



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월13일
(11) 등록번호 10-1928448
(24) 등록일자 2018년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01) H04B 15/00 (2006.01)
H04W 88/06 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-0097469
(22) 출원일자 2011년09월27일
심사청구일자 2016년09월27일
(65) 공개번호 10-2012-0037345
(43) 공개일자 2012년04월19일
(30) 우선권주장
61/391,743 2010년10월11일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
WO2009137295 A2*
KR1020100049399 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
장재혁
경기도 수원시 영통구 효원로 363, 신아파트 104
동 2002호 (매탄동, 매탄 위브 하늘채)
김성훈
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20 1208동 1202호
(영덕동, 흥덕파밀리에아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤동열

전체 청구항 수 : 총 12 항

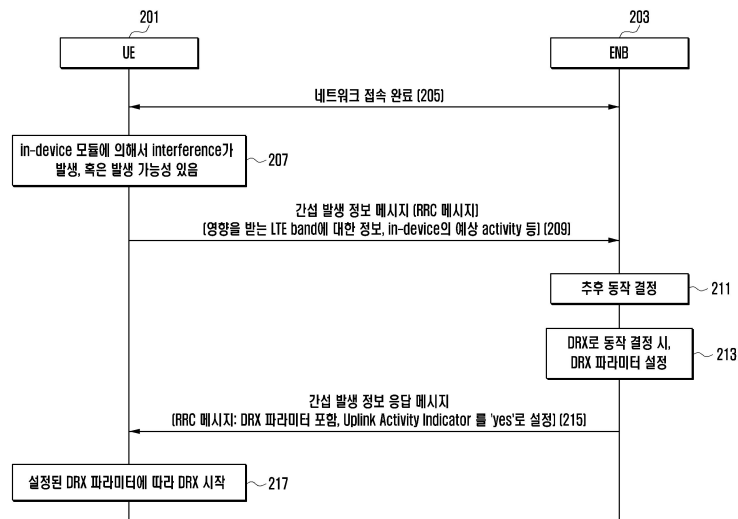
심사관 : 이철수

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 단말기 내에 복수 개의 이중 통신 모듈이 있을 경우, 시분할 방식으로 간섭을 회피하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선통신시스템에서 단말기에 복수 개의 이중 통신 모듈 (예를 들어, LTE, 무선랜, 블루투스, GPS 등)이 공존하는 경우, 상호간섭을 회피하는 방법에 대해 제안한다. 본 발명을 통해, 단말은 셀에게 간섭 관련 정보를 제공하고, 이에 따라 셀이 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설정하여, 단말기는 복수 개의 통신 모듈이 동시에 동작하는 경우에도, 이중의 통신 모듈 상호간의 간섭을 줄여 효과적으로 통신할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

반 리에샤우트, 게르트-잔

영국, TW18 4QE, 미들섹스, 사우스 스트리트 스트
레인즈, 삼성전자 연구소 통신부

정경인

경기도 수원시 영통구 동탄원천로1109번길 42 102
동 511호 (매탄동, 원천성일아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 제1 통신 모듈과 제2 통신 모듈을 구비하는 단말의 간섭 제어 방법에 있어서,
 상기 제2 통신 모듈 구동에 의해 상기 제1 통신 모듈의 통신에 대한 간섭이 발생하였음을 감지하는 감지 단계;
 상기 간섭을 제어하기 위한 간섭 발생 정보 메시지를 생성하여 기지국으로 전송하는 전송 단계; 및
 상기 기지국으로부터 전송되는 간섭 발생 정보 응답 메시지에 포함된 제어 명령에 따라 핸드 오버 또는 불연속 수신(Discontinuous Reception) 동작을 수행하는 간섭 제어 단계를 포함하고,
 상기 간섭 제어 단계는,
 상기 제어 명령이 불연속 수신 동작인 경우, 상향링크 활동 지시자의 설정 여부를 확인하는 단계; 및
 상기 상향링크 활동 지시자 설정 시, 상기 불연속 수신 동작의 활성화 구간에서만 상향링크 송신을 수행하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 간섭 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 간섭 발생 정보 메시지는,
 상기 제2 통신 모듈이 상기 제1 통신 모듈에 발생시킨 간섭이 감지되거나 또는 예측되는 경우 상기 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 단말의 간섭 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 간섭 제어 단계는,
 상기 활성화 구간 이외의 구간에서는 전용 스케줄링 요청(dedicated scheduling request), 복합 자동 재전송(hybrid automatic repeat request, HARQ), 사운딩 레퍼런스 심볼(sounding reference symbols), 세미 영구적 스케줄링(semi-persistent scheduling)에 대한 데이터를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 단말의 간섭 제어 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 간섭 제어 단계는,
 상기 단말의 랜덤 액세스(random access) 절차가 개시된 경우, 상기 랜덤 액세스 절차 수행을 위한 메시지 수신은 허용하는 것을 특징으로 하는 단말의 간섭 제어 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 간섭 발생 정보 메시지는,
 간섭의 영향을 받는 주파수 정보, 간섭의 영향을 받는 중심 주파수의 정보, ISM(industrial, scientific and medical) 대역 정보, 상기 제2 통신 모듈의 예상 활동 패턴 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 간섭 제어 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 간섭 발생 정보 메시지는,
 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 계층을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 단말의 간섭 제어 방법.

청구항 7

무선 통신 시스템에서 제1 통신 모듈과 제2 통신 모듈 사이에 발생하는 간섭을 제어하는 장치에 있어서,

기지국과 신호를 송수신하는 송수신기;

상기 제2 통신 모듈의 구동 요청을 감지하고, 상기 제2 통신 모듈 구동의 상기 제1 통신 모듈의 통신에 대한 간섭 여부를 판단하여 출력하는 간섭 통신 감지 판단부; 및

상기 간섭을 제어하기 위한 간섭 발생 정보 메시지를 생성하여 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 전송되는 간섭 발생 정보 응답 메시지에 포함된 제어 명령에 따라 핸드 오버 또는 불연속 수신(Discontinuous Reception) 동작을 수행하도록 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제어 명령이 불연속 수신 동작인 경우 상향링크 활동 지시자의 설정 여부를 확인하고, 상기 상향링크 활동 지시자 설정 시 상기 불연속 수신 동작의 활성화 구간에서만 상향링크 송신을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 간섭 제어 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 간섭 발생 정보 메시지는,

상기 제2 통신 모듈이 상기 제1 통신 모듈에 발생시킨 간섭이 감지되거나 또는 예측되는 경우 상기 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 간섭 제어 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 활성화 구간 이외의 구간에서는 전용 스케줄링 요청(dedicated scheduling request), 복합 자동 재전송(hybrid automatic repeat request, HARQ), 사운딩 레퍼런스 심볼(sounding reference symbols), 세미 영구적 스케줄링(semi-persistent scheduling)에 대한 데이터를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 간섭 제어 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

랜덤 액세스(random access) 절차가 개시된 경우, 상기 랜덤 액세스 절차 수행을 위한 메시지 수신은 허용하는 것을 특징으로 하는 간섭 제어 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 간섭 발생 정보 메시지는,

간섭의 영향을 받는 주파수 정보, 간섭의 영향을 받는 중심 주파수의 정보, ISM(industrial, scientific and medical) 대역 정보, 상기 제2 통신 모듈의 예상 활동 패턴 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 제어 장치.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 간섭 발생 정보 메시지는,

무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 계층을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 간섭 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단말기 내 서로 다른 무선 통신모듈이 공존하는 경우, 이종의 통신 모듈 상호간의 간섭을 회피하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 스마트폰의 급격한 보급으로 인해 스마트 폰 내의 무선랜과 블루투스, GPS 의 수요 및 사용이 급증하였다. 이러한 추세에 따라 한 단말기 내에 여러 통신 기술들 (예를 들어, 기존 셀룰러 망 기술 (LTE/UMTS), 무선랜과 블루투스, GNSS/GPS)이 공존하는 경우가 증가하게 되었고, 이러한 이종 통신 기술들이 동시에 사용되는 경우, 서로 간의 간섭문제가 대두 되었다. 상기 이슈에 대해 3GPP에서는 In-Device Coexistence (이하 IDC라 칭함) 라는 이름으로 논의되고 있다.

[0003] 한편, LTE/UMTS 통신 기술은 다양한 주파수 대역에서 동작하는 반면, 블루투스나 무선랜과 같은 통신 기술은 ISM (Industrial, Scientific and Medical) 대역 (2400 ~ 2483.5 MHz) 에서 동작한다. 특히, LTE/UMTS 통신 기술이 사용하는 여러 대역 가운데, Band 4 (2300 ~ 2400 MHz) 와 Band 7의 상향링크 부분 (2500 ~ 2570 MHz) 대역의 경우, 블루투스와 무선랜이 사용하고 있는 ISM 대역과 인접하고 있어서, 동시에 통신할 경우, 한 통신 기술에서의 송신 신호가 다른 통신 기술에서의 수신 신호로 잡혀 심각한 간섭을 일으키는 문제가 발생하게 된다.

[0004] 또한, LTE 시스템은 단말의 전력 소모를 줄이기 위하여 불연속 수신((Discontinuous Reception, DRX) 동작을 정의하고 있다. 즉 단말이 일정한 주기/패턴을 갖고 하향링크 트래픽 여부를 확인하여, 상기 단말에게 오는 데이터가 있는 경우, 일어나서 데이터를 주고 받고, 없는 경우에는 계속 휴면 상태를 유지하는 기법이다. 하지만, 현재 LTE 시스템에서의 DRX 동작은 하향링크 트래픽 여부에 따라만 동작하며, 상향링크 트래픽은 DRX 패턴에 상관 없이 언제든지 데이터를 송신할 수 있다. 만약 기존 DRX를 간섭 방지용으로 활용하게 되면, 실제 상호 간섭에 영향을 끼치는 송신신호 (즉, 상향링크)는 통제할 수가 없어, 여전히 간섭문제를 일으킬 수 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 단말기 내에 이종의 통신 모듈이 존재하는 경우 (예를 들어, LTE와 Wi-Fi, 혹은 LTE와 블루투스, 혹은 LTE와 GPS, 등), 이종의 통신 모듈 상호 간의 간섭을 회피하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 문제를 해결하기 위한 수단으로, 단말기 내의 다른 이종망 통신 모듈 (예를 들어, 무선랜 혹은 블루투스)로부터 간섭이 발생한 경우, 혹은 발생할 가능성이 있는 경우, 단말은 기지국(ENB 또는 셀)에게 간섭 관련 정보를 RRC메시지로 제공하고, 이에 따라 기지국이 간섭을 줄이기 위한 DRX (예를 들어, 비활성화 구간에서 상향링크 전송을 제한하는 DRX)를 설정한다.

[0007] 보다 구체적으로, 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명의 무선 통신 시스템에서 제1 통신 모듈과 제2 통신 모듈을 구비하는 단말의 간섭 제어 방법은 상기 제2 통신 모듈 구동에 의해 상기 제1 통신 모듈의 통신에 대한 간섭이 발생하였음을 감지하는 감지 단계, 상기 간섭을 제어하기 위한 간섭 발생 정보 메시지를 생성하여 기지국으로 전송하는 전송 단계, 및 상기 기지국으로부터 전송되는 간섭 발생 정보 응답 메시지에 포함된 제어 명령에 따라 핸드 오버 또는 불연속 수신(Discontinuous Reception) 동작을 수행하는 간섭 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명의 무선 통신 시스템에서 제1 통신 모듈과 제2 통신 모듈 사이에 발생하는 간섭을 제어하는 장치는 기지국과 신호를 송수신하는 송수신기, 상기 제2 통신 모듈의 구동 요청을 감지하고, 상기 제2 통신 모듈 구동의 상기 제1 통신 모듈의 통신에 대한 간섭 여부를 판단하여 출력하는 간섭 통신 감지 판단부 및 상기 간섭을 제어하기 위한 간섭 발생 정보 메시지를 생성하여 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 전송되는 간섭 발생 정보 응답 메시지에 포함된 제어 명령에 따라 핸드 오버 또는 불연속 수신(Discontinuous Reception) 동작을 수행하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에서 제안하는 방법을 이용하면, 이중의 통신 모듈을 탑재한 단말은 다른 장치로부터 간섭을 시분할 방식으로 회피하며, DRX 구간에서는 상향링크 전송도 제한함으로써, 통신 모듈간 상호 간섭을 줄여 통신을 원활하게 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 현재 3GPP 에서 이동통신을 위해 사용하는 주파수 가운데, ISM 대역에 인접한 주파수 대역을 도식화한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 간섭 회피 과정을 도시하는 순서도.도 3은 본 발명의 실시예에 따른 단말(201)의 간섭 회피 동작 순서를 도시하는 순서도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 셀(203)이 단말의 간섭 회피를 제어하는 과정을 도시하는 순서도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 단말(201)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 셀(203)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명에서의 셀룰러 통신 기술(또는 이동 통신)은, 설명의 편의를 위해, LTE(Long Term Evolution) 시스템을 기준으로 설명하지만 일반적인 셀룰러 통신 기술에 공히 적용되는 물론이다.

[0012] 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.

[0013] 도 1은 현재 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 이동통신을 위해 사용하는 주파수 가운데, ISM 대역에 인접한 주파수 대역을 도식화한 도면이다.

[0014] 도 1에서, 이동 통신 셀이 Band 40을 사용할 때, 무선랜이 채널1번을 사용하는 경우 간섭 현상이 심하게 되고, 이동 통신 셀이 Band 7을 사용할 때, 무선랜 채널이 채널13번 혹은 14번을 사용하는 경우에 간섭 현상이 심하게 됨을 알 수 있다. 하지만, 이러한 간섭 현상은 이동 통신 셀들의 위치 및 사용 주파수와, 무선랜 등의 사용 채널, 그리고 트래픽 패턴 등에 따라 동적으로 변할 수 있는 값이다. 예를 들어, 블루투스 기술의 경우, 통신 시 마스터와 슬레이브의 역할로 나뉘게 되고, 블루투스 전송 시점이 마스터의 클럭과 동기화 되어, 일반적인 경우 최소 0.625 ms 의 주기로 송신 시점이 정해진다. 즉, 0.625 ms 의 주기로 간섭이 발생할 수 있다. 또한 무선랜의 경우도 상향링크와 하향링크 구분이 시분할 (TDD, Time Division Duplex)로 이루어져, 상향링크를 전송하는 시점에서만 단말기 내의 다른 통신모듈에 간섭을 줄 수 있다. 따라서, 상향링크를 전송하는 시점에 따른, 상황에 맞는 간섭 회피 기술이 필요하다.

[0015] 이하에서 기술되는 본 발명의 단말은 이중의 통신 모듈 즉, 셀룰러 망과 무선 통신을 수행하는 제1 통신 모듈과, 셀룰러 망 이외의 네트워크 또는 액세스 포인트와 근거리 또는 원거리 무선 통신을 수행하는 제2 통신 모듈을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 통신 모듈은 이동 기지국을 사용하는 셀룰러 통신 모듈일 수 있으며, 상기 제2 통신 모듈은 단말의 셀룰러 통신(예를 들어, LTE 통신)에 대해 간섭을 줄 가능성이 있는 통신을 수행하는 무선랜(WIFI) 모듈, 블루투스 모듈, GPS(Global Positioning System) 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 간섭 회피 과정을 도시하는 순서도이다. 도 2에서 도시되는 내용은 단말(UE)(201)과 셀(기지국 또는 ENB)(203)의 동작에 관한 설명이다.

[0017] 우선, 단말(201)은 205 단계에서, 셀(203)과 제어 메시지를 송수신하여 네트워크 접속 절차를 완료한다. 그리고 단말(201)은 207 단계에서, 제2 통신 모듈이 구동되거나 또는 구동 요청되었음을 감지한다. 이는 단말(201)이 셀룰러 통신(예를 들어, LTE 통신)에 대해 ‘잠재적으로 간섭을 줄 수 있는 통신 기술 (이하, 간섭 통신 (INTERFERING communication technology, interfering CT)라 표기)’ 이 간섭을 발생시켰음을 감지하거나, 간섭을 발생시킬 수 있는 가능성이 있음을 감지하는 것을 의미한다.

[0018] 상기 감지 방법으로 GPS 혹은 무선랜 존재 여부를 LTE 통신모듈이 미리 보유하고 있을 수 있으며, 혹은 INTERFERING CT (예를 들어, 블루투스, 무선랜, GPS/GNSS 등)의 시작버튼 (혹은 전원버튼)을 사용자가 켜는 것을 감지하는 방법이 있을 수 있으며, 혹은 셀로부터의 수신 신호를 측정하면서 감지하는 방법 또한 사용될 수

있다.

- [0019] 감지 후, 상기 단말(201)은 209 단계에서, 간섭 회피에 도움이 되는 정보를 포함하는 간섭 발생 정보 메시지를 상기 셀(203)에게 전송한다. 상기 간섭 발생 정보 메시지는 RRC (Radio Resource Control, 이하 RRC라 칭함) 계층을 통해 전송된다. 상기 간섭 회피에 도움이 되는 정보(즉, 간섭 발생 정보)에 대한 예로는, 간섭의 영향을 받는 LTE 주파수 대역 또는 중심 주파수의 정보, ISM 또는 GNSS의 대역 정보, INTERFERING CT의 예상 활동 패턴(예를 들어, 송수신 주기, 파워 절약의 주기/패턴 등) 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [0020] 단말(201)로부터 간섭 발생 정보 메시지를 수신한 셀(203)은 211 단계에서, 상기 메시지에 포함된 간섭 회피 정보를 포함한 다양한 정보(예를 들어, 현재 셀 및 타겟 셀의 트래픽 로드 상황, 단말이 필요한 QoS (Quality of Service: 품질, 이하 QoS라 칭함) 및 타겟 셀이 보장해 줄 수 있는 QoS 등)를 활용하여, 단말(201)의 동작을 결정한다. 보다 구체적으로, 셀(203)은 간섭을 피하기 위해 단말(201)을 다른 주파수 대역에서 동작하는 셀로 핸드오버 시키거나, 또는 DRX와 같은 시분할 전송 방식으로 간섭을 피하도록 지시할 수 있다.
- [0021] 만약, 셀(203)이 단말(201)에게 DRX와 같은 시분할 전송 방식을 제공하겠다고 결정한 경우, 셀(203)은 213 단계에서 간섭 회피 정보를 포함한 다양한 정보를 활용하여 단말(201)의 DRX 주기 및/또는 패턴에 대한 값을 설정한다.
- [0022] DRX 관련 파라미터 및 상세 동작은 다음과 같다. 단말(201)은 RRC 메시지들을 통하여 DRX 기능을 설정한다. 만약 DRX가 설정이 되면, 단말(201)은 자원할당 정보가 담겨있는 PDCCH를 계속해서 모니터링하는 것이 아니라, DRX 주기 및/또는 패턴에 맞추어 아래에 정의된 활성화 구간(Active Time) 동안만 모니터링한다.
- [0023] 여기서 DRX 주기 및/또는 패턴은 onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer, longDRX-Cycle (On duration과 DRX 가능 구간을 포함한 전체 한 주기), drxStartOffset 등과 같은 파라미터를 설정하여 정해진다.
- [0024] 상기 언급한 Active Time은, 하기의 타이머:
- [0025] - onDurationTimer (long DRX 사이클의 경우, 서브프레임 번호가 $[(SFN * 10) + \text{subframe number}] \bmod \text{longDRX-Cycle} = \text{drxStartOffset}$ 되는 시점에서 시작), 또는
- [0026] - drx-InactivityTimer (하향/상향링크 신규 데이터 자원할당이 일어날 경우 시작), 또는
- [0027] - drx-RetransmissionTimer (HARQ 재전송이 필요하여 해당 HARQ 프로세스의 재전송 수신이 필요한 경우 시작), 또는
- [0028] - mac-ContentionResolutionTimer (Random Access 동작에서 Msg 3가 전송된 이후 시작; Msg 4를 받아야 하는 시점까지 동작)
- [0029] 가 돌고 있을 때나,
- [0030] 스케줄링 요청(Scheduling Request)을 전송하고 추가 동작을 기다리는 상황이나,
- [0031] 상향링크로의 HARQ 재전송이 발생할 수 있는 상황이나,
- [0032] 랜덤 액세스 응답(Random Access Response)을 수신한 후 PDCCH를 수신하지 못한 상황을 가리킨다.
- [0033] 셀(203)은 단말(201)에게 DRX 주기를 설정하기 위하여 longDRX-Cycle 값을 길게 혹은 짧게 설정할 수 있으며, 상기 기술한 여러 Timer 값을 설정하여 On duration 길이를 조절할 수 있다. 만약 ISM 혹은 GNSS의 활동이 활발할 것으로 예상되는 경우라면, 셀(203)은 DRX의 Active Time (데이터를 송수신하는 구간: 하기 상세 기술)을 줄여서 설정하여야 한다. 반대로 ISM 혹은 GNSS의 활동이 활발하지 않을 것으로 예상되는 경우라면, 셀(203)은 DRX의 Active Time을 늘려서 설정하여야 한다.
- [0034] 상기에서 설명한 바와 같이 DRX를 설정하기 위해, 상기 셀(203)은 213 단계에서 설정한 파라미터들 값 및 본 발명에서 추가한 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)를 포함하는 간섭 발생 정보 응답 메시지를 215 단계에서 단말(201)에게 전송한다. 본 발명의 실시예에 따라 시분할 DRX를 통해 단말의 간섭을 제어하고자 하는 경우, 셀(203)은 상기 상향링크 활동 지시자의 값을 'Yes'로 설정한다.
- [0035] 그러면 단말(201)은 217 단계에서, 셀(203)에 의해 설정된 값에 따라 DRX 동작을 시작한다. 이에 대해, 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

- [0036] 만약, 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)가 ‘Yes’ 로 설정된 경우, 단말(201)은 기존 DRX 동작과는 다르게, DRX 사이클 내의 활성화 구간(Active Time)에서만 상향링크 송신을 수행한다. 즉 다시 말해, Active Time 이외의 구간 즉, 비활성화 구간에서는 하기의 데이터들을 전송하지 않는다. 기존 DRX 동작에서 비활성화 구간에서의 전송이 허용되었지만, 본 발명의 DRX 동작에서 비활성화 구간에서의 전송이 허용되지 않는 데이터들에 대한 예시는 다음과 같다.
- [0037] - D-SR (전용 스케줄링 요청, dedicated scheduling request: 기지국이 단말에게 상향링크 자원할당 필요 여부를 알릴 수 있게 특정 단말에게 제어채널 자원을 할당하여 단말로 하여금 필요한 자원에 대해 보고하도록 하는 것, 이하 D-SR이라 칭함)
- [0038] - HARQ 재전송(복합 자동 재전송)
- [0039] - SRS (사운딩 레퍼런스 심볼, Sounding Reference Symbols: 단말의 채널추정을 위하여 기지국으로 기준 신호를 전송하는 것, 이하 SRS)
- [0040] - SPS (세미 영구적 스케줄링, Semi-persistent scheduling: 고정된 영역에 상향링크로 데이터 전송하는 방식, 이하 SPS라 칭함) 데이터
- [0041] 또한, 랜덤 액세스(Random Access) 절차에 있어서도, 단말(201)은 활성화 구간(Active Time) 이외에서는 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble)을 전송하지 않아, 랜덤 액세스(random access) 절차를 시작하지 않도록 한다. 하지만, 단말(201)이 랜덤 액세스(random access) 절차를 이미 시작한 경우에는, 개시된 랜덤 액세스(random access) 절차를 마무리 지을 수 있도록 예외적으로 허용하도록 한다. 즉, 한번 랜덤 액세스(random access) 절차가 시작된 경우에는 랜덤 액세스(random access) 절차에서 메시지 2의 수신, 메시지 3의 발신, 메시지 4의 수신은 수행할 수 있도록 한다.
- [0042] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기술한 내용 가운데, 활성화 구간(Active Time) 이외의 구간에서의 전송을 금지한 SR 전송 혹은 랜덤 액세스(Random Access) 시작 전송 는 발생한 데이터의 우선 순위를 고려하여 전송 여부를 결정할 수 있다.
- [0043] 기지국은 무선 베어러를 설정함에 있어서 상기 무선 베어러의 우선 순위 또는 전송 지연 요구 사항 (delay requirement)를 고려해서, 무선 베어러 별로 활성화 구간(Active Time)이 아니더라도 SR 전송 혹은 랜덤 액세스(Random Access) 시작을 허용하거나 허용 하지 않을 수 있다. 예컨대, RRC 메시지는 단말의 핸드 오버 등에 영향을 미치므로 RRC 메시지의 전송은 지체하지 않는 것이 중요하다. 따라서 SRB(signaling radio bearer)에 대해서는 활성화 구간(Active time)이 아니라 하더라도 SR 전송 혹은 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble) 전송을 허용할 수 있다. 반면, FTP와 같이 지연에 크게 민감하지 않은 데이터를 처리하는 무선 베어러에 대해서는 활성화 구간(Active Time)에서만 SR 전송 혹은 랜덤 액세스(Random access)의 시작을 허용할 수 있다.
- [0044] 어떤 베어러에 상기 동작(Active time에서만 SR 전송과 random preamble 전송을 허용)을 적용할지 여부는 RRC 제어 메시지를 통해서 설정될 수도 있고, SRB에 대해서는 상기 동작을 적용하지 않고 나머지 RB에 대해서는 상기 동작을 적용하도록 규정해 둘 수도 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 단말(201)의 간섭 회피 동작 순서를 도시하는 순서도이다.
- [0046] 우선, 단말(201)은 301 단계에서 셀(203)에 접속하고, 303 단계에서 셀(203)과 데이터를 송수신한다.
- [0047] 이후, 단말(201)은 305 단계에서 단말 내 이중 통신 장치 즉, 제2 통신 모듈로부터의 간섭이 감지되거나 또는 간섭이 예측 됨을 감지한다. 그러면 단말(201)은 간섭 회피와 관련하여 도움이 되는 정보 즉, 간섭 발생 정보를 생성하고 이를 셀(203)에 보고한다. 상기 간섭 발생 정보는 간섭의 영향을 받는 LTE 주파수 대역 또는 중심 주파수의 정보, ISM 또는 GNSS의 대역 정보, INTERFERING CT의 예상 활동 패턴 (예를 들어, 송수신 주기, 파워 절약의 주기/패턴 등) 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [0048] 그러면 셀(203)은 상기 간섭 발생 정보를 이용하여 단말(201)이 간섭을 회피하기 위한 동작을 결정하고, 결정된 동작 간섭 발생 정보 응답 메시지를 통해 단말(201)에게 전송한다.
- [0049] 단말(201)은 셀(203)로부터 간섭 발생 정보 응답 메시지 수신 시, 309 단계에서 핸드 오버 명령을 수신하였는지 여부를 판단한다. 핸드 오버 명령 수신 시, 단말(201)은 311 단계에서 셀(203)이 지시한 주파수 대역 또는 타겟

셀로의 핸드 오버를 수행한다.

- [0050] 반면, 핸드 오버 명령을 수신한 것이 아니라면, 단말(201)은 313 단계로 진행하여 DRX 설정 명령을 수신하였는지 판단한다. DRX 설정 명령 수신 시, 단말(201)은 315 단계로 진행하여 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)가 “Yes”로 설정되었는지 판단한다. “Yes”로 설정된 경우, 단말(201)은 317 단계로 진행하여 DRX 사이클 내의 활성화 구간(Active Time)에서만 상향링크 송신을 수행한다. 반면, 상향링크 활동 지시자가 “No”로 설정된 경우 종래 기술에 따른 DRX 동작을 수행한다. 즉, 종래 기술에 따른 DRX 동작 수행 시, 단말(201)은 활성화 구간 또는 비활성화 구간 여부에 상관없이 상향링크 송신을 수행한다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 셀(203)이 단말의 간섭 회피를 제어하는 과정을 도시하는 순서도이다.
- [0052] 우선, 셀(203)은 단말(201)과 네트워크 접속 절차를 완료한 이후, 405 단계에서 단말(201)로부터 전송되는 간섭 발생 정보 메시지를 수신한다. 상기 간섭 발생 정보 메시지는 단말(201) 내에서 이중 통신 장치에 의해 간섭이 감지되거나 또는 간섭이 예측 될 때 단말(201)로부터 전송된다.
- [0053] 그리고 셀(203)은 410 단계에서, 단말(201)의 간섭 회피를 위해 단말(201)의 동작을 제어할 필요가 있는지 여부를 판단한다. 즉, 셀(203)은 단말(201)로부터 수신한 간섭 발생 정보 메시지에 포함된 간섭의 영향을 받는 LTE 주파수 대역 등의 정보를 이용하여 현재, 단말(201)이 통신을 원활하게 수행할 수 없을 정도로 이중 통신 모듈로부터 간섭을 받고 있는지 여부를 판단할 수 있다. 셀(203)은 단말(201)이 통신을 원활하게 수행할 수 없을 정도로 간섭을 받는다고 판단한 경우, 상기 단말(201)에게 핸드 오버 또는 DRX 동작 설정 등을 명령하여 단말(201)의 간섭 회피를 제어할 수 있다.
- [0054] 즉, 셀(203)은 410 단계에서 단말의 동작을 제어할 필요가 있다고 판단한 경우, 415 단계로 진행하여 단말의 핸드 오버를 위한 가용 주파수가 존재하는지 여부를 판단한다. 상기 가용 주파수는 서빙 셀의 다른 주파수 또는 타겟 셀의 임의의 주파수가 될 수 있다. 가용 주파수가 존재하는 경우, 셀(203)은 420 단계에서 핸드오버 명령을 포함하는 간섭 발생 정보 응답 메시지를 생성한다.
- [0055] 한편, 가용 주파수가 존재하지 않는 경우, 셀(203)은 DRX 동작 설정을 통해 단말(201)의 간섭을 제어할 것으로 결정한다. 그리고 셀(203)은 425 단계로 진행하여 단말(201)의 상향링크 전송 동작을 제어할 필요가 있는지 여부를 판단한다. 필요 시, 셀(203)은 430 단계로 진행하여 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)를 “Yes”로 설정한 간섭 발생 정보 응답 메시지를 생성한다. 반면, 단말(201)의 상향링크 전송 동작을 제어할 필요가 없는 경우, 셀(203)은 435 단계로 진행하여 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)를 “No”로 설정한 간섭 발생 정보 응답 메시지를 생성한다.
- [0056] 그리고 셀(203)은 440 단계에서, 생성된 간섭 발생 정보 응답 메시지를 단말에게 전송한다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 단말(201)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0058] 도 5에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 단말(201)은 제1 통신 모듈과 제2 통신 모듈을 구비할 수 있다. 상기 제1 통신 모듈은 이동 기지국을 사용하는 셀룰러 통신을 수행하기 위한 모듈이다. 그리고 상기 제2 통신 모듈은 단말의 셀룰러 통신(예를 들어, LTE 통신)에 대해 간섭을 줄 가능성이 있는 통신을 수행하는 무선랜(WIFI) 모듈, 블루투스 모듈, GPS(Global Positioning System) 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서 상기 제2 통신 모듈은 도 6에서 도시된 바와 같이 간섭 장치(interfering CT)로 칭할 수도 있다.
- [0059] 단말은 상위 계층 (505)과 데이터 등을 송수신하며, 제어 메시지 처리부 (507)를 통해 셀(203)과 제어 메시지들을 송수신한다. 송신 시, 제어부 (509)의 제어에 따라 다중화 장치 (503)을 통해 다중화 후 송신기를 통해 데이터를 전송한다(501).
- [0060] 반면 수신 시, 제어부 (509)의 제어에 따라 수신기(501)로 물리신호를 수신한 후, 역다중화 장치 (503)으로 수신 신호를 역다중화하고, 각각 메시지 정보에 따라 상위 계층 (505) 혹은 제어메시지 처리부 (507)로 전달한다.
- [0061] 본 발명의 실시예에 따르면, 간섭 통신 장치(interfering CT)(513)가 직접 간섭(Interfering CT) 감지/판단부(511)에게 제2 통신 모듈의 전원이 켜지거나 동작이 시작됨을 알려줄 수 있다. 또는 간섭 통신 장치(interfering CT 장치)(513)가 전송하는 신호 (515)가 제1 통신 모듈의 송수신기(501)에 강한 간섭신호로 작용하여(517), 이를 감지한 제어부 (509)가 간섭 상황을 간섭 통신(Interfering CT) 감지/판단부 (511)에게 직접 알려줄 수도 있다.
- [0062] 제2 통신 모듈과의 간섭을 감지한 간섭 통신(Interfering CT) 감지/판단부(511)는 간섭 통신(interfering CT)

을 회피해야 하는지 여부를 판단하고, 회피할 필요가 있는 경우 이를 제어부(509)에 알린다. 이 경우, 간섭 통신(Interfering CT) 감지/판단부(611)는 미리 설정된 임계값 이상으로 간섭 영향이 있는 경우, 간섭을 회피할 필요가 있는 경우로 판단할 수 있다.

[0063] 그러면 제어부(509)는 제어 메시지 처리부(507)를 통해 간섭 발생 정보 메시지를 생성하도록 제어하고, 생성된 간섭 발생 정보 메시지가 셀(203)로 전송되도록 송수신기(501)를 제어한다.

[0064] 또한, 제어부(509)는 셀(203)로부터 전송되는 간섭 발생 정보 응답 메시지를 제어 메시지 처리부(507)를 통해 수신한다. 그리고 제어부(509)는 상기 간섭 발생 정보 응답 메시지에 포함된 단말의 동작 명령 즉, 핸드오버 명령 또는 DRX 설정 명령을 감지한다. 간섭 발생 정보 응답 메시지에 핸드오버 명령이 포함된 경우, 제어부(509)는 지정된 주파수 또는 타겟 셀로의 핸드오버 절차를 제어한다. 반면, 간섭 발생 정보 응답 메시지에 DRX 동작 설정 명령이 포함된 경우, 제어부(509)는 'Uplink Activity Indicator'가 'Yes'로 설정되어 있는 지 여부를 판단한다. 'Uplink Activity Indicator'가 'Yes'로 설정된 경우, 제어부(509)는 DRX 사이클 내의 활성화 구간(Active Time)에서만 상향링크 송신을 수행하도록 제어한다. 반면, 'Uplink Activity Indicator'가 'No'로 설정된 경우, 종래 기술에 따른 DRX 동작을 수행한다. 즉, 종래 기술에 따른 DRX 동작 수행 시, 제어부(509)는 활성화 구간 또는 비활성화 구간 여부에 상관없이 상향링크 송신을 수행한다.

[0065] 한편, 도 5에서는 제어 메시지 처리부(507), 제어부(509), 간섭 통신 감지/판단부(511)가 별도의 블록으로 구성되고 각각 독립적인 기능을 수행하는 것으로 기재하였지만, 이는 기술 상의 편의를 위한 것일 뿐 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제어 메시지 처리부(507) 및 간섭 통신 감지/판단부(511)가 수행하는 특정 기능을 제어부(509)가 모두 수행할 수도 있는 것이다.

[0066] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 셀(203)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 6에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 셀(203)은 송수신부(610), 저장부(620), 제어부(630)를 포함할 수 있다.

[0067] 송수신부(610)는 셀(203)과 단말(201), 또는 셀(203)과 셀룰러 망 노드들 사이의 메시지 송수신을 수행한다. 이를 위해, 송수신부(610)는 유선 또는 무선 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0068] 저장부(620)는 본 발명의 실시예에 따라 셀(203)이 동작하는데 필요한 프로그램 등을 저장할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 저장부(620)는 단말(201)로부터 보고되는 간섭 발생 정보 예를 들어, 간섭의 영향을 받는 LTE 주파수 대역 등에 대한 정보를 저장할 수 있다.

[0069] 제어부(630)는 셀 동작의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 제어부(630)는 셀이 단말에 발생하는 간섭을 제어하기 위해 간섭 제어부(631)를 더 구비할 수 있다.

[0070] 간섭 제어부(631)는 단말(201)로부터 전송되는 간섭 발생 정보 메시지 수신 시, 단말(201)의 동작을 제어할 필요가 있는지 여부를 판단한다. 필요하다고 판단한 경우, 간섭 제어부(631)는 단말(201)의 핸드 오버를 위한 가용 주파수가 존재하는지 여부를 판단한다. 상기 가용 주파수는 서빙 셀의 다른 주파수 또는 타겟 셀의 임의의 주파수가 될 수 있다. 가용 주파수가 존재하는 경우, 간섭 제어부(631)는 핸드오버 명령을 포함하는 간섭 발생 정보 응답 메시지를 생성하여 단말(201)에 전송하도록 제어한다.

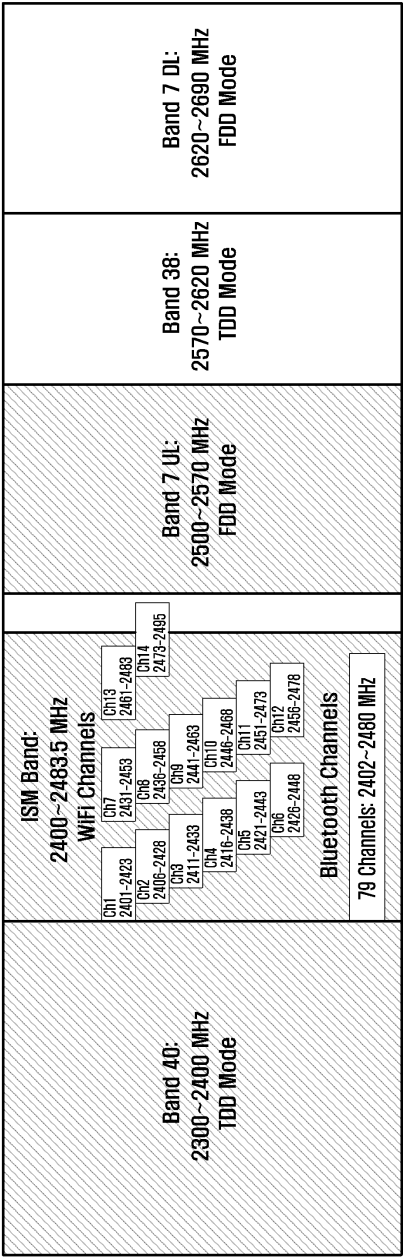
[0071] 한편, 가용 주파수가 존재하지 않는 경우, 간섭 제어부(631)는 DRX 동작 설정을 통해 단말(201)의 간섭을 제어할 것으로 결정하고, 단말(201)의 상향링크 전송 동작을 제어할 필요가 있는지 여부를 판단한다. 필요 시, 간섭 제어부(631)는 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)를 "Yes"로 설정한 간섭 발생 정보 응답 메시지를 생성한다. 반면, 단말(201)의 상향링크 전송 동작을 제어할 필요가 없는 경우, 간섭 제어부(631)는 상향링크 활동 지시자(Uplink Activity Indicator)를 "No"로 설정한 간섭 발생 정보 응답 메시지를 생성한다. 그리고 간섭 제어부(631)는 생성된 간섭 발생 정보 응답 메시지를 단말(201)에게 전송하도록 제어한다.

[0072] 상기 제안하는 방식을 사용하면, 현재 간섭 상황 혹은 잠재적인 간섭 요요인들부터 시간 상으로 간섭을 회피하여 간섭을 최소화하여 셀룰러 망과 이중 망들이 동시에 공존하여 통신할 수 있는 장점이 있다.

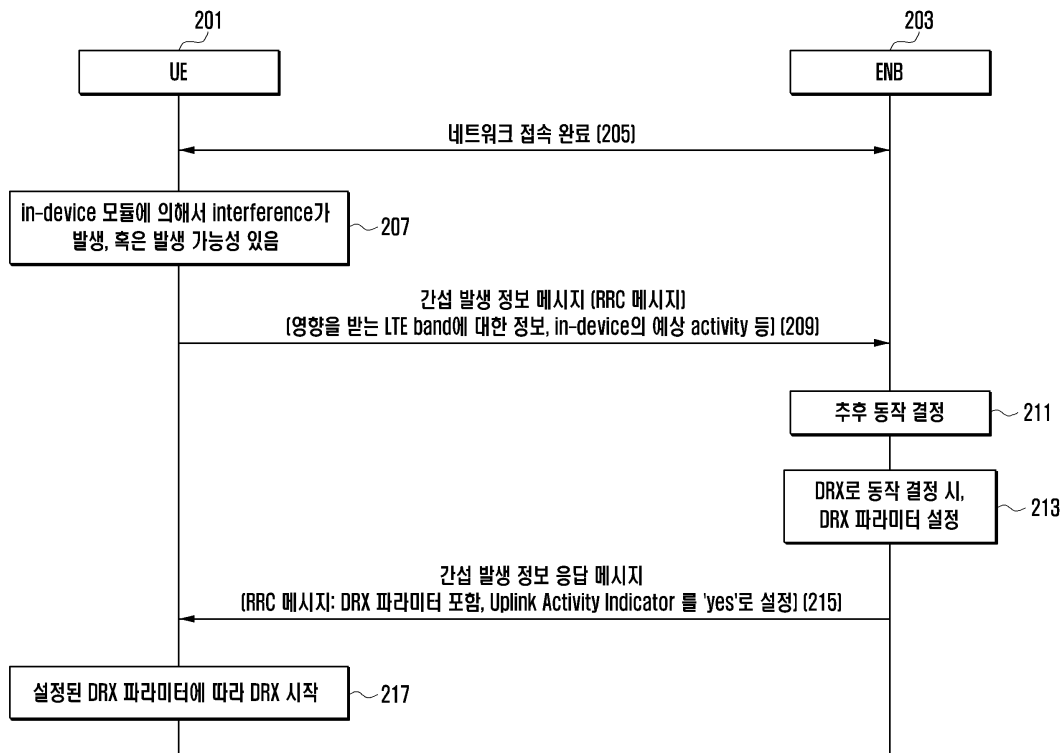
[0073] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

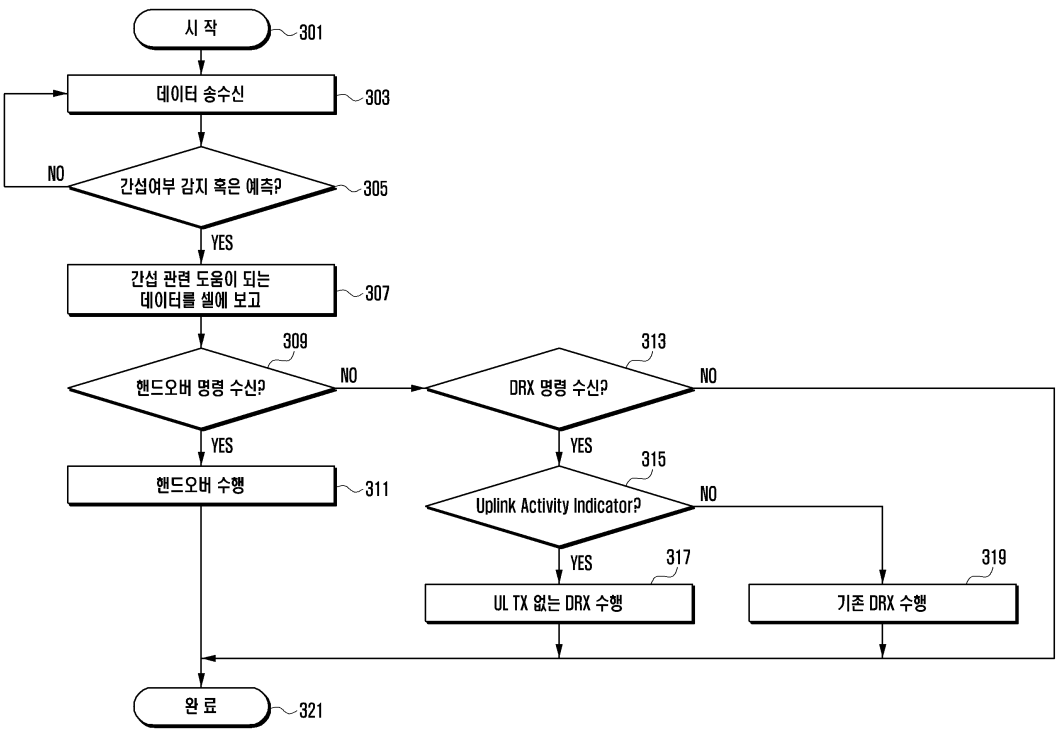
도면1



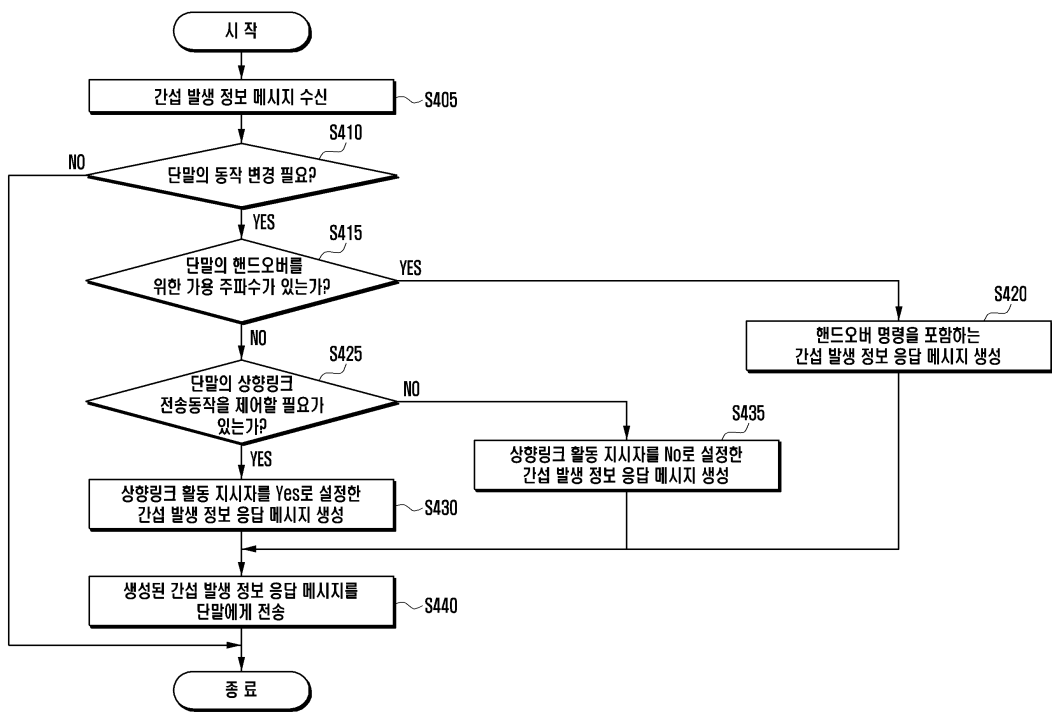
도면2



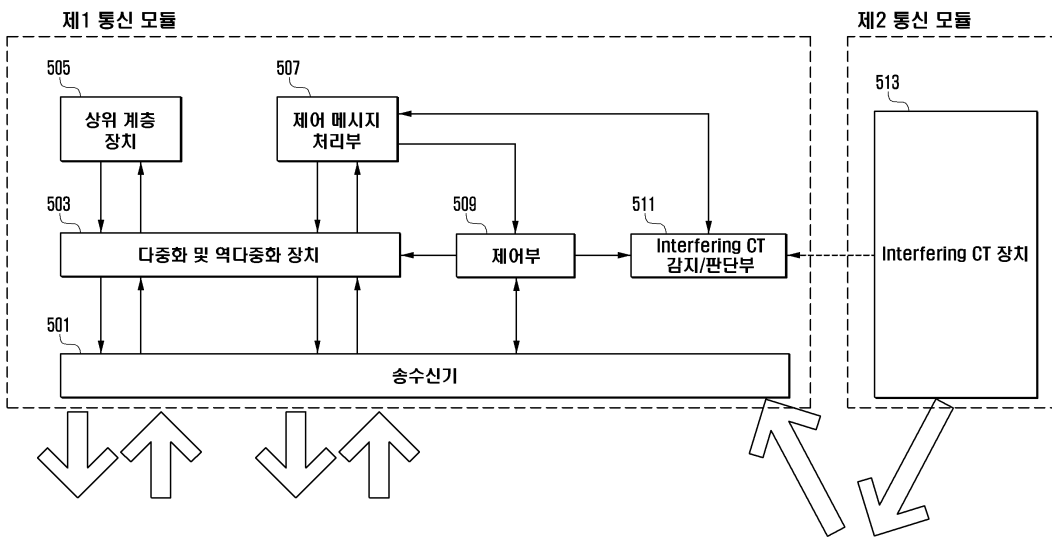
도면3



도면4



도면5



도면6

