



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0077498
(43) 공개일자 2014년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/30 (2009.01) H04W 48/08 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2012-0146378
(22) 출원일자 2012년12월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김영범
서울 동대문구 이문로12길 3-10, 109동 1402호 (이문동, 래미안이문2차아파트)
조준영
경기 수원시 영통구 봉영로1744번길 11, 224동 101호 (영통동, 황골마을2단지아파트)
(74) 대리인
윤동열

전체 청구항 수 : 총 14 항

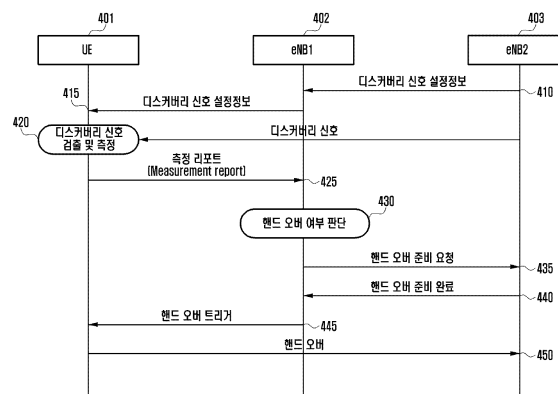
(54) 발명의 명칭 무선 이동통신 시스템에서 디스커버리 신호를 송/수신하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 디스커버리 신호(discovery signal)를 정의하여 단말이 소정의 셀을 탐색하고(cell search), 해당 셀의 시간/주파수 동기를 획득하며, 소정의 셀을 활성상태(active state) 또는 휴면상태(dormant state)로 운영하여 시스템의 에너지 효율을 높이는 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 무선 이동통신 시스템의 기지국에서 디스커버리 신호(discovery signal) 송신 방법은, 인접 셀의 디스커버리 신호 설정(discovery signal configuration) 정보를 획득하는 단계; 단말로 디스커버리 신호 설정 정보를 전송하는 단계; 단말로부터 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여 측정된 인접 셀의 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 수신하는 단계 및 측정 리포트를 이용하여 상기 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 이동통신 시스템의 에너지 효율을 높일 수 있다.

대표도



(72) 발명자

박용준

경기 용인시 수지구 진산로 90, 510동 804호 (풍덕천동, 진산마을삼성5차아파트)

이주호

경기 수원시 영통구 매영로 366, 728동 1701호 (영통동, 살구골7단지아파트)

이효진

서울 강남구 도곡로3길 26, 409호 (역삼동, 역삼한스빌아파트)

지형주

서울 강남구 영동대로128길 15, 6동 201호 (삼성동, 홍실아파트)

김윤선

경기 성남시 분당구 내정로 186, 103동 803호 (수내동, 파크타운대림아파트)

노상민

서울 강남구 학동로88길 5, 2동 1506호 (삼성동, 진흥아파트)

최승훈

경기 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 213동 1702호 (원천동, 주공2단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

무선 이동통신 시스템의 기지국에서 디스커버리 신호(discovery signal) 송신 방법에 있어서,

인접 셀의 디스커버리 신호 설정(discovery signal configuration) 정보를 획득하는 단계;

단말로 상기 디스커버리 신호 설정 정보를 전송하는 단계;

상기 단말로부터 상기 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여 측정한 상기 인접 셀의 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 수신하는 단계; 및

상기 측정 리포트를 이용하여 상기 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단말을 핸드오버 시킬 것으로 판단하는 경우, 목적 셀(target cell)로 핸드오버 준비 요청(handover preparation request) 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 목적 셀로부터 핸드오버 준비 완료(handover preparation complete) 메시지를 수신하는 경우, 단말로 핸드오버 명령을 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단하는 단계는,

상기 측정 리포트에 포함된 인접 셀을 활성화(activate)할 것인지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디스커버리 신호 설정 정보는 상기 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 및 타이밍 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

무선 이동통신 시스템의 단말에서 디스커버리 신호(discovery signal) 수신 방법에 있어서,

기지국으로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 디스커버리 신호 설정 정보를 기반으로 상기 인접 셀의 디스커버리 신호를 검출하고 측정하는 단계; 및

상기 디스커버리 신호의 측정 결과를 보고하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 목적 셀로 핸드오버를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 디스커버리 신호 설정 정보는 상기 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 및 타이밍 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

무선 이동통신 시스템의 기지국 장치에 있어서,

인접 셀의 디스커버리 신호 설정(discovery signal configuration) 정보를 획득하고, 단말로 상기 디스커버리 신호 설정 정보를 전송하며, 상기 단말로부터 상기 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여 측정한 상기 인접 셀의 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 수신하고 상기 측정 리포트를 이용하여 상기 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단하도록 제어하는 스케줄러를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 스케줄러는,

상기 단말을 핸드오버 시킬 것으로 판단하는 경우, 목적 셀(target cell)로 핸드오버 준비 요청(handover preparation request) 메시지를 전송하고, 상기 목적 셀로부터 핸드오버 준비 완료(handover preparation complete) 메시지를 수신하는 경우 단말로 핸드오버 명령을 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 스케줄러는,

상기 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단 시, 상기 측정 리포트에 포함된 인접 셀을 활성화(activate)할 것인지 여부를 판단하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 디스커버리 신호 설정 정보는 상기 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 및 타이밍 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

무선 이동통신 시스템의 단말 장치에 있어서,

기지국으로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 수신하고, 상기 수신한 디스커버리 신호 설정 정보를 기반으로 상기 인접 셀의 디스커버리 신호를 검출하고 측정하며, 상기 디스커버리 신호의 측정 결과를 보고하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 목적 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 디스커버리 신호 설정 정보는 상기 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 및 타이밍 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 셀룰러(cellular) 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 특히 디스커버리 신호(discovery signal)를 정의하여 단말이 소정의 셀을 탐색하고(cell search), 해당 셀의 시간/주파수 동기를 획득하며, 소정의 셀을 활성상태(active state) 또는 휴면상태(dormant state)로 운영하여 시스템의 에너지 효율을 높이는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 이동 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 데이터 서비스 및 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 고속, 고품질의 무선 패킷 데이터 통신 시스템으로 발전하고 있다. 최근 3GPP의 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(Long Term Evolution Advanced), 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), 그리고 IEEE의 802.16 등 다양한 이동 통신 표준이 고속, 고품질의 무선 패킷 데이터 전송 서비스를 지원하기 위해 개발되었다. 특히, LTE 시스템은 고속 무선 패킷 데이터 전송을 효율적으로 지원하기 위하여 개발된 시스템으로, 다양한 무선 접속 기술을 활용하여 무선 시스템 용량을 최대화한다. LTE-A 시스템은 LTE 시스템의 진보된 무선 시스템으로 LTE와 비교하여 향상된 데이터 전송 능력을 가지고 있다.
- [0003] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예인 LTE 시스템은, 하향링크(Downlink)는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(Uplink)는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 이러한 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 혹은 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원이 서로 겹치지 않도록, 즉, 직교성(Orthogonality)이 성립하도록 할당 및 운용함으로써 각 사용자 별 데이터 혹은 제어정보를 구분한다.
- [0004] 도 1은 LTE 및 LTE-A 시스템의 하향링크에서 무선 자원영역의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0005] 보다 구체적으로, 도 1은 LTE 및 LTE-A 시스템의 하향링크에서 데이터 혹은 제어채널이 전송되는 무선 자원영역인 시간-주파수영역의 기본 구조와 하향링크 물리채널과 시그널의 매핑 관계를 나타낸다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 가로축은 시간 영역을, 세로축은 주파수 영역을 나타낸다. 시간 영역에서의 최소 전송단위는 OFDMA 심벌(104)로서, N_{symbDL} (통상 $N_{\text{symbDL}} = 7$)개의 OFDM 심벌이 모여 하나의 슬롯(slot)(101)을 구성한다. 그리고 2개의 슬롯이 모여 1ms 길이의 하나의 서브프레임(subframe)(102)을 구성하고, 20개의 슬롯, 즉 10개의 서브프레임이 모여 10ms 길이의 라디오프레임(radio frame)(103)을 구성한다. 주파수 영역에서의 최소 전송단위는 서브캐리어(subcarrier)(105)로서, 전체 시스템 전송 대역(bandwidth)(109)은 총 N_{BW} 개의 서브캐리어로 구성된다. N_{BW} 는 시스템 전송 대역에 비례하여 값을 갖는다. 시간-주파수영역에서 자원의 기본 단위는 리소스 엘리먼트(Resource Element; RE, 106)로서 OFDM 심벌 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 정의할 수 있다. 리소스 블록(Resource Block (RB) 또는 Physical Resource Block (PRB)(107, 108)은 시간영역에서 N_{symbDL} 개의 연속된 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 N_{srbRB} (통상 $N_{\text{srbRB}} = 12$)개의 연속된 서브캐리어로 정의된다. 따라서, 하나의 RB는 $N_{\text{symbDL}} \times N_{\text{srbRB}}$ 개의 RE로 구성된다. 일반적으로 데이터 혹은 제어정보의 최소 전송단위는 RB 단위이다.
- [0007] 하향링크 제어채널은 상기 서브프레임 내의 최초 N OFDM 심벌 개수 이내에 전송된다. 일반적으로 $N = \{1, 2, 3\}$ 이다. 따라서 현재 서브프레임에 전송해야 할 제어정보의 양에 따라 상기 N 값이 서브프레임마다 가변할 수 있다. 상기 제어채널로는 상기 N 값을 나타내는 지시자를 포함하는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), HARQ ACK/NACK 신호를 포함하는 PHICH(Physical HARQ Indicator Channel) 이 있다. 그리고 하향링크 물리 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel, 111)는 하향링크 제어채널이 전송되지 않는 나머지 서브프레임 구간 동안 전송된다.
- [0008] 기지국은 단말로 하여금 하향링크 채널 상태를 측정하는데 참조하도록 하거나 또는 PDSCH 를 복조하는데 참조하도록 하는 기준 신호(reference signal, 이하 RS)를 전송한다. 기준 신호는 파일럿(pilot) 신호라고도 불린다. RS는 셀 내의 단말들이 공동으로 수신할 수 있는 CRS(Cell-specific Reference Signal, 112), CRS 대비 안테나 포트(antenna port) 당 상대적으로 적은 자원을 사용하는 CSI-RS(Channel Status Information Reference Signal, 114), 소정의 단말에게 스케줄링된 PDSCH를 단말이 복조하는데 참조하는 DM-RS(Demodulation

Reference Signal, 113)로 구분된다. 만약 상기 CSI-RS 및 DM-RS 가 매핑될 수 있는 자원 영역의 일부 또는 전부에 CSI-RS 및 DM-RS 가 전송되지 않으면, PDSCH 전송을 위해 사용될 수 있다.

- [0009] Antenna port는 논리적 개념으로, CSI-RS는 antenna port 별로 정의되어 각 antenna port에 대한 채널 상태를 측정하도록 운용된다. 만약 동일한 CSI-RS가 여러 개의 물리적인 안테나로부터 전송되면, 단말은 각각의 물리적인 안테나들을 구분할 수 없게 되고 하나의 antenna port로 인식하게 된다.
- [0010] 기지국은 각 셀 별로 별도의 위치를 할당하여 CSI-RS를 전송 할 수 있다. 이와 같이 셀 별로 서로 다른 위치에서 CSI-RS 전송을 위한 시간 및 주파수 자원을 할당하는 것은 서로 다른 셀들의 CSI-RS가 서로 상호 간섭을 발생시키는 것을 방지하기 위함이다.
- [0011] LTE 및 LTE-A 시스템에서 단말이 셀 ID 를 획득하고, 서브프레임 및 라디오 프레임 동기와 주파수 동기를 획득하도록 하기 위해, 기지국은 PSS(Primary Synchronization Signal) 및 SSS(Secondary Synchronization Signal)를 전송한다. 기지국은 PSS 및 SSS 로서 각각 정해진 시퀀스를 사용하여, 라디오 프레임 내에 정해진 위치에 매핑하여 라디오 프레임 단위로 반복해서 전송한다.
- [0012] 도 2는 LTE 및 LTE-A 시스템에서 FDD(Frequency Division Duplex) 경우, PSS(Primary Synchronization Signal) 및 SSS(Secondary Synchronization Signal)의 구체적인 매핑 위치를 나타내는 도면이다.
- [0013] 도 2를 참조하면, 시간영역에서 PSS 는 서브프레임#0 및 서브프레임#5의 OFDM 심벌#6 (201, 203)에서 각각 전송된다. 그리고 SSS는 서브프레임#0 및 서브프레임#5의 OFDM 심벌#5 (202, 204)에서 각각 전송된다. 주파수 영역에서는 시스템 전송대역의 가운데 6 RB (205) 에 PSS와 SSS가 매핑된다.
- [0014] 추가적으로, PSS 및 SSS는 단말이 지속적으로 해당 셀의 시간 및 주파수를 트래킹(tracking) 하기 위하여 사용되며, 단말이 주변 셀로 핸드오버를 하기 위한 준비과정으로 주변 셀의 PSS 및 SSS로부터 주변 셀을 검출하고 measurement를 수행하는 용도로도 활용된다.
- [0015] 근래에 상기와 같이 동작하는 LTE 및 LTE-A 시스템의 오버헤드를 줄여서 시스템의 에너지 효율을 증대시키는 방안이 논의되고 있다. 예를 들어, 하향링크 제어채널의 전송을 최소화 하거나, CRS 의 시간-주파수 영역에서의 전송간격을 줄이는 방안이 논의되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로 디스커버리 신호를 정의하여 단말이 소정의 셀을 탐색하고 해당 셀의 시간/주파수 동기를 획득하며, 소정의 셀을 활성상태 또는 휴면상태로 운영하여 시스템의 에너지 효율을 높일 수 있는 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 무선 이동통신 시스템의 기지국에서 디스커버리 신호(discovery signal) 송신 방법은, 인접 셀의 디스커버리 신호 설정(discovery signal configuration) 정보를 획득하는 단계; 단말로 디스커버리 신호 설정 정보를 전송하는 단계; 단말로부터 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여 측정된 인접 셀의 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 수신하는 단계 및 측정 리포트를 이용하여 상기 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 이동통신 시스템의 단말에서 디스커버리 신호(discovery signal) 수신 방법은, 기지국으로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 수신하는 단계; 수신한 디스커버리 신호 설정 정보를 기반으로 인접 셀의 디스커버리 신호를 검출하고 측정하는 단계; 및 디스커버리 신호의 측정 결과를 보고하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 무선 이동통신 시스템의 기지국 장치는, 인접 셀의 디스커버리 신호 설정(discovery signal configuration) 정보를 획득하고, 단말로 디스커버리 신호 설정 정보를 전송하며, 단말로부터 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여 측정된 상기 인접 셀의 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 수신하고 측정 리포트를 이용하여 단말의 핸드오버(handover) 여부를 판단하도록 제어하는 스케줄러를 포함하는 것을 특징한다.

[0020] 또한, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 무선 이동통신 시스템의 단말 장치는, 기지국으로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 수신하고, 수신한 디스커버리 신호 설정 정보를 기반으로 인접 셀의 디스커버리 신호를 검출하고 측정하며, 디스커버리 신호의 측정 결과를 보고하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 이동통신 시스템의 에너지 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 LTE 및 LTE-A 시스템의 하향링크에서 무선 자원영역의 구조를 나타내는 도면이다.
 도 2는 LTE 및 LTE-A 시스템에서 FDD(Frequency Division Duplex) 경우, PSS(Primary Synchronization Signal) 및 SSS(Secondary Synchronization Signal)의 구체적인 매핑 위치를 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명 일 실시예에 따른 시스템 동작의 개념을 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국 사이의 신호 흐름을 나타낸 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 동작을 나타내는 순서도이다.
 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 동작을 나타내는 순서도이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스커버리 신호의 구성 방법을 나타낸 도면이다.
 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스커버리 신호의 구성 방법을 나타낸 도면이다.
 도 9는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 디스커버리 신호의 구성 방법을 나타낸 도면이다.
 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말 동작을 나타내는 순서도이다.
 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 동작을 나타내는 순서도이다.
 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스커버리 신호의 시간-주파수 영역에서의 매핑 위치를 나타낸 도면이다.
 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 장치를 나타낸 도면이다.
 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명에서 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, eNode B, eNB, Node B, BS(Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다.

[0024] 본 발명에서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명에서 상향링크(uplink, UL)는 단말이 기지국으로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크(downlink, DL)는 기지국이 단말로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다.

[0026] 본 발명과 유사한 기술적 배경 및/또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 발명의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다. 예를 들어, HSPA 시스템에서도 본 발명의 실시예의 일 측면에 따른 송수신 방법을 적용할 수 있다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.

[0028] 도 3은 본 발명 일 실시예에 따른 시스템 동작의 개념을 나타내는 도면이다.

[0029] 도 3을 참조하면, 매크로 기지국(301)의 커버리지(302) 내에 상대적으로 적은 커버리지(coverage)(304, 306, 308)를 갖는 피코(pico) 기지국(303, 305, 307)이 배치되어 있다. 이때, 매크로 기지국과 피코 기지국이 사용하

는 주파수는 동일 주파수 이거나 또는 서로 다른 주파수일 수 있다.

- [0030] 매크로 기지국은 일반적으로 피코 기지국보다 상대적으로 높은 전송전력으로 신호전송이 가능하여, 매크로 기지국은 피코 기지국보다 상대적으로 큰 커버리지를 갖는다.
- [0031] 일반적으로 단말 혹은 기지국이 전송하고자 하는 신호의 전송경로가 짧을수록 전송신호의 감쇄가 적게 발생한다. 그러므로, 신호의 전송경로가 짧은 경우, 상대적으로 적은 전송전력으로 고속 데이터 서비스가 가능하고 또한 간섭발생도 적은 특징이 있다. 따라서 매크로 기지국의 커버리지 내에 여러 개의 단말이 있어 데이터 트래픽을 각각의 피코 기지국으로 분산하고자 하는 경우(Case A), 각각의 피코 기지국 또는 매크로 기지국과 가깝게 위치한 단말이 해당 기지국과 통신을 수행하도록 운용함으로써 전체 시스템 스루풋(throughput)을 향상시킬 수 있다. 즉, 단말(312)는 매크로 기지국(301)과 통신하고, 단말(309)는 피코 기지국(307)과 통신하며, 단말(310)는 피코 기지국(305)과 통신하고, 단말(311)는 피코 기지국(303)과 통신한다.
- [0032] 만약 매크로 기지국 커버리지 내에 데이터 통신을 필요로 하는 단말이 많지 않아 데이터 트래픽을 분산할 필요가 없는 경우(Case B), 피코 기지국들(303, 305, 307)을 휴면상태(dormant state)로 운용하고, 매크로 기지국을 활성상태(active state)로 운용하여 시스템 에너지 효율을 증가시킬 수 있다. 도 3에서, 매크로 기지국은 상대적으로 커버리지가 넓기 때문에 단말의 이동성을 지원하기 위해 가급적 활성상태를 유지한다. 즉, 단말(309)는 매크로 기지국(301)과 통신한다.
- [0033] 기지국이 휴면상태(dormant state)이면, 일반적인 데이터 채널, 제어채널, RS 중 일부 혹은 전부의 송수신 동작을 중지하고, 단말의 셀 탐색(cell search)을 지원하기 위한 디스커버리 신호(discovery signal)만을 간헐적으로 전송한다. 따라서 기지국의 에너지 소모를 감소시키는 효과가 있다. 기지국이 활성상태이면, 통상적인 데이터 채널, 제어채널, RS 등의 송수신 동작을 수행한다.
- [0034] Case A는 모든 기지국이 활성상태(active state)이고, Case B는 전부 또는 일부의 기지국이 휴면상태인 것을 나타낸다.
- [0035] Case B인 경우에, 만약 매크로 기지국의 커버리지 내에 여러 단말들이 데이터 통신을 다시 필요로 하게 되면, Case A로의 전환이 필요하다. 이를 위해, 단말이 휴면상태인 기지국(303, 305, 307)들을 탐색하고 이를 기지국으로 알려줘서 해당 기지국을 활성상태로 전환하는 절차가 필요하다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국 사이의 신호 흐름을 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 4를 참조하면, 단말이 기지국으로부터 디스커버리 신호를 검출하고 해당 기지국으로 핸드오버(handover)하는 일련의 과정을 나타낸다. 도 4에서, 단말(401)은 현재 기지국1(402)에 접속하여 통신을 수행하고, 기지국2(403)는 기지국1의 인접 셀로서 단말의 셀 탐색을 지원하기 위해 디스커버리 신호를 전송하는 것으로 가정한다.
- [0038] 먼저, 기지국2(403)은 410 단계에서, 기지국1(402)로 자신의 디스커버리 신호 설정 정보(discovery signal configuration)를 알려준다. 여기서 디스커버리 신호 설정 정보는 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있다. 그 후, 기지국1(402)은 415 단계에서 기지국2(403)의 디스커버리 신호 설정 정보를 단말(401)로 알려준다. 이때, 기지국1(402)은 기지국2(403) 이외의 다른 기지국의 디스커버리 신호 설정 정보도 함께 알려줄 수도 있다.
- [0039] 단말(401)은 420 단계에서 획득한 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여, 기지국2(403)가 전송한 디스커버리 신호를 검출한다. 단말은 검출한 디스커버리 신호로부터 기지국2(혹은 셀)(403)의 서브프레임/라디오프레임 동기기를 획득하고, 기지국2(403)의 셀 ID를 획득한다. 나아가 단말(401)은 검출한 디스커버리 신호의 수신 세기를 측정한다. 여기서는 단말(401)이 기지국2(403)의 디스커버리 신호를 검출한 것으로 설명하였으나, 단말(401)은 기지국1(402)로부터 수신한 기지국2(403) 외에 다른 기지국의 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여 다른 기지국의 디스커버리 신호를 검출하는 것도 가능하다.
- [0040] 그 후, 단말(401)은 425 단계에서 단말은 디스커버리 신호의 검출 및 측정 결과를 기지국1에게 측정 리포트(measurement report)로 알려준다. 측정 리포트는 검출한 하나 또는 복수 개의 디스커버리 신호의 셀 ID 및 수신신호 세기 등의 정보를 포함한다. 이 경우, 단말(401)의 불필요한 오버헤드를 줄이기 위해서, 디스커버리 신호의 수신신호 세기가 소정의 임계값보다 큰 경우에 대한 측정 리포트만을 상기 측정 리포트에 포함하여 기지국1(402)로 알려줄 수 있다. 상기 임계값은 기지국1(402)이 단말(401)에게 알려주는 410 단계의 디스커버리 신호 설정 관련 정보에 포함하거나 또는 고정된 값을 사용할 수도 있다.
- [0041] 기지국1(402)은 430단계에서 단말(401)의 측정리프트를 기반으로 단말(401)을 기지국2(403)로 핸드오버 시킬 것

인지 여부를 판단한다. 기지국1(402)은 430 단계의 판단 결과, 단말(401)의 측정리포트에 인접 기지국2(402)의 셀 ID 가 포함되어 있고, 수신신호 세기가 충분히 크다고 판단되면, 435 단계에서 기지국2(402)에게 단말(401)을 기지국2(403)로 핸드오버 시킬 것을 요청하는 핸드오버 준비 요청 메시지를 전송한다.

[0042] 그 후, 기지국1(402)는 440 단계에서 핸드오버 준비 요청에 대한 응답으로 기지국2(403)로부터 핸드오버 준비 완료 메시지를 수신하는 경우, 기지국1(402)은 445 단계에서 단말(401)에게 기지국2(403)로 핸드오버 할 것을 명령한다.

[0043] 단말(401)은 기지국1(402)로부터 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 450 단계에서 핸드오버 명령에 따라 기지국2(403)로 핸드오버를 수행한다.

[0044] 도 4의 일련의 과정에서 기지국1(402)는 매크로 기지국이고 기지국2(403)는 피코 기지국에 해당할 수 있다.

[0045] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 동작을 나타내는 순서도이다. 특히, 도 5는 도 4에서 기지국1(402) 또는 매크로 기지국의 동작을 나타내는 순서도이다.

[0046] 먼저, 510 단계에서 기지국은 인접 셀로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득하고, 520 단계에서 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 단말에게 통지한다. 상기 기재한 바와 같이 디스커버리 신호 설정 정보는 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있고 기지국은 하나 이상의 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득하여 단말에게 통지할 수도 있다.

[0047] 그 후, 기지국은 530 단계에서 단말로부터 검출한 하나 또는 복수 개의 디스커버리 신호에 대한 셀 ID 및 수신 신호 세기 등의 정보를 포함하는 측정 리포트를 수신한다. 이 경우, 단말의 불필요한 오버헤드를 줄이기 위해서, 디스커버리 신호의 수신신호 세기가 소정의 임계값보다 큰 경우에 대한 측정 리포트만을 수신할 수 있으며, 상기 임계값은 520 단계에서 디스커버리 신호 설정 관련 정보에 포함되거나 또는 고정된 값을 사용할 수도 있다.

[0048] 기지국은 540 단계에서, 수신한 측정 리포트를 기반으로 단말을 핸드오버 할지 여부를 판단한다. 이때, 기지국은 측정리포트에 인접 기지국의 셀 ID 가 포함되어 있고, 수신신호 세기가 충분히 크다고 판단되면, 단말을 핸드오버 할 것으로 판단할 수 있다.

[0049] 기지국이 540 단계에서 단말을 핸드오버하지 않기로 판단하는 경우, 기지국은 530 단계로 이동하여 단말의 다음 번 측정 리포트를 수신한다. 기지국이 540 단계에서 단말을 핸드오버 하도록 판단한 경우, 기지국은 550 단계로 진행하여 단말을 핸드오버시킬 목적 셀(target cell)로 핸드오버 준비 요청 메시지를 전송한다. 그 후, 기지국이 560 단계에서 목적 셀로부터 해당 단말의 핸드오버 준비 완료메시지를 수신하는 경우, 570단계로 진행하여 단말에게 목적 셀로 핸드오버 할 것을 명령한다. 기지국이 560 단계에서 핸드오버 준비 완료 메시지를 수신하지 못한 경우에는, 기지국은 550 단계로 이동하여 관련 절차를 다시 진행한다.

[0050] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 동작을 나타내는 순서도이다.

[0051] 먼저, 610 단계에서 단말은 기지국으로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득한다. 상기 기재한 바와 같이 디스커버리 신호 설정 정보는 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있고 단말은 기지국으로부터 하나 이상의 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득할 수도 있다.

[0052] 620 단계에서 단말은 획득한 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여, 디스커버리 신호를 검출 및 측정한다. 그 후, 단말은 630 단계로 진행하여, 측정한 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 기지국으로 전송한다. 이때, 단말의 불필요한 오버헤드를 줄이기 위해서, 디스커버리 신호의 수신신호 세기가 소정의 임계값보다 큰 경우에 대한 측정 리포트만을 상기 측정 리포트에 포함하여 기지국에 알려줄 수 있다. 상기 임계값은 610 단계에서 디스커버리 신호 설정 관련 정보에 포함하여 수신하거나 또는 고정된 값을 사용할 수도 있다.

[0053] 이후 단말은 640 단계에서 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는지 여부를 판단한다. 단말이 640 단계에서 핸드오버 명령을 수신하지 않은 경우, 단말은 630 단계로 이동하여 관련 절차를 진행한다. 단말이 640 단계에서 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 단말은 650 단계로 진행하여 핸드오버 명령이 지시하는 목적 셀로 핸드오버를 수행한다.

[0054] 이하 구체적인 실시예를 통해서 상술한 본 발명의 동작을 보다 자세히 설명한다.

- [0055] <제1 실시예>
- [0056] 제1 실시예는 본 발명의 일 실시예에 따라 기지국이 단말에게 알려주는 디스커버리 신호 설정 정보의 구체적인 구성정보를 설명한다. 상술한 바와 같이 디스커버리 신호 설정 정보는 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0057] 디스커버리 신호는 기존의 라디오 프레임 단위(10ms)로 전송되는 PSS/SSS를 대신하여 상대적으로 긴 주기로 전송될 수 있다. 따라서, 디스커버리 신호가 전송되지 않는 시간 동안 데이터 트래픽이 발생하지 않는 경우 해당 기지국이 휴면상태(dormant state)로 진입하고 송수신 동작을 중단시켜 시스템 에너지 효율을 증대시킬 수 있다. 마찬가지로 단말은 데이터 트래픽이 발생하지 않는 경우, 디스커버리 신호가 전송되는 구간에서만 하향링크 신호의 수신 동작을 수행하도록 함으로써 단말의 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0058] 시간 영역에서의 디스커버리 신호의 전송주기는 기존의 PSS/SSS의 전송주기보다 상대적으로 길지만, 주파수 영역에서 상대적으로 많은 자원에 매핑되도록 함으로써, 단말이 디스커버리 신호를 통해서 추가적인 시간 지연 없이 셀 탐색(cell search) 및 서브프레임/라디오프레임 동기를 수행하도록 할 수 있다. 즉, 디스커버리 신호의 수신 성능을 향상시키고 단말이 셀탐색 및 서브프레임/라디오프레임 동기를 수행하는데 소요되는 시간을 최소화하도록 할 수 있다.
- [0059] 상기와 같이 긴 주기로 전송되는 디스커버리 신호에 대한 사전정보가 없을 경우, 단말은 디스커버리 신호를 검출하기 위해 지속적으로 하향링크 신호를 모니터링 해야 하고 따라서 단말의 전력소모를 낮추고자 하는 디스커버리 신호의 도입 목적을 충족하지 못하게 된다. 이에 기지국은 단말에게 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 미리 알려주고, 디스커버리 신호 설정 정보에 기반하여 단말이 어느 시점에 디스커버리 신호를 모니터링 해야 하는지에 대한 타이밍 정보를 포함할 수 있다. 상기 타이밍 정보는 하기 실시예 1-1 또는 실시예 1-2를 통해서 구성할 수 있다.
- [0060] [실시예 1-1]
- [0061] 실시예 1-1은 디스커버리 신호의 전송주기 및 타이밍 오프셋으로 타이밍 정보를 구성하는 방법이다. 전송주기의 단위는 라디오 프레임(10ms)으로 디스커버리 신호가 전송되는 주기를 나타낸다. 타이밍 오프셋은 현재 단말이 접속한 셀을 기준으로 디스커버리 신호가 전송되는 상대적인 타이밍을 나타낸다. 예를 들어, 단말은 다음과 같은 수식(1)을 만족하는 시점에 디스커버리 신호의 검출을 시도한다.
- [0062]
$$\text{SFN mod 전송주기} = \text{타이밍 오프셋} \quad \text{수식(1)}$$
- [0063] SFN(System Frame Number)은 현재 단말이 접속한 셀의 SFN으로서 라디오 프레임 단위로 카운트 되는 일종의 카운터이며 0 ~ 1023 의 값을 갖고, 1024 라디오 프레임 주기로 반복된다. 다음은 타이밍 정보에 대한 시그널링 구성의 일례이다.
- [0064]
$$\text{전송주기} = \{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, \dots\}$$
- [0065]
$$\text{타이밍 오프셋} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$
- [0066] 만약 기지국이 단말에게 인접 셀의 디스커버리 신호에 대한 타이밍 정보로서 전송주기 = 64 (즉, 640ms), 타이밍 오프셋 = 2 를 시그널링을 통해 알려줬다면, 단말은 $\text{SFN mod } 64 = 2$ 의 관계를 만족하는 현재 셀의 SFN 시점인, SFN=2, 66, 130, 194, 258, 322, 386, ..., 등의 시점에 인접 셀의 디스커버리 신호를 모니터링한다. 만약 여러 개의 인접 셀이 서로 다른 시점에 디스커버리 신호를 전송하는 경우, 기지국은 각각의 셀의 디스커버리 신호에 대한 상기 타이밍 정보를 단말에게 전송할 수 있다.
- [0067] [실시예 1-2]
- [0068] 실시예 1-2는 인접 셀이 현재 단말이 접속한 셀과 타이밍 동기가 맞아 있는지 여부를 알려준다. 만약 인접 셀이 현재 단말이 접속한 셀과 타이밍 동기가 맞아 있는 경우, 단말은 인접 셀의 디스커버리 신호 전송시점을 현재 단말이 접속한 셀의 디스커버리 신호 전송시점과 동일하다고 인지하고, 해당시점에 디스커버리 신호를 모니터링한다. 인접 셀이 현재 단말이 접속한 셀과 타이밍 동기가 맞아 있는지 여부는, 예를 들어, 1 비트 시그널링을 통해 알려줄 수 있다. 즉, 해당 비트가 0이면 인접 셀이 현재 단말이 접속한 셀과 타이밍 동기가 맞아 있지 않은 것을 나타내고, 1이면 인접 셀이 현재 단말이 접속한 셀과 타이밍 동기가 맞아 있는 것을 나타낸다. 상기 시그널링은 각각의 인접 셀에 대해 정의되어, 각 셀이 현재 단말이 접속한 셀과 타이밍 동기가 맞아 있는지 여부를 알려준다.

- [0069] 상기 타이밍 정보 이외에 단말의 디스커버리 신호에 대한 수신 프로세스를 용이하게 하기 위해 추가적인 시그널링을 정의할 수 있다.
- [0070] 첫 번째로, 기지국이 PSS/SSS와 디스커버리 신호를 모두 수신할 수 있는 단말에 대해, 셀 탐색 혹은 서브프레임/라디오 프레임 동기화를 위해 구체적으로 어느 신호를 모니터링 해야 할 것인지를 단말에게 시그널링으로 알려줄 수 있다. 따라서 단말이 PSS/SSS와 디스커버리 신호를 모두 모니터링 해야하는 프로세싱 오버헤드를 줄일 수 있다. 또는 기지국이 시그널링을 통해서 단말에게 셀 탐색을 위해서 디스커버리 신호를 모니터링 하고, 서브프레임/라디오 프레임 동기화를 위해서 PSS/SSS를 모니터링 하도록 알려줄 수도 있다.
- [0071] 두 번째로, 단말이 모니터링 해야 하는 셀 ID 개수를 제한하는 시그널링을 정의할 수 있다. 디스커버리 신호는 셀 ID의 함수로서 정의될 수 있다. 현재 LTE 및 LTE-A 시스템에서 지원하는 셀 ID는 총 504 개인데, 상기 단말이 모니터링 해야 하는 셀 ID 개수를 제한하는 시그널링을 통해서, 단말의 디스커버리 신호 수신 프로세싱의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0072] <제2 실시예>
- [0073] 제1 실시예에 따르면, 단말이 어느 시점에 디스커버리 신호를 모니터링 해야 하는지에 대한 타이밍 정보를 기지국으로부터 획득할 수 있다. 제2 실시예는 단말이 검출한 디스커버리 신호로부터 디스커버리 신호를 전송하는 셀의 구체적인 타이밍 정보, 예를 들어, SFN(System Frame Number)을 획득하는 방법을 설명한다. 소정의 셀에서 단말의 RACH 전송 시점, SRS 전송 시점, CSI-RS 수신 시점 등의 타이밍이 SFN에 의해 정해지므로, 단말은 SFN 정보를 정확히 획득할 필요가 있다.
- [0074] [실시예 2-1]
- [0075] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스커버리 신호의 구성 방법을 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 7을 참조하여 [실시예 2-1]을 설명하면 다음과 같다. 디스커버리 신호를 전송하는 기지국은 SFN 주기에 해당하는 1024 라디오 프레임마다, 디스커버리 신호가 디스커버리 신호 전송주기 P 간격으로 상기 <제1 실시예>의 방법을 통해 정의한 전송시점에 시퀀스#0, 시퀀스#1, ..., 시퀀스#(N-1) 등 총 N 개의 디스커버리 신호용 시퀀스가 일대일 매핑되어 각각 전송되도록 구성할 수 있다. 이때 $N = \text{ceiling}(1024/P)$ 인 관계를 만족한다. $\text{ceiling}(x)$ 는 x보다 작지 않은 최소 정수를 의미한다.
- [0077] 예를 들어, 단말이 현재 접속한 셀 A와 디스커버리 신호를 수신하는 인접 셀 B를 가정하고, 디스커버리 신호의 전송주기 $P = 256$ (706), 셀 A의 SFN 대비 타이밍 오프셋 = 2 (709)로 설정한 경우, <제1 실시예>의 방법에 따라 셀 B에서의 디스커버리 신호의 전송시점을 전송시점 701, 702, 703, 704로 정의할 수 있다. 디스커버리 신호의 전송주기 $P = 256$ 이면, $4 (= \text{ceiling}(1024 / 256))$ 개의 서로 다른 시퀀스에 해당하는, 시퀀스#0, 시퀀스#1, 시퀀스#2, 시퀀스#3을 정의하여 각각 전송시점 701, 702, 703, 704에 디스커버리 신호를 전송할 수 있다.
- [0078] 도 7에서는 셀 B의 시퀀스#0의 전송시점 701이 셀 B의 SFN#0에 매핑되는 것을 미리 약속하거나 또는 기지국이 단말에게 미리 알려준 것을 가정한다. 따라서 단말은 디스커버리 신호로서 시퀀스#0을 검출하면 셀 B의 디스커버리 신호 전송시점 701에 대응되는 셀 B의 SFN#0을 알 수 있다. 마찬가지로 시퀀스#1을 검출하면 셀 B의 디스커버리 신호 전송시점 702에 대응되는 셀 B의 SFN#256 ($P=256$)을 알 수 있고, 시퀀스#2를 검출하면 셀 B의 디스커버리 신호 전송시점 703에 대응되는 셀 B의 SFN#512 ($2P = 512$)를 알 수 있으며, 시퀀스#3을 검출하면 셀 B의 디스커버리 신호 전송시점 704에 대응되는 셀 B의 SFN#768 ($3P = 768$)을 알 수 있다.
- [0079] [실시예 2-2]
- [0080] 도 8은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스커버리 신호의 구성 방법을 나타낸 도면이다.
- [0081] 도 8을 참조하여 [실시예 2-2]를 설명하면, 디스커버리 신호용 시퀀스가 디스커버리 신호의 전송시점과 일대다 (1 to N)로 매핑되는 경우이다. 도 8에서 디스커버리 신호의 전송주기 $P = 64$ 를 가정하면, $N = 16 (= \text{ceiling}(1024 / 64))$ 번의 디스커버리 신호(801 ~ 816)이 SFN 주기에 해당하는 1024 라디오 프레임마다 전송된다. [실시예 2-1]과 다르게 [실시예 2-2]에서는 16 번의 디스커버리 신호를 M 개씩 그룹화해서, 각 그룹마다 고유의 시퀀스를 매핑해서 디스커버리 신호로서 전송한다.
- [0082] 예를 들어, $M = 4$ 인 경우, 처음 M 개의 디스커버리 신호는 시퀀스#0(817)을 사용해서 전송시점 801 ~ 804에 각각 반복해서 전송하고, 두 번째 M 개의 디스커버리 신호는 시퀀스#1(818)을 사용해서 전송시점 805 ~ 808에 각각 반복해서 전송하며, 세 번째 M 개의 디스커버리 신호는 시퀀스#2(819)를 사용해서 전송시점 809 ~ 812에 각각

반복해서 전송하고, 네 번째 M개의 디스커버리 신호는 시퀀스#3(820)을 사용해서 전송시점 813 ~ 816에 각각 반복해서 전송한다.

[0083] 도 8에서는 시퀀스#0의 전송시점 801이 디스커버리 신호를 전송하는 셀의 SFN#0에 매핑되는 것을 미리 약속하거나 또는 기지국이 단말에게 미리 알려준 것을 가정한다. 따라서 단말이 시퀀스#0을 검출하면 디스커버리 신호를 전송한 셀의 SFN이 0 ~ 255 범위인 것을 알 수 있고, 시퀀스#1을 검출하면 디스커버리 신호를 전송한 셀의 SFN이 256 ~ 511 범위인 것을 알 수 있고, 시퀀스#2를 검출하면 디스커버리 신호를 전송한 셀의 SFN이 512 ~ 767 범위인 것을 알 수 있고, 시퀀스#3을 검출하면 디스커버리 신호를 전송한 셀의 SFN이 768 ~ 1023 범위인 것을 알 수 있다.

[0084] [실시예 2-2]는 디스커버리 신호의 전송주기 P가 상대적으로 짧고, 디스커버리 신호로서 사용하는 시퀀스 개수에 제한이 있는 경우 유용하다.

[0085] [실시예 2-3]

[0086] [실시예 2-3]은 [실시예 2-2]의 변형된 방법으로서, 상기 고유의 시퀀스를 사용하는 M개의 그룹화된 디스커버리 신호를 SFN 주기 내에서 골고루 분산시켜서 전송할 수 있다.

[0087] 도 9는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 디스커버리 신호의 구성 방법을 나타낸 도면이다.

[0088] 도 9를 참조하면, 디스커버리 신호의 전송주기 P = 64를 가정하는 경우, N = 16 (= ceiling(1024 / 64)) 번의 디스커버리 신호(901 ~ 916)이 SFN 주기에 해당하는 1024 라디오 프레임마다 전송된다. 이때, 각각의 순차적인 디스커버리 신호 전송시점(901 ~ 916)마다, 시퀀스#0(917), 시퀀스#1(918), 시퀀스#2(919), 시퀀스#3(920)를 각각 반복해서 매핑하여 전송한다.

[0089] 도 9에서는 시퀀스#0의 전송시점 901이 디스커버리 신호를 전송하는 셀의 SFN#0에 매핑되는 것을 미리 약속하거나 또는 기지국이 단말에게 미리 알려준 것을 가정한다. 따라서, 예를 들어, 단말이 시퀀스#0(917)을 검출하면 디스커버리 신호를 전송한 셀의 SFN이 시퀀스#0의 전송시점 901, 905, 909, 913에 대응되는 SFN#0, SFN#256, SFN#512, SFN#768 중에 하나임을 알 수 있다.

[0090] <제3 실시예>

[0091] 제3 실시예는 디스커버리 신호에 해당 셀이 활성상태(active state)인지 휴면상태(dormant state)인지를 나타내는 상태 정보(state information)를 부가하여 전송하는 방법 및 관련 절차를 설명한다.

[0092] [실시예 3-1]

[0093] 디스커버리 신호에 사용되는 시퀀스를 두 그룹으로 나누어, 한 그룹의 시퀀스는 디스커버리 신호가 전송되는 셀이 활성상태인 경우 사용하고, 다른 한 그룹의 시퀀스는 디스커버리 신호가 전송되는 셀이 휴면 상태인 경우 사용한다. 어느 시퀀스가 어느 그룹에 속하는지는 기지국과 단말의 상호 약속에 의해 공통으로 인지하도록 한다. 또는 기지국이 단말에게 미리 알려주는 인접 셀의 디스커버리 신호설정 정보에 포함할 수도 있다.

[0094] [실시예 3-2]

[0095] 디스커버리 신호가 전송되는 셀의 셀 ID와 해당 셀의 상태 정보를 사용해서 디스커버리 신호에 사용되는 시퀀스를 생성한다. 예를 들어, 기존의 PSS로 사용되는 시퀀스에 본 실시예를 적용하여 다음과 같은 수학적식(1)로 디스커버리 신호용 시퀀스를 표현할 수 있다. 수학적식(2)은 62 샘플 길이의 시퀀스로서, root 시퀀스 인덱스 u인 주파수 영역 Zadoff-Chu 시퀀스와 셀 상태 정보 a의 곱셈으로 표현된다. 그리고 root 시퀀스 인덱스 u는 셀 ID에 따라 결정된다. 셀 상태 정보 a는, 디스커버리 신호가 전송되는 셀이 활성상태인 경우 a=1, 디스커버리 신호가 전송되는 셀이 휴면 상태인 경우 a=-1로 정의할 수 있다. 수학적식(1)에 의해 표현되는 시퀀스의 길이는 하나의 예시로, 다른 길이의 시퀀스로 디스커버리 신호용 시퀀스를 정의할 수도 있다.

$$d_u(n) = \begin{cases} a \cdot e^{-j \frac{\pi n(n+1)}{63}} & n=0, 1, \dots, 30 \\ a \cdot e^{-j \frac{\pi n(n+1)(n+2)}{63}} & n=31, 32, \dots, 61 \end{cases} \quad \text{수학적식(1)}$$

[0097] [실시예 3-3]

- [0098] 기지국은 해당 셀이 휴면상태인 경우에만 디스커버리 신호를 전송하고, 해당 셀이 활성상태인 경우에는 디스커버리 신호를 전송하지 않는다. 이는 실시예 3-2의 특별한 경우로서, 디스커버리 신호가 전송되는 셀이 활성상태이면 $a=0$, 디스커버리 신호가 전송되는 셀이 휴면상태이면 $a=1$ 인 경우에 해당한다. 따라서 기지국은 해당 셀이 활성상태인 경우에는 디스커버리 신호를 전송하지 않음으로써 기지국 전송전력을 아낄 수 있다. 이에 반해 실시예 3-1과 3-2는 기지국의 셀 상태와 상관없이 항상 디스커버리 신호를 전송하는 특징이 있다.
- [0099] 단말은 상기 실시예 3-1, 3-2 및 3-3에 의해서 생성된 디스커버리 신호를 검출하여 해당 셀의 상태를 판단할 수 있다. 해당 셀의 상태를 판단한 이후의 단말 동작은 다음과 같은 방법으로 정의할 수 있다.
- [0100] <제4 실시예>
- [0101] 단말이 획득한 디스커버리 신호의 셀 상태 정보가 휴면상태인 경우, 단말은 디스커버리 신호의 검출 및 측정 결과를 기지국에게 측정 리포트(measurement report)로서 알려준다. 그러나, 단말이 검출한 디스커버리 신호로부터 해당 셀이 활성상태인 것을 인지한 경우, 단말은 디스커버리 신호의 검출 및 측정 결과를 기지국에게 측정 리포트로서 알려주지 않는다. 따라서 단말의 측정 리포트에 포함된 셀들은 모두 휴면상태임을 보장하게 되고, 단말의 측정 리포트에 대한 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 측정리포트는 검출한 하나 또는 복수 개의 디스커버리 신호의 셀 ID 및 수신신호 세기 등의 정보를 포함한다. 추가적으로, 단말의 불필요한 오버헤드를 줄이기 위해서, 디스커버리 신호의 수신신호 세기가 소정의 임계값보다 큰 경우에 대한 측정 리포트만을 상기 측정리포트에 포함하여 기지국으로 알려줄 수 있다. 그리고 디스커버리 신호의 측정리포트에 포함된 셀들은 모두 휴면상태이므로, 기지국은 단말의 측정리포트로부터 측정 리포트에 포함된 셀들에 대해서 활성화(activate)할지 휴면상태로 유지시킬지 여부를 결정한다. 만약 기지국이 단말의 측정 리포트에 포함된 셀들에 대해서 활성화시킬 것을 결정한 경우, 기지국은 단말을 활성화시킨 셀로 핸드오버 시킬지 여부를 추가적으로 결정할 수 있다.
- [0102] <제5 실시예>
- [0103] 제5 실시예는 제4 실시예와 다르게, 단말이 획득한 디스커버리 신호의 셀 상태 정보가 활성상태인 경우, 디스커버리 신호의 검출 및 측정 결과를 기지국에게 측정리포트로서 알려준다. 그러나, 단말이 검출한 디스커버리 신호로부터 해당 셀이 휴면상태인 것을 인지한 경우, 단말은 디스커버리 신호의 검출 및 측정 결과를 기지국에게 측정 리포트로서 알려주지 않는다. 따라서 단말의 측정 리포트에 포함된 셀들은 모두 활성상태임을 보장하게 되고, 단말의 측정 리포트에 대한 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 측정리포트는 검출한 하나 또는 복수 개의 디스커버리 신호의 셀 ID 및 수신신호 세기 등의 정보를 포함한다. 추가적으로, 단말의 불필요한 오버헤드를 줄이기 위해서, 디스커버리 신호의 수신신호 세기가 소정의 임계값보다 큰 경우에 대한 측정 리포트만을 상기 측정 리포트에 포함하여 기지국으로 알려줄 수 있다. 그리고 디스커버리 신호의 측정 리포트에 포함된 셀들은 모두 활성상태이므로, 기지국은 단말의 측정 리포트로부터 측정 리포트에 포함된 셀들로 단말을 핸드오버 시킬지 여부를 결정한다.
- [0104] <제6 실시예>
- [0105] 제6 실시예는 제4 실시예 및 제5 실시예와 다르게, 단말은 검출한 디스커버리 신호 중 해당 셀이 휴면상태이거나 또는 활성상태인 경우에 대해서 측정 리포트를 구성하는 것이 아니라, 셀 상태에 무관하게 측정 리포트를 구성한다. 그리고, 단말이 디스커버리 신호의 측정 리포트에 검출한 디스커버리 신호의 셀 ID 및 수신신호 세기, 그리고 셀 상태를 포함한다. 제6 실시예는 단말의 디스커버리 신호에 대한 측정리포트를 수신하는 기지국이 사전에 인접 셀의 셀 상태에 대한 정보를 알지 못하는 경우에 유용하다. 즉, 기지국이 단말로부터 수신한 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트로부터, 예를 들어, 셀 A 가 현재 휴면상태이고 단말의 수신신호 세기가 충분히 큰 경우, 기지국은 셀 A 를 활성화시키도록 판단할 수 있다. 또한, 측정리포트에 포함된 셀 B 가 현재 활성상태이고 단말의 수신신호 세기가 충분히 큰 경우, 기지국은 단말을 셀 B 로 핸드오버 시키도록 판단할 수 있다.
- [0106] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말 동작을 나타내는 순서도이다. 특히 도 10은 제4 실시예에 따른 단말 동작을 나타내고 있다.
- [0107] 먼저, 1010 단계에서 단말은 기지국으로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득한다. 상기 기재한 바와 같이 디스커버리 신호 설정 정보는 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있고 단말은 기지국으로부터 하나 이상의 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득할 수도 있다.
- [0108] 1020 단계에서 단말은 획득한 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 이용하여, 디스커버리 신호를 검출 및 측

정한다. 그 후, 단말은 1030 단계로 진행하여 1020 단계에서 검출한 디스커버리 신호에 대응되는 셀이 휴면상태인지 여부를 판단한다. 단말이 1030 단계에서 셀이 휴면상태가 아니라고 판단하는 경우, 단말은 1020 단계로 되돌아가 관련 절차를 진행한다. 단말이 1030 단계에서 셀이 휴면상태라고 판단하는 경우, 단말은 1040 단계로 진행하여 1020 단계에서 측정된 디스커버리 신호에 대한 측정 리포트(measurement report)를 기지국으로 알려준다.

[0109] 이후, 단말은 1050 단계로 진행하여 기지국으로부터 핸드오버 명령 수신 여부를 판단하여, 핸드오버 명령을 수신하지 않은 경우 1020 단계로 되돌아가 관련 절차를 진행하고 핸드오버 명령을 수신하면, 1060 단계로 진행하여 핸드오버 명령이 지시하는 목적 셀로 핸드오버를 수행한다.

[0110] 제4 실시예 및 제5 실시예는 도 10을 참조하여, 하기와 같은 변경사항을 적용하여 설명할 수 있다. 제4 실시예는 1030 단계에서 단말이 검출한 디스커버리 신호에 대응되는 셀이 활성상태인지 여부를 판단하고, 활성상태인 경우 1040 단계로 진행하고, 활성상태가 아니면 1020 단계의 절차를 진행한다. 그리고 제5 실시예는 1030 단계의 판단 절차없이, 1040 단계의 단말의 디스커버리 신호 측정 리포트에 해당 셀의 셀 상태를 포함한다.

[0111] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 동작을 나타내는 순서도이다. 특히 도 11은 제4 실시예에 따른 기지국 동작을 나타내고 있다.

[0112] 먼저, 1110 단계에서 기지국은 인접 셀로부터 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득하고, 1120 단계에서 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 단말에게 통지한다. 디스커버리 신호 설정 정보는 디스커버리 신호의 전송주기, 전송시점, 대역폭, 자원 매핑 정보, 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있고 기지국은 하나 이상의 인접 셀의 디스커버리 신호 설정 정보를 획득하여 단말에게 통지할 수도 있다.

[0113] 그 후, 기지국은 1130 단계에서 단말로부터 검출한 하나 또는 복수 개의 디스커버리 신호에 대한 셀 ID 및 수신 신호 세기 등의 정보를 포함하는 측정 리포트를 수신한다. 이 경우, 단말의 불필요한 오버헤드를 줄이기 위해서, 디스커버리 신호의 수신신호 세기가 소정의 임계값보다 큰 경우에 대한 측정 리포트만을 수신할 수 있으며, 상기 임계값은 1120 단계에서 디스커버리 신호 설정 관련 정보에 포함되거나 또는 고정된 값을 사용할 수도 있다.

[0114] 나아가 기지국은 1140 단계에서 측정 리포트에 포함된 셀을 활성화시킬지 여부와 활성화시키는 경우 단말을 해당 셀로 핸드오버 시킬지 여부를 판단한다. 기지국이 1140 단계에서 상기 셀을 활성화시키지 않거나 또는 단말을 상기 셀로 핸드오버 하지 않기로 판단하는 경우, 기지국은 1130 단계로 이동하여 단말의 다음 측정 리포트를 획득하도록 한다. 기지국이 1140 단계에서 상기 셀을 활성화시키고 단말을 상기 셀로 핸드오버 하도록 판단하는 경우, 기지국은 1150 단계로 진행하여 상기 셀을 활성화할 것을 요청하고, 단말을 상기 셀로 핸드오버 할 것을 요청하는 핸드오버 준비 요청을 한다.

[0115] 기지국은 1160 단계에서 상기 셀로부터 셀 활성화 완료 및 해당 단말의 핸드오버 준비 완료메시지를 획득하면, 1170단계에서 단말에게 상기 셀로 핸드오버 할 것을 명령하고, 기지국이 1106 단계에서 셀 activate 완료메시지 또는 핸드오버 준비 완료 메시지를 획득하지 못하면, 1150 단계로 이동하여 관련 절차를 진행한다.

[0116] 제5 실시예에 대한 기지국 절차는 상술한 도 5의 기지국 절차를 적용할 수 있고, 제6 실시예에 대한 기지국 절차는 도 5 및 도 11의 기지국 절차를 적절히 변형하여 적용할 수 있다.

[0117] <제7 실시예>

[0118] 제7 실시예는 디스커버리 신호를 시간-주파수영역에 매핑하는 구체적인 방법을 설명한다.

[0119] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스커버리 신호의 시간-주파수영역에서의 매핑위치를 나타낸 도면이다.

[0120] LTE 및 LTE-A 시스템에서 시스템 운영에 필수적인 PSS/SSS, PBCH (Physical Broadcasting Channel), Paging 등이 전송되는 시그널 또는 제어채널의 서브프레임 매핑 위치는 고정되어 있다. 따라서 디스커버리 신호는 가능한 상기 시그널 또는 제어채널과 의 충돌을 최대한 회피하도록 FDD 의 경우 서브프레임#1, #2, #3, #6, #7, #8 에 전송 될 수 있도록 하고, TDD 의 경우 서브프레임#3, #4, #7, #8, #9에 전송되도록 한다. 디스커버리 신호가 전송되는 서브프레임 내에서는 CRS, DM-RS, CSI-RS 등과의 충돌을 피할 수 있고, 시간 또는 주파수 영역에서 연속적인 자원활용이 가능한 위치에 디스커버리 신호를 매핑한다. 이와 같은 조건을 만족하도록 도 1의 시간-주파수영역의 기본 구조와 하향링크 물리채널과 시그널의 매핑관계를 고려하여, 디스커버리 신호를 매핑 가능한 시간주파수 영역은 도 12의 참조번호 1212, 1213, 1214, 1215 영역에 해당한다. 주파수 영역은 필요에 따라 다른 신호와의 충돌 없이 확장할 수 있다. 참조번호 1212, 1213, 1214, 1215 영역 중에서, 슬롯#0 의 OFDM 심벌#3

의 영역(1213)은 PDSCH 이외에 어떠한 다른 신호도 매핑되지 않으므로, 디스커버리 신호를 다른 신호와의 충돌 없이 매핑 가능하다. PDSCH는 기지국 스케줄링 판단에 의해 자원매핑의 조정이 가능하므로, 슬롯#0의 OFDM 심벌#3 영역(1213)에서 디스커버리 신호와의 충돌을 회피할 수 있다. 슬롯#0의 OFDM 심벌#2 영역(1212)은 하향링크 제어채널의 시간영역 매핑 길이 $N = \{1, 2\}$ 인 경우에, 디스커버리 신호를 다른 신호와의 충돌 없이 매핑 가능하다. 예를 들어, MBSFN 서브프레임의 경우 $N = \{1, 2\}$ 로 제한되므로, 슬롯#0의 OFDM 심벌#2 영역(1212)을 디스커버리 신호 전송용으로 활용할 수 있다. 슬롯#1의 OFDM 심벌#2 영역(1214)과 슬롯#1의 OFDM 심벌#3 영역(1215)은 CSI-RS가 매핑될 수 있는 영역이지만, 디스커버리 신호 전송을 위해 사용할 경우 기지국이 해당 영역은 CSI-RS를 매핑하지 않도록 운용할 수도 있다.

[0121] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 장치를 나타낸 도면이다. 본 발명과 직접적인 관련이 없는 장치는 설명의 편의를 위해 생략한다.

[0122] 도 13을 참조하면, 기지국 장치(1300)는 디스커버리 신호 블록(1305), PSS/SSS 블록(1310), PDCCH 블록(1315), PDSCH 블록(1320), 다중화기(1325), 송신 RF 블록(1330)으로 구성되는 송신부(1335)와 PUCCH 블록(1340), PUSCH 블록(1345), 역다중화기(1350), 수신 RF 블록(1355)으로 구성되는 수신부(1360)와 스케줄러(1365)로 구성된다.

[0123] 스케줄러(1365)는 송신부(1335) 및 수신부(1360)의 각각의 구성블록들을 제어하여 약속된 신호를 생성 및 획득할 수 있도록 하며, 셀을 활성상태로 할지 휴면상태로 할지 판단하는 역할을 한다. 셀을 휴면상태로 하는 경우, 이외의 신호 송/수신 동작은 최소화하여 운용한다. 디스커버리 신호 블록(1305)은 스케줄러(1365)의 제어에 따라 정해진 시간-주파수영역에 매핑될 수 있도록 디스커버리 신호를 생성한다. PSS/SSS 블록(1310)은 스케줄러의 제어에 따라 PSS/SSS를 생성한다. PDCCH 블록(1315)은 스케줄러(1365)의 제어에 따라 스케줄링 정보 등을 포함하는 하향링크 제어정보에 대해 채널 코딩, 변조 등의 프로세스를 수행하여 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 생성한다. PDSCH 블록(1320)은 스케줄러(1365)의 제어에 따라 하향링크 데이터에 대해 채널 코딩, 변조 등의 프로세스를 수행하여 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 생성한다. 각각의 디스커버리 신호 블록(1305), PSS/SSS 블록(1310), PDCCH 블록(1315), PDSCH 블록(1320)에서 생성된 디스커버리 신호, PSS/SSS, PDCCH, PDSCH는 다중화기(1325)에 의해 다중화되어 시간-주파수 영역에 매핑된 다음, 송신 RF 블록(1330)에서 신호처리된 후, 단말에게 전송된다.

[0124] 기지국의 수신부(1360)는 단말로부터 수신한 신호를 역다중화하여 각각 PUCCH 블록(1340), PUSCH 블록(1345)으로 배분한다. PUCCH 블록(1340)은 UCI를 포함하는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)에 대해 복조, 채널 디코딩 등의 프로세스를 수행하여 HARQ-ACK/NACK, CSI 등의 정보를 획득한다. PUSCH 블록(1345)은 단말의 상향링크 데이터를 포함하는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)에 대해 복조, 채널 디코딩 등의 프로세스를 수행하여 단말이 전송한 상향링크 데이터를 획득한다. 기지국의 수신부(1360)는 PUCCH 블록(1340)과 PUSCH 블록(1345)의 출력 결과를 스케줄러(1365)로 인가하여 스케줄링 프로세스에 활용한다.

[0125] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치를 나타낸 도면이다. 본 발명과 직접적인 관련이 없는 장치는 설명의 편의를 위해 생략한다.

[0126] 도 14를 참조하면, 단말은 PUCCH 블록(1405), PUSCH 블록(1410), 다중화기(1415), 송신 RF 블록(1420)으로 구성되는 송신부(1425)와 디스커버리 신호 블록(1430), PSS/SSS 블록(1435), PDCCH 블록(1440), PDSCH 블록(1445), 역다중화기(1450), 수신 RF블록(1455)으로 구성되는 수신부(1460)와 제어기(1465)로 구성된다. 제어기(1470)는 기지국으로부터 수신한 제어정보로부터 단말의 디스커버리 신호 수신동작을 제어하고, 수신부(1460) 및 송신부(1425)의 각각의 구성 블록들을 제어한다.

[0127] 수신부(1460)에서 디스커버리 신호 블록(1430)은 단말이 사전에 약속된 시간-주파수 영역에서 디스커버리 신호를 획득하는 프로세스를 수행한다. PSS/SSS 블록(1435)은 단말이 사전에 약속된 시간-주파수 영역에서 PSS/SSS를 획득하는 프로세스를 수행한다. PDCCH 블록(1440)은 단말이 수신한 PDCCH에 대해 복조, 채널 디코딩 등의 프로세스를 수행하여 하향링크 제어정보를 획득한다. PDSCH 블록(1445)은 단말이 수신한 PDSCH에 대해 복조, 채널 디코딩 등의 프로세스를 수행하여 하향링크 데이터를 획득한다.

[0128] 송신부(1425)에서 PUCCH 블록(1405)은 HARQ-ACK/NACK, CSI 등을 포함하는 UCI에 대해 채널 코딩, 변조 등의 프로세스를 수행하여 PUCCH를 생성한다. PUSCH 블록(1410)은 상향링크 데이터에 대해 채널 코딩, 변조 등의 프로세스를 수행하여 PUSCH를 생성한다.

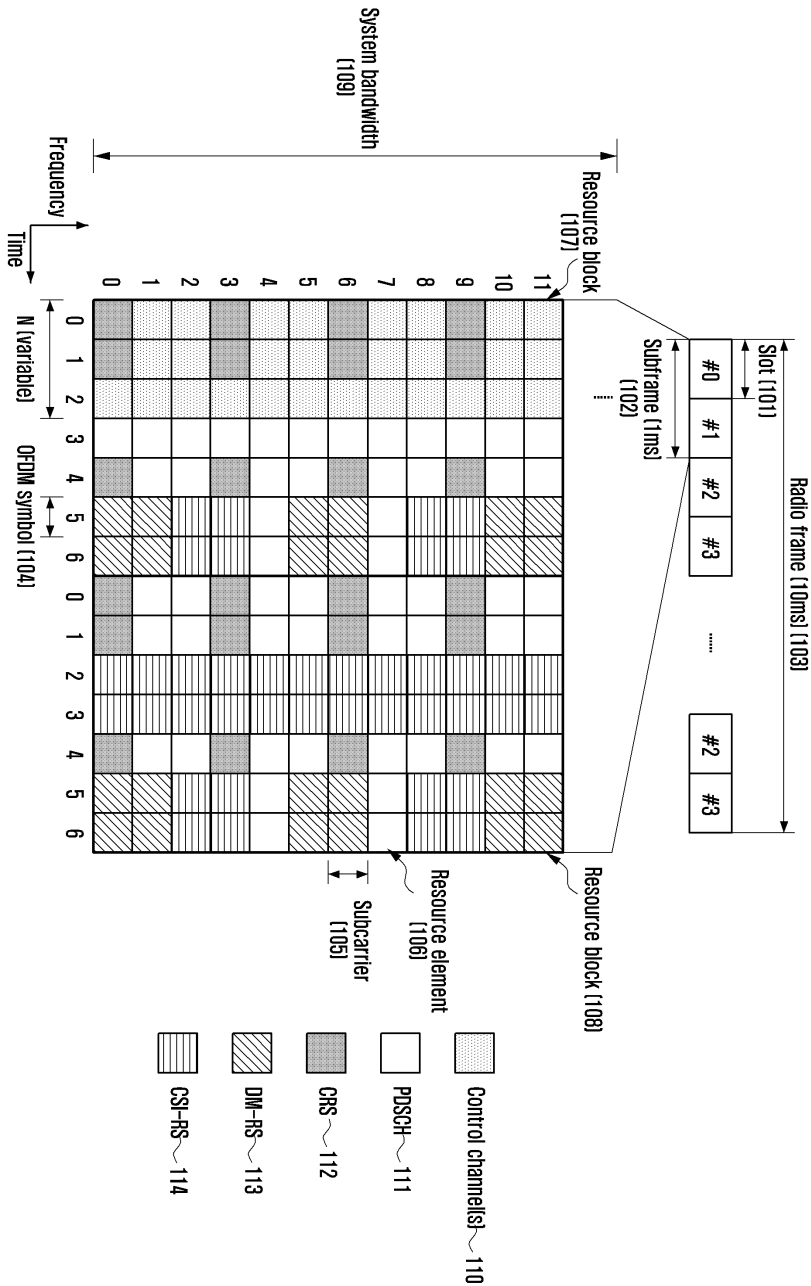
[0129] 각각의 PUCCH 블록(1405), PUSCH 블록(1410)에서 생성된 PUCCH, PUSCH는 다중화기(1415)에 의해 다중화된

다음, 송신 RF 블록(1420)에서 신호처리 된 후, 기지국에게 전송된다.

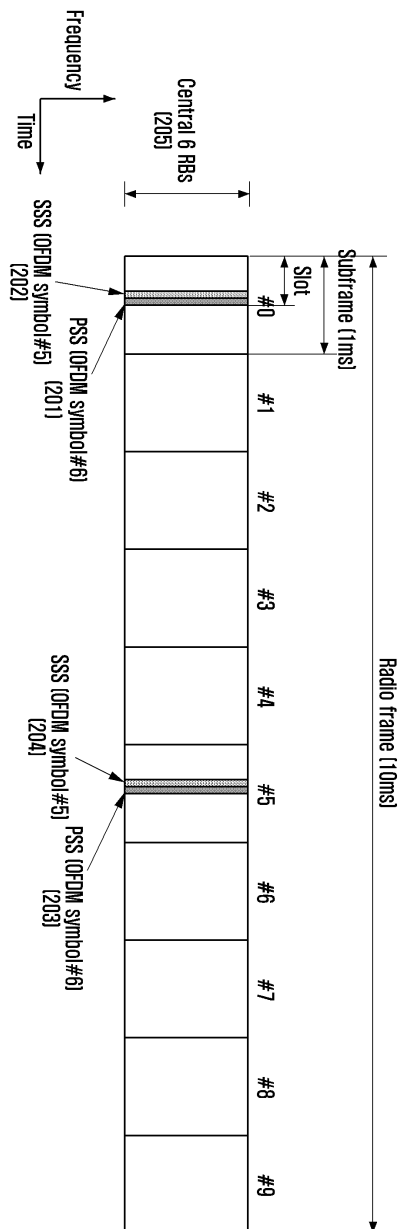
- [0130] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0131] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0132] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.
- [0133] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

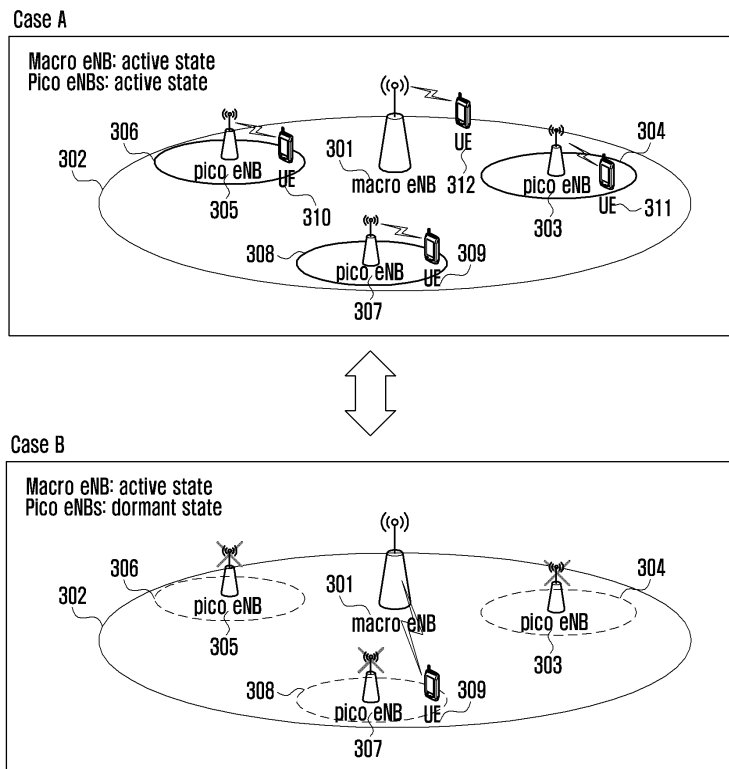
도면1



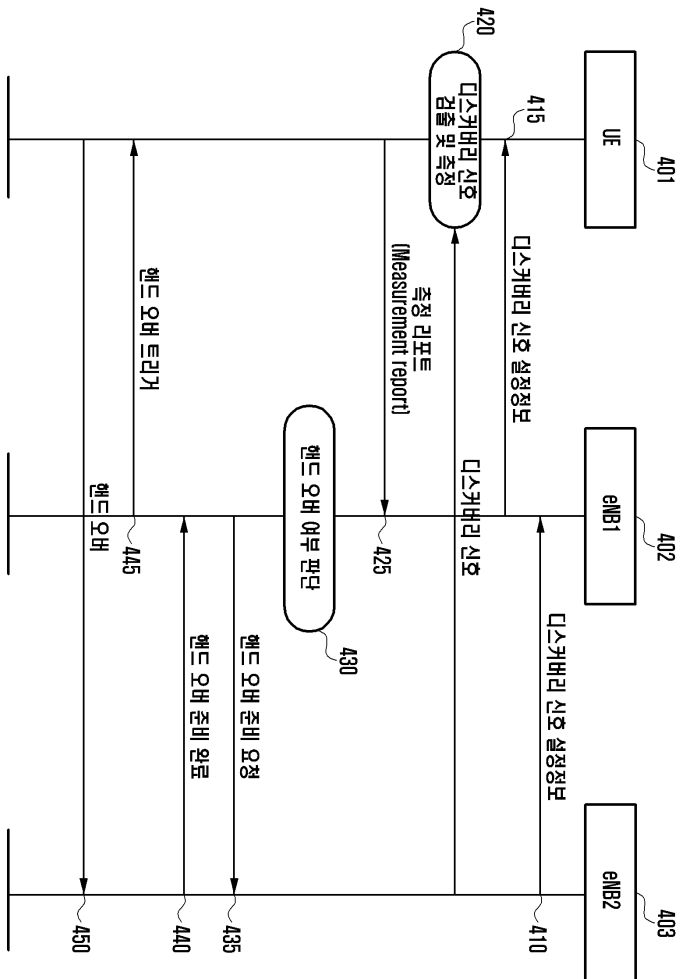
도면2



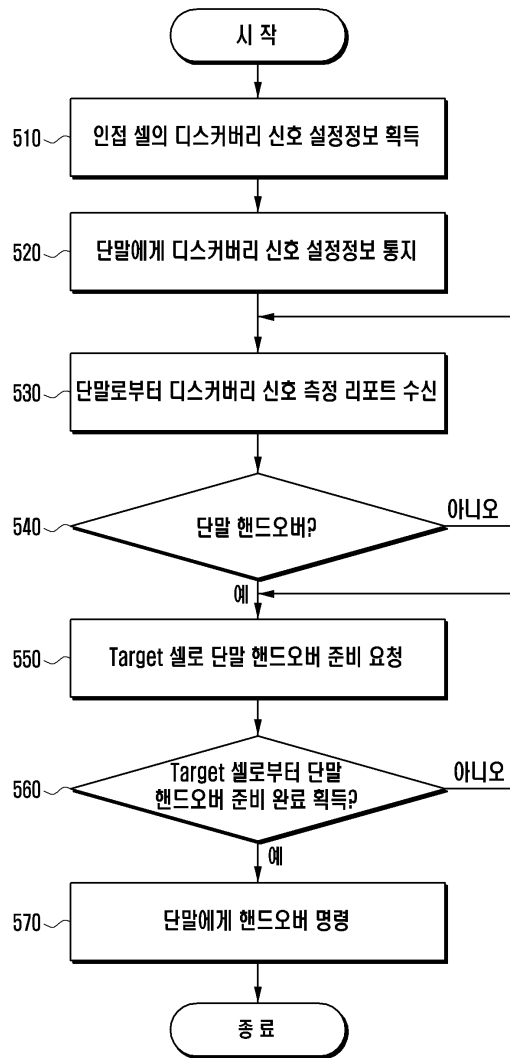
도면3



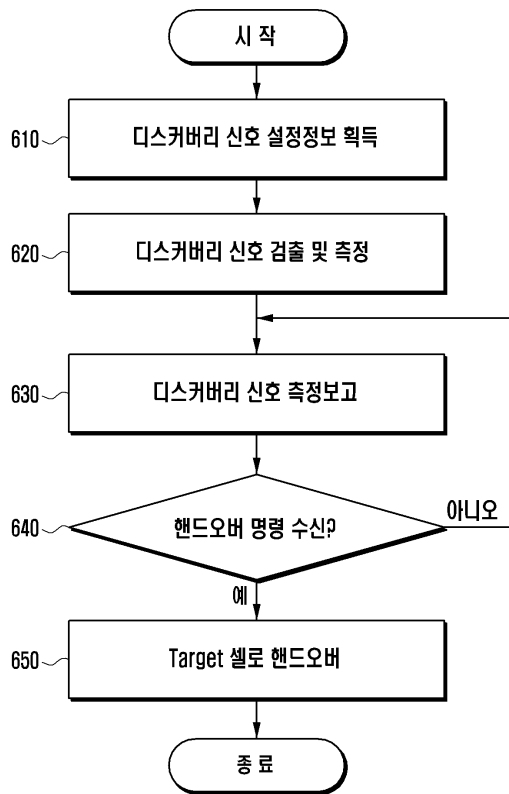
도면4



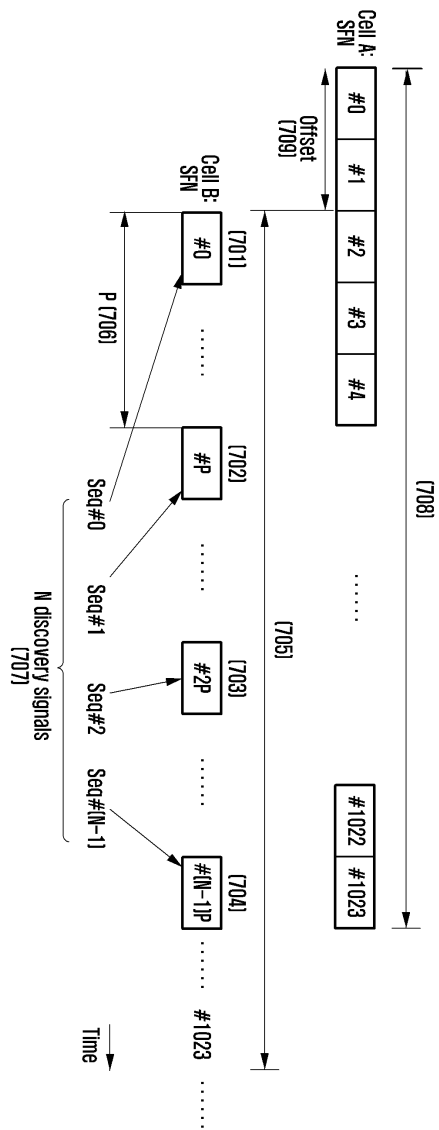
도면5



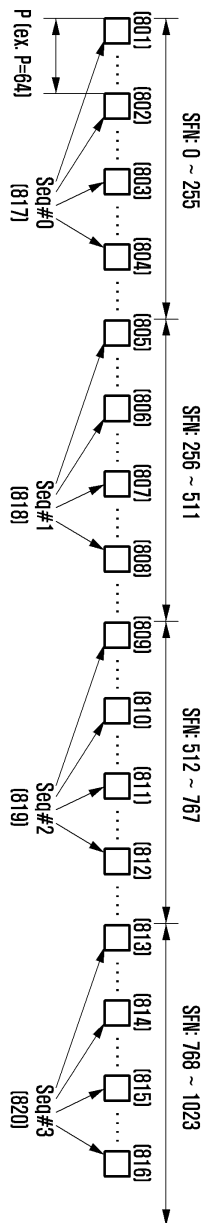
도면6



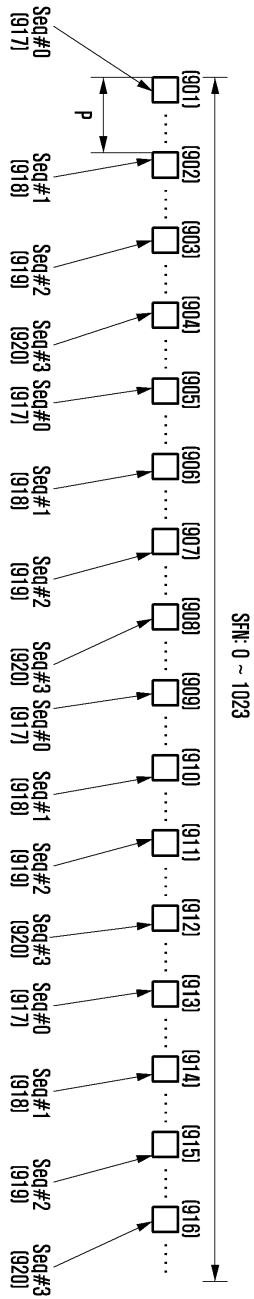
도면7



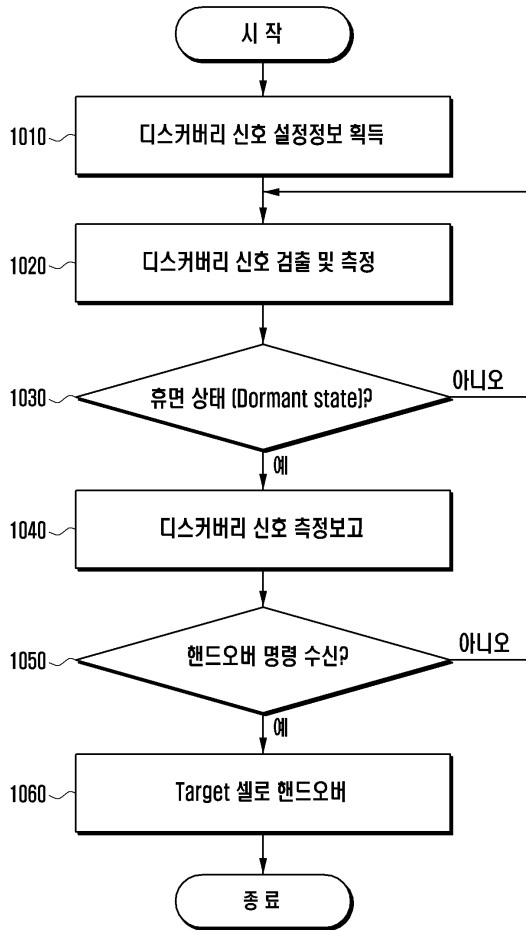
도면8



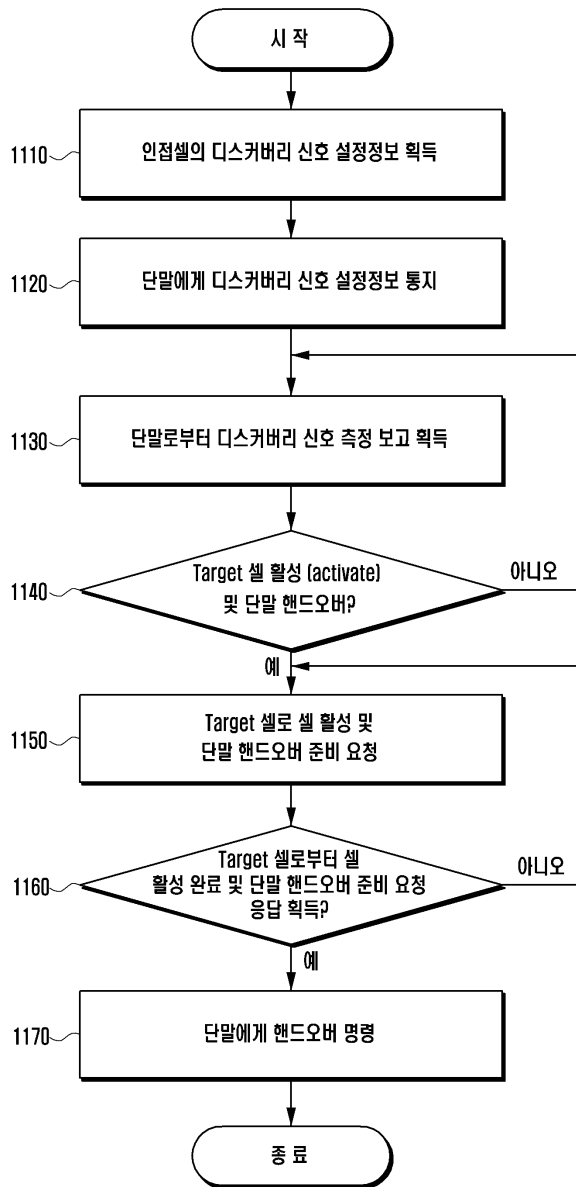
도면9



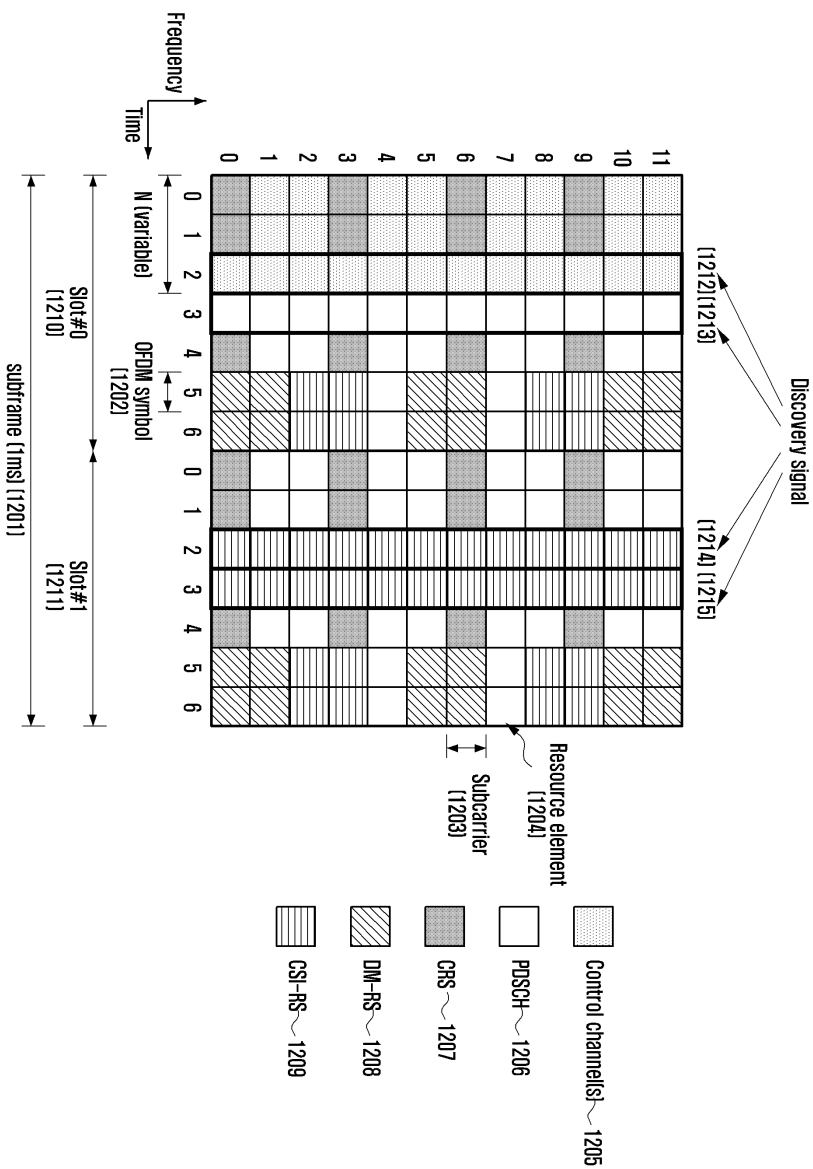
도면10



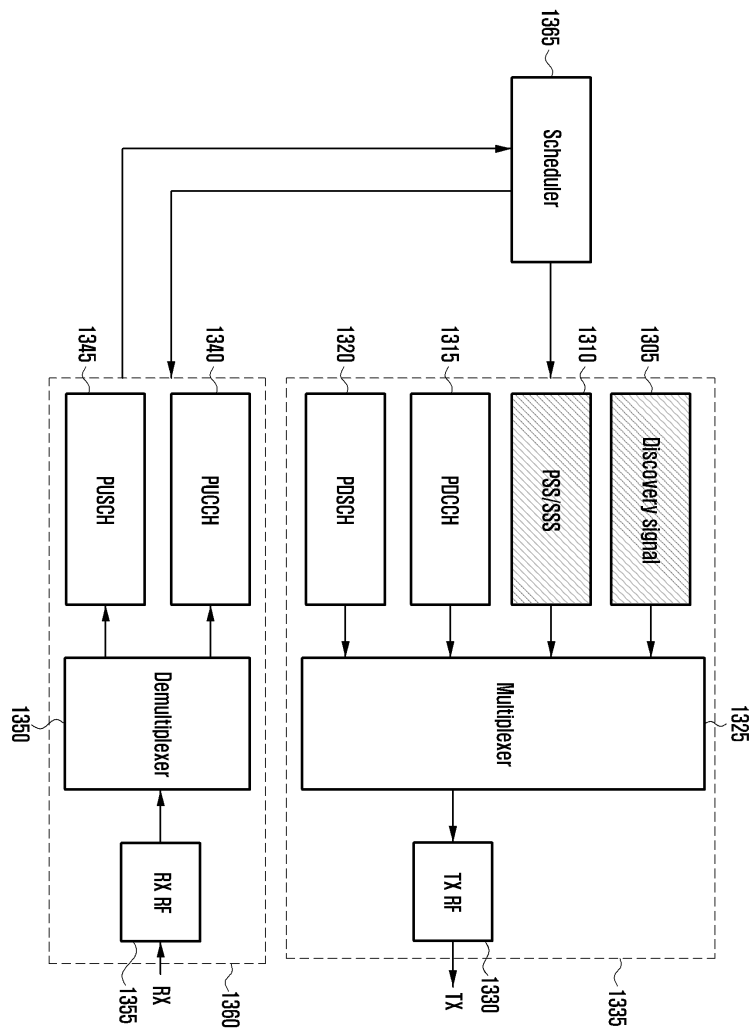
도면11



도면12



도면13



도면14

