



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096317
 (43) 공개일자 2014년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 72/12* (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7014103
 (22) 출원일자(국제) 2012년11월29일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2014년05월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/KR2012/010229
 (87) 국제공개번호 WO 2013/081393
 국제공개일자 2013년06월06일
 (30) 우선권주장
 61/564,861 2011년11월29일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
최진수
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)
장지웅
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)
조한규
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, 엘지전자 특허센터 (호계동)
 (74) 대리인
박영복, 김용인

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 기기간 통신을 지원하는 무선접속시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 방법

(57) 요약

본 발명의 무선접속시스템에 관한 것으로서, 기기간 통신 시스템에서 기기간 동기화 및 기기 식별(즉, 피어 발견 과정)을 효율적으로 수행하는 방법들 및 이를 지원하는 장치들에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예로서 기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 방법은, 제1기기가 피어 발견 구간에서 기기간 동기화를 위해 임의접속채널(RACH) 신호를 방송하는 단계와 제1기기가 RACH 신호에 대한 응답으로 제2기기로부터 전송된 제1응답 메시지를 수신하는 단계 및 제2기기로 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 제1응답 메시지는 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 포함하고, 제1기기는 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 기반으로 제2기기와 동기화를 맞추고, 제2기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기를 식별할 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 방법에 있어서,
 제1기기가 피어 발견 구간에서 상기 기기간 동기화를 위해 임의접속채널(RACH) 신호를 방송하는 단계;
 상기 제1기기가 상기 RACH 신호에 대한 응답으로 제2기기로부터 전송된 제1응답 메시지를 수신하는 단계; 및
 상기 제2기기로 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 제1응답 메시지는 상기 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 포함
 하고,
 상기 제1기기는 상기 전력 조정 정보 및 상기 시간-주파수 조정 정보를 기반으로 상기 제2기기와 동기화를 맞추
 고, 상기 제2기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기를 식별하는, 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1응답 메시지를 수신한 상기 제1기기는 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 상기 제2기기에 전송하기
 위한 자원영역의 할당을 요청하는 스케줄링 요청을 기지국으로 전송하는 단계; 및
 할당된 상기 자원영역을 나타내는 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지는 상기 자원영역을 통해 전송되는, 기기간 동기화 및
 식별 지원 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1기기는 상기 RACH 신호에 대한 응답으로 상기 기지국으로부터 전송된 제2응답 메시지를 수신하는 단계
 를 더 포함하되,
 상기 제2응답 메시지에는 상기 제1기기에 대한 임시 기기 식별 정보 및 시간-주파수 조정 정보가 포함되고,
 상기 제1기기는 상기 시간-주파수 조정 정보를 이용하여 상기 기지국과 동기를 맞추고, 상기 임시 기기 식별 정
 보를 상기 제1기기가 상기 기지국과의 네트워크 재진입 과정에서 일시적으로 사용되는, 기기간 동기화 및 식별
 지원 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 제1기기는 상기 RACH 신호를 일시적으로 식별하기 위한 RACH 시퀀스 코드, 상기 RACH 신호가 전송되는 전
 송위치정보 및/또는 기회 인덱스 중 하나 이상을 상기 RACH 신호에 포함하여 전송하는, 기기간 동기화 및 식별
 지원 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,
 상기 제1응답 메시지는 상기 기지국으로부터 동적으로 할당된 자원영역을 통해 전송되는, 기기간 동기화 및 식
 별 지원 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,
 상기 제1응답 메시지는 상기 피어 발견 구간에서 경쟁 기반으로 전송되는, 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 7

기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 방법에 있어서,
 제2기기가 피어 발견 구간에서 제1기기로부터 상기 기기간 동기화를 위해 방송된 임의접속채널(RACH) 신호를 수신하는 단계;
 상기 제2기기가 상기 RACH 신호에 대한 응답으로 상기 제1기기로 응답 메시지를 전송하는 단계; 및
 상기 제1기기로부터 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하되,
 상기 응답 메시지는 상기 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 포함하
 고,
 상기 제2기기는 상기 RACH 신호로부터 획득한 타이밍 동기 정보를 이용하여 상기 제1기와 동기화를 맞추고,
 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 상기 제1기기를 식별하는, 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 제2기기는 상기 응답 메시지를 상기 제1기기에 전송하기 위한 자원영역의 할당을 요청하는 스케줄링 요청 메시지를 기지국으로 전송하는 단계; 및
 상기 기지국으로부터 할당된 상기 자원영역에 대한 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 응답 메시지는 할당된 상기 자원영역을 통해 전송되는, 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 RACH 신호에는 상기 제1기기를 일시적으로 식별하기 위한 RACH 시퀀스 코드, 상기 RACH 신호가 전송되는 전송위치정보 및/또는 기회 인덱스 중 하나 이상이 포함되는 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,
 상기 응답 메시지는 상기 기지국으로부터 동적으로 할당된 자원영역을 통해 전송되는, 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,
 상기 응답 메시지는 상기 피어 발견 구간에서 경쟁 기반으로 전송되는, 기기간 동기화 및 식별 지원 방법.

청구항 12

기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 제1기기에 있어서, 상기 제1기기는,
 송신부;
 수신부; 및
 상기 기기간 동기화 및 식별을 지원하기 위한 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는:
 피어 발견 구간에서 상기 기기간 동기화를 위해 임의접속채널(RACH) 신호를 상기 송신부를 이용하여 방송하고;
 상기 RACH 신호에 대한 응답으로 제2기기로부터 전송된 제1응답 메시지를 상기 수신부를 이용하여 수신하고;

상기 제2기기로 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 상기 송신부를 이용하여 전송하도록 구성되되,

상기 제1응답 메시지는 상기 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 전력 조정 정보 및 상기 시간-주파수 조정 정보를 기반으로 상기 제2기기와 동기화를 맞추고, 상기 제2기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기를 식별하는, 제1기기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1응답 메시지를 수신한 이후 상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 상기 제2기기에 전송하기 위한 자원 영역의 할당을 요청하는 스케줄링 요청을 상기 송신부를 이용하여 기지국으로 전송하고,

할당된 상기 자원영역을 나타내는 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 상기 수신부를 이용하여 수신하도록 구성되되,

상기 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지는 상기 자원영역을 통해 전송되는, 제1기기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 RACH 신호에 대한 응답으로 상기 기지국으로부터 전송된 제2응답 메시지를 상기 수신부를 이용하여 수신하도록 더 구성되되,

상기 제2응답 메시지에는 상기 제1기기에 대한 임시 기기 식별 정보 및 시간-주파수 조정 정보가 포함되고,

상기 프로세서는 상기 시간-주파수 조정 정보를 이용하여 상기 기지국과 동기를 맞추고, 상기 임시 기기 식별 정보는 상기 제1기기가 상기 기지국과의 네트워크 재진입 과정에서 일시적으로 사용되는, 제1기기.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 RACH 신호는 상기 제1기기를 일시적으로 식별하기 위한 RACH 시퀀스 코드, 상기 RACH 신호가 전송되는 전송위치정보 및/또는 기회 인덱스 중 하나 이상을 포함하는, 제1기기.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 무선접속시스템에 관한 것으로서, 특히 기기간 통신 시스템에서 기기간 동기화 및 기기 식별(즉, 피어 발견 과정)을 효율적으로 수행하는 방법들 및 이를 지원하는 장치들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하에서는 본 발명에서 기기 간 통신 환경에 대해서 간략히 설명한다.

[0003] 기기 간 통신의 방식들로 D2D(Device to Device), M2M (Machine to Machine), 피어-투-피어(P2P: Peer to Peer) 통신을 예로 들 수 있다. 기기간 통신이란 그 표현 그대로 전자 장치와 전자 장치 간의 통신을 의미한다. 광의로는 전자 장치 간의 유선 혹은 무선 통신이나, 사람이 제어하는 장치와 기계간의 통신을 의미한다. 하지만, 최근에는 사람의 관여 없이 수행되는 전자 장치와 전자 장치 사이의 무선 통신을 지칭하는 것이 일반적이다.

[0004] 기기간 통신의 개념이 처음 도입된 1990년대 초반에는 원격 조정이나 텔레매틱스 정도의 개념으로 인식되었고, 파생되는 시장 자체도 매우 한정적이었으나, 지난 몇 년간 기기간 통신은 고속 성장을 거듭하며 전 세계적으로 주목받는 시장으로 성장하였다. 특히, 판매 관리 시스템(POS: Point Of Sales)과 보안 관련 응용 시장에서 물류

관리(Fleet Management), 기계 및 설비의 원격 모니터링, 건설 기계 설비 상의 작동시간 측정 및 열이나 전기 사용량을 자동 측정하는 지능 검침(Smart Meter) 등의 분야에서 큰 영향력을 발휘하였다. 앞으로의 기기간 통신은 기존 이동 통신 및 무선 초고속 인터넷이나 Wi-Fi 및 Zigbee 등 소출력 통신 솔루션과 연계하여 더욱 다양한 용도로 활용되어 더 이상 B2B(Business to Business) 시장에 국한하지 않고 B2C(Business to Consumer) 시장으로 영역을 확대할 수 있는 토대가 될 것이다.

- [0005] 설명의 용이성을 위하여, 이하에서는 이러한 기기간 통신을 D2D 통신이라고 부르기로 한다. 또한, 기기간 통신 환경에서 기기간 통신을 위해 사용되는 단말을 D2D 기기라 부르기로 한다. 다만, 기기간 통신은 기기만이 존재하는 통신 환경뿐 아니라 일반 셀룰러 단말(예를 들어, HTC(Human Type Communication) 단말)과 공존하는 환경에서도 사용될 수 있다.
- [0006] 기기간 통신에서 일반 HTC 단말들과 공존하기 위한 상황을 고려하였을 경우, D2D 기기들은 기지국의 통제(control)를 받아 기지국이 할당해주는 자원을 이용하여 데이터 및/또는 메시지의 송수신을 진행할 수 있다. 이러한 경우, D2D 기기들은 레퍼런스 타이밍(reference timing) 및/또는 기본 시간 슬롯(basic timing slot) 정보를 획득하기 위하여 각각 기지국과의 동기화 작업을 미리 수행하여야 한다.
- [0007] 이때, D2D 기기는 기존 기반시설(infrastructure)을 이용하여 셀룰러 네트워크(cellular network)에 접속하는 경우, 네트워크와의 연결(connection) 및 동기화(synchronization)를 위하여 하향링크(downlink)로는 프리앰블 검색(preamble detection)을 수행하고, 상향링크(uplink)로는 기지국으로의 레인징 신호 및/또는 레인징 채널 전송을 통하여 기지국과의 접속 및 시간-주파수(time-frequency) 동기를 맞출 수 있다.
- [0008] 기지국과의 선동기화 작업을 거친 후에도 D2D 기기 간 직접 통신(direct communication)을 운용하기 위해서는 기기간 동기화 역시 메시지/데이터 레벨에서의 정확한 디코딩 및 검출(decoding/detection)을 위해서 필수적으로 해결되어야 한다. 위치가 고정된 아주 가까운 거리의 기기들간의 통신만을 고려하면, 주어진 순환 전치(CP: Cyclic Prefix) 내에서 기지국과의 동기만으로 기기간 통신을 지원할 수도 있겠지만, 이동단말 기기 및 보다 넓은 커버리지(coverage)의 D2D 서비스를 지원하기 위해서는 기기간 동기화(synchronization) 문제를 고려하지 않을 수 없다.
- [0009] 그러나, 기기간 정확한 동기 하의 데이터 송수신을 위하여, 셀룰러 통신에서 기지국과 이루어지고 있던 동기화 과정과는 별도로, 추가 동기화 신호를 주고 받기에는 기기간 통신 시스템에 오버헤드 및 지연(latency) 측면에서 그 부담이 많다.
- [0010] 예를 들어, 일반적으로 하나의 단말이 기지국으로 전송하는 임의접속채널(RACH: Random Access Channel) 신호는 해당 서빙 기지국(또는, 핸드오버시 인접의 타겟 기지국)을 타겟으로 전송된다. 이 RACH 신호 전송 및 이에 대한 기지국의 피드백 메시지(i.e., RACH response message)를 통하여 단말은 상향링크 시간-주파수 동기를 잡고 전력 조정(power adjustment) 및 네트워크에 접속하는 단말의 식별(identification) 작업을 동시에 진행할 수 있다.
- [0011] 그러나, 기존에 정의된 방법으로는 각 D2D 기기들은 기지국과 별도로 임의접속과정을 수행해야하며, D2D 기기 간에도 서로 동기화를 수행하기 위한 과정이 필수적으로 수행되어야하므로 D2D 기기의 복잡도가 증가하고, D2D 기기가 소모하는 전력량이 증가하는 문제점이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기한 바와 같은 일반적인 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 효율적인 기기간 통신을 지원하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 기기간 통신 시스템에서 레인징 신호 전송 및 이에 대한 피드백을 이용하여 기기간 동기화 과정을 지원하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 기기간 통신 시스템에서 인접 기기들의 존재 여부 및 식별하기 위한 피어 발견 과정을 수행하는 효과적인 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은 임의접속과정을 기지국만을 타겟으로 하지 않고 D2D 통신을 수행할 수 있는 인접한 여러 D2D 기기들에게까지 확장할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 기존 네트워크에 접속되어 있는 단말이 새로이 D2D 통신을 원하는 경우에, 피어 발견(peer discovery) 구간 등에 RACH 신호를 추가적으로 전송함으로써 다른 D2D 기기와의 동기화 및 식별 정보를 교환하도록 지원하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 목적은 단말간 동기화 작업 및 단말간 식별 작업(예를 들어, 인근 기지국 리스트 획득/갱신(neighbor device list acquisition/update) 과정을 동시에 수행하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명에서는 기기간 통신 시스템에서 기기간 동기화 과정을 지원하는 방법들 및 피어 발견 과정을 지원하는 다양한 방법들 및 이를 지원하는 장치들을 제공한다.
- [0020] 본 발명의 일 양태로서 기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 방법은, 제1기기가 피어 발견 구간에서 기기간 동기화를 위해 임의접속채널(RACH) 신호를 방송하는 단계와 제1기기가 RACH 신호에 대한 응답으로 제2기기로부터 전송된 제1응답 메시지를 수신하는 단계와 제2기기로 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 이때, 제1응답 메시지는 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 포함하고, 제1기기는 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 기반으로 제2기기와 동기화를 맞추고, 제2기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기를 식별함으로써 피어 발견 과정을 동기화와 함께 수행할 수 있다.
- [0022] 또한, 제1응답 메시지를 수신한 제1기기는 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 제2기기에 전송하기 위한 자원영역의 할당을 요청하는 스케줄링 요청을 기지국으로 전송하는 단계와 할당된 자원영역을 나타내는 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 수신하는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0023] 이때, 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지는 할당된 자원영역을 통해 전송될 수 있다.
- [0024] 상기 방법에서 제1기기는 RACH 신호에 대한 응답으로 기지국으로부터 전송된 제2응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하되, 제2응답 메시지에는 제1기기에 대한 임시 기기 식별 정보 및 시간-주파수 조정 정보가 포함되고, 1기기는 시간-주파수 조정 정보를 이용하여 기지국과 동기를 맞추고, 임시 기기 식별 정보는 제1기기가 기지국과의 네트워크 재진입 과정에서 일시적으로 사용될 수 있다.
- [0025] 제1기기는 RACH 신호를 일시적으로 식별하기 위한 RACH 시퀀스 코드, RACH 신호가 전송되는 전송위치정보 및/또는 기호 인덱스 중 하나 이상을 RACH 신호에 포함하여 전송할 수 있다.
- [0026] 이때, 제1응답 메시지는 기지국으로부터 동적으로 할당된 자원영역을 통해 전송될 수 있다.
- [0027] 또는, 제1응답 메시지는 피어 발견 구간에서 경쟁 기반으로 전송될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 양태로서 기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 방법은, 제2기기가 피어 발견 구간에서 제1기기로부터 기기간 동기화를 위해 방송된 임의접속채널(RACH) 신호를 수신하는 단계와 제2기기가 RACH 신호에 대한 응답으로 제1기기로 응답 메시지를 전송하는 단계와 제1기기로부터 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 이때, 응답 메시지는 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보가 포함될 수 있고, 제2기기는 RACH 신호로부터 획득한 타이밍 동기 정보를 이용하여 제1기기와 동기화를 맞추고, 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 제1기기를 식별하여 피어 발견 과정을 수행할 수 있다.
- [0030] 상기 방법은 제2기기가 응답 메시지를 제1기기에 전송하기 위한 자원영역의 할당을 요청하는 스케줄링 요청 메시지를 기지국으로 전송하는 단계와 기지국으로부터 할당된 상기 자원영역에 대한 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 이때, 응답 메시지는 할당된 상기 자원영역을 통해 전송될 수 있다.
- [0032] 이때, RACH 신호에는 제1기기를 일시적으로 식별하기 위한 RACH 시퀀스 코드, 상기 RACH 신호가 전송되는 전송

위치정보 및/또는 기회 인덱스 중 하나 이상이 포함될 수 있다.

- [0033] 응답 메시지는 기지국으로부터 동적으로 할당된 자원영역을 통해 전송되거나 피어 발견 구간에서 경쟁 기반으로 전송될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 또 다른 양태로서 기기간 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 기기간 동기화 및 식별을 지원하는 제1기기는 송신부, 수신부 및 상기 기기간 동기화 및 식별을 지원하기 위한 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0035] 이때, 프로세서는 피어 발견 구간에서 기기간 동기화를 위해 임의접속채널(RACH) 신호를 송신부를 이용하여 방송하고, RACH 신호에 대한 응답으로 제2기기로부터 전송된 제1응답 메시지를 수신부를 이용하여 수신하고, 제2기기로 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지를 송신부를 이용하여 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0036] 이때, 제1응답 메시지는 제2기기에 대한 기기 식별 정보, 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 포함하고, 프로세서는 전력 조정 정보 및 시간-주파수 조정 정보를 기반으로 제2기기와 동기화를 맞추고, 제2기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기를 식별할 수 있다.
- [0037] 프로세서는 제1응답 메시지를 수신한 이후 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 제2기기에 전송하기 위한 자원영역의 할당을 요청하는 스케줄링 요청을 상기 송신부를 이용하여 기지국으로 전송하고, 할당된 자원영역을 나타내는 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 상기 수신부를 이용하여 수신하도록 구성될 수 있다. 이때, 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 포함하는 메시지는 자원영역을 통해 전송될 수 있다.
- [0038] 또한, 프로세서는 RACH 신호에 대한 응답으로 기지국으로부터 전송된 제2응답 메시지를 수신부를 이용하여 수신하도록 더 구성되되, 제2응답 메시지에는 제1기기에 대한 임시 기기 식별 정보 및 시간-주파수 조정 정보가 포함될 수 있다. 이때, 프로세서는 시간-주파수 조정 정보를 이용하여 기지국과 동기를 맞추고, 임시 기기 식별 정보는 제1기기가 기지국과의 네트워크 재진입 과정에서 일시적으로 사용될 수 있다.
- [0039] 이때, RACH 신호는 제1기기를 일시적으로 식별하기 위한 RACH 시퀀스 코드, 상기 RACH 신호가 전송되는 전송위치정보 및/또는 기회 인덱스 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0040] 상술한 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명의 실시예들에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0042] 첫째, 기기간 네트워크의 피어 기기들이 효율적으로 기기간 통신을 수행할 수 있다.
- [0043] 둘째, D2D 기기들이 추가적인 동기화를 위한 시그널을 전송하는 오버헤드 없이, 기존에 전송되고 있는 RACH 신호를 활용하여 동기화 작업을 함께 진행할 수 있다.
- [0044] 셋째, RACH 신호 전송 및 이에 대한 응답(피드백) 메시지의 송수신을 통하여, D2D 기기들은 피어 발견을 위한 비콘 신호 등의 송수신 없이 D2D 기기간 식별 작업(예를 들어, 인근 기기 리스트 획득 등)을 진행할 수 있다.
- [0045] 만약, 모든 D2D 기기간 식별 작업을 RACH 신호를 통해서 수행 하기에 부담이 되는 경우, D2D 기기간 식별 작업은 기존에 송수신 하는 비콘 신호와 함께 적용할 수도 있다. 예를 들어, 주변 비콘 신호들을 모니터링하여 사용 가능한 비콘 신호(예를 들어, 시퀀스 또는 자원 등)가 없거나 부족할 경우, 본 발명에서 제안하는 방법들을 보조적으로 적용할 수 있다.
- [0046] 넷째, 추가적인 메시지 송수신 및 이를 위한 스케줄링 요청(SR: Scheduling Request)이 오버헤드나 복잡도 측면에서 시스템에 부담을 줄 수도 있으나, 이는 시스템 환경에 맞춰서 기정의된 방식 또는 스케줄링 그랜트 기반으로 설정 가능하게 이용할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 실시예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 발명의 실시예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0048] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.

도 1은 광역 네트워크와 관련하여 애드 혹 통신 시스템에서 사용되는 기기간 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

도 2는 무선 기기들 사이에서 기기간 통신 접속이 수립된 이후에 트래픽을 전달하기 위해 무선 기기들이 이용할 수 있는 트래픽 채널 슬롯에 대한 타이밍 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에서 사용되는 연결(링크) 설정 과정의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 단말과 기지국간 임의접속과정을 통해 동기를 맞추는 방법 중 하나를 나타내는 도면이다.

도 5는 기지국과 동기를 맞춘 D2D 기기들이 인접 기기들과 데이터를 송수신하기 위해 필요한 과정을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예로서 유희모드인 D2D 기기가 다른 D2D 기기들과 동기화 및 식별 과정을 수행하는 방법 중 하나를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예로서 D2D 기기간 동기화 및 식별을 수행하기 위한 과정을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예로서 도 1 내지 도 7에서 설명한 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 피어 기기들의 장치 구성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0049] 본 발명의 실시예들은 기기간 통신 환경을 지원하는 무선접속 시스템에서 기기간 동기화 및 기기 식별(즉, 피어 발견 과정)을 효율적으로 수행하는 방법들 및 이를 지원하는 장치들에 관한 것이다.

[0050] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.

[0051] 도면에 대한 설명에서, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.

[0052] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들은 피어 기기들간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 다만, 본 발명의 실시예들은 피어 기기들간의 데이터 송수신뿐 아니라, 피어 기기와 기지국(예를 들어, 접속 노드(Access Node))간의 데이터 송수신 관계에도 적용이 가능하다.

[0053] 여기서, 기지국은 이동국과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미가 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.

[0054] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 이동국과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있다. 이때, '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 발전된 기지국(ABS: Advanced Base Station), 접속 노드(AN: Access Node) 또는 접속점(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명의 실시예들에서 D2D 기기는 이동국(MS: Mobile Station), UE(User Equipment), SS(Subscriber Station), MSS(Mobile Subscriber Station), 이동 단말(Mobile Terminal), 발전된 이동단말(AMS: Advanced Mobile Station) 또는 단말(Terminal) 또는 피어 기기(Peer Device) 등의 용어로 대체될 수 있다. 특히, 본 발명에서는 D2D 기기는 P2P 기기, M2M 기기와 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[0056] 또한, 송신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 제공하는 고정 및/또는 이동 노드를 말하고, 수신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 수신하는 고정 및/또는 이동 노드를 의미한다. 따라서, 상향링크에서는 이동국이

송신단이 되고, 기지국이 수신단이 될 수 있다. 마찬가지로, 하향링크에서는 이동국이 수신단이 되고, 기지국이 송신단이 될 수 있다.

[0057] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802.xx 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들을 참조하여 설명될 수 있다.

[0058] 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예들은 IEEE 802.16 시스템의 표준 문서인 P802.16e-2004, P802.16e-2005, P802.16m, P802.16p 및 P802.16.1b 표준 문서들 중 하나 이상에 의해 뒷받침될 수 있다.

[0059] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.

[0060] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

[0061] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명의 실시예들에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[0063] **1. 기기간 통신 시스템 일반**

[0064] 본 발명의 실시예들은 주파수 스펙트럼에 걸쳐 일대일(one-to-one) 전송, 일대다(one-to-many) 전송, 및 다대일(many-to-one) 전송에 대한 피어-투-피어(P2P: Peer to Peer) 시그널링을 지원하는 데이터 채널 구조 및 제어 채널 구조에 관한 것이다. 채널 내의 시간-주파수 구조는 특정 트래픽 타임 슬롯 상에서 트래픽을 전송하도록 요청 및 응답을 시그널링하기 위해서 전송 기기 및 수신 기기 쌍들에 의해서 이용된다.

[0065] 시간-주파수 구조는 다수의 톤들 및 심볼들에 의해서 정의되고, 심볼들(예를 들어, 직교 주파수분할 멀티플렉싱(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼) 내의 톤들의 부분 집합은 특정 기기간 접속(connection)을 식별하는데 이용될 수 있다. 기기간 통신 네트워크 내에서 일대다 및 다대일 전송을 추가로 지원하기 위해서 프로토콜이 정의될 수 있으며, 이에 따라 특정 기기가 시간-주파수 구조 내의 톤들 및 심볼들의 인접하는 집합을 이용하여 다수의 피어 기기(Peer device)들로의 기기간 접속들을 식별할 수 있다.

[0066] 일대다 기기간 접속들에 대한 톤-심볼들은 페이징 채널을 통해서 피어 기기들에 할당될 수 있으며, 선택된 인접한 톤-심볼들이 기기간 통신 네트워크의 프로토콜 내에서 묵시적으로(implication)으로 알려질 수 있다.

[0067] **1.1 애드 혹 통신 시스템**

[0068] 애드 혹(Ad-hoc) 통신 시스템은 기기간 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예들에서 기기간 무선 네트워크는 중앙 네트워크 컨트롤러의 개입 없이 두 개의 피어 기기들 사이에서 성립될 수 있다. 예를 들어, 기기간 무선 네트워크는 다수의 무선 기기들 사이에 공유된 주파수 스펙트럼 내에서 동작할 수 있다.

[0069] 도 1은 광역 네트워크와 관련하여 애드 혹 통신 시스템에서 사용되는 기기간 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

[0070] 기기간 통신 네트워크 및 광역 네트워크는 동일한 주파수 스펙트럼을 공유할 수 있다. 또한, 기기간 통신 네트워크는 상이한 주파수 스펙트럼, 예를 들어 기기간 네트워크의 이용에 전용되는 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 통신 시스템(100)은 하나 이상의 무선 기기들(예를 들어, 제1기기(102), 제2기기(106), 및 제3기기(112))을 포함할 수 있다. 도 1에서는 세 개의 무선 기기들만을 도시하였지만, 통신 시스템(100)에는 3개 이상 또는 3개 이하의 무선 기기들이 포함될 수 있다.

- [0071] 본 발명의 실시예들에서 무선 기기들은 기기간 시스템/기기간 통신에서 사용되는 D2D/P2P 기기이다. 도 1에서 제1기기(102), 제2기기(106) 및 제3기기(112)는 셀룰러 전화들, 스마트폰들, 랩탑들, 소형 통신 장치들, 소형 연산 장치들, 위성 라디오들, 글로벌 포지셔닝 시스템들, PDA들, 및/또는 무선 통신 시스템(100)을 통한 통신을 위한 임의의 다른 적절한 장치 중 하나일 수 있다.
- [0072] 기기간 통신 시스템(100)은 광역 네트워크(WAN: Wide Area Network)를 지원할 수 있고, 광역 네트워크는 하나 이상의 섹터들/셀들/영역들에서 하나 이상의 무선 기기들(e.g., 제1기기(102), 제2기기(106), 및 제3기기(112)), 서로에게 무선 통신 신호를 수신, 전송, 반복 등 하는 임의의 개수의 이중 액세스 노드들(미도시) 및 하나 이상의 액세스 노드(AN: Access Node)들인 AN-A(104) 및 AN-B(110)을 포함할 수 있다. 본 발명에서 AN은 기지국(BS) 또는 접속점(AP)으로 불릴 수 있다.
- [0073] 각각의 액세스 노드 AN-A(104) 및 AN-B(110)는 다수의 전송기 체인 및 수신기 체인을 포함할 수 있고, 이들 각각은 무선 신호의 전송 및 수신과 관련된 다수의 컴포넌트들(예컨대, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들, ...)을 포함할 수 있다. 무선 기기들은 통신 시스템(100)에 의해서 지원되는 광역 인프라-구조 네트워크를 통해 통신할 때에 AN으로부터 신호들을 수신하거나 AN으로 무선 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제1기기(102) 및 제2기기(106)가 AN-A(104)를 통해 네트워크와 통신하는 경우에, 제3기기(112)는 AN-B(110)를 통해 네트워크와 통신할 수 있다.
- [0074] 무선 기기들은 또한 로컬 영역에서 AN과 같은 컨트롤러 없이 기기간 네트워크(예를 들어, 애드 혹 네트워크)를 통하여 서로 직접적으로 통신할 수 있다. 기기간 통신들은 무선 기기들 사이의 신호들을 직접적으로 송수신함으로써 수행될 수 있다. 따라서, 이러한 신호들은 액세스 노드(예를 들어, 기지국) 또는 중앙 관리되는 네트워크를 통해서 트래버스(traverse)될 필요가 없다. 기기간 네트워크는 단거리(short range)의 고속 데이터 레이트 통신(예컨대, 가정, 사무실 등 타입 세팅)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 제1 기기간 네트워크(108)를 구성할 수 있고, 제2기기(106) 및 제3기기(112)는 제2 기기간 네트워크(114)를 구성할 수 있다. 이때, 기기간 네트워크는 P2P 링크 또는 P2P 접속과 동일한 의미로 사용될 수 있다.
- [0075] 각각의 기기간 네트워크의 링크(108 및 114)는 유사한 지리적 영역 내에서(예를 들어, 서로의 영역 내에서) 무선 기기들 사이에서 성립될 수 있다. 하지만, 무선 기기들이 공통의 기기간 네트워크에 포함될 동일한 섹터 및/또는 셀과 관련될 필요는 없다. 게다가, 기기간 네트워크들은, 서로 중첩되거나 또는 다른 더 큰 기기간 네트워크에 포함되는 영역 내에서 하나의 기기간 네트워크가 구성될 수 있다.
- [0076] 또한, 무선 기기들 사이의 기기간 통신이 동기화될 수 있다. 예를 들어, 제1기기 및 제2기기는 서로 동기화하기 위해서 공통의 클럭 기준을 이용할 수 있다. 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 AN-A(104)로부터 타이밍 신호들을 획득할 수 있다. 또는, 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 다른 소스들(예를 들어, GPS 위성들 또는 텔레비전 방송국들)로부터 타이밍 신호들을 또한 획득할 수 있다.
- [0077] **1.2 프레임 구조**
- [0078] 이하에서는 본 발명의 실시예들에서 사용될 수 있는 프레임 구조에 대해서 설명한다.
- [0079] 도 2는 무선 기기들 사이에서 기기간 통신 접속이 수립된 이후에 트래픽을 전달하기 위해 무선 기기들이 이용할 수 있는 트래픽 채널 슬롯에 대한 타이밍 시퀀스의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0080] 도 2에서, 트래픽 슬롯(210)은 트래픽 관리 채널(201) 및 트래픽 채널(203)을 포함할 수 있다. 트래픽 관리 채널(201)은 트래픽 채널(206)에서의 트래픽 데이터 전송과 관련된 시그널링(예를 들어, 스케줄링 및 간섭 관리)에 대해 이용될 수 있다. 이때, 트래픽 관리 채널(201)은 접속 스케줄링 세그먼트(202), 레이트 스케줄링 세그먼트(204), 및 확인응답 세그먼트(208)를 포함할 수 있다. 데이터 전송 세그먼트(206)는 트래픽 채널(203)로 불릴 수 있다. 도 2에 도시된 접속 스케줄링 세그먼트(202), 레이트 스케줄링 세그먼트(204), 데이터 세그먼트(206) 및 확인응답(208) 세그먼트는 트래픽 신호를 포함한다.
- [0081] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 도 2에서는 데이터(또는 트래픽)를 전송하려는 무선 기기를 전송 기기라 하고, 데이터를 수신하는 무선 기기를 수신 기기라 부르기로 한다.
- [0082] 접속 스케줄링 세그먼트(202)는 전송 기기가 트래픽 데이터를 전송할 준비가 되어 있음을 수신 기기에 나타내기 위해 이용될 수 있다. 레이트 스케줄링 세그먼트(204)는 전송/수신 기기로 하여금 트래픽 데이터의 전송에 사용될 전송 레이트 및/또는 전력을 획득하는 것을 가능하게 한다. 이후에 데이터 전송 세그먼트(206)는 획득된 전송 레이트 및/또는 레이트에서 원하는 트래픽 데이터를 전송하기 위해 이용된다.

- [0083] 또한, 확인응답 세그먼트(208)는 수신 기기에 의해서 이용되어 트래픽 데이터가 데이터 전송 세그먼트(206)에서 수신되었거나 또는 수신되지 않았음을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 트래픽 슬롯의 시간 지속시간은 대략 2 밀리초이다. 도 2에 도시된 시간 시퀀스 구조는 트래픽 슬롯들의 하나의 주기(period)를 나타낸다. 트래픽 슬롯(210)에서 트래픽 데이터를 전송하기 이전에, 전송 기기 및 수신 기기들은 제어 슬롯(214)을 통해 기기간 접속이 성립되어 있을 수 있다.
- [0084] 제어 슬롯(214)은 트래픽 슬롯들 사이에 때때로 삽입될 수 있다. 트래픽 슬롯들(210)은, 전송 기기가 전송 채널을 통해 수신 기기로 기기간 트래픽 데이터를 전송할 수 있는 시간 간격들을 나타낸다. 각 제어 슬롯(214)은 CID 브로드캐스트 채널(Connection Identifier Broadcast Channel, 216) 및 페이징 채널(Paging Channel, 218)을 포함할 수 있다.
- [0085] 제어 슬롯(214)은 트래픽 슬롯들보다 더 긴 간격들에서 발생할 수 있다. 예를 들어, 제어 슬롯(214)은 매 초 정도마다 발생할 수 있다. 제어 슬롯(214)은 전송 기기 및 수신 기기들 사이의 기기간 접속을 구성하고 유지하는 역할을 수행한다. CID 브로드캐스트 채널(216)은 주변 접속들에 의해 이용되고 있는 기기간 접속 식별자(CID)들을 나타내고 그리고 기기간 접속이 아직 활동 상태(alive)인지 여부를 나타내는 데에 이용될 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 전송 기기 및 수신 기기들은 CID 브로드캐스트 채널(216)을 모니터링하여 어떠한 CID가 이용 중인지를 확인할 수 있다. 페이징 채널(218)은 새로운 기기간 접속에 대한 새로운 CID들을 구성하기 위해서 전송 기기 및 수신 기기들에 의해 이용되며, 페이징 요청 채널(Paging Request Channel) 및 페이징 응답 채널(Paging Response Channel)을 포함할 수 있다.
- [0087] **1.3 기기간 통신 시스템의 연결(링크) 설정 과정**
- [0088] 도 3은 본 발명에서 사용되는 연결(링크) 설정 과정의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0089] 연결(링크) 설정 과정은 피어 발견 과정(S310), CID 설정과정(S320), 전송(Tx: Transmission) 요청 및 전송 응답 교환 과정(S330), 데이터 전송율(Data Rate) 결정 및 데이터 전송 과정(S340) 및 확인응답(Acknowledgement)과정(S350)으로 구성된다.
- [0090] 피어 발견 과정(S310)은 기기간 통신을 수행하는 피어 기기들 간에 서로를 식별하는 과정을 의미한다. 각 피어 기기들은 자신의 근처 존재하는 피어 기기들에 대한 기기 리스트(device list)를 유지 및 갱신할 수 있다. 이를 위해 각 피어 기기들은 어떤 피어 기기에 대한 비콘(beacon)인지를 식별할 수 있는 특정 비콘을 송수신할 수 있다.
- [0091] CID 설정과정(S320)은 하나의 피어 기기가 실제 기기간 통신을 수행할 타겟 피어 기기와 연결(connection)을 설정하는 과정이다. 피어 기기들은 CID 설정 과정을 통해 기기간 통신을 수행할 피어 간의 CID를 설정한다.
- [0092] Tx 요청/응답 교환 과정(S330)은 실제 데이터 트래픽을 송수신하기 위한 지시 신호(Indication Signal)를 송수신하는 과정이다. 피어 기기들은 서로 요청/응답 신호를 송수신함으로써, 특정 피어 기기가 데이터 전송을 수행할지 또는 다른 피어 기기의 데이터 전송을 위해 자신의 데이터 전송을 양보(yielding)할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0093] 데이터 전송률 결정 및 데이터 전송 과정(S340)은 피어 기기가 전송할 데이터의 전송률(data rate)을 결정하고, 실제 데이터 전송을 수행하는 단계이다. 피어 기기들은 데이터 전송률을 결정하기 위해 특정 파일럿 신호(Pilot Signal)를 전송하고 이에 대한 응답 신호를 주고 받을 수 있다.
- [0094] 확인응답 과정(S350)은 각 피어 기기들이 데이터 전송에 대한 ACK/NACK 여부를 전송 피어 기기로 알려주는 과정이다.
- [0095] **1.4 피어 발견 과정**
- [0096] 이하에서는 피어 기기들 간에 상호 탐지 및 식별을 가능하게 하는 피어 발견(peer discovery) 과정에 대해서 보다 상세하게 설명한다. 피어 발견 과정은 기기간 접속의 트래픽 전달이 발생하기 이전에, 둘 이상의 기기간 무선 기기들이 서로를 검출하고 식별하는 과정이다.
- [0097] 기기간 시스템(100)은 기기간 네트워크를 구성하고 단문 메시지들을 주기적으로 피어들(단말들)에 제공함으로써 피어 발견 과정을 지원할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 제1기기(102)가 전송 기기인 경우에, 제1기기는 다른 수신 기기인 제2기기 및 제3기기들에 주기적으로 신호들을 브로드캐스팅 또는 전송할 수 있다. 주기적으로 전송되는 신호들은 제2기기(106)가 제1기기(102)의 근처에 있을 때에 제2기기(106)가 제1기기(102)를 식별할 수 있

게 한다. 제2기기가 제1기기를 식별한 이후에, 제1기기와 제2기기 간에 활성 기기간 링크(108)가 수립될 수 있다.

[0098] 피어 발견을 위한 무선 신호의 전송들은 피어 발견 간격들로 지칭되는 특정된 시간들 동안에 주기적으로 수행될 수 있다. 이러한 전송 타이밍은 프로토콜에 의해 미리 결정되어 무선 기기들에 알려질 수 있다. 또한, 무선 기기들은 그들 자신들을 식별하기 위해 개별 신호들을 각각 전송할 수 있다. 예를 들어, 제1기기 및/또는 제2기기는 피어 발견 간격의 일부 동안에 신호를 전송할 수 있다. 게다가, 각각의 무선 기기들은 다른 무선 기기들에 의해 잠재적으로 전송되는 신호들을 피어 발견 간격의 나머지에서 모니터링할 수 있다.

[0099] 예를 들어, 무선 신호는 비콘 신호(beacon signal)일 수 있다. 이때, 피어 발견 간격은 다수의 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들)을 포함할 수 있다. 제1기기(102)는 피어 발견 간격에서 적어도 하나의 심볼을 선택할 수 있다. 또한, 제1기기(102)는 제1기기가 의해 선택한 심볼에 있는 하나의 톤(tone)에서의 대응하는 신호를 전송할 수 있다.

[0100] 무선 기기들이 피어 발견 과정을 통해 서로를 발견한 이후에, 무선 기기들은 접속(Connection) 수립 과정을 진행할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 제1기기 및 제2기기는 접속 과정을 통해 서로 링크될 수 있다. 이후에 제1기기(102)는 기기간 링크(108)를 이용하여 제2기기(106)로 트래픽을 전송할 수 있다. 제2기기(106)는 또한 기기간 링크(108)를 이용하여 제1기기(102)로 트래픽을 전송할 수 있다.

[0101] **2. D2D 기기간 동기화 및 식별 방법-1**

[0102] 도 4는 단말과 기지국간 임의접속과정을 통해 동기를 맞추는 방법 중 하나를 나타내는 도면이다.

[0103] 도 4를 참조하면, 단말(즉, 제1기기)은 기지국(eNodeB 또는 BS)과 접속 및 동기화 과정을 수행하기 위해 임의접속(RACH) 신호 또는 레인징 신호를 기지국으로 전송할 수 있다(S410).

[0104] 기지국은 RACH 신호에 대한 피드백으로 어느 시점에 어느 시퀀스로 전송한 RACH 신호가 성공하였는지를 단말들에게 응답 메시지로써 방송한다. 이때, 응답 메시지에는 RACH 성공 여부, 전력 조정값, 시간-주파수 조정 정보가 포함될 수 있다(S420)

[0105] 응답 메시지를 수신한 단말은 자신이 전송한 RACH 신호가 성공하였는지 여부를 알 수 있다. 또한, 단말은 응답 메시지를 통해 다음 동작에 대한 지시 내용을 확인할 수 있다.

[0106] 이후, 단말은 자신의 기기 식별정보(예를 들어, 기기 식별자, 매체접속제어(MAC: Medium Access Control) 주소 등)를 기지국으로 전송한다(S430).

[0107] 기기 식별정보에 대한 응답으로, 기지국은 단말이 등록 과정을 거치기 전까지 사용할 임시 식별자(예를 들어, 임시 스테이션 식별자(TSTID: Temporary Station Identification), 또는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier))를 포함하는 응답 메시지를 전송할 수 있다(S440).

[0108] 도 4에서 S410 단계에서 전송되는 RACH 신호는 RACH 과정에서 제1메시지(Message 1)으로 불릴 수 있다. 또한, S420 단계에서 전송되는 응답 메시지는 임의접속 응답 메시지 또는 제2메시지로 불릴 수 있다. 이때, 제2메시지에는 임의접속프리앰블 식별자(RAPID: Random Access Preamble Identifier), 단말의 상향링크 전송 타이밍을 조정하기 위한 타이밍 조정(TA: Timinng Adjustment) 명령, 다음 단계를 위해 단말에 할당된 자원정보를 나타내는 스케줄링 그랜트(Scheduling Grant) 및 임시 식별자가 포함될 수 있다.

[0109] S430 단계는 RRC(Radio Resource Control) 계층에서 수행될 수 있다. 즉, 기기 식별정보는 RRC 신호를 통해 기지국에 전송될 수 있으며, 기기 식별정보로 단말 식별자 (만약, 이전에 연결이 되어 있다면 C-RNTI)가 사용될 수 있다. 이때, RRC 신호는 제3메시지로 불릴 수 있다. 또한, S440 단계에서 사용되는 응답 메시지는 제4메시지로 불릴 수 있다.

[0110] 도 5는 기지국과 동기를 맞춘 D2D 기기들이 인접 기기들과 데이터를 송수신하기 위해 필요한 과정을 나타내는 도면이다.

[0111] 도 5에서 제1기기, 제2기기 및 제3기기들은 모두 D2D 기기인 것을 가정하며, D2D 기기들은 도 4의 과정을 통해 기지국과 동기를 맞춘 것을 가정한다.

[0112] 제1기기, 제2기기 및 제3기기는 도 3에서 설명한 피어 발견 과정을 수행하기 위해 피어 발견 신호를 송수신한다(S510).

- [0113] 또한, 각 D2D 기기들은 서로 동기화 과정을 수행한다(S520).
- [0114] S510 단계 및 S520 단계를 통해 각 D2D 기기들은 기기 리스트를 설정한다. 이때, 기지국 제어 방식에 따라서 기지국을 통해 기기 리스트를 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 단말들의 데이터 전송 요청 및 자원할당을 스케줄링할 수 있는 환경인 경우, 기지국 제어하에 기지국이 기기 리스트를 설정할 수 있다. 만약, 기지국이 D2D 통신을 제어하지 않는 경우에는 기기간에 직접 설정할 수 있다.
- [0115] 이후, 제1기기는 데이터 전송을 위한 연결(Connection) 및 전송 요청을 설정하기 위해, 제2기기 및 제3기기에 페이징 및/또는 전송 요청 메시지를 방송할 수 있다. 이때, 페이징 및/또는 전송 요청은 기지국을 통하거나 기기간에 직접 요청할 수 있다(S530).
- [0116] 제1기기로부터 페이징 및/또는 전송 요청을 수신한 제2기기 및 제3기기는 이에 대한 응답 메시지를 전송함으로써, D2D 기기들간 연결이 설정될 수 있다(S540).
- [0117] 이후, D2D 기기들은 데이터를 송수신할 수 있다(S550).
- [0118] 이하에서는 기기간 통신 시스템에서 레인징 신호(또는, RACH 신호) 전송 및 이에 대한 피드백을 이용하여 기기간 동기화 과정을 지원하는 방법들, 인접 기기들의 존재 여부 및 식별하기 위한 피어 발견 과정을 수행하는 효과적인 방법들 및 임의접속과정을 기지국만을 타겟으로 하지 않고 D2D 통신을 수행할 수 있는 인접한 여러 D2D 기기들에게까지 확장할 수 있는 다양한 방법들에 대해서 설명한다. 또한, 이하에서 설명하는 실시예들은 도 1 내지 도 3에서 설명한 방법들이 적용될 수 있다.
- [0119] 도 6은 본 발명의 실시예로서 유희모드인 D2D 기기가 다른 D2D 기기들과 동기화 및 식별 과정을 수행하는 방법 중 하나를 나타내는 도면이다.
- [0120] 도 6에서 제1기기, 제2기기 및 제3기기는 D2D 기기이다. 이때, 제1기기는 유희모드에서 기지국으로 재진입하는 단말임을 가정하고, 제2기기 및 제3기기는 제1기기의 인근에 위치한 인근 D2D 기기들이다. 또한, 도 6에서 점선으로 나타낸 단계들은 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0121] 제1기기가 유희모드(idle mode)에서 네트워크 재진입(network reentry)을 시도하는 경우, 제1기기는 기지국 및 인근의 D2D 기기들과 동기를 맞추기 위해 RACH 신호(또는, 레이징 메시지)를 기지국에 전송한다. 이때, 네트워크 재진입과 함께 D2D 통신을 수행하고자 하는 제1기기는 RACH 신호를 기지국만이 아니라 인접에 존재하는 인근 기기들(예를 들어, 제2기기 및 제3기기)에 동시에 방송할 수 있다(S610).
- [0122] **2.1 RACH 신호 전송 방법**
- [0123] S610 단계에서, 제1기기는 RACH 신호를 전송하는 시점을 단말간 피어 발견을 위하여 정의되어 있는 피어 발견 구간(peer discovery interval)에 맞춰서 전송할 수 있다(도 3 참조). 이하에서는 S610 단계에서 단말의 타입에 따라서 RACH 신호를 전송하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0124] 첫 번째 단말 타입으로, 제1기기는 네트워크 개시 네트워크 접속(Network initiated network access) 단말인 경우를 가정한다. 즉, 기지국 또는 네트워크가 다른 D2D 기기의 D2D 통신을 위해 제1기기의 접속을 요청하는 경우를 의미한다.
- [0125] 이때, 유희모드인 제1기기가 데이터/제어 전송 또는 수신을 할 수 있는 구간(즉, 청취 구간(listening interval))이 피어 발견 구간과 동일한(또는, 겹쳐진) 경우, 제1기기는 기존 동작과 마찬가지로 청취 구간에서 RACH 신호를 기지국에 전송한다. 만약, 동일하지 않은 경우에 제1기기는 청취 구간 동안에 바로 RACH 신호를 전송하지 않고, 일정 시간 뒤에 (이는 시스템이 정해 놓은 레인징 신호 전송 가능 윈도우(window) 또는 타이머 만료(timer expiration) 전에서 이뤄져야 할 수 있다) 피어 발견 구간에 맞춰 RACH 신호를 전송할 수 있다.
- [0126] 또한, 이를 위하여 기지국은 미리 페이징 메시지에 피어 발견 구간과 관련된 정보 및/또는 RACH 신호 전송을 위한 백오프 윈도우(backoff window)/오프셋(offset) 값 등의 정보들을 포함하여 전송할 수 있다(미도시). 이때, 페이징 메시지 대신에 시스템 정보(system information)를 전달하는 채널(예를 들어, 물리방송채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)/시스템정보블록(SIB: System Information Block) 등이 이용될 수 있다.
- [0127] 두 번째 단말 타입으로, 제1기기는 자발적 네트워크 접속 단말인 경우를 가정한다. 즉, 제1기기는 D2D 서비스를 받기 위하여 자발적으로 네트워크에 접속하는 경우를 나타낸다.
- [0128] 이러한 타입의 기기는 일반적으로 기지국으로부터 네트워크 접속을 위한 구간 정보를 받지 않은 상태이다. 따라

서, 제1기기가 피어 발견 구간의 정보를 사전에 알고 있으면 해당 구간에 맞춰 RACH 신호를 전송할 수 있고, 사전에 알고 있지 않은 경우 기지국을 통하여 피어 발견 구간 및/또는 백오프 윈도우/오프셋 값 등의 정보들을 시스템 파라미터로 수신받아 RACH 신호를 전송할 수 있다.

[0129] **2.2 RACH 신호 식별방법**

[0130] 다시 도 6의 S610 단계를 참조하면, 도 6에서 제1기기가 전송한 RACH 신호를 검출(detection)할 수 있는 할 수 있는 인접 단말들(제2기기 및 제3기기)은 제1기기의 인근 기기 리스트에 포함될 수 있는 가연단말들이다(이를 지원하기 위해서 각 D2D 기기들은 RACH 신호를 수신/검출할 수 있는 모듈을 구비하고 있는 것이 바람직하다).

[0131] 인근 기기들이 RACH 신호를 검출하고 해당 RACH 신호가 어느 D2D 기기가 전송한 신호인지를 구분하기 위해서, S610 단계에서 제1기기는 RACH 신호를 전송할 때 제1기기를 식별하기 위한 정보를 포함하여 전송하는 것이 바람직하다. 다만, RACH 신호는 시퀀스 레벨(sequence level)의 정보이기 때문에 메시지 레벨의 버스트(burst) 전송 전까지는 보안의 문제 때문에 단말 식별자 등의 정보를 포함시킬 수 없다.

[0132] 따라서, 제1기기를 식별하기 위한 정보로서 제1기기가 임의적으로 선택한 RACH 시퀀스 코드, RACH 신호가 전송되는 전송위치 정보(예를 들어, 수퍼프레임, 프레임 및/또는 서브프레임에 대한 정보) 및/또는 D2D 시스템에서 지원하는 경우 기회 인덱스 (opportunity index) 등이 일시적(temporal)으로 사용될 수 있다.

[0133] 이때, 제1기기를 식별하기 위한 정보는 RACH 신호를 마스킹(masking)하는 임의접속식별자(RAID: Random Access ID) 등을 통하여 지시될 수 있다. 이러한 제1기기를 식별하기 위한 정보는 향후 기기 식별자 (즉, 단말 식별자) 레벨의 식별 정보로 매핑될 수 있으며, 또는 제1기기(또는, 기지국)가 인접 기기들에게 자신의 식별 정보를 포함하는 메시지를 직접 전송하여 알려줄 수 있다.

[0134] RACH 신호에 사용되는 RACH 시퀀스는 시퀀스 코드 셋(sequence code set)이 32개 지원되는 시스템이면 시퀀스 코드로 구분될 수 있는 경우의 수는 최대 32개일 수 있다. 만약, D2D 기기들이 동일한 시퀀스 코드를 선택하여 전송하는 경우 RACH 신호의 나머지 부분의 정보(예를 들어, 전송위치정보 또는 기회 인덱스 등의 정보) 등을 통해서 일시적으로 구분될 수 있다. 그러나, 제1기기가 RACH 신호를 전송하는 기회는 정해진 백오프 윈도우 내에 임의적으로 선택될 수 있으므로, 인근 기기들의 리스트만을 고려하였을 경우 동일한 시퀀스 코드가 선택되는 경우는 그리 많지 않을 수 있다.

[0135] **2.3 응답 메시지 전송 방법**

[0136] 다시 도 6을 참조한다. S610 단계에서 전송된 제1기기의 RACH 신호를 검출하는데 성공한 인접 D2D 기기들(제2기기 및 제3기기)은 검출한 RACH 신호의 시퀀스 코드 정보, 전송위치 정보 및/또는 기회 인덱스 정보를 기반으로 일시적으로 자신들의 인근 기기 리스트에 제1기기를 추가 및 갱신할 수 있다. 이때, 인근 기기 리스트는 시퀀스 코드 정보, 전송위치 정보 및/또는 기회 인덱스 정보를 이용하여 시스템이 지원하는 범위 하에서 다양하게 정의될 수 있다.

[0137] 또한, 제2기기 및/또는 제3기기는 타이밍 동기 정보를 이용하여 제1기기와의 동기를 맞출 수 있다. 이때, 제2기기 및/또는 제3기기는 제1기기와 정확한 시간-주파수 동기화 작업 및 상호 식별을 위해 제1기기로 응답 메시지(예를 들어, 피드백 메시지)를 전송할 수 있다(S640).

[0138] S640 단계에서 응답 메시지는 제1기기가 전송한 RACH 신호에 대한 수신 상태 정보(예를 들어, 성공/포기/실패 상태(success/abort/fail status) 등), 제1기기에 대한 전력 조정 정보, 및/또는 시간-주파수 조정 정보(예를 들어, 타이밍 어드밴스(TA: Timing Advance) 관련 정보)를 포함할 수 있다.

[0139] 만약, 제2기기 및/또는 제3기기가 기지국으로부터 식별 정보를 이미 할당받은(또는, 기 유지하고 있는 식별 관련 정보가 있다면) 경우, 제2기기 및/또는 제3기기들은 자신의 단말 식별정보(예를 들어, 단말 ID 또는 D2D 기기 ID)를 S640 단계의 응답 메시지를 이용하여 제1기기로 전송할 수 있다. 이를 통해, 제1기기는 자신이 방송한 RACH 신호가 어떠한 인접 기기들이 획득되었는지를 확인할 수 있다. 따라서, 제1기기는 RACH 신호에 대한 응답으로 전송된 응답 메시지를 수신한 이후, 제1기기는 각 인접 기기들의 정보를 저장할 수 있다. 또한, 제1기기는 이를 이용하여 자신의 인근 기기 리스트를 (일시적으로) 추가/갱신할 수 있다.

[0140] 도 6의 S640 단계에서 D2D 기기간 응답 메시지를 송수신하기 위해서는, 응답 메시지를 송수신하기 위한 자원 할당 정보가 필요하다. 만약, 응답 메시지를 송수신하기 위한 자원을 할당/분배하지 않고, 제2기기 및/또는 제3기기들이 임의로 응답 메시지들을 동일 시간에 전송하게 되면 제1기기가 응답 메시지를 검출하는데 문제가 생길

수 있으며, 다른 D2D 기기들에게 불필요한 간섭 문제를 야기시킬 수 있다.

- [0141] 만약, 기지국이 응답 메시지에 대한 스케줄링 그랜트를 전송할 수 있는 환경 혹은 시스템이라면, 제1기기의 RACH 신호를 검출한 제2기기 및/또는 제3기기들은 RACH 신호를 전송한 제1기기에게 응답 메시지를 피드백하기 위한 자원할당을 기지국에 요청할 수 있다. 예를 들어, 제2기기 및/또는 제3기기들은 대역폭 요청(BR: Bandwidth Request) 신호나 스케줄링 요청(SR: Scheduling Request) 신호 등을 기지국에 전송함으로써 응답 메시지를 전송하기 위한 자원할당을 요청할 수 있다(S620).
- [0142] 기지국은 제2기기 및/또는 제3기기들로부터 BW 신호 또는 SR 신호를 수신한 경우, 응답 메시지를 전송하기 위한 자원을 할당하고 할당된 자원을 지시하는 자원할당정보를 제2기기 및/또는 제3기기들에 전송할 수 있다(S630).
- [0143] 이때 제1기기가 제2기기 및/또는 제3기기들에게 전송되는 자원할당정보를 수신할 수 있도록 기지국은 자원할당 정보를 브로드캐스팅할 수 있다. 또는, 기지국은 자원할당정보를 제1기기가 식별할 수 있는 식별자 등으로 마스킹하여 전송할 수 있다. 이는 제1기기가 제2기기 및/또는 제3기기로부터 향후 전송될 응답메시지를 효율적으로 수신 및 디코딩할 수 있게 하기 위함이다. 제1기기가 식별할 수 있게 하는 관련 ID 정보는 제1기기가 RACH 신호를 전송할 시 포함되어 전송되게 할 수 있다.
- [0144] 상술한 S620 단계 및 S630 단계는 기지국이 D2D 기기들에 RACH 과정에서 자원을 할당할 수 있는 경우에 사용될 수 있다. 즉, S620 단계 및 S630 단계는 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0145] 만약, 도 6에서, 기지국이 모든 응답 메시지를 위하여 자원을 할당 및 스케줄링하기 어려울 수 있다. 이러한 경우에는, S640 단계의 응답 메시지는 피어 발견 구간과 같이 D2D 통신을 위해서 사전에 정의된 전송 구간을 통해 송수신될 수 있다. 예를 들어, 피어 발견 구간에서 D2D 기기간 경쟁 방식으로 응답 메시지의 송수신이 수행될 수 있다.
- [0146] 이러한 경우, S640 단계는 다음과 같은 피드백 전송 방법들이 적용될 수 있다.
- [0147] 첫 번째 방식으로, D2D 통신 시스템에서 피어 발견 구간에서 응답 메시지를 전송하기 위한 특정 백오프 윈도우 구간을 설정하고, D2D 기기들이 해당 백오프 윈도우 구간에서 응답 메시지를 전송하기 위한 기회(또는 시간-주파수 오프셋)를 임의로 선택하여 전송하게 할 수 있다. 이러한 백오프 윈도우는 모든 D2D 기기들에게 공통적으로 적용될 수 있다.
- [0148] 두 번째 방식으로, 각 D2D 기기들의 서비스 품질(QoS), 서비스 플로우(service flow) 및/또는 D2D 기기가 시도하고자 하는 통신의 우선 순위(priority level)에 맞춰서 차별적으로 그 구간 및 크기가 정해질 수 있다.
- [0149] S610 단계에서 RACH 신호는 인접 D2D 기기들뿐 아니라 기지국에도 전송된다. 따라서, 기지국은 RACH 신호에 대한 응답으로 응답 메시지를 제1기기에 전송한다. 이때, 응답 메시지에는 RACH 신호에 대한 상태 정보, (임시) 기기 식별 정보(TSTID 또는 RNTI), 전력 조정 정보 및/또는 시간-주파수 조정 정보 등이 포함될 수 있다(S650).
- [0150] 다시 도 6을 참조하면, S640 단계 및 S650 단계에서 응답 메시지를 수신한 제1기기는 자신의 식별 정보를 포함하는 메시지를 인접 기기들에게 전송할 수 있다. 따라서, 제1기기는 해당 메시지를 전송하기 위한 자원할당을 요청하기 위해 BW 또는 SR을 기지국으로 전송할 수 있다(S660).
- [0151] 기지국은 이에 대한 응답으로 메시지를 전송하기 위한 무선 자원을 할당하고, 할당된 무선 자원에 대한 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트(Scheduling Grant)를 제1기기로 전송할 수 있다(S670).
- [0152] 이 정보는 제2기기 및/또는 제3기기가 향후 제1기기로부터 전송될 메시지를 효율적으로 수신/디코딩 할 수 있도록 하기 위하여, 기지국은 제2기기 및/또는 제3기기가 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트를 수신할 수 있도록 브로드캐스팅하거나 제2기기 및/또는 제3기기가 식별할 수 있는 식별자 등으로 스케줄링 그랜트를 마스킹하여 전송하게 할 수 있다.
- [0153] S660 단계 및 S670 단계는 선택적인 단계로 수행될 수 있다. 즉, 기지국이 RACH 과정에서 제1기기에 자원을 할당할 수 있는 경우에 수행될 수 있다.
- [0154] 기지국으로부터 자원할당정보를 수신한 제1기기는 자신의 식별 정보 (예를 들어, 단말 식별자, 또는 D2D 기기 ID)를 인접 D2D 기기들에게 전송할 수 있다(S680).
- [0155] S680 단계에서 제1기기가 제2기기 및/또는 제3기기들에게 제1기기의 식별 정보를 전송하지 않고, 기지국이 바로 제2기기 및/또는 제3기기들에게 제1기기에 대한 식별 정보를 전송할 수 있다. 이러한 방식은, 기지국이 인근 기

기들과 기지국이 수행하는 접속/동기화 과정 상의 메시지를 활용하여 알려주거나, 추가적인 메시지를 새로 정의하여 알려줄 수 있다.

- [0156] 만약, 해당 D2D 통신 시스템이 S680 단계를 위한 자원 할당을 하기 어려운 환경이라면, 제1기기는 상술한 방법 중 피어 발견 구간에서 경쟁 방식으로 S680 단계의 메시지를 제2기기 및/또는 제3기기에 전송할 수 있다.
- [0157] 도 6에서 제1기기는 S640 단계에서 수신한 제2기기 및/또는 제3기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기들을 식별 및 인근 기기 리스트를 갱신하고, 시간-주파수 조정 정보 및 전력 조정 정보를 기반으로 제2기기 및/또는 제3기기들과 동기를 맞출 수 있다. 또한, 제2기기 및/또는 제3기기는 제1기기가 전송한 RACH 신호로부터 타이밍 동기를 맞출 수 있다.
- [0158] 본 발명의 실시예들에서 동기화 과정은 하나의 전송 방향(예를 들어, 상향링크 방향 또는 하향링크 방향)만을 고려하는 것으로 가정한다. 예를 들어, 제2기기 및/또는 제3기기가 제1기기에 데이터를 전송하는 방향으로 이미 동기가 맞춰져 있는 것으로 가정할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들에서는 제1기기가 제2기기 및/또는 제3기기로 데이터를 전송하기 위한 동기를 맞추는 과정을 위주로 설명한다.
- [0159] 본 발명의 실시예의 일측면으로, RACH 신호에 대한 특정 타이머를 정의할 수 있다. 예를 들어, 타이머는 제1기기가 RACH 신호를 전송한 시점을 시작으로 인접 D2D 기기들로부터 응답 메시지를 받기 위한 시간으로 정의될 수 있다.
- [0160] 즉, 제1기기가 S610 단계에서 RACH 신호를 방송한 이후 타이머가 동작하고, 타이머가 만료될 때 까지 인근 D2D 기기들로부터 아무런 응답 메시지(피드백)를 수신하지 못한 경우 (이는 어떤 인근 D2D 기기들도 RACH 신호를 수신하지 못한 경우이거나, 인근 D2D 기기들이 응답 메시지를 전송하였지만 제1기기에서 응답 메시지를 수신하지 못한 경우이거나, 인근 D2D 기기들이 기지국으로 송신한 BW/SR 신호의 송수신이 실패한 경우일 수 있다), 제1기기는 기지국으로 응답 메시지를 수신하지 못하였음을 나타내는 지시 또는 확인 신호를 전송할 수 있다.
- [0161] 만약, 기지국이 제1기기로부터 해당 지시 또는 확인 신호를 받은 경우, 기지국은 인근 D2D 기기들인 제2기기 및/또는 제3기기에 이러한 상황을 알려주어 피드백 전송에 대한 과정을 재시도하도록 트리거할 수 있다.
- [0162] 본 발명의 실시예의 다른 측면으로, 만약 인근 D2D 기기들이 제1기기로 전송하는 응답 메시지를 송신하기 위한 링크의 동기화가 맞지 않은 경우나 동기를 맞춰야 하는 상황이라면, 제1기기가 인근 기기들과 수행했던 동작과 마찬가지로 인근 기기들 각각이 해당 과정을 수행할 수 있다.
- [0163] 도 6에서의 과정을 거쳐 제1기기와 인근 기기인 제2기기 및/또는 제3기기들은 D2D 서비스를 하기 위한 상호 식별 정보를 획득함과 동시에 상호간에 동기를 맞출 수 있다. 이후 과정들(예를 들어, 페이징 전송 요청/응답(Tx request/response), 데이터 전송 과정 등)은 일반적인 D2D 통신과 유사하게 적용될 수 있다.
- [0164] 본 발명의 실시예들에서 단말 식별자(ID)와 D2D 단말 ID는 서로 동일한 것일 수도 있고, 서로 구분되는 도메인에서의 ID 종류일 수도 있다. 즉, D2D 단말 ID는 D2D 통신을 위하여 추가적으로 할당되거나 단말 ID와는 다른 도메인에서 구성되어 사용되는 ID일 수 있다. 두 ID 도메인 간에 매핑은 시스템의 구성 및 환경에 따라 다양하게 정의되어 사용될 수 있다.
- [0165] **3. 다른 실시예**
- [0166] **3.1 RACH 신호를 전송하지 않는 경우**
- [0167] 연결 모드(Connected mode) 상태인 D2D 통신 가능 기기가 D2D 통신을 요청하는 경우 또는 어떠한 이유로 접속(access)을 위한 RACH 신호를 전송하지 않는 D2D 기기의 경우, D2D 기기간 RACH 신호의 전송이 수행되지 않는다. 따라서, D2D 기기간 동기화 및 식별 과정을 수행하기 위해 RACH 신호를 전송할 방법이 필요하다. 이를 위해, 제1기기는 기지국으로 제2기기 및/또는 제3기기와 동기화 및 식별 과정을 수행하기 위해 전송할 RACH 신호에 대한 자원 할당을 기지국으로 요청할 수 있다.
- [0168] 만약, D2D 통신 시스템이 동적 방식(dynamic manner)으로 RACH 신호의 송수신을 허용하는 경우에, 기지국은 제어 신호/채널(예를 들어, 802.16m 시스템의 MAP 메시지, 3GPP LTE 시스템의 PDCCH, 또는 D2D 통신을 지원하는 시스템에서 구성되는 새로운 E-PDCCH 등)을 통하여 RACH 전송을 위한 자원할당정보를 제1기기로 전송할 수 있다. 이때, 자원할당정보를 포함하는 제어 신호는 제1기기에만 전용적으로 허용되는 정보이거나 다른 D2D 기기들과 공유하여 사용할 수 있는 공유 정보일 수 있다.
- [0169] 만약, 시스템이 고정적으로(또는, 주기적으로) RACH 신호의 송수신을 허용하고 RACH 신호를 전송하기 위한 자원

이 미리 설정되어 있다면, 제1기기는 별도의 스케줄링 요청 없이 기 설정된 자원을 활용하여 RACH 신호의 전송을 수행할 수 있다. 다만, 이러한 경우 제1기기는 다른 D2D 기기들과 해당 자원을 두고 경쟁할 수 있다.

[0170] **3.2 기기 식별정보를 포함하는 메시지**

[0171] 도 6에서 제1기기가 인근 제2기기 및/또는 제3기기로부터 피드백 메시지를 수신한 이후, 자신의 식별 정보를 전송하기 위한 메시지에는 추가적으로 다른 정보들이 포함될 수 있다.

[0172] 예를 들어, 제1기기가 전송할 데이터가 있음을 나타내는 신호인 전송 요청(Tx request)에 대한 정보, 전송할 데이터에 대한 서비스 품질(QoS: Quality of service), 타겟 데이터 레이트(targeting data rate) 등의 정보가 같이 포함될 수 있다. 또한, 제2기기 및/또는 제3기기가 전송한 응답 메시지에 포함된 정보를 기반으로 제1기기가 전송하는 전력 레벨, 타이밍 어드밴스(TA) 값 등이 더 포함될 수 있다.

[0173] **3.3 피어 발견 구간과 관계 없는 RACH 과정**

[0174] 도 6에서 유희모드에 있는 D2D 기기인 제1기기가 네트워크에 재진입하여 RACH 신호를 전송하기 위한 피어 발견 구간을 기다리기 어려운 경우가 있을 수 있다. 이때, 제1기기는 피어 발견 구간과 관계 없이 제2기기 및/또는 제3기기와 동기 및 기기 식별 과정을 수행하기 위해서 RACH 신호를 전송하기 위한 SR/BW를 기지국으로 전송할 수 있다.

[0175] 기지국은 이에 대한 응답으로 특정 제어 채널을 통하여 동적 방식으로 RACH 신호를 송수신하기 위한 자원영역을 할당하고, 할당한 자원영역에 대한 자원할당정보를 제1기기로 전송할 수 있다.

[0176] 이러한 경우, RACH 신호는 피어 발견 구간에서 전송되는 것이 아니기 때문에, 인근 기기들인 제2기기 및 제3기기는 제1기기가 전송하는 RACH 신호를 수신할 수 없다. 따라서, 기지국은 추가적으로 D2D 서비스를 원하는 제1기기가 전송하는 RACH 신호에 대한 수신을 준비하라는 지시를 포함하는 지시 메시지를 제2기기 및/또는 제3기기에 방송(또는 멀티캐스트)할 수 있다.

[0177] 이러한 지시 메시지는 D2D 기기들이 네트워크에 재진입하지 않아도 수신할 수 있는 특정 멀티캐스트 메시지일 수 있다. 또는, 지시 메시지는 D2D 기기들이 네트워크 재진입 전 무조건 디코딩해야하는 시스템 정보를 포함하는 메시지 또는 제어채널일 수 있다. 예를 들어, 지시 메시지로서, IEEE 802.16m 시스템에서 사용되는 세컨더리 수퍼프레임헤더(S-SFH: Secondary SuperFrameHeader)나 시스템 구성 서술자(AAI-SCD: AAI System Configuration Descriptor) 메시지 또는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 물리방송채널(PBCH) 또는 시스템정보블록(SIB)이 사용될 수 있다.

[0178] 제2기기 및/또는 제3기기들은 지시 메시지를 통해서 다른 D2D 기기들에 대한 D2D 서비스 지원을 위한 준비를 할 수도 있다. 또는, 상황에 따라 이를 거절할 수 있다. 이러한 경우, 제2기기 및/또는 제3기기들은 이에 대한 확인 타입(confirmation type)의 메시지를 기지국으로 피드백해 줄 수 있다.

[0179] **4. D2D 기기간 동기화 및 식별 방법-2**

[0180] RACH 신호를 전송하는 제1기기와 인접 D2D 기기들이 주고 받는 메시지 및 이를 위한 스케줄링 요청(RS)/그랜트(Grant)에 대한 전송 오버헤드를 줄이기 위하여 또는 인접 D2D 기기들의 제1기기로의 응답(피드백) 메시지 전송 링크가 동기화가 이뤄지지 않아 메시지 전송이 어려운 경우를 해결하기 위해, 기지국이 응답 메시지를 직접 인근 D2D 기기들에게 전송하는 방법에 대해서 설명한다.

[0181] 도 7은 본 발명의 실시예로서 D2D 기기간 동기화 및 식별을 수행하기 위한 과정을 나타내는 도면이다.

[0182] 도 7에서 제1기기, 제2기기 및 제3기기는 D2D 기기이다. 도 7에서 점선으로 나타낸 단계들은 선택적으로 사용될 수 있다. 이때, 제1기기는 유희모드에서 기지국으로 재진입하는 단말임을 가정하고, 제2기기 및 제3기기는 제1기기의 인근에 위치한 인근 D2D 기기들이다.

[0183] 제1기기는 RACH 신호(또는, 레이징 메시지)를 기지국으로 전송한다. 이때, 네트워크 재진입과 함께 D2D 통신을 수행하고자 하는 제1기기는 기지국만이 아니라 인접에 존재하는 인근 기기들(예를 들어, 제2기기 및 제3기기)에 동시에 RACH 신호를 방송할 수 있다(S710).

[0184] 제1기기가 전송한 RACH 신호를 수신한 제2기기 및/또는 제3기기들은 제1기기 정보에 대한 메시지를 기지국에 전송하기 위한 대역폭 요청(BW)/스케줄링 요청(SR) 신호를 기지국에 전송할 수 있다(S720).

[0185] 기지국은 BW/RS 신호를 수신하면 해당 메시지를 송수신하기 위한 자원 영역을 할당하고, 할당한 자원영역에 대

한 자원할당정보를 포함하는 스케줄링 그랜트(scheduling grant) 메시지를 제2기기 및/또는 제3기기로 전송할 수 있다(S730).

[0186] 기지국으로부터 스케줄링 그랜트를 수신한 인근 D2D 기기들은 제1기기로부터 수신한 RACH 신호를 기반으로 생성한 정보(예를 들어, RACH 수신 ACK 여부, 전력 조정 정보, 시간-주파수 조정 정보)와 자신들의 식별 정보 등을 포함하는 메시지를 기지국에 전송한다(S740).

[0187] S740 단계에서 메시지를 수신한 기지국은 제1기기로 다음과 같은 두 가지 정보를 포함하는 응답 메시지를 전송한다(S750).

[0188] 먼저, S750 단계의 응답 메시지에는 기지국이 제1기기로부터 수신한 RACH 신호를 기반으로 생성한 제1정보(예를 들어, 제1기기의 RACH 신호 수신 ACK 여부, (일시적) 기기 식별자 또는 RNTI, 시간-주파수 조정 정보, 및/또는 전력 조정 정보 등)이 포함될 수 있다.

[0189] 또한, 응답 메시지에는 S740 단계에서 제2기기 및/또는 제3기기들로부터 수신한 메시지에 포함된 제2정보(예를 들어, 제1기기의 RACH 신호 수신 ACK 여부, 제2기기 및/또는 제3기기의 식별 정보, 시간-주파수 조정 정보, 전력 조정 정보)이 더 포함될 수 있다.

[0190] 또한, 기지국은 제2기기 및/또는 제3기기들에게 제1기기에 대한 식별 정보를 포함하는 메시지(예를 들어, 단말 식별자 또는 D2D 기기 식별자)를 전송할 수 있다(S760).

[0191] S760 단계에서 전송되는 메시지를 수신한 제2기기 및/또는 제3기기는 제1기기에 대한 기기 식별 정보를 기반으로 인근 기기 리스트를 추가/갱신할 수 있다.

[0192] 도 7에서 상술한 제1정보 및 제2정보는 동일한 응답 메시지(S750)를 통해 전송될 수도 있다. 다만, 다른 방법으로서 제1정보는 응답 메시지를 통해서 전송되고, 제2정보는 추가적인 메시지를 통하여 전송될 수 있다. 또한, 점선으로 표시된 S720 단계 및 S730 단계는 선택적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, S740 단계의 메시지의 송수신을 위해 기설정된 자원영역이 존재하는 경우에는 S720 단계 및 S730 단계가 필요 없다. 이러한 경우, 제2기기 및/또는 제3기기는 S740 단계의 메시지를 기설정된 자원영역을 통해 기지국으로 전송할 수 있다.

[0193] **5. D2D 기기 일반**

[0194] 본 발명의 실시예들에서 D2D 기기 간의 통신은 기지국을 경유한 기기들 사이, 사람의 개입 없이 기지국과 기기들 사이에서 수행하는 통신 형태, 또는 기지국을 배제한 D2D 기기 간의 통신 형태를 의미한다. 따라서 D2D 기기(Device)는 상기와 같은 D2D 기기의 통신의 지원이 가능한 단말을 의미한다.

[0195] D2D 서비스를 위한 접속 서비스 네트워크는 D2D ASN(D2D Access Service Network)으로 정의하고, D2D 기기들과 통신하는 네트워크 엔티티를 D2D 서버라 한다. D2D 서버는 D2D 어플리케이션을 수행하고, 하나 이상의 D2D 기기를 위한 D2D 특정 서비스를 제공한다. D2D 피쳐(feature)는 D2D 어플리케이션의 특징이고, 어플리케이션을 제공하는 데 하나 이상의 특징이 필요할 수 있다. D2D 기기 그룹은 공통의 하나 이상의 특징을 공유하는 D2D 기기의 그룹을 의미한다.

[0196] D2D 방식으로 통신하는 기기(즉, D2D 기기, D2D 통신 기기 등 다양하게 호칭될 수 있다)들은 그 기기 어플리케이션 타입(Machine Application Type)이 증가함에 따라 일정한 네트워크에서 그 수가 점차 증가할 것이다.

[0197] 기기 어플리케이션 타입으로는 (1) 보안(security), (2) 치안(public safety), (3) 트래킹 및 트레이싱(tracking and tracing), (4) 지불(payment), (5) 건강관리(healthcare), (6) 원격 유지 및 제어(remote maintenance and control), (7)검침(metering), (8) 소비자 장치(consumer device), (9) 판매 관리 시스템(POS, Point Of Sales)과 보안 관련 응용 시장에서 물류 관리(Fleet Management), (10) 자동 판매기(Vending Machine)의 기기간 통신, (11) 기계 및 설비의 원격 모니터링, 건설 기계 설비상의 작동시간 측정 및 열이나 전기 사용량을 자동 측정하는 지능 검침(Smart Meter), (12) 감시 카메라의 감시 영상(Surveillance Video) 통신 등이 있다. 다만, 기기 어플리케이션 타입은 이에 한정될 필요는 없으며, 그 밖에 다양한 기기 어플리케이션 타입이 적용될 수 있다.

[0198] 도 8은 본 발명의 실시예로서 도 1 내지 도 7에서 설명한 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 피어 기기들의 장치 구성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0199] 도 8에서 피어 기기로서 제1기기(800) 및 제2기기(850)는 각각 무선 주파수 유닛(RF 유닛; 810, 860), 프로세서(820, 870), 및 선택적으로 메모리(830, 880)를 포함할 수 있다. 도 8에서는 D2D 기기 2개의 구성을 나타내었으

나, 다수의 D2D 기기들이 D2D 통신 환경을 구축할 수 있다.

- [0200] 각 RF 유닛(810, 860)은 각각 송신기(811, 861) 및 수신기(812, 862)를 포함할 수 있다. D2D 기기(800)의 송신기(811) 및 수신기(812)는 기지국(850) 및 다른 D2D 기기들과 신호를 송신 및 수신하도록 구성되며, 프로세서(820)는 송신기(811) 및 수신기(812)와 기능적으로 연결되어, 송신기(811) 및 수신기(812)가 다른 기기들과 신호를 송수신하는 과정을 제어하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(820)는 전송할 신호에 대한 각종 처리를 수행한 후 송신기(811)로 전송하며, 수신기(812)가 수신한 신호에 대한 처리를 수행할 수 있다.
- [0201] 필요한 경우 프로세서(820)는 교환된 메시지에 포함된 정보를 메모리(830)에 저장할 수 있다. 이와 같은 구조를 가지고 D2D 기기(800)는 상술한 본 발명의 다양한 실시형태의 방법을 수행할 수 있다.
- [0202] 한편, 도 8에 도시되지는 않았으나, D2D 기기(800)는 그 기기 어플리케이션 타입에 따라 다양한 추가 구성을 포함할 수 있다. 예를 들어, 해당 D2D 기기(800)가 지능형 계량을 위한 것인 경우, 해당 D2D 기기(800)는 전력 측정 등을 위한 추가적인 구성을 포함할 수 있으며, 이와 같은 전력 측정 동작은 도 8에 도시된 프로세서(820)의 제어를 받을 수도, 별도로 구성된 프로세서(미도시)의 제어를 받을 수도 있다.
- [0203] 도 8은 하나 이상의 D2D 기기들 사이에서 통신이 이뤄지는 경우를 도시하고 있으나, D2D 기기(800)와 기지국 사이에서 D2D 통신이 이루어질 수도 있다. 이때, 각각의 기기들은 도 8에 도시된 각 장치 구성과 동일한 형태로 이하에서 설명한 다양한 실시형태들에 따른 방법을 수행할 수 있다.
- [0204] 예를 들어, 도 8에서 제2기기(850)는 기지국일 수 있다. 이때, 기지국의 송신기(861) 및 수신기(862)는 다른 기지국, D2D 서버, D2D 기기들과 신호를 송신 및 수신하도록 구성되며, 프로세서(870)는 송신기(861) 및 수신기(862)와 기능적으로 연결되어, 송신기(861) 및 수신기(862)가 다른 기기들과 신호를 송수신하는 과정을 제어하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(870)는 전송할 신호에 대한 각종 처리를 수행한 후 송신기(861)로 전송하며, 수신기(862)가 수신한 신호에 대한 처리를 수행할 수 있다. 필요한 경우 프로세서(870)는 교환된 메시지에 포함된 정보를 메모리(830)에 저장할 수 있다. 이와 같은 구조를 가지고 기지국(850)은 상기에서 설명한 다양한 실시형태의 방법을 수행할 수 있다.
- [0205] 도 8에서 제1기기(810) 및 제2기기(850) 각각의 프로세서(820, 870)는 각각 제1기기(810) 및 제2기기(850)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(820, 870)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(830, 880)들과 연결될 수 있다. 메모리(830, 880)는 프로세서(820, 870)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.
- [0206] 본 발명의 프로세서(820, 870)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(820, 870)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(820, 870)에 구비될 수 있다.
- [0207] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(820, 870) 내에 구비되거나 메모리(830, 880)에 저장되어 프로세서(820, 870)에 의해 구동될 수 있다.
- [0208] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

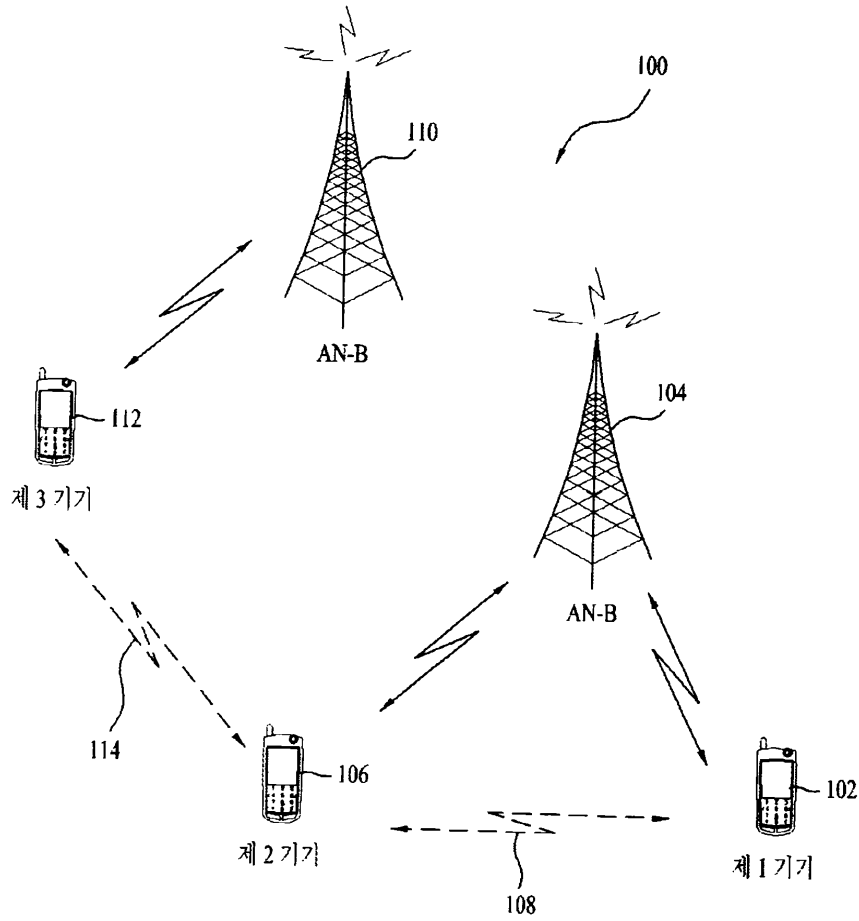
산업상 이용가능성

- [0209] 본 발명의 실시예들은 다양한 무선접속 시스템에 적용될 수 있다. 다양한 무선접속 시스템들의 일례로서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project), 3GPP2 및/또는 IEEE 802.xx (Institute of Electrical and Electronic Engineers 802) 시스템 등이 있다. 본 발명의 실시예들은 상기 다양한 무선접속 시스템뿐 아니라,

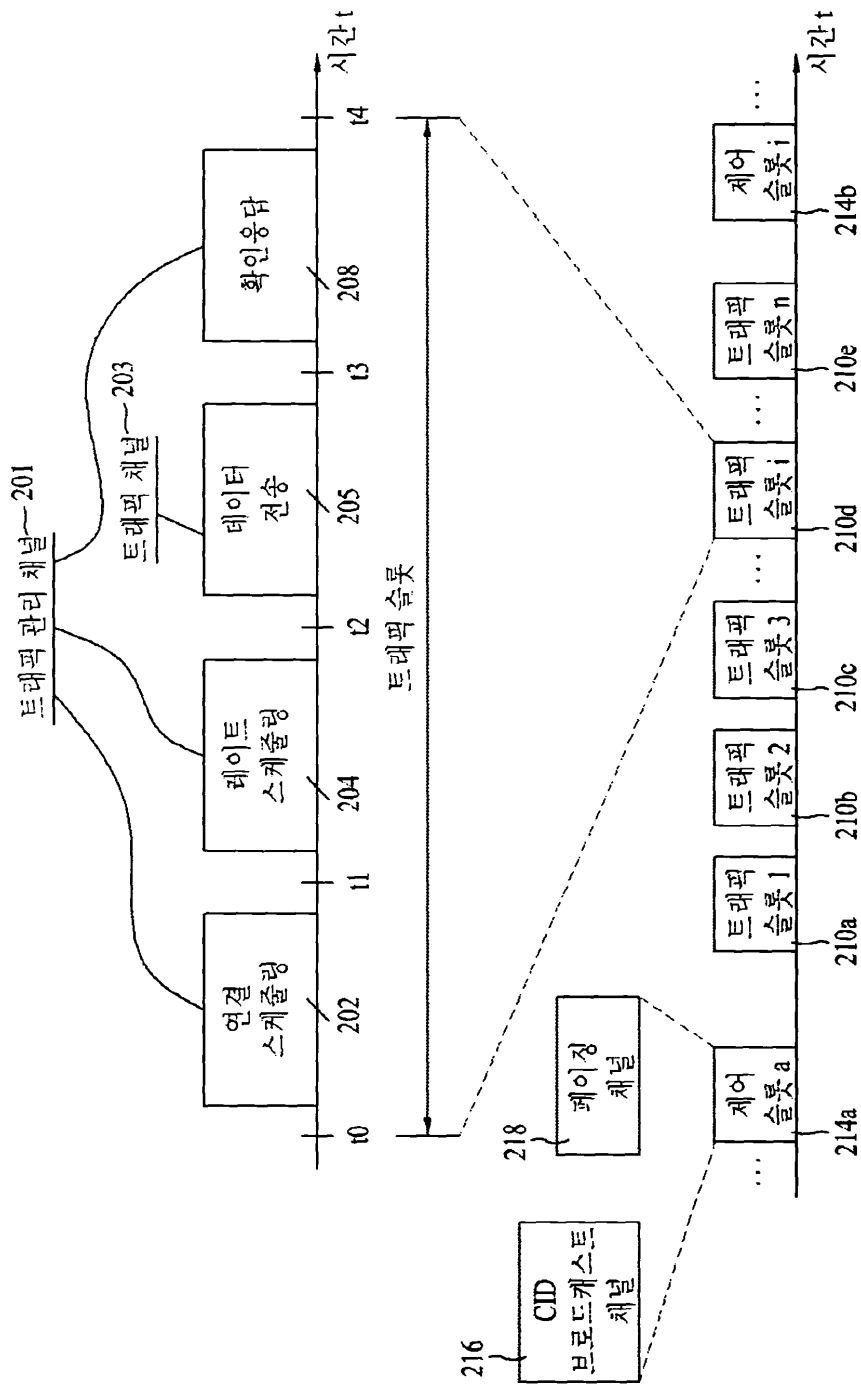
상기 다양한 무선접속 시스템을 응용한 모든 기술 분야에 적용될 수 있다.

도면

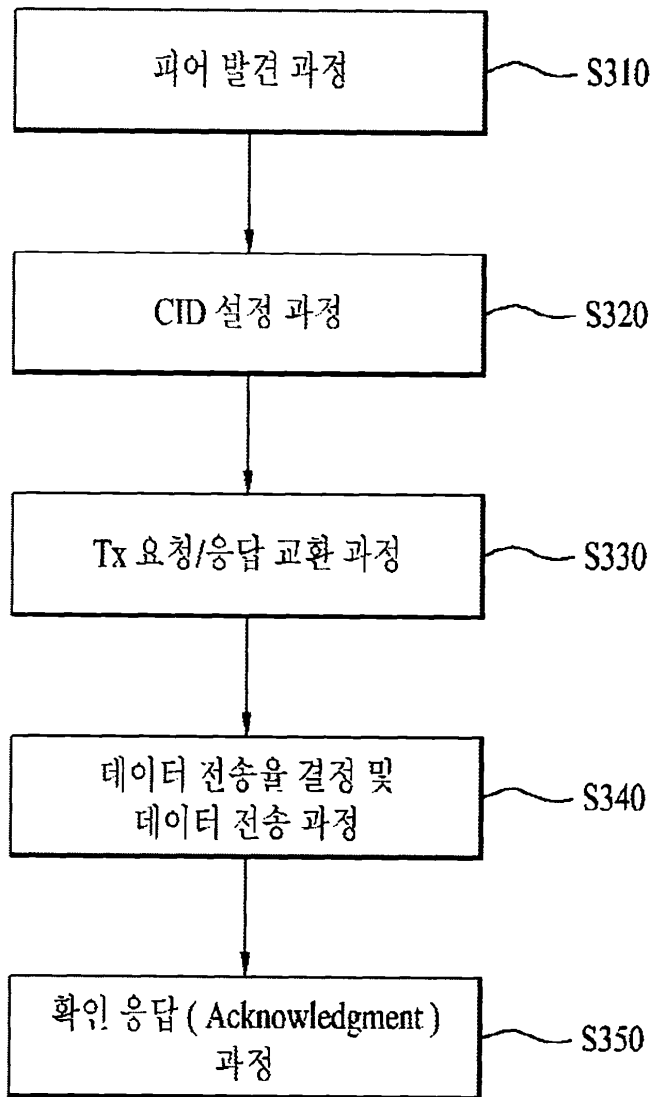
도면1



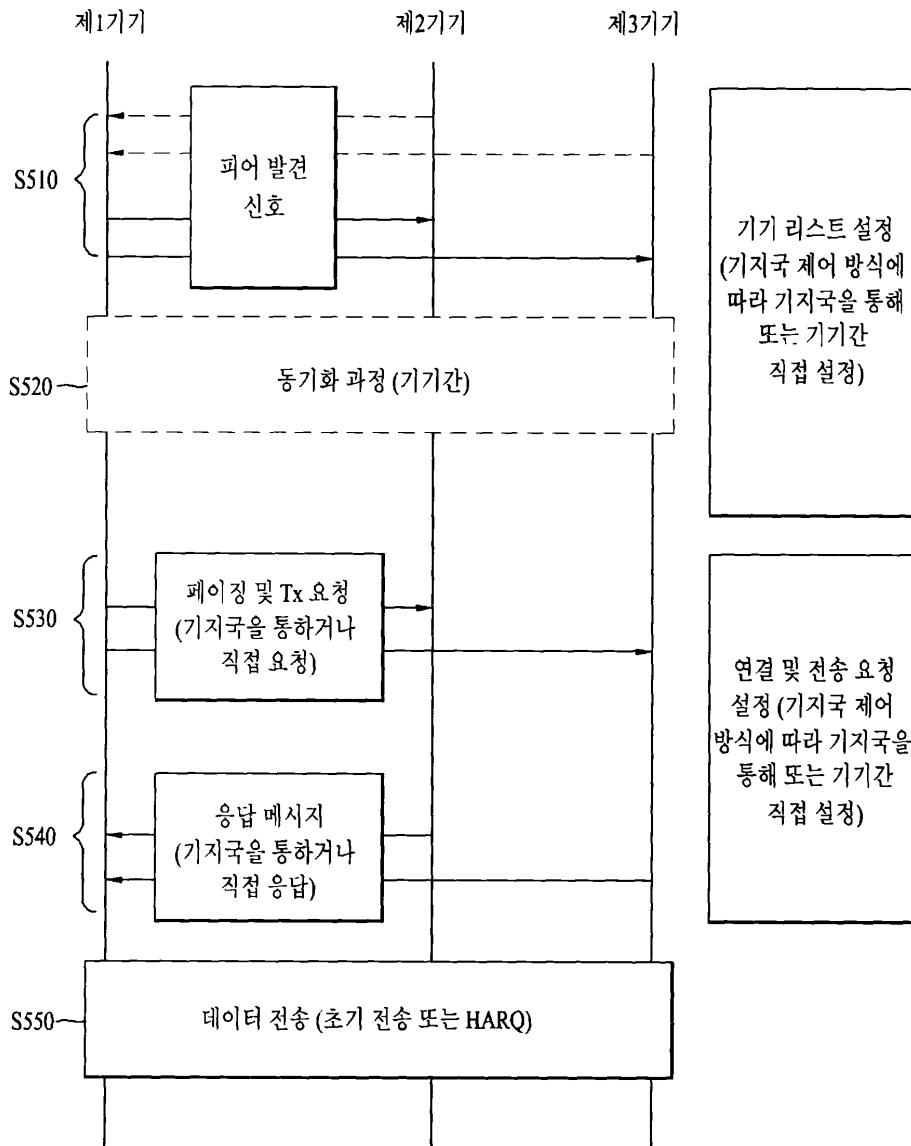
도면2



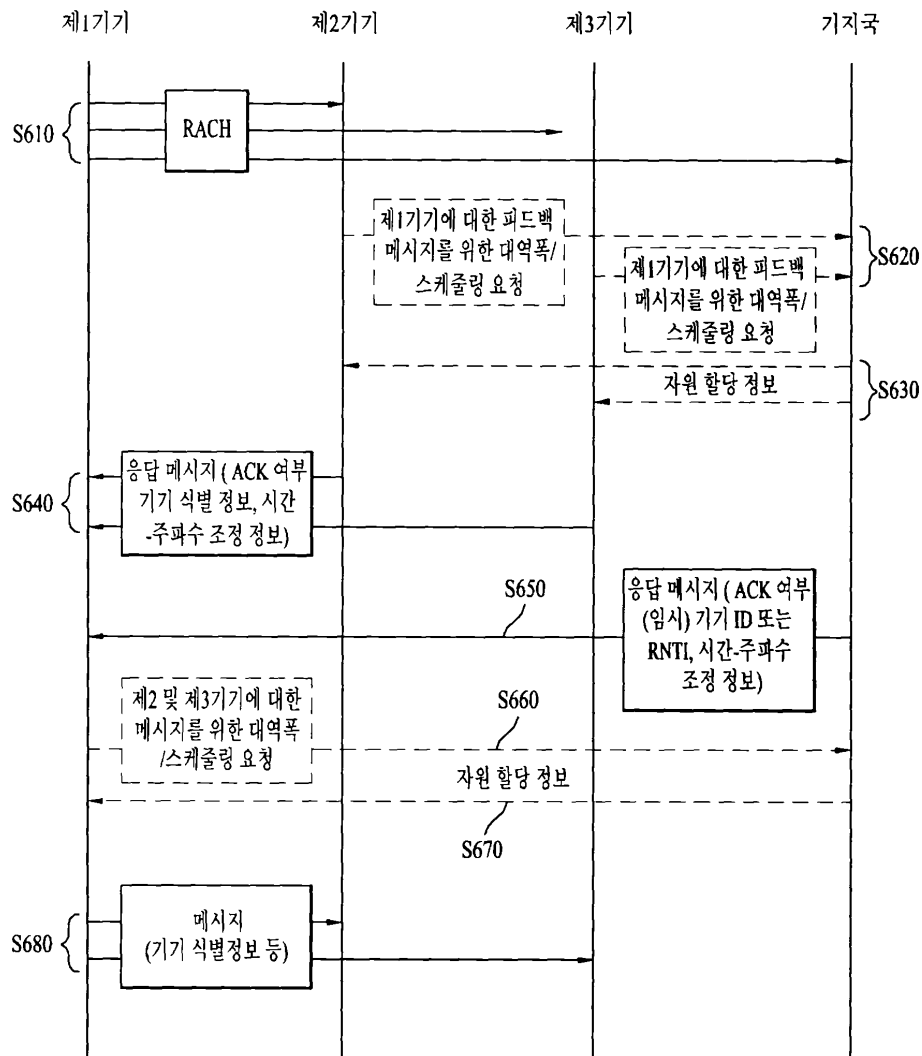
도면3



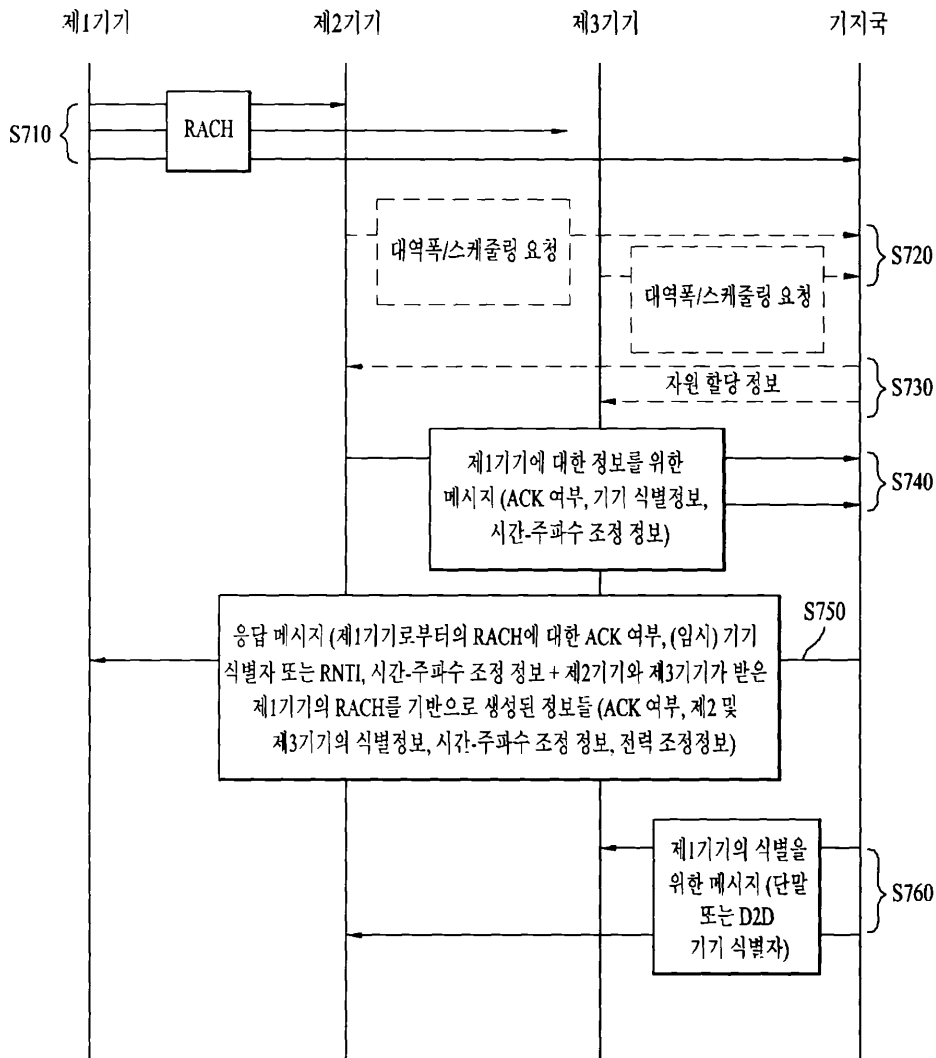
도면5



도면6



도면7



도면8

