*			
>Max Number of UL DPDCHs(삭제가능)	*C CodeLen*		*9.2.2.21*			
- 생략 -						
>USTS Indicator	**O**					
>USTS channelization code Information	**C USTS**	**1 to <maxnoofCH>**				
>Min UL channelization Code length	**M**					
>>USTS channelization Code Number	**M**					
- 생략 -						
RL Information		1 to <maxnoofRLs>			EACH	notify
>RL ID	M		9.2.1.53			
>C-ID	M		9.2.1.9			
>First RLS Indicator	M					
>Frame Offset	M		9.2.1.31			

>Chip Offset	M		9.2.2.2			
>Propagation Delay	O		9.2.2.35			
>Diversity Control Field	C NotFirstRL		9.2.2.7			
>USTS offset	**C USTS**					
- **생략** -						

상기 <표 3>에서는 여러 SF에 대하여 여러개의 채널구분부호 노드를 사용하는 경우를 나타낸다. 이 경우 Min UL 채널구분부호 길이와 Max Number of UL DPDCHs는 삭제가 가능하다. 상기 <표 3>에서 USTS 채널구분부호 정보는 하나의 그룹으로써 할당되는 채널의 수만큼 반복될 수 있고 매번 필요한 USTS를 위한 SF 정 보를 위한 Min UL 채널구분부호 길이와 채널구분부호 번호를 나타낸다. 따라서 상기 <표 3>에서 Min UL 채널구분부호 길이는 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 중의 어떤 값을 가질 수 있고 각각의 경우에 대하여 USTS 채널구분부호 번호는 Min UL 채널구분부호 길이에서 주어진 SF에 대하여 OVSF코드 트리내에서 해당하는 번호를 나타낸다. 예를 들어 SF가 8인 경우는 USTS 채널구분부호 번호는 0, 1,..., 7중에 몇 개의 값을 갖는다.

상기 <표 1>, <표 2>, <표 3>에서 UL DPCCH를 위한 채널구분부호를 정보로 알려 주지 않는 것으로 가정하였다. 이것은 DPDCH와 DPCCH간에 일정한 규칙을 줌으로써 가능하다. 즉 어떤 OVSF 코드노드가 DPDCH를 위한 노드로 할당되는 경우 특별히 mapping 되는 하나의 SF256 채널구분부호 노드가 DPCCH용으로 사용되도록 미리 정함으로써 실현 가능하다. 이러한 규칙이 사용되지 않은 경우 상기 표에 DPCCH를 위한 node를 알려주는 정보가 추가적으로 첨가 되어야 한다. DPCCH는 항상 SF256를 사용하므로 단지 0~254중에 어떤 노드를 쓸 지를 하나의 정보로 알려 줄 수 있다.

상기 설명에서 (정보 1) USTS를 사용하고 있는 UE의 UL 스크램블링코드는 보통의 DPCH를 사용할 때의 정보와 같은 형태로 전송될 수 있다. 그러나 상기 UL 스크램블링코드는 상기 셀에서 USTS용으로 사용되는 스크램블링코드이므로 새로운 셀에서는 이러한 정보를 미리 알 수 있거나 알아야 한다. USTS용으로 사용되는 스크램블링코드인지를 알 수 있는 방법은 여러 가지가 있다.

첫 번째 방법은 상기 (정보 3)에서와 같이 USTS를 사용중인 것을 알리는 Indicator를 보내는 방법이다. USTS를 사용중인 것을 알리는 Indicator를 수신하는 셀(해당 NodeB 또는 RNC)은 핸드오버를 시도하는 UE가 USTS를 사용중인 것을 인지하고 보통의 DPCH와는 다른 동작이 요구됨을 인식하고 준비할 수 있다.

USTS용으로 사용되는 스크램블링코드 인지를 알 수 있는 방법들 중 두 번째 방법은 UL 스크램블링코드 중 일부를 USTS용으로 미리 정해 놓는 것이다. 이것은 RACH 또는 CPCH를 위해 UL 스크램블링코드 중 일부를 미리 정해 놓는 것과 같은 방법이다. 이러한 경우 USTS용으로 정해 놓은 UL 스크램블링코드를 SRNC가 Node B 또는 RNC에 전송한 경우 해당 Node B 또는 RNC는 핸드오버를 실시하는 UE가 USTS를 사용중인 것을 인지할 수 있고 이에 대한 동작을 준비할 수 있다.

USTS용으로 사용되는 스크램블링코드 인지를 알 수 있는 방법중 세 번째 방법은 채널구분부호를 위한 정보의 유무를 통한 방법이다. 상기 (정보 2)에서와 같이 USTS를 사용하고 있는 UE의 스크램블링부호와 DPCCH 채널구분부호에 대한 정보가 있는 경우 이것은 현재 핸드오버를 실시하는 UE가 USTS를 사용중인 것으로 인지할 수 있다. 이 것은 상기 (정보 2)에서 채널구분부호의 정보가 보통의 DPCH를 위한 채널구분부호정보와 상이하기 때문이다.

일단 새로운 Radio Link를 설정하는 데 성공한 UE는 하나의 셀에서는 USTS서비스를 계속 사용하고 다른 셀들에서는 보통의 DPCH 또는 USTS서비스를 사용할 수 있다.

이러한 과정이 반복된 경우 한 UE가 한 셀과는 USTS 서비스로 접속되어 있고 다른 하나이상의 셀과 보통의 DPCH 접속을 설정한 상태가 존재할 수 있다. 이러한 경우 UE는 서로 다른 셀에서부터 전송되어오는 데이터를 규합하여 하나의 정보로 받아 들인다. 이때 USTS용으로 접속을 갖고 있는 셀의 경우 트래킹 과정을 위해 TPC 정보 중 일부를 다른 용도, 즉 시간 조정 비트(Time Alignment Bit: 이하 'TAB'라 칭한다)용으로 사용할 수 있다. 따라서 UE는 여러 셀로부터 수신된 정보들 중 이러한 TAB를 구분하여 인식할 필요가 있다.

따라서 상기 USTS 사용하는 UE의 핸드오버가 진행되는 과정에서 각 UE들과 SRNC, Node B의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 UE의 동작을 살펴본다.

상기 UE는 USTS 서비스를 유지하면서 UL 데이터를 전송한다. 즉, 스크램블링코드 시작점과 프레임시작점이 다를 수 있는 USTS 서비스를 유지한다. 이와 같은 상태에서 UE가 새로운 무선링크를 설정하면, 상기 새로운 무선링크(Radio Link)를 설정한 UE는 서로 다른 셀에서부터 전송되어오는 데이터를 규합하여 하나의 정보로 받아 들인다. 이때 USTS용으로 접속을 갖고 있는 셀의 경우 트래킹 과정을 위해 TPC 정보 중 일부를 TAB용으로 사용할 수 있기 때문에 다른 셀로부터 수신되는 TPC정보와 분리해서 정보를 해석한다. 이후 상기 USTS용으로 접속을 갖고 있는 셀로부터의 TAB을 이용하여 USTS를 위한 트래킹과정을 유지하고 같은 시간에 수신되는 다른 셀로부터의 TPC 정보를 무시하거나 전력제어(Power control)에 이용한다.

두 번째로 SRNC의 동작을 살펴본다. 도 12는 핸드오버과정에서의 SRNC의 동작과정을 나타낸다.

상기 도 12를 참조하면, 상기 도 12의 단계 101에서 SRNC는 UE로부터의 측정 보고(Measurement report) 값을 수신하여 UE의 핸드오버를 결정한다. 그리고 상기 도 12의 단계 102에서 SRNC는 새로운 셀의 Node B에 라디오 링크 세트업 메시지(Radio Link Setup Request message)를 송신한다. 이때 송신되는 정보 중 USTS를 위한 특별한 정보는 상기 UL 스크램블링부호의 정보(정보 1), UL 채널구분부호의 정보(정보 2), USTS 식별자 정보(정보 3) 및 스크램블링부호 시간 오프셋 정보(정보 4) 등이다. 이때 송신되는 정보들은 USTS를 사용중인 UE에 대한 정보로써, 상기 SRNC가 저장하고 있던 정보이다. 상기 도 12의 단계 103에서 SRNC는 해당 Node B(target Node B)로부터 응답메시지(Radio Link Setup Response Message)를 수신한다.

상기 도 12의 단계 104에서 SRNC는 상기 단계 103에서 Node B로부터 송신된 응답메시지를 검사하여 핸드오버의 수행이 가능한가를 판단한다. 이때 상기 USTS 핸드오버의 수행이 가능한 경우에는 단계 105로 진행하며, USTS 핸드오버가 가능하지 않은 경우(실패한 경우)에는 단계 106으로 진행한다. 이때 상기 단계 104에서 실패로 판단되는 경우들은 다음과 같은 이유들이 될 수 있다. 첫 번째의 경우는 상기 Node B가 USTS를 지원하지 않는 경우이고, 두 번째의 경유는 상기 Node B가 USTS를 지원은 하지만 상기 USTS를 위한 핸드오버를 지원하지 않는 경우이며, 세 번째의 경우는 종래 기술에서와 같이 핸드오버를 실패하는 경우 등이다. 그러나 상기 단계104에서 USTS 핸드오버 요구에 대하여 핸드오버 수행이 가능한 경우로 판단된 경우, 상기 도 12의 단계 105에서 상기 SRNC는 상기 UE에게 RRC 시그널링 메시지(Signalling message)를 송신하여 핸드오버를 실시하도록 한다. 이때 사용되는 RRC 시그널링 메시지는 액티브 세트 갱신 메시지(Active set update message)가 될 수 있다. 상기 갱신 메시지의 내용은 종래기술의 핸드오버시 전송되는 메시지의 내용과 동일할 수 있다. 그러나 상기 단계 104에서 핸드오버의 응답이 실패한 경우, 상기 도 12의 단계 106에서 상기 SRNC는 USTS를 유지한 상태에서 새로운 셀로의 핸드오버가 실패한 것으로 판단하고 다른 동작을 준비한다.

상기 SRNC의 동작은 SRNC가 CRNC와 동일한 경우를 가정하였다. 또한 새로운 셀이 다른 Node B에 있는 것으로 가정하였다. 우선 새로운 셀이 같은 Node B에 있는 경우, 즉 도 6의 경우에는 상기 과정에서 라디오 링크 세트업 요구 메시지(Radio Link Setup Request message) 대신 라디오 링크 부가 요구 메시지(Radio Link Addition Request message)가 사용된다. SRNC가 CRNC와 다른 경우, 즉 UE가 DRNC를 거쳐 SRNC와 연결을 갖는 경우에는 상기 도 12의 단계 102에서 SRNC는 상기 정보를 DRNC를 거쳐 Node B로 송신한다. 이 때 SRNC와 DRNC 사이에 이용되는 메시지는 RNSAP 메시지인 라디오 링크 세트업 요구 메시지(Radio Link Setup Request message)이다. 또한 DRNC는 새로운 셀의 Node B에 NBAP 메시지인 라디오 링크 세트업 요구 메시지를 이용하여 상기 정보를 전송한다.

세 번째로 Node B의 동작을 살펴본다. 도 13은 핸드오버과정에서의 새로운 셀의 Node B의 동작과정을 도시하는 도면이다.

상기 도 13의 단계 201에서 Node B는 SRNC로부터 핸드오버에 관련된 메시지를 수신한다. 도 13에서는 새로운 셀이 다른 Node B에 있는 것으로 가정하였다. 따라서 이때 이용되는 NBAP message는 상기 라디오 링크 세트업 요구 메시지이다. 새로운 셀이 같은 Node B에 있는 경우에는 상기 링크 부가 요구 메시지가 수신된다. 상기 수신된 라디오 링크 세트업 요구 메시지에는 상기한 바와 같이 UL 스크램블링부호 정보(정보 1), UL 채널구분부호 정보(정보 2), USTS식별자 정보 (정보 3), 스크램블링 부호 시간 오프셋 정보 (정보 4) 등이 USTS 핸드오버를 위해 특별히 추가되어 있다.

상기 SRNC로부터 라디오 링크 세트업 메시지를 수신하면, 상기 Node B는 202단계에서 현재 USTS를 사용 중인 UE의 핸드오프 수행이 가능한가를 판단한다. 즉, 상기 Node B는 상기 메시지를 수신하면 USTS 핸드오버의 지원 가능 여부를 판단한다. 이때 상기 단계 202에서 상기 핸드오버의 수행이 가능하지 않으면, 상기 Node B는 단계207로 진행하여 라디오 링크 세트업 실패 메시지(Radio Link Setup failure message)를 상기 기지국제어기에 송신한다. 또한 다른 이유에서 핸드오버를 지원하지 못하는 경우에도 단계 207로 이동한다. 상기 USTS를 위한 핸드오버를 지원하지 않는 경우의 Node B는 상기 단계 207로 항상 이동할 수도 있다.

그러나 상기 단계 202에서 핸드오버의 수행이 가능하면, 상기 Node B는 단계 203으로 진행하며, 상기 단계 203에서 상기 수신된 라디오 링크 세트업 요구에 대한 응답 메시지(Radio Link Setup Response message)를 SRNC에 송신한다. 이후, 도 13의 단계 204에서 상기 Node B는 상기 정보 1, 정보 2, 정보 3에 따라 UL를 위한 채널 코딩을 준비한다. 즉 상기 UL 스크램블링코드(정보 1)와 DPDCH, DPCCH 채널구분부호(정보 2)를 확인하고 준비한다. 상기 도 13의 단계 205에서 상기 Node B는 정보 4인 스크램블링 부호 시간 오프셋(Scrambling code time offset)에 따라 프레 임의 시작점과 스크램블링 부호의 시작점의 차이에 따라 스크램블링 부호의 동기화를 구현한다. 즉 상기 정보 4에 주어지는 시간 오프셋 정보를 이용하여 프레임의 시작점에서 스크램블링 부호를 시간 오프셋 만큼만큼 쉬프트시켜 스크램블링 부호를 일치시켜, 대역을 확산할 준비를 한다. 이후 상기 Node B는 상기 도 13의 단계 206에서 상기 단계 204와 단계 205에서 준비된 결과를 이용하여 UE로부터의 UL DPCH데이터를 수신한다.

상기 Node B는 다른 Node B의 셀 또는 같은 Node B내의 셀에서 상기 UE가 USTS 서비스를 받고 있는 것을 알고 있다. 따라서 UE가 USTS 서비스에 따라 매 프레임 마다 트래킹 과정을 통해 계속적으로 동기화를 시행하고 있는 것을 인식할 수도 있다. 따라서 매 프레임 마다 UE가 동기를 맞추기 위해 1/n 칩을 단위로 UL 데이터를 이동하여 송신할 수 있으므로, 이에 합당한 동작을 취할 수도 있다. 또는 마지막 TPC 값에 대하여 UE가 응답하지 않을 수도 있다는 사실을 이용할 수도 있다.

본 발명의 제 2 실시예에서는 보통의 DPCH로 접속이 설정된 상태에서 USTS 서비스를 시작하도록하는 경우에 필요한 정보 및 과정에 관하여 서술한다.

기존의 USTS서비스를 사용중인 셀에서 멀어진 것을 UE가 보내오는 measurement 값으로부터 판단한 SRNC는 USTS서비스를 중단하고 보통의 DPCH를 사용하거나 신호의 강도가 가장 높은 셀에서 USTS를 사용하기 위한 작업을 수행할 수 있다. 이때 사용하는 과정은 RADIO LINK RECONFIGURATION procedure이다.

상기 과정은 USTS 서비스와 보통의 DPCH 사용의 교환을 배제하지 않는다. 하기 보통의 DPCH 사용을 USTS 서비스로의 변환 과정은 상기 USTS 서비스와 보통의 DPCH 사용의 교환 과정에서 보통의 DPCH 사용을 USTS 서비스로의 변환 과정과 일치한다.
상기 Radio Link Reconfiguration 과정을 통해 SRNC는 UE의 USTS 서비스를 종료하고 보통의 DPCH를 사용하도록 할 수도 있고 보통의 DPCH를 사용중인 UE에 USTS서비스를 시작하도록 할 수도 있다. 또한 상기 두 동작을 동시에 할 수 있는 것을 배제하지 않는다. 하나의 UE는 상기 서술된 바와 같이 USTS 서비스를 이용하다 UE의 이동성에 의해 새로운 셀에 Radio Link를 설정하는 것이 요구될 수 있고 이러한 경우 한 셀과는 USTS 서비스용으로 접속이 설정되고 다른 셀들과는 보통의 DPCH로 접속이 설정될 수 있다. 또한 보통의 DPCH로 접속이 설정된 상태에서 USTS 서비스로 전환될 수도 있다. 보통의 DPCH로 접속이 설정된 상태에서 USTS 서비스를 시작하도록하는 경우는 상기 RADIO LINK SETUP message 또는 RADIO LINK ADDITION message에 들어 가는 정보를 RADIO LINK RECONFIGURATION message를 이용하여 전송할 수 있다.
상기 서술에서와 같이 USTS 서비스를 요구한 UE가 핸드오버에 의해 새로운 셀로 접속이 설정된 경우 보통의 DPCH로 접속이 설정될 수 있다. 또한 기존의 USTS서비스를 받던 셀과의 접속이 종료된 경우, UE는 보통의 DPCH로 서비스를 받게 된다. 새로운 셀이 USTS 서비스를 다시 제공할 수 있는 경우 SRNC는 RADIO LINK RECONFIGURATION 과정을 이용해 UE의 서비스를 USTS로 다시 전환할 수 있다. 이 경 우 상기 서술과는 다른 정보 및 과정이 요구된다.
한 셀에 Radio Link를 설정 중인 UE가 USTS 서비스를 받는 경우 다음 두가지의 종류를 구별할 수 있다. 먼저 UE가 USTS용 스크램블링코드를 처음으로 할당받는 경우[종류 1]와, 이미 다른 UE들이 USTS 서비스를 위해 사용중이 스크램블링코드를 할당받는 경우[종류 2]가 있을 수 있다.
먼저 UE가 USTS용 스크램블링코드를 처음으로 할당받는 경우[종류 1]의 동작을 살펴본다.
UE가 USTS용 스크램블링코드를 처음으로 할당받는 경우에는 다음의 과정을 통해 USTS를 위한 채널을 할당한다.
SRNC는 Node B에 USTS용으로 사용될 UL 스크램블링코드에 대한 정보, UL DPDCH와 DPCCH 채널구분부호 에 대한 정보를 전송한다. 상기 정보는 Radio Link Reconfiguration message를 이용해 전송되거나 다른 신호 메시지를 이용해 전송될 수도 있다. (과정 1.1)
Node B는 SRNC에 이미 설정되어 있는 Radio Link를 이용해 측정된 시간 정보를 전송한다. 상기 시간 정보는 세가지 경우가 가능하다. 첫 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임시작점과의 시간차를 전송하는 경우이다. 두 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임의 시작점의 시간차가 256*m단위로 일치시키기 위해 필요한 시간 정보와 일치시킨후의 값을 전송하는 경우이다. 세 번째는 PD값을 측정하여 전송하는 경우이다. 상기 PD값은 해당 DL DPCH의 프레임시작점과 UL DPCH의 프레임시작점의 차에서 To값을 뺀 값으 로 얻을 수 있다. (과정 1.2)
SRNC는 Node B로부터 수신한 시간 정보를 UE에 전송한다.(과정 1.3)
UE는 SRNC로부터 수신한 시간정보를 이용하여 USTS를 위한 UL 전송을 실시한다.(과정 1.4)
따라서 상기 보통의 DPCH로 접속이 설정된 상태에서 USTS 서비스를 시작하도록 하는 경우의 과정에서 각 UE와 SRNC, Node B의 동작을 종래기술과 비교해 차이점을 서술하면 각각 다음과 같다.
먼저 UE의 동작을 살펴본다.
상기 UE는 DPCH를 할당받아 사용하는 과정에서 USTS로의 전환을 기지국에 요구할 수도 있다. 또는 기지국이 USTS서비스를 받던 UE에 대하여 DPCH로만 서비스를 받고 있는 경우 USTS로의 전환을 시도할 수도 있다.
상기 UE는 USTS로의 전환을 위해 SRNC가 송신한 정보에 USTS를 위한 시간 오프셋에 기반하여 UL DPCH 데이터를 송신한다. 이때 시간 오프셋이 0인 경우에는 종래의 DPCH를 위한 동작과 동일한 동작을 취한다. 그러나 상기 시간 오프셋이 0이 아닌 경우에는 상기 시간 오프셋의 크기 만큼의 동기화 작업을 실시한다. 상기 시간 오프셋 값은 상기 SRNC로부터 수신한 정보로써 다음의 두 가지 경우의 값이 가능하다. 첫 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임 시작점과 P-CCPCH 프레임의 시작점의 시간 차가 256*m단위로 일치시키기 위해 필요한 시간 정보이다. 이 값은 UE가 UL DPCH를 전송하는 순간 기존의 UL DPCH와 비교하여 어느 정도 일찍 또는 늦게 전송을 해야하는 지 값을 나타낸다. 두 번째는 UE가 DPCH가 전송할 때 생기는 전송지연시간(PD)값이다. 이 값을 수신하는 경우에는 UE는 상기 전송지연시간 값만큼 UL DPCH를 앞당겨 전송할 수 도 있다.
상기 시간 오프셋 값은 SRNC가 결정하며, 이를 수신한 UE는 상기 시간 오프셋값 만큼 지연 또는 빠르게 UL DPCH를 송신한다. 이때 상기 UE가 USTS로 전환하는 첫 번째 UE인 경우(즉, 현재 USTS 서비스를 받는 UE가 없는 경우)에는 다른 UE들에 대한 기준(reference) 역할을 할 수도 있다. 상기 USTS 스크램블링코드 동기를 P-CCPCH를 기준으로 할 경우에는 첫 번째 UE인 경우에도 UE는 스크램블링코드 동기화를 실시할 수 있다. 이 경우 SRNC는 스크램블링코드 동기화를 위한 시간정보를 송신하고, 이를 수신한 UE는 이 값을 이용하여 스크램블링코드를 시간 오프셋 만큼 지연시켜 전송한다. 스크램블링코드 동기화는 도 4의 단말기의 스크램블링코드 동기화기를 이용할 수 있다.
두 번째로 SRNC의 동작을 살펴본다. 도 14은 DPCH로 통신중인 UE가 USTS로의 전환 시 SRNC의 동작 과정을 나타낸다.
상기 도 14를 참조하면, 단계 301에서 SRNC는 현재 DPCH로 통신중인 UE에 대한 USTS 전환 결정을 한다. 상기 USTS 전환 결정시는 상기 SRNC는 UE로부터의 측정 보고(Measurement report) 값을 수신하여 UE의 DPCH 접속을 USTS 서비스로 전환할 지를 결정한다. 또한 SRNC는 UE의 요청에 의해 USTS 서비스로의 전환을 결정할 수도 있다. 상기 도 14의 단계 302에서 상기 SRNC는 해당 셀의 Node B에 라디오 링크 재형성 메시지(Radio Link Reconfiguration Prepare message)를 송신한다. 이때 송 신되는 정보 중 USTS를 위한 특별한 파라미터 정보는 상기 UL 스크램블링부호에 대한 정보(정보 1), UL 채널구분부호에 대한 정보(정보 2) 및 USTS 식별자(정보 3) 등이다. 이때 송신

되는 상기 정보들은 USTS를 사용할 UE에 대한 정보로써, 상기 SRNC가 결정하는 정보이다. 상기 도 14는 SRNC와 CRNC가 동일한 경우를 가정하고 있다. 그러나 상기 SRNC와 CRNC가 다른 경우, 상기 SRNC는 DRNC에 상기 정보를 전송하고, DRNC는 이 정보들을 Node B에 전달할 수 있다. 또 다른 방법은 SRNC는 상기 정보들 중 USTS 식별자(USTS indicator) 정보(정보 3) 만을 송신하고, 상기 DRNC가 UE가 사용할 USTS를 위한 채널정보들인 UL 스크램블링부호(정보 1)과 UL 채널구분부호(정보 2)를 결정하여 Node B와 SRNC에 전송할 수 있다. 상기 도 14의 단계 302에서 SRNC가 (정보 4)를 결정할 수 있는 경우 (정보 4)를 함께 Node B로 전송할 수 있다. SRNC가 (정보 4)를 결정할 수 있는 경우는 예를 들어 Node B로부터 측정과정(measurement procedure)등을 통하여 PD 값 또는 왕복지연시간에 관한 정보등을 수신한 경우이다. 이 경우 (정보 4)는 256*m 단위 동기화와 스크램블링 동기화에 관한 시간 정보가 추가 될 수 있다.

상기 라디오 링크 재형성 메시지를 송신한 후, 상기 SRNC는 단계 303에서 Node B로부터 송신되는 메시지를 분석하여 USTS 전환 여부를 결정한다. 즉, 상기 SRNC는 단계 303에서 해당하는 Node B로부터 스크램블링부호 시간 오프셋(정보 4)를 포함하는 라디오 링크 재형성 응답 메시지(Radio Link Reconfiguration Response message)가 수신되는가 검사하는데, 이때 수신되는 메시지가 USTS 전환 실패 메시지가 수신되면 단계 306으로 진행한다. 상기 단계 303에서 USTS 전환이 실패하는 경우는 다음과 같은 경우들이 될 수 있다. 그 하나는 Node B가 USTS를 지원하지 않는 경우이고,다른 하나는 종래 기술에서와 같이 실패하는 경우 등이 있다.

그러나 상기 도 14의 단계 303에서 SRNC는 Node B로부터 라디오 링크 재형성 응답 메시지(Radio Link Reconfiguration Response message)를 수신하면, SRNC는 Node B로부터 전송된 상기 메시지에 포함된 USTS를 위한 시간 오프셋 정보를 수신한다. 수신되는 정보는 상기 서술된 바와 같이 다음의 세가지중 하나이다. 첫 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임시작점과의 시간차이고, 두 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임의 시작점의 시간차가 256*m단위로 일치시키기 위해 필요한 시간 정보와 일치시킨 후의 값이며, 세 번째는 PD 값을 측정하여 전송하는 경우이다. 상기 PD값은 해당 DL DPCH의 프레임시작점과 UL DPCH의 프레임시작점의 차에서 To값을 뺀 값의 중간값 즉 상기 값의 1/2이다. 또는 상기 정보 중 몇 개를 동시에 수신할 수도 있다. 상기 도 14는 상기 SRNC와 CRNC가 같은 경우를 가정하였다. 그러나 상기 SRNC와 CRNC가 다른 경우, 상기 SRNC는 DRNC로부터 상기 정보를 수신하고, 상기 DRNC는 상기 정보를 Node B로부터 수신한다.

상기 정보 중 PD값은 상기 동작중에 전송받지 않고 미리 Node B로부터 측정과정(Measurement procedure)등을 이용하여 얻을 수도 있다. 이 경우 Node B는 특별히 PD값을 전송하지 않는다. 상기 측정과정에서 얻을 수 있는 값은 PD값이 되거나 종래 기술에 이미 정의되어 있는 왕복 지연시간 (Round Trip Time)값으로부터 PD 값을 얻을 수도 있다. 상기 Round Trip Time값은 해당 DL DPCH의 프레임시작점과 UL DPCH의 프레임 시작점의 차이로 정의되어있다. 따라서 이 값으로부터 PD 값을 얻을 수 있다. 즉 PD=(RTT-To)/2 로 정의될 수 있다.

이후 상기 도 14의 단계 305에서 상기 SRNC는 상기 UE에게 RRC 시그날링 메시지를 송신하여 USTS로의 전환을 실시하도록 한다. 이때 사용되는 상기 RRC 시그날링 메시지로는 Radio Bearer Reconfiguration Prepare message가 될 수 있다. 상기 메시지를 이용하여 SRNC는 UE에 Node B로부터 수신한 시간정보와 UE의 채널 정보를 송신한다. 즉 상기 (정보 1), (정보 2), (정보 3), (정보 4)를 송신한다. 상기 도 14의 단계 306에서 SRNC는 USTS로의 전환이 실패한 것으로 판단하고 다른 동작을 준비한다. 상기 정보 4를 위하여 SRNC는 Node B로부터 수신한 USTS를 위한 시간 정보를 이용한다. 자세한 과정은 본 발명에서 USTS를 설정하기 위한 과정에서 상세히 설명한 방법과 동일한 과정이므로 생략한다.

세 번째로 Node B의 동작을 살펴본다. 도 15는 DPCH로 통신중인 UE가 USTS로의 전환 시 Node B의 동작과정을 나타낸다.

상기 도 15를 참조하면, 단계 401에서 Node B는 SRNC로부터 USTS로의 전환에 관련된 메시지를 수신한다. 이때 이용되는 NBAP 메시지는 상기 라디오 링크 리컨피겨레이션 메시지(Radio Link Reconfiguration Prepare message)가 될 수 있다. 상기 수신된 메시지에는 상기 UL 스크램블링 부호 정보(정보 1), UL 채널구분부호 정보(정보 2) 및 USTS 식별자(정보 3) 등이 USTS로의 전환을 위해 특별히 추가될 수 있다.

상기 메시지를 수신하면, 상기 Node B는 도 15의 단계 402에서 USTS로의 전환이 가능한가 검사한다. 이때 상기 Node B는 상기 단계 402에서 USTS로의 전환이 가능한 경우에는 단계 403으로 진행하고, USTS로의 전환이 가능하지 않은 경우에는 단계 407로 진행한다. 상기 USTS로의 전환이 가능하지 않은 경우, 상기 Node B가 전송하는 메시지는 USTS 전환 실패 메시지(Radio Link Reconfiguration Failure message)가 될 수 있다. 또한 다른 이유에서 USTS 전환을 지원하지 못하는 경우에도 상기 SRNC는 상기 단계 407로 이동한다. 상기 USTS로의 전환을 지원하지 않는 경우의 Node B는 상기 단계 407로 항상 이동할 수도 있다.

그러나 상기 단계 402에서 USTS 전환이 가능한 경우, 상기 Node B는 라디오 링크 재형성 응답 메시지(Radio Link Reconfiguration Response message)에 상기 스크램블링 부호 시간 오프셋 정보(정보 4)를 포함시켜 상기 SRNC에 송신한다. 상기 시간 오프셋 정보(정보 4)는 상기 서술된 바와 같이 다음의 경우들 중 몇 개를 포함할 수 있다. 첫 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임시작점과의 시간차를 전송하는 경우이다. 두 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임의 시작점의 시간차가 256*m단위로 일치시키기 위해 필요한 시간 정보와 일치시킨 후의 값을 전송하는 경우이다. 세 번째는 PD값을 측정하여 전송하는 경우이다. 상기 PD값은 해당 DL DPCH의 프레임시작점과 UL DPCH의 프레임시작점의 차에서 To값을 뺀 값으로 얻을 수 있다. 상기 256*m 단위로 일치시키기 위해 필요한 시간정보에 관한 상세한 설명은 본 발명에서 USTS 설정하는 과정에 관한 설명 시 상세히 설명했던 바 이하 생략한다. 상기 PD 값 또는 이와 관계된 RTT값등을 측정과정등을 통하여 Node B가 미리 SRNC에 전송한 경우 SRNC가 직접 256*m 단위 동기화 또는 스크램블링 동기화를 위한 시간정보를 결정하여 Node B에 전송할 수 있다. 이 경우 Node B는 응답메시지에 시간정보를 전송할 필요가 없으며 이 경우 Node B는

SRNC로부터 수신한 정보를 이용하여 UL DPCH의 수신 시간에 관한 정보를 얻을 수 있다. SRNC가 Node B로 전송할 수 있는 시간 정보로는 상기 본 발명의 설명에서 T_all 또는 T_add값등이 될 수 있다.
상기 본 발명에서 T_add값 대신 L값 또는 K를 이용하는 경우에 상기 SRNC에서 Node B로 전송되는 시간 정보는 PD값과 L(또는 K)값이 되거나 2*PD + L (또는 2*PD-K)값이 될 수 있다. 또는 2*PD+L (또는 2*PD-K)값이 256의 배수가 되므로 상기 2*PD+L(또는 2*PD-K)값을 256으로 나눈 몫이 될 수 있다. 왜냐하면 상기 2*PD+L (또는 2*PD-K)값을 256으로 나눈 몫을 SRNC가 Node B로 전송하는 경우 필요한 정보의 양이 최소화 될 수 있다. 즉 상기 PD값과 L값등을 전송하는 경우 PD값의 범위가 0<=PD<=256 인 경우 8bit가 필요하고 L값의 범위는 0<=L<=256 그리고 K값의 범위는 0<=K<=256이 될 수있으므로 또한 8 bit가 필요하여 총 16bit가 필요하다. 그러나 상기 2*PD+L (또는 2*PD-K)값을 256으로 나눈 몫을 전송하는 경우 2*PD (또는 2*PD-K)값의 범위가 0<=2*PD+L (또는 2*PD-K)<=768이 되고 이 값을 256으로 나눈 몫의 범위는 0 에서 3이 되어서 필요한 bit는 2bit이다. 상기 2*PD+L (또는 2*PD-K)값을 256으로 나눈 몫을 SRNC가 Node B로 전송하는 방법은 상기 핸드오버과정에만 적용되는 것이 아니라 상기 USTS를 처음 설정할 때 SRNC가 Node B로 전송되는 정보에 포함될 수 있다.
상기 응답 메시지를 상기 SRNC에 송신한 후, 상기 Node B는 상기 도 15의 단계 404에서 스크램블링 부호 정보(정보 1), UL 채널구분부호 정보(정보 2) 및 USTS 식별자 정보(정보 3)에 따라 UL를 위한 채널 코딩을 준비한다. 즉, 상기 Node B는 스크램블링 코드(UL Scrambling code)와 채널구분부호(DPDCH, DPCCH channelization code)를 확인하고 준비한다.
상기 도 15의 단계 405에서는 스크램블링 부호 시간 오프셋(Scrambling code time offset) 정보(정보 4)에 따라 프레임 시작점과 스크램블링코드 시작점의 차이에 스크램블링부호의 동기화를 구현한다. 즉 상기 정보 4에 주어지는 시간 오프셋 정보를 이용하여 프레임의 시작점에 스크램블링 부호를 시간 오프셋 크기 만큼 쉬프트한 스크램블링코드를 일치시켜 대역을 확산할 준비를 한다. 상기 UE가 USTS용 스크램블링코드를 처음으로 사용하는 UE인 경우에는 상기 스크램블링 부호 시간 오프셋 값이 0가 될 수 있다. 이런 경우에는 프레임 시작점과 스크램블링코드 시작점을 일치시킬 수 있다. USTS 스크램블링코드 동기를 P-CCPCH를 기준으로 할 경우에는 첫 번째 UE인 경우에도 UE는 스크램블링코드 동기화를 실시할 수 있으며, 이런 경우에는 시간 오프셋 값이 0이 아닐 수 있다. 이 경우 상기 Node B는 스크램블링코드 동기화를 위하여 상기 단계 402에서 SRNC에 송신한 시간정보를 이용하여 스크램블링코드를 시간 오프셋 만큼 지연시켜 UL DPCH를 수신할 준비를 한다. 스크램블링코드 동기화는 도 4의 단말기의 스크램블링코드 동기화기와 대칭의 구조를 갖 는 기지국의 스크램블링코드 동기화기를 이용할 수 있다.
도 16은 상기와 같은 기능을 수행하는 기지국의 스크램블링코드 동기화기의 구성을 도시하는 도면이다.
상기 도 16을 참조하면, 참조부호 310은 스크램블링코드 생성기이다. 상기 도 16의 스크램블링코드 생성기310은 UE에 할당된 UL DPCH를 위한 스크램블링코드를 생성한다. 상기 도 16의 320은 제어기이다. 상기 제어기320은 USTS를 위한 UE의 시간정보를 수신하며, 상기 수신되는 UL DPCH와 스크램블링코드 시작점의 차이 정보를 이용하여 상기 스크램블링코드 생성기310 또는 지연기330을 제어한다. 상기 도 16의 330은 지연기로써, 상기 제어기320으로부터 출력되는 시간정보에 대한 명령에 의해 스크램블링코드를 시간 오프셋 만큼 지연 시켜 프레임 시작점에 일치 시킬 수 있도록 스크램블링코드를 지연 시킨다. 도 16의 340은 곱셈기이다. 상기 곱셈기340은 UL DPCH의 데이터를 수신하며, 상기 수신된 데이터를 상기 스크램블링코드 생성기310으로부터 생성되고 상기 지연기330에 의해 지연된 스크램블링코드로 곱연산을 실행한다. 상기 도 16의 350은 프레임 복조기350을 나타낸다. 상기 프레임 복조기350은 상기 곱셈기340에서 스크램블링코드와 UL DPCH 데이터를 곱한 데이터를 입력하며, 이를 채널구분부호등을 이용하여 프레임을 복조한다.
상기와 같은 방법으로 스크램블링 코드의 동기화를 수행한 후, 상기 도 15의 단계 406에서 Node B는 SRNC로부터 USTS 전환을 승인하는 메시지(Radio Link Reconfiguration Commit message)를 수신한다. 상기 메시지에는 USTS로의 전환을 실시할 시간정보를 담고 있다. 따라서 Node B는 상기 시간정보에 따라 해당 시간에 메시지를 송수신할 준비를 한다.
상기 도 15의 단계 408에서는 상기 단계 404와 단계 405에서 준비된 결과를 이용하여 UE로부터의 UL DPCH데이터를 수신한다.
두 번째로 이미 다른 UE들이 USTS 서비스를 위해 사용중인 스크램블링코드를 할당받는 경우[종류 2]의 동작을 살펴본다.
UE가 이미 다른 UE들이 USTS 서비스를 위해 사용중이 스크램블링코드를 할당받는 경우에는 다음의 과정을 통해 USTS를 위한 채널을 할당한다.
SRNC는 Node B에 USTS용으로 사용되고 있는 UL 스크램블링코드에 대한 정보, UL DPDCH와 DPCCH 채널구분부호 에 대한 정보를 전송한다. 또한 현재 다른 UE들이 기준으로 삼고 있는 스크램블링코드 시작점 정보를 전송한다. 상기 정보는 Radio Link Reconfiguration message를 이용해 전송되거나 다른 신호 메시지를 이용해 전송될 수도 있다. 상기 스크램블링코드 시작점 정보는 슬롯 동기 또는 256*m단위 동기를 위한 정보와 스크램블링코드 동기를 위한 정보를 포함할 수 있다.(과정 2.1)
Node B는 SRNC에 이미 설정되어 있는 Radio Link를 이용해 측정된 시간 정보를 전송한다. 상기 시간정보는 측정된 PD값이 될 수 있다. 상기 PD값은 해당 DL DPCH의 프레임시작점과 UL DPCH의 프레임시작점의 차에서 To값을 뺀 값으로 얻을 수 있다.(과정 2.2)
SRNC는 Node B로부터 수신한 시간 정보를 UE에 전송한다.(과정 2.3)
UE는 SRNC로부터 수신한 시간정보를 이용하여 USTS를 위한 UL 전송을 실시한다.(과정 2.4)
상기 보통의 DPCH로 접속이 설정된 상태에서 USTS 서비스를 시작하도록 하는 경우의 과정에서 각 UE와 SRNC, Node B의 동작을 종래기술과 비교해 차이점을 서술하면 각각 다음과 같다.

먼저 UE의 동작을 살펴본다.
상기 UE는 DPCH를 할당받아 사용하는 과정에서 USTS로의 전환을 기지국에 요구할 수도 있다. 또는 기지국이 USTS 서비스를 받던 UE에 대하여 DPCH로만 서비스를 받고 있는 경우 USTS로의 전환을 시도할 수도 있다. 상기 UE는 USTS로의 전환을 위해 SRNC가 송신한 정보에 USTS를 위한 시간 오프셋에 기반하여 상기 UL DPCH데이터를 송신한다. 이때 상기 시간 오프셋이이 0인 경우에는 종래의 DPCH를 위한 동작과 동일한 동작을 취한다. 그러나 상기 시간 오프셋이 0이 아닌 경우에는 상기 시간 오프셋의 양만큼의 동기화 작업을 실시한다.
상기 시간 오프셋 값은 상기 SRNC로부터 수신한 정보로써 다음의 두 가지 경우의 값이 가능하다. 첫 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임의 시작점의 시간차가 256*m단위로 일치시키기 위해 필요한 시간 정보이다. 이 값은 UE가 UL DPCH를 전송하는 순간 기존의 UL DPCH와 비교하여 어느 정도 일찍 또는 늦게 전송을 해야하는 지 값을 나타낸다. 두 번째는 UE가 DPCH가 전송할 때 생기는 전송지연시간(PD)값이다. 이 값을 수신하는 경우에는 UE는 상기 전송지연시간 값만큼 UL DPCH를 앞당겨 전송할 수 도 있다.
상기 시간 오프셋 값은 SRNC가 결정하며, 이를 수신한 UE는 시간 오프셋 값만큼 지연 또는 빠르게 UL DPCH를 송신한다. 상기 USTS 스크램블링코드 동기를 P- CCPCH를 기준으로 할 경우에 SRNC는 스크램블링코드 동기화를 위한 시간정보를 송신하고, 이를 수신한 UE는 이 값을 이용하여 스크램블링코드를 시간 오프셋 만큼 지연시켜 전송한다. 상기 스크램블링코드 동기화는 도 4의 단말기의 스크램블링코드 동기화기를 이용할 수 있다. 첫 번째 UE의 시간을 기준으로 하는 경우에도 SRNC는 UE에 이에 해당하는 offset값을 UE에 송신하므로 UE는 SRNC로부터 수신된 시간 오프셋 값에 기반하여 스크램블링코드 동기화를 실시할 수 있다. 스크램블링코드 동기화는 상기 도 4의 스크램블링코드 동기화기를 이용할 수 있다.
두 번째로 SRNC의 동작을 살펴본다.
상기 SRNC는 상기 [종류 1]의 경우 즉 UE가 처음으로 USTS를 위한 해당 스크램블링코드를 할 당받는 경우의 동작과 동일한 동작을 실시한다.
세 번째로 Node B의 동작을 살펴본다.
상기 Node B는 상기 [종류 1]의 경우, 즉 UE가 처음으로 USTS를 위한 해당 스크램블링코드를 할당받는 경우의 동작과정과 동일한 과정을 실시한다. 즉, 도 15의 과정을 따른다. 상기 [종류 1]과의 차이점은 상기 도 15의 단계 402 과정에서 송신하는 정보가 다를 수 있다는 점이다.
상기 도 15의 단계 402에서 Node B는 USTS로의 전환을 지원할 지의 여부를 SRNC에 응답[Prepare] message를 이용하여 송신한다. 이때 Node B는 SRNC에 상기 (정보 4)를 송신한다. 상기 서술된 바와 같이 (정보 4)는 Node B가 미리 PD 값등을 SRNC로 전송한 경우 Node B에서 SRNC로 전송되는 대신 SRNC로부터 Node B로 전송이 가능하다. 상기 설명에서 기 서술된 바 이하 이에 관한 서술을 생략한다. (정보 4) 의 시간정보는 상기 서술된 바와 같이 다음의 경우들 중 몇 개를 포함할 수 있다. 첫 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임시작점과의 시간차를 전송하는 경우이다. 두 번째는 현재 수신되고 있는 UE의 프레임시작점과 P-CCPCH 프레임의 시작점의 시간차가 256*m단위로 일치시키기 위해 필요한 시간 정보와 일치시킨 후의 값을 전송하는 경우이다. 세 번째는 PD 값을 측정하여 전송하는 경우이다. 상기 PD값은 해당 DL DPCH의 프레임시작점과 UL DPCH의 프레임시작점의 차에서 To값을 뺀 값으로 얻을 수 있다. 네 번째는 현재 USTS 스크램블링코드 동기화의 기준이 되고 있는 UE의 스크램블링코드 시작점과 해당 UE의 프레임 시작점과의 시간 차를 전송하는 경우.
두 번째로 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하지 않는 경우[경우 2]의 동작을 살펴본다.
본 발명의 제 3실시예에서는 새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하지 않는 경우에 필요한 정보 및 과정에 관하여 서술한다.
새로운 셀이 USTS를 위한 핸드오버를 제공하지 않는 경우 SRNC는 UE가 제공하는 measurement 값을 이용하여 USTS 서비스를 중단하고 새로운 셀에 Radio Link를 설정할 것을 결정한다. 새로운 셀에 Radio Link를 설정하기 위한 과정은 상기 Radio Link Setup 과정 또는 Radio Link Addition과정이다. 이때 현재 사용중은 USTS서비스를 중단하고 보통의 DPCH를 사용하도록 UE의 서비스를 교환해야 한다. 이 경우 사용되는 과정은 상기 Radio Link Reconfiguration 과정이다.
UE에 이러한 과정은 알려 주기 위한 message는 Active set update message를 이용할 수 있다. 또는 Radio bearer reconfiguration message를 이용할 수 있다.
즉 다음과 같은 단계를 거쳐 USTS서비스를 받던 UE가 핸드오버를 실시한다.
SRNC는 새로운 셀에 해당하는 RNC 또는 Node B에 Radio Link Setup Request message 또는 Radio Link Addition Request message를 송신한 후 Response message를 수신한다. [1 단계]
새로운 셀이 USTS를 제공하지 않는다는 정보를 Radio Link Setup Response message에 보내온 경우 또는 미리 새로운 셀이 USTS를 제공하지 않는다는 정보를 갖고 있는 경우 기존의 셀들 (하나 이상의 Radio Link가 존재 할 수 있다)에 해당하는 Node B 또는 RNC에 Radio Reconfiguration Prepare message를 전송하여 보통의 DPCH로 전환시키도록한다.[2 단계]
UE에 USTS를 중지하고 보통의 DPCH로 채널을 구성할 수 있도록 메시지를 전송한다. 이때 사용되는 메시지는 Radio Bearer Reconfiguration 신호 메시지가 될 수 있다.[3 단계]
상기 2 단계 또는 3 단계에서 각 신호 메시지들은 시간과 관계된 파라미터를 내포하거나 시간을 알려 주는 또 다를 신호 메시지를 전송하여 UE와 각 셀들이 동시에 USTS를 중지하고 보통의 DPCH를 사용할 수 있도록 한다.
USTS를 사용 중인 UE가 핸드오버 영역에 들어가 새로운 Radio Link를 설정하고자 하는 경우 SRNC는 해당 RNC 또는 Node B에 이에 관계된 message 즉, 상기 RADIO LINK SETUP REQUEST message 또는 RADIO LINK ADDION REQUEST message를 전송한다. REQUEST message를 수신한 DRNC 또는 Node B는 USTS를 위한 핸드오

버를 제공할 수 있는 지 없는 지를 RESPONSE message를 이용해 전송할 수 있다. USTS를 위한 서비스를 제공하는 지의 여부를 나타내는 메시지는 RADIO LINK SETUP RESPONSE message와 RADIO LINK ADDIONTION RESPONSE message가 될 수 있고 하기 표 4는 이러한 메시지의 구조의 예를 보여주고 있다.
하기의 <표 4>는 USTS 방식을 서비스하는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따른 RADIO LINK SETUP RESPONSE message의 구조의 예를 나타내고 있다.

[표 4]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Discriminator	M		9.2.1.45			
Message Type	M		9.2.1.46		YES	reject
CRNC Communication Context ID	M		9.2.1.18		YES	ignore
Transaction ID	M		9.2.1.62			
Node B Communication Context ID	M		9.2.1.48	The reserved value All NBCC shall not be used.	YES	ignore
Communication Control Port ID	M		9.2.1.15		YES	ignore
RL Information Response		1 to <maxnoofRLs>			EACH	ignore
>RL ID	M		9.2.1.53			
>RL Set ID	M		9.2.2.39			
>UL interference level	M		9.2.1.67			
>Diversity Indication	C-NotFirstRL		9.2.2.8			
>CHOICE *diversity Indication*						
>>Combining					YES	ignore
>>>RL ID	M		9.2.1.53	Reference RL ID for the combining		
>>Non Combining or First RL					YES	Ignore
>>>DCH Information Response		0 to <maxnoofDCHs>		Only one DCH per set of coordinated DCH shall be included		
>>>>DCH ID	M		9.2.1.20			
>>>>Binding ID	M		9.2.1.4			
>>>>Transport Layer Address	M		9.2.1.63			
>DSCH Information Response		0 to <Numof DSCH>			GLOBAL	ignore
>>DSCH ID	M		9.2.1.27			
>>Binding ID	M		9.2.1.4			
>>Transport Layer Address	M		9.2.1.63			

>SSDT Support Indicator	M		9.2.2.46			
>USTS Support Indicator	**C-USTS**					
Criticality diagnostics	O		9.2.1.17		YES	ignore

상기 <표 4>에서 USTS Support Indicator는 해당 Node B내의 셀들에서 USTS 서비스를 제공하는 지에 대한 여부를 나타낸다. 상기 정보는 SRNC가 Node B에 USTS를 위한 핸드오버를 요구할 때만 보내 질 수 있으므로 Conditional한 정보가 될 수 있다. Node B가 SRNC의 요구와 무관하게 항상 USTS서비스에 대한 제공여부를 정보로 보낼 때에는 상기 표 xx14에서 C-USTS는 M으로 교체될 수 있다. 상기 M값은 Mandatory라는 뜻으로 반드시 존재해야함을 의미한다.

상기에서 설명한 본 발명의 실시예에서 UE가 핸드오버를 실시하는 경우 UE는 USTS 서비스로 접속된 셀과 보통의 DPCH 접속을 설정한 셀을 동시에 가질 수 있다. 즉, 상기 UE가 보통의 DPCH 접속을 설정한 셀(즉, 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 셀)로의 이동으로 인하여 USTS 서비스로 접속된 셀과의 접속을 종료하는 경우 보통의 DPCH 접속을 설정한 셀에서 다시 USTS 서비스를 위한 접속을 설정할 수 있다. 물론 핸드오버 영역에서 보통의 DPCH 접속을 설정한 셀의 접속을 USTS 서비스를 위한 접속으로 변환하고 USTS 서비스를 위한 접속을 보통의 DPCH을 위한 접속으로 변환하는 것을 동시에 실시하는 것은 상기 본 발명의 실시예를 동시에 실시하여 구현 가능하다.

UE가 보통의 DPCH 접속에서 USTS 서비스를 위한 접속으로 변환할 경우 상기 UE는 기지국으로부터 수신한 시간 정보에 의해 슬롯 또는 256*m단위 동기화 및 스크램블링 동기화를 실시해야한다. 상기 본 발명에서 실시예에서 설명한 바와 같이 기지국으로부터 전송된 시간 오프셋 관련 정보, 일 예로 PD와 T_add등의 정보를 이용하여 동기화를 실시할 수 있다. 여기서, 상기 동기화 과정에서 상기 UE는 현재 DPCH를 전송 중에 있기 때문에 상기에서 설명한 방법에 의하면 상기 역방향 동기화 실시결과로 현재 전송중인 DPCH의 데이터가 손실될 가능성이 있다. 예를 들어 256*m단위 동기화를 위한 값이 음수인 경우 UE는 UL DPCH를 기존에 전송하던 시간보다 앞서서 일찍 전송해야 한다. 이렇게 기존에 전송하던 시간보다 앞서 일찍 UL_DPCH를 전송하는 경우 상기 동기화가 되기 이전에 이미 전송중이던 UL DPCH의 정보가 손실될 가능성이 커진다.

도 17은 각 기지국에서의 UE들의 수신 시간을 나타내는 도면으로서, 특히 임의의 시구간에서 각 시간 축의 상호관계를 나타낸 도면이다.

상기 도 17에서 501은 Node B1에서의 P-CCPCH의 프레임 시작 시간을 나타낸다. 상기 P-CCPCH의 프레임 시작 시간은 한 프레임 시간 후에 반복되며 상기 도 17은 한 반복구간의 시간관계를 나타내고 있다. 그리고 502는 Node B2에서의 P-CCPCH의 프레임 시작 시간을 나타낸다. 이동통신 시스템의 각 기지국들은 비동기 방식 시스템에서는 상호간에 동기가 일치하지 않기 때문에 상기 501과 502는 일반적으로 동기가 일치하지 않는다. 503은 UE 1의 UL DPCH의 수신 시점을 나타낸다. 상기 도 17에서 UE1, UE2, UE3는 Node B1에서 USTS 서비스를 받는 UE들을 나타내고 UE4는 Node B2에서 USTS 서비스를 받는 UE들을 나타낸다. 특히 UE3는 Node B1과 Node B2 사이에서 핸드오버 중이며 Node B1에서는 USTS 서비스를 Node B2에서는 보통의 DPCH를 이용하는 것으로 가정한다. 또한 UE3가 Node B1에서 USTS 서비스를 받다가 핸드오버를 통해 Node B2에서 USTS 서비스를 받을 UE를 나타내는 것으로 가정한다.

상기 UE1은 P_CCPCH의 시작점으로부터 DPCH,1 시간이 지나고, 다시 To 시간 이 지난 후에 T_all,1 시간이 경과한 후인 503시점에서 UL DPCH를 수신한다. 상기 본 발명의 실시예들에서 설명한 바와 같이 기지국이 USTS 서비스를 이용하는 UE1의 시간 동기화를 통해 상기와 같이 503시점에서 상기 UE1이 UL DPCH를 수신할 수 있게 된다. 상기 도 17에서 504는 UE2의 UL DPCH의 수신시간을 505는 UE3의 UL DPCH의 수신시간을 나타낸다. 상기 503과 504 그리고 505는 시간 차가 각각 256의 배수 값을 갖도록 동기화되어 있다. 상기 도 17의 507은 UE3의 UL DPCH가 Node B2에서 수신되는 시간을 나타낸다. 상기 도 17의 506은 UE3에 대하여 DPCH,3.2 시간, 그리고 To후의 시점을 나타낸다. 상기 507과 506의 시간차는 UE3와 Node B2의 거리가 UE3와 Node B1의 거리가 다르기 때문에 지연시간의 차이로 인해 상기 T_all,1값과 다를 수 있다. 상기 UE3가 Node B2에서 USTS서비스를 시작하기 위해서는 UE3의 UL DPCH의 수신 시점에 대한 동기화가 실시해야 한다. 이때 상기 도 17의 506시점으로부터 T_all,2시간 후인 508 시점에 UL DPCH를 수신할 수 있도록해야 한다. 그러나 UL DPCH를 508시점에 수신하도록 동기화를 실시하는 경우 시점 508과 507사이에 전송되어야할 데이터가 손실될 수 있다. 따라서 동기화를 통해 508보다 256chip 후인 시점 509에 UL DPCH를 수신할 수 있도록 할 수 있다.

따라서 UE가 핸드오버시 또는 보통의 DPCH에서 USTS 서비스로의 전환이 필요한 경우 상기에서 설명한 본 발명의 실시예에서는 슬롯 또는 256*m 동기화를 실시할 경우 UL DPCH가 시간상으로 앞서서 수신되어야 할 경우 SRNC는 256*k (상기 k값은 0 보다 큰 정수중에 한 값이 된다)시간후에 UL DPCH가 수신되도록 수정하여 UE의 동기화를 실시할 수 있다. 그러나 UE가 핸드오버를 한 번이상 시행하는 경우 기 지국은 256*k 시간 후에 UL DPCH를 수신하는 경우가 축적되어 DL DPCH를 송신후 UL DPCH를 수신하는 시간 차가 커지는 경우 DPCH의 Power control(전력제어)에 문제점을 초래할 수 있다. 즉 UE는 DL DPCH를 수신후 UL DPCH에 DL DPCH의 수신 전력 세기를 이용하여 전력제어 명령을 송신하고 기지국도 UL DPCH의 수신후 DL DPCH에 전력제어 명령을 송신하도록 되어있는 종래기

술에 영향을 줄 수 있다. 따라서 본 발명에서는 상기 문제점을 풀기 위하여 핸드오버 과정 또는 USTS로의 전환 과정에서 256*k값이 큰 경우 DL DPCH와 UL DPCH의 시간을 동시에 조정하는 방법을 제시하고 구체적인 실시예를 제시한다.

상기 본 핸드오버과정 또는 USTS 서비스 전환 과정은 T_all과 T_add값을 이용하는 본 발명의 실시예를 들어 구체적으로 서술한다. 물론, 기지국에서 제공하는 시간 오프셋 정보로 상기 T_all 과 T_add값 이외의 다른 시간 오프셋 정보를 제공하는 것도 가능하지만 설명상 편의를 위해서 상기 T_all과 T_add값을 이용하는 경우를 일 예로 하여 설명하기로 한다.

상기 본 발명의 실시예에서 추가 지연값인 T_add값을 계산하는 방식은 다음과 같다.

T_add=T_all+Toff-To=T_all-2*PD

상기 T_add값은 UE가 UL DPCH 송신시 DL DPCH 수신 후 To 후에 추가적으로 고려할 시간 조정값이다. 여기서, 상기와 같은 방식으로 추가 지연값을 구하는 것은 UE가 처음으로 무선 링크(Radio Link)를 설정할 경우에 해당된다. 즉 PD 값은 RACH 전송시 얻는 값이고 UE는 이전에 DPCH의 송수신을 하지 않는 경우에 해당되는 것이다. 그러므로 UE가 이미 DPCH를 송수신 중인 경우에 USTS 서비스를 시작할 경우에는 상기 T_add값은 다른 식으로 구해질 수 있으며 이 값을 상기 본 발명의 설명에서는 핸드오버시에 전송되는 정보로써 (정보 4) USTS offset으로 설명하였다. UE가 USTS를 사용하는 기지국과 보통의 DPCH를 사용하는 기지국을 동시에 이용하는 핸드오버과정에서 USTS 서비스를 제공받던 기지국에 대하여 USTS 서비스를 마감하고 보통의 DPCH를 사용하는 기지국에서 USTS 서비스를 시작하는 경우에 상기 도 17의 UE3와 마찬가지로 시간 조정이 필요하다.

이렇게, 시간 조정을 하는 과정을 상기 도 17에 도시되어 있는 UE3의 경우를 예를 들어 설명하기로 한다.

상기 도 17의 507과 506사이의 시간차는 UE3의 Node B2의 셀 내에서의 위치에 따라 결정된다. 이 값은 UE3가 Node B1내에서 USTS 서비스를 위하여 T_all,1으로 시간 조정후 결정된 값이므로 상기 수식에서의 T_add값으로는 Node B2 내에서의 USTS 서비스를 위한 동기화가 가능하지 않다. 따라서 Node B2는 507과 506 사이의 시간차를 직접 계산해야 한다. 상기 507과 506사이의 시간차를 T_draft로 정의하기로 한다. 여기서, T_draft는 UL DPCH 수신시점과 DL DPCH 송신후 To후 시점과의 시간차를 나타낸다. 상기 T_draft값과 To값의 합은 Node B2에 의해 RTT(Round Trip Time) 값으로 측정가능하다. 상기 서술된 바와 같이 RTT값은 UL DPCH 수신 시점과 DL DPCH 송신 시점간의 시간차를 나타낸다. 따라서 T_draft는 다음과 같이 정의 될 수 있다.

T_draft = RTT - To

UE3가 Node B2에서 USTS 서비스를 시작하고자 하는 경우 Node B2는 Node B2내의 T_all(상기 도 17에서 T_all,2)값을 이용하여 USTS 동기화를 실시한다. 이 경우 다음 T_delta값의 계산이 필요하다.

T_delta = T_all - T_draft

(경우 3.1) T_delta가 양수인 경우:

상기 T_delta값이 양수인 경우 기지국은 UE에서 상기 T_delta값을 USTS offset으로 전송하여 UE의 UL DPCH 전송시점을 상기 T_delta시간 후로 조정할 수 있다. 이 때 L0값과 T_delta0를 다음과 같이 정의한다.

L0 = max (k : T_delta-k*256 >=0, k는 0보다 크거나 같은 정수)

T_delta0 = T_delta - L0*256

상기 수식에서 T_delta0값은 0과 256 사이의 수로써 (T_delta mod 256)과 같은 값이다. 기지국은 T_delta값을 UE에 전송하거나 L0값과 T_delta0값을 전송할 수 있다. L0값과 T_delta0값을 수신하는 경우 UE는 T_delta=L0*256+T_delta0식을 이용하여 T_delta값을 얻을 수 있다.

(경우 3.2) T_delta가 음수인 경우:

상기 T_delta값이 음수인 경우에는 UE의 시간이 T_delta값의 절대값만큼 앞당겨져야 하는 경우이다. 그러나 전송시간을 앞당기는 경우 이미 송신중인 UL DPCH의 데이터 손실이 발생할 가능성이 있으므로 새로운 시간 조정방법이 필요하다. 상기 새로운 시간 조정방법의 하나의 방법은 다음과 같다.

L = min (k : k*256 + T_delta >=0, k는 0보다 크거나 같은 정수)

을 정의한다. 즉 L 값은 256의 배수 중 T_delta값보다 크거나 같아지는 수중에 가장 작은 값을 256으로 나눈 몫이다. T_delta1값을 다음과 같이 정의한다.

T_delta1 = L*256 + T_delta

상기 T_delta1값은 0과 256 사이의 값이 된다. 따라서 상기 T_delta1값과 L값을 USTS offset으로 전송하여 UE의 UL DPCH의 전송시점을 상기 조정할 수 있다. 즉 UE는 UL DPCH 전송시점을 상기 T_delta1만큼의 지연 후로 조정하여 UL DPCH를 전송한다.

따라서 상기 수식에서 T_delta가 양수인 경우에는 T_delta값을 USTS offset값으로 직접 UE에 전송하고 T_delta값이 음수인 경우에는 T_delta1값을 T_delta값 대신에 USTS offset값으로 UE에 전송한다. T_delta 및 T_delta1값을 USTS offset값으로 수신한 UE는 USTS offset값 만큼의 지연 후에 UL DPCH를 전송하면 된다. 본 발명의 실시예에서는 T_delta1값이 0과 256사의의 값이 되는 것을 기본으로 하고 있으나 상기 L 값의 정의를 변경하는 경우, 즉 L = min (k : k*256*m + T_delta >=0, m은 1보다 큰 미리 결정된 정수)등으로 변경하는 경우에는 T_delta1값은 256보다 큰 수가 될 수도 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 L의 정의가 L = min (k : k*256 + T_delta >=0)인 경우에 관하여 상세히 설명하며 그 외의 경우는 유사한 방법으로 구현가능함으로 그 상세한 설명은 생략한다.

도 18은 UL DPCH의 동기를 조정하는 경우 UE의 시간의 변경만을 실시하는 경우의 도면으로서, 특히 T_delta값과 T_delta1, L값을 이용하여 UL DPCH의 동기를 조정하는 경우 UE의 시간의 변경만을 실시하는 경우의 도면이다.

상기 도 18에서 1801은 CPICH와 DL DPCH의 프레임 시간차의 양을 나타낸다. 이 값은 $\tau_{DPCH,n}$ 으로 표현되는 값으로 각 DPCH가 할당될 때 정해지는 값이다. 상기 $\tau_{DPCH,n}$ 값은 새로운 Radio Link가 설정될 경우 기지국(CRNC)에 의

해 정해지는 값이고 핸드오버과정에서 Radio Link가 추가되는 경우에는 기존의 Radio Link와의 시간을 고려하여 Frame offset, Chip offset등의 값으로 정의되어 할당되는 값으로 이미 정의되어 있는 값이며, 그 설명은 생략한다. 상기 $\tau_{DPCH,n}$ 값은 핸드오버시에 Node B에 주어지며 이 값을 이용하여 각 Node B는 DL DPCH의 전송시점을 결정한다.

상기 도 18에서 DL DPCH(n)을 수신한 UE는 1805이 나타내는 시간 후에 frame UL DPCH(n)을 전송한다. 상기 1805값은 DL DPCH 수신 시점과 UL DPCH의 전송시점간의 시간차를 나타내는 값으로 보통의 DPCH의 경우 To값을 나타낸다. USTS를 사용하는 AE의 경우 상기 1805는 본 발명에서 서술한 바와 같이 To+T_add값과 동일하다. 본 발명에서는 핸드오버 과정등에서 보통의 DPCH를 전송하던 UE가 USTS 서비스를 시작하는 경우 상기 1805값의 변화를 설명한다. 상기 도 18에서 1802값은 기지국이 DL DPCH를 송신한 후 UL DPCH를 수신할 때까지의 시간차를 나타낸다. 상기 1802값은 보통의 DPCH의 경우 To값과 왕복 지연시간 즉 2*PD값의 합이다. 또는 기 서술한 RTT값을 나타낸다. USTS를 이미 시행중인 UE인 경우 상기 1802값은 To + T_all값과 동일할 수 있다. 상기 도 19의 경우 상기 1802의 변화에 대한 실시예를 설명한다.

본 발명에서 기 설명한 바와 같이 UE가 보통의 DPCH를 전송중에 USTS 서비스를 실시하는 경우 상기 T_delta값만큼 UL DPCH의 지연 후에 UL DPCH를 전송하게 된다. 상기 도 18에서 1806은 USTS 서비스를 시작하는 시점인 UL DPCH (n+1) 프레임 전송시 UL DPCH의 시간 변동양을 나타내는 값으로 상기 T_delta값 또는 L*256+T_delta값이 될 수 있다. 즉 UE는 기지국이 전송한 T_delta값과 L값에 따라 UL DPCH의 전송시점을 변경한다. 상기 도 18에서 1803은 DL DPCH(n+1)을 전송후 UL DPCN(n+1)을 받을 때 까지의 시간차의 양을 나타낸다. 이 값은 상기 1801과 같이 RTT값으로 정의 될 수 있는 값이다. 그러나 상기 1803은 USTS를 위한 시간 조정에 의해 상기 1801과는 다른 값을 갖는다. 상기 1803은 상기 1801에 비해 256의 배수만큼 크기 만큼 다른 값을 가질 수 있다. 이는 상기 T_delta와 L값을 이용한 UE의 시간조정의 변경의 결과이다. 상기 1801과 1803의 차이는 상기 1806만큼의 동기화 과정에서 사용된 L값의 크기와 일치한다. 상기 도 18의 1804는 UL DPCH(n)과 UL DPCH(n+1)사의의 시간차로써 UE의 USTS 서비스전환에 따른 시간 조정에 따른 UL DPCH의 변화를 반영하는 값이다. 상기 1804는 상기 1807과 동일한 값이거나 순간적인 움직임의 양이 고려될 경우 약간의 오차만을 가질뿐 동일한 값이다. 따라서 상기 도 18에서 UE는 UL DPCH(n) Frame을 전송 후 1807 만큼의 지연하여 다음 Frame인 UL DPCH(n+1)을 전송하고 기지국은 UL DPCH(n) Frame 수신 후 상기 1804 후에 UL DPCH(n+1)을 수신한다.

도 19는 UL DPCH의 동기를 조정하는 경우 UE의 시간과 기지국의 시간을 변경을 모두 고려하는 경우의 도면으로서, 특히 상기 T_delta값과 T_delta1, L값을 이용하여 UL DPCH의 동기를 조정하는 경우 UE의 시간과 기지국의 시간을 변경을 모두 고려하는 경우를 나타낸다.

상기 도 19는 상기 도 18에서 DL DPCH의 시간의 변화만을 변경한 도면이다. 상기 도 19에서 1901과 1902, 1906은 상기 도 18에서 1801과 1802와 1805와 각각 동일한 값이다. 상기 도 19에서 1903은 DL DPCH(n+1)을 전송시 USTS 서비스 전환시 고려된 L값을 Node B가 DL DPCH 전송에 적용하여 L*256(chip)시간만큼의 지연을 두고 전송한 경우를 나타내는 값이다. 즉 1903은 상기 도 18을 설명할 때 사용했던 L값과 동일한 값이 될 수 있다. 이 경우 상기 1904는 DL DPCH(n+1)을 전송한 후 UL DPCH(n+1)을 수신한 시점과의 시간차를 나타내는 값이 되고 이 값은 To+T_all값을 유지하게 된다. 상기 도 19에서 1903+1904값은 상기 1902로 정의되는 RTT값에서 UE가 UL DPCH(n+1)을 전송할 때 조정한 시간값(T_delta1) 만큼을 합한 값과 같다. 즉

1903 + 1904 = RTT + T_delta1

상기 수식에서 RTT=T_draft+To=T_all-T_delta+To 이다. 상기 수식에서 T_delta1은 L*256+T_delta로 정의된다. 따라서

1903 + 1904 = RTT + T_delta1 = T_all - T_delta + To + L*256 + T_delta = T_all + To + L*256

이 됨을 알 수 있다. 이 값은 1903=L*256 그리고 1904=To+T_all임을 통해 확인될 수 있다.

상기 도 19의 1905는 1908과 같은 값으로 UL DPCH(n)과 UL DPCH(n+1)사이의 시간차를 나타낸다. 상기 도 19의 1905 또는 1908은 상기 도 18의 1804 또는 1806과 같은 값으로 상기 설명에서와 같이 T_delta 및 T_delta1 값 등으로 정해지는 값이다. 상기 도 19에서 1908은 T_delta1이다.

따라서 SRNC는 상기 T_delta값이 양수 인 경우엔 L=0, USTS offset=T_delta값을 전송하고 T_delta값이 음수인 경우엔 L값과 USTS offset=T_delta1값을 전송한다. 상기 L 값과 USTS offset값은 UE로 전송되며 이 값을 수신한 UE는 UL DPCH의 송신 시 USTS offset을 이용하여 지연 후 UL DPCH를 송신하고 L값을 이용하여 DL DPCH의 수신 동기를 일치 시킨다. SRNC는 상기 L 값을 Node B로 송신하고 상기 L값을 수신한 Node B는 DL DPCH의 송신 시 L 값을 이용하여 L*256chip 지연 후 DL DPCH를 송신하고 UL의 수신은 해당 DL DPCH의 송신후 To+T_all 후에 수신한다. 상기 L 값과 USTS offset을 Node B와 SRNC, DRNC, UE 사이에 전송하는 실시예는 상기 본 발명의 제 2 실시예에서의 과정과 동일한 과정을 따르며 (정보 4) USTS offset 송 수신 시 SRNC에서 UE로의 전송시는 USTS offset 정보에 상기 L값과 T_delta 및 T_delta1으로 정의되는 USTS offset 정보를 전송하고 SRNC에서 Node B로의 전송시에는 USTS offset 정보에 상기 L값을 전송하면 된다. 즉, 상기 본 발명의 제 2 실시예에 대한 도 14와 도 15에서 (정보 4)의 교환에 상기 L값을 포함한다. 상기 설명한 바와 같이 상기 도 14와 도 15에서 상기 (정보 4)를 Node B가 결정하여 SRNC로 전송하도록 되어 있으나 Node B가 RTT등의 정보를 미리 전송하는 경우에는 SRNC가 상기 (정보 4)를 미리 결정하여 Node B로 전송할 수 있고 이러한 경우 Node B는 SRNC로부터 전송 받은 (정보 4)를 이용하여 동기화 작업을 수행한다.

상기 실시예에서 기지국이 상기 도 19에서 1906값을 미리 알고 있는 경우에는 T_delta 또는 T_delta1값 대신 1907값을 UE에게 전송할 수 있다. 상기 1907값을 수신한 UE는 DL DPCH를 수신한 수 1907값 이후에 UL DPCH를 송신한다. 상기 1907값 은 본 발명의 T_add값에 대응하는 값이다. 상기 1906값은 USTS 서비스시작을 위한 동기화 직전

에 UE가 DL DPCH를 수신 후 UL DPCH를 송신할 때의 시간 차를 나타내는 값이다. 상기 1906값은 UE가 보통의 DPCH를 전송할 경우 To값과 일치한다. 그러나 UE가 다른 셀과 USTS 서비스를 유지하면서 상기 셀과 보통의 DPCH를 전송하고 있는 경우 상기 1906값은 To+T_add+alpha값을 갖는다. 상기 T_add값은 상기 USTS 서비스 동작시 주어진 offset 값이고 상기 alpha값은 tracking 과정 등을 통해 변동된 offset값이다. 따라서 상기 1906값은 UE가 기존에 어떤 서비스를 받고 있었느냐에 따라 다른 값이 될 수 있다. 상기 1906값을 SRNC가 미리 알고 있는 경우 상기 1907값을 계산하는 식은 다음과 같다.

1907= T_all + To - (RTT - 1906)

이다. 상기 수식에서 RTT-1906값은 왕복 지연시간을 나타낸다.

UE는 상기 동기화와 함께 상기 본 발명에서의 설명에서와 같이 스크램블링 동기화를 실시한다. 상기 스크램블링 동기화는 이상에서 상술된 본 발명에서 상세히 설명했던 바와 마찬가지로 기지국으로부터 수신한 USTS offset정보등을 이용하여 UE가 UL DPCH를 송신시 스크램블링 offset(offset_sc)을 적용하여 UL DPCH를 송신하는 과정이다. 상기 본 발명에서 서술된 바와 같이 상기 offset_sc값은 다음과 같이 정의된다.

offset_sc= τDPCH,n + To +T_all

상기 DPCH 동작에서 USTS 서비스로의 동작시 상기 τDPCH,n은 새로운 값으로 정의됨을 알 수 있다. 즉 상기 τDPCH,n값은 DL DPCH의 L*256 chip이동에 따라 τDPCH,n = τDPCH,n +L*256 chip으로 정의될 수 있음을 알 수 있다. 따라서 상기 offset_sc은 상기 L값에 따라 다음과 같이 변경됨을 알 수있다.

offset_sc= τDPCH,n + To +T_all = τDPCH,n + L*256 + To +T_all

따라서 상기 L값과 T_all값등은 SRNC로부터 UE에 전송되어야 하며 이 값을 수신한 UE는 상기 offset_sc값을 이용하여 스크램블링코드 동기화과정을 실시한다.

따라서 상기 L값과 더불어 T_all값도 상기 도 14를 이용하는 과정에서 (정보 4)에 추가적으로 SRNC로부터 UE에 전송되어야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 부호분할다중접속 통신시스템에서 여러 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 상기 USTS 방식을 사용하는 경우, 상기 동일한 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 UE들 간의 슬롯 및 프레임 동기를 구현할 수 있다. 이때 각각의 DL DPCH는 서로 다른 지연 값을 가져 상기 UL DPCH들간에 동기가 일치하지 않는데, 초기 동기화 과정에서 이러한 UL DPCH들 간의 비동기를 조정하여 동기를 일치시킬 수 있다.

또한, 단말기가 역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 제1기지국과 통신함과 동시에 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 제2기지국과 통신하고 있는 상태에서 상기 제2기지국이 상기 단말기로 역방향 동기 전송 방식을 서비스할 경우 업링크 전용 물리 채널과 다운링크 전용 물리 채널 송수신 시점을 조절함으로써 전력제어 및 데이터 손실 제거에 효과를 가져온다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동통신시스템에서 단말에 대한 역방향 동기 전송(USTS: Uplink Synchronous Transmission System)을 전환하는 방법에 있어서,

기지국은 단말기로부터 특정 채널 신호를 수신하여 전파지연값을 측정하고, 그 측정된 전파지연값 및 역방향 동기 전송 방식 서비스 요청을 기지국 제어기로 전송하는 과정과,

상기 동기 전송 방식 서비스 요청을 수신한 기지국 제어기는 상기 기지국으로부터 수신한 단말기의 전파지연값을 가지고 추가지연값을 결정하여 상기 전파지연값과 함께 상기 단말기로 전송하는 과정과,

상기 추가지연값과 전파지연값을 수신한 단말기는 다운링크 전용채널과 업링크 전용채널간 상기 전파지연값에 해당하는 시간이 경과된 후 상기 추가지연값을 고려한 시점에서 전용 채널 신호의 송신 및 수신을 시작하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 추가지연값은;

상기 공통지연시간에서 상기 다운링크 전용 채널과 업링크 전용 채널간 전파지연값을 2배하여 감산한 값임을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 공통지연시간은 동일셀 혹은 동일 역방향 동기 방식 스크램블링 코드를 사용하는 모든 단말기가 공유하는 값이며, 상기 기지국 제어기로 수신되는 업링크 전용 물리 채널 신호가 상기 모든 단말로부터 일정한 지연을 갖도록 설정됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 특정 채널은 랜덤 억세스 채널임을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.
제1항에 있어서,
상기 전용 채널은 전용 물리 채널임을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.
단말기가 역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 제1기지국과 통신함과 동시에 비역방향 동기 전송 방식으로 통신하는 제2기지국과 통신하고 있는 상태에서, 상기 제2기지국이 상기 단말기를 역방향 동기하는 방법에 있어서,
소정 채널의 프레임 시작점에서 특정 오프셋과, 다운링크 전용채널과 업링크 전용채널간 전파지연값을 경과한 시점과 상기 단말의 업링크 전용 채널이 상기 제2기지국에서 수신되는 시점간의 제1시간차를 계산하는 과정과,
공통 전파지연 시간과 상기 계산한 제1시간차간의 제2시간차를 계산하는 과정과,
상기 계산한 제2시간차가 양수일 경우 상기 제2시간차를 시간 오프셋 정보로 상기 단말기로 전송하여 상기 단말기의 업링크 전용 채널 전송 시점을 상기 제2시간차에 해당하는 시간만큼 지연하여 전송하도록 조절하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.
제6항에 있어서,
상기 계산한 제2시간차가 음수일 경우 새로운 시간 오프셋 정보인 파라미터 L을 정의하고, 상기 제2시간차와 상기 L을 이용하여 제3시간차를 계산하는 과정과,
상기 제3시간차를 계산한 후 상기 계산한 제3시간차를 시간 오프셋 정보로 상기 단말기로 전송하여 상기 단말기의 업링크 전용 채널 전송 시점을 상기 제3시간차에 해당하는 시간만큼 지연하여 전송하도록 조절하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.
제7항에 있어서,
상기 파라미터 L은 L = min (k : k*256 + T_delta >=0, k는 0보다 크거나 같은 정수)임을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.
제6항에 있어서,
상기 전용 채널은 전용 물리 채널임을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.
제6항에 있어서,
상기 제1시간차는 상기 제2기지국에서 업링크 전용 채널 수신 시점과 다운 링크 전용 채널 송신 시점간의 시간차와 상기 다운링크 전용채널과 업링크 전용채널간 전파지연값간의 시간차로 계산됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.
역방향 동기 전송 방식이 아닌 통신 모드와 역방향 통신 모드로 사용자 단말기와 통신할 수 있는 기지국이 상기 사용자 단말기와 상기 역방향 동기 전송 방식이 아닌 통신 모드로부터 상기 역방향 통신 모드로 전환하기 위한 방법에 있어서,
상기 역방향 동기 전송 방식이 아닌 통신 모드에서 상기 기지국으로부터 상기 사용자 단말기로 다운링크 전용 채널 내의 다운링크 전용 채널 프레임의 시작 시점과 상기 사용자 단말기로부터 수신된 업링크 전용 채널 내의 업링크 전용 채널 프레임의 시작 시점 사이의 차이값을 계산하는 과정과,
상기 차이값과 주어진 기준값을 비교하여 상기 사용자 단말기의 상기 업링크 전용 채널 내의 업링크 전용 채널 프레임의 시작시점을 조정하기 위한 제1조정값을 결정하는 과정과,
상기 기지국의 상기 다운링크 전용 채널내의 다운링크 전용 채널 프레임의 시작점 위치의 제2조정값을 주어진 칩들의 배수가 되도록 상기 제2조정값을 결정하는 과정과,
상기 결정한 제1조정값과 상기 제2조정값을 상기 사용자 단말기로 통보하는 과정과,
상기 다운링크 전용 채널 프레임의 시작시점을 상기 제2조정값에 의해 결정된 위치가 되도록 다운링크 전용 채널 신호를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 12.
제11항에 있어서,
상기 기준값은 상기 기지국에 속한 사용자 단말기들의 업링크 전용 물리 채널에 대한 공통 지연시간임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 13.
제12항에 있어서,
상기 공통지연시간은 동일 셀 혹은 동일 역방향 동기 방식 스크램블링 코드를 사용하는 모든 사용자 단말기들이 공유하는 값이며, 상기 기지국으로 수신되는 업링크 전용 물리 채널 신호가 상기 모든 사용자 단말기들로부터 일정한 지연을 갖도록 설정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 14.
제11항에 있어서,
상기 주어진 칩들은 256칩임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 15.
제11항에 있어서,
상기 전용 채널은 전용 물리 채널임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 16.
기지국의 셀 영역에서 역방향 동기 전송 방식 통신 모드가 아닌 통신 모드로 동작하고 있는 사용자 단말기가 상기 역방향 동기 전송 방식 통신 모드로 상기 기지국과 연결하는 방법에 있어서,
상기 기지국으로부터 업링크 전용 채널 신호에 대한 프레임 시작 시점을 조정하기 위한 제1조정값과, 다운 링크 전용 채널 신호에 대한 프레임 시작 시점을 조정하기 위한 제2조정값을 수신하는 과정과,
상기 제2조정값에 상응하여 상기 기지국으로부터 상기 다운 링크 전용 채널 신호에 대한 프레임을 수신시작하는 과정과,
상기 다운 링크 전용 채널 신호 프레임을 수신한 이후 상기 제1조정값에 상응하여 상기 업링크 전용 채널 신호 프레임을 상기 기지국으로 전송 시작하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 17.
제16항에 있어서,
상기 제1조정값은 상기 사용자 단말기가 상기 역방향 동기 전송 방식이 아닌 통신 모드에서 상기 기지국으로 전송한 업링크 전용 채널 프레임의 시작 시점과 상기 기지국이 상기 사용자 단말기로 전송한 다운링크 전용 채널 프레임 시작 시점의 차이값과, 상기 기지국에 미리 주어진 기준값을 비교하여 상기 사용자 단말기의 상기 업링크 전용 채널 프레임의 시작시점을 조정하기 위한 값임을 특징으로 하는 상기 방법.

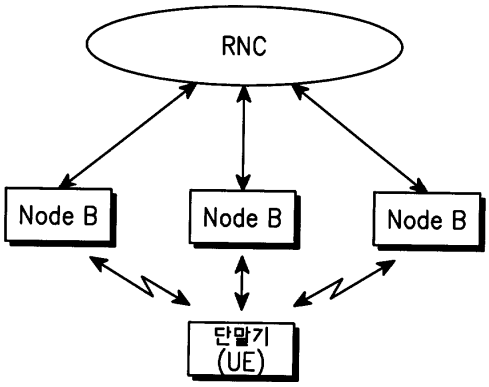
청구항 18.
제16항에 있어서,
상기 제2조정값은 상기 기지국의 상기 다운링크 전용 채널 프레임의 시작점 위치를 미리 주어진 칩들의 배수가 되도록 조정하기 위한 값임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 19.
제16항에 있어서,
상기 전용 채널은 전용 물리 채널임을 특징으로 하는 상기 방법.

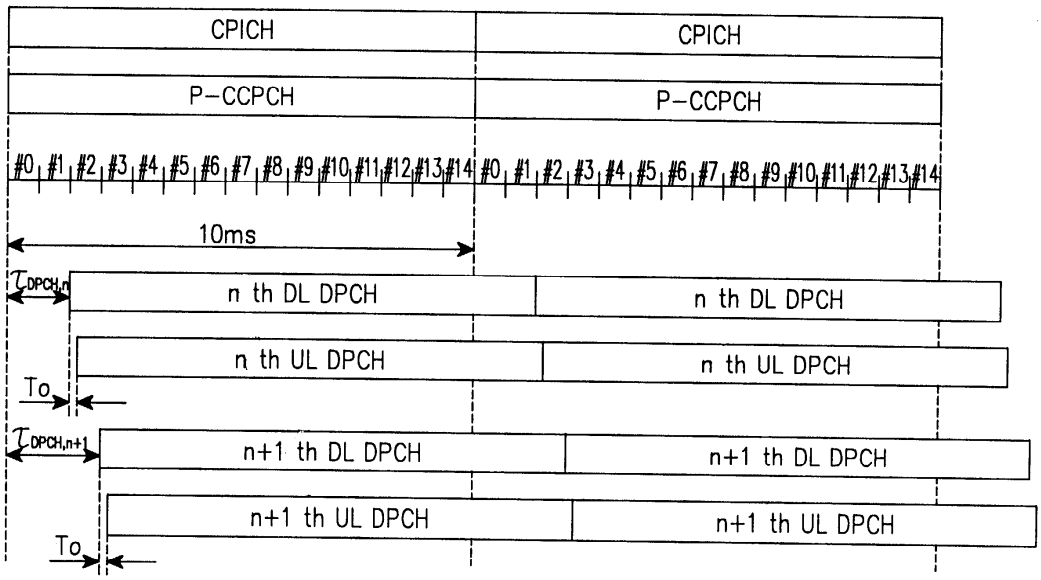
청구항 20.
제16항에 있어서,
상기 주어진 칩들은 256칩임을 특징으로 하는 방법.

도면

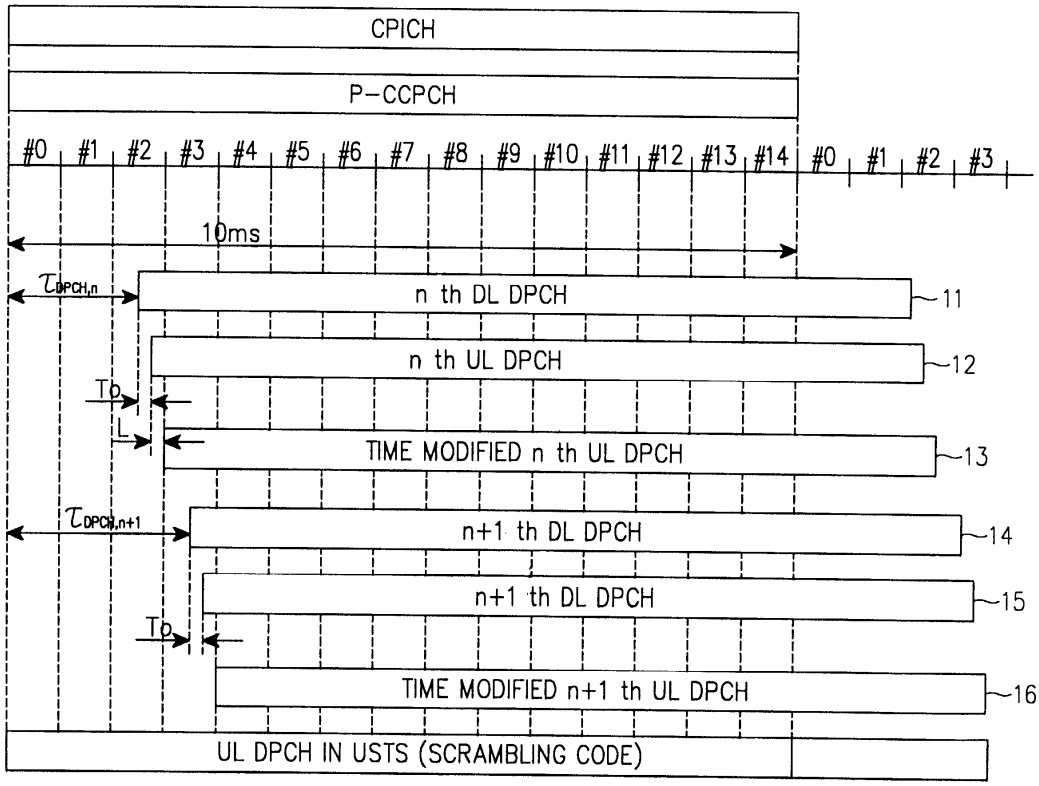
도면1



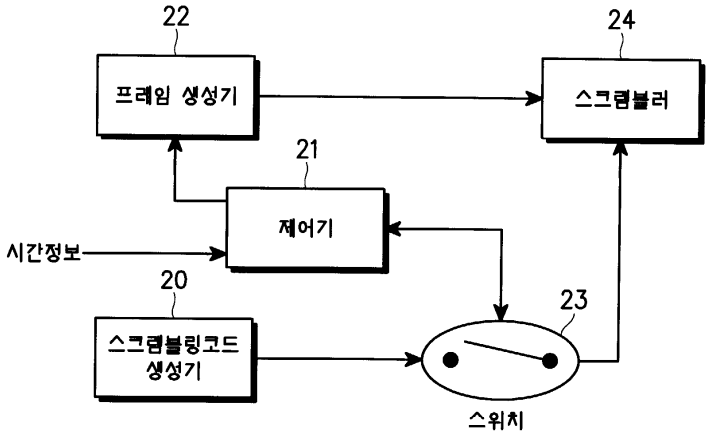
도면2


CPICH
CPICH
P-CCPCH
P-CCPCH
#0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #10 #11 #12 #13 #14 #0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #10 #11 #12 #13 #14
10ms
τDPCH,n
n th DL DPCH
n th DL DPCH
n th UL DPCH
n th UL DPCH
To
τDPCH,n+1
n+1 th DL DPCH
n+1 th DL DPCH
n+1 th UL DPCH
n+1 th UL DPCH
To

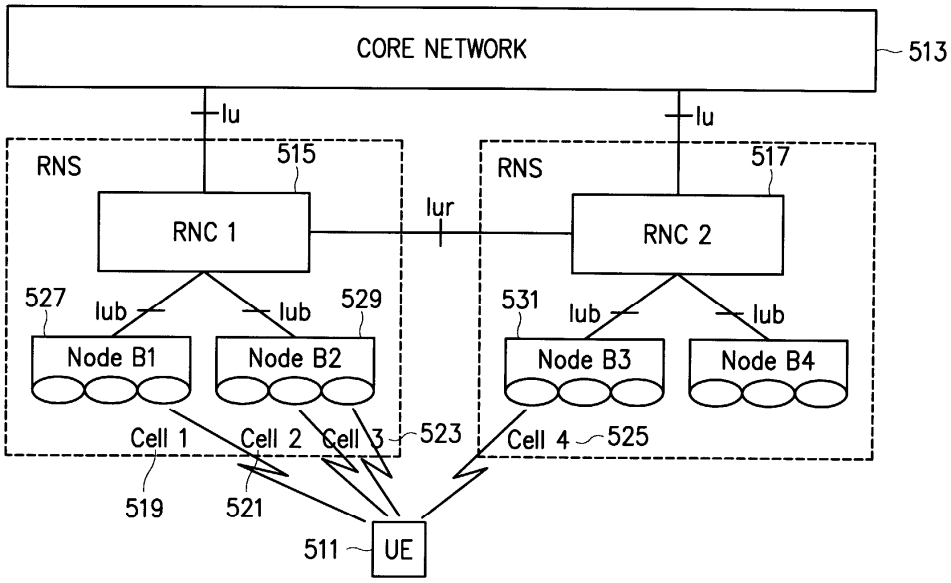
도면3


CPICH
P-CCPCH
#0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #10 #11 #12 #13 #14 #0 #1 #2 #3
10ms
τDPCH,n
n th DL DPCH
11
n th UL DPCH
12
To
L
TIME MODIFIED n th UL DPCH
13
τDPCH,n+1
n+1 th DL DPCH
14
n+1 th DL DPCH
15
To
TIME MODIFIED n+1 th UL DPCH
16
UL DPCH IN USTS (SCRAMBLING CODE)

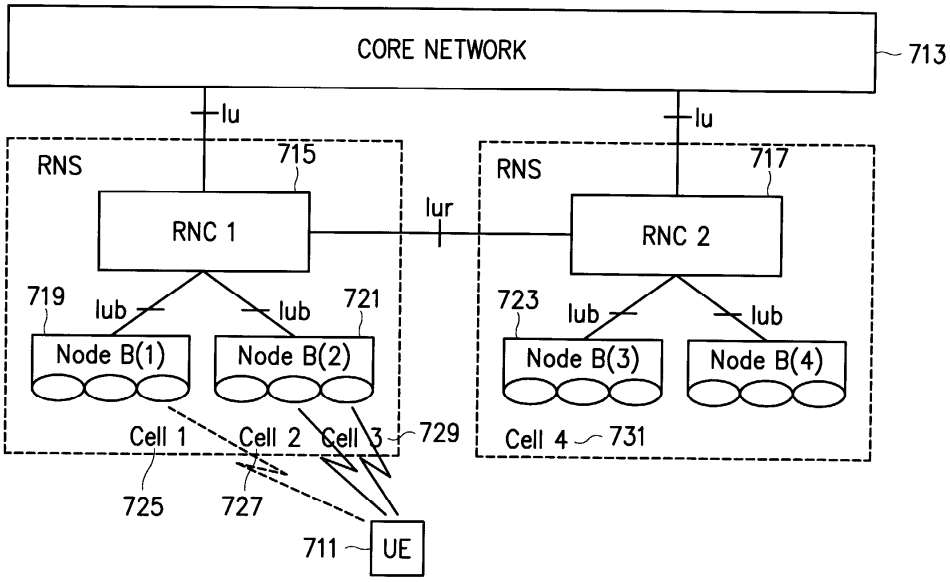
도면4


22
프레임 생성기
24
스크램블러
21
제어기
시간정보
20
스크램블링코드 생성기
23
스위치

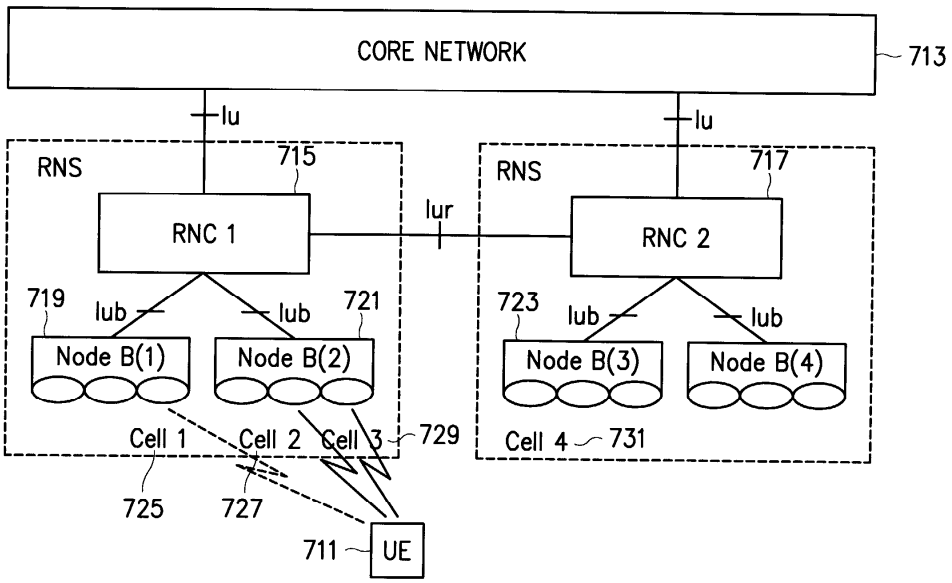
도면5


CORE NETWORK
513
Iu
Iu
RNS
515
RNC 1
Iur
RNS
517
RNC 2
527
Iub
Iub
529
531
Iub
Iub
Node B1
Node B2
Node B3
Node B4
Cell 1
Cell 2
Cell 3
523
Cell 4
525
519
521
511
UE

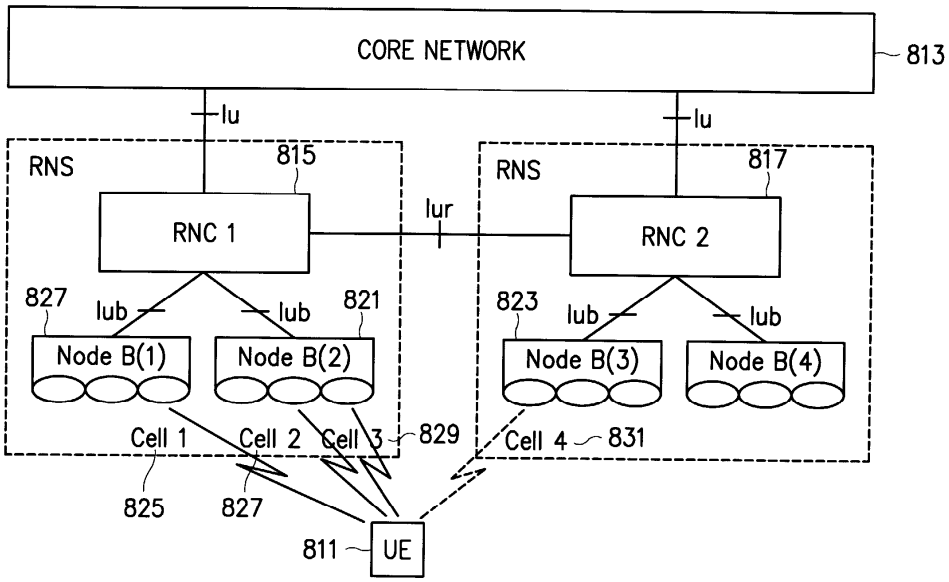
도면6


CORE NETWORK
713
Iu
Iu
RNS
715
RNC 1
Iur
RNS
717
RNC 2
719
Iub
Iub
721
723
Iub
Iub
Node B(1)
Node B(2)
Node B(3)
Node B(4)
Cell 1
Cell 2
Cell 3
729
Cell 4
731
725
727
711
UE

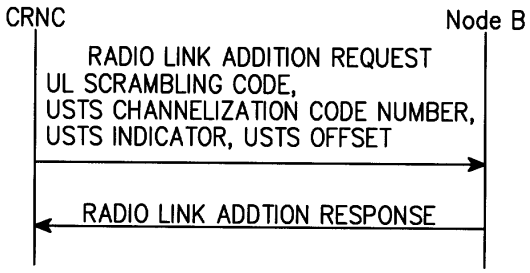
도면7


CORE NETWORK
713
Iu
Iu
RNS
715
RNC 1
Iur
RNS
717
RNC 2
719
Iub
Iub
721
Node B(1)
Node B(2)
723
Iub
Iub
Node B(3)
Node B(4)
Cell 1
Cell 2
Cell 3
729
Cell 4
731
725
727
711
UE

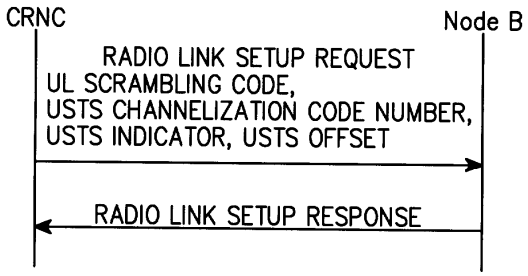
도면8


CORE NETWORK
813
Iu
Iu
RNS
815
RNC 1
Iur
RNS
817
RNC 2
827
Iub
Iub
821
Node B(1)
Node B(2)
823
Iub
Iub
Node B(3)
Node B(4)
Cell 1
Cell 2
Cell 3
829
Cell 4
831
825
827
811
UE

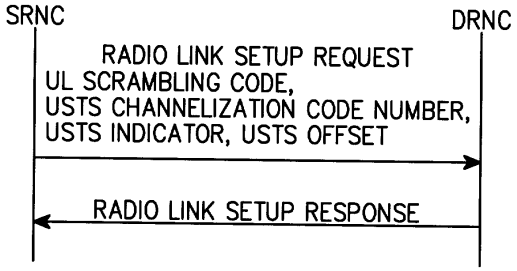
도면9


CRNC
Node B
RADIO LINK ADDITION REQUEST
UL SCRAMBLING CODE,
USTS CHANNELIZATION CODE NUMBER,
USTS INDICATOR, USTS OFFSET
RADIO LINK ADDTION RESPONSE

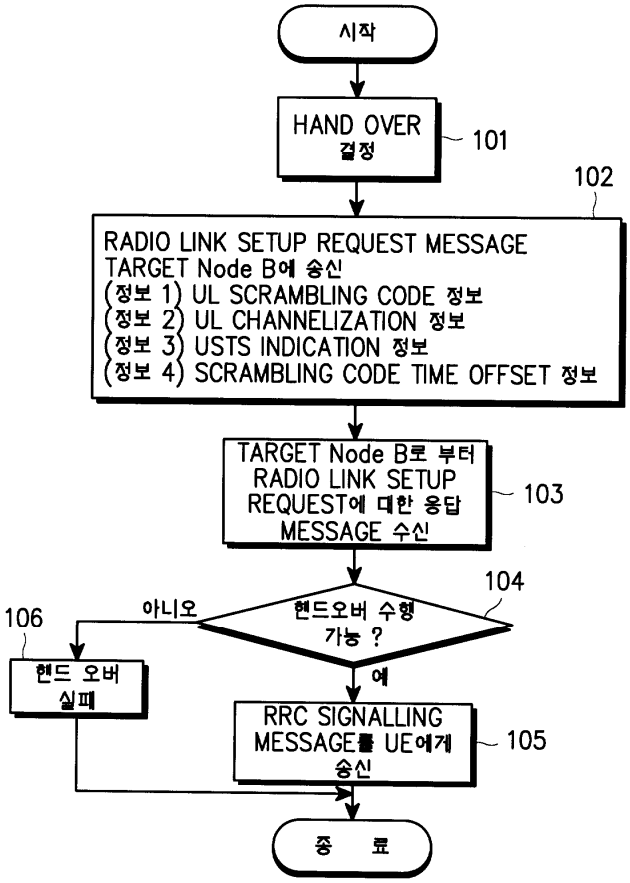
도면10



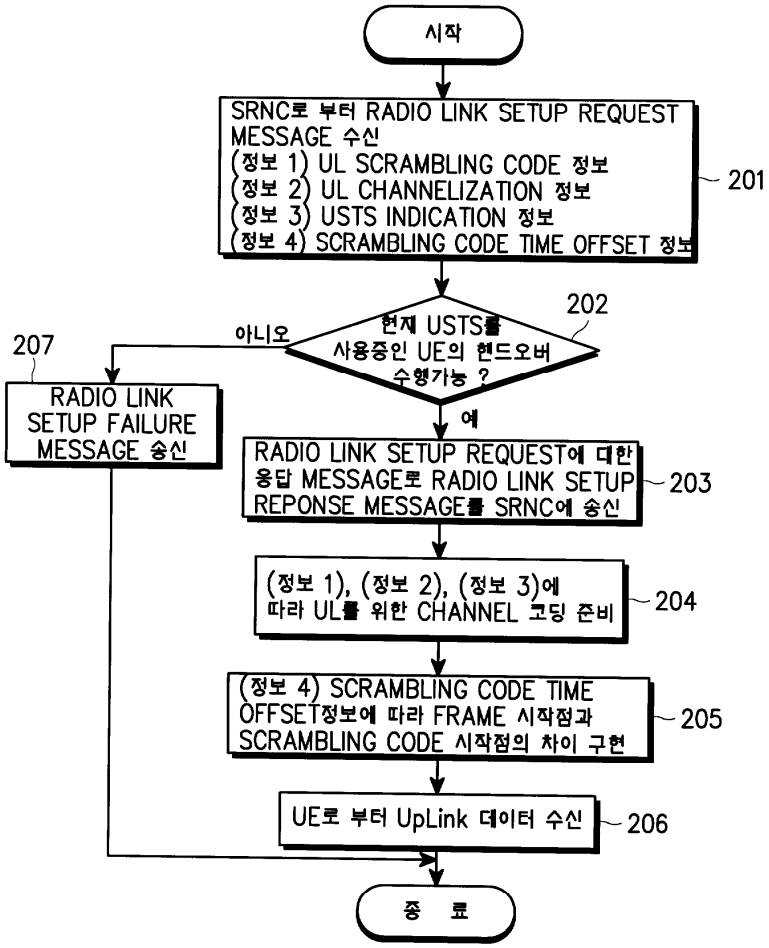
도면11



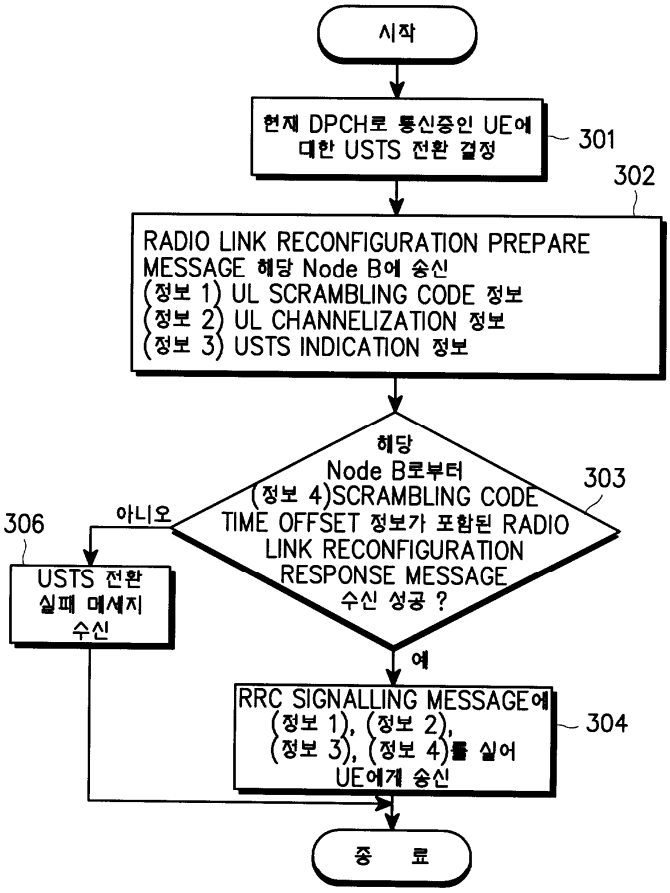
도면12



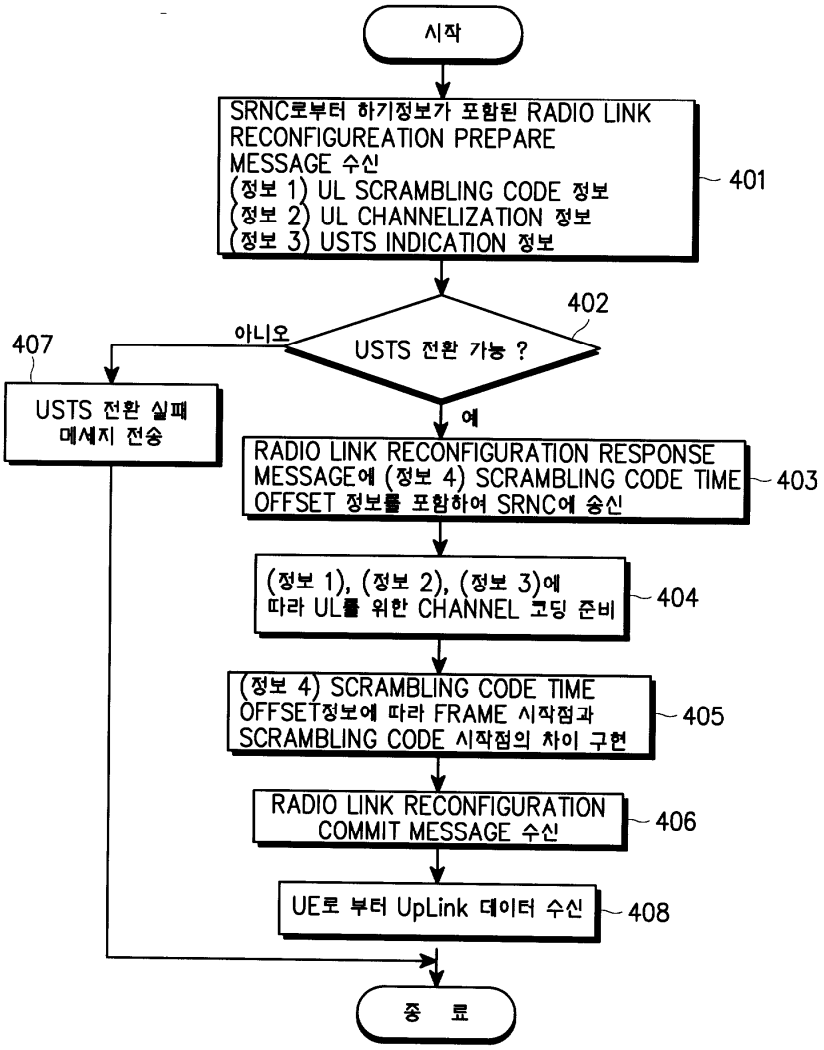
도면13


시작
SRNC로 부터 RADIO LINK SETUP REQUEST MESSAGE 수신
(정보 1) UL SCRAMBLING CODE 정보
(정보 2) UL CHANNELIZATION 정보
(정보 3) USTS INDICATION 정보
(정보 4) SCRAMBLING CODE TIME OFFSET 정보
201
현재 USTS를 사용중인 UE의 핸드오버 수행가능 ?
202
아니오
207
예
RADIO LINK SETUP FAILURE MESSAGE 송신
RADIO LINK SETUP REQUEST에 대한 응답 MESSAGE로 RADIO LINK SETUP REPONSE MESSAGE를 SRNC에 송신
203
(정보 1), (정보 2), (정보 3)에 따라 UL를 위한 CHANNEL 코딩 준비
204
(정보 4) SCRAMBLING CODE TIME OFFSET정보에 따라 FRAME 시작점과 SCRAMBLING CODE 시작점의 차이 구현
205
UE로 부터 UpLink 데이터 수신
206
종 료

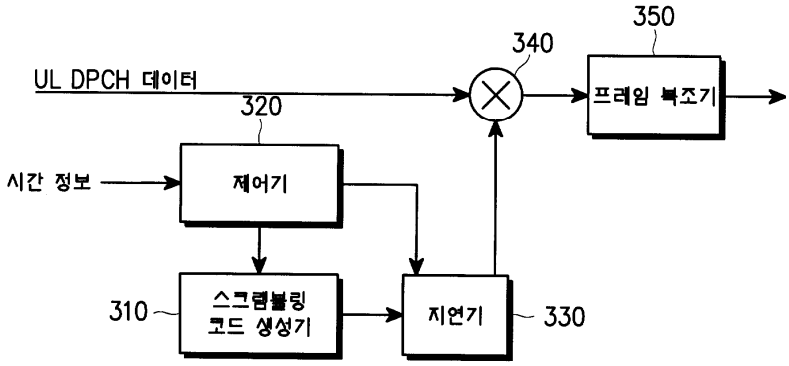
도면14


시작
현재 DPCH로 통신중인 UE에 대한 USTS 전환 결정
301
302
RADIO LINK RECONFIGURATION PREPARE MESSAGE 해당 Node B에 송신
(정보 1) UL SCRAMBLING CODE 정보
(정보 2) UL CHANNELIZATION 정보
(정보 3) USTS INDICATION 정보
해당 Node B로부터 (정보 4)SCRAMBLING CODE TIME OFFSET 정보가 포함된 RADIO LINK RECONFIGURATION RESPONSE MESSAGE 수신 성공 ?
303
아니오
306
USTS 전환 실패 메세지 수신
예
RRC SIGNALLING MESSAGE에 (정보 1), (정보 2), (정보 3), (정보 4)를 실어 UE에게 송신
304
종 료

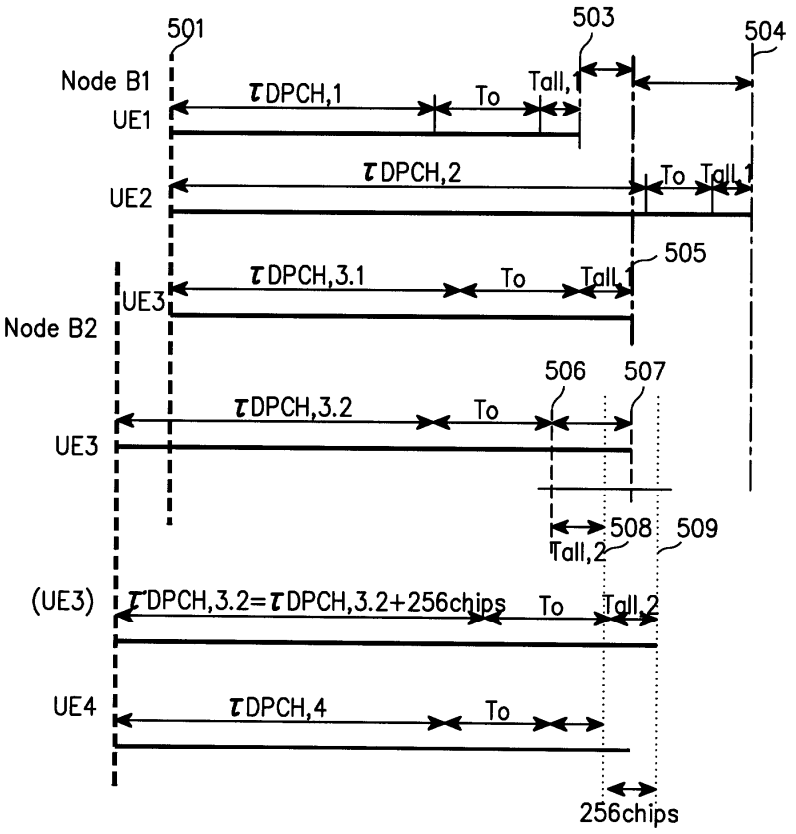
도면15


시작
SRNC로부터 하기정보가 포함된 RADIO LINK RECONFIGUREATION PREPARE MESSAGE 수신
(정보 1) UL SCRAMBLING CODE 정보
(정보 2) UL CHANNELIZATION 정보
(정보 3) USTS INDICATION 정보
401
402
USTS 전환 가능 ?
아니오
407
USTS 전환 실패 메세지 전송
예
RADIO LINK RECONFIGURATION RESPONSE MESSAGE에 (정보 4) SCRAMBLING CODE TIME OFFSET 정보를 포함하여 SRNC에 송신
403
(정보 1), (정보 2), (정보 3)에 따라 UL를 위한 CHANNEL 코딩 준비
404
(정보 4) SCRAMBLING CODE TIME OFFSET정보에 따라 FRAME 시작점과 SCRAMBLING CODE 시작점의 차이 구현
405
RADIO LINK RECONFIGURATION COMMIT MESSAGE 수신
406
UE로 부터 UpLink 데이터 수신
408
종 료

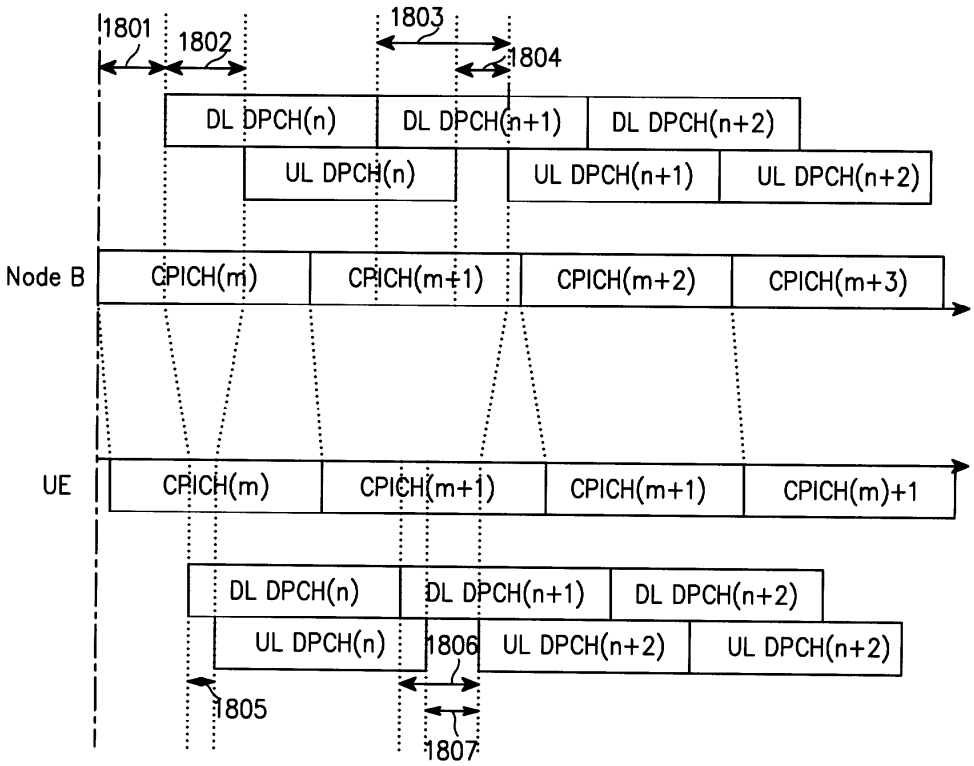
도면16


UL DPCH 데이터
340
350
프레임 복조기
320
시간 정보
제어기
310
스크램블링 코드 생성기
지연기
330

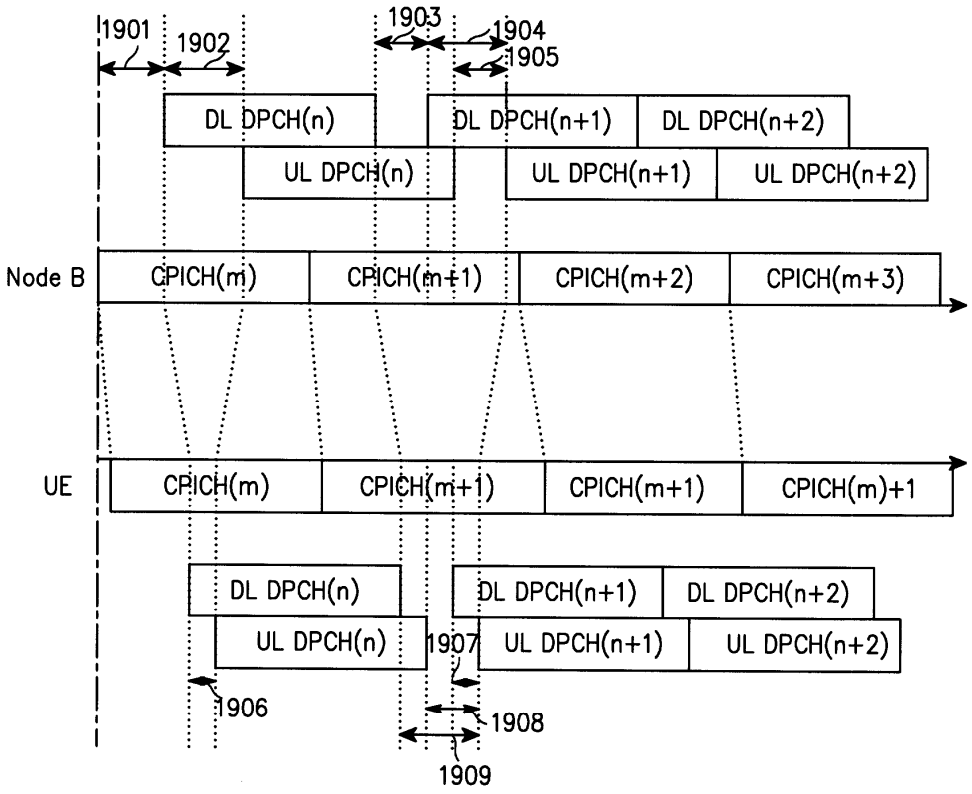
도면17


501
503
504
Node B1
UE1
τDPCH,1
To
Tail,1
UE2
τDPCH,2
To
Tail,1
505
UE3
τDPCH,3.1
To
Tail,1
Node B2
506
507
UE3
τDPCH,3.2
To
508
509
Tail,2
(UE3)
τDPCH,3.2=τDPCH,3.2+256chips
To
Tail,2
UE4
τDPCH,4
To
256chips

도면18


1801
1802
1803
1804
DL DPCH(n)
DL DPCH(n+1)
DL DPCH(n+2)
UL DPCH(n)
UL DPCH(n+1)
UL DPCH(n+2)
Node B
CPICH(m)
CPICH(m+1)
CPICH(m+2)
CPICH(m+3)
UE
CPICH(m)
CPICH(m+1)
CPICH(m+1)
CPICH(m)+1
DL DPCH(n)
DL DPCH(n+1)
DL DPCH(n+2)
UL DPCH(n)
1806
UL DPCH(n+2)
UL DPCH(n+2)
1805
1807

도면19


1901
1902
1903
1904
1905
DL DPCH(n)
DL DPCH(n+1)
DL DPCH(n+2)
UL DPCH(n)
UL DPCH(n+1)
UL DPCH(n+2)
Node B
CPICH(m)
CPICH(m+1)
CPICH(m+2)
CPICH(m+3)
UE
CPICH(m)
CPICH(m+1)
CPICH(m+1)
CPICH(m)+1
DL DPCH(n)
DL DPCH(n+1)
DL DPCH(n+2)
UL DPCH(n)
1907
UL DPCH(n+1)
UL DPCH(n+2)
1906
1908
1909