

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸ (45) 공고일자 2006년01월31일
H04B 7/26 (2006.01) (11) 등록번호 10-0547878

(24) 등록일자 2006년01월23일

(21) 출원번호 10-2003-0040801

(65) 공개번호 10-2005-0000202

(22) 출원일자 2003년06월23일

(43) 공개일자 2005년01월03일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이용석
경기도수원시팔달구영통동황골마을주공아파트154동1203호

류준상
경기도수원시팔달구망포동망포마을현대아이파크106동704호

김현기
서울특별시동작구사당2동신동아아파트406동1006호

최진규
서울특별시성북구돈암동609-1한진아파트207동604호

(74) 대리인 이진주

심사관 : 복상문

(54) 직교주파수분할다중/광대역코드분할다중접속이동통신시스템에서 효과적인 소프트 핸드오버를 수행하기 위한 장치 및 방법

요약

본 발명은 다수의 서브 채널(Sub-channel)을 동시에 사용하는 직교 주파수 분할 다중 방식(OFDM)과 광대역 코드분할 다중 접속 방식(WCDMA)이 공존하는 이동통신 시스템에서 핸드오버 영역내에 존재하는 사용자 단말기가 다수의 셀들로부터 전송되는 동일한 신호들을 소프트 컴바이닝하여 효과적으로 소프트 핸드오버를 수행하도록 하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

이러한 본 발명은 사용자 단말기가 상기 기지국과 인접 기지국으로부터 상기 기지국과 상기 인접 기지국을 구분하기 위한 정보를 포함하는 참조신호들을 수신하고 각 기지국별 참조신호의 도착시간을 측정하는 과정과, 상기 각 기지국별로 측정된 도착시간을 이용하여 기준 시간으로부터 기지국별 도착시간의 차가 상기 제1이동통신 방식에서 심별간 간섭을 줄이기 위해 삽입되는 보호구간이내의 기지국들을 선택하는 과정과, 상기 선택된 기지국들을 나타내는 정보를 상기 기지국제어기로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대표도

도 6

색인어

OFDM, 핸드오버(Hand-Over), 채널 간섭(Interference), 보호구간(Guard Interval)

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용하기 위한 OFDM//WCDMA 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버를 지원하는 시스템 구조를 도시한 도면.

도 2는 본 발명을 적용하기 위한 직교주파수분할다중(OFDM) 방식의 이동통신시스템에서 보호구간(Guard Interval)의 구조를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 다수의 셀들중에서 이동통신시스템의 수신성능을 향상시킬 수 있도록 일부의 셀들을 선택하는 구조를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따라 OFDM/WCDMA 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버를 지원하는 UE의 송신장치의 구조를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따라 OFDM/WCDMA 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버를 지원하는 UE의 수신장치의 구조를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따라 UE가 소프트 핸드오버를 지원하기 위한 Node B들을 선택하는 과정을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 UTRAN의 동작을 나타내는 흐름도.

도 8a, 8b, 8c는 상기 도 5의 Node B 별 수신시간측정기(100)의 연산과정을 단계별로 도시한 도면.

도 9는 본 발명에 따른 상기 Node B 별 수신시간측정기(100)의 상세 구조를 도시한 도면.

도 10은 본 발명에 따른 Node B 별 지연시간기(102)의 연산 과정을 도시한 도면.

도 11은 본 발명에 따른 비교기(104)의 연산 과정을 도시한 도면.

도 12는 본 발명에 따른 선택기(106)의 연산 과정을 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 제2실시예에 따라 UTRAN이 소프트 핸드오버를 지원하기 위한 Node B들을 선택하는 과정을 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 직교주파수분할다중/광대역 코드분할다중접속 방식의 이동통신시스템에 관한 것으로, 특히 핸드오버 영역에 존재하는 사용자 단말기가 다수의 기지국들로부터 전송되는 동일한 하향링크 신호를 소프트 컴바이닝하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

최근 유/무선 채널에서 고속의 데이터 전송에 유용한 방식으로 사용되고 있는 직교주파수분할다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 이하 "OFDM"이라 함) 방식은 복수의 반송파를 서브 채널로 사용하여 대용량의 데이터를 전송하는 기술이다. 이러한 OFDM 방식의 이때, 직렬로 입력되는 심볼(Symbol) 열을 병렬로 변환하여, 이들 각각을 상호 직교의 특성을 갖는 다수의 부반송파(Sub-Carrier, Sub-Channel)로 변조하여 전송하는 다중 반송파 변조(Multi Carrier Modulation: 이하 "MCM"이라 함) 방식의 일종이다. 이와 같은 MCM 방식을 적용하는 이동통신시스템은 1950년대 후반 군용 고주파(High frequency) 무선통신에 처음 적용되었고, 다수의 직교하는 부반송파를 중첩하는 상기 OFDM 방식은 1970년대부터 발전하기 시작하였으나 다중 반송파간의 직교변조의 구현을 해결해야만 했기 때문에 실제 시스템 적용에 한계가 있었다. 그러나 1971년 Weinstein 등이 불연속 푸리에 변환(Discrete Fourier Transform)를 이용하여 상기 OFDM 방식을 사용하는 변복조를 제안함으로써 상기 OFDM 방식에 대한 기술이 급속히 발전했다. 또한, 보호구간(Guard Interval) 삽입 방식이 알려지면서 다중 경로 및 지연 확산(Delay spread)에 대한 상기 OFDM 이동통신시스템의 부정적 영향을 더욱 감소시키게 되었다.

따라서, 상기 OFDM 방식은 디지털 오디오 방송(Digital Audio Broadcasting: 이하 "DAB"이라 칭함)과 디지털 TV, 무선 근거리 통신망(Wireless Local Area Network: 이하 "WLAN"이라 칭함) 그리고 무선 비-동기 전송 모드(Wireless Asynchronous Transfer Mode: 이하 "WATM"이라 칭함) 등의 디지털 전송 기술에 광범위하게 적용되고 있다.

그럼에도 불구하고, 상기 OFDM 방식은 하드웨어적인 복잡도(Complexity)로 인하여 널리 사용되지 못하다가 최근 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform: 이하 "FFT"라 칭함)과 역 고속 푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform: 이하 "IFFT"라 칭함)을 포함한 각종 디지털 신호 처리 기술이 발전함으로써 실현 가능해졌다. 상기 OFDM 방식은 종래의 주파수 분할 다중(Frequency Division Multiplexing: 이하 "FDM"라 칭함) 방식과 비슷하나 무엇보다도 다수 개의 부반송파간 직교성(Orthogonality)을 유지하여 전송함으로써 고속 데이터 전송 시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있는 특징을 가진다. 또한, 주파수 스펙트럼을 중첩하여 사용하므로 주파수 사용이 효율적이고, 주파수 선택적 페이딩(Frequency selective fading)과 다중 경로 페이딩에 강하다. 또한, 보호구간을 이용하여 일 수 있어 하드웨어적으로 심벌간 간섭(Inter Symbol Interference: 이하 ISI라 칭함) 영향을 줄등화기 구조를 간단하게 설계하는 것이 가능하게 된다.

따라서, 상기 OFDM 방식의 이동통신시스템은 현재 유럽 디지털 방송의 전송 및 IEEE 802.11a, IEEE 802.16a 및 IEEE 802.16b 등 대용량 무선통신 시스템의 규격으로 채택되어 고속의 데이터 전송에 효과적인 기술로 제안되고 있다.

이러한 상기 OFDM 방식을 현재의 셀 방식 이동통신 시스템에 적용했을 때 핸드오버 영역에 존재하는 사용자 단말기(UE: User Element, 이하 "UE"라 칭함)는 다른 방식의 이동통신 시스템에 비해서 여러 Node B들로부터 동일한 하향링크 신호를 받아 소프트 컴바이닝을 수행하는 것이 쉽지 않았다. 이는 핸드오버 영역에 존재하는 상기 UE에 도착하는 하향링크 신호들이 상기 OFDM 방식에서 정해진 보호구간(guard time)을 벗어나 도착 지연(arrival delay)을 가지게 되어 상기 신호들간의 상호 간섭(interference)으로 작용하기 때문이다. 따라서, 수신 신호의 성능을 떨어뜨리는 문제점이 발생한다. 즉, 상기 각각의 Node B로부터 전송된 신호들의 서로 다른 도착 지연에 따라 상기 신호들은 소프트 컴바이닝을 수행할 시 상기 전송된 신호들은 채널 이득으로 작용하는 것이 아니라, 각각의 신호들의 간섭으로 작용하여 상기 전송된 신호의 수신 성능이 감소되는 문제점이 발생한다.

따라서, 본 발명은 OFDM/WCDMA 방식의 이동통신시스템에서 UE가 소프트 핸드오버 영역에 존재하는 경우, 상기 시스템의 구현 이득을 증가시키고, 불필요한 신호를 차단하여 하향링크 간의 신호간섭을 감소시켜 수신 성능을 증가시키는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

이에 따라 본 발명에서는 OFDM/WCDMA 방식의 이동통신시스템에서 UE가 소프트 핸드오버 영역에 존재하는 경우, OFDM 방식에 따라 보호 구간내에 도착 지연을 가지는 신호들만을 소프트 컴바이닝 수행하는 장치 및 방법을 제안하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 OFDM 방식과 WCDMA 방식이 함께 존재하는 이동통신 시스템에서 핸드오버 영역에 존재하는 사용자 단말기가 하향링크 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 Node B들을 선택하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 OFDM 방식과 WCDMA 방식이 함께 존재하는 이동통신 시스템에서 기지국제어기가 하향링크 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 Node B들을 선택하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 OFDM 방식과 WCDMA 방식이 함께 존재하는 이동통신 시스템에서 핸드오버 영역에 존재하는 사용자 단말기가 다수의 셀들로부터 전송되는 동일한 신호들을 소프트 컴바이닝을 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제1실시예는 제1이동통신과 제2이동통신 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 일정 영역내에 존재하는 사용자 단말기를 관할하는 기지국과, 상기 기지국에 의해 점유되는 영역에 존재하는 사용자 단말기와, 복수개의 기지국들을 제어하는 기지국제어기를 포함하고, 상기 사용자 단말기가 복수개의 기지국들이 공유되는 영역에 존재할 때, 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서, 상기 사용자 단말기가 상기 기지국과 인접 기지국으로부터 상기 기지국과 상기 인접 기지국을 구분하기 위한 정보를 포함하는 참조신호들을 수신하고 각 기지국별 참조신호의 도착시간을 측정하는 과정과, 상기 각 기지국별로 측정된 도착시간을 이용하여 기준 시간으로부터 기지국별 도착시간의 차가 상기 제1이동통신 방식에서 심벌간 간섭을 줄이기 위해 삽입되는 보호구간이내의 기지국들을 선택하는 과정과, 상기 선택된 기지국들을 나타내는 정보를 상기 기지국제어기로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제2실시예는 제1이동통신과 제2이동통신 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 일정 영역내에 존재하는 사용자 단말기를 관할하는 기지국과, 상기 기지국에 의해 점유되는 영역에 존재하는 사용자 단말기와, 복수개의 기지국들을 제어하는 기지국제어기를 포함하고, 상기 사용자 단말기가 복수개의 기지국들이 공유되는 영역에 존재할 때, 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서, 상기 기지국제어기가 상기 사용자 단말기에서 전송한 신호가 상기 복수개의 기지국 각각에 의해 수신되는 기지국별 도착시간을 측정하는 과정과, 상기 각 기지국별로 측정된 도착시간을 이용하여 기준 시간으로부터 기지국별 도착시간의 차가 상기 제1이동통신 방식에서 심벌간 간섭을 줄이기 위해 삽입한 보호구간 이내의 기지국을 선택하는 과정과, 상기 선택된 기지국들로 상기 사용자 단말기와 통신하기 위한 데이터를 전송하도록 하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 실시 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 하기의 설명과 같다.

현재 3GPP Release 6에서는 기존의 W-CDMA 방식의 이동통신 시스템에 OFDM 방식의 이동통신시스템을 함께 사용하기 위한 논의가 진행되고 있다. 이 경우, 상기 OFDM 방식의 이동통신시스템은 WCDMA에서 제공되는 채널 정보를 공유하여 다수의 셀들로부터 전송되는 신호들과 통신을 수행하게 된다. 즉, OFDM/WCDMA 방식의 이동통신 시스템에서는 UE는 다수의 Node B들로부터 WCDMA 방식으로 전송되는 하향링크 채널들을 통해서 각 셀을 나타내는 고유의 스크램블링 코드, 트레이닝 시퀀스를 이용하여 상기 신호들의 도착시간 정보를 얻어 소프트 핸드오버를 수행하기 위한 셀들을 선택할 수 있다.

따라서, WCDMA 방식과 상기 OFDM 방식의 이동통신시스템을 함께 사용하는 이동통신시스템은 WCDMA 방식으로 하향링크를 통해 전송되는 고유의 파일럿 채널을 사용하여 각 셀로부터 전송되는 데이터 채널의 도착시간 정보를 획득할 수 있다.

즉, 상기 OFDM 방식을 통한 데이터 통신을 수행하는 이동통신시스템은 상기 WCDMA 방식의 이동통신시스템 뿐만 아니라 셀에서 UE로 전달하는 신호들을 구분하고, 상기 신호들의 도착시간을 측정할 수 있는 이동통신시스템, 예를 들어 CDMA2000등의 이동통신시스템이면 본 발명의 적용이 가능하다.

이와 같이 본 발명은 서로 다른 방식의 이동통신 시스템이 동시에 존재함으로써 발생할 수 있는 이득을 살려 OFDM 방식을 통한 데이터 통신을 수행하는 이동통신 시스템에서도 소프트 핸드오버를 사용할 수 있는 장치 및 방법을 제공하고자 한다. 이는 상기 OFDM 방식을 통한 데이터 통신을 수행하는 이동통신 시스템에서 여러 셀로부터 전송되는 신호들이 보호구간(guard time)범위내의 지연시간을 가지고 동시에 들어오게 되면 서로 결합되어 전송 다이버시티 이득을 얻을 수 특징을 이용하는 것이다.

즉, 본 발명에서는 다수의 서브 채널을 사용하는 OFDM 방식과 넓은 대역에 확산된 신호를 전송하는 WCDMA 방식이 공존하는 이동통신시스템에서, 상기 WCDMA 방식의 이동통신 시스템으로부터 획득한 도착시간 정보를 이용하여 핸드오버 영역에 존재하는 UE가 OFDM 방식을 통한 데이터 통신에서 소프트핸드오버를 수행하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다. 따라서, UE에서의 시스템 성능을 향상시키고 하향링크 채널의 용량을 증가시키는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

도 1은 본 발명을 적용하기 위한 OFDM/WCDMA 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버를 지원하는 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 상기 이동통신시스템은 코어 네트워크(CN: Core Network, 이하 "CN"이라 칭함)10과, 무선 네트워크 제어기(RNC: Radio Network Controller, 이하 "RNC"라 칭함)12와, 복수개의 기지국(Node B, Node B1: 18-2, Node B2: 18-4, Node B3: 18-6)들과, UE22로 구성된다. 상기 RNC12는 상기 UE22에 대한 SRNC로 동작하고, 각각의 Node B(Node B1: 18-2, Node B2: 18-4, Node B3: 18-6)들은 상기 RNC12에 의해 제어된다. 또한, 상기 셀(셀 14-2, 셀 14-4, 셀 14-6)은 해당 Node B(Node B1: 18-2, Node B2: 18-4, Node B3: 18-6)에 의해 관리된다. 상기 UE22가 셀14-2내에 존재하면, 상기 UE22는 Node B1(18-2)과 연결되어 CN10에 접속하게 된다. 상기 UE22가 핸드오버 영역(도 1의 빗금친 영역)에 존재하면, 상기 UE22는 상기 Node B1(18-2), Node B2(18-4), Node B3(18-6)들과 접속되어 통신을 수행한다. 이때, 상기 UE22는 상기 다수의 Node B1(18-2), Node B2(18-4), Node B3(18-6)로부터 전송되는 신호들을 소프트 컴바이닝하여 상기 수신 신호의 이득을 증가시킨다. 이때, 상기 UE22는 다수의 Node B1(18-2), Node B2(18-4), Node B3(18-6)로부터 전송된 신호들중에서 상기 OFDM 방식에 따라 보호구간내에 존재하는 신호들에 관하여 소프트 컴바이닝을 수행하여 이동통신시스템의 성능을 증가시킨다.

도 2는 본 발명을 적용하기 위한 직교주파수분할다중(OFDM) 방식의 이동통신시스템에서 보호구간(Guard Interval)의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, OFDM 방식의 이동통신 시스템에서 사용되는 보호구간(Guard interval, 이하 "GI"라 칭함)24는 서브 채널들간 심볼 간섭(Inter Symbol Interference: 이하 ISI라 칭함) 및 프레임 간섭(Inter Frame Interference: 이하 IFI라 칭함)등의 영향을 감소시키기 위해 추가되는 부분이다. 따라서, 상기 GI범위를 벗어나서 수신되는 신호들과 상기 GI범위내에 도착한 신호들을 소프트 컴바이닝을 수행하면, 상기 GI범위를 벗어나서 수신되는 신호들은 서로 간에 간섭신호로 작용하여 이동통신 시스템의 성능을 저하시킨다.

이때, 상기 GI범위는 채널 임펄스 응답(28, impulse response)을 고려해 선정된다. 이때, 상기 OFDM 심볼의 마지막 구간을 복사하여 GI로 붙이는 형태를 순환 프리픽스(Cyclic prefix, 이하 "CP"라 칭함)라 한다. 상기 순환 프리픽스는 전송되는 신호들간의 직교성을 유지하는 효과를 가진다. 따라서, 정해진 주파수를 중첩하여도 각각의 주파수가 서로 독립된 신호로 작용하여 주파수 사용이 효율적이다. 상기 OFDM 방식의 이동통신 시스템에서 핸드오버 영역내에 존재하는 상기 UE22에 다수의 셀들로부터 하향링크 신호들이 전송될 때, 상기 UE22는 다양한 경로를 통해 동일한 정보를 가지는 신호를 수신하게 된다. 따라서, 전송된 신호는 각각의 통신경로에 따라 고유한 지연시간을 가지게 된다. 신호26은 송신측에서 전송한 신호의 포맷을 나타낸다. 신호26-1, 신호26-2, 신호26-3과 신호26-4는 서로 다른 경로를 통해 수신된 신호들을 나타낸다. 반면에 상기 26-5는 최단 경로를 통해 수신된 신호를 나타낸다. 이때, 서로 다른 경로를 통해 수신된 신호26-1, 신호26-2, 신호26-3은 신호26이 정한 GI 범위내에 지연을 가지는 신호들이다. 따라서, 상기 신호26-1, 신호26-2, 신호26-3들에 관하여 소프트 컴바이닝을 수행하여 수신 신호의 채널 이득을 수행하게 된다. 반면에, 26-4는 상기 GI안에 존재하지 않는 신호로 상기 신호들(26-1, 26-2, 26-3)에 대하여 간섭신호로 작용하게 된다. 즉, 상기 다중 경로 신호중에서 지연시간이 GI를 초과하는 신호26-4는 상기 신호들(26-1, 26-2, 26-3)과의 직교성이 깨져 간섭신호로 작용하게 되어 이동통신 시스템의 성능을 떨어뜨리게 된다. UE22는 GI내에 존재하는 신호들에 관하여 소프트 컴바이닝을 수행하여 신호26-5와 같이 송신측에서 전송한 신호와 동일한 같은 포맷을 가지는 신호를 재생한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 다수의 셀들중에서 이동통신시스템의 수신성능을 향상시킬 수 있도록 일부의 셀들을 선택하는 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 3을 참조하면, 상기 UE22는 다수의 셀들(셀 14-2, 셀 14-4, 셀 14-6)로부터 서로 다른 경로를 통해 전송되는 신호를 수신한다. cell A14-2로부터 전송된 신호는 가장 빨리 상기 UE에 도착한 신호로 기준 수신 신호가 된다. cell B14-4와 cell A 14-2와 cell C14-6로부터 전송된 신호 두 번째, 세 번째, 네 번째 신호들은 상기 기준신호의 GI범위내에 지연되어 도착한다. 반면에, cell E 또는 cell C로부터 전송된 다섯 번째, 여섯 번째 ... N 번째 신호들은 상기 기준신호의 GI 범위를 벗어나는 도착 지연을 가진다. 따라서, 상기 cell E 또는 cell C로부터 GI범위를 벗어나는 도착 지연을 가지는 신호들을 포함하여 소프트 컴바이닝을 수행하는 경우, 상기 UE22의 수신 성능은 저하된다.

따라서, UE(22)는 기준 수신 신호를 기준으로 GI내에 도착 지연을 가지는 두 번째, 세 번째, 네 번째 신호들을 전송한 상기 cell B14-4와 cell A 14-2와 cell C14-6만을 선택하여 하향링크 신호를 전송하도록 한다. 따라서, UE22에 수신되는 신호들간의 간섭 신호가 줄어들게 되어 다수의 셀들로부터 전송된 동일한 신호를 소프트 컴바이닝을 수행하는 경우, 수신 신호의 성능이 높아지게 된다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따라 OFDM/WCDMA 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버를 지원하는 UE의 송신장치의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 4를 참조하면, 상기 UE22의 송신장치는 크게 OFDM 방식의 이동통신 시스템을 위한 데이터 송신부30과, 수신장치(하기의 도 5에 도시함)로부터 피드백된 Node B들의 인덱스 정보(FeedBack Information: 이하 'FBI'라 칭함)를 이용하여 제어 데이터를 전송하는 FBI 정보발생기60와, 제어기로 구성된다.

상기 데이터 송신부30은 OFDM 방식의 이동통신시스템에 따라 데이터 발생기40, 채널 부호화기42, 직/병렬 변환기(Serial to Parallel transform, 이하 S/P라 칭함)44, 신호 매핑기46, 역 고속 푸리에 변환기(Inverse Fast Fourier Transform 이하 IFFT라 칭함)48, 병/직렬 변환기(Parallel to Serial transform, 이하 P/S라 칭함)50, 보호구간삽입기52, 직/교류 변환기(Digital to Analog converter, 이하 D/A라 칭함)54, 그리고 안테나56로 구성된다.

우선, 데이터 생성기40은 전송하고자 데이터를 입력하여 채널 부호화기42에 전송한다. 채널 부호화기42는 상기 OFDM 방식의 이동통신 시스템에 따라 미리 설정되어 있는 부호화 방식으로 상기 입력 데이터의 채널 부호화를 수행한다. 이때, 채널 부호화된 입력 데이터는 S/P44로 입력된다. 상기 S/P44에 의해 직렬 형태의 데이터는 병렬 형태의 데이터로 배열되어 신호매핑기46에 입력된다. 신호 매핑기46은 병렬 형태로 입력되는 데이터를 각 서브 채널에 할당하여 출력한다. 신호 매핑기46로부터 출력된 데이터는 각 서브 채널에 할당되어 IFFT48로 입력된다. 이때, 수신단에서 각 서브 채널의 전송상태를 측정할 수 있는 파일럿 신호도 상기 IFFT48로 입력한다. 상기 IFFT48은 입력된 복수 개의 데이터에 대해 역 푸리에 변환을 수행한 후, 복수의 데이터 서브 채널을 P/S50으로 출력한다. 상기 P/S50은 각 데이터 서브 채널들을 합쳐서 단일 데이터 채널로 형성하고, 합쳐진 데이터 채널을 보호구간 삽입기(52)로 출력시킨다. 보호구간 삽입기52는 상기 IFFT48에서 출력된 데이터 채널에 서브 채널들간 심볼 간섭(Inter Symbol Interference: 이하 ISI라 칭함) 및 프레임 간섭(Inter Frame Interference: 이하 IFI라 칭함) 등의 영향을 감소시키기 위한 보호구간(Guard Interval)을 삽입한 후 안테나56로 출력한다. 안테나56은 보호구간 삽입기52로부터 입력받은 단일의 데이터 채널을 무선 채널로 전파한다. 상기 파일럿은 상기의 OFDM 방식의 이동통신 시스템에 설정되어 있는 파일럿 심벌들로서, S/P44에서 출력한 다수 개의 서브 채널들 즉 데이터 심벌들에 삽입한다. 여기서, 상기 파일럿 심벌들을 상기 데이터 심벌이 전송되는 서브 채널과 함께 삽입하여 전송하는 이유는 각 서브 채널의 채널추정을 하기 위해서이며, 따라서 상기 파일럿 심벌은 일종의 트레이닝 시퀀스(Training sequence)로서 동작하는 것이고, 상기 파일럿 서브 채널들은 상기 방식의 이동통신 시스템에서 그 전송 위치가 미리 규정되어 있다.

FBI정보발생기60은 선택된 Node B들에 대한 인덱스 정보를 수신하여 송신 안테나의 이득 조정에 사용하는 FBI 정보로 변환하는 역할을 수행한다. 상기 FBI정보발생기60은 UE22의 수신기(하기의 도 5에서 설명하고자 함)로부터 전달된 Node B들에 대한 인덱스 정보들을 WCDMA의 전용물리제어채널(Dedicated Physical Control Channel)과 같은 상향링크 데이터 채널(6462)을 통해 UTRAN으로 전송한다.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따라 OFDM/WCDMA 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버를 지원하는 UE의 수신장치의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 5를 참조하면, 상기 수신기는 크게 데이터 수신부34와, Node B 탐색부36와, 제어기38(상기 도 4의 제어기와 동일함)로 구성된다. 우선, 상기 데이터 수신부34는 안테나80, A/D82, 보호구간 제거기84, S/P86, 고속 푸리에 변환기(Fast Fourier Transform 이하 "FFT"라 칭함)88, 등화기90, 신호 매핑기92, P/S94, 채널 예측기96, 채널 보상기98, 그리고 채널 복호화기99로 구성된다. 여기서 안테나80은 상기 도 4의 안테나56와 동일하며, 이는 상기 도 4의 송신장치와 상기 도 5의 수신장치를 구분하여 설명하기 위함이다.

UE22는 상기 안테나80을 통해 데이터를 수신한다. 상기 수신 데이터는 보호구간 제거기84로 입력된다. 상기 보호구간 제거기84는 상기 수신 데이터중에서 상기 도 4의 보호구간 삽입기52를 통해 삽입된 보호구간을 제거한다. 즉, 보호구간 제거기84는 서브 채널들간의 심볼 간섭 및 프레임 간섭을 저하시키기 위해 삽입된 GI를 제거한다. 상기 GI가 제거된 수신신호는 S/P86로 입력된다. 상기 S/P86는 상기 직렬 형태의 수신신호를 병렬 형태의 신호로 변환하여 FFT88로 출력한다. 상기 병렬 형태의 수신신호는 각각 푸리에 변환되어 다수 개의 서브 채널 신호로 변환된다. FFT88에 의해 다수 개의 서브 채널 신호로 변환된 수신신호는 등화기90로 출력된다. 상기의 등화기90는 채널 전송에 따라 감쇄된 신호를 원래 형태로 복원한다. 복원된 수신신호는 신호 매핑기92로 출력된다. 상기 신호 매핑기92는 각각의 병렬 데이터에 서브 채널을 할당하여 출력한다. P/S94는 각 데이터 서브 채널들을 합쳐서 단일 데이터 채널로 형성한다. 채널 예측기96는 상기 단일 데이터

채널을 예측하고, 채널 보상기98로 전달한다. 상기 채널보상기98는 상기 수신신호의 채널을 보상해준다. 채널 보상기98에 의해 보상된 수신신호는 채널 복호화기99로 출력된다. 채널 보상된 수신 데이터는 채널 복호화기99를 통과한 후, 복호된다. 상기 채널 복호화기99는 비터비(Viterbi) 복호화기나 MAP 알고리즘을 사용한 복호화기가 주로 사용된다.

상기 Node B 탐색부36는 Node B별 수신시간 측정기100, Node B별 지연시간 계산기102, 지연시간과 보호구간(guard time)비교기104, 그리고 Node B 선택기106로 구성된다.

상기 Node B별 수신시간 측정기100은 핸드오버 영역의 셀들로부터 전송된 신호들을 수신하여 상기 신호들의 도착시간을 측정한다. 다중 경로를 통해 수신된 Node B들의 신호들 중에서 도착 지연시간이 상기 보호구간내에 존재하는 Node B들을 찾기 위함이다. 먼저, Node B별 수신시간 측정기100는 WCDMA 방식의 이동통신 시스템에서 전송하는 동일 셀에 위치하는 모든 UE들이 공유하는 하향링크 채널을 이용한다. 예를 들어 WCDMA의 경우 CPICH(Common Pilot CHannel)등이 될 수 있겠다. 따라서 WCDMA 시스템에서 시간 정보를 찾는 탐색기를 이용하여 신호들을 복조함으로써 각 Node B에 해당하는 도착시간 정보를 확인하게 된다

지연시간 계산기102는 상기 수신시간 측정기100를 통해 상기 Node B들이 전송한 하향링크 신호가 상기 UE에 도착하는 시간을 측정한다. 상기 Node B별 지연시간 계산기102는 다중 경로를 통해 전송되는 동일한 신호들중에서 상기 UE22에 최초로 도착하는 신호를 기준신호로 설정한다. 상기 기준 신호를 중심으로 다른 셀들로부터 도착하는 신호들의 도착 지연시간을 측정한다. 즉 지연시간계산기102는 상기 Node B별 수신시간 측정기100으로부터 수신한 각 Node B에 해당하는 도착시간 정보를 가지고, 이 중 도착시간이 가장 빠른 Node B의 신호를 기준으로 다른 Node B들의 도착 지연시간을 측정한다.

비교기104는 상기 기준신호와 각각의 Node B들로부터 전송된 신호들의 지연시간의 차가 상기 GI범위내에 존재하는지를 비교한다. 즉 지연시간계산기102의 출력을 입력받아 도착시간이 가장 빠른 Node B의 신호를 기준으로 각 Node B들로부터 전송된 신호들의 도착 지연 시간의 차가 상기 OFDM 방식의 GI내에 존재하는지를 확인한다.

그리고, 도착시간이 가장 빠른 Node B의 신호를 기준으로 각 Node B들로부터 전송된 신호들의 도착 지연 시간의 차가 다중 반송파들간의 직교성을 위해 삽입되는 GI내에 존재하면, 선택기106는 상기 지연시간차가 GI내에 존재하는 신호를 전송한 Node B들을 소프트 핸드오버를 지원하는 셀로 선택한다. 즉, 선택기106은 상기 비교기104의 출력정보를 수신하여 최종적으로 상기 핸드오버영역에 존재하는 UE에게 하향링크 데이터를 전송할 Node B를 선택한다. 송신기108은 상기 선택된 Node B들에 관한 인덱스 정보를 상위 시스템인 UTRAN으로 전송한다.

상기 제어기38는 상기 도 4의 제어기와 동일한 것으로, 실질적인 데이터 송/수신 동작에 따른 제어신호를 제공하고, 상기 상위 시스템인 UTRAN으로 송/수신되는 데이터의 처리시간을 조절하는 기능을 수행한다.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따라 UE가 소프트 핸드오버를 지원하기 위한 Node B를 선택하는 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 6을 참조하면, 단계 120에서 UE22는 핸드오버영역에 진입한 후, 다수의 Node B들로부터 참조신호들을 수신한다. 이때 상기 참조신호들은 상기 다수의 Node B들로부터 전송되는 하향링크 공통채널로서 상기 다수의 Node B들을 구분하기 위한 신호들이다. 따라서, WCDMA에서는 스크램블링 코드를 포함하는 신호이고, CDMA에서는 파일럿신호를 포함하는 신호가 해당된다. 또한, 트레이닝 시퀀스도 사용 가능하다. 상기 트레이닝 시퀀스는 데이터 전송시에 UE22와 상기 다수의 Node B들간의 채널의 상태를 확인하기 위한 데이터 열로서, 상기 수신측의 채널 상태 및 데이터 전송율의 파악이 가능하다.

단계 122에서 상기 UE22는 각 Node B별 참조신호들을 수신하여 채널 복조를 수행한다. 단계 124에서 UE22는 수신시간 측정기100을 통해 각 Node B로부터 도착한 신호들의 도착 시간을 측정한다. 즉, 채널 복조된 신호들을 통해 각 Node B에 해당하는 도착시간 정보를 확인하게 된다. 상기 도착시간 정보는 별도의 저장장치(도시하지 않음)에 저장된다. 단계 126에서 상기 UE22는 지연시간계산기(102)를 통해 각 Node B로부터 전송된 참조신호들 중 도착시간이 가장 빠른 신호를 기준으로 다른 참조신호들의 도착에 따른 지연시간을 측정한다. 즉, 기준신호를 중심으로 각 Node B들로부터 전송된 신호들의 도착 지연시간을 측정한다. 단계 128에서 상기 UE22는 상기 기준신호와 상기 각 Node B들로부터 전송된 신호들의 도착 지연 시간의 차가 상기 OFDM 방식의 GI내에 존재하는지를 확인한다. 상기 GI내에 존재하는 도착지연시간을 가지는 신호들은 전송 안테나 다이버시티와 같이 매크로 다이버시티를 수행할 수 있다. 상기 GI내에 존재하는 도착 지연시간을 가지는 채널간의 간섭 신호로 작용하지 않은 신호들로, 소프트 컴바이닝을 통해 단일 무선채널로 결합 가능하다. 따라서, UE22는 상기 신호들을 소프트 컴바이닝 수행하여 수신 성능을 증가시킨다. 단계 130에서 UE22는 선택기를 통해 상기 GI

내에 존재하는 하는 신호들을 소프트 핸드오버 지원이 가능한 Node B들로 선택한다. 단계 132에서 상기 UE22는 선택된 Node B들의 식별 정보인 각각의 Node B들의 인덱스 정보를 확인하여 FBI 정보를 생성한다. 단계 134에서 생성된 FBI 정보는 상향링크 채널을 통해 UTRAN으로 전송된다. 단계 136에서 UTRAN은 수신된 FBI정보를 확인한 후, 상기 FBI 정보에 대응하는 Node B들로 데이터를 전송한다. 따라서, UE22는 상기 선택된 Node B로부터 전송된 신호들을 소프트 컴바이닝한다.

상기 전송한 바와 같이, UE22는 GI내에 도착하는 신호들을 전송하는 셀(Node B)들만을 선택하고, 상기 셀(Node B)들의 정보를 상위 시스템인 UTRAN으로 전송한다. 따라서, 상기 UE22는 상기 UTRAN의 제어에 따라 상기 선택된 셀(Node B)들로부터 데이터를 수신하게 된다. 또한, 상기 선택된 셀(Node B)들로부터 전송된 신호들을 소프트 컴바이닝을 수행하여 수신 성능을 향상하게 된다.

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 UTRAN의 동작을 나타내는 흐름도이다.

상기 도 7을 참조하면, 단계 140에서 UTRAN은 상기 UE22로부터 선택된 셀(Node B) 인덱스 정보를 수신한다. 즉, UTRAN12는 상기 OFDM 방식에 따라 GI내에 도착 지연 시간을 가지는 신호들을 전송한 Node B들의 인덱스 정보를 확인한다. 단계142에서 UTRAN은 상기 선택된 Node B들이 하향링크 채널을 통해 데이터 전송을 수행하도록 제어한다.

부가적으로 상기 도 5의 Node B 탐색부36의 연산 과정은 예를 들어 WCDMA시스템의 초기 셀 탐색 및 다중경로 탐색으로 설명될 수 있을 것이다. 특히 초기 셀 탐색의 경우 도 8a, 8b, 8c로 설명되는 1,2,3단계를 모두 거치는 3단계 셀탐색 과정을 통해 최종적으로 한 개의 Node B에 대한 코드 정보를 출력하게 되고, 다중경로 탐색의 경우 도 8a, 8c로 설명되는 1,3단계를 거치는 셀탐색 과정을 통해 최종적으로 한 개 이상의 Node B에 대한 코드 정보를 출력하게 된다. 단 3단계의 상관연산에 있어서, 초기 셀 탐색 및 다중경로 탐색에 따라 약간의 차이가 있을 수 있으나 이는 본 발명의 핵심과 무관함으로 설명을 추가하지는 않는다.

하기에서는 상기 도 5의 Node B 탐색부36의 연산 과정을 개략적인 하드웨어 블록도로 도시한다. 본 발명의 OFDM/WCDMA 이동통신시스템은 WCDMA 방식에 따라 소정 동기채널을 통해 특정 Node B의 동기를 이루기 위한 동작이 요구된다. 이러한, 상기 WCDMA 시스템의 순방향 물리채널(Downlink Physical CHannel, 이하 'DPCH'라 칭함) 중에서 Node B 탐색(cell search)에 이용되는 채널은 제1동기채널(Primary Synchronization CHannel, 이하 'P-SCH'라 칭함) 및 제2동기채널(Secondary Synchronization CHannel, 이하 'S-SCH'라 칭함)이다. 상기 기지국 탐색에 이용되는 두 채널 중 P-SCH는 길이가 256칩(chip)인 시퀀스(sequence)가 매 슬롯(slot, 1슬롯= 2560칩)의 처음 256칩 동안 반복적으로 전송되는 채널이다. 상기 WCDMA 시스템의 UE22는 상기 P-SCH를 이용하여 슬롯 타이밍 동기를 이룬다. 상기 슬롯 동기를 맞춘 후, 상기 제2동기채널을 통해 프레임의 동기를 맞춘다. 그 후, 상기와 같은 채널들을 통해 Node B에 관한 정보들을 파악한 후, 해당 Node B로부터 전송된 신호의 도착시간을 측정한다. 상기 과정을 하기의 도 8에서 보다 구체적으로 설명하고자 한다.

도 8a, 8b, 8c는 상기 도 5의 Node B 별 수신시간측정기(100)의 연산과정을 단계별로 도시한 도면이다. 상기 도 8a는 상기 수신시간측정기(100)의 첫 번째 과정으로 상기 WCDMA 이동통신시스템의 슬롯 동기를 검출하는 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 8a를 참조하면, UE22의 수신장치는 수신 안테나38을 통해 상기 제1동기채널을 수신한다. 수신된 제1동기채널은 데시메이터180으로 출력된다. 상기 데시메이터180은 칩 속도의 $2N(N = 0, 1, 2, \dots)$ 배로 입력되는 신호를 M개의 신호로 데시메이팅하여 수행한다. 그 후, 상기 데시메이팅한 결과를 I채널과, Q채널로 각각 분리하여 2M개의 상관기로 출력한다. 상기 상관기(184, 186, ..., 188, 190)는 입력된 신호에 대하여 상관값을 구한 후, 계산부(192, ..., 194)로 출력된다. 상기 계산부(192, ..., 194)는 상기 상관기(184, 186, ..., 188, 190)로부터 출력되는 각각 I 채널 및 Q 채널의 상관값에 대한 상관 에너지를 구한다. 이때, 검출기(196)는 상기 상관기(184, 186, ..., 188, 190)로부터 출력되는 상관 에너지 중에서 최대 에너지 값을 검출한다. 이때, 상기 상관 에너지중에서 최대값을 가지는 시점이 상기 제1동기채널의 동기점이 된다. 따라서, UE22는 상기 슬롯 동기를 맞추게 된다. 상기 도 8b는 상기 수신시간측정기(100)의 두 번째 연산과정으로 상기 WCDMA 이동통신시스템의 프레임 동기를 검출하는 과정을 도시한다

상기 슬롯 동기를 맞춘 총 64개의 코드 그룹은 각각 8개의 셀들을 포함한다. 즉, 하나의 코드 그룹내의 8개의 스크램블링 코드가 존재하기 때문에 상기 각각의 코드 그룹을 확인하여 8개의 스크램블링 코드에 대한 상관관계를 분석하면 셀 구분이 가능하게 된다. 따라서, 상기 UE22는 수신 안테나38을 통해 제2동기채널을 수신한다. 수신된 제2동기채널은 데시메이터220로 출력된다. 상기 데시메이터220은 수신된 제2동기채널을 L개의 스크램블링 코드로 데시메이팅 수행한다. 데시메

이팅 한 결과는 프레임 경계 검출기222로 출력된다. 상기 프레임 경계 검출기222는 상기 L개의 스트래블링 코드에 대한 상관값들을 연속적으로 선택한다. (228, 230, 232, ...) 제 2검출기224는 상기 출력되는 상관값의 열들중에서 유효한 값을 가지는 코드그룹을 선택한다.

도 8c는 상기 유효값을 가지는 코드 그룹로부터 전송되는 신호의 도착 지연시간을 측정하는 과정 혹은 UTRAN으로부터 수신한 인접셀들에 대한 스트래블링 코드 정보를 가지고 도착지연 시간을 측정하는 과정을 도시한다. 여기서는 UTRAN으로부터 수신한 인접셀들에 대한 스트래블링 코드 정보를 가지고 도착지연 시간을 측정하는 과정, 즉 다중 경로 탐색을 예로 들어 설명한다.

상기 도 8c를 참조하면, 입력된 신호들과 액티브 셋에 포함될 가능성이 있는 셀들이 가질 수 있는 모든 경우의 스트래블링 코드들 즉 UTRAN으로부터 수신한 인접셀들에 대한 스트래블링 코드들의 상관값을 구한다. 여기서는 윈도우 간격으로 이동하면서 상관을 취하는 방법이 사용될 수 있을 것이다.

따라서, 수신 안테나38를 통해 입력된 신호들은 N개의 상관기(272, 274,...,276)로 입력된다. 각각의 상관기(272, 274,...,276)의 디스크래블러262는 수신된 신호와 스트래블링 코드 발생기260에서 생성된 I 채널 및 Q 채널에 대한 스트래블링 코드를 연산하여 계산기264로 출력된다. 상기 계산기264는 상기 각각의 상관값에 대한 상관 에너지를 구하여 제 3 검출기266으로 출력한다. 상기 제3검출기266은 상기 입력된 신호중에서 상기 UE22에게 실질적인 데이터를 전송하는 액티브 셋에 속하는 Node B들을 검출한다.

상기 검출된 셀들에 대한 정보는 도착시간 선택부266로 전달된다. 따라서, 상기 도착시간 선택부268는 상기 선택된 Node B들로부터 전송되는 공통 하향링크 채널에 사용된 스트래블링 코드들을 이용하여 도착한 시간 정보를 검출한다. 상기 각각의 Node B들로부터 전송된 도착시간 정보는 별도의 저장장치(도시하지 않음)에 저장된다.

도 9는 본 발명에 따른 상기 Node B 별 수신시간측정기(100)의 상세 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 9를 참조하면, 상기 도 8의 다수의 상관기로부터 핸드오버영역에 존재하는 UE(22)에게 데이터 전송이 가능한 모든 다수의 스트래블링 코드, 즉 UTRAN으로부터 수신한 인접셀의 스트래블링 코드들에 대한 상관값을 수신한다. 즉, 핸드오버 영역에 존재하는 UE22가 사용가능한 모든 스트래블링 코드에 대한 상관값을 입력받아 각각의 스트래블링 코드들에 대응하는 상관값들을 저장한다. 즉, 상관기1(266-2)는 제1스트래블링 코드에 대한 상관값1 및 제1상관에너지를 저장한다. 상관기N(266-6)는 제N스트래블링 코드에 대한 상관값N 및 제N상관에너지를 저장한다. 이때, 스트래블링 코드 선택기(266-8)는 상기 각각의 스트래블링 코드에 대응하는 상관값들중에서 유효한 값들을 선택하여 상기 상관값들을 가지는 스트래블링 코드 식별정보(ID) 혹은 상기 Node B들의 인덱스 정보를 출력한다. 즉, 스트래블링 코드 1에 해당하는 상관값1(266-2)부터 스트래블링 코드 N에 해당하는 상관값 N(266-6)까지의 값들을 저장하여 상기 스트래블링 코드 선택기 266-8로 출력한다. 이때, 상기 스트래블링 코드 선택기266-8은 입력받은 상기 스트래블링 코드의 상관값들중에서 유효한 값들을 선택하고, 상기 선택된 스트래블링 코드의 ID 혹은 인덱스 정보(Scr_Idx_1, Scr_Idx_2,..., Scr_Idx_i, 그리고 i=1,2...N)를 도착 시간 선택부268로 출력한다.

도착 시간 선택부268는 제1스트래블링 코드에 대한 도착 시간 정보1부터 제i스트래블링 코드에 대한 도착 시간 정보 i(268-2)(Arr_Time_for_Scr_Idx_1, Arr_Time_for_Scr_Idx_2, , Arr_Time_for_Scr_Idx_N)를 저장하여 도착 시간 선택기268-4로 출력한다. 이때, 상기 도착 시간 선택기268-4는 상기 스트래블링 코드 선택기266-8로부터 전달된 Node B 인덱스 정보(Scr_Idx_1, Scr_Idx_2,..., Scr_Idx_i, 그리고 i=0,1...N)를 수신하여 해당 스트래블링 코드에 대한 도착 시간 (Arr_Time_for_Scr_Idx_1, Arr_Time_for_Scr_Idx_2, ... , Arr_Time_for_Scr_Idx_i, 그리고 i=1,2...N)만을 선택한다.

도 10은 본 발명에 따른 Node B 별 지연시간기(102)의 연산 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 10을 참조하면, 상기 지연시간 측정기 102는 수신시간 측정기(100)로부터 출력되는 도착 시간 정보들 중에서 가장 빨리 도착한 신호를 기준으로 설정한다. 이때, 각각의 스트래블링 코드에 해당하는 신호들의 도착시간과 상기 기준 신호의 도착시간을 비교한다. 즉, 지연시간 측정기(102)는 수신시간 측정기(100)로부터 출력되는 도착시간 정보 (Arr_Time_for_Scr_Idx_1, Arr_Time_for_Scr_Idx_2, , Arr_Time_for_Scr_Idx_i, 그리고 i=0,1...N) 중에서 가장 빠른 도착시간을 가지는 정보를 기준시간(Arr_Time_for_Scr_Idx_n_Ref)으로 설정한다. 상기 기준시간 (Arr_Time_for_Scr_Idx_n_Ref)을 기준으로 상기 각각의 스트래블링 코드들의 지연 차이(Arr_Time_for_Scr_Idx_i_Ref - Arr_Time_for_Scr_Idx_i, i = 1, 2, ..., N)를 측정한다. 따라서, 각각의 스트래블링 코드에 대한 지연 정보 (Delay_Time_for_Scr_Idx_1, Delay_Time_for_Scr_Idx_2, ... , Delay_Time_for_Scr_Idx_i, 그리고 i=1,2...N)는 다중화기(102-8)를 통해 비교기104로 출력된다.

도 11은 본 발명에 따른 비교기(104)의 연산 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 11을 참조하면, 비교기(104)는 상기 도 10의 지연시간 측정기102로부터 출력되는 지연정보가 GI 범위내에 존재하는지를 확인한다. 상기 지연 정보가 상기 GI 내에 존재하면, 해당하는 스크램블링 코드를 선택한다. 상기 비교기(104)는 104-2, 104-4, 104-6에서 각각의 스크램블링 코드에 따른 상기 지연 정보와 GI의 차이(Guard_Time - Delay_Time_for_Scr_Idx_1, Guard_Time - Delay_Time_for_Scr_Idx_2, ..., Guard_Time - Delay_Time_for_Scr_Idx_i, 그리고 i=1,2...N)를 계산한다. 상기 계산결과 (Diff_Time_for_Scr_Idx_1, Diff_Time_for_Scr_Idx_2, ..., Diff_Time_for_Scr_Idx_i, 그리고 i=1,2...N)는 다중화기(104-8)를 통해 선택기106로 출력된다.

도 12는 본 발명에 따른 선택기(106)의 연산 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 12를 참조하면, 상기 선택기106에서 비교기106-2는 상기 각각의 스크램블링 코드에 대한 GI와 지연시간에 대한 정보(Diff_Time_for_Scr_Idx_1, Diff_Time_for_Scr_Idx_2, ... Diff_Time_for_Scr_Idx_i)들을 확인한다. 선택기106-4는 상기 비교기106-2로부터 출력되는 정보중에서 상기 GI내에 도착하는 정보, 즉 Diff_Time_for_Scr_Idx_i>0 인 정보만을 선택한다. 따라서, 상기 선택기106-4는 상기 GI내에 도착하는 정보에 해당하는 스크램블링 코드들만을 선택한다. 따라서, 상기 UE(22)가 핸드오버 영역에 존재하는 하는 경우 하향링크를 통해 데이터를 전송할 Node B들을 선택한다.(Selected_node-B_Idx_1, Selected_node-B_Idx_2, , Selected_node-B_Idx_j, 그리고 j=1,2...N)

도 13은 본 발명의 제2실시예에 따라 UTRAN이 소프트 핸드오버를 지원하기 위한 Node B들을 선택하는 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 13을 참조하면, UE22가 핸드오버 영역내에 진입하면, UE22로부터 동일한 신호를 받을 수 있는 다수의 Node B 들은 상기 UE22로부터 전송된 신호의 도착시간을 측정한다. 상기 Node B들 각각은 측정된 도착 시간 정보를 RNC12로 전송한다. 단계 162에서 상기 RNC12는 상기 Node B들로부터 수신된 도착시간 정보중에서 도착 시간이 가장 빠른 Node B의 신호를 기준신호로 설정한다. 상기 설정된 기준도착시간을 중심으로 다른 Node B들의 도착시간의 차이를 계산하여 각각의 Node B에 대한 지연시간을 측정한다. 단계 164에서 RNC12는 상기 기준도착시간을 중심으로 각 Node B에 대한 지연시간의 차가 OFDM 방식에 따른 GI내에 존재하는지를 확인한다. 상기 기준 신호를 중심으로 GI내에 존재하는 도착 지연시간을 가지는 채널간의 간섭 신호로 작용하지 않은 신호들로, 소프트 컴바이닝을 통해 단일 무선채널로 결합 가능하다. 따라서, 단계 166에서 RNC12는 상기 지연시간을 확인한 결과, GI내에 신호 수신이 가능한 Node B들을 소프트 핸드오버 지원이 가능한 Node B들로 선택한다. 단계 168에서 RNC12는 선택된 Node B들에게 하향링크 데이터를 전송한다. 따라서, 상기 단계 168에서 RNC12로부터 하향 링크 데이터를 수신한 상기 Node B들은 상기 핸드오버 영역에 위치한 UE22에게 데이터를 전송한다.

발명의 효과

상기 기술한 바와 같이 본 발명은 OFDM 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 UE가 핸드오버 영역에 존재하는 경우, 보호구간내에 지연을 가지는 선택된 Node B들로부터 동일한 데이터를 수신하여 소프트 컴바이닝을 수행하는 경우, 수신 성능이 증가하는 효과를 가진다. 또한, OFDM 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 핸드오버를 지원함에 있어서, 도착지연 시간을 고려하여 보호구간을 설정하여 하향링크의 채널이 감소함에도 불구하고, 하향링크의 데이터 전송 용량을 증가하는 효과를 가진다. 또한, 선택된 Node B들로부터 데이터 전송이 이루어짐으로 하향링크의 데이터 전송에 따른 채널간의 간섭이 감소하는 효과를 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1이동통신과 제2이동통신 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 일정 영역내에 존재하는 사용자 단말기를 관할하는 기지국과, 상기 기지국에 의해 점유되는 영역에 존재하는 사용자 단말기와, 복수개의 기지국들을 제어하는 기지국제어기를 포함하고, 상기 사용자 단말기가 복수개의 기지국들이 공유되는 영역에 존재할 때, 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,

상기 사용자 단말기가 상기 기지국과 인접 기지국으로부터 상기 기지국과 상기 인접 기지국을 구분하기 위한 정보를 포함하는 참조신호들을 수신하고 각 기지국별 참조신호의 도착시간을 측정하는 과정과,

상기 각 기지국별로 측정된 도착시간을 이용하여 기준 시간으로부터 기지국별 도착시간의 차가 상기 제1이동통신 방식에서 심벌간 간섭을 줄이기 위해 삽입되는 보호구간이내의 기지국들을 선택하는 과정과,

상기 선택된 기지국들을 나타내는 정보를 상기 기지국제어기로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1이동통신 방식은 직교주파수분할다중 방식이고, 상기 제2이동통신 방식은 WCDMA 방식이나 CDMA방식이 사용됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 기준 시간은 기지국별로 측정된 도착시간 중에서 최선 도착시간임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 기지국제어기가 상기 선택된 기지국들을 나타내는 정보에 의해해당하는 기지국들로 상기 사용자 단말기와 통신하기 위한 데이터를 전송하도록 하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 참조신호는 상기 기지국과 인접 기지국을 구분하기 위한 스크램블링 코드를 포함하는 신호임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 참조신호는 상기 사용자 단말기와 통신을 수신하는 상기 기지국과 상기 인접 기지국간의 채널 상태를 파악하는 트레이닝 시퀀스를 포함하는 신호임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 7.

제1이동통신과 제2이동통신 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 일정 영역내에 존재하는 사용자 단말기를 관할하는 기지국과, 상기 기지국에 의해 점유되는 영역에 존재하는 사용자 단말기와, 복수개의 기지국들을 제어하는 기지국제어기를 포함하고, 상기 사용자 단말기가 복수개의 기지국들이 공유되는 영역에 존재할 때, 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,

상기 기지국제어기가 상기 사용자 단말기에서 전송한 신호가 상기 복수개의 기지국 각각에 의해 수신되는 기지국별 도착시간을 측정하는 과정과,

상기 각 기지국별로 측정된 도착시간을 이용하여 기준 시간으로부터 기지국별 도착시간의 차가 상기 제1이동통신 방식에서 심별간 간섭을 줄이기 위해 삽입한 보호구간 이내의 기지국을 선택하는 과정과

상기 선택된 기지국들로 상기 사용자 단말기와 통신하기 위한 데이터를 전송하도록 하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제1이동통신 방식은 직교주파수분할다중 방식이고, 상기 제2이동통신 방식은 WCDMA 방식이나 CDMA방식이 사용됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 기준 시간은 기지국별로 측정된 도착시간 중에서 최선 도착시간임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 10.

제1이동통신과 제2이동통신 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 일정 영역내에 존재하는 사용자 단말기를 관할하는 기지국과, 상기 기지국에 의해 점유되는 영역에 존재하는 사용자 단말기와, 복수개의 기지국들을 제어하는 기지국제어기를 포함하고, 상기 사용자 단말기가 복수개의 기지국들이 공유되는 영역에 존재할 때, 핸드오버를 수행하는 장치에 있어서,

상기 복수개의 기지국으로부터 기지국을 구분하기 위한 정보를 포함하는 참조신호들을 수신하여 상기 복수개의 기지국으로부터 전송된 상기 신호의 도착 시간을 기지국별로 측정하는 수신시간 측정기와,

상기 각 기지국별로 측정된 도착시간을 이용하여 기준 시간으로부터 기지국별 도착시간의 차가, 제1이동통신 방식에서 심별간 간섭을 줄이기 위해 삽입한 보호구간 이내의 기지국들을 선택하는 기지국 선택부로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 기지국선택부는

상기 기준시간을 이용하여 기지국별 지연시간을 계산하는 지연시간 계산기와,

상기 기지국별 지연시간이 상기 보호구간 이내에 존재하는지 비교하는 비교기와,

상기 기지국별 지연시간이 상기 보호구간 이내에 존재하는 기지국을 선택하는 기지국 선택기로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 수신시간 측정기는

상기 기지국과 상기 인접 기지국들로부터 전송된 참조신호들 각각의 스크램블링 코드에 대응하는 상관값을 이용하여 상관 에너지를 구하고, 상기 상관에너지 중에서 유효한 값들을 선택하여 상기 유효한 상관에너지에 해당하는 스크램블링 코드 식별 정보를 출력하는 스크램블링 코드 선택기와,

상기 스크램블링 코드 선택기로부터 상기 유효한 상관에너지에 해당하는 스크램블링 코드 식별 정보를 수신하여 해당 기지국과 인접기지국으로부터 전송된 상기 참조신호의 도착 시간을 선택하는 도착시간 선택기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 13.

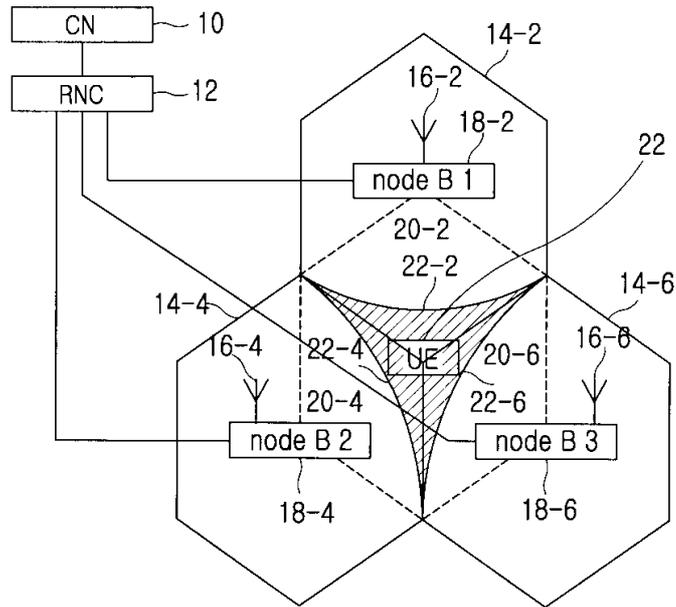
직교주파수분할다중 방식(OFDM)과 광대역 코드분할다중접속 방식이 공존하는 이동통신시스템에서 일정 영역내에 존재하는 사용자 단말기를 관할하는 기지국과, 상기 기지국에 의해 점유되는 영역에 존재하는 사용자 단말기와, 복수개의 기지국들을 제어하는 기지국제어기를 포함하고, 상기 사용자 단말기가 복수개의 기지국들이 공유되는 영역에 존재할 때, 핸드 오버를 수행하는 장치에 있어서,

상기 직교주파수분할다중 방식에 따른 신호를 송수신하기 위한 데이터 송신부와,

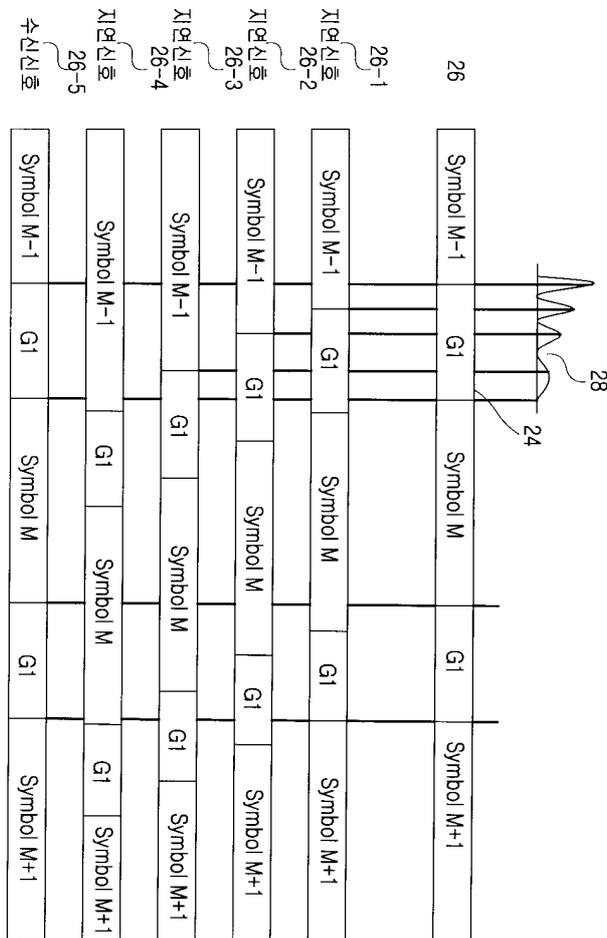
상기 사용자 단말기와 통신하기 위한 기지국들에 대한 선택정보를 생성하는 피드백 정보(FBI, FeedBack Information) 발생기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

도면

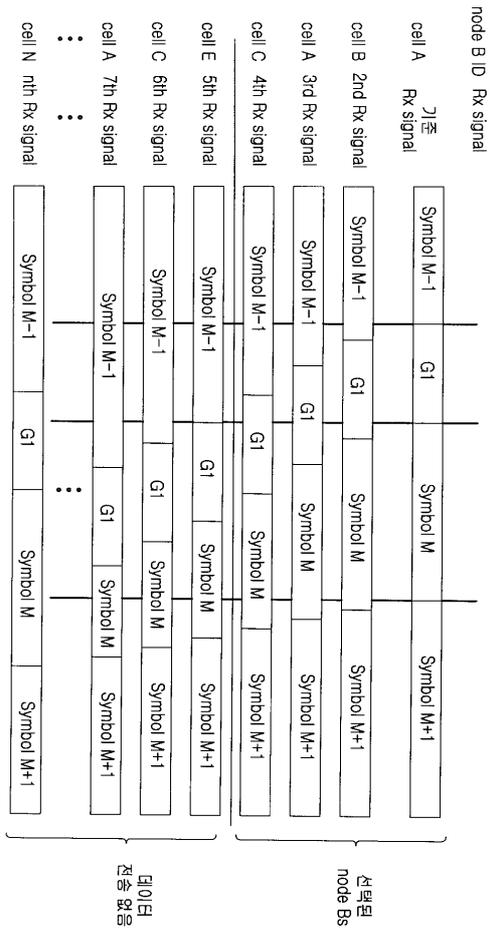
도면1



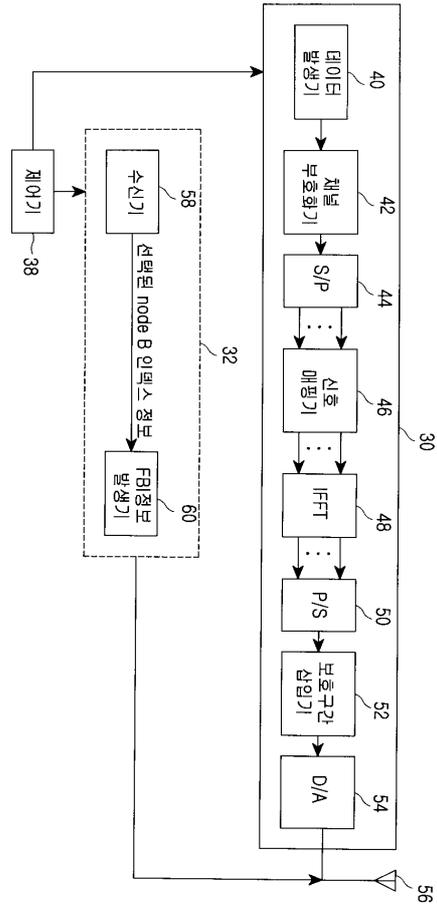
도면2



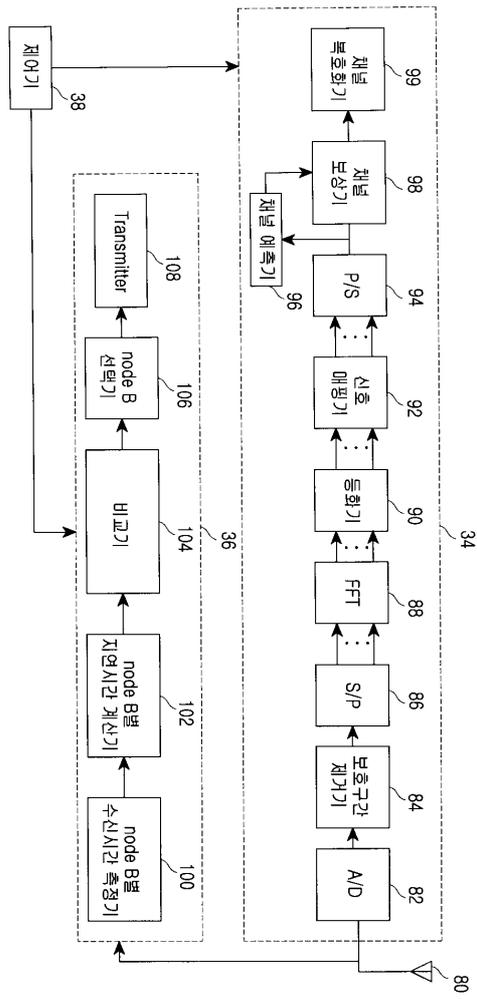
도면3



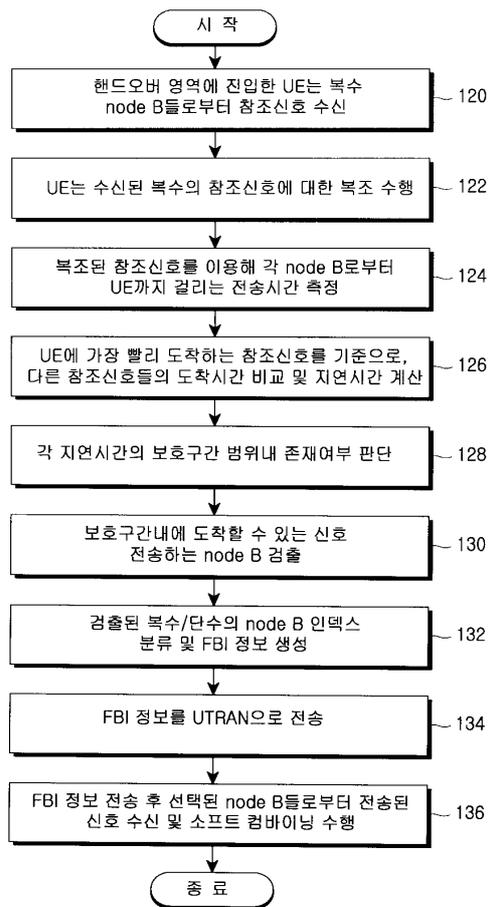
도면4



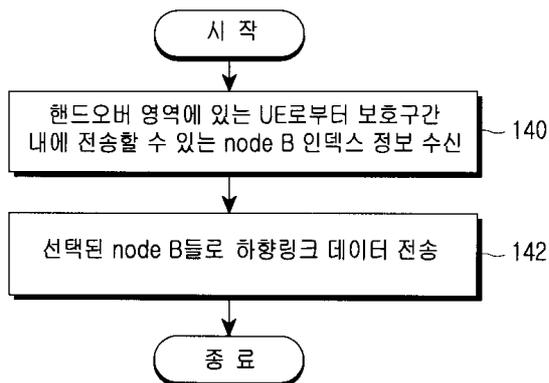
도면5



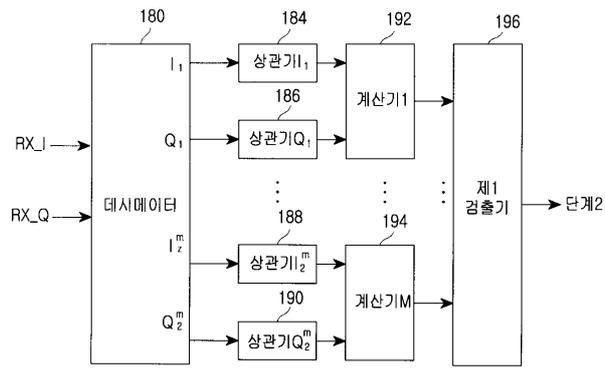
도면6



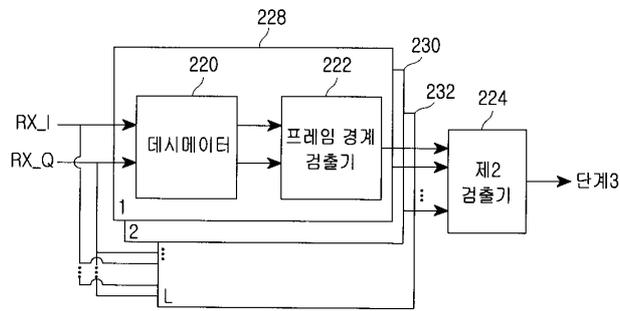
도면7



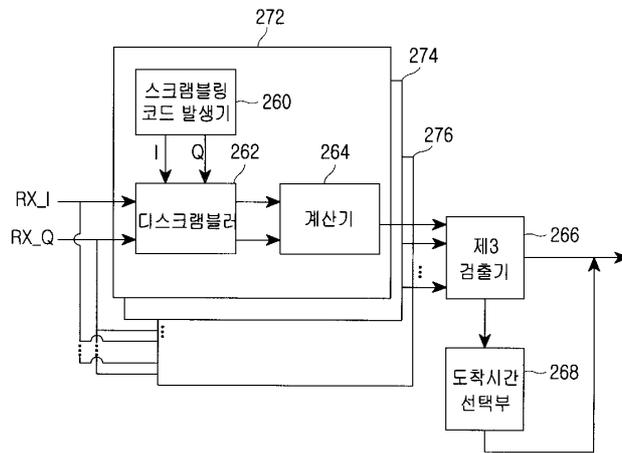
도면8a



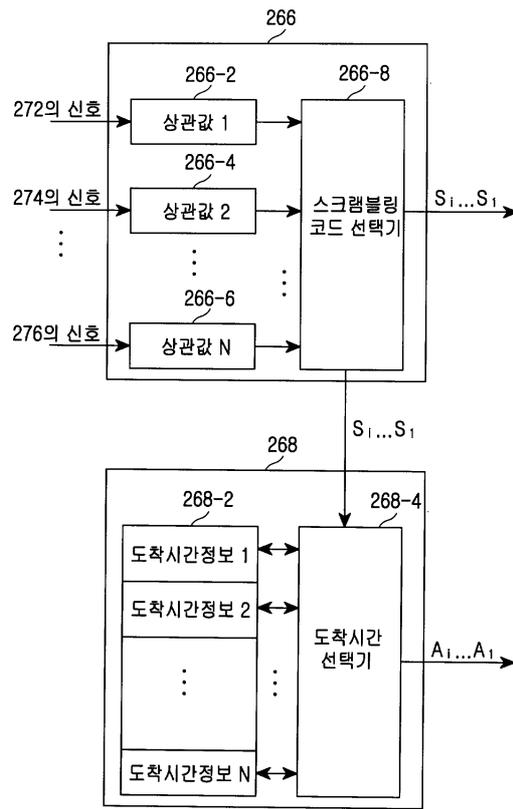
도면8b



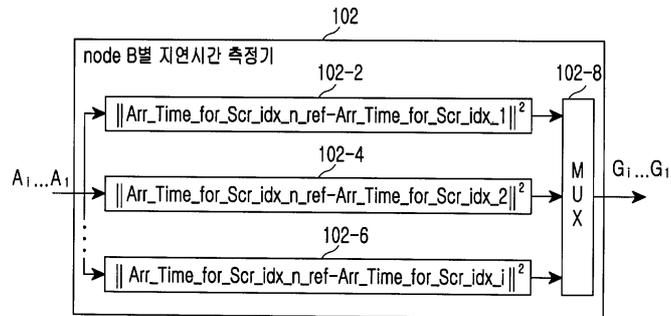
도면8c



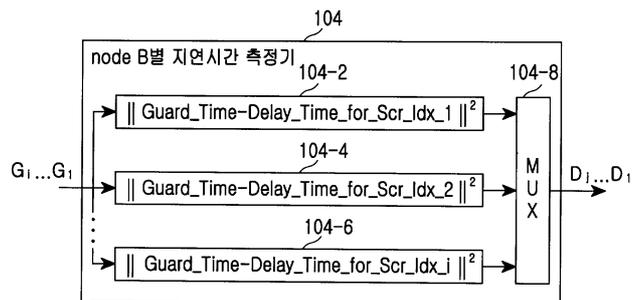
도면9



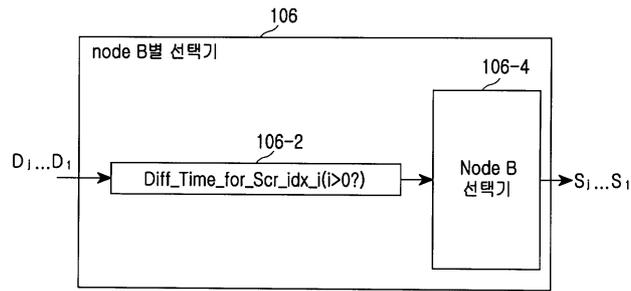
도면10



도면11



도면12



도면13

