

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 9월 19일 (19.09.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/137648 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) *H04W 24/10* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/002025
- (22) 국제출원일: 2013년 3월 13일 (13.03.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0025739 2012년 3월 13일 (13.03.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택
계열 R&D 센터, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 안재현 (AHN, Jae Hyun); 121-270 서울시 마포
구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR).
권기범 (KWON, Ki Bum); 121-270 서울시 마포구 상
암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR). 정명철
(JUNG, Myung Cheul); 121-270 서울시 마포구 상암동
DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT &
LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14길 5
(역삼동 삼호역삼빌딩 2층), Seoul (KR).

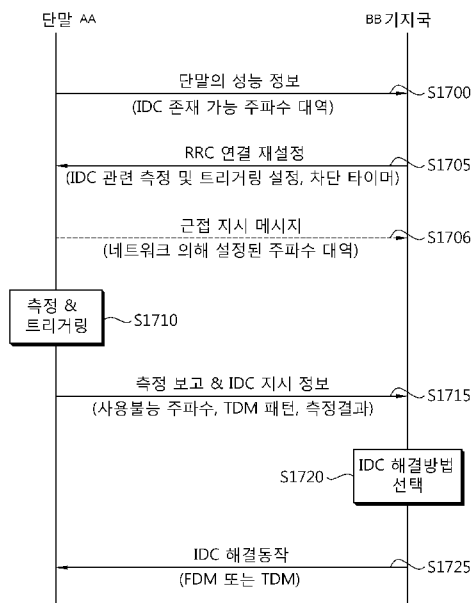
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING INTRA-DEVICE COEXISTENCE INTERFERENCE IN WIRE-
LESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선통신 시스템에서 기기 내 공존 간섭을 제어하는 장치 및 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for controlling intra-device coexistence interference by a terminal in a wireless communication system. The method includes the steps of: confirming that a serving frequency band of a femtocell, into which the terminal enters, is set by a base station; when the frequency band into which the terminal enters is not set by the base station, transmitting information on the frequency band, which has not been set by the base station, to the base station; and receiving, from the base station, information on measuring the frequency band which is not set by the base station, or setting IDC triggering.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 단말이 기기내 공존간섭을 제어하는 방법 및 장치가 제공된다. 본 발명은 단말이 진입하는 펌토 셀의 서빙 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인함, 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 상기 기지국으로 전송함 및 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 상기 기지국으로부터 수신함을 포함한다.

- S1700 ... Terminal performance information (frequency band in which IDC can exist)
S1705 ... Reestablishment of RRC connection (IDC related measurement and triggering setting, blocking timer)
S1706 ... Proximity indication message (frequency band set by network)
S1710 ... Measurement and triggering
S1715 ... Measurement report and IDC indication information (unavailable frequency, TDM pattern, measurement result)
S1720 ... IDC solving method selection
S1725 ... IDC solving operation (FDM or TDM)
AA ... Terminal
BB ... Base station



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,

ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 기기 내 공존 간섭을 제어하는 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 기기내 공존간섭을 제어하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선통신 시스템은 일반적으로 데이터 송신을 위해 하나의 대역폭을 이용한다. 예를 들어, 2세대 무선통신 시스템은 200KHz ~ 1.25MHz의 대역폭을 사용하고, 3세대 무선통신 시스템은 5MHz ~ 10 MHz의 대역폭을 사용한다. 증가하는 송신 용량을 지원하기 위해, 최근의 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 또는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m은 20MHz 또는 그 이상까지 계속 그 대역폭을 확장하고 있다. 송신 용량을 높이기 위해서 대역폭을 늘리는 것은 필수적이라 할 수 있지만, 요구되는 서비스의 수준이 낮은 경우에도 큰 대역폭을 지원하는 것은 커다란 전력 소모를 야기할 수 있다.
- [3] 따라서, 하나의 대역폭과 중심 주파수를 갖는 반송파를 정의하고, 복수의 반송파를 통해 광대역으로 데이터를 송신 또는 수신할 수 있도록 하는 다중 요소 반송파(Multiple Component Carrier) 시스템이 등장하고 있다. 하나 또는 그 이상의 반송파를 사용함으로써 협대역과 광대역을 동시에 지원한다. 예를 들어, 하나의 반송파가 5MHz의 대역폭에 대응된다면, 4개의 반송파를 사용하면 최대 20MHz의 대역폭을 지원한다.
- [4] 오늘날의 유비쿼터스(ubiquitous) 접속 네트워크로 인해, 사용자들은 서로 다른 지역에서 서로 다른 네트워크로 접속할 수 있고 어디서든지 접속성을 지속적으로 유지할 수 있다. 하나의 단말이 하나의 네트워크 시스템과 통신을 수행하던 사용자는 각 네트워크 시스템을 지원하는 서로 다른 기기를 휴대하였다. 그러나, 최근에는 단일 단말의 기능이 고도화되고 복잡해지면서 하나의 단말만으로도 다수의 네트워크 시스템과 동시다발적으로 통신을 수행할 수 있게 되었고, 사용자의 편의가 증대되고 있다.
- [5] 그러나, 하나의 단말이 다수의 네트워크 시스템 대역상에서 동시다발적으로 통신을 수행하는 경우, 기기 내 공존 간섭(In-Device Coexistence interference; IDC)이 발생할 수 있다. 기기 내 공존 간섭은 동일 단말내에서 어느 하나의 주파수 대역에서의 전송이 다른 주파수 대역에서의 수신에 간섭을 일으키는 경우의 간섭을 의미한다. 예를 들어, 하나의 단말이 블루투스 시스템과 802.16 시스템을 동시에 지원할 경우, 블루투스 시스템 대역과 802.16 시스템 대역간에 기기 내 공존 간섭이 발생할 수 있다. 기기 내 공존 간섭은 주로 이중

네트워크 시스템의 주파수 대역 경계의 이격 간격이 충분히 넓지 않은 경우 발생할 수 있다.

- [6] 그러나, 현재 무선통신 시스템에서는, 기기내 공존 간섭을 조정하기 위한 구체적인 방안이 정해지지 않은 실정이다. 다시 말해, 단말과 기지국간의 기기내 공존 간섭을 해결하기 위한 동작에 관한 절차가 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 기술적 과제는 기기 내 공존 간섭을 제어하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [8] 본 발명의 다른 기술적 과제는 기기내 공존 간섭 관련된 지시 동작을 송수신하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [9] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 네트워크에 의해 설정되는 주파수 대역 또는 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관하여 기기내 공존 간섭의 발생을 트리거링 하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 양태에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말이 기기내 공존간섭을 제어하는 방법은 IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 기지국으로 전송하는 단계, 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC 재설정 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 단말이 진입하는 펌토 셀의 서빙 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인하는 단계, 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 기지국으로 전송하는 단계 및 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함한다.
- [11] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템에서 기기내 공존간섭을 제어하는 단말은 IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 기지국으로 전송하는 전송부, 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC 재설정 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 수신부 및 상기 단말이 진입하는 펌토 셀의 서빙 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인하는 확인부를 포함하며, 상기 전송부는 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해

설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 기지국으로 전송하는 전송하고, 상기 수신부는 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신한다.

- [12] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템에서 기지국이 기기내 공존간섭을 제어하는 방법은 IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 단말로부터 수신하는 단계, 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC 재설정 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계, 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 단계, 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 전송하는 단계를 포함한다.

- [13] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템에서 기기내 공존간섭을 제어하는 기지국은 IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 단말로부터 수신하는 수신부, 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource Control) 재설정 메시지를 상기 단말로 전송하는 전송부를 포함하며, 상기 수신부는 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 상기 단말로부터 수신하고, 상기 전송부는 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 전송한다.

발명의 효과

- [14] 본 발명에 따르면, 단말이 기기내 공존간섭 관련 정보 및 측정의 수행 결과를 동시에 기지국으로 지시할 수 있다.
- [15] 본 발명에 따르면, 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역을 통한 기기내 공존 간섭 관련 정보를 전송하고, 기기내 공존 간섭의 발생을 트리거링 할 수 있다.
- [16] 본 발명에 따르면, 단말이 기기내 공존간섭 관련 정보를 기지국으로 지시할 수 있다.
- [17] 본 발명에 따르면, 기기내 공존간섭의 발생을 회피하도록 동작할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용되는 무선통신 시스템을 도시한다.
- [19] 도 2는 기기 내 공존 간섭을 설명하는 설명도이다.
- [20] 도 3은 ISM 송신기에서 LTE 수신기로의 기기 내 공존 간섭을 나타내는 예이다.
- [21] 도 4는 주파수 대역상에서 ISM 밴드와 LTE 밴드가 나누어지는 예이다.
- [22] 도 5는 본 발명에 따라서 FDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 일 예를 나타내는 설명도이다.
- [23] 도 6은 본 발명에 따라서 FDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 설명도이다.
- [24] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따라서 전력 제어 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 일 예를 나타내는 설명도이다.
- [25] 도 9는 본 발명에 적용되는 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 일 예를 나타내는 설명도이다.
- [26] 도 10은 TDM 방식에 따라 기기내 공존 간섭을 제어한 LTE 밴드와 ISM 밴드의 시간 축에서의 송수신 타이밍은 나타낸다.
- [27] 도 11은 본 발명에 따라서 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [28] 도 12는 본 발명에 적용되는 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 13은 본 발명에 적용되는 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 14는 단말이 기기내에서 간섭 신호를 수신하는 경우에 대한 것이다.
- [31] 도 15는 본 발명에 적용되는 근접 지시 동작의 일 예를 나타낸 도이다.
- [32] 도 16은 본 발명이 적용되는 IDC 발생 시나리오의 일 예를 나타낸 것이다.
- [33] 도 17은 본 발명에 따라서 기기내 공존 간섭의 제어를 수행하는 기지국과 단말의 동작의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- [34] 도 18은 본 발명에 따라서 단말이 IDC를 고려한 측정 또는 IDC를 제외한 측정을 수행하는 일 예를 설명하는 도면이다.
- [35] 도 19는 본 발명에 따라서 IDC 제어를 수행하는 기지국과 단말의 동작의 다른 예를 나타낸 흐름도이다.
- [36] 도 20은 본 발명에 따라서 기기내 공존 간섭 제어를 수행하는 단말의 동작의 일 예를 나타낸 순서도이다.
- [37] 도 21은 본 발명에 따라서 기기내 공존 간섭 제어를 수행하는 기지국의 동작의 일 예를 나타낸 순서도이다.
- [38] 도 22는 본 발명의 일 예에 따른 기기내 공존 간섭에 관한 정보를 송수신하는 장치를 설명하는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [39] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게

설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [40] 또한, 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [41] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용되는 무선통신 시스템을 도시한다.
- [42] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치되며, 단말(10; User Equipment, UE), 기지국(20; evolved NodeB, eNB), 무선랜 접속점(Wireless LAN Access Point: AP, 30), GPS(Global Positioning System, 40) 위성(satellite)을 포함한다. 여기서, 무선랜 접속점(또는 무선랜)은 무선 표준인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 기술을 지원하는 장치로서, IEEE 802.11은 와이파이(WiFi) 시스템과 혼용될 수 있다.
- [43] 단말(10)은 셀룰라(cellular) 네트워크, 무선랜, 방송 네트워크, 위성 시스템등과 같은 다수의 네트워크의 커버리지(coverage)내에 위치할 수 있다. 단말(10)이 때와 장소에 구애받지 않고 다양한 네트워크와 다양한 서비스에 접속하기 위해서 다수의 무선 송수신기(transceiver)를 구비하고 있다. 예를 들어, 스마트폰(smart phone)은 LTE(Long Term Evolution), WiFi, 블루투스(Bluetooth : BT) 송수신기와 GPS 수신기를 구비한다. 이와 같이, 좋은 성능을 유지하면서 하나의 동일 단말(10)내에 더욱더 많은 송수신기를 집적시키기 위해 단말(10)의 디자인은 더욱 복잡해지고 있다. 이로 인하여 기기 내 공존 간섭(In-Device Coexistence interference : IDC interference)이 발생할 가능성이 더욱 커진다.
- [44] 이하에서, 하향링크(downlink : DL)는 기지국(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink : UL)는 단말(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(20)의 일부이고, 수신기는 단말(10)의 일부일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말(10)의 일부이고, 수신기는 기지국(20)의 일부일 수 있다.
- [45] 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(Mobile Terminal), 무선 기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, BS(Base Station), BTS(Base Transceiver System),

액세스 포인트(Access Point), 펌토 기지국(Femto BS), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

- [46] 본 발명에 따른 무선통신 시스템은 CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.
- [47] 도 2는 기기 내 공존 간섭을 설명하는 설명도이다.
- [48] 도 2를 참조하면, 단말(10)은 LTE RF(11), GPS RF(12), 블루투스/WiFi RF(13)를 포함한다. 각 RF(Radio Frequency)에는 송수신 안테나(14, 15, 16)가 연결된다. 즉, 하나의 기기 플랫폼(device platform)내에 여러 종류의 RF가 근접하여 장착되어 있다. 여기서, 하나의 RF의 송신 전력이 다른 RF 수신기로의 수신 전력 수준(level)보다 매우 클 수 있다. 이 때 RF간의 주파수 간격이 충분하지 않고, 필터링 기술이 뒷받침되지 않으면, 어느 RF의 송신 신호가 기기 내 다른 RF의 수신기에 현저한 간섭을 야기할 수 있다. 예를 들어, 상기 도 2의 "A"는 LTE RF(11)의 송신 신호가 GPS RF(12)와 블루투스/WiFi RF(23)에 대해 기기 내 공존 간섭을 일으키는 경로의 예이고, "B"는 블루투스/WiFi RF(23)의 송신 신호가 LTE RF(21)에 대해 기기 내 공존 간섭을 일으키는 경로의 일 예이다.
- [49] 도 3은 ISM(Industrial, Scientific and Medical) 송신기에서 LTE 수신기(receiver)로의 기기 내 공존 간섭을 나타내는 예이다. ISM 송신기는 산업과학 의료 분야에서 사용허가 없이 자유롭게 사용할 수 있는 대역인 ISB 밴드에서 송신하는 송신기를 말한다.
- [50] 도 3을 참조하면, LTE 수신기에서 수신되는 신호의 대역이 ISM 송신기의 송신 신호의 대역과 중첩되는 것을 알 수 있다. 이 경우, 기기 내 공존 간섭이 발생할 수 있다. 특히, 주파수 대역 F1 내지 F3에서 LTE 수신기를 통해서 신호를 수신할 때, F2 및 F3에서는 ISM 송신기로 인하여 LTE 수신기에 있어서 받아들일 수 없는(unacceptable) 간섭이 발생하는 상황임을 나타낸다. 여기서 F1 내지 F3는 하나의 밴드에 속하는 주파수 대역일 수 있다. 하지만 F1은 공존 간섭(In-Device Coexistence : IDC)의 영향이 심한 영역 밖의 대역에 존재하게 되고 F2 및 F3는 IDC의 영향이 심한 영역에 속하게 된다. 즉, 하나의 밴드 내에서도 밴드 필터(Band Filter)의 특성에 따라 공존 간섭 문제의 정도가 주파수 대역 간에 서로 다를 수가 있다.
- [51] 도 4는 주파수 대역상에서 ISM 밴드와 LTE 밴드가 나누어지는 예이다.
- [52] 도 4를 참조하면, 밴드 40, 밴드 7, 밴드 38은 LTE 밴드이다. 밴드 40은 TDD 모드에서의 2300~2400MHz 대역을 차지하고, 밴드 7 중 FDD 모드에서의 상향링크는 2500~2570MHz 대역을 차지하고, 하향링크는 2620~2690MHz를 차지한다. 그리고 밴드 38은 TDD 모드에서의 2570~2620MHz 대역을 차지한다. 한편, ISM 밴드는 와이파이 채널과 블루투스 채널로 사용되며 2400~2483.5MHz

대역을 차지한다. 여기서, 기기 내 공존 간섭이 발생하는 상황은 다음의 표 1과 같다.

[53] 표 1

[Table 1]

간섭 대역	간섭의 형태
밴드 40	ISM Tx -> LTE TDD DL Rx
밴드 40	LTE TDD UL Tx -> ISM Rx
밴드 7	LTE FDD UL Tx -> ISM Rx
밴드 7/13/14	LTE FDD UL Tx -> GPS Rx

[54] 표 1을 참조하면, 간섭의 형태에서 'a->b'의 표기는 송신기 a가 수신기 b로 기기 내 공존 간섭을 일으키는 상황을 나타낸다. 밴드 40에서, ISM 송신기는 LTE 밴드의 하향링크 TDD 수신기(LTE DL TDD Rx)로의 기기 내 공존 간섭을 일으킨다. 필터링 방식(filtering scheme)으로 기기 내 공존 간섭을 어느 정도 완화시킬 수는 있지만, 충분하지는 않다. 필터링 방식에 추가적으로 FDM(Frequency Division Multiplex) 방식등을 적용하면 기기 내 공존 간섭을 보다 효율적으로 완화시킬 수 있다.

[55] 도 5는 본 발명에 따라서 FDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 일 예를 나타내는 설명도이다.

[56] 도 5를 참조하면, LTE 밴드가 ISM 밴드와 중첩되지 않도록 LTE 밴드를 화살표 방향으로 (주파수 대역 축에서 좌측으로) 이동시킬 수 있다. 이는 결과적으로 ISM 밴드로부터 단말의 핸드오버를 유도한다. 그러나, 이를 위해서는 레가시(legacy) 측정(measurement) 또는 새로운 시그널링(signaling)이 이동성 절차(mobility procedure) 또는 무선 연결 실패(radio link failure:RLF)절차를 정확히 트리거링(triggering)하는 방법이 요구된다. 또는, LTE 밴드 내에서 ISM과 문제가 되는 부분에 대하여 필터링이나 자원 할당 기법 등을 통하여 피하는 방법도 있다. 또는, LTE 반송파 집성이 사용되는 경우, 사용하는 반송파의 집합을 재구성(reconfiguration)하는 절차를 통하여 중첩 간섭을 피할 수도 있다.

[57] 도 6은 본 발명에 따라서 FDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 설명도이다.

[58] 도 6을 참조하면, ISM 밴드를 축소하고 LTE 밴드로부터 떨어지도록 화살표 방향으로(주파수 축에서 우측으로) 이동시킬 수 있다. 이러한 방식에 있어서 역호환(backward compatibility) 문제가 발생할 수 있는데, 블루투스의 경우 적응적 주파수 호핑 메카니즘(mechanism)으로 인해 역호환 문제가 어느 정도는 해소될 수 있으나, 와이파이의 경우에는 역호환 문제의 해결이 어려울 수 있다.

[59] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따라서 전력 제어(Power Control:PC) 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 일 예를 나타내는 설명도이다.

- [60] 도 7을 참조하면, 단말은 LTE 신호의 전송 전력을 일정 수준 낮추어서 기기 내 공존 간섭을 회피하여 ISM 밴드의 수신 품질을 향상시킬 수 있고, 도 8을 참조하면, 단말은 ISM 밴드의 전송 전력을 일정 수준 낮추어서 기기 내 공존 간섭을 회피하여 LTE 신호의 수신 품질을 향상시킬 수 있다.
- [61] 도 9는 본 발명에 적용되는 TDM(Time Division Multiplexing) 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 일 예를 나타내는 설명도이다.
- [62] 도 9를 참조하면, LTE 신호의 수신 시간을 ISM 밴드에서의 전송 시간과 중첩되지 않도록 변경하면 기기 내 공존 간섭을 회피할 수 있다. 예를 들어, ISM 밴드의 신호가 t_0 에서 전송되면, LTE 신호가 t_1 에서 수신되도록 한다.
- [63] 도 10은 TDM 방식에 따라 기기내 공존 간섭을 제어한 LTE 밴드와 ISM 밴드의 시간 축에서의 송수신 타이밍은 나타낸다.
- [64] 도 10을 참조하면, 도 9와 같은 TDM 방식에 의해 LTE 밴드와 ISM 밴드간의 이동이 없이 기기 내 공존 간섭이 회피될 수 있는 것을 알 수 있다.
- [65] 도 11은 본 발명에 따라서 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [66] 도 11을 참조하면, 불연속 수신(Discontinuous Reception; DRX)를 기반으로 한 TDM 방식으로서, 일정한 패턴 주기(pattern periodicity) 구간을 스케줄된 주기(Scheduled period) 구간과 비스케줄된 주기(unscheduled period) 구간으로 나누면 기기 내 공존 간섭을 회피될 수 있다. 단말은 비스케줄된 주기 구간 내에서 LTE의 전송을 방지하여 LTE와 ISM 간의 상호 간섭을 피하되, 랜덤 액세스(Random Access) 또는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 재전송(retransmission)과 같은 LTE 주요 전송은 스케줄된 주기 구간내일지라도 허용될 수 있다. 단말은 스케줄된 주기 구간 내에서 ISM의 전송을 방지하고 LTE의 전송을 허용하여 LTE와 ISM 간의 상호 간섭을 피한다. 비스케줄된 주기 구간과 마찬가지로 스케줄된 주기 구간 내에서도 비콘(Beacon) 또는 와이파이와 같은 ISM 밴드의 주요 전송은 허용될 수도 있다. 상기 ISM 밴드의 주요 전송을 보호하기 위하여 LTE 전송이 방지될 수도 있다. 또한, 비콘과 같은 ISM 밴드의 주요 전송을 보호하기 위한 특별한 시그널링이 추가될 수 있는데, 일 예로, 비콘 시그널링의 주기와 서브프레임 오프셋(Subframe offset)의 정보가 추가될 수 있다. 이때 서브프레임 오프셋 넘버와 시스템 프레임 넘버(system frame number)는 "0"을 기준으로 정해질 수 있다. 시스템 프레임 넘버는 LTE 시스템에서 무선 프레임(radio frame)을 단위로 하여 "0" 내지 "1023"의 중 하나의 값이다. 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성되므로, 서브프레임 오프셋 넘버와 시스템 프레임 넘버를 통해 단말은 해당 시스템에서의 정확한 프레임 위치를 알 수 있다.
- [67] 도 12는 본 발명에 적용되는 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 도면이다. HARQ를 기반으로 한 TDM 방식이다.
- [68] 도 12를 참조하면, HARQ를 기반으로 데이터가 전송될 때

재전송(retransmission) 신호가 보호받는 것이 바람직하다. 여기서, 보호한다는 것은 재전송이 반드시 이루어진다는 것을 말한다. 만약, TDM 방식으로 기기 내 공존 간섭을 완화 또는 회피하기 위하여 재전송이 이루어지지 않는다면 시스템의 성능은 현저하게 떨어지게 될 것이다. 이 점을 바탕으로 재전송 주기를 고려하여 전송 패턴을 정하는 방식이다. DL 전송을 위해서 1, 6 서브프레임이 미리 예약(reservation)되어 있으며, UL 전송을 위해서 2, 7 서브프레임이 예약되어 있다. 이를 스케줄된 서브프레임(scheduled subframe)이라 한다. 기기 내 공존 간섭 완화를 위해 비스케줄된 서브프레임(unscheduled subframe)들은 ISM 밴드의 보호를 위해 전송에 사용되지 않는다.

- [69] DRX를 기반으로 한 방식과 유사하게 HARQ를 기반으로 한 방식에서도, 전송을 위해 예약되어 있는 서브프레임들이 ISM 밴드에서의 중요 시그널 전송을 위해 전송이 방지될 수도 있다. 반대로, 비스케줄된 서브프레임일지라도 랜덤 액세스, 시스템 정보(System information), 페이징(Paging) 신호와 같은 중요 메시지의 전송이 허용될 수도 있다.
- [70] 이러한 패턴은 비트맵(bitmap) 패턴으로 주어질 수 있다. 즉, 하나의 비트가 나타내는 서브프레임의 개수는 1개일 수도 있고, 그 이상일 수도 있을 것이다. 패턴의 주기는 비트맵의 총길기와 비트당 서브프레임 수의 곱이고, 각각의 비트는 그 비트가 지시하는 서브프레임이 스케줄된 서브프레임이면 0, 비스케줄된 서브프레임이면 1 값을 갖도록 할 수 있다. 반대로, 각 비트가 지시하는 서브프레임이 스케줄된 서브프레임이면 1, 비스케줄된 서브프레임이면 0 값을 갖도록 할 수도 있다.
- [71] 예를 들어, 주기가 20이고, 서브프레임을 나타내는 패턴이 "1001001000"이고, 비스케줄된 서브프레임이 0 값을 갖고, 하나의 비트가 나타내는 서브프레임의 개수가 2개라고 하자. 서브프레임을 나타내는 패턴에서 첫번째, 4번째 및 7번째 비트가 1 값을 가지므로, 매 주기마다 0,1,6,7,12,13 서브프레임이 스케줄된 서브프레임이라는 것을 알 수 있다.
- [72] 도 13은 본 발명에 적용되는 TDM 방식을 이용하여 기기 내 공존 간섭을 완화시키는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [73] 도 13을 참조하면, TDM 방식을 이용하는 독립 거부(Autonomously denial) 방식으로서, 단말에서 기기 내 공존 간섭이 발생할 때, LTE의 경우는 ISM 수신을 보호하기 위하여 전송을 거부한다. 여기서, 체크 표시된 부분은 송신 또는 수신에 승인된 것을 의미하고, 엑스(X) 표시된 부분은 송신 또는 수신에 거부된 것을 의미한다. UL 전송을 기지국으로부터 할당(grant) 받았을지라도 단말에서 ISM 수신을 보호하기 위하여 할당을 거부하여 UL 전송을 하지 않을 수 있다. 유사하게, ISM의 경우는 LTE 수신을 보호하기 위하여 전송을 거부할 수 있다.
- [74] 이제, 본 발명에 따라서, 기기내 공존간섭을 제어하는 방법을 설명한다. 이하에서 간섭을 완화(reduce), 회피(avoid) 또는 제거(remove)하는 동작을 통칭하여 간섭 제어(interference control) 또는 간섭 조정(interference

coordination)이라 한다.

[75] 단말의 기기내 공존간섭 진행중(on-going IDC)인 상태에 관한 시나리오는 다음 표 2와 같다.

[76] 표 2

[Table 2]

시나리오	정의
1	서빙 주파수 대역에 기기내 공존간섭 진행중
2	서빙 주파수 대역에 잠재적인 기기내 공존간섭 존재중(현재 기기내 공존간섭 진행중은 아닌 상태)
3	서빙 주파수 대역이 아닌 주파수 대역에 기기내 공존간섭 진행중
4	서빙 주파수 대역이 아닌 주파수 대역에 잠재적인 기기내 공존간섭 존재중(현재 기기내 공존간섭 진행중은 아닌 상태)

[77] 각 시나리오는 간섭의 타입 및 주파수 대역을 기준으로 간섭 상태를 나타낸다. 사용불능 주파수는 서빙 주파수 대역인지 여부와 관계없으므로, 시나리오 1 및 시나리오 3가 기기내 공존간섭 진행중에 해당한다.

[78] 도 14는 단말이 기기내에서 간섭 신호를 수신하는 경우에 대한 것이다. 간섭의 빈도(oftenness) 및 강도(strength 또는 power)를 기준으로 7가지 케이스로 분류된다.

[79] 도 14를 참조하면, 상기 7가지 케이스를 간섭의 빈도를 기준으로 4가지 패턴(pattern)으로 분류하면, 케이스 1 및 케이스 2는 연속(continuous), 케이스 3 및 케이스 4는 잦음(burtsy), 케이스 5 및 케이스 6은 드뭄(sparse), 그리고 케이스 7은 비존재(none)의 패턴이다.

[80] 상기 7가지 경우를 간섭의 강도를 기준으로 3가지 패턴으로 분류하면, 케이스 1, 케이스 3 및 케이스 5는 매우강함(too strong), 케이스 2, 케이스 4 및 케이스 6은 충분히약함(enough weak), 케이스 7은 비존재(none)의 패턴이다.

[81] 일 예로, 단말의 기기내 공존간섭이 진행중이라고 판단하는 경우는, 케이스 1 및 케이스 3일 수 있다. 상기 케이스들은 적어도 간섭이 연속적이거나 잦은 경우이며, 강도가 매우 강한 경우이다.

[82] 한편, 기기내 공존간섭 진행중에 해당하지는 않지만 기기내 공존간섭이 발생한 상태이고, 기기내 공존간섭이 진행중인 상태로 변경될 가능성이 있는 상태를 "잠재적인 기기내 공존간섭 존재중"라고 정의한다.

[83] 일 예로, 단말은 상기 표 2의 케이스 2, 케이스 4, 케이스 5 및 케이스 6를 잠재적 기기내 공존간섭 존재라고 판단할 수 있다. 다른 예로, 단말은 강도가 매우 강한 케이스 5의 경우만 잠재적인 기기내 공존간섭 존재중이라고 판단할 수 있다. 잠재적인 기기내 공존간섭 존재중인 주파수 대역에서 핸드오버나 RRC(Radio Resource Control) 설정/재설정 등이 불가능한 것은 아니며, 단말은 측정을 수행할

수도 있다.

- [84] 도 15는 본 발명에 적용되는 근접 지시(proximity indication) 동작의 일 예를 나타낸 도이다. 단말이 단말의 화이트리스트(whitelist) 내에 속한 CSG(Closed Subscriber Group) ID를 가진 CSG 셀(또는 HeNB)의 영역내로 접근함이 감지(detect)되면, 단말은 기존의 신호를 송수신하던 소스(source) 기지국으로 상기 CSG 셀의 정보(예를 들면, 시스템 정보)를 전송할 수 있는데, 이러한 절차를 근접 지시라고 한다.
- [85] 도 15를 참조하면, 소스 기지국인 매크로 셀(1500) 내의 제1 기지국(eNB)으로부터 신호를 수신하는 단말이 CSG 셀(1510) 내의 제2 기지국(HeNB)으로 접근하는 경우, 단말이 상기 제2 기지국으로부터 신호를 수신하는 것이 보다 바람직하기 때문에 핸드오버 등의 셀변경 절차를 수행하는 것이 요구된다.
- [86] 단말이 보다 원활한 셀 변경 절차를 수행하기 위하여, 단말은 근접 지시 절차를 수행한다. 예를 들어, 단말이 CSG 셀 근처의 소정의 영역(1520)에 접근하면, 단말은 근접 지시 메시지를 소스 기지국인 제1 기지국으로 전송한다. 이어서, 제1 기지국의 설정에 따라 측정을 수행하는데, 제2 기지국에 속하는 주파수에 대한 측정 설정이 없으면 측정을 설정한다. 타겟 기지국인 제2 기지국으로부터 단말이 수신한 시스템 정보(CGI(Cell Global ID), TAI(Tracking Area ID), CSG ID 등)와 단말이 보유한 시스템 정보(PCI(Physical Cell ID) 등)를 제1 기지국으로 보고하고, 이를 기초로 제1 기지국에서 제2 기지국으로 핸드오버와 같은 셀 변경 절차가 수행된다.
- [87] 근접 지시 동작으로 인해 제1 기지국은 근접하지 않은 CSG 셀에 대해서는 불필요하게 정보(PCI, CGI, TAI, CSG ID)등을 요청할 필요가 없다. 또한 근접 지시 동작으로 인해 제1 기지국은 근접하지 않은 CSG 셀에 대해서는 해당 단말에 셀 변경을 위해 필요한 측정 설정을 할 필요가 없다. 즉, 해당 단말에서는 해당 CSG 셀로의 셀 변경을 하기 위한 측정 절차를 수행하지 않을 것이다.
- [88] 이제, 본 발명이 적용되는 기기내 공존 간섭 발생 시나리오에 관하여 설명한다. 일 예로, 상기 도 3과 같이 주파수 대역 F1 내지 F3에서 LTE 수신기를 통해서 신호를 수신할 때, F2 및 F3에서는 ISM 송신기로 인하여 LTE 수신기에 있어서 받아들일 수 없는 간섭이 발생하는 상황을 가정한다. 단 본 발명의 범위가 이러한 가정에 한정되는 것은 아니다.
- [89] 여기서, F1 및 F2는 네트워크에 의해 알려진 주파수 대역이며, 이동성 측정(mobility measurement)의 설정을 위하여, 또는 EARFCN을 통해서 네트워크가 디플로이먼트(deployment)를 통해 확인하고(identify) 측정 설정 파라미터(예, MeasConfig)에 의해 단말에게 설정하는 주파수 대역을 말한다. F3은 펌토 셀의 출현(appearance)으로 인하여 네트워크에 알려지지 않은 주파수 대역이며 네트워크가 디플로이먼트를 통해 확인할 수 없고 단말에게 측정 설정 파라미터(예, MeasConfig)에 의하여 설정할 수 없는 주파수 대역을 말한다.

- [90] 이때, 네트워크에 알려지지 않은 주파수이지만 단말이 발견하여 네트워크에게 알려지는 주파수 대역 F3가 단말의 기기내 공존 간섭(In-Device Coexistence interference : IDC)와 관련하여 문제가 될 수 있으며, 이 경우 근접 지시 동작을 통해서 새롭게 RRC 재설정(Radio Resource Control reconfiguration)을 수행함으로써, IDC 관련 측정 설정(measurement configuration)을 할 수 있다.
- [91] 도 16은 본 발명이 적용되는 IDC 발생 시나리오의 일 예를 나타낸 것이다. 시나리오 a 내지 시나리오 d가 있다.
- [92] 도 16를 참조하면, 시나리오 a는 단말은 IDC가 발생하지 않는 주파수 대역 F1과 IDC가 발생하는 주파수 대역 F2를 통해 신호를 수신하며, 네트워크에게 알려진 주파수 대역 F2를 통해서 서비스가 제공되는 펌토셀에서 떨어져 있는(far from) 경우이다.
- [93] 시나리오 b는 단말이 IDC가 발생하지 않는 주파수 대역 F1과 IDC가 발생하는 주파수 대역 F2를 통해서 신호를 수신하며, 네트워크에게 알려지지 않은 주파수 대역 F3를 통해서 서비스가 제공되는 펌토셀에서 떨어져 있는 경우이다.
- [94] 시나리오 c는 단말은 IDC가 발생하지 않는 주파수 대역 F1과 IDC가 발생하는 주파수 대역 F2를 통해 신호를 수신하며, 네트워크에게 알려진 주파수 대역 F2를 통해서 서비스가 제공되는 펌토셀에 근접한(near) 경우이다.
- [95] 시나리오 d는 단말이 IDC가 발생하지 않는 주파수 대역 F1과 IDC가 발생하는 주파수 대역 F2를 통해서 신호를 수신하며, 네트워크에게 알려지지 않은 주파수 대역 F3를 통해서 서비스가 제공되는 펌토셀에 근접한 경우이다.
- [96] 본 발명에 따르면, 상기 시나리오 a 내지 시나리오 d에 따라서 각각 IDC를 지시하고 측정을 설정하는 과정을 구별하여, 기기내 공존 간섭을 제어할 수 있다. 왜냐하면, 단말이 IDC를 트리거링하여 관련 정보를 기지국으로 전송하는 절차는 상기 IDC가 문제되는 주파수 대역이 네트워크에 의해 설정된 주파수 대역인지(즉, 네트워크에 알려진 주파수 대역인지) 또는 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역인지(즉, 네트워크에 알려지지 않은 주파수 대역인지) 여부가 문제되기 때문이다.
- [97] 도 17은 본 발명에 따라서 기기내 공존 간섭의 제어를 수행하는 기지국과 단말의 동작의 일 예를 나타낸 흐름도이다. 상기 도 16의 시나리오 a, 시나리오 b 및 시나리오 c의 경우에 해당하는 동작이다.
- [98] 도 17을 참조하면, 단말은 단말의 성능(UE capability) 정보를 기지국으로 전송한다(S1700).
- [99] 일 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역, 즉, 사용 불능 주파수일 가능성이 있는 주파수 대역 정보를 포함한다. 여기서, 사용 불능 주파수란 해당 주파수 대역에서 IDC 진행중(on-going) 이어서 무선 통신을 수행하기 어려운 주파수를 의미한다. 예를 들어, 비록 단말의 WiFi가 켜져 있지 않아 LTE 초기 접속 시 IDC가 전혀 발생하지 않더라도, WiFi를 구비하는 단말에서 밴드 40은 IDC 진행 중에 의한 사용 불능 주파수일 가능성이

있는 주파수 대역이므로, 밴드 40은 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역으로 판단된다. 즉, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역은 IDC가 진행중인 주파수 대역뿐만 아니라 잠재적인 IDC 존재중인 주파수 대역도 포함할 수 있다.

- [100] 다른 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 진행중인 주파수 대역, 즉, 사용 불가능 주파수 대역의 정보만 포함할 수 있다.
- [101] 이때, 상기 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역은 EARFCN(E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number)을 이용하여 지시될 수 있다. 여기서, EARFCN은 E-UTRA(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access)의 동작(operating) 가능한 주파수 대역을 분할하여 번호를 부여한 것이다.
- [102] 일 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 모든 EARFCN 값을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있다. 상기 경계값은 최대 경계값(upper bound) 또는 최소 경계값(lower bound)일 수 있으며, 상기 경계값이 최대 경계값 인지 최소 경계값인지 여부가 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE 규격을 통해 미리 정해지거나, 이를 지시하는 지시자(예, 경계 타입 지시자)가 상기 단말의 성능 정보에 더 포함되거나, EARFCN이 속한 동작 대역(operating band)의 번호를 기준으로 경계값의 타입이 암시적으로(implicitly) 결정될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 단말의 성능 정보는 EARFCN을 이용하여 동작 대역 단위의 지시를 할 수 있으며, 상기 EARFCN이 지시하는 주파수 대역에 의해서 영향을 받는 동작 대역이 복수 개일 경우, 상기 복수 개의 동작 대역 모두를 지시할 수 있다.
- [103] 또한, 만약, 잠재적인 IDC 존재중인 주파수 대역은 없고, 일부 대역만 IDC 간섭의 영향을 받는 경우 또는 새로운 측정이 모든 잠재적인 IDC 존재중인 주파수 대역에 적용 되는 경우, 단말은 단말의 성능 정보에서 특정 주파수 대역에 대해서만 잠재적인 IDC 존재 여부를 전송하지 않을 수 있다. 즉, 오직 IDC 존재 가능성에 대해서만 시그널링을 할 수 있다. 하지만, 불필요한 잠재적 문제가 있는 주파수 대역에 대한 측정으로 인하여 전력 소비의 낭비를 유도할 수 있고, 따라서 선택적인 잠재적인 문제가 있는 주파수 대역이 선호된다.
- [104] 단계 S1700에 이어서, 기지국은 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역에 관하여 측정 및 트리거링 조건을 설정하는 정보를 포함하는 RRC 연결 재설정 메시지를 단말로 전송하여, RRC 연결 재설정을 수행한다(S1705). 기지국은 IDC 트리거링의 후보(candidate) 주파수에 관한 설정 정보를 단말로 전송한다.
- [105] 상기 도 16의 시나리오 a 및 시나리오 c의 경우 주파수 대역 F2에 관하여 IDC 관련 측정을 수행하도록 설정하고, 상기 도 16의 시나리오 b의 경우 주파수 대역 F3에 관하여 IDC 관련 측정을 수행하도록 설정한다.
- [106] 여기서, IDC 지시(indication)에 관하여 하나 또는 그 이상의 새로운 설정 정보 요소(configuration Information Element)가 요구된다. 예를 들어, 레거시(legacy)

측정 설정 정보 요소(MeasConfig IE)와 비교하여 FDM 지원(assistant) 정보(사용불능 주파수 대역) 및 TDM 지원 정보(확장된 DRX 오프셋(enhanced DRX offset), 주기(periodicity), 및 동작 시간(on-duration time))가 더 요구된다. 레거시(legacy) 측정을 기초로 주파수 설정을 IDC 문제와 연관시킬 수 있다. 이에 따르면, IDC 지원 정보(IDC assistant information)는 FDM IDC 해결방법(solution) 선택(selection)을 위하여 사용 가능한 주파수 대역에 관한 측정 결과를 포함할 수 있다. FDM IDC 해결 동작이 핸드오버 절차 또는 셀 관리(cell management)를 기반으로 하기 때문에, 측정 결과는 IDC 해결방법 결정에 포함된다.

- [107] 또한, 본 발명에 따라서 단말은 변동적으로 변하는 IDC에 의한 간섭 정보의 빈번한 트리거링을 방지(prevent)하기 위하여, 단말에 차단 타이머(IDC prohibit-timer)가 설정될 수 있다. 기기내 공존 간섭 발생을 검출하여 간섭 정보를 전달한 단말은, 상기 차단 타이머 구동중인 시간 동안에는 기기내 공존 간섭을 다시 검출하더라도 상기 기지국에게 간섭 정보를 전달하지 않는다. 이는, 단말로 하여금 기기내 공존 간섭 발생에 따른 간섭 정보의 빈번한 전달을 방지하고, 이로써 기지국의 빈번한 간섭 정보 전송에 의한 상향링크 전송 자원의 낭비를 방지하기 위함이다. 따라서, 본 발명에서 단말은 소정의 시간동안 차단 타이머에 의해 IDC 지시 동작 즉, IDC 지시 메시지의 전송을 중단(또는 금지)할 수 있다. 차단 타이머는 네트워크에 의하여 제어되며, 차단 타이머의 길이는 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 통해 설정될 수 있다.
- [108] 또한, 기지국이 IDC 트리거링의 제한을 하고자 하는 경우, 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 설정될 수 있다.
- [109] 단계 S1705에 이어서, 상기 도 16의 시나리오 c와 같이 네트워크에 알려진 주파수(F2)로 서비스가 제공되는 펌토셀의 영역 내로 단말이 접근하는 경우, 단말은 선택적으로(optionally) SON(Self Organization Network) 동작을 위한 근접 지시 메시지(proximity indication)를 기지국으로 전송하여, 근접 지시 동작을 수행할 수 있다(S1706). 상기 도 16의 시나리오 a의 경우와 달리 시나리오 c의 경우 단말이 펌토셀에 근접하여 있다. 상기 근접 지시 메시지 내에는 F2에 대한 주파수 대역 정보(entering F2)가 포함될 수 있다.
- [110] 단, 상기 근접 지시 동작은 단말 실행 이슈로서 선택적인 절차이므로, 단말은 스스로 판단하여 근접 지시 동작을 수행할 수도 있고 수행하지 않을 수도 있다. 하지만, 주파수 대역 F2가 CSG 셀 리스트에 포함된 주파수 대역이고, CSG ID와 같은 정보를 수신하기 위한 경우에는 반드시 근접 지시 메시지를 전송하여야 한다.
- [111] 한편, 상기 도 16의 시나리오 a 또는 시나리오 b의 경우 단말과 펌토셀 사이의 거리가 멀기 때문에 이동성을 고려할 필요가 없고, 근접 지시 동작도 불필요하다. 특히 시나리오 b의 경우 네트워크가 펌토 셀의 서빙 주파수 F3에 대해 알고 있지 않음에도 불구하고 근접 지시 동작이 불필요하다.
- [112] 단계 S1705(또는 S1706)에 이어서, 단말은 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수

대역, 즉, 네트워크에 의해 인지되어 있는 주파수 대역에 대하여 측정을 수행하고, IDC 트리거링 조건을 기초로 IDC 트리거링을 수행한다(S1710). 상기 측정을 수행하여 기지국으로 전송하고자 하는 측정 결과를 얻고, IDC 트리거링을 통해 IDC를 지시할 수 있다. 상기 측정과 상기 IDC 트리거링은 동시에 수행될 수 있으며, 상기 측정이 상기 IDC 트리거링 보다 먼저 수행되거나, 상기 IDC 트리거링이 상기 측정보다 먼저 수행될 수도 있다.

- [113] IDC 트리거링은 단말의 구현(implementation) 또는 기지국에 의해 설정된 트리거링 조건에 따라서 트리거링된다. 상기 트리거링 조건은 테스트 케이스(test case), IDC 간섭 세기 및 활동성(activity), PER(packet error rate), 또는 측정 결과를 기초로 설정될 수 있다. 여기서, IDC의 활동성이라 함은 시간 상으로 IDC가 얼마나 자주 발생하는가에 대한 지표를 의미하며, 일 예로 IDC가 발생하지 않는 서브프레임과 IDC가 발생하는 서브프레임의 비율로 정의될 수 있고, 가능한 구현 예로 매 서브프레임 가중치 기반의 평균치를 구하는 방안이 있다.
- [114] 상기 도 16의 시나리오 a 및 시나리오 c의 경우 주파수 대역 F2에 관하여 IDC 관련 측정을 수행한다.
- [115] 여기서, 도 16의 시나리오 c의 경우, 상기 단계 S1706에서 단말로부터 전송된 상기 근접 지시 메시지에 대하여 별도의 RRC 연결 재설정을 수행할 필요없이, 기존의 S1705에 의해 구성된 F2에 대한 주파수 대역 정보(entering F2)를 이용하여 상기 S1710의 측정을 수행하고, IDC 트리거링 조건을 기초로 IDC 트리거링을 수행한다.
- [116] 한편, 상기 도 16의 시나리오 b의 경우 단말은 주파수 대역 F3에 관하여 IDC 관련 측정을 수행하는데, 단말과 펌토셀 사이의 거리가 멀기 때문에 이동성을 고려할 필요가 없고, 근접 지시 메시지를 통해 기지국에 이를 전송하지는 않을 뿐이다.
- [117] 기존에 존재하는 측정 또는 단말 내부 조정(UE internal coordination)은 새로운 측정으로 변경된다. 상기 측정은 적절한 단말 내부 조정에 의한 IDC 간섭과 함께 또는 별도로 수행되는 구별된(separate) 측정일 수 있다. 상기 측정은 LTE 수신 측면 또는 ISM 수신 측면의 통신 품질(communication quality)에 대한 IDC 영향을 감지할 수 있다.
- [118] 상기 측정의 기본적인 목적(intention)은 IDC 간섭의 영향으로 인한 이동성의 미스 핸들링(mis-handling)을 막는 것이다. 이동성 목적을 위하여 IDC 간섭의 영향이 없는 측정이 수행될 수 있다. 측정 결과로부터 IDC 간섭의 영향을 추출 또는 제거(subtract)한다.
- [119] 도 18은 본 발명에 따라서 단말이 IDC를 고려한 측정 또는 IDC를 제외한 측정을 수행하는 일 예를 설명하는 도면이다.
- [120] 도 18을 참조하면, 단말은 IDC가 발생하는 서빙 셀이나 이웃 셀(neighbor cell)에서의 IDC가 발생하는 구간(제1 구간)에서는 IDC의 향이 있는 측정 샘플을

구하고, IDC가 발생하지 않는 구간(제2 구간)에서는 IDC의 영향이 없는 측정 샘플을 구한다. 여기서, 이웃셀이라 함은 RRC 연결 재설정 과정을 통해서 설정되어 측정 보고 이벤트의 비교군으로 쓰이는 셀을 말한다. 그리고, 단말은 IDC가 발생하지 않는 서빙셀이나 이웃셀에서의 IDC와 상관 없이 전구간(제3 구간)에서 측정 샘플을 구한다. 이때, 단말은 각 구간에서 매 서브프레임, 또는 일정 서브프레임, 또는 임의의 서브프레임에서 측정 샘플을 구할 수 있다.

- [121] 일 예로, 제1 구간에서 IDC의 영향이 있는 측정 샘플은 IDC, 셀 간 간섭(예를 들어, 동일채널의 서빙셀 및 비서빙셀의 간섭(interference of co-channel serving and non-serving cells), 인접 채널 간섭(adjacent channel interference) 등) 및 열 잡음(thermal noise)을 모두 합한 간섭의 영향을 모두 고려한 측정 샘플이고, 제2 구간에서 IDC의 영향이 없는 측정 샘플은 셀 간 간섭 또는 열 잡음의 영향만 있는 측정 샘플이다.
- [122] 또 다른 실시 예로, IDC가 발생하는 서빙셀이나 이웃셀에서 전 구간에 걸쳐서 IDC에 의해 발생하는 간섭의 영향을 측정 샘플에서 제거하기 위하여 해당 측정 샘플에 대해서는 ISM의 전송을 방지하는 방안을 취할 수 있다. ISM의 전송을 방지한다 함은 ISM의 전송 전력을 상당히 작은 수준으로 줄이는 방안일 수 있다. 상당히 작은 수준이라 함은 LTE 수신단에서의 LTE 수신 신호 대비 ISM의 IDC 간섭 세기가 -20dB 정도로 작은 예를 들 수 있다. ISM의 전송을 방지함의 다른 실시 예로 해당 샘플에 대해서는 ISM 전송이 보류되거나 전송을 하지 않는 방안이 있다. 즉, ISM의 전송이 계획되어 있었으나 시간상으로 보류하거나 해당 전송이 단말에 의해 거부될 수 있다. 이런 방식에 의하면 상기도 18에서의 전 구간에서는 기기내 공존간섭의 영향이 제거된 측정 샘플을 얻을 수 있게 된다. 물론 여기서 IDC의 영향이 없는 측정 샘플은 셀 간 간섭 또는 열 잡음의 영향만 있는 측정 샘플을 의미한다.
- [123] 또 다른 실시 예로, IDC가 발생하는 서빙셀이나 이웃셀에서 제 1구간에 대해서는 두 가지의 측정 샘플이 얻어질 수 있다. 두 가지의 측정 샘플이라 함은 IDC 간섭의 영향을 포함한 측정 샘플과 IDC 간섭의 영향을 제거한 측정 샘플을 의미한다. IDC 간섭의 영향을 제거한 측정 샘플은 해당 샘플에서 간섭 제거 기법을 적용하여 간섭의 영향이 없는 측정값을 가지는 측정 샘플을 의미한다. 간섭 제거 기법의 한 실시 예로 ISM 송신단에서의 ISM 전송 전력의 세기만큼을 해당 샘플에서의 SINR 값에서 보정해주는 방식이 될 수 있을 것이다.
- [124] 여기서, 제1 네트워크 시스템은 IDC가 발생할 때 간섭의 영향을 제공하는 네트워크 시스템을 말한다. 간섭에 의해서 공격을 받는 네트워크 시스템을 제2 네트워크 시스템이라 할 수 있다. 예를 들어, LTE 상향링크에 의해서 ISM 수신단에 간섭을 받을 때에는 ISM이 제2 네트워크 시스템이다. 반대로 ISM 송신단에 의해서 LTE 하향링크의 수신단에 간섭을 받을 때에는 LTE 시스템이 제2 네트워크 시스템이다.
- [125] RSRQ 기반으로 구하는 서빙셀이나 이웃셀에서의 IDC의 영향이 없는 측정

샘플은 개념적으로 다음 수학적 식 1과 같다.

[126] 수학적 식 1

$$MeasurementSample = \frac{S}{I+N}$$

[127] 여기서, S는 제2 네트워크 시스템에서 이웃셀을 통한 수신 신호의 세기이고, I는 제2 네트워크 시스템에 작용하는 간섭 신호(예를 들면, 셀 간 간섭)의 세기이며, N은 잡음(예를 들면, 열 잡음)의 세기이다. 즉, 측정 샘플은 수신 신호의 간섭과 잡음에 대한 상대적 비율을 의미한다.

[128] RSRP 기반으로 구하는 서빙셀이나 이웃셀에서의 IDC의 영향이 없는 측정 샘플은 개념적으로 다음 수학적 식 2와 같다.

[129] 수학적 식 2

$$MeasurementSample = S$$

[130] 여기서, S는 제2 네트워크 시스템에서 이웃셀을 통한 수신 신호의 세기를 뜻한다. 즉, 측정 샘플은 제2 네트워크 시스템에서의 해당 이웃셀에서의 수신 신호의 강도를 의미한다.

[131] RSRQ 기반으로 구하는 서빙셀 혹은 이웃셀에서의 IDC의 영향이 있는 측정 샘플은 개념적으로 다음 수학적 식 3과 같다.

[132] 수학적 식 3

$$MeasurementSample = \frac{S}{I+N+I'}$$

[133] 여기서, S는 제2 네트워크 시스템에서 서빙셀을 통한 수신 신호의 세기이고, I는 제2 네트워크 시스템에 작용하는 간섭 신호(예를 들면, 셀 간 간섭)의 세기이며, N은 잡음(예를 들면, 열 잡음)의 세기이고, I'은 IDC의 세기이다. 즉, 측정 샘플은 수신 신호의 IDC 및 셀 간 간섭에 대한 상대적 비율을 의미한다.

[134] RSRP 기반으로 구하는 서빙셀 또는 이웃셀에서의 IDC의 영향이 있는 측정 샘플은 개념적으로 다음 수학적 식 4와 같다.

[135] 수학적 식 4

$$MeasurementSample = I', S + I', S$$

[136] 여기서, I'는 IDC의 세기이며, 측정 샘플은 서빙셀에서의 IDC 신호의 강도를 의미한다. S는 제2 네트워크 시스템에서의 수신 신호의 세기이다. 만약 IDC의 영향만을 측정하려고 한다면 I'이 결과값이 될 것이다. 만약 IDC이 섞인 값이 측정될 경우 S+I'가 결과값이 될 것이다. 만약 IDC을 제거한 값이 측정될 경우 S가 결과 값이 될 것이다.

[137] 한편, 상기 측정을 수행하는 개체(예를 들면, 단말)는 하나의 개체일 수 있고,

측정을 수행하는 개체는 복수일 수도 있다. 예를 들어, IDC를 고려한 측정을 수행하는 개체와 IDC를 고려하지 않은 측정을 수행하는 개체가 각각 독립적으로 존재할 수 있다.

- [138] 여기서, 측정 결과란 측정 샘플들을 필터링을 거쳐 최종적으로 계산된 값을 의미한다. 예를 들면, LTE의 경우 L1 필터링과 L3 필터링을 통하여 생성된 최종 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 값이 기지국에게 보고되는 측정 결과이다. 그런데, IDC를 고려한 측정 결과란 IDC가 포함된 측정 샘플들만을 가지고 필터링한 결과이거나, IDC가 포함된 측정 샘플들과 IDC가 포함되지 않은 측정 샘플들을 모두를 필터링한 결과일 수 있다. 또한, IDC가 제거된 측정 결과란 IDC가 포함되지 않은 측정 샘플들만을 필터링한 결과이거나, IDC가 포함되지 않은 측정 샘플들과 더불어 IDC가 포함된 측정 샘플들에서 간섭 제거 기법에 의해 IDC가 제거된 측정 샘플들을 필터링한 결과일 수 있다.
- [139] 일 예로, 상기 측정 결과는 IDC가 제거된 측정 결과일 수 있다. 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC를 고려한 측정 결과일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC가 제거된 측정 결과 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기 및 IDC가 제거된 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기, IDC의 활동성, 및 IDC가 제거된 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기, IDC의 활동성, 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다.
- [140] 단계 S1710에 이어서 단말은 IDC 지시 정보(또는, IDC 지원 정보(assistant information)라고도 한다) 및 측정 결과를 기지국으로 전송한다(S1715).
- [141] 상기 IDC 지시 정보(또는 IDC 지원 정보)는 TDM 동작 및 FDM 동작 각각에 대한 구별된 지원 정보 또는 통합된 지원 정보이다. 이때, TDM 동작 및 FDM 동작 각각에 대한 구별된 지원 정보는 단말 측면에서 IDC 해결방법(solution)인 TDM 동작과 FDM 동작 사이에서 우선순위를 요구한다. 상기 IDC 지원 정보내에 측정 결과가 포함될 수 있다. 어느 IDC 해결방법이 더 적절한지 결정하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, FDM 동작을 위한 타겟셀의 채널 품질이 나쁘면, 기지국은 서빙셀의 IDC 문제를 해결하기 위하여 TDM 해결방법을 선택할 수 있다.
- [142] 일 예로, 상기 IDC 지시 정보 및 측정 결과는 새로운 메시지 포맷인 IDC 지시 메시지를 통하여 기지국으로 전송될 수 있다.
- [143] 이때, IDC 지시 메시지는 사용불능 주파수 대역 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 IDC 지시 메시지는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 모든 EARFCN 값을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 IDC 지시 메시지는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있다.

상기 경계값은 최대 경계값 또는 최소 경계값일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 IDC 지시 메시지는 상기 최소 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있고, 이를 기초로 최소 경계값보다 큰 주파수 대역이 사용 불능 주파수임을 지시할 수 있다. 또는, 상기 IDC 지시 메시지는 상기 최대 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있고, 이를 기초로 최대 경계값보다 작은 주파수 대역이 사용 불능 주파수임을 지시할 수 있다. 이때, 상기 IDC 지시 메시지에 포함되는 EARFCN이 최대 경계값 인지 최소 경계값인지 여부가 3GPP LTE 규격을 통해 미리 정해질 수 있다. 또는, EARFCN이 최대 경계값 인지 최소 경계값 인지 여부를 지시하는 지시자(경계 타입 지시자)가 상기 IDC 지시 메시지에 더 포함될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 IDC 지시 메시지에 포함된 EARFCN이 속한 동작 대역의 번호를 기준으로 경계값의 타입이 암시적으로 결정될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 IDC 지시 메시지가 EARFCN를 포함하며, 상기 EARFCN은 상기 EARFCN이 위치하는 동작 밴드 영역 자체가 사용 불능 주파수 대역임을 지시할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 EARFCN이 지시하는 주파수 대역에 의해서 영향을 받는 동작 대역이 복수 개일 경우, 상기 IDC 지시 메시지는 상기 복수 개의 동작 대역 모두가 사용 불능 주파수 대역임을 지시하도록 설정될 수 있다.

- [144] 만약 IDC 진행중인 상태가 시작되었음을 지시하는 IDC 진입(entering) 지시자가 별도로 전송되지 않는 경우, IDC 지시 메시지를 통해 기지국에게 사용 가능 주파수 대역으로 인지되어 있던 주파수 대역이 사용 불능 주파수 대역으로 시그널링 되는 경우, 기지국은 해당 주파수 대역에 대하여 IDC 진행중인 상태가 시작한 것으로 판단할 수 있다.
- [145] 또한, IDC 지시 메시지는 TDM 패턴 정보를 포함할 수 있다. TDM 패턴은 DRX 주기, DRX 활동 구간, 또는 DRX 서브프레임 오프셋 값일 수 있다.
- [146] 또한, IDC 지시 메시지는 단말이 측정 샘플을 획득하는 규칙에 따라서 IDC를 고려한 측정 또는 IDC가 제거된 측정을 수행한 측정 결과를 포함할 수 있다.
- [147] 다른 예로, 상기 IDC 지시 정보 및 측정 결과는 측정 보고(measurement report) 메시지를 통하여 기지국으로 전송될 수 있다. 측정 보고 메시지는 측정 결과뿐만 아니라 사용 불능 주파수 정보 또는 TDM 패턴 정보를 포함할 수 있다.
- [148] 일 예로, 상기 측정 보고 메시지는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 모든 EARFCN 값을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 측정 보고 메시지는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있다. 상기 경계값은 최대 경계값 또는 최소 경계값일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 보고 메시지는 상기 최소 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있고, 이를 기초로 최소 경계값보다 큰 주파수 대역이 사용 불능 주파수임을 지시할 수 있다. 또는, 상기 측정 보고 메시지는 상기 최대 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있고, 이를 기초로 최대 경계값보다 작은 주파수 대역이 사용 불능 주파수임을 지시할 수 있다. 이때, 상기 측정 보고 메시지에 포함되는 EARFCN이 최대 경계값 인지 최소 경계값인지 여부가 3GPP LTE 규격을 통해

미리 정해질 수 있다. 또는, EARFCN이 최대 경계값 인지 최소 경계값 인지 여부를 지시하는 지시자(경계 타입 지시자)가 상기 측정 보고 메시지에 더 포함될 수 있다. 또는, 상기 측정 보고 메시지에 포함된 EARFCN이 속한 동작 대역의 번호를 기준으로 경계값의 타입이 암시적으로 결정될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 보고 메시지가 EARFCN를 포함하며, 상기 EARFCN은 상기 EARFCN이 위치하는 동작 밴드 영역 자체가 사용 불능 주파수 대역임을 지시하도록 설정될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 EARFCN이 지시하는 주파수 대역에 의해서 영향을 받는 동작 대역이 복수 개일 경우, 상기 측정 보고 메시지는 상기 복수 개의 동작 대역 모두가 사용 불능 주파수 대역임을 지시하도록 설정될 수 있다.

- [149] 만약 IDC 진행중인 상태가 시작되었음 지시하는 IDC 진입 지시자가 별도로 전송되지 않는 경우, 측정 보고 메시지를 통해 기지국에게 사용 가능 주파수 대역으로 인지되어 있던 주파수 대역이 사용 불능 주파수 대역으로 시그널링 되는 경우, 기지국은 해당 주파수 대역에 대하여 IDC 진행중인 상태가 시작한 것으로 판단할 수 있다.
- [150] 한편, 측정 보고 메시지는 TDM 패턴 정보를 포함할 수 있다. TDM 패턴은 DRX 주기, DRX 활동 구간, 또는 DRX 서브프레임 오프셋 값일 수 있다.
- [151] 측정 보고 메시지에 포함되는 사용 불능 주파수 정보와 TDM 패턴 정보는 하나일 수도 있고 복수 개일 수도 있다. 단, 복수 개일 경우, 사용불능 주파수 정보와 TDM 패턴 정보는 짝을 이루어서 시그널링된다.
- [152] 또한, 측정 보고 메시지는 단말이 측정 샘플을 획득하는 규칙에 따라서 측정을 수행한 측정 결과를 포함할 수 있다. 이때, 단말은 IDC를 고려한 측정 또는 IDC가 제거된 측정을 수행할 수 있다. 일 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC가 제거된 측정 결과일 수 있다. 다른 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC를 고려한 측정 결과일 수 있다. 또 다른 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC가 제거된 측정 결과 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC의 세기 및 IDC가 제거된 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC의 세기 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC의 세기, IDC의 활동성(activity), 및 IDC가 제거된 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 측정 보고 메시지에 포함되는 측정 결과는 IDC의 세기, IDC의 활동성, 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다.
- [153] 단계 S1715에 이어서, 기지국은 단말로부터 수신한 IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기초로 가장 적절한 IDC 해결방법(solution)을 선택(selection)한다(S1720). 이때, IDC 해결 방법은 FDM 동작 또는 TDM 동작일 수 있다. FDM 동작 또는 TDM 동작은 상기 도 5 내지 상기 도 13에 따른 동작일 수 있다. 일 예로,

기지국이 서비스를 제공하는 주파수 대역에서 문제가 발생하였을 때, 상기 IDC 지시 정보에 따라서 사용 가능한 주파수 대역은 부하 균형화에 의해 문제가 발생하지 않고 핸드오버에 큰 영향이 없다고 판단되면(예를 들어, 해당 주파수 대역의 RSRP 또는 RSRQ 값이 충분히 큰 경우) FDM 동작을 수행하고, 그렇지 않은 경우 서빙셀에서 TDM 동작을 수행할 수 있다.

- [154] 단계 S1720에 이어서, 기지국은 IDC 해결방법을 단말에게 전송하여, IDC 해결 동작을 수행한다(S1725). 예를 들어, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 IDC 해결방법이 전송될 수 있다.
- [155] 일 예로, 상기 IDC 해결 동작은 IDC 지시 메시지(또는 측정 보고 메시지)의 전송을 소정의 시간 동안 금지하는 차단 타이머의 동작을 포함할 수 있다.
- [156] 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 FDM 동작인 경우, 서빙셀 관리 동작을 통해 부서빙셀이 변경되거나(예를 들어, 문제가 되는 부서빙셀의 삭제), 주서빙셀 변경을 위한 핸드오버 절차가 개시될 수 있다.
- [157] 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴이 전송될 수 있다.
- [158] 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴과 함께 상기 DRX 패턴이 IDC에 의한 것임을 지시하는 지시자가 전송될 수 있다. 상기 지시자의 지시에 따라서 단말이 수행하는 측정이 이전과 다르게 변경될 수 있다.
- [159] 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, ISM 밴드에서 신호를 전송 중일 때 비콘의 핸들링(handling)을 위해서 LTE 밴드에서의 HARQ 재전송이 거부(denial)될 수 있다. 즉, IDC 해결방법의 시작을 IDC 지시 메시지(또는, 측정 보고 메시지)를 통해 지시받을 수 있다.
- [160] 한편, 기지국이 IDC 지시 정보를 기초로 판단한 IDC 해결방법이 기존에 진행되고 있는 IDC 해결방법과 동일한 경우, IDC 해결방법 전송 과정이 생략될 수 있다.
- [161] 도 19는 본 발명에 따라서 IDC 제어를 수행하는 기지국과 단말의 동작의 다른 예를 나타낸 흐름도이다. 상기 도 16의 시나리오 d에 해당하는 동작이다.
- [162] 도 19를 참조하면, 단말은 단말의 성능 정보를 기지국으로 전송한다(S1900).
- [163] 일 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역, 즉, 사용 불능 주파수일 가능성이 있는 주파수 대역 정보를 포함한다. 다른 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 진행중인 주파수 대역, 즉, 사용 불능 주파수 대역의 정보만 포함할 수 있다.
- [164] 이때, 상기 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역은 EARFCN을 이용하여 지시될 수 있다. 일 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 모든 EARFCN 값을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 단말의 성능 정보는 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 경계값에 해당하는 EARFCN을 포함할 수 있다. 상기 경계값은 최대 경계값 또는 최소 경계값일 수

있으며, 상기 경계값이 최대 경계값 인지 최소 경계값인지 여부가 3GPP LTE 규격을 통해 미리 정해지거나, 이를 지시하는 지시자(경계 타입 지시자)가 상기 단말의 성능 정보에 더 포함되거나, EARFCN이 속한 동작 대역의 번호를 기준으로 경계값의 타입이 암시적으로 결정될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 단말의 성능 정보는 EARFCN을 이용하여 동작 대역 단위의 지시를 할 수 있으며, 상기 EARFCN이 지시하는 주파수 대역에 의해서 영향을 받는 동작 대역이 복수 개일 경우, 상기 복수 개의 동작 대역 모두를 지시할 수 있다.

[165] 또한, 만약 잠재적인 IDC 존재중인 주파수 대역은 없고, 일부 대역만 IDC 간섭의 영향을 받는 경우 또는 새로운 측정이 모든 잠재적인 IDC 존재중인 주파수 대역에 적용 되는 경우, 단말은 단말의 성능 정보에서 특정 주파수 대역에 대해서만 잠재적인 IDC 존재 여부를 존재하지 않을 수 있다. 즉 오직 IDC 존재 가능성에 대해서만 시그널링 할 수 있다. 하지만, 불필요한 잠재적 문제가 있는 주파수 대역에 대한 측정으로 인하여 전력 소비의 낭비를 유도할 수 있고, 따라서 선택적인 잠재적인 문제가 있는 주파수 대역이 선호된다.

[166] 단계 S1900에 이어서, 기지국은 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역에 관하여 측정 및 트리거링 조건을 설정하는 정보를 포함하는 RRC 연결 재설정 메시지를 단말로 전송하여, RRC 연결 재설정을 수행한다(S1905). 기지국은 IDC 트리거링의 후보(candidate) 주파수에 관한 설정 정보를 단말로 전송한다.

[167] 상기 도 16의 시나리오 d의 경우 주파수 대역 F2에 관하여 IDC 관련 측정을 수행하도록 설정한다. 여기서, IDC 지시에 관하여 하나 또는 그 이상의 새로운 설정 정보 요소가 요구된다. 예를 들어, 레저시 측정 설정 정보 요소와 비교하여 FDM 지원 정보(예, 사용불능 주파수 대역) 및 TDM 지원(예, enhanced DRX offset, periodicity, and on-duration time)가 더 요구된다. 레저시 측정을 기초로 주파수 설정을 IDC 문제와 연관시킬 수 있다. 이에 따르면, IDC 지원 정보는 FDM IDC 해결방법 선택을 위하여 사용 가능한 주파수 대역에 관한 측정 결과를 포함할 수 있다. FDM IDC 해결 동작이 핸드오버 절차 또는 셀 관리를 기반으로 하기 때문에, 측정 결과는 IDC 해결방법 결정에 포함된다. 또한, 차단 타이머가 설정될 수 있으며, 차단 타이머의 길이는 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 통해 설정될 수 있다.

[168] 또한, 기지국이 IDC 트리거링의 제한을 하고자 하는 경우, 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 설정될 수 있다.

[169] 단계 S1905에 이어서, 단말은 근접 지시 메시지를 기지국으로 전송하여 근접 지시 동작을 수행한다(S1910). 단말이 CSG 셀의 영역내로 접근함이 감지되면, 근접 지시 동작을 수행한다.

[170] 특히, 상기 도 16의 시나리오 d의 경우, 펌토 셀에서 서비스가 제공되는 주파수 대역(F3)이 네트워크에 설정되지 않은 주파수 대역이고 네트워크에 알려지지 않은 주파수 대역이기 때문에, 단말은 상기 주파수 대역(F3)에 관한 정보를 기지국으로 전송한다. 이와 같이 근접 지시 동작을 통해서 단말이 펌토 셀로

최대한 빨리 진입하는 것이 서비스를 효율적으로 수신하는데 유리하다.

- [171] 단계 S1910에 이어서, 기지국은 상기 주파수 대역(F3)에 관하여 측정 및 트리거링 조건을 설정하는 정보를 포함하는 RRC 연결 재설정 메시지를 단말로 전송하여, RRC 연결 재설정을 수행한다(S1915). 전 단계에서 설정되었던 주파수 대역 F2에 관한 측정 및 트리거링 조건의 설정(S1905)은 변화 없이 유지되면서, 주파수 대역 F3에 대한 측정 및 트리거링 조건이 추가적으로 재설정된다.
- [172] 단계 S1915에 이어서, 단말은 IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역에 대하여 측정을 수행하고, IDC 트리거링 조건을 기초로 IDC 트리거링을 수행한다(S1920). 상기 측정을 수행하여 기지국으로 전송하고자 하는 측정 결과를 얻고, IDC 트리거링을 통해 IDC를 지시할 수 있다. 상기 측정과 상기 IDC 트리거링은 동시에 수행될 수 있으며, 상기 측정이 상기 IDC 트리거링 보다 먼저 수행되거나, 상기 IDC 트리거링이 상기 측정보다 먼저 수행될 수도 있다.
- [173] IDC 트리거링은 단말의 실행 또는 기지국에 의해 설정된 트리거링 조건에 따라서 트리거링된다. 상기 트리거링 조건은 테스트 케이스, IDC 간섭 세기 및 활동성, PER, 또는 측정 결과를 기초로 설정될 수 있다.
- [174] 상기 도 16의 시나리오 d의 경우 상기 도 19의 단계 S1905 부터 S1915까지의 과정에 대해서는 주파수 대역 F2에 관하여 IDC 관련 측정을 수행한다. 이어서 도 19의 단계 S1915 단계 이후로 주파수 대역 F2 및 F3에 관하여 IDC 관련 측정을 수행한다.
- [175] 기존에 존재하는 측정 또는 단말 내부 조정은 새로운 측정으로 변경된다. 상기 측정은 적절한 단말 내부 조정에 의한 IDC 간섭과 함께 또는 별도로 수행되는 구별된 측정일 수 있다. 상기 측정은 LTE 수신 측면 또는 ISM 수신 측면의 통신 품질에 대한 IDC 영향을 감지할 수 있다.
- [176] 상기 측정의 기본적인 목적은 IDC 간섭의 영향으로 인한 이동성의 미스 핸드러링을 막는 것이다. 이동성 목적을 위하여 IDC 간섭의 영향이 없는 측정이 수행될 수 있다. 측정 결과로부터 IDC 간섭의 영향을 추출 또는 제거한다.
- [177] 단말은 상기 도 18과 같이 IDC를 고려한 측정 또는 IDC를 제외한 측정을 수행할 수 있다. 일 예로, 상기 측정 결과는 IDC가 제거된 측정 결과일 수 있다. 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC를 고려한 측정 결과일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC가 제거된 측정 결과 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기 및 IDC가 제거된 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의 세기, IDC의 활동성 및 IDC가 제거된 측정 결과를 모두 포함할 수 있다. IDC의 활동성이라 함은 시간 상으로 IDC가 얼마나 자주 발생하는가에 대한 지표를 의미하며, 일 예로 IDC가 발생하지 않는 서브프레임과 IDC가 발생하는 서브프레임의 비율로 정의될 수 있고, 가능한 구현 예로, 매 서브프레임 가중치 기반의 평균치를 구하는 방안이 있다. 또 다른 예로, 상기 측정 결과는 IDC의

- 세기, IDC의 활동성, 및 IDC를 고려한 측정 결과를 모두 포함할 수 있다.
- [178] 단계 S1920에 이어서 단말은 IDC 지시 정보(또는, IDC 지원 정보) 및 측정 결과를 기지국으로 전송한다(S1925).
- [179] 상기 IDC 지시 정보(또는 IDC 지원 정보)는 TDM 동작 및 FDM 동작 각각에 대한 구별된 지원 정보 또는 통합된 지원 정보일 수 있다.
- [180] 일 예로, 상기 IDC 지시 정보 및 측정 결과는 새로운 메시지 포맷인 IDC 지시 메시지를 통하여 기지국으로 전송될 수 있다. 이때, IDC 지시 메시지는 사용불능 주파수 대역 정보를 포함할 수 있다.
- [181] 이때, 만약 IDC 진행중인 상태가 시작되었음을 지시하는 IDC 진입 지시자가 별도로 전송되지 않는 경우, IDC 지시 메시지를 통해 기지국에게 사용 가능 주파수 대역으로 인지되어 있던 주파수 대역이 사용 불능 주파수 대역으로 시그널링 되는 경우, 기지국은 해당 주파수 대역에 대하여 IDC 진행중인 상태가 시작한 것으로 판단할 수 있다.
- [182] 이때, IDC 지시 메시지는 TDM 패턴 정보를 포함할 수 있다. TDM 패턴은 DRX 주기, DRX 활동 구간, 또는 DRX 서브프레임 오프셋 값일 수 있다.
- [183] 이때, IDC 지시 메시지는 단말이 측정 샘플을 획득하는 규칙에 따라서 IDC를 고려한 측정 또는 IDC가 제거된 측정을 수행한 측정 결과를 포함할 수 있다.
- [184] 다른 예로, 상기 IDC 지시 정보 및 측정 결과는 측정 보고 메시지를 통하여 기지국으로 전송될 수 있다. 측정 보고 메시지는 측정 결과뿐만 아니라 사용 불능 주파수 정보 또는 TDM 패턴 정보를 포함할 수 있다.
- [185] 이때, IDC 진행중인 상태가 시작되었음을 지시하는 IDC 진입 지시자가 별도로 전송되지 않는 경우, 측정 보고 메시지를 통해 기지국에게 사용 가능 주파수 대역으로 인지되어 있던 주파수 대역이 사용 불능 주파수 대역으로 시그널링 되는 경우, 기지국은 해당 주파수 대역에 대하여 IDC 진행중인 상태가 시작한 것으로 판단할 수 있다.
- [186] 이때, 측정 보고 메시지는 TDM 패턴 정보를 포함할 수 있다. TDM 패턴은 DRX 주기, DRX 활동 구간, 또는 DRX 서브프레임 오프셋 값일 수 있다.
- [187] 이때, 측정 보고 메시지에 포함되는 사용 불능 주파수 정보와 TDM 패턴 정보는 하나일 수도 있고 복수 개일 수도 있다. 단, 복수 개일 경우, 사용불능 주파수 정보와 TDM 패턴 정보는 짝을 이루어서 시그널링된다.
- [188] 또한, 측정 보고 메시지는 단말이 측정 샘플을 획득하는 규칙에 따라서 측정을 수행한 측정 결과를 포함할 수 있다. 이때, 단말은 IDC를 고려한 측정 또는 IDC가 제거된 측정을 수행할 수 있다.
- [189] 단계 S1925에 이어서, 기지국은 단말로부터 수신한 IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기초로 가장 적절한 IDC 해결방법을 선택한다(S1930). 이때, IDC 해결 방법은 FDM 동작 또는 TDM 동작일 수 있다. FDM 동작 또는 TDM 동작은 상기 도 5 내지 상기 도 13에 따른 동작일 수 있다. 일 예로, 기지국이 서비스를 제공하는 주파수 대역에서 문제가 발생하였을 때, 상기 IDC 지시 정보에 따라서

사용 가능한 주파수 대역은 부하 균형화에 의해 문제가 발생하지 않고 핸드오버에 큰 영향이 없다고 판단되면(예, 해당 주파수 대역의 RSRP 또는 RSRQ 값이 충분히 큰 경우) FDM 동작을 수행하고, 그렇지 않은 경우 서빙셀에서 TDM 동작을 수행할 수 있다.

- [190] 단계 S1930에 이어서, 기지국은 IDC 해결방법을 단말에게 전송하여, IDC 해결 동작을 수행한다(S1935). 예를 들어, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 IDC 해결방법이 전송될 수 있다.
- [191] 일 예로, 상기 IDC 해결 동작은 IDC 지시 메시지(또는 측정 보고 메시지)의 전송을 소정의 시간 동안 금지하는 차단 타이머의 동작을 포함할 수 있다.
- [192] 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 FDM 동작인 경우, 서빙셀 관리 동작을 통해 부서빙셀이 변경되거나(예, 문제가 되는 부서빙셀의 삭제). 주서빙셀 변경을 위한 핸드오버 절차가 개시될 수 있다.
- [193] 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴이 전송될 수 있다.
- [194] 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴과 함께 상기 DRX 패턴이 IDC에 의한 것임을 지시하는 지시자가 전송될 수 있다. 상기 지시자의 지시에 따라서 단말이 수행하는 측정이 이전과 다르게 변경될 수 있다.
- [195] 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, ISM 밴드에서 신호를 전송 중일 때 비콘의 핸드러링을 위해서 LTE 밴드에서의 HARQ 재전송이 거부될 수 있다. 즉, IDC 해결방법의 시작을 IDC 지시 메시지(또는, 측정 보고 메시지)를 통해 지시받을 수 있다.
- [196] 한편, 기지국이 IDC 지시 정보를 기초로 판단한 IDC 해결방법이 기존에 진행되고 있는 IDC 해결방법과 동일한 경우, IDC 해결방법 전송 과정이 생략될 수 있다.
- [197] 도 20은 본 발명에 따라서 기기내 공존 간섭 제어를 수행하는 단말의 동작의 일 예를 나타낸 순서도이다.
- [198] 도 20을 참조하면, 단말은 IDC 존재 가능성이 있는 주파수 정보를 기지국으로 전송한다(S2000). 상기 IDC 존재 가능성이 있는 주파수 정보는 단말의 성능 정보를 통해서 전송될 수 있다. IDC가 진행중인 주파수 대역뿐만 아니라, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역에 관한 정보도 지시될 수 있다. 상기 IDC 존재 가능성이 있는 주파수 정보는 EARFCN을 이용하여 지시될 수 있다. 일 예로, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 모든 EARFCN 값이 포함되거나, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 경계값에 해당하는 EARFCN이 포함될 수 있다.
- [199] 기지국은 상기 주파수 정보를 기초로 IDC 관련 측정 및 트리거링을 설정하는 정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [200] 단말은 IDC가 존재할 수 있는 주파수 대역(또는 IDC가 존재하는 주파수

대역)이 네트워크에 의하여 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인한다(S2005). 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정된 경우라면, 해당 주파수 대역을 통해서 서비스가 제공되는 펌토 셀에 단말이 접근하는 경우 근접 지시 메시지를 선택적으로 기지국으로 전송할 수 있다. 이때, 단말이 상기 주파수 대역에 관하여 측정과 트리거링을 수행하도록 설정하는 정보를 기지국으로부터 수신하지 않는다. 단, 단말이 상기 주파수 대역을 통해 서비스가 제공되는 펌토 셀에서 떨어져 있는 경우에는 근접 지시 동작을 수행하지 않는다.

[201] 반면, 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정되지 않은 경우, 단말이 상기 주파수 대역을 통해서 서비스가 제공되는 펌토 셀에 가까이 있다면, 네트워크에서 상기 주파수 대역의 정보를 반드시 필요로하기 때문에 단말은 기지국으로 상기 주파수 대역의 정보를 전송한다. 기지국은 상기 주파수 대역에 관하여 측정 및 트리거링을 수행하도록 추가적으로 설정하는 정보를 단말로 전송한다. 단, 단말이 상기 주파수 대역을 통해 서비스가 제공되는 펌토 셀에서 떨어져 있는 경우에는 근접 지시 동작을 수행하지 않는다.

[202] 단말은 근접 지시 동작을 기초로 하여 주파수 대역 F2 뿐만 아니라, 필요한 경우(예를 들어, 펌토 셀의 서빙 주파수가 F3이고 단말이 펌토 셀에 근접한 경우) 주파수 대역 F3에 대해서도 측정 및 트리거링을 수행하고, IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기지국으로 전송한다(S2010).

[203] 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정된 경우라면, 해당 주파수 대역을 통해서 서비스가 제공되는 펌토 셀에 단말이 접근하는 경우 근접 지시 메시지를 선택적으로 기지국으로 전송하기 때문에, 상기 근접 지시 메시지를 전송하지 않아도 단말이 측정과 트리거링을 수행하는 데 문제가 없다. 또한, 단말은 상기 주파수 대역에 관하여 측정과 트리거링 설정 정보를 기지국으로부터 수신하지 않는다.

[204] 따라서, 근접 지시 동작과 무관하게 기존의 측정 및 트리거링 설정 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 수행하고, IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기지국으로 전송한다.

[205] 반면, 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정되지 않은 경우, 단말이 상기 주파수 대역을 통해 서비스가 제공되는 펌토 셀에 근접(near)하다면, 단말은 상기 근접 지시 동작에 대한 응답으로 기지국으로부터 수신한 측정 및 트리거링 설정 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 수행하고, IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기지국으로 전송한다.

[206] 다시 설명하여, 단말은, 성능 정보를 기지국으로 전송한 후, 상기 기지국으로부터 RRC 연결 재설정 메시지를 수신한다. 수신된 RRC 연결 재설정 메시지내의 주파수 대역에 대하여 IDC 측정 및 보고를 수행할 수 있다.

[207] 여기서, 단말은 기지국으로부터 수신된 RRC 연결 재설정 메시지내의 주파수 대역에 대한 정보를 확인하여 선택적인 근접 지시 메시지를 전송할 수 있다. 일 예로, 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 성능 정보를 기지국으로 전송한

후 수신된 RRC 연결 재설정 메시지내에 존재하지 않는 주파수 대역, 즉, 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역(Unknown frequency by network)임을 확인한 경우, 단말은 상기 확인된 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다. 그 후, 상기 기지국으로부터 상기 설정되어 있지 않은 주파수 대역을 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 추가적으로 수신하고, IDC에 대한 측정을 수행하여, IDC가 발생함을 지시하는 정보 및 IDC에 의한 측정 결과를 상기 기지국으로 전송한다.

- [208] 한편, 다른 예로, 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 단말의 성능 정보를 기지국으로 전송한 후 수신된 RRC 연결 재설정 메시지 내에 있는 주파수 대역, 즉, 상기 기지국에 의해 설정되어 있는 주파수 대역(known frequency by network)임을 확인한 경우, 단말은 상기 기지국으로부터 RRC 연결 재구성 메시지를 다시 수신할 필요가 없다. 즉, 이전에 수신된 RRC 연결 재구성 메시지를 이용하여 IDC에 대한 측정을 수행하여, IDC가 발생함을 지시하는 정보 및 IDC에 의한 측정 결과를 상기 기지국으로 전송한다. 결과적으로, 단말에 의해 근접 지시 메시지를 기지국으로 전송하지 않아도 된다. 이때, 단말은 선택적으로 근접 지시 메시지를 송신할 수 있다. 여기서, 기지국이 알고 있는 주파수 대역에 대한 진입의 경우, 기지국은 단말이 진입한 주파수 대역에 대하여 추가적인 RRC 연결 재설정을 수행할 필요가 없다.
- [209] 도 21은 본 발명에 따라서 기지국 내 공존 간섭 제어를 수행하는 기지국의 동작의 일 예를 나타낸 순서도이다.
- [210] 도 21을 참조하면, 기지국은 단말로부터 근접 지시 메시지를 수신하였는지 여부 및 상기 근접 지시 메시지내에 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관한 정보를 포함하는지 여부를 기초로 단말에게 IDC 관련 측정 및 트리거링을 설정하는 정보를 전송한다(S2100).
- [211] 기지국이 근접 지시 메시지를 수신하지 않았다면, IDC 존재 가능성 있는 주파수 대역 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 설정하도록 한다.
- [212] 기지국이 근접 지시 메시지를 수신하였지만, 네트워크에 의해 설정된 주파수 대역에 관한 정보를 포함한다면, IDC 존재 가능성 있는 주파수 대역 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 설정하도록 하며, 추가적인 RRC 연결 재설정 메시지를 전송하지 않는다.
- [213] 기지국이 근접 지시 메시지를 수신하였고, 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관한 정보를 포함한다면, 상기 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관한 측정 및 트리거링을 수행하도록 설정하는 새로운 RRC 연결 재설정 메시지를 단말에게 전송한다.
- [214] 기지국은 IDC 지시 정보 및 측정 결과를 수신하여(S2105), 이를 기초로 IDC 해결방법을 선택한 후 단말로 전송한다(S2110). 이때, IDC 해결 방법은 FDM 동작 또는 TDM 동작일 수 있다. FDM 동작 또는 TDM 동작은 상기 도 5 내지

상기 도 13에 따른 동작일 수 있다. 일 예로, 기지국이 서비스를 제공하는 주파수 대역에서 문제가 발생하였을 때, 상기 IDC 지시 정보에 따라서 사용 가능한 주파수 대역은 부하 균형화에 의해 문제가 발생하지 않고 핸드오버에 큰 영향이 없다고 판단되면(예, 해당 주파수 대역의 RSRP 또는 RSRQ 값이 충분히 큰 경우) FDM 동작을 수행하고, 그렇지 않은 경우 서빙셀에서 TDM 동작을 수행할 수 있다.

- [215] 또한, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 IDC 해결방법이 전송될 수 있다. 일 예로, 상기 IDC 해결 동작은 IDC 지시 메시지(또는 측정 보고 메시지)의 전송을 소정의 시간 동안 금지하는 차단 타이머의 동작을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 FDM 동작인 경우, 서빙셀 관리 동작을 통해 부서빙셀이 변경되거나(예, 문제가 되는 부서빙셀의 삭제), 주서빙셀 변경을 위한 핸드오버 절차가 개시될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴이 전송될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴과 함께 상기 DRX 패턴이 IDC에 의한 것임을 지시하는 지시자가 전송될 수 있다. 상기 지시자의 지시에 따라서 단말이 수행하는 측정이 이전과 다르게 변경될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, ISM 밴드에서 신호를 전송 중일 때 비콘의 핸들링을 위해서 LTE 밴드에서의 HARQ 재전송이 거부될 수 있다. 즉, IDC 해결방법의 시작을 IDC 지시 메시지(또는, 측정 보고 메시지)를 통해 지시 받을 수 있다.
- [216] 한편, 기지국이 IDC 지시 정보를 기초로 판단한 IDC 해결방법이 기존에 진행되고 있는 IDC 해결방법과 동일한 경우, IDC 해결방법 전송 과정이 생략될 수 있다.
- [217] 도 22는 본 발명의 일 예에 따른 기기내 공존 간섭에 관한 정보를 송수신하는 장치를 설명하는 블록도이다.
- [218] 도 22를 참조하면, 단말(2200)은 수신부(2205), 확인부(2210), 측정및트리거링부(2215), 및 전송부(2220)를 포함한다.
- [219] 전송부(2215)는 IDC 존재 가능성이 있는 주파수 정보를 기지국(2250)으로 전송한다. 상기 IDC 존재 가능성이 있는 주파수 정보는 단말의 성능 정보를 통해서 전송될 수 있다. IDC가 진행중인 주파수 대역뿐만 아니라, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역에 관한 정보도 전송될 수 있다. 상기 IDC 존재 가능성이 있는 주파수 정보는 EARFCN을 이용하여 지시될 수 있다. 일 예로, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 모든 EARFCN 값이 포함되거나, IDC가 존재할 가능성이 있는 주파수 대역의 경계값에 해당하는 EARFCN이 포함될 수 있다.
- [220] 수신부(2205)는 IDC 관련 측정 및 트리거링을 설정하는 정보를 기지국(2250)으로부터 수신하며, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 수신할 수

있다.

- [221] 확인부(2210)는 IDC가 존재할 수 있는 주파수 대역 또는 IDC가 존재하는 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인한다. 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정된 경우이며 해당 주파수 대역을 통해서 서비스가 제공되는 펌토 셀에 단말(2200)이 접근하는 경우, 전송부(2220)는 근접 지시 메시지를 선택적으로 기지국(2250)으로 전송할 수 있다. 이때, 단말이 상기 주파수 대역에 관하여 측정과 트리거링을 수행하도록 설정하는 정보를 기지국으로부터 수신하지 않는다. 단, 단말이 상기 주파수 대역을 통해 서비스가 제공되는 펌토 셀에서 떨어져 있는 경우에는 근접 지시 동작을 수행하지 않는다.
- [222] 확인부(2210)가 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정되지 않은 것으로 확인한 경우, 단말(2200)이 상기 주파수 대역을 통해서 서비스가 제공되는 펌토셀에 가까이 있다면, 네트워크에서 상기 주파수 대역의 정보를 반드시 필요로하기 때문에 전송부(2220)는 기지국(2250)으로 상기 주파수 대역의 정보를 전송한다.
- [223] 수신부(2205)는 상기 주파수 대역에 관하여 측정 및 트리거링을 수행하도록 설정하는 정보를 기지국(2250)으로부터 수신한다. 단, 단말(2200)이 상기 주파수 대역을 통해 서비스가 제공되는 펌토 셀에서 떨어져 있는 경우에는 근접 지시 동작을 수행하지 않는다.
- [224] 측정및트리거링부(2215)는 상기 확인 결과 및 근접 지시 동작에 기반한 측정 및 트리거링 관련 설정 정보를 기초로 하여 측정 및 트리거링을 수행한다.
- [225] 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정된 경우라면, 해당 주파수 대역을 통해서 서비스가 제공되는 펌토 셀에 단말이 접근하는 경우 근접 지시 메시지를 선택적으로 기지국(2250)으로 전송하기 때문에, 상기 근접 지시 메시지를 전송하지 않아도 단말(2200)이 측정과 트리거링을 수행하는 데 문제가 없다. 이때, 수신부(2205)은 상기 주파수 대역에 관하여 측정과 트리거링 설정 정보를 기지국으로부터 수신하지 않는다. 따라서, 측정및트리거링부(2215)는 근접 지시 동작과 무관하게 기존의 측정 및 트리거링 설정 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 수행한다.
- [226] 상기 주파수 대역이 네트워크에 의하여 설정되지 않은 경우, 단말(2200)이 상기 주파수 대역을 통해 서비스가 제공되는 펌토 셀에 근접(near)하다면, 측정및트리거링부(2215)는 상기 근접 지시 동작에 대한 응답으로 기지국(2250)으로부터 수신한 측정 및 트리거링 설정 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 수행한다.
- [227] 전송부(2220)는 측정 및 트리거링을 수행한 결과인 IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기지국(2250)으로 전송하며, 측정 보고 메시지를 이용하여 전송할 수 있다.
- [228] 기지국(2250)은 수신부(2255), 확인부(2260), IDC 해결 선택부(2265), 및

전송부(2270)를 포함한다.

- [229] 수신부(2255)는 IDC 발생 가능한 주파수 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 단말(2200)로부터 수신하고, 상기 단말이 근접한 펌토 셀의 서빙 주파수 정보를 포함하는 근접 지시 메시지를 상기 단말(2200)로부터 수신한다.
- [230] 확인부(2260)는 상기 IDC 발생 가능한 주파수 대역 및 상기 펌토 셀의 서빙 주파수가 네트워크에서 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인한다.
- [231] 전송부(2270)는 단말(2200)로부터 근접 지시 메시지를 수신하였는지 여부 및 상기 근접 지시 메시지에서 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관한 정보를 포함하는지 여부를 기초로 단말(2200)에게 IDC 관련 측정 및 트리거링을 설정하는 정보를 전송한다. 이때, 기지국(2250)이 근접 지시 메시지를 수신하지 않았다면, IDC 존재 가능성 있는 주파수 대역 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 설정하도록 한다. 이때, 기지국(2250)이 근접 지시 메시지를 수신하였지만, 네트워크에 의해 설정된 주파수 대역에 관한 정보를 포함한다면, IDC 존재 가능성 있는 주파수 대역 정보를 기초로 측정 및 트리거링을 설정하도록 하며, 추가적인 RRC 연결 재설정 메시지를 전송하지 않는다. 또한, 기지국(2250)이 근접 지시 메시지를 수신하였고, 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관한 정보를 포함한다면, 상기 네트워크에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 관한 측정 및 트리거링을 수행하도록 설정하는 새로운 RRC 연결 재설정 메시지를 단말(2200)에게 전송한다.
- [232] 수신부(2255)는 IDC 지시 정보 및 측정 결과를 단말(2200)으로부터 수신한다.
- [233] IDC 해결 선택부(2265)는 IDC 지시 정보 및 측정 결과를 기초로 IDC 해결방법을 선택한다. 이때, IDC 해결 방법은 FDM 동작 또는 TDM 동작일 수 있다. FDM 동작 또는 TDM 동작은 상기 도 5 내지 상기 도 13에 따른 동작일 수 있다. 일 예로, 기지국이 서비스를 제공하는 주파수 대역에서 문제가 발생하였을 때, 상기 IDC 지시 정보에 따라서 사용 가능한 주파수 대역은 부하 균형화에 의해 문제가 발생하지 않고 핸드오버에 큰 영향이 없다고 판단되면(예를 들어, 해당 주파수 대역의 RSRP 또는 RSRQ 값이 충분히 큰 경우) FDM 동작을 수행하고, 그렇지 않은 경우 서빙셀에서 TDM 동작을 수행할 수 있다.
- [234] 전송부(2270)는 상기 선택한 IDC 해결 방법을 단말(2200)로 전송한다. 이때, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 IDC 해결 방법이 전송될 수 있다. 일 예로, 상기 IDC 해결 동작은 IDC 지시 메시지(또는 측정 보고 메시지)의 전송을 소정의 시간 동안 금지하는 차단 타이머의 동작을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 FDM 동작인 경우, 서빙셀 관리 동작을 통해 부서빙셀이 변경되거나(예를 들어, 문제가 되는 부서빙셀의 삭제). 주서빙셀 변경을 위한 핸드오버 절차가 개시될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴이 전송될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 특정 DRX 패턴과 함께 상기 DRX 패턴이 IDC에 의한

것임을 지시하는 지시자가 전송될 수 있다. 상기 지시자의 지시에 따라서 단말이 수행하는 측정이 이전과 다르게 변경될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 결정된 IDC 해결방법이 TDM 동작인 경우, ISM 밴드에서 신호를 전송 중일 때 비콘의 핸들링을 위해서 LTE 밴드에서의 HARQ 재전송이 거부될 수 있다. 즉, IDC 해결방법의 시작을 IDC 지시 메시지(또는, 측정 보고 메시지)를 통해 지시받을 수 있다.

[235] 한편, 기지국이 IDC 지시 정보를 기초로 판단한 IDC 해결방법이 기존에 진행되고 있는 IDC 해결방법과 동일한 경우, IDC 해결방법 전송 과정이 생략될 수 있다.

[236] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1]

무선 통신 시스템에서 단말이 기기내 공존간섭(In-Device Coexistence interference : IDC)을 제어하는 방법에 있어서, IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 기지국으로 전송하는 단계; 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource Control) 재설정 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 상기 단말이 진입하는 펌토 셀의 서빙 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인하는 단계; 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서, 상기 제2 RRC 연결 재설정 메시지를 기초로 측정을 수행하는 단계; 및 IDC가 발생하였는지 여부에 관한 IDC 지시(IDC indication) 및 상기 측정의 결과를 포함하는 측정 보고 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 3]

제 2 항에 있어서, 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정된 주파수 대역인 경우, 상기 측정은 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 기초로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서, 상기 RRC 연결 재설정 메시지는 소정의 시간동안 상기 IDC 지시의 전송을 차단하는 차단 타이머를 설정하는 정보를 더 포함하는 방법.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서, 상기 RRC 연결 재설정 메시지는 사용 불능 주파수 대역 정보 또는 확장된 DRX 오프셋(enhanced DRX offset), 주기(periodicity) 및 동작 시간(on-duration time))을

[청구항 6]

설정하는 정보요소를 더 포함하는 방법.

무선 통신 시스템에서 기기내 공존간섭(In-Device Coexistence interference : IDC)을 제어하는 단말에 있어서,

IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를

기지국으로 전송하는 전송부; 및

상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC

트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource

Control) 재설정 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 수신부;

상기 단말이 진입하는 펌토 셀의 서빙 주파수 대역이 상기

기지국에 의해 설정된 주파수 대역인지 여부를 확인하는 확인부를 포함하며,

상기 전송부는 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기

기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기

기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를

포함하는 상기 근접 지시 메시지를 상기 기지국으로 전송하는

전송하고;

상기 수신부는 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수

대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는

제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는

것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 제2 RRC 연결 재설정 메시지를 기초로 측정을 수행하는

측정및트리거링부를 더 포함하며,

상기 전송부는 IDC가 발생하였는지 여부에 관한 IDC 지시(IDC

indication) 및 상기 측정의 결과를 포함하는 측정 보고 메시지를

상기 기지국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서, 상기 측정및트리거링부는,

상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정된

주파수 대역인 경우, 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 기초로

측정을 수행하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 9]

제 6 항에 있어서, 상기 전송부는,

상기 RRC 연결 재설정 메시지에 소정의 시간동안 상기 IDC

지시의 전송을 차단하는 차단 타이머를 설정하는 정보를 포함시켜

전송하는 단말.

[청구항 10]

제 6 항에 있어서, 상기 전송부는,

상기 RRC 연결 재설정 메시지에 사용 불능 주파수 대역 정보 또는

확장된 DRX 오프셋(enhanced DRX offset), 주기(periodicity) 및

- 동작 시간(on-duration time))을 설정하는 정보요소를 포함시켜 전송하는 단말.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 기지국이 기기내 공존간섭(In-Device Coexistence interference : IDC)을 제어하는 방법에 있어서, IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 단말로부터 수신하는 단계; 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource Control) 재설정 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계; 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 단계; 및 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 제2 RRC 연결 재설정 메시지를 기초로 측정을 수행한 결과 및 IDC가 발생하였는지 여부에 관한 IDC 지시(IDC indication)를 포함하는 측정 보고 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서, 상기 RRC 연결 재설정 메시지는 소정의 시간동안 상기 IDC 지시의 전송을 차단하는 차단 타이머를 설정하는 정보를 더 포함하는 방법.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서, 상기 RRC 연결 재설정 메시지는 사용 불능 주파수 대역 정보 또는 확장된 DRX 오프셋(enhanced DRX offset), 주기(periodicity) 및 동작 시간(on-duration time))을 설정하는 정보요소를 더 포함하는 방법.
- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 기기내 공존간섭(In-Device Coexistence interference : IDC)을 제어하는 기지국에 있어서, IDC로 인해 무선 통신을 수행하기 어려울 가능성이 있는 IDC 발생 가능 주파수 대역의 정보를 포함하는 단말 성능 정보를 단말로부터 수신하는 수신부; 및 상기 IDC 발생 가능 주파수 대역에 관하여 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource

Control) 재설정 메시지를 상기 단말로 전송하는 전송부를 포함하며,

상기 수신부는 상기 단말이 진입하는 주파수 대역이 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역인 경우, 상기 기지국에 의해 설정되지 않은 주파수 대역에 대한 정보를 포함하는 상기 근접 지시 메시지를 상기 단말로부터 수신하고, 상기 전송부는 상기 기지국에 의해 설정되어 있지 않은 주파수 대역에 대한 측정 또는 IDC 트리거링을 설정하는 정보를 포함하는 제2 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 기지국.

[청구항 16]

제 15 항에 있어서, 상기 수신부는
상기 제2 RRC 연결 재설정 메시지를 기초로 측정을 수행한 결과 및 IDC가 발생하였는지 여부에 관한 IDC 지시(IDC indication)를 포함하는 측정 보고 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

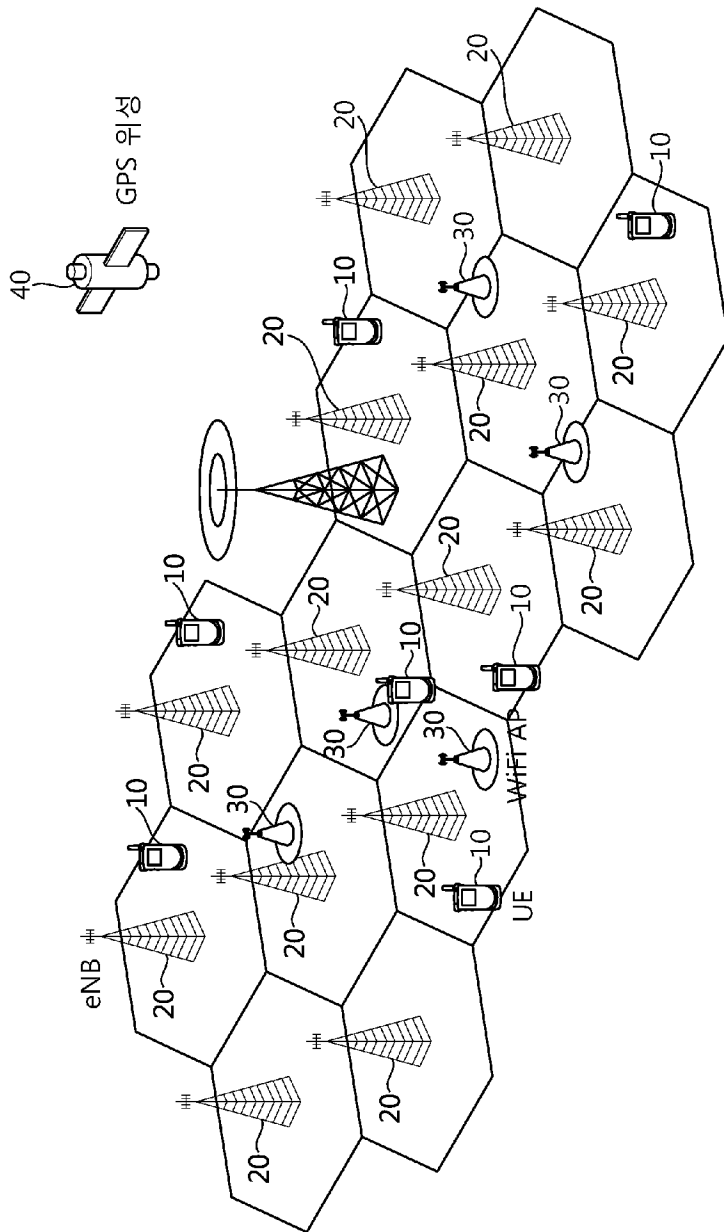
[청구항 17]

제 15 항에 있어서, 상기 전송부는
상기 RRC 연결 재설정 메시지에 소정의 시간동안 상기 IDC 지시의 전송을 차단하는 차단 타이머를 설정하는 정보를 포함시켜 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.

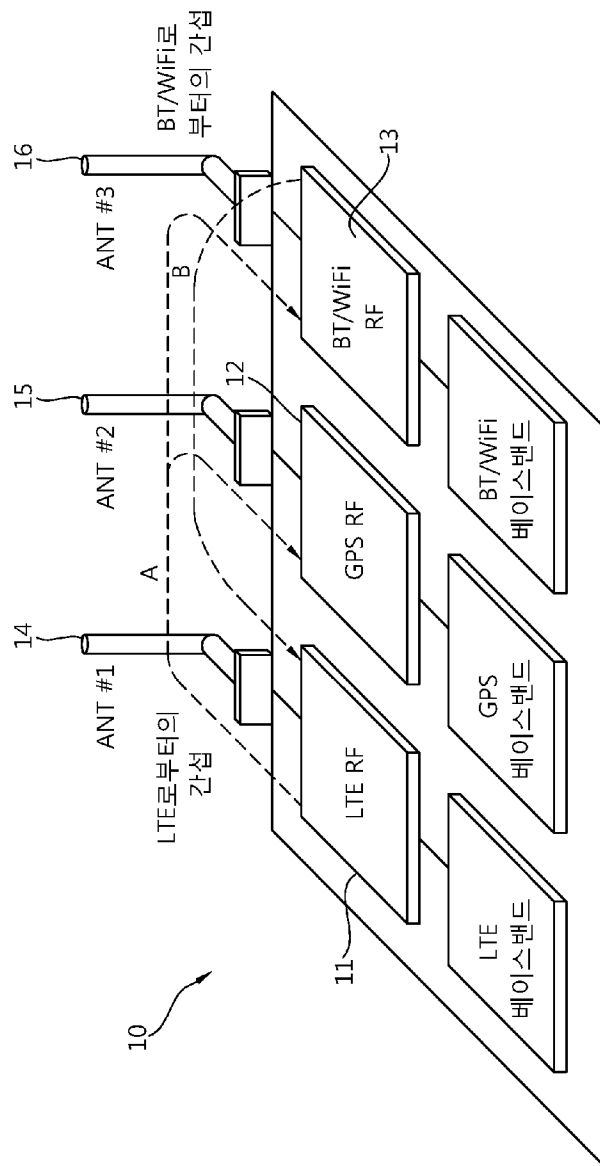
[청구항 18]

제 15 항에 있어서, 상기 전송부는,
상기 RRC 연결 재설정 메시지에 사용 불능 주파수 대역 정보 또는 확장된 DRX 오프셋(enhanced DRX offset), 주기(periodicity) 및 동작 시간(on-duration time))을 설정하는 정보요소를 포함시켜 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.

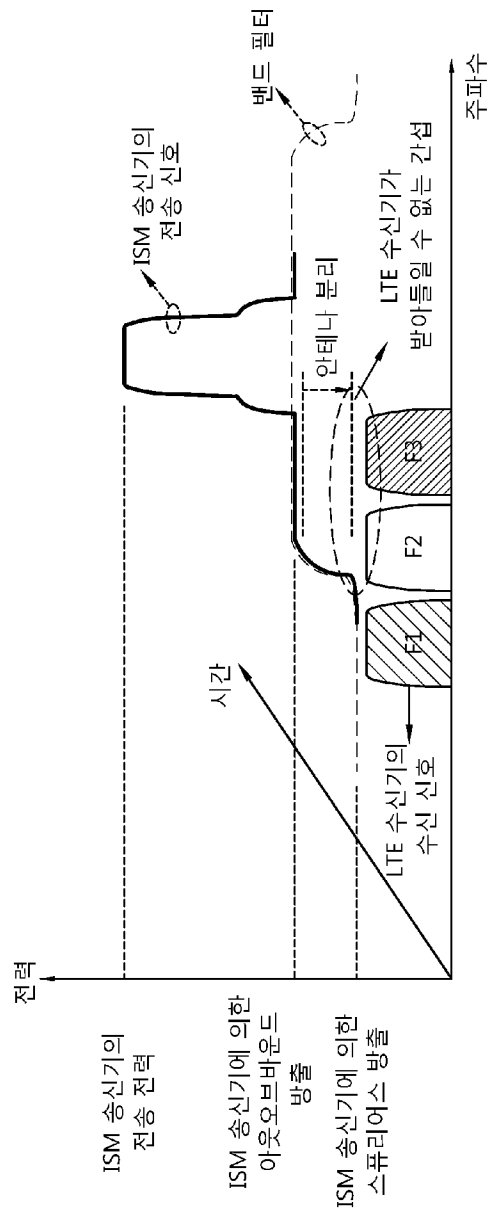
[Fig. 1]



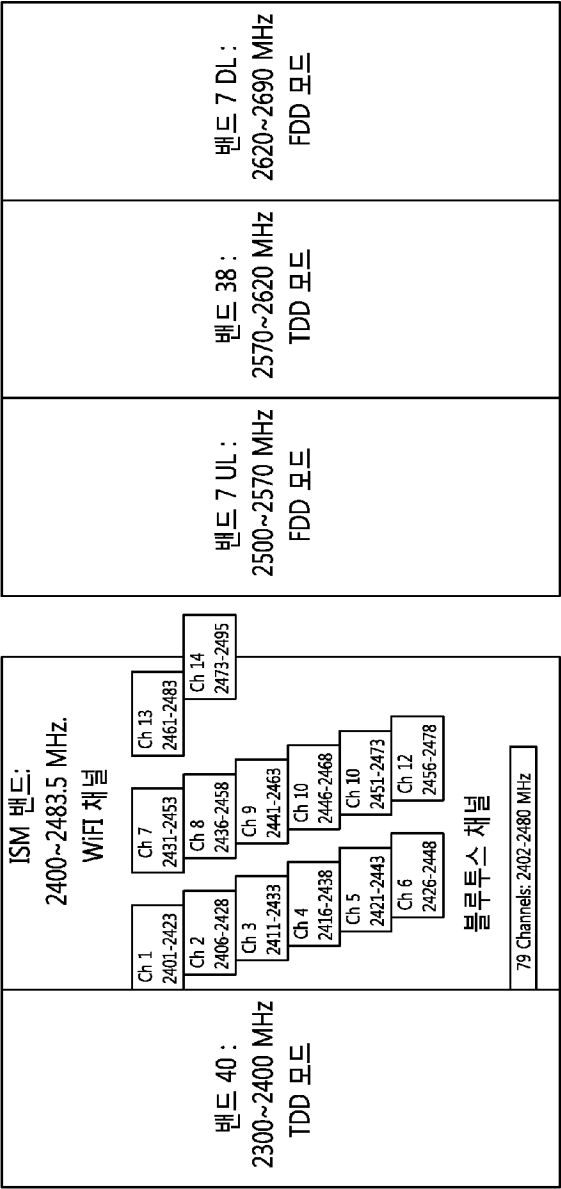
[Fig. 2]



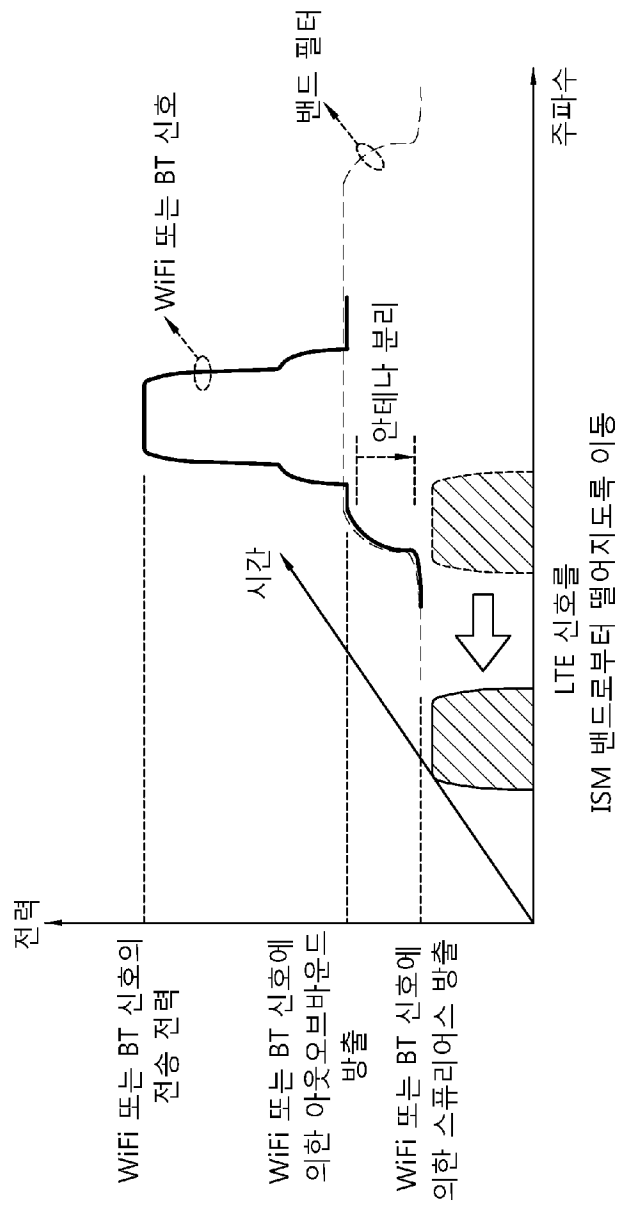
[Fig. 3]



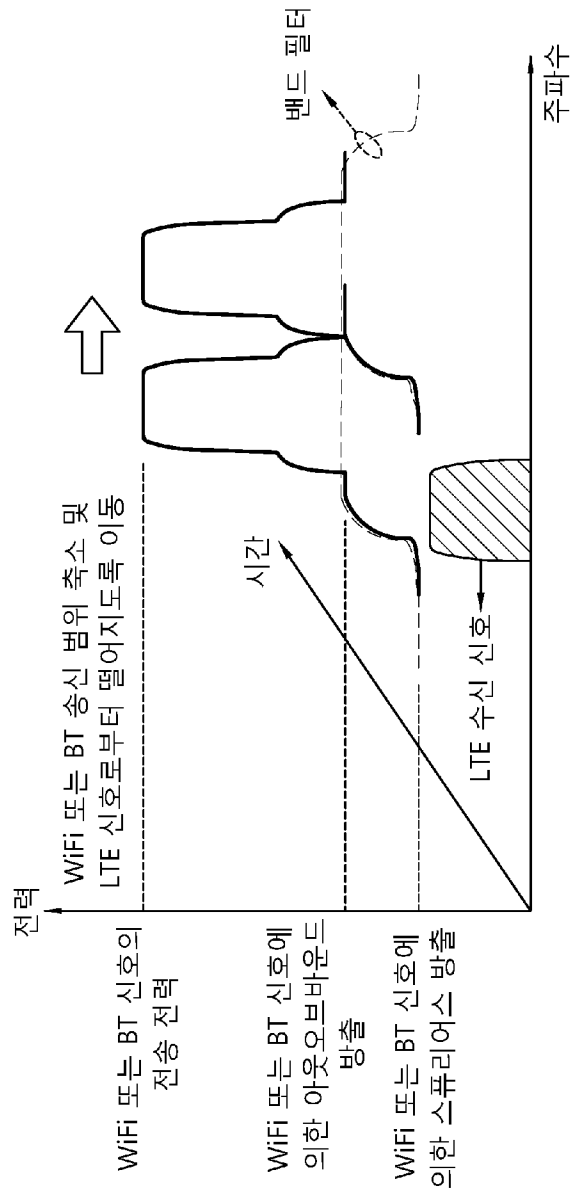
[Fig. 4]



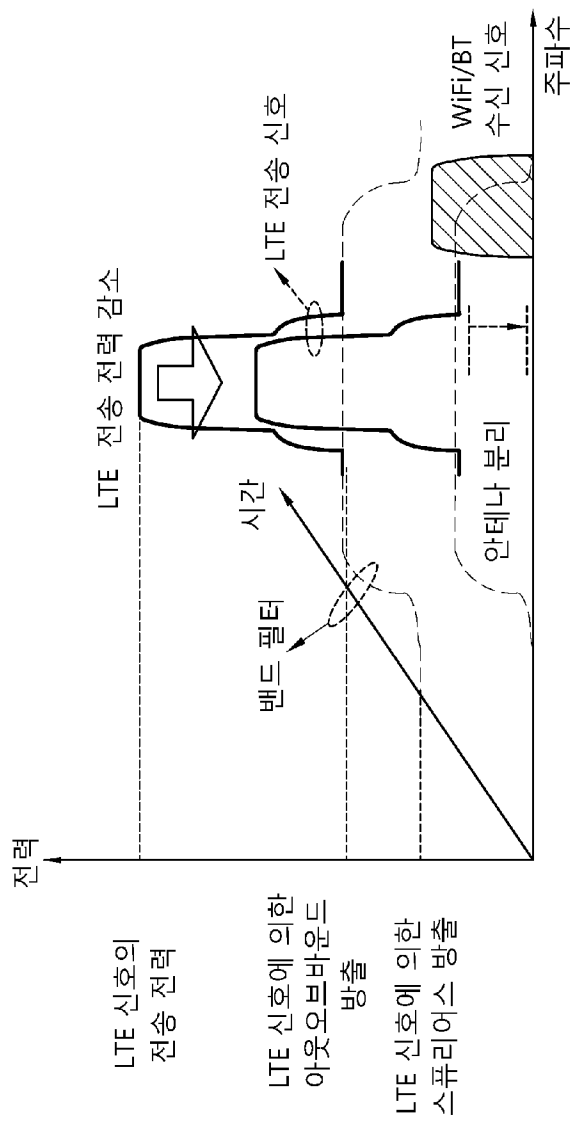
[Fig. 5]



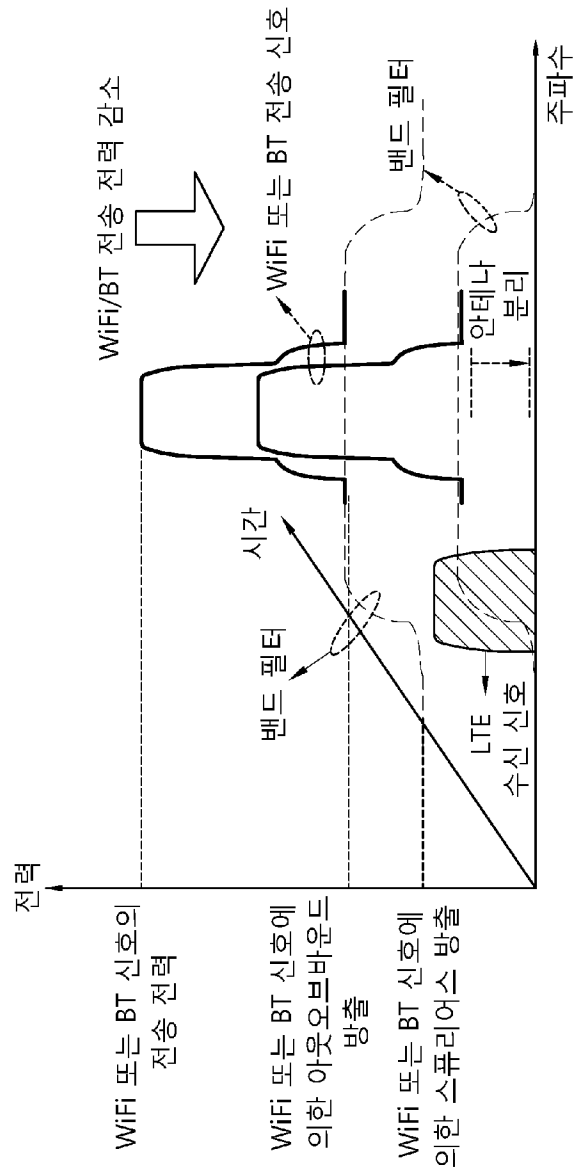
[Fig. 6]



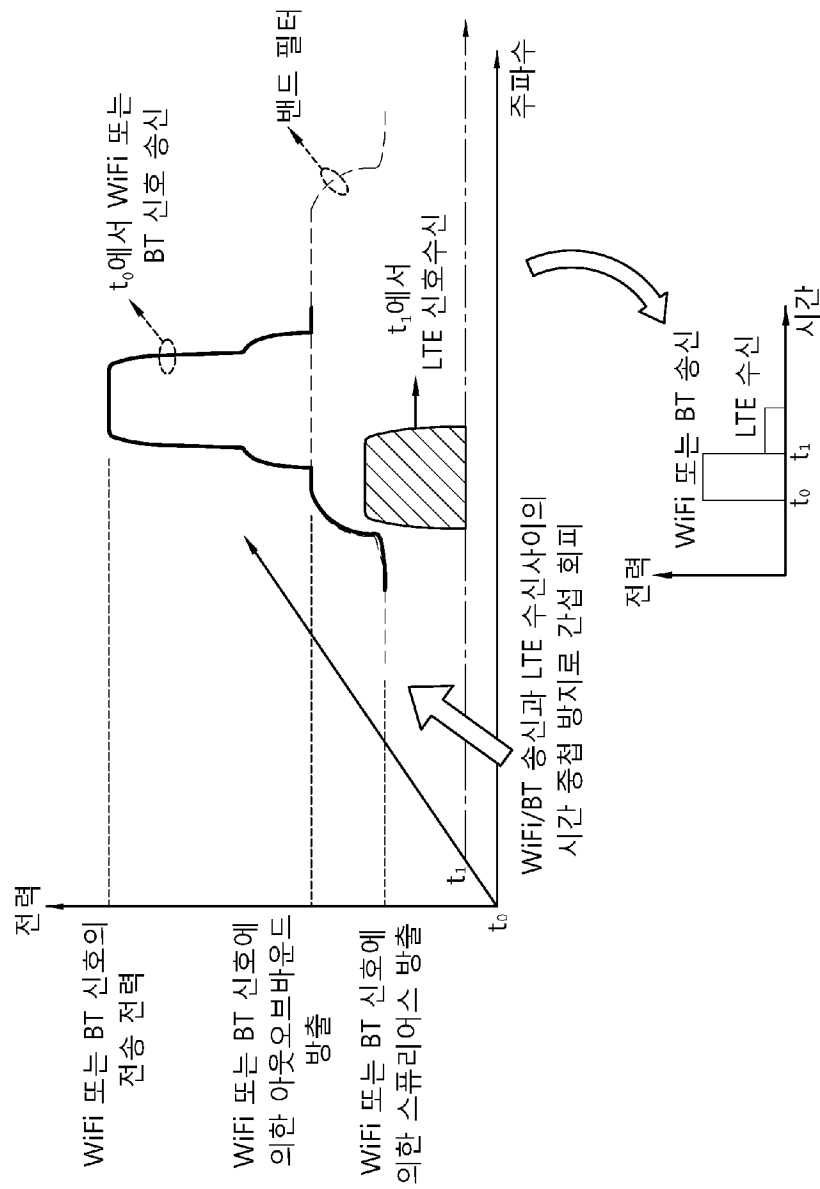
[Fig. 7]



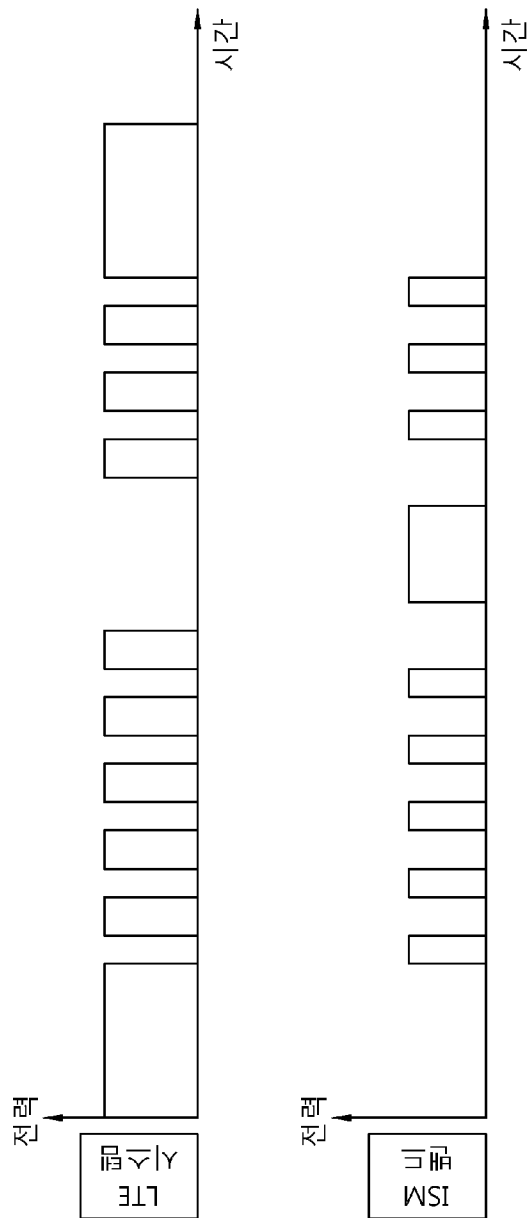
[Fig. 8]



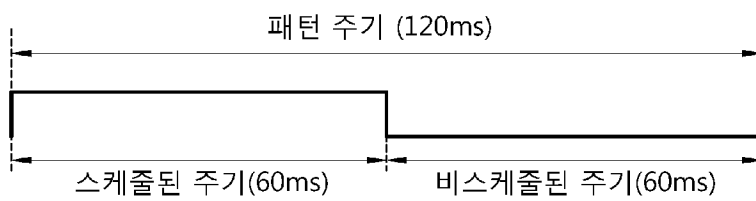
[Fig. 9]



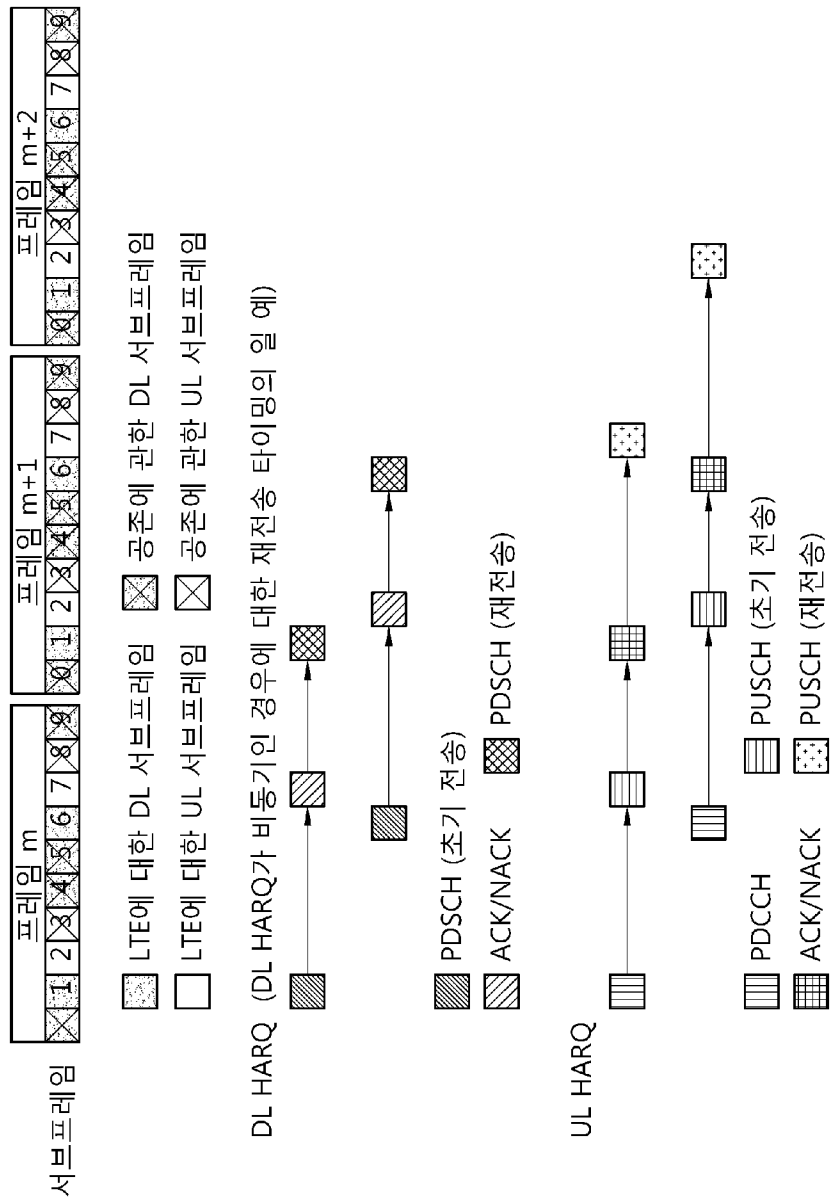
[Fig. 10]



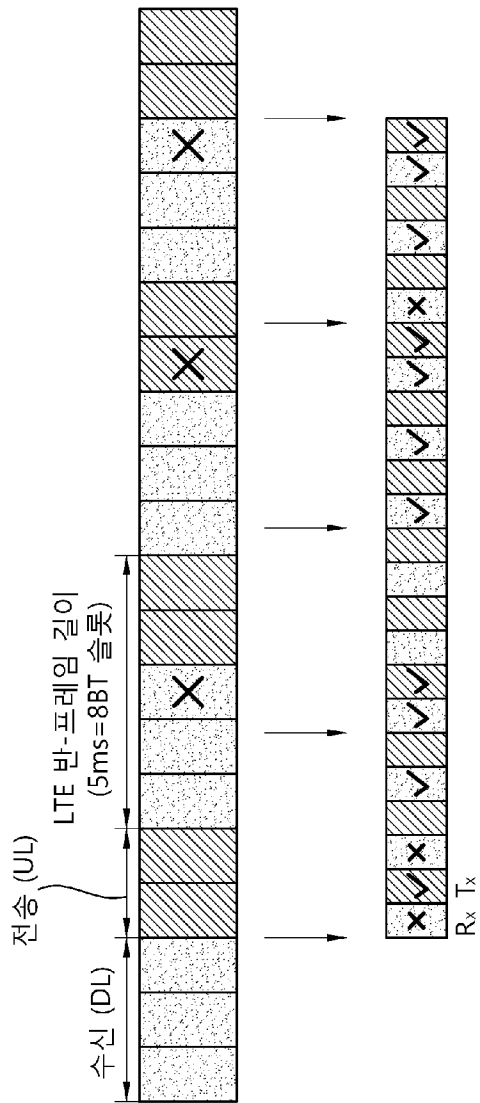
[Fig. 11]



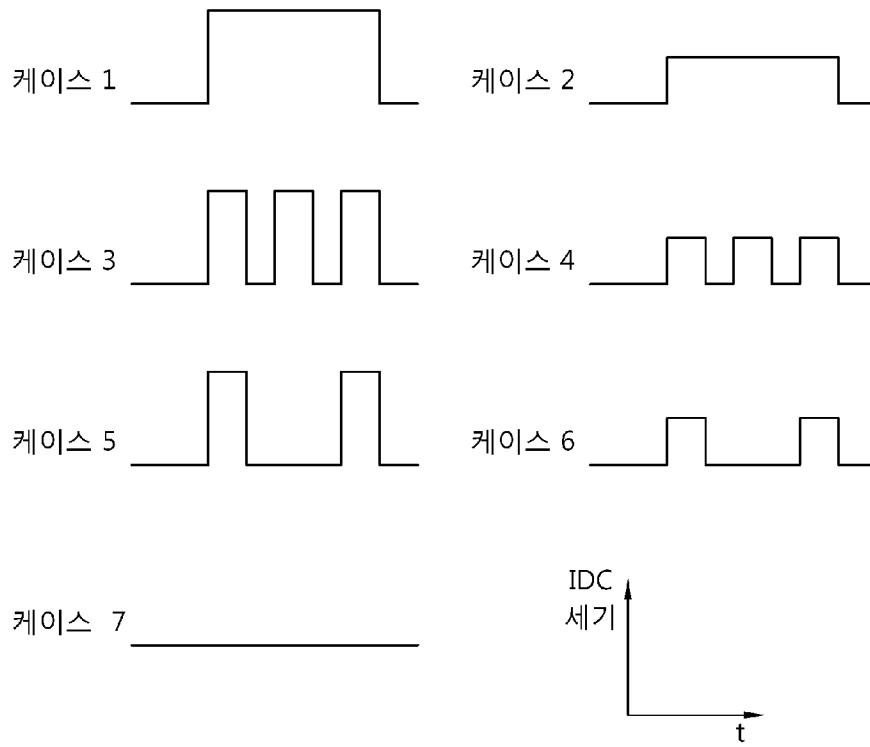
[Fig. 12]



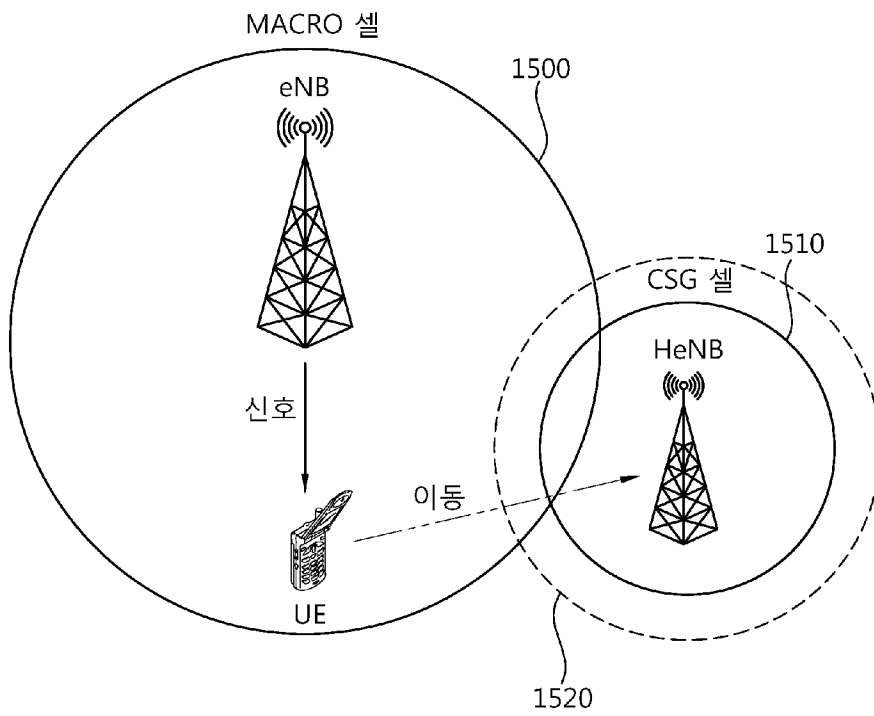
[Fig. 13]



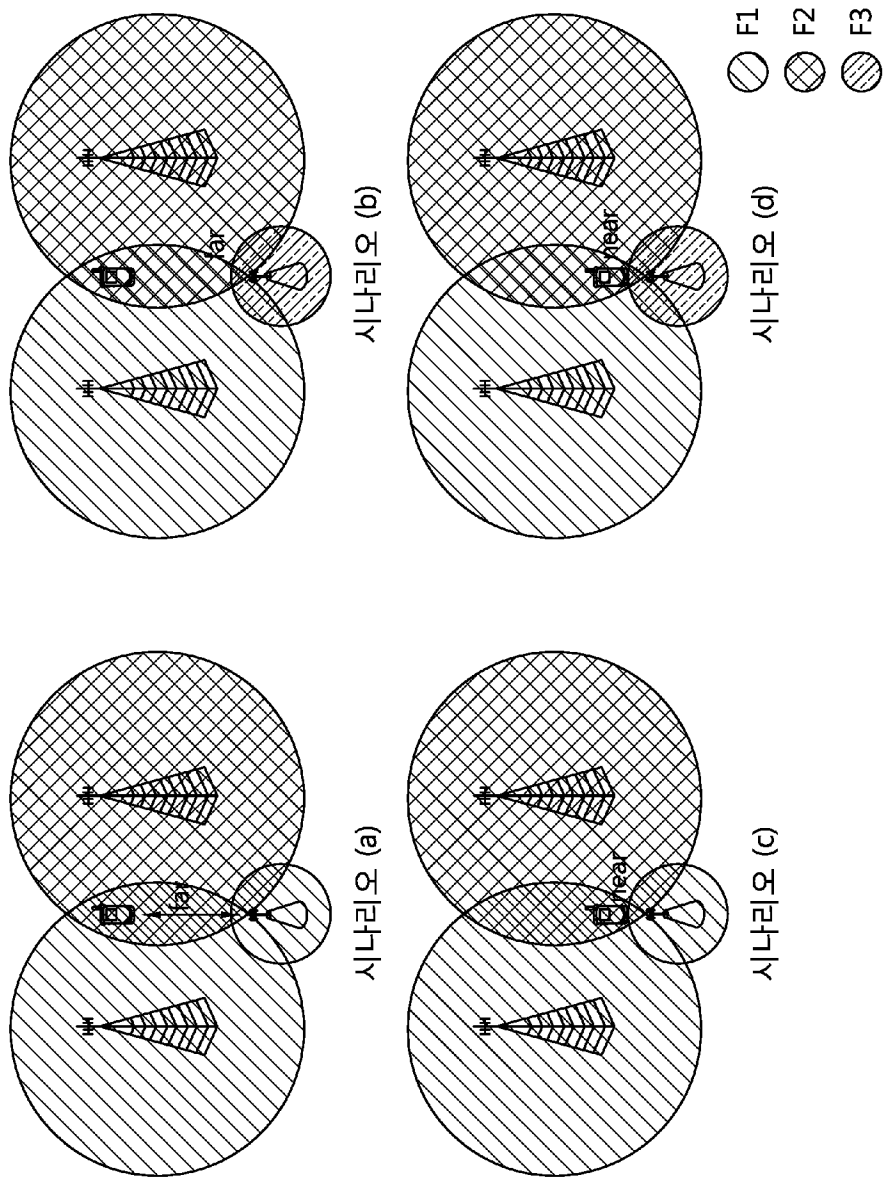
[Fig. 14]



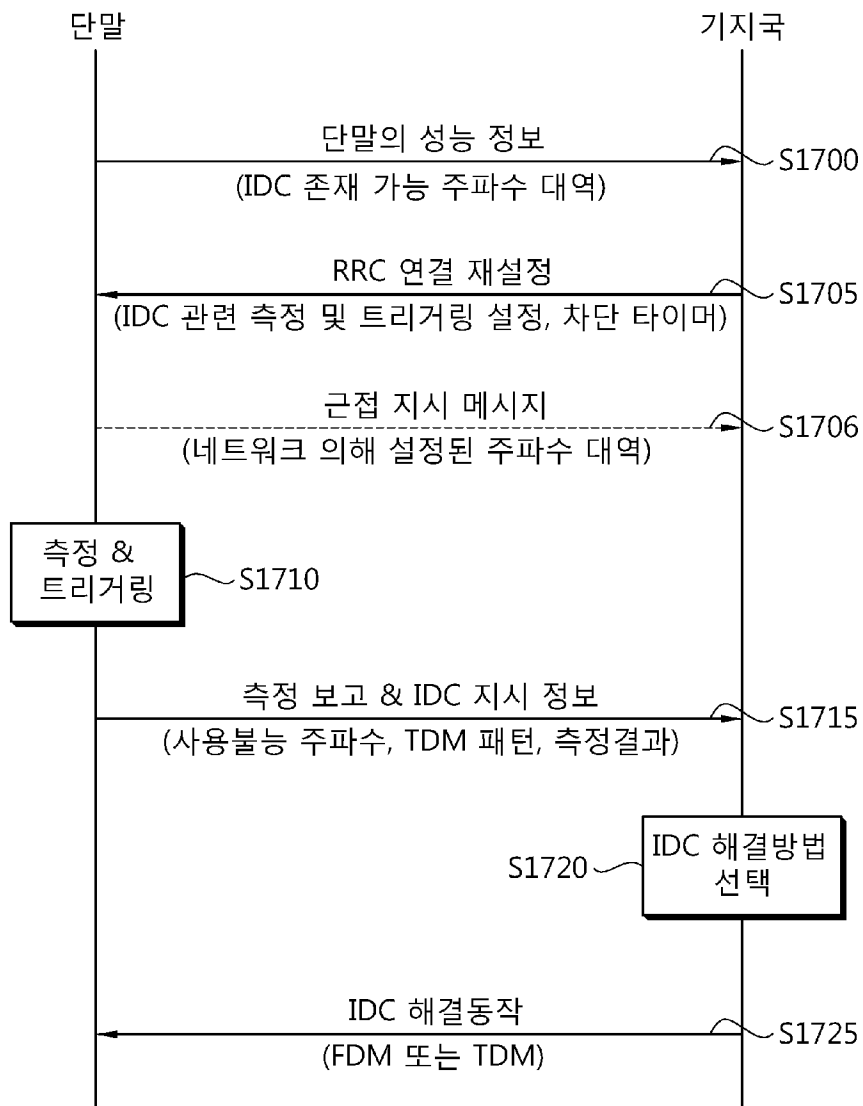
[Fig. 15]



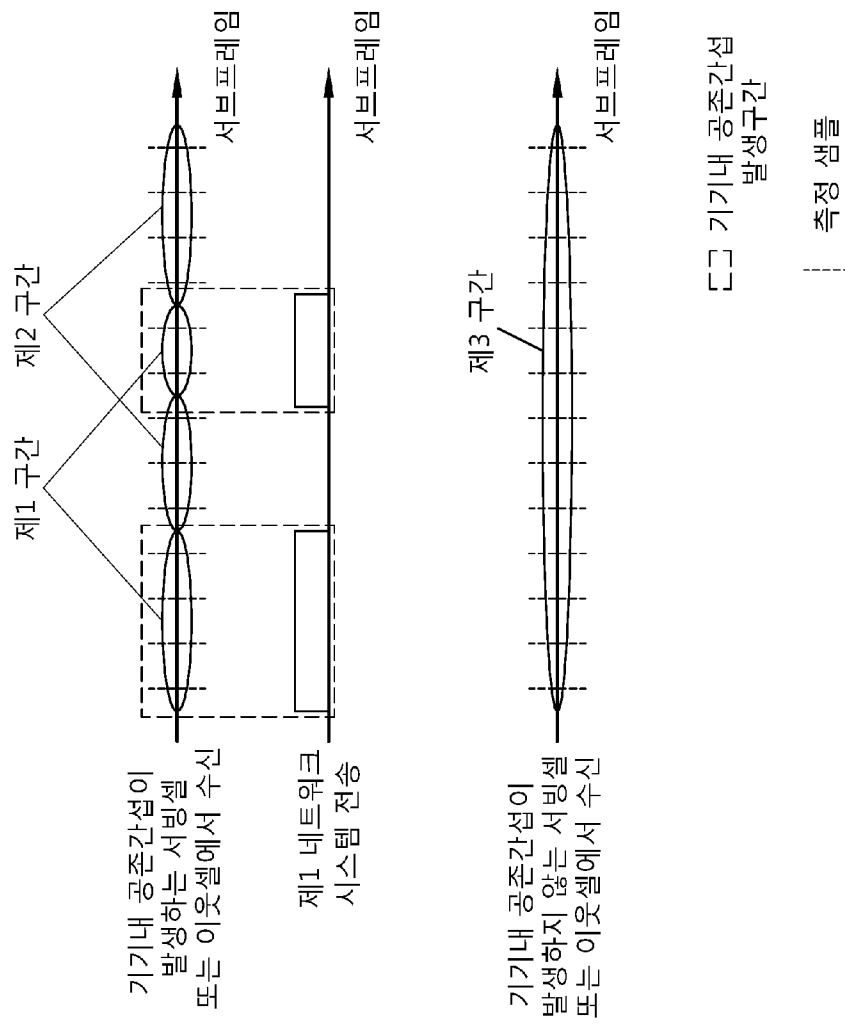
[Fig. 16]



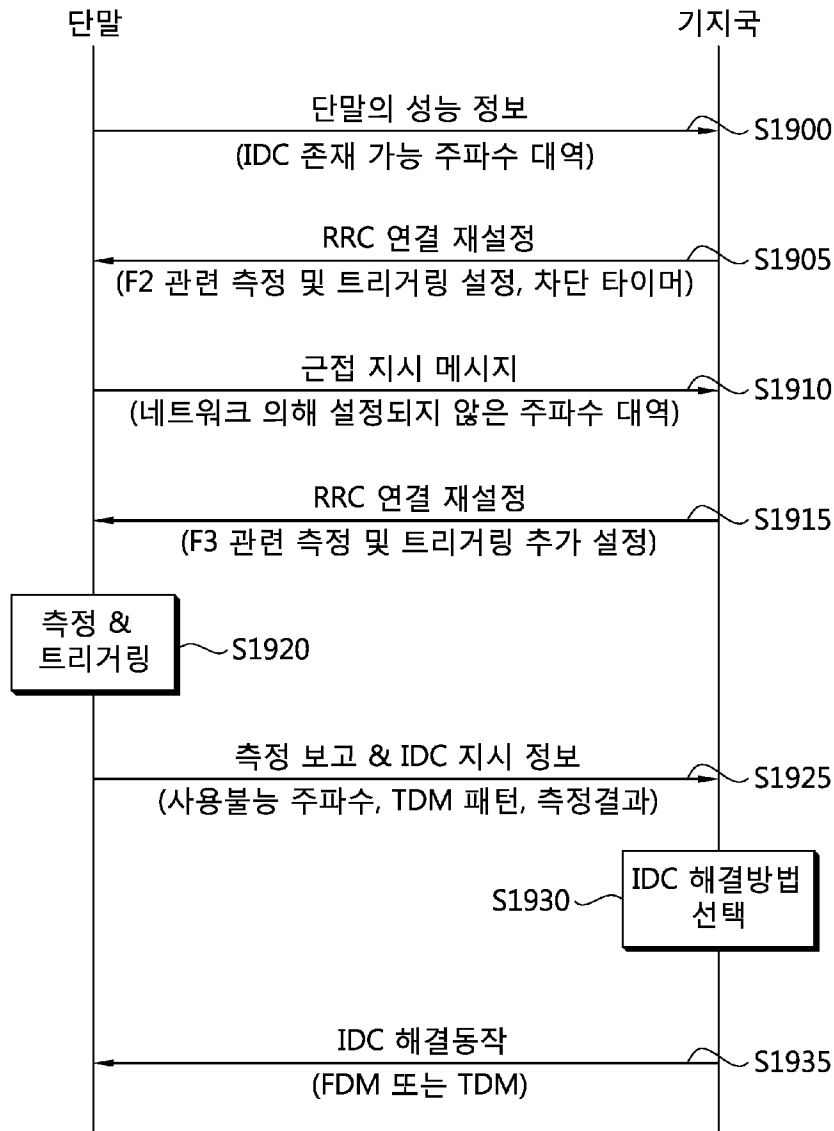
[Fig. 17]



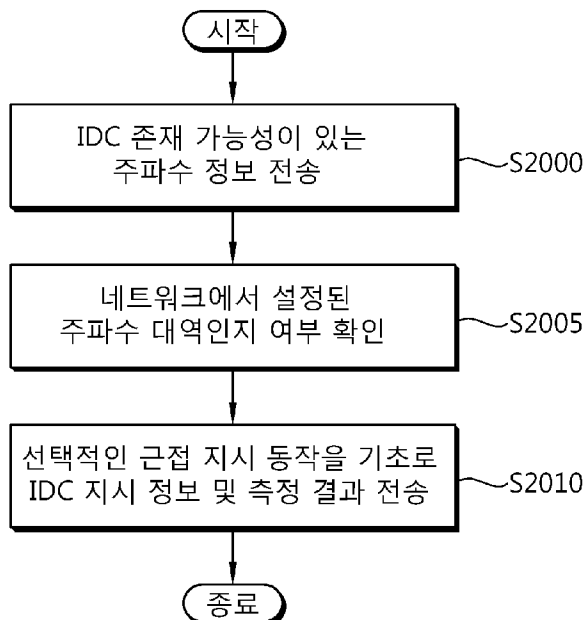
[Fig. 18]



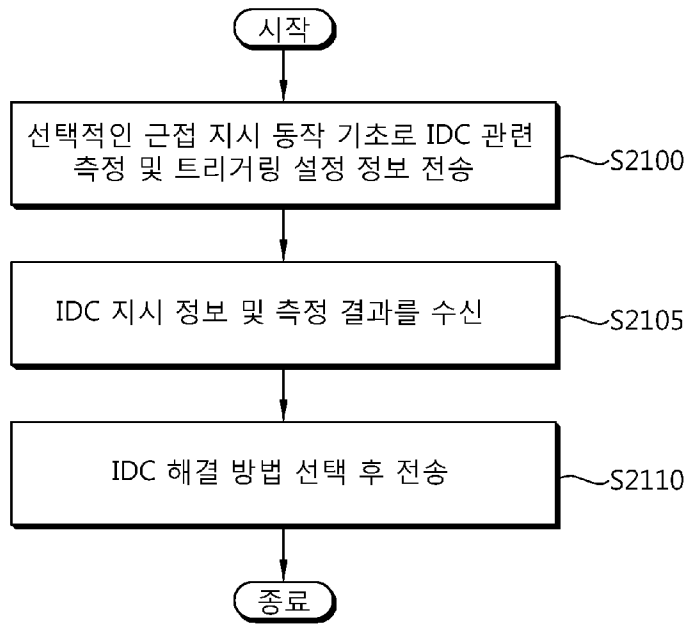
[Fig. 19]



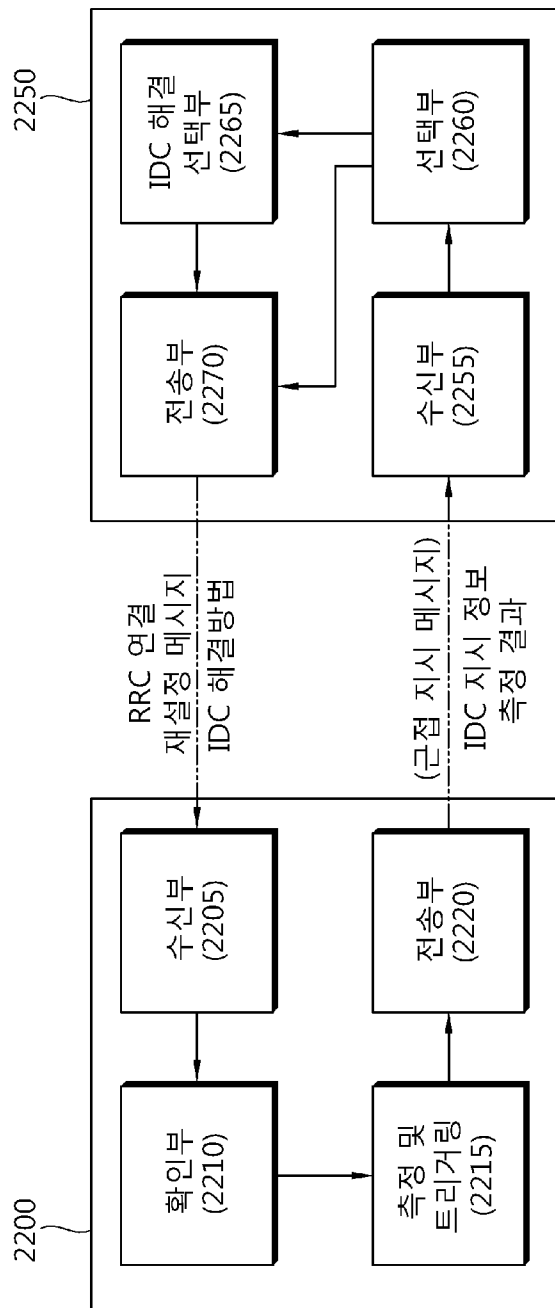
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/002025**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/26(2006.01)i, H04W 24/10(2009.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: In-Device Coexistence interference(IDC: In-Device Coexistence interference), trigger, proximity indication message, RRC reconfiguration, femto cell

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CMCC, "On the procedure of interference avoidance for IDC", R2-120099, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 06-10 February 2012 See pages 1-4; and figure 1.	1,2,4,6,7,9,11-13 ,15-17
A		3,5,8,10,14,18
Y	NEC CORP., "IDC indication configuration and reporting", R2-120442, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 06-10 February 2012 See pages 1-2.	1,2,4,6,7,9,11-13 ,15-17
A	LG ELECTRONICS INC., "Overall IDC Signaling Procedure", R2-120707, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 06-10 February 2012 See pages 1-2.	1-18
A	ZTE, "Signaling Procedure of FDM solution for IDC", R2-120140, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 06-10 February 2012 See pages 1-3; and figures 1, 2.	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 JUNE 2013 (17.06.2013)

Date of mailing of the international search report

18 JUNE 2013 (18.06.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/002025

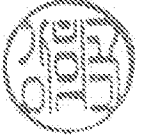
Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

NONE

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/26(2006.01)i, H04W 24/10(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/26 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 기기내 공존간섭(IDC: In-Device Coexistence interference), 트리거, 근접지시 메시지, RRC 재설정, 펌토셀		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CMCC, `On the procedure of interference avoidance for IDC`, R2-120099, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 2012.02.06-10 페이지 1-4; 및 도면 1 참조.	1,2,4,6,7,9,11-13, 15-17
A		3,5,8,10,14,18
Y	NEC CORP., `IDC indication configuration and reporting`, R2-120442, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 2012.02.06-10 페이지 1-2 참조.	1,2,4,6,7,9,11-13, 15-17
A	LG ELECTRONICS INC., `Overall IDC Signaling Procedure`, R2-120707, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 2012.02.06-10 페이지 1-2 참조.	1-18
A	ZTE, `Signaling Procedure of FDM solution for IDC`, R2-120140, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #77, Dresden, Germany, 2012.02.06-10 페이지 1-3; 및 도면 1, 2 참조.	1-18
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 06월 17일 (17.06.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 06월 18일 (18.06.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 강희곡 전화번호 82-42-481-8264 

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음