



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0051186

(43) 공개일자 2015년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 72/04 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2014-0151053

(22) 출원일자 2014년11월03일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1253/KOL/2013 2013년11월01일 인도(IN)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

아기왈, 아닐

인도, 방갈로르 560066, 투바라할리, 바더 메인 로드, 스리람 사무르드히, 엠 101

장영빈

경기도 안양시 동안구 동안로 40 무궁화금호아파트 206동 1102호

(74) 대리인

이건주, 김정훈

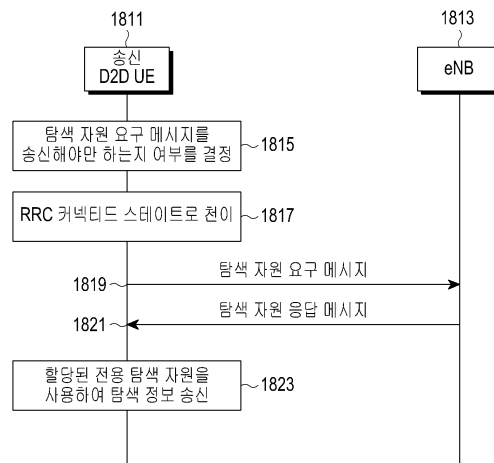
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 디바이스 대 디바이스 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 및 자원 할당 정보 송/수신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 디바이스 대 디바이스(device to device: D2D) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 사용자 단말기(user equipment: UE)가 자원을 할당받는 방법에 있어서, 탐색 자원 요구 메시지가 네트워크 엔터티로 송신될 수 있는지 여부를 결정하는 과정과, 상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정과, 상기 네트워크 엔터티로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대표도 - 도18



(30) 우선권주장

157/KOL/2014	2014년02월06일	인도(IN)
310/KOL/2014	2014년03월13일	인도(IN)
498/KOL/2014	2014년04월29일	인도(IN)
979/KOL/2014	2014년09월24일	인도(IN)

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스 대 디바이스(device to device: D2D) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 사용자 단말기(user equipment: UE)가 자원을 할당받는 방법에 있어서,

탐색 자원 요구 메시지가 네트워크 엔터티로 송신될 수 있는지 여부를 결정하는 과정과,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정과,

상기 네트워크 엔터티로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

적어도 하나의 조건이 만족될 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 네트워크 엔터티가 스케줄된 자원 할당 방식을 지원할 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 UE가 스케줄된 자원 할당 방식을 사용하기로 사전 구성되어 있을 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상위 계층이 탐색 정보 송신을 위해 스케줄된 자원 할당 방식을 사용하는 것을 지시할 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 네트워크 엔터티로부터의 다운링크(downlink: DL) 신호의 DL 수신 신호 전력이 DL 수신 신호 전력 임계값보다 클 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 UE가 공통 탐색 자원들이 적어도 하나의 다른 UE에 의해 사용되고 있음을 검출할 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 UE의 무선 자원 제어(radio resource control: RRC) 스테이트가 RRC 커넥티드 스테이트(connected state)이고, RRC 아이들(idle) 스테이트로부터 상기 RRC 스테이트로 천이한 후 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하지 않았을 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 UE의 무선 자원 제어(radio resource control: RRC) 스테이트가 RRC 아이들(idle) 스테이트이고, 공통 탐색 송신 자원들이 캠프된 셀(camped cell)에서 브로드캐스트되지 않을 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

상기 UE에 의해 필요로 되는 탐색 자원들의 개수가 탐색 자원 요구 메시지의 마지막 송신시 변경될 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정은;

탐색 정보 송신이 캠프된 셀(camped cell)에서 지원될 경우 상기 네트워크 엔터티와 무선 자원 제어(radio resource control: RRC) 연결을 성립하는 과정과,

상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 탐색 정보 송신은 탐색 정보를 전달하는 시스템 정보 블록이 상기 캠프된 셀에서 브로드캐스트될 경우 지원됨을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 UE에게 할당된 전용 탐색 자원 풀 내의 자원들을 지시하는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE가 자원을 할당받는 방법.

청구항 14

디바이스 대 디바이스(device to device: D2D) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 사용자 단말기(user equipment: UE)에 있어서,

탐색 자원 요구 메시지가 네트워크 엔터티로 송신될 수 있는지 여부를 결정하는 제어기와,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 수행하는 송신기와,

상기 네트워크 엔터티로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 수신하는 수신기를 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

적어도 하나의 조건이 만족될 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 네트워크 엔터티가 스케줄된 자원 할당 방식을 지원할 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 UE가 스케줄된 자원 할당 방식을 사용하기로 사전 구성되어 있을 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상위 계층이 탐색 정보 송신을 위해 스케줄된 자원 할당 방식을 사용하는 것을 지시할 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 네트워크 엔터티로부터의 다운링크(downlink: DL) 신호의 DL 수신 신호 전력이 DL 수신 신호 전력 임계값보다 클 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 UE가 공통 탐색 자원들이 적어도 하나의 다른 UE에 의해 사용되고 있음을 검출할 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 21

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 UE의 무선 자원 제어(radio resource control: RRC) 스테이트가 RRC 커넥티드 스테이트(connected state)이고, RRC 아이들(idle) 스테이트로부터 상기 RRC 스테이트로 천이한 후 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하지 않았을 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 22

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 UE의 무선 자원 제어(radio resource control: RRC) 스테이트가 RRC 아이들(idle) 스테이트이고, 공통 탐색 송신 자원들이 캠프된 셀(camped cell)에서 브로드캐스트되지 않을 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 23

제14항에 있어서,

상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

상기 UE에 의해 필요로 되는 탐색 자원들의 개수가 탐색 자원 요구 메시지의 마지막 송신시 변경될 경우 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 24

제14항에 있어서,

상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작은;

탐색 정보 송신이 캠프된 셀(camped cell)에서 지원될 경우 상기 네트워크 엔터티와 무선 자원 제어(radio resource control: RRC) 연결을 성립하는 동작과,

상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 탐색 정보 송신은 탐색 정보를 전달하는 시스템 정보 블록이 상기 캠프된 셀에서 브로드캐스트될 경우 지원됨을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 UE에게 할당된 전용 탐색 자원 풀 내의 자원들을 지시하는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 UE.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 디바이스 대 디바이스(device to device: D2D, 이하 'D2D' 라 칭하기로 한다) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 및 자원 할당 정보를 송/수신하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D 사용자 단말기(user equipment: UE, 이하 'UE' 라 칭하기로 한다)에게 자원을 할당하고, 상기 송신 D2D UE에게 할당된 전용 자원에 대한 정보를 송/수신하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] D2D 탐색(D2D discovery) 프로세스는 D2D-이네이블드 UE(D2D-enabled UE)가 다른 D2D-이네이블드 UE의 근처(proximity)에 존재하는지를 결정하는 프로세스이다. 탐색중인 D2D-이네이블드 UE(discovering D2D-enabled UE)는 상기 D2D 탐색 프로세스를 기반으로 다른 D2D-이네이블드 UE가 상기 탐색중인 D2D-이네이블드 UE에게 관심이 있는지 여부를 결정한다. 상기 다른 D2D-이네이블드 UE는 상기 다른 D2D-이네이블드 UE의 근처가 상기 탐색중인 D2D-이네이블드 UE에서 하나 혹은 그 이상의 공인된 어플리케이션(application)에 의해 알려질 필요가 있을 경우 상기 탐색중인 D2D-이네이블드 UE에 관심이 있다. 일 예로, 소셜 네트워킹 어플리케이션(social networking application)은 D2D 탐색 특징을 사용하기 위해 이네이블될 수 있다. 상기 D2D 탐색 프로세스는 소셜 네트워킹 어플리케이션의 주어진 사용자의 D2D-이네이블드 UE가 상기 소셜 네트워킹 어플리케이션의 주어진 사용자(의 친구들의 D2D-이네이블드 UE들을 탐색하는 것을 가능하게 하고, 또한 상기 소셜 네트워킹 어플리케이션의 주어진 사용자의 친구들의 D2D-이네이블드 UE들에 의해 탐색되는 것을 가능하게 한다. 다른 예에서, 상기 D2D 탐색 프로세스는 검색 어플리케이션의 주어진 사용자의 D2D-이네이블드 UE가 상기 검색 어플리케이션의 주어진 사용자의 D2D-이네이블드 UE의 근처에 관심이 있는 상기 검색 어플리케이션의 주어진 사용자의 D2D-이네이블드 UE의 상점들/레스토랑들을 탐색하는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0003] 한편, 상기 D2D 탐색 프로세스는 다양한 형태들로 구현될 수 있으며, 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0004] 먼저, 상기 D2D-이네이블드 UE는 다이렉트 UE 대 UE 시그널링(direct UE-to-UE signaling)을 사용하여 상기 D2D-이네이블드 UE의 근처에서 다른 D2D-이네이블드 UE들을 탐색할 수 있다. 이런 다이렉트 UE 대 UE 시그널링을 사용하는 D2D 탐색 프로세스는 'D2D 다이렉트 탐색(D2D direct discovery) 프로세스' 라고 칭해진다.
- [0005] 이와는 달리, 통신 네트워크는 2개의 D2D-이네이블드 UE들의 근처를 결정하고, 상기 2개의 D2D-이네이블드 UE들에게 상기 2개의 D2D-이네이블드 UE들의 근처를 알려준다. 이렇게, 상기 통신 네트워크가 먼저 D2D-이네이블드 UE들의 근처를 결정하고, 결정된 D2D-이네이블드 UE들의 근처에 대한 정보를 알려주는 D2D 탐색 프로세스는 '네트워크 보조 D2D 탐색(network assisted D2D discovery) 절차' 라고 칭해진다.
- [0006] 상기 D2D 다이렉트 탐색 프로세스에서, 상기 D2D UE는 상기 탐색 자원에 대한 탐색 정보를 송신한다.
- [0007] 한편, 자원들의 풀(pool)(즉, 탐색 자원 풀)은 상기 D2D 탐색 프로세스 동안 상기 네트워크에 의해 예약된다. 송신 D2D UE는 상기 탐색 자원 풀로부터 탐색 자원을 랜덤(random)하게 선택하고, 상기 선택된 탐색 자원을 사용하여 탐색 정보를 송신한다. 수신 D2D UE는 상기 탐색 정보를 수신하기 위해 상기 탐색 자원 풀에 포함되어 있는 탐색 자원들 모두를 모니터(monitor)한다. 이런 방식은 다수개의 송신 D2D UE들에 의해 송신되는 탐색 신호들의 충돌을 초래한다. 따라서, 상기 네트워크(즉, 기지국(혹은 eNB) 혹은 중앙 집중형 자원 협력기(coordinator))가 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당할 경우 상기와 같은 탐색 신호들의 충돌은 방지될 수 있다.
- [0008] 상기 전용 탐색 자원 할당에서의 이슈(issue)들 중 하나는 상기 송신 D2D UE가 네트워크로부터 어떻게 자원들을 획득하는 지이다. 일반적인 통신 네트워크에서, 송신 D2D UE는 매체 접속 제어(media access control: MAC, 이하 'MAC' 이라 칭하기로 한다) 제어 엘리먼트를 사용하여 버퍼 상태 보고(buffer status report: BSR)를 네트워크, 일 예로 기지국 혹은 향상된 노드 B(enhanced node B)로 송신한다. 여기서, 상기 BSR은 상기 송신 D2D UE가 상기 네트워크로 송신하기를 원하는 다수의 바이트들을 포함한다. 상기 BSR에 대한 응답으로, 상기 네트워크 엔터티는 상기 할당된 자원들을 지시하는 제어 정보를 전달하는 물리 다운링크 공통 제어 채널(physical downlink common control channel: PDCCH) 신호를 송신한다. 상기 PDCCH는 상기 송신 D2D UE에 할당된 무선 네트워크 단말기 식별자로 마스크(mask)된다. 이런 접근 방식은 네트워크 엔터티가 상기 송신 D2D UE가 탐색 혹은 상기 네트워크로의 송신을 위한 자원들을 필요로 하는지 여부를 반드시 알아야만 하기 때문에 새로운 BSR 포맷을 필요로 하기 때문에 전용 탐색 자원 할당에는 적합하지 않다는 것에 유의하여야 할 것이다. 또한, 상기 송신 D2D UE는 탐색을 위한 자원들이 상기 네트워크와의 통신을 위해 사용되는 자원들과 상이하기 때문에 새로운 다운링크 제어 정보(downlink control information: DCI) 포맷을 필요로 한다. 또한, 상기 네트워크와의 통신에 대한 PDCCH와 탐색을 위한 PDCCH를 차별화시키기 위해 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 새로운 무선 네트워크 임시 식별자(radio network temporary identifier: RNTI, 이하 'RNTI' 라 칭하기로 한다)가 필요로 된다. 따라서, 상기 송신 D2D UE에 전용 탐색 자원들을 할당하는 새로운 방식에 대한 필요성이 대두되고 있다.
- [0009] 상기 전용 탐색 자원 할당에서의 또 다른 이슈는 상기 송신 D2D UE가 상기 기지국으로부터 상기 탐색 신호를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 획득할 수 있지만, 상기 수신 D2D UE가 탐색을 위해 할당된 모든 탐색 자원들을 모니터해야만 한다는 점이다. 상기 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보는 몇몇 수신 D2D UE들에 의해 수신

될 수 있다. 일반적으로 상기 송신 D2D UE는 어떤 수신 D2D UE들이 상기 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 수신할 것인지를 알지 못한다.

[0010] 따라서, 상기 송신 D2D UE는 상기 기지국으로 전용 탐색 자원을 요구할 경우 기지국으로 어떤 수신 D2D UE들이 상기 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 수신할 것인지를 지시할 수 없다. 상기 송신 D2D UE에 대한 전용 탐색 자원의 할당 동안, 기지국은 상기 수신 D2D UE들에 대해서 알지 못한다. 또한, 상기 수신 D2D UE들은 상기 수신 D2D UE가 탐색시 관심이 있는 상기 송신 D2D UE의 셀 특정 UE 식별자(identifier: ID)(cell specific UE ID)에 대해서도 알지 못한다.

[0011] 따라서, 송신 D2D UE에 의해 사용되는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 수신 D2D UE로 통보하는 방안의 필요성이 대두되고 있다.

[0012] 한편, 상기와 같은 정보는 본 발명의 이해를 돕기 위한 백그라운드(background) 정보로서만 제시될 뿐이다. 상기 내용 중 어느 것이라도 본 발명에 관한 종래 기술로서 적용 가능할지 여부에 관해, 어떤 결정도 이루어지지 않았고, 또한 어떤 주장도 이루어지지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 장치 및 방법을 제안한다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 스테이트를 기반으로 자원을 할당하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0015] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 D2D 식별자(identifier: ID, 이하 'ID'라 칭하기로 한다)를 기반으로 자원 할당 정보를 관리하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0016] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 송/수신하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에 할당된 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 송/수신하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0018] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 탐색 자원에 대한 모니터링 오버헤드(monitored overhead)를 감소시키는 것이 가능한 자원 할당 정보 송/수신 장치 및 방법을 제안한다.

[0019] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 할당된 탐색 자원을 통해 탐색 정보를 수신하는 수신 D2D UE에 대한 정보를 제공하는 것이 가능한 자원 할당 정보 송/수신 장치 및 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 일 실시예에서 제안하는 방법은; 디바이스 대 디바이스(device to device: D2D) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 사용자 단말기(user equipment: UE)가 자원을 할당받는 방법에 있어서, 탐색 자원 요구 메시지가 네트워크 엔터티로 송신될 수 있는지 여부를 결정하는 과정과, 상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 과정과, 상기 네트워크 엔터티로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에서 제안하는 장치는; 디바이스 대 디바이스(device to device: D2D) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 사용자 단말기(user equipment: UE)에 있어서, 탐색 자원 요구 메시지가 네트워크 엔터티로 송신될 수 있는지 여부를 결정하는 제어기와, 상기 결정 결과를 기반으로 상기 네트워크 엔터티로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 동작을 수행하는 송신기와, 상기 네트워크 엔터티로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 수신하는 수신기를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 스테이트를 기반으로 자원을 할당하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 D2D ID를 기반으로 자원 할당 정보를 관리하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 송/수신하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에 할당된 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 송/수신하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 탐색 자원에 대한 모니터링 오버헤드를 감소시키는 자원 할당 정보 송/수신을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 할당된 탐색 자원을 통해 탐색 정보를 수신하는 수신 D2D UE에 대한 정보를 제공할 수 있는 자원 할당 정보 송/수신을 가능하게 한다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 본 발명의 특정한 바람직한 실시예들의 상에서 설명한 바와 같은 또한 다른 측면들과, 특징들 및 이득들은 첨부 도면들과 함께 처리되는 하기의 설명으로부터 보다 명백하게 될 것이다:
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 도 1의 송신 D2D UE 111에 의해 사용되기 시작하는 시간을 개략적으로 도시한 도면이다;
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 도 1의 송신 D2D UE 111에 의해 사용되기 시작하는 시간을 개략적으로 도시한 도면이다;
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 도 1의 송신 D2D UE 111에 의해 사용되기 시작하는 시간을 개략적으로 도시한 도면이다;
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 할당된 전용 자원에 대한 자원 할당 정보를 수신 D2D UE에게 송신하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 할당된 전용 자원에 대한 자원 할당 정보를 수신 D2D UE에게 송신하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;

도 14는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다;

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링(handling)하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 eNB의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 협력기의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다;

도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 서버의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다;

상기 도면들을 통해, 유사 참조 번호들은 동일한 혹은 유사한 엘리먼트들과, 특징들 및 구조들을 도시하기 위해

사용된다는 것에 유의해야만 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 실시 예들을 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고, 하기에서는 본 발명의 실시 예들에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외의 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0031] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면들에 예시하여 상세하게 설명한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 또한, 본 명세서에서 명백하게 다른 내용을 지시하지 않는 “한” 과, “상기” 와 같은 단수 표현들은 복수 표현들을 포함한다는 것이 이해될 수 있을 것이다. 따라서, 일 예로, “컴포넌트 표면(component surface)” 은 하나 혹은 그 이상의 컴포넌트 표현들을 포함한다.
- [0033] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0034] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0035] 또한, 본 발명의 실시예들에서, 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명의 실시예에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0036] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 디바이스는 통신 기능을 포함할 수 있다. 일 예로, 전자 디바이스는 스마트폰(smart phone)과, 태블릿(tablet) 개인용 컴퓨터(personal computer: PC, 이하 ‘PC’ 라 칭하기로 한다)와, 이동 전화기와, 화상 전화기와, 전자책 리더(e-book reader)와, 데스크 탑(desktop) PC와, 랩탑(laptop) PC와, 넷북(netbook) PC와, 개인용 복합 단말기(personal digital assistant: PDA, 이하 ‘PDA’ 라 칭하기로 한다)와, 휴대용 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player: PMP, 이하 ‘PMP’ 라 칭하기로 한다)와, 엠펙3 플레이어(mp3 player)와, 이동 의료 디바이스와, 카메라와, 웨어러블 디바이스(wearable device)(일 예로, 헤드-마운티드 디바이스(head-mounted device: HMD, 일 예로 ‘HMD’ 라 칭하기로 한다)와, 전자 의류와, 전자 팔찌와, 전자 목걸이와, 전자 액세서리(appcessory)와, 전자 문신, 혹은 스마트 워치(smart watch) 등이 될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 디바이스는 통신 기능을 가지는 스마트 가전용 기기(smart home appliance)가 될 수 있다. 일 예로, 상기 스마트 가전용 기기는 텔레비전과, 디지털 비디오 디스크(digital video disk: DVD, 이하 ‘DVD’ 라 칭하기로 한다) 플레이어와, 오디오와, 냉장고와, 에어 컨디셔너와, 진공 청소기와, 오븐과, 마이크로웨이브 오븐과, 워셔와, 드라이어와, 공기 청정기와, 셋-탑 박스(set-top box)와, TV 박스 (일 예로, Samsung HomeSyncTM, Apple TVTM, 혹은 Google TVTM)와, 게임 콘솔(gaming console)과, 전자 사전과, 캠코더와, 전자 사진 프레임 등이 될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 디바이스는 의료 기기(일 예로, 자기 공명 혈관 조영술(magnetic resonance angiography: MRA, 이하 ‘MRA’ 라 칭하기로 한다) 디바이스와, 자기 공명 화상법(magnetic

resonance imaging: MRI, 이하 “MRI” 라 칭하기로 한다)과, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography: CT, 이하 ‘CT’ 라 칭하기로 한다) 디바이스와, 촬상 디바이스, 혹은 초음파 디바이스)와, 네비게이션(navigation) 디바이스와, 전 세계 위치 시스템(global positioning system: GPS, 이하 ‘GPS’ 라 칭하기로 한다) 수신기와, 사고 기록 장치(event data recorder: EDR, 이하 ‘EDR’ 이라 칭하기로 한다)와, 비행 기록 장치(flight data recorder: FDR, 이하 ‘FER’ 이라 칭하기로 한다)와, 자동차 인포테인먼트 디바이스(automotive infotainment device)와, 항해 전자 디바이스(일 예로, 항해 네비게이션 디바이스, 자이로스코프(gyroscope), 혹은 나침반)와, 항공 전자 디바이스와, 보안 디바이스와, 산업용 혹은 소비자용 로봇(robot) 등이 될 수 있다.

[0039] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 디바이스는 통신 기능을 포함하는, 가구와, 빌딩/구조의 일부와, 전자 보드와, 전자 서명 수신 디바이스와, 프로젝터와, 다양한 측정 디바이스들(일 예로, 물과, 전기와, 가스 혹은 전자기 파 측정 디바이스들) 등이 될 수 있다.

[0040] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 디바이스는 상기에서 설명한 바와 같은 디바이스들의 조합이 될 수 있다. 또한, 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 전자 디바이스는 상기에서 설명한 바와 같은 디바이스에 한정되는 것이 아니라는 것은 당업자에게 자명할 것이다.

[0041] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 사용자 단말기(user equipment: UE, 이하 ‘UE’ 라 칭하기로 한다)는 일 예로 전자 디바이스가 될 수 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시예는 디바이스 대 디바이스(device to device: D2D, 이하 ‘D2D’ 라 칭하기로 한다) 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 장치 및 방법을 제안한다.

[0043] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 스테이트를 기반으로 자원을 할당하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0044] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 D2D 식별자(identifier: ID, 이하 ‘ID’ 라 칭하기로 한다)를 기반으로 자원 할당 정보를 관리하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0045] 또한, 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 송/수신하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0046] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D 사용자 단말기(user equipment: UE, 이하 ‘UE’ 라 칭하기로 한다)에 할당된 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 송/수신하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0047] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 탐색 자원에 대한 모니터링 오버헤드(monitored overhead)를 감소시키는 것이 가능한 자원 할당 정보 송/수신 장치 및 방법을 제안한다.

[0048] 본 발명의 일 실시예는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 할당된 탐색 자원을 통해 탐색 정보를 수신하는 수신 D2D UE에 대한 정보를 제공하는 것이 가능한 자원 할당 정보 송/수신 장치 및 방법을 제안한다.

[0049] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 제안하는 방법 및 장치는 디지털 멀티미디어 방송(digital multimedia broadcasting: DMB, 이하 ‘DMB’ 라 칭하기로 한다) 서비스와, 휴대용 디지털 비디오 방송(digital video broadcasting-handheld: DVB-H, 이하 ‘DVB-H’ 라 칭하기로 한다), 및 모바일/휴대용 진화된 텔레비전 시스템 협회(advanced television systems committee-mobile/handheld: ATSC-M/H, 이하 ‘ATSC-M/H’ 라 칭하기로 한다) 서비스 등과 같은 모바일 방송 서비스와, 인터넷 프로토콜 텔레비전(internet protocol television: IPTV, 이하 ‘IPTV’ 라 칭하기로 한다) 서비스와 같은 디지털 비디오 방송 시스템과, MPEG(moving picture experts group) media transport: MMT, 이하 ‘MMT’ 라 칭하기로 한다) 시스템과, 진화된 패킷 시스템(evolved packet system: EPS, 이하 ‘EPS’ 라 칭하기로 한다)과, 롱-텀 에볼루션(long-term evolution: LTE, 이하 ‘LTE’ 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 롱-텀 에볼루션-어드밴스드(long-term evolution-advanced: LTE-A, 이하 ‘LTE-A’ 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 고속 하향 링크 패킷 접속(high speed downlink packet access: HSDPA, 이하 ‘HSDPA’ 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 고속 상향 링크 패킷 접속(high speed uplink packet access: HSUPA, 이하 ‘HSUPA’ 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 3세대 프로젝트 파트너십 2(3rd generation project partnership 2: 3GPP2, 이하 ‘3GPP2’ 라 칭하기로 한다)의 고속 레이트 패킷 데이터(high rate packet data: HRPD, 이하 ‘HRPD’ 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 3GPP2의 광대역 부호 분할 다중 접속(wideband code division multiple access: WCDMA, 이하 ‘

WCDMA' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 3GPP2의 부호 분할 다중 접속(code division multiple access: CDMA, 이하 'CDMA' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 국제 전기 전자 기술자 협회(institute of electrical and electronics engineers: IEEE, 이하 'IEEE' 라 칭하기로 한다) 802.16m 통신 시스템 등과 같은 통신 시스템과, 모바일 인터넷 프로토콜(mobile internet protocol: Mobile IP, 이하 'Mobile IP' 라 칭하기로 한다) 시스템 등과 같은 다양한 통신 시스템들에 적용 가능함은 물론이다.

[0050] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 네트워크 엔티티(network entity)는 기지국과, 노드 B(node B)와, 향상된 노드 B(enhanced node B: eNB, 이하 'eNB' 라 칭하기로 한다)와, 액세스 포인트(access point) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0051] 본 발명은 크게 4개의 구현 방식들, 즉 제1 구현 방식과, 제2 구현 방식과, 제3 구현 방식과, 제4 구현 방식을 포함하며, 상기 제1 구현 방식과, 제2 구현 방식과, 제3 구현 방식과, 제4 구현 방식 각각에서는 특정 상황이 고려되며, 상기 제1 구현 방식과, 제2 구현 방식과, 제3 구현 방식과, 제4 구현 방식 각각에서 고려되는 상황에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0052] 첫 번째로, 상기 제1 구현 방식에서 고려되는 상황에 간략하게 설명하면 다음과 같다.

[0053] 상기 제1 구현 방식에서, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 송신 D2D UE는 고정 D2D UE, 일 예로, 상업 시설들과, 레스토랑들과, 상점들 등과 같이 이동하지 않는 고정 D2D UE라고 가정하기로 한다. 여기서, 상기 탐색 정보는 적어도 하나의 탐색 정보 엘리먼트(element)를 포함할 수 있다. 상기 탐색 정보를 모니터(monitor)하기를 원하는 수신 D2D UE는 이동 D2D UE라고 가정하기로 한다. 또한, 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원은 변경되지 않는다고 가정하기로 한다.

[0054] 두 번째로, 상기 제2 구현 방식 및 제3구현 방식에서 고려되는 상황에 간략하게 설명하면 다음과 같다.

[0055] 상기 제2 구현 방식에서, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 송신 D2D UE는 고정 D2D UE이다. 또한, 상기 탐색 정보를 모니터하기를 원하는 수신 D2D UE는 이동 D2D UE이다. 상기 송신 D2D UE에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원은 미리 설정되어 있는 설정 시간 동안 유효하다.

[0056] 세 번째로, 상기 제3 구현 방식에서 고려되는 상황에 간략하게 설명하면 다음과 같다.

[0057] 상기 제3 구현 방식에서, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 송신 D2D UE는 이동 D2D UE가 될 수도 있고, 고정 D2D UE가 될 수도 있다. 또한, 이 전용 탐색 자원 할당 방식에서 D2D UE의 이동성 스테이트(mobility state)는 상기 네트워크에 의해 사용되지 않는다. 또한, 상기 탐색 정보를 모니터하기를 원하는 수신 D2D UE는 이동 D2D UE가 될 수도 있고, 고정 D2D UE가 될 수도 있다.

[0058] 먼저, 도 1 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 제1 구현 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0059] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 일 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0060] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

[0061] 도 1을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(111)와 진보된 기지국(evolved node B: eNB, 이하 'eNB' 라 칭하기로 한다)(113)을 포함한다.

[0062] 먼저, 상기 송신 D2D UE(111)가 RRC 무선 자원 제어(radio resource control: RRC, 이하 'RRC' 라 칭하기로 한다) 커넥티드 스테이트(connected state)에 존재하지 않고, 상기 송신 D2D UE(111)가 탐색 정보를 송신하기를 원할 경우, 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)와 RRC 연결을 성립하고, 상기 RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(115단계). 본 발명의 일 실시예에서, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재하지 않고 탐색 정보 송신에 관심이 있는 상기 송신 D2D UE(111)는 탐색 정보 송신이 상기 송신 D2D UE(111)가 캡트 온 되어 있는 셀에 의해 지원되고, 탐색 정보 송신들을 위한 공통 자원들이 브로드캐스트되지 않을 경우 RRC 연결 성립을 개시한다. 상기 탐색 정보 송신은 시스템 정보 블록 타입(SystemInformationBlockType19, 이하 'SystemInformationBlockType19' 라 칭하기로 한다)이 상기 셀에 의해서 브로드캐스트될 경우 지원된다. 이와는 달리, 상기 탐색 정보 송신이 상기 셀에서 지원되는지 여부는 상기 셀에 의해 브로드캐스트되는 SystemInformationBlockType19에 포함되어 있는 지시에 의해 결정된다. 상기 송신 D2D UE(111)는 탐색 자원 요구(discovery resource request) 메시지를 상기 eNB(113)로 송신한다(117단계). 일 예로, 상기 탐색 자원 요구

메시지는 근접성 기반 서비스(proximity-based service: ProSe, 이하 'ProSe' 라 칭하기로 한다) UE 정보 메시지가 될 수 있다. 여기서, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(111)의 D2D 식별자(identifier: ID, 이하 'ID' 라 칭하기로 한다)를 포함한다. 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID(application user ID)가 될 수 있거나, 표현 코드(expression code)가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 도 1에서 설명한 바와는 달리, 상기 117단계에서 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신D2D UE(111)의 D2D ID를 포함하지 않는 경우가 존재할 수 있다. 일 예로, 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 수신 D2D UE에게 지시할 필요가 없을 경우, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(111)의 D2D ID를 포함하지 않는다.

[0063] 또한, 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(111)가 상기 탐색 정보를 송신하기 위한 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 탐색 정보를 송신하기 위한 탐색 자원이 요구됨을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0064] 또한, 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(111)가 얼마나 많은 개수의 탐색 자원들을 필요로 하는지 혹은 상기 송신 D2D UE(111)가 송신할 탐색 정보 엘리먼트들 혹은 탐색 메시지들의 개수를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원들의 개수를 나타내는 정보 혹은 탐색 정보 엘리먼트들 혹은 탐색 메시지들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0065] 또한, 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(111)가 탐색 정보를 송신할 주기를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 정보 송신 주기를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0066] 또한, 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(111)가 각 탐색 정보에 대해서 해당 탐색 자원을 얼마나 오랫동안 필요로 하는지를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 유지 시간을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0067] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 요구 인덱스(discovery resource request index)를 포함할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(111)가 탐색 자원 요구 메시지에서 다수의 탐색 정보 송신들에 대한 자원들을 요구할 경우, 요구된 각 자원에 대해서 탐색 자원 요구 인덱스가 할당된다.

[0068] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 요구에서 요구된 각 자원에 대한 우선 순위 레벨(priority level)을 포함할 수 있다.

[0069] 상기 탐색 자원 요구 메시지는 송신될 탐색 정보와 연관되는 범위 클래스(range class)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 탐색 서비스 지시자(discovery service indicator)가 정의 될 수 있다. 상기 탐색 서비스 지시자는 파라미터들, 일 예로 탐색 주기, 우선 순위, 범위 클래스, 구간 등과 같은 파라미터들의 값에 대한 집합을 지시한다. 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 탐색 자원이 요구되는 탐색 정보 송신에 상응하는 탐색 서비스 지시자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 탐색 서비스 지시자는 별도의 파라미터들 대신에 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함된다.

[0070] 한편, 상기 송신 D2D UE(111)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 eNB(113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(119단계). 여기서, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)와 상기 네트워크간에 교환되는 UE 능력(UE capability)을 기반으로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 송신 D2D UE(111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다. 상기 UE 능력은 상기 송신 D2D UE(111)가 상기 네트워크에 등록하거나 혹은 상기 UE 능력이 네트워크에 의해 요구될 경우 상기 송신 D2D UE(111)와 네트워크간에 교환된다. 또한, 상기 eNB(113)는 상기 네트워크에서 UE들 가입 프로파일(UEs subscription profile)을 기반으로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 송신 D2D UE(111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다.

[0071] 이와는 달리, 상기 eNB(113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 상기 송신 D2D UE(111)로부터의 지시를 기반으로 상기 송신 D2D UE(111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다.

[0072] 이와는 달리, 고정 D2D UE만 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하도록 구성될 수 있고, 이 경우 송신 D2D UE(111)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지가 수신된다는 것은 상기 송신 D2D UE(111)가 고정적이라는 것을 나타낸다.

[0073] 이와는 달리, 상기 eNB(113)는 상기 D2D ID를 기반으로 상기 송신 D2D UE(111)가 고정적인지 여부를 결정할 수

있다. 여기서, 상기 D2D ID는 상기 송신 D2D UE(111)가 고정적인지 여부를 지시하는 비트를 포함할 수 있다. 즉, 고정 D2D UE에게 할당되는 D2D ID는 이동 D2D UE들에 할당되는 D2D ID와 다르다. 따라서, 상기 eNB(113)는 상기 D2D ID의 타입(type)을 검사하거나, 혹은 D2D 서버에 문의함으로써 상기 D2D ID를 사용하여 상기 송신 D2D UE(111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다. 도 1에서는 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(111)의 D2D ID를 포함한다고 가정하기로 한다.

[0074]

상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)가 고정 D2D UE라고 결정할 경우, 상기 송신 D2D UE(111)에게 하나 혹은 그 이상의 전용 탐색 자원을 할당한다(119단계). 상기 전용 탐색 자원은 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE(111)는 탐색 정보 송신을 위해 자원을 랜덤하게 선택한다. 상기 전용 탐색 자원은 상기 탐색 자원 풀 내에서 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 자원들을 나타내는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있다. 상기 eNB(113)는 탐색 자원 테이블(discovery resource table)을 관리하며, 상기 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 송신 D2D UE(111)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(123단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.

[0075]

한편, 도 1에 별도로 도시되어 있지는 않으나, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용되는 D2D UE인지 검사하는 동작을 수행한다. 상기 eNB(113)는 이동성 관리 엔티티(mobility management entity: MME, 이하 'MME'라 칭하기로 한다)로부터 수신된 UE 컨텍스트(context)를 기반으로 상기 송신 D2D UE(111)가 탐색 자원(혹은 타입 2 탐색 자원)을 요구하는 것이 허용되는 D2D UE인지 여부를 검사하는 동작을 수행한다. 상기 송신 D2D UE(111)가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용될 경우, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)에게 하나 혹은 그 이상의 탐색 자원들을 할당한다.

[0076]

여기서, 상기 UE 컨텍스트는 일 예로, 1) D2D UE가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용되는지 여부를 나타내는 정보와, 2) 얼마나 많은 탐색 자원들이 D2D UE에게 할당될 수 있는지를 나타내는 정보와, 3) D2D UE가 사용하는 탐색 자원 메카니즘(mechanism)을 나타내는 정보와, 4) D2D UE가 고정 D2D UE인지 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 여기서, 상기 탐색 자원 메카니즘은 타입 1 탐색 자원 메카니즘과, 타입 2 탐색 자원 메카니즘 중 하나를 포함한다. 상기 타입 1 (혹은 UE 자율 자원 선택) 탐색 자원 메카니즘에서, 송신 D2D UE는 자원 풀로부터 랜덤하게 자원들을 선택한다. 다수개의 송신 D2D UE들에 의해 선택되는 자원들은 동일할 수 있고, 따라서 타입 1 탐색 자원 메카니즘에서 충돌할 수 있다. 타입 2(혹은 스케줄된 자원 할당) 탐색 자원 메카니즘에서, 탐색 자원들은 네트워크에 의해 송신 D2D UE에게 할당된다. 따라서, 상기 타입 2 탐색 자원 메카니즘에서는 충돌이 존재하지 않는다.

[0077]

또한, 상기 eNB(113)가 상기 송신 D2D UE(111)가 ProSe Direct Discovery announcement에 대해서 허용되지 않았다고 결정할 경우, 상기 eNB(113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 거절하고, 상기 탐색 자원 요구 메시지가 거절되었음을 탐색 자원 응답 메시지로 상기 송신 D2D UE(111)에게 지시한다. 상기 거절은 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 explicitly 지시될 수 있다. 이와는 달리, 탐색 자원들에 대한 정보가 없는 탐색 자원 응답 메시지가 상기 탐색 자원 요구 메시지의 거절을 지시할 수도 있다. 그리고 나서, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)로 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시자인 탐색 자원 응답(discovery resource response) 메시지를 송신한다(121단계). 여기서, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 하나 혹은 그 이상의 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 포함한다. 상기 탐색 자원 응답 메시지는 일 예로, RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 메시지가 될 수 있다.

[0078]

상기 전용 탐색 자원 정보는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE(111)는 탐색 자원 송신을 위해 랜덤하게 자원을 선택한다. 상기 전용 탐색 자원 정보는 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 탐색 자원 풀 내에서의 상기 자원들을 나타내는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있다. 상기 자원 인덱스는 시간 인덱스 및 주파수 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 시간 인덱스는 상기 할당된 탐색 자원을 가지는 무선 프레임 및/혹은 서브 프레임을 지시할 수 있다. 상기 주파수 인덱스는 상기 할당된 탐색 자원의 탐색 물리 채널 인덱스 혹은 물리 무선 블록 인덱스를 지시한다. 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보는 관련된 전용 탐색 자원 주기를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 상기 전용 자원 주기는 네트워크에 의해 브로드캐스트되고, 전용으로 시그널되지는 않는다. 상기 탐색 자원 주기는 해당 전용 탐색 자원이 유용한 주기를 나타낸다

[0079]

또한, 상기 탐색 자원 주기는 'n' * 탐색 자원 사이클로 설정될 수도 있다. 여기서, 'n'은 상기 탐색 자원 응답 메시지를 통해 시그널링되거나, 혹은 'n'은 사전에 정의될 수 있다.

- [0080] 또한, 상기 eNB(113)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 할당된 전용 탐색 자원에 대한 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킬 수 있다. 여기서, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 상기 eNB(113) 혹은 상기 송신 D2D UE(111)에 의해 자원들의 해제를 요구하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 상기 eNB(113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 상기 탐색 자원 요구 인덱스를 포함할 경우, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 상기 탐색 자원 요구 인덱스와 동일하게 설정된다.
- [0081] 이와는 달리, 상기 탐색 자원 요구 메시지가 상기 탐색 자원 요구 인덱스를 포함하지 않을 경우, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 UE별로 상기 eNB(113)에 의해 관리되고, 상기 eNB(113)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킨다.
- [0082] 이와는 달리, 탐색 자원 요구 인덱스가 탐색 자원 요구 메시지에 포함되는지 여부와 상관없이, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 UE별로 상기 eNB(113)에 의해 관리되고, 상기 eNB(113)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킨다.
- [0083] 한편, 상기에서 설명한 바와는 달리, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)에게 전용 탐색 자원을 할당하는 것이 아니라, 경쟁 기반 자원 풀(resource pool)(혹은 타입 1 송신 자원 풀)을 제공할 수 있거나, 혹은 송신 D2D UE(111)에게 전용 탐색 자원을 제공할 수 없을 수도 있다.
- [0084] 한편, 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신될 경우, 상기 eNB(113)는 상기 범위 클래스에 따라 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 송신 D2D UE(111)가 다른 탐색 정보 송신에 대해서 다른 범위 클래스를 통보할 경우, 상기 eNB(113)는 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들) 각각에 대해서 다른 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되고, 상기 eNB(113)이 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(113)는 상기 요구된 범위 클래스에 상응하게 TX 자원 풀을 할당하고, 상기 eNB(113)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다.
- [0085] 이와는 달리, 상기 D2D UE(111)와 연관되는 범위 클래스는 상기 eNB(113)가 MME로부터 수신된 UE 컨텍스트로부터 결정할 수 있고, 따라서 상기 eNB(113)는 상기 범위 클래스에 따라 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되고, 상기 eNB(113)이 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(113)는 상기 요구된 범위 클래스에 상응하게 TX 자원 풀을 할당하고, 상기 eNB(113)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다.
- [0086] 이와는 달리, 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되지 않거나, 상기 탐색 자원 클래스가 UE의 컨텍스트에서 MME로부터 수신되지 않고, 상기 eNB(113)가 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(113)는 다수개의 TX 자원 풀들을 할당할 수 있고, 상기 eNB(113)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다. 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 범위 클래스를 기반으로 상기 TX 자원 풀을 선택할 것이다. 이와는 달리, 상기 eNB(113)는 네트워크에 의해 지원되는 각 범위 클래스에 대해 범위 클래스와 전력 파라미터(일 예로, 최대 전력)간의 매핑을 탐색 자원 응답 메시지로 브로드캐스트하거나 혹은 송신할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(111)는 그 하여된 범위 클래스 혹은 상기 송신 D2D UE(111)가 송신하기를 원하는 탐색 정보와 연관되는 범위 클래스에 상응하게 상기 전력 파라미터들을 선택할 것이다.
- [0087] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 도 1의 송신 D2D UE 111에 의해 사용되기 시작하는 시간을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0088] 도 2를 참조하면, eNB가 탐색 자원 응답 메시지를 탐색 자원 사이클 x에서 송신하거나 혹은 상기 탐색 자원 사이클 x에서 송신 D2D UE가 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신할 경우, 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 상기 탐색 자원 사이클 x 이후의 p번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 x+p에 존재한다. 여기서, 상기 p는 상기 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 고정적일 수 있으며, 일 예로, p는 탐색 자원들이 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있을 경우 상기 송신 D2D UE(111)가 다음 탐색 자원 사이클로부터 탐색 정보 송신을 위해 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 지시되는 자원들을 사용한다는 것을 나타내는 1로 설정될 수 있다(p=1). 이와는 달리, 상기 p는 탐색 자원 응답 메시지에서 시그널된다.
- [0089] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성

이 유용해지고, 도 1의 송신 D2D UE 111에 의해 사용되기 시작하는 시간을 개략적으로 도시한 도면이다.

- [0090] 도 3을 참조하면, 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 서브 프레임/프레임과 상기 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 탐색 자원 사이클 x 다음의, 첫 번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에서 할당된 전용 탐색 자원에 상응하는 서브 프레임/프레임간의 차이가 미리 설정되어 있는 오프셋(offset)보다 작을 경우, 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 탐색 자원 사이클 $x+2$ 에 존재한다. 이 경우, 상기 오프셋은 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.
- [0091] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 도 1의 송신 D2D UE 111에 의해 사용되기 시작하는 시간을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0092] 도 4를 참조하면, 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 서브 프레임/프레임과 상기 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 탐색 자원 사이클 x 다음의, 첫 번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에서 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 상응하는 서브 프레임/프레임간의 차이가 미리 설정되어 있는 오프셋 이상일 경우, 상기 할당된 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 상기 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에 존재한다. 이 경우, 상기 오프셋은 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.
- [0093] 다시 도 1을 참조하면, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 전용 탐색 자원이 RRC 아이들 스테이트(idle state)에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다. 일 예로, 상기 eNB(113)는 상기 할당된 전용 탐색 자원이 상기 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 나타내는 정보를 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함시킬 수 있다.
- [0094] 상기 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당한 후, 상기 eNB(113)는 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 탐색 자원 정보를 업데이트한다(125단계). 여기서, 상기 eNB(113)가 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 탐색 자원 정보를 업데이트하는 동작은 선택적으로 수행될 수 있다. 또한, 상기 eNB(113)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스트(broadcast)한다(125단계).
- [0095] 상기 eNB(113)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(113)는 상기 eNB(113)와 상기 RRC 연결을 해제할 수 있고, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 RRC 아이들 스테이트로 천이한다(127단계). 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 탐색 정보를 송신한다(129단계). 여기서, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)가 연결을 해제한 후라도, 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 관리한다는 것에 유의하여야 한다.
- [0096] 한편, 상기 송신 D2D UE(111)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정할 수 있다. 여기서, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)의 이동성 스테이트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(111)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지를 결정할 수 있다. 또한, 상기 eNB(113)는 상기 연결이 해제될 경우 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 전용 탐색 자원이 상기 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다.
- [0097] 한편, 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 전용 탐색 자원은 다음과 같은 경우들 중 하나에서 해제될 수 있다.
- [0098] a) 상기 송신 D2D UE(111)가 파워 다운(power down)되는 경우
- [0099] b) 상기 송신 D2D UE(111)가 상기 송신 D2D UE(111) 자신이 더 이상 할당된 전용 탐색 자원을 필요로 하지 않는다는 것을 상기 eNB(113)에게 통보할 경우.
- [0100] 일 예로, 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 송신 D2D UE(111) 자신이 탐색 정보를 더 이상 송신하지 않기로 결정할 경우, 상기 eNB(113)로 상기 송신 D2D UE(111)가 더 이상 할당된 전용 탐색 자원을 필요로 하지 않는다는 것을 통보할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)로 탐색 자원 해제(discovery resource release) 메시지를 송신하거나, 혹은 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 자원들의 개수를 0으로 지시한다.
- [0101] 한편, 상기 송신 D2D UE(111)에게 다수 개의 전용 탐색 자원들이 할당되고, 상기 송신 D2D UE(111)가 상기 다수 개의 전용 탐색 자원들 중 일부 전용 탐색 자원들을 해제하는 것을 원할 경우, 상기 송신 D2D UE(111)는 상기 eNB(113)로 해제하거나 혹은 유지하고자 하는 탐색 자원의 개수를 통보하거나 혹은 상기 송신 D2D UE(111)가 해제하고자 하는 탐색 자원들에 대한 탐색 자원 할당 인덱스를 통보한다.

- [0102] 한편, 상기 eNB(113)가 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들을 해제하기로 결정할 경우, 즉 eNB 개시 해제(eNB initiated release)의 경우, 혹은 상기 송신 D2D UE(111)로부터의 탐색 자원 해제 메시지를 수신할 경우, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)로 탐색 자원 해제 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 송신하고, 상기 송신 D2D UE(111)에 할당되어 있는 탐색 자원을 해제한 후, 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는, 기존의 전용 탐색 자원에 대한 정보를 송신하거나, 혹은 상기 해제된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 송신한다. 여기서, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들 중 일부만 해제될 경우 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는, 기존의 전용 탐색 자원에 대한 정보를 송신할 수 있다.
- [0103] 한편, 상기 eNB(113)는 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는 모든 전용 탐색 자원들은 상기 송신 D2D UE(111)로부터 자원 해제 메시지 혹은 RRC 재구성 메시지를 수신할 경우 해제한다. 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는 모든 전용 탐색 자원들이 RRC 커넥티드 스테이트에서만 유효할 경우, 혹은 모든 전용 탐색 자원들이 해제되어야 할 경우, 상기 eNB(113)는 RRC 연결 해제 메시지를 송신하여 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당되어 있는 모든 전용 탐색 자원들을 해제할 수 있다.
- [0104] 또한, 전용 탐색 자원 해제는 탐색 자원 요구 메시지를 사용하여 상기 송신 D2D UE(111)에 의해서도 지시될 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 전용 탐색 자원을 요구하기 위해서 뿐만 아니라 할당되어 있는 전용 탐색 자원을 해제하기 위해서도 사용될 수 있다.
- [0105] 또한, 전용 탐색 자원 해제는 탐색 자원 응답 메시지를 사용하여 상기 eNB(113)에 의해서도 지시될 수 있다. 상기 탐색 자원 응답 메시지는 전용 탐색 자원을 할당하기 위해서도 사용될 수 있고, 할당되어 있는 전용 탐색 자원을 해제하기 위해 사용될 수 있다.
- [0106] 한편, 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 커넥티드 스테이트에서만 유효할 경우, 혹은 모든 전용 탐색 자원들이 해제될 필요가 있을 경우, 상기 송신 D2D UE(111)는 RRC 연결 해제 메시지를 송신하여 모든 전용 탐색 자원들을 해제할 수 있다.
- [0107] 이와는 달리, 상기 송신 D2D UE(111)에게 할당된 전용 탐색 자원을 해제한 후, 상기 eNB(113)는 상기 해제된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 상기 탐색 자원 정보에 업데이트하여 상기 해제된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제거한다. 또한, 상기 eNB(113)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스트한다.
- [0108] 한편, 도 1이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 일 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 1에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 1에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 1에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.
- [0109] 도 1에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 일 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0110] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [0111] 도 5를 설명하기에 앞서, eNB는 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 독립적으로 할당하지 않고, 자원 협력기(resource coordinator)의 제어에 따라 할당할 수 있다. 여기서, 상기 자원 협력기의 제어에 따라서 전용 탐색 자원이 할당될 경우, 한 셀(cell)에서 특정 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원은 다른 셀에서 다른 송신 D2D UE에게 할당되지 않는다는 것을 보장한다. 그리고, 상기 한 셀에서 특정 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원이 상기 다른 셀에서 다른 송신 D2D UE에게 할당되지 않는다는 것을 보장함으로써 상기 한 셀에서 상기 특정 송신 D2D UE에 의한 탐색 정보 송신과 상기 다른 셀에서 다른 송신 D2D UE에 의한 탐색 정보 송신간의 충돌을 방지할 수 있다. 그리고, 상기 자원 협력기는 공통 전용 탐색 자원 풀(common dedicated discovery resource pool)을 관리하여, 상기 eNB의 전용 탐색 자원 할당 상태를 관리할 수 있다.
- [0112] 도 5를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(511)와, eNB(513)와, 자원 협력기(515)를 포함한다.
- [0113] 먼저, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(511)는 상기 eNB(513)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(517단계). 상기 송신 D2D UE(511)는 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(513)로 송신한다

다(519단계). 여기서, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(511)의 D2D ID를 포함한다. 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0114] 한편, 상기 송신 D2D UE(511)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 eNB(513)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 상기 자원 협력기(515)로 송신한다(521단계). 그리고 나서, 상기 eNB(513)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(511)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(523단계). 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(511)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정하는 동작은 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0115] 한편, 상기 eNB(513)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 자원 협력기(515)는 공통 전용 탐색 자원 풀을 기반으로 상기 송신 D2D UE(511)에게 할당할 전용 탐색 자원을 결정하고, 상기 결정한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 eNB(513)로 송신한다(525단계). 상기 자원 협력기(515)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 eNB(513)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 송신 D2D UE(511)에게 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 송신 D2D UE(511)로 송신한다(527단계). 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0116] 상기 eNB(513)는 탐색 자원 테이블을 관리하며, 상기 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 송신 D2D UE(511)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(529단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.

[0117] 상기 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(511)에게 할당한 후, 상기 eNB(513)는 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 탐색 자원 정보를 업데이트한다(531단계). 여기서, 상기 eNB(513)가 상기 송신 D2D UE(511)에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 탐색 자원 정보를 업데이트하는 동작은 선택적으로 수행될 수 있다. 또한, 상기 eNB(513)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스트한다(531단계).

[0118] 상기 eNB(513)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(511)는 상기 eNB(513)와 연결을 해제할 수 있고, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 RRC 아이들 스테이트로 천이한다(533단계). 상기 송신 D2D UE(511)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 탐색 정보를 송신한다(535단계). 여기서, 상기 eNB(513)는 상기 송신 D2D UE(511)가 연결을 해제한 후라도, 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 관리한다는 것에 유의하여야 한다.

[0119] 한편, 상기 송신 D2D UE(511)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 eNB(513)가 상기 송신 D2D UE(511)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정하는 동작은 도 1에서 설명된 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0120] 또한, 상기 송신 D2D UE(511)에게 할당된 전용 탐색 자원이 해제되는 경우는 도 1에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0121] 한편, 도 5가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 5에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 5에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 5에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0122] 도 5에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0123] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

- [0124] 도 6을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(611)와, eNB(613)와, 자원 협력기(615)를 포함한다.
- [0125] 먼저, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(611)는 상기 eNB(613)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(617단계). 상기 송신 D2D UE(611)는 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(613)로 송신한다(619단계). 여기서, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(611)의 D2D ID를 포함한다. 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0126] 한편, 상기 송신 D2D UE(611)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 eNB(613)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 상기 자원 협력기(615)로 송신한다(621단계). 그리고 나서, 상기 eNB(613)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(611)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(623단계). 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(611)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정하는 동작은 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0127] 한편, 상기 eNB(613)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 자원 협력기(615)는 공통 전용 탐색 자원 풀을 기반으로 상기 송신 D2D UE(611)에게 할당할 전용 탐색 자원을 결정하고, 상기 결정한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 eNB(613)로 송신한다(625단계). 상기 자원 협력기(615)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 eNB(613)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 송신 D2D UE(611)에게 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 송신 D2D UE(611)로 송신한다(627단계). 여기서, 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0128] 또한, 상기 자원 협력기(615)는 탐색 자원 테이블을 관리하며, 상기 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 송신 D2D UE(611)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(629단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.
- [0129] 한편, 상기 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(611)에게 할당한 후, 상기 eNB(613)는 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 탐색 자원 정보를 업데이트한다(631단계). 여기서, 상기 eNB(613)가 상기 송신 D2D UE(611)에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 탐색 자원 정보를 업데이트하는 동작은 선택적으로 수행될 수 있다. 또한, 상기 eNB(613)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스트한다(631단계).
- [0130] 상기 eNB(613)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(611)는 상기 eNB(613)와 연결을 해제하고, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 RRC 아이들 스테이트로 천이한다(633단계). 상기 송신 D2D UE(611)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 탐색 정보를 송신한다(635단계). 여기서, 상기 자원 협력기(615)는 상기 송신 D2D UE(611)가 연결을 해제한 후라도, 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 관리한다는 것에 유의하여야 한다.
- [0131] 한편, 상기 송신 D2D UE(611)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 eNB(613)가 상기 송신 D2D UE(611)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정하는 동작은 도 1에서 설명된 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0132] 또한, 상기 송신 D2D UE(611)에게 할당된 전용 탐색 자원이 해제되는 경우는 도 1에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0133] 한편, 도 6이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 6에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 6에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 6에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.
- [0134] 한편, 도 5 및 도 6에서는 eNB가 자원 협력기와 협력하여 탐색 정보 송신들간에 충돌을 방지하도록 송신 D2D UE에 전용 탐색 자원을 할당하는 경우에 대해서 설명하였으나, 이와는 달리 eNB는 인접 eNB와 협력하여 탐색 정보 송신들간의 충돌을 방지하도록 송신 D2D UE에 전용 탐색 자원을 할당할 수도 있음은 물론이다. 즉, 상기 eNB는

인접 eNB는 별도로 공통 전용 탐색 자원 풀을 관리하지 않아도, 상호간에 직접적으로 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 공유함으로써 탐색 정보 송신들간의 충돌을 방지하도록 송신 D2D UE에 전용 탐색 자원을 할당할 수 있다.

[0135] 한편, 도 1과, 도 5 및 도 6에서는 송신 D2D UE가 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하고, 상기 eNB로부터 전용 탐색 자원을 할당받는 경우에 대해서 설명하였으나, 이와는 달리, 상기 송신 D2D UE는 상기 eNB 대신에 서버(server)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하고, 상기 서버로부터 전용 탐색 자원을 할당받을 수도 있다. 이를 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0136] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

[0137] 도 7을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(711)와 서버(713)를 포함한다.

[0138] 먼저, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(711)는 상기 서버(713)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(715단계). 상기 송신 D2D UE(711)는 탐색 자원 요구 메시지를 상기 서버(513)로 송신한다(717단계). 여기서, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(711)의 D2D ID를 포함한다. 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0139] 한편, 상기 송신 D2D UE(711)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 서버(713)는 상기 송신 D2D UE(711)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(719단계). 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(711)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정하는 동작은 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 송신 D2D UE(711)가 고정 D2D UE라고 결정한 상기 서버(713)는 상기 송신 D2D UE(711)에게 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 송신 D2D UE(711)로 송신한다(721단계). 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 도 1에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0140] 상기 서버(713)는 탐색 자원 테이블을 관리하며, 상기 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 송신 D2D UE(711)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(723단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.

[0141] 상기 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(711)에게 할당한 후, 상기 서버(713)는 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 탐색 자원 정보를 업데이트한다(725단계). 여기서, 상기 서버(713)가 상기 송신 D2D UE(711)에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 탐색 자원 정보를 업데이트하는 동작은 선택적으로 수행될 수 있다. 또한, 상기 서버(713)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스트한다(725단계).

[0142] 상기 서버(713)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(711)는 상기 서버(713)와 연결을 해제하고, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 RRC 아이들 스테이트로 천이한다(727단계). 상기 송신 D2D UE(711)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 탐색 정보를 송신한다(727단계). 여기서, 상기 서버(713)는 상기 송신 D2D UE(711)가 연결을 해제한 후라도, 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 관리한다는 것에 유의하여야 한다.

[0143] 한편, 상기 송신 D2D UE(711)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 서버(713)가 상기 송신 D2D UE(711)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정하는 동작은 도 1에서 설명된 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0144] 또한, 상기 송신 D2D UE(711)에게 할당된 전용 탐색 자원이 해제되는 경우는 도 1에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0145] 한편, 도 7이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 7에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 7에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 7에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

- [0146] 한편, 상기에서는 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 8 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0147] 먼저, 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 일 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0148] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [0149] 도 8을 참조하면, 상기 통신 시스템은 수신 D2D UE(811)와 eNB(813)를 포함한다.
- [0150] 먼저, 상기 eNB(813)는 송신 D2D UE(도 8에 도시되어 있지 않음)에 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 브로드캐스트한다(815단계). 여기서, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보는 일 예로 시스템 정보를 통해 브로드캐스트된다. 상기 815단계는 상기 eNB(813)에 의해 선택적으로 수행될 수 있다.
- [0151] 그러면, 상기 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 모니터링하는 것에 관심이 있는 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 eNB(813)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(819단계). 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 eNB(813)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(821단계). 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 수신 D2D UE(811)가 모니터링하기를 원하는 송신 D2D UE의 D2D ID를 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함시킨다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 혹은 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 한편, 상기 수신 D2D UE(811)는 또한 상기 수신 D2D UE(811)가 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 통보할 수 있다. 여기서, 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 탐색 자원 요구 메시지에 D2D ID의 일부, 일 예로 어플리케이션 ID 혹은 D2D 카테고리(category) 등을 포함시킬 수 있다.
- [0152] 한편, 상기에서는, 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 eNB(813)가 임의의 송신 D2D UE로 전용 탐색 자원을 할당하였는지를 검출하지 않고 상기 eNB(813)와 연결을 성립하고, 상기 eNB(813)에게 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.
- [0153] 하지만, 이와는 달리 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 eNB(813)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였음을 검출한 경우에만(817단계) 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신할 수도 있다(819단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 eNB(813)에 의해 브로드캐스트되는 자원 할당 정보로부터 상기 eNB(813)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였는지 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 상기 815단계는 선택적이지 않다. 여기서, 상기 브로드캐스트되는 자원 할당 정보는 임의의 전용 탐색 자원이 임의의 송신 D2D UE에게 할당되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.
- [0154] 상기 수신 D2D UE(811)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우, 상기 eNB(813)는 탐색 자원 테이블을 검사하여 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID, 즉 송신 D2D UE의 D2D ID에 대한 전용 탐색 자원이 할당되어 있는지 여부를 검사한다(823단계). 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되었을 경우, 상기 eNB(813)는 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 수신 D2D UE(811)에게 송신한다(825단계).
- [0155] 상기 eNB(813)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 eNB(813)와 상기 연결을 해제할 수 있고, RRC 아이들 스테이트로 천이한다(827단계). 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 자원 할당 정보에 상응하게 해당하는 전용 탐색 자원을 통해 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신한다(829단계).
- [0156] 한편, 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 수신 D2D UE(811)가 이미 상기 자원 할당 정보를 획득한 송신 D2D UE에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 검출하기 위해서 동일한 eNB, 즉 상기 eNB(813)에게 상기 탐색 자원 요구 메시지를 다시 송신할 필요는 없다.
- [0157] 또한, 상기 수신 D2D UE(811)는 상기 수신 D2D UE(811)가 상기 eNB(813)와 다른, 새로운 eNB로 이동할 경우 상

기 새로운 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하거나, 혹은 탐색 자원 정보가 업데이트될 경우 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(813)로 송신할 수 있다.

[0158] 한편, 도 8에 별도로 도시되어 있지는 않으나 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았을 경우, 상기 eNB(813)는 상기 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았음을 나타내는 정보를 상기 수신 D2D UE(811)에게 송신할 수 있다. 그리고 나서, 상기 수신 D2D UE(811)는 eNB(813)와 상기 연결을 해제하고, 상기 RRC 아이들 스테이트로 천이한다.

[0159] 한편, 도 8이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 할당된 전용 자원에 대한 자원 할당 정보를 수신 D2D UE에게 송신하는 과정의 일 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 8에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 8에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 8에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0160] 도 8에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 일 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0161] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0162] 도 9를 참조하면, 상기 통신 시스템은 수신 D2D UE(911)와 eNB(913)와, 자원 협력기(915)를 포함한다.

[0163] 먼저, 상기 eNB(913)는 송신 D2D UE(도 9에 도시되어 있지 않음)에 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 브로드캐스트한다(917단계). 상기 917단계는 상기 eNB(913)에 의해 선택적으로 수행될 수 있다. 여기서, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보는 일 예로 시스템 정보를 통해 브로드캐스트된다.

[0164] 그러면, 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 모니터링하는 것에 관심이 있는 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 eNB(913)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(921단계). 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 eNB(913)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(923단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 수신 D2D UE(911)가 모니터링하기를 원하는 송신 D2D UE의 D2D ID를 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함시킨다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 혹은 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 한편, 상기 수신 D2D UE(911)는 또한 상기 수신 D2D UE(911)가 상기 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 통보할 수 있다. 여기서, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 D2D ID의 일부, 일 예로 어플리케이션 ID 혹은 D2D 카테고리 등을 포함시킬 수 있다.

[0165] 한편, 상기에서는, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 eNB(913)가 임의의 송신 D2D UE로 전용 탐색 자원을 할당하였는지를 검출하지 않고 상기 eNB(913)와 연결을 성립하고, 상기 eNB(913)에게 탐색 자원 할당 요구 메시지를 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.

[0166] 하지만, 이와는 달리 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 eNB(913)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였음을 검출한 경우에만(919단계) 탐색 자원 요구 메시지를 송신할 수도 있다(921단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 eNB(913)에 의해 브로드캐스트되는 자원 할당 정보로부터 상기 eNB(913)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였는지 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 상기 917단계는 선택적이지 않다. 여기서, 상기 브로드캐스트되는 자원 할당 정보는 임의의 전용 탐색 자원이 임의의 송신 D2D UE에게 할당되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.

[0167] 상기 수신 D2D UE(911)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우, 상기 eNB(913)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 상기 자원 협력기(915)로 송신한다(925단계). 상기 eNB(913)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 자원 협력기(915)는 탐색 자원 테이블을 검사하여 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID, 즉 송신 D2D UE의 D2D ID에 대한 전용 탐색 자원이 할당되어 있는지 여부를 검사한다(927단계). 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되었을 경우, 상기 자원 협력기(915)는 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당

정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 eNB(913)에게 송신한다(929단계).

- [0168] 상기 자원 협력기(915)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 eNB(913)는 상기 수신 D2D UE(911)로 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(931단계). 상기 eNB(913)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 eNB(913)와 상기 연결을 해제할 수 있고, RRC 아이들 스테이트로 천이한다(933단계). 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 자원 할당 정보에 상응하게 해당하는 전용 탐색 자원을 통해 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신한다(935단계).
- [0169] 한편, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 수신 D2D UE(911)가 이미 상기 자원 할당 정보를 획득한 송신 D2D UE에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 검출하기 위해서 동일한 eNB, 즉 상기 eNB(913)에게 상기 탐색 자원 요구 메시지를 다시 송신할 필요는 없다.
- [0170] 또한, 상기 수신 D2D UE(911)는 상기 수신 D2D UE(911)가 상기 eNB(913)와 다른, 새로운 eNB로 이동할 경우 상기 새로운 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하거나, 혹은 탐색 자원 정보가 업데이트될 경우 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(913)로 송신할 수 있다.
- [0171] 한편, 도 9에 별도로 도시되어 있지는 않으나 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았을 경우, 상기 자원 협력기(915)는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았음을 나타내는 정보를 상기 수신 D2D UE(911)에게 송신할 수 있다. 그리고 나서, 상기 수신 D2D UE(911)는 eNB(913)와 상기 연결을 해제하고, 상기 RRC 아이들 스테이트로 천이한다.
- [0172] 한편, 도 9가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 9에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 9에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 9에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.
- [0173] 도 9에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0174] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0175] 도 10을 참조하면, 상기 통신 시스템은 수신 D2D UE(1011)와 서버(1013)를 포함한다.
- [0176] 먼저, 상기 서버(1013)는 송신 D2D UE(도 10에 도시되어 있지 않음)에 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 브로드캐스트한다(1015단계). 여기서, 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보는 일 예로 시스템 정보를 통해 브로드캐스트된다. 이 경우, 상기 1015단계는 선택적이다.
- [0177] 그러면, 상기 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 모니터링하는 것에 관심이 있는 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 서버(1013)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1019단계). 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 서버(1013)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1021단계). 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 수신 D2D UE(1011)가 모니터링하기를 원하는 송신 D2D UE의 D2D ID를 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함시킨다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 혹은 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 한편, 상기 수신 D2D UE(1011)는 또한 상기 수신 D2D UE(1011)가 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 통보할 수 있다. 여기서, 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 탐색 자원 요구 메시지에 D2D ID의 일부, 일 예로 어플리케이션 ID 혹은 D2D 카테고리 등을 포함시킬 수 있다.
- [0178] 한편, 상기에서는, 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 서버(1013)가 임의의 송신 D2D UE로 전용 탐색 자원을 할당하였는지를 검출하지 않고 상기 서버(1013)와 연결을 성립하고, 상기 서버(1013)에게 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.
- [0179] 하지만, 이와는 달리 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 서버(1013)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였음을 검출한 경우에만(1017단계) 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신할 수도 있다(1019단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 서버(1013)에 의해 브로드캐스트되는 자원 할당 정보로부터 상기 서버(1013)가

임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였는지 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 상기 1015단계는 선택적이지 않다. 여기서, 상기 브로드캐스트되는 자원 할당 정보는 임의의 전용 탐색 자원이 임의의 송신 D2D UE에게 할당되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.

[0180] 상기 수신 D2D UE(1011)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우, 상기 서버(1013)는 탐색 자원 테이블을 검사하여 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID, 즉 송신 D2D UE의 D2D ID에 대한 전용 탐색 자원이 할당되어 있는지 여부를 검사한다(1023단계). 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되었을 경우, 상기 서버(1013)는 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 수신 D2D UE(1011)에게 송신한다(1025단계).

[0181] 상기 서버(1013)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 서버(1013)와 상기 연결을 해제할 수 있고, RRC 아이들 스테이트로 천이한다(1027단계). 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 자원 할당 정보에 상응하게 해당하는 전용 탐색 자원을 통해 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신한다(1029단계).

[0182] 한편, 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 수신 D2D UE(1011)가 이미 상기 자원 할당 정보를 획득한 송신 D2D UE에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 검출하기 위해서 동일한 서버, 즉 상기 서버(1013)에게 상기 탐색 자원 요구 메시지를 다시 송신할 필요는 없다.

[0183] 또한, 상기 수신 D2D UE(1011)는 상기 수신 D2D UE(1011)가 상기 서버(1013)와 다른, 새로운 서버로 이동할 경우 상기 새로운 서버로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하거나, 혹은 탐색 자원 정보가 업데이트될 경우 탐색 자원 요구 메시지를 상기 서버(1013)로 송신할 수 있다.

[0184] 한편, 도 10에 별도로 도시되어 있지는 않으나 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았을 경우, 상기 서버(1013)는 상기 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았음을 나타내는 정보를 상기 수신 D2D UE(1011)에게 송신할 수 있다. 그리고 나서, 상기 수신 D2D UE(1011)는 서버(1013)와 상기 연결을 해제하고, 상기 RRC 아이들 스테이트로 천이한다.

[0185] 한편, 도 10이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 10에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 10에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 10에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0186] 상기에서는 도 1 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 제1 구현 방식에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 11 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 제2 구현 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0187] 먼저, 도 11을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0188] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

[0189] 도 11을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(1111)와, eNB(1113)와, 수신 D2D UE(1115)를 포함한다.

[0190] 먼저, 상기 송신 D2D UE(1111)가 RRC 커넥티드 스테이트에 존재하지 않고, 상기 송신 D2D UE(1111)가 탐색 정보를 송신하기를 원할 경우, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)와 RRC 연결을 성립하고, 상기 RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1115단계). 본 발명의 일 실시예에서, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재하지 않고 탐색 정보 송신에 관심이 있는 상기 송신 D2D UE(1111)는 탐색 정보 송신이 상기 송신 D2D UE(1111)가 캠프 온 되어 있는 셀에 의해 지원되고, 탐색 정보 송신들을 위한 공통 자원들이 브로드캐스트되지 않을 경우 rrc 연결 성립을 개시한다. 상기 탐색 정보 송신은 SystemInformationBlockType19이 상기 셀에 의해서 브로드캐스트될 경우 지원된다. 이와는 달리, 상기 탐색 정보 송신이 상기 셀에서 지원되는지 여부는 상기 셀에 의해 브로드캐스트되는 SystemInformationBlockType19에 포함되어 있는 지시에 의해 결정된다. 상기 송신 D2D UE(1111)는 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(1113)로 송신한다(1117단계). 일 예로, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 ProSe' UE 정보 메시지가 될 수 있다. 여기서, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(1111)의 D2D ID를 포함한

다. 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 도 11에서 설명한 바와는 달리, 상기 1117단계에서 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(1111)의 D2D ID를 포함하지 않는 경우가 존재할 수 있다. 일 예로, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 수신 D2D UE에게 지시할 필요가 없을 경우, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(1111)의 D2D ID를 포함하지 않는다.

[0191] 또한, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 탐색 정보를 송신하기 위한 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 탐색 정보를 송신하기 위한 탐색 자원이 요구됨을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0192] 또한, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(1111)가 얼마나 많은 개수의 탐색 자원들을 필요로 하는지 혹은 상기 송신 D2D UE(1111)가 송신할 탐색 정보 엘리먼트들 혹은 탐색 메시지들의 개수를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원들의 개수를 나타내는 정보 혹은 탐색 정보 엘리먼트들 혹은 탐색 메시지들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0193] 또한, 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(1111)가 탐색 정보를 송신할 주기를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 정보 송신 주기를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0194] 또한, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(1111)가 각 탐색 정보에 대해서 해당 탐색 자원을 얼마나 오랫동안 필요로 하는지를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 유지 시간을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0195] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 요구 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(1111)가 탐색 자원 요구 메시지에서 다수의 탐색 정보 송신들에 대한 자원들을 요구할 경우, 요구된 각 자원에 대해서 탐색 자원 요구 인덱스가 할당된다.

[0196] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 요구에서 요구된 각 자원에 대한 우선 순위 레벨을 포함할 수 있다.

[0197] 상기 탐색 자원 요구 메시지는 송신될 탐색 정보와 연관되는 범위 클래스를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 탐색 서비스 지시자가 정의 될 수 있다. 상기 탐색 서비스 지시자는 파라미터들, 일 예로 탐색 주기, 우선 순위, 범위 클래스, 구간 등과 같은 파라미터들의 값에 대한 집합을 지시한다. 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 탐색 자원이 요구되는 탐색 정보 송신에 상응하는 탐색 서비스 지시자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 탐색 서비스 지시자는 별도의 파라미터들을 대신에 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함된다.

[0198] 한편, 상기 송신 D2D UE(1111)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(1121단계). 여기서, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)와 상기 네트워크간에 교환되는 UE 능력을 기반으로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 송신 D2D UE(1111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다. 상기 UE 능력은 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 네트워크에 등록하거나 혹은 상기 UE 능력이 네트워크에 의해 요구될 경우 상기 송신 D2D UE(1111)와 네트워크간에 교환된다. 또한, 상기 eNB(1113)는 상기 네트워크에서 UE들 가입 프로파일을 기반으로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 송신 D2D UE(1111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다.

[0199] 이와는 달리, 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 상기 송신 D2D UE(1111)로부터의 지시를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다.

[0200] 이와는 달리, 고정 D2D UE만 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하도록 구성될 수 있고, 이 경우 송신 D2D UE(1111)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지가 수신된다는 것은 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정적이라는 것을 나타낸다.

[0201] 이와는 달리, 상기 eNB(1113)는 상기 D2D ID를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정적인지 여부를 결정할 수 있다. 여기서, 상기 D2D ID는 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정적인지 여부를 지시하는 비트를 포함할 수 있다. 즉, 고정 D2D UE에게 할당되는 D2D ID는 이동 D2D UE들에 할당되는 D2D ID와 다르다. 따라서, 상기 eNB(1113)는 상기 D2D ID의 타입을 검사하거나, 혹은 D2D 서버에 문의함으로써 상기 D2D ID를 사용하여 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정할 수 있다.

[0202] 한편, 도 11에 별도로 도시되어 있지는 않으나, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)가 탐색 자원을 요구

하는 것이 허용되는 D2D UE인지 검사하는 동작을 수행한다. 상기 eNB(1113)는 MME로부터 수신된 UE 컨텍스트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1111)가 탐색 자원들(혹은 타입 2 탐색 자원들)을 요구하는 것이 허용되는 D2D UE인지 여부를 검사하는 동작을 수행한다. 상기 송신 D2D UE(1111)가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용될 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)에게 하나 혹은 그 이상의 탐색 자원들을 할당한다.

[0203]

여기서, 상기 UE 컨텍스트는 일 예로, 1) D2D UE가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용되는지 여부를 나타내는 정보와, 2) 얼마나 많은 탐색 자원들이 D2D UE에게 할당될 수 있는지를 나타내는 정보와, 3) D2D UE가 사용하는 탐색 자원 메카니즘을 나타내는 정보와, 4) D2D UE가 고정 D2D UE인지 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 여기서, 상기 탐색 자원 메카니즘은 타입 1 탐색 자원 메카니즘과, 타입 2 탐색 자원 메카니즘 중 하나를 포함한다. 상기 타입 1 (혹은 UE 자율 자원 선택) 탐색 자원 메카니즘에서, 송신 D2D UE는 자원 풀로부터 랜덤하게 자원들을 선택한다. 다수개의 송신 D2D UE들에 의해 선택되는 자원들은 동일할 수 있고, 따라서 타입 1 탐색 자원 메카니즘에서 충돌할 수 있다. 타입 2(혹은 스케줄된 자원 할당) 탐색 자원 메카니즘에서, 탐색 자원들은 네트워크에 의해 송신 D2D UE에게 할당된다. 따라서, 상기 타입 2 탐색 자원 메카니즘에서는 충돌이 존재하지 않는다.

[0204]

또한, 상기 eNB(1113)가 상기 송신 D2D UE(1111)가 ProSe direct discovery announcement에 대해서 허용되지 않았다고 결정할 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 거절하고, 상기 탐색 자원 요구 메시지가 거절되었음을 탐색 자원 응답 메시지로 상기 송신 D2D UE(1111)에게 지시한다. 상기 거절은 상기 탐색 자원 메시지에서 explicitly 지시될 수 있다. 이와는 달리, 탐색 자원들에 대한 정보가 없는 탐색 자원 응답 메시지가 상기 탐색 자원 요구 메시지의 거절을 지시할 수도 있다. 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)가 고정 D2D UE라고 결정할 경우, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 하나 혹은 그 이상의 전용 탐색 자원들을 할당한다(1121 단계). 상기 전용 탐색 자원은 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE(1111)는 탐색 자원 송신을 위해 랜덤하게 자원을 선택한다. 상기 전용 탐색 자원 정보는 상기 탐색 자원 풀 내에서의 상기 자원들을 나타내는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있다. 상기 eNB(1113)는 탐색 자원 테이블을 관리하고, 상기 D2D ID가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 포함될 경우 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 D2D UE(1111)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(1125단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.

[0205]

또한, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)로 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(1123단계). 여기서, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함한다. 상기 탐색 자원 응답 메시지는 일 예로, RRC 연결 재구성 메시지가 될 수 있다.

[0206]

상기 전용 탐색 자원 정보는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE(1111)는 탐색 자원 송신을 위해 랜덤하게 자원을 선택한다. 상기 전용 탐색 자원 정보는 상기 송신 D2D UE(1211)에게 할당된 탐색 자원 풀 내에서의 상기 자원들을 나타내는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있다. 상기 자원 인덱스는 시간 인덱스 및 주파수 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 시간 인덱스는 상기 할당된 탐색 자원을 가지는 무선 프레임 및/혹은 서브 프레임을 지시할 수 있다. 상기 주파수 인덱스는 상기 할당된 탐색 자원의 탐색 물리 채널 인덱스 혹은 물리 무선 블록 인덱스를 지시한다. 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보는 관련된 전용 탐색 자원 주기를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 상기 전용 자원 주기는 네트워크에 의해 브로드캐스트되고, 전용으로 시그널되는 않는다. 여기서, 상기 탐색 자원 주기는 해당 전용 탐색 자원이 유용한 주기를 나타낸다. 또한, 상기 탐색 자원 주기는 'n' *탐색 자원 사이클로 설정될 수도 있다. 여기서, 'n'은 상기 탐색 자원 응답 메시지를 통해 시그널링되거나, 혹은 'n'은 사전에 정의될 수 있다.

[0207]

또한, 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 할당된 전용 탐색 자원에 대한 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킬 수 있다. 여기서, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 상기 eNB(1113) 혹은 상기 송신 D2D UE(1111)에 의해 자원들의 해제를 요구하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 상기 탐색 자원 요구 인덱스를 포함할 경우, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 상기 탐색 자원 요구 인덱스와 동일하게 설정된다.

[0208]

이와는 달리, 상기 탐색 자원 요구 메시지가 상기 탐색 자원 요구 인덱스를 포함하지 않을 경우, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 D2D UE별로 상기 eNB(1113)에 의해 관리되고, 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킨다.

- [0209] 이와는 달리, 탐색 자원 요구 인덱스가 탐색 자원 요구 메시지에 포함되는지 여부와 상관없이, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 UE별로 상기 eNB(1113)에 의해 관리되고, 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킨다.
- [0210] 한편, 상기에서 설명한 바와는 달리, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)에게 전용 탐색 자원을 할당하는 것이 아니라, 경쟁 기반 자원 풀(resource pool)(혹은 타입 1 송신 자원 풀)을 제공할 수 있거나, 혹은 송신 D2D UE(1111)에게 전용 탐색 자원을 제공할 수 없을 수도 있다.
- [0211] 한편, 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신될 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 범위 클래스에 따라 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 송신 D2D UE(1111)가 다른 탐색 정보 송신에 대해서 다른 범위 클래스를 통보할 경우, 상기 eNB(1113)는 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들) 각각에 대해서 다른 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되고, 상기 eNB(1113)이 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 요구된 범위 클래스에 상응하게 TX 자원 풀을 할당하고, 상기 eNB(1113)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다.
- [0212] 이와는 달리, 상기 D2D UE(1111)와 연관되는 범위 클래스는 상기 eNB(1113)가 MME로부터 수신된 UE 컨텍스트로부터 결정할 수 있고, 따라서 상기 eNB(1113)는 상기 범위 클래스에 따라 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되고, 상기 eNB(1113)이 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 요구된 범위 클래스에 상응하게 TX 자원 풀을 할당하고, 상기 eNB(1113)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다.
- [0213] 이와는 달리, 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되지 않거나, 상기 탐색 자원 클래스가 UE의 컨텍스트에서 MME로부터 수신되지 않고, 상기 eNB(1113)가 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(1113)는 다수개의 TX 자원 풀들을 할당할 수 있고, 상기 eNB(1113)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다. 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 범위 클래스를 기반으로 상기 TX 자원 풀을 선택할 것이다. 이와는 달리, 상기 eNB(1113)는 네트워크에 의해 지원되는 각 범위 클래스에 대해 범위 클래스와 전력 파라미터(일 예로, 최대 전력)간의 매핑을 탐색 자원 응답 메시지로 브로드캐스트하거나 혹은 송신할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(1111)는 그 허용된 범위 클래스 혹은 상기 송신 D2D UE(1111)가 송신하기를 원하는 탐색 정보와 연관되는 범위 클래스에 상응하게 상기 전력 파라미터들을 선택할 것이다.
- [0214] 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 탐색 자원이 할당되는 시간 주기를 포함한다. 일 예로, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 탐색 자원들이 'x' 개의 송신들 동안 유효함을 지시할 수 있으며, 상기 송신들간의 주기는 'x' 개의 'n' *탐색 자원 사이클이다.
- [0215] 또한, 전용 탐색 자원이 오직 RRC 커넥티드 스테이트에서만 사용될 수 있을 경우 할당된 탐색 자원들이 UE 혹은 eNB에 의해 explicit 시그널링에 의해 해제되거나, 혹은 RRC 연결이 해제될 때까지 시간 주기는 정의되지 않고, 상기 할당된 탐색 자원들은 유효하다.
- [0216] 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 상기 송신 D2D UE 1111에 의해 사용되기 시작하는 시간은 다음과 같이 결정된다.
- [0217] 첫 번째 방식에서는, eNB가 탐색 자원 응답 메시지를 탐색 자원 사이클 x에서 송신하거나 혹은 상기 탐색 자원 사이클 x에서 송신 D2D UE가 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신할 경우, 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 상기 탐색 자원 사이클 x 이후의 p번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 x+p에 존재한다. 여기서, 상기 p는 상기 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 고정적일 수 있으며, 일 예로, p는 탐색 자원들이 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있을 경우 상기 송신 D2D UE(111)가 다음 탐색 자원 사이클로부터 탐색 정보 송신을 위해 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 지시되는 자원들을 사용한다는 것을 나타내는 1로 설정될 수 있다(p=1). 이와는 달리, 상기 p는 탐색 자원 응답 메시지에서 시그널된다.
- [0218] 상기와 같은 첫 번째 방식은 결과적으로 도 2에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0219] 두 번째 방식에서, 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 서브 프레임/프레임과 상기 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 탐색 자원 사이클 x 다음의, 첫 번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 x+1에서 할당된 전용 탐색

자원에 상응하는 서브 프레임/프레임간의 차이가 미리 설정되어 있는 오프셋보다 작을 경우, 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 탐색 자원 사이클 $x+2$ 에 존재한다. 이 경우, 상기 오프셋은 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.

[0220] 상기와 같은 두 번째 방식은 결과적으로 도 3에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0221] 세 번째 방식에서, 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 서브 프레임/프레임과 상기 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 탐색 자원 사이클 x 다음의, 첫 번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에서 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 상응하는 서브 프레임/프레임간의 차이가 미리 설정되어 있는 오프셋 이상일 경우, 상기 할당된 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 상기 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에 존재한다. 이 경우, 상기 오프셋은 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.

[0222] 상기와 같은 세 번째 방식은 결과적으로 도 4에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0223] 한편, 상기 eNB(1113)는 할당된 전용 탐색 자원이 RRC 아이들 상태에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다. 일 예로, 상기 eNB(1113)는 상기 할당된 전용 탐색 자원들이 상기 RRC 아이들 상태에서 유효한지 여부를 나타내는 정보를 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함시킬 수 있다.

[0224] 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보가 수신 D2D UE에게 지시될 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)에게 전용 탐색 자원을 할당한 후, 상기 송신 D2D UE(1111)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재하는지를 검사한다(1127단계). 여기서, 상기 eNB(1113)는 수신 D2D UE 연결 식별자, 일 예로, 셀 무선 네트워크 임시 식별자(cell-radio network temporary identifier: C-RNTI, 이하 'C-RNTI'라 칭하기로 한다)와 수신 D2D UE가 관심이 있는 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑 관계를 포함하는 탐색 자원 테이블을 유지한다(1127단계). 상기 탐색 자원 테이블은 수신 D2D UE들로부터 eNB(1113)로의 상기 탐색 자원 요구를 기반으로 유지된다. 상기 송신 D2D UE(1111)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재할 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 정보 메시지를 상기 수신 D2D UE, 즉 상기 수신 D2D UE(1115)로 송신한다(1133단계). 상기 eNB(1113)는 상기 탐색 자원 정보 메시지에 상기 탐색 자원 정보 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 상응하는 상기 송신 D2D UE(1111)의 D2D ID를 포함시킬 수 있다.

[0225] 또한, 상기 새로운 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당한 후, 상기 eNB(1113)는 탐색 자원 정보에 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 업데이트한다(1135단계). 또한, 상기 eNB(1113)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스팅한다(1135단계).

[0226] 한편, 상기 eNB(1113)로부터 상기 전용 탐색 자원을 할당받은 후, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)와 상기 RRC 연결을 해제할 수 있고, 상기 RRC 아이들 상태로 전이할 수 있다(1129단계). 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 RRC 아이들 상태에서 상기 할당된 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 상기 탐색 정보를 송신한다(1131단계). 상기 전용 탐색 자원이 특정 주기 동안 유효할 경우, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)와 RRC 연결을 성립하고, 상기 eNB(1113)로 다시 전용 탐색 자원들을 요구한다. 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 RRC 연결을 해제한 후라도 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 유지한다는 것에 유의하여야 한다. 상기 eNB(1113)는 상기 유효 주기 후에 상기 할당된 전용 탐색 자원들을 해제한다.

[0227] 한편, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 RRC 커넥티드 상태에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 상태에 존재해야 하는지 결정할 수 있다. 여기서, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)의 이동성 상태를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 RRC 커넥티드 상태에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 상태에 존재해야 하는지를 결정할 수 있다. 또한, 상기 eNB(1113)는 상기 연결이 해제될 경우 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당된 전용 탐색 자원이 상기 RRC 아이들 상태에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다.

[0228] 한편, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당된 전용 탐색 자원은 다음과 같은 경우들 중 하나에서 해제될 수 있다.

[0229] a) 상기 송신 D2D UE(1111)가 파워 다운되는 경우

[0230] b) 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 송신 D2D UE(1111) 자신이 더 이상 할당된 전용 탐색 자원을 필요로 하지 않는다는 것을 상기 eNB(1113)에게 통보할 경우.

- [0231] c) 상기 할당된 전용 탐색 자원이 유효한 주기가 종료된 경우.
- [0232] 일 예로, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 송신 D2D UE(1111) 자신이 탐색 정보를 더 이상 송신하지 않기로 결정할 경우, 상기 eNB(1113)로 상기 송신 D2D UE(1111)가 더 이상 할당된 전용 탐색 자원을 필요로 하지 않는다는 것을 통보할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)로 탐색 자원 해제 메시지를 송신할 수 있거나 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 자원들의 개수를 0으로 지시할 수 있다.
- [0233] 한편, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 다수 개의 전용 탐색 자원들이 할당되고, 상기 송신 D2D UE(1111)가 상기 탐색된 다수 개의 전용 탐색 자원들 중 일부 전용 탐색 자원들을 해제하는 것을 원할 경우, 상기 송신 D2D UE(1111)는 상기 eNB(1113)로 해제 혹은 유지하고자 하는 탐색 자원들의 개수를 통보하거나 혹은 상기 송신 D2D UE(1111)가 해제하고자 하는 탐색 자원들에 대한 탐색 자원 할당 인덱스를 통보한다.
- [0234] 한편, 상기 eNB(1113)가 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들을 해제하기로 결정할 경우, 즉 eNB 개시 해제의 경우, 혹은 상기 송신 D2D UE(1111)로부터의 탐색 자원 해제 메시지를 수신할 경우, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)로 탐색 자원 해제 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 송신하고, 상기 송신 D2D UE(1111)에 할당되어 있는 탐색 자원들을 해제한 후, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는, 기존의 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 송신하거나, 혹은 상기 해제된 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 송신한다. 여기서, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들 중 일부만 해제될 경우 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는, 기존의 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 송신할 수 있다.
- [0235] 한편, 상기 eNB(1113)는 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는 모든 탐색 자원들을 상기 송신 D2D UE(1111)로부터 자원 해제 메시지 혹은 RRC 재구성 메시지를 수신할 경우 해제한다. 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는 자원들이 RRC 커넥티드 스테이트에서만 유효할 경우, 혹은 모든 전용 탐색 자원들이 해제되어야 할 경우, 상기 eNB(1113)는 RRC 연결 해제 메시지를 송신하여 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당되어 있는 모든 탐색 자원들을 해제할 수 있다.
- [0236] 또한, 전용 탐색 자원 해제는 탐색 자원 요구 메시지를 사용하여 상기 송신 D2D UE(1111)에 의해서도 지시될 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원을 요구하기 위해서 뿐만 아니라 할당되어 있는 탐색 자원을 해제하기 위해서도 사용될 수 있다.
- [0237] 또한, 전용 탐색 자원 해제는 탐색 자원 응답 메시지를 사용하여 상기 eNB(1113)에 의해서도 지시될 수 있다. 상기 탐색 자원 응답 메시지는 전용 탐색 자원을 할당하기 위해서도 사용될 수 있고, 할당되어 있는 전용 탐색 자원을 해제하기 위해 사용될 수 있다.
- [0238] 한편, 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 커넥티드 스테이트에서만 유효할 경우, 혹은 모든 전용 탐색 자원들이 해제될 필요가 있을 경우, 상기 송신 D2D UE(1111)는 RRC 연결 해제 메시지를 송신하여 모든 전용 탐색 자원들을 해제할 수 있다.
- [0239] 이와는 달리, 상기 송신 D2D UE(1111)에게 할당된 전용 탐색 자원을 해제한 후, 상기 eNB(1113)는 상기 해제된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 상기 탐색 자원 정보에 업데이트하여 상기 해제된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제거한다. 또한, 상기 eNB(1113)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스트한다.
- [0240] 한편, 도 11이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 11에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 11에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 11에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.
- [0241] 도 11에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 12를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0242] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [0243] 도 12를 설명하기에 앞서, eNB가 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 독립적으로 할당하지 않고, 자원 협력기의 제어에 따라 전용 탐색 자원을 할당할 수 있다. 여기서, 상기 자원 협력기의 제어에 따라서 전용 탐색 자원이 할당될 경우, 한 셀에서 특정 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원은 다른 셀에서 다른 송신 D2D UE에게

할당되지 않는다는 것을 보장한다. 그리고, 상기 한 셀에서 특정 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원인 상기 다른 셀에서 다른 송신 D2D UE에게 할당되지 않는다는 것을 보장함으로써 상기 한 셀에서 상기 특정 송신 D2D UE에 의한 탐색 정보 송신과 상기 다른 셀에서 다른 송신 D2D UE에 의한 탐색 정보 송신간의 충돌을 방지할 수 있다. 그리고, 상기 자원 협력기는 공통 전용 탐색 자원 풀을 관리하여, 상기 eNB의 전용 탐색 자원 할당 상태를 관리할 수 있다. 도 12를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(1211)와, eNB(1213)와, 자원 협력기(1215)와, 수신 D2D UE(1217)를 포함한다.

[0244] 먼저, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(1211)는 먼저 상기 eNB(1213)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1219단계). 그리고 나서 상기 송신 D2D UE(1211)는 상기 eNB(1213)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1221단계). 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(1211)의 D2D ID를 포함한다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 도 11에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0245] 한편, 상기 송신 D2D UE(1211)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 eNB(1213)는 상기 자원 협력기(1215)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1223단계). 상기 자원 협력기(1215)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 eNB(1213)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1211)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(1225단계). 상기 eNB(1213)가 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1211)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정하는 동작은 도 11에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0246] 한편, 상기 eNB(1213)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 자원 협력기(1215)는 공통 전용 탐색 자원 풀을 기반으로 상기 송신 D2D UE(1211)에게 할당할 전용 탐색 자원을 결정하고, 상기 결정한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 eNB(1213)로 송신한다(1227단계). 상기 자원 협력기(1215)가 상기 송신 D2D UE(1211)에게 전용 탐색 자원을 할당하는 동작은 본 발명의 제1 구현 방식에서 설명한 자원 협력기의 동작, 즉 도 5의 자원 협력기(515)의 동작과, 도 6의 자원 협력기(615)의 동작과, 도 9의 자원 협력기(925)의 동작과 유사하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0247] 상기 자원 협력기(1215)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 eNB(1213)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1211)에게 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 송신 D2D UE(1211)로 송신한다(1229단계). 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 도 11에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0248] 상기 eNB(1213)는 탐색 자원 테이블을 관리하고, 상기 D2D ID가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 포함될 경우 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 D2D UE(1211)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(1231단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.

[0249] 한편, 상기 eNB(1213)는 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다. 일 예로, 상기 eNB(1213)는 상기 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 나타내는 정보를 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함시킬 수 있다.

[0250] 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보가 수신 D2D UE에게 지시될 경우, 상기 eNB(1213)는 상기 송신 D2D UE(1211)에게 전용 탐색 자원을 할당한 후, 상기 송신 D2D UE(1211)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재하는지를 검사한다(1233단계). 상기 eNB(1213)는 수신 D2D UE 연결 식별자, 일 예로, C-RNTI와 수신 D2D UE가 관심이 있는 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑을 포함하는 탐색 자원 테이블을 유지한다(1233단계). 상기 탐색 자원 테이블은 수신 D2D UE들로부터 eNB(1213)로의 상기 탐색 자원 요구를 기반으로 유지된다. 상기 송신 D2D UE(1211)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재할 경우, 상기 eNB(1213)는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 정보 메시지를 상기 수신 D2D UE, 즉 상기 수신 D2D UE(1217)로 송신한다(1239단계). 상기 eNB(1213)는 상기 탐색 자원 정보 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 상응하는 상기 송신 D2D UE(1211)의 D2D ID를 포함할 수 있다.

[0251] 또한, 상기 새로운 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(1211)에게 할당한 후, 상기 eNB(1213)는 탐색 자원 정보

에 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 업데이트한다(1241단계). 또한, 상기 eNB(1213)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스팅한다(1241단계).

[0252] 한편, 상기 eNB(1213)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(1211)는 상기 eNB(1213)와 상기 RRC 연결을 해제하고 상기 RRC 아이들 스테이트로 천이할 수 있다(1235단계). 상기 송신 D2D UE(1211)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 할당된 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 상기 탐색 정보를 송신한다(1237단계). 상기 전용 탐색 자원이 특정 주기 동안 유효할 경우, 상기 송신 D2D UE(1211)는 상기 eNB(1213)와 RRC 연결을 성립하고, 상기 eNB(1213)로 다시 전용 탐색 자원들을 요구한다. 상기 eNB(1213)는 상기 송신 D2D UE(1211)가 상기 RRC 연결을 해제한 후라도 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 유지한다는 것에 유의하여야 한다. 상기 eNB(1213)는 상기 유효 주기 후에 상기 할당된 전용 탐색 자원들을 해제한다.

[0253] 한편, 상기 송신 D2D UE(1211)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 eNB(1213)는 상기 송신 D2D UE(1211)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정할 수 있다. 상기 eNB(1213)가 상기 송신 D2D UE(1211)의 이동성 스테이트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1211)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지를 결정하는 동작은 도 11에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0254] 또한, 상기 송신 D2D UE(1211)에게 할당된 전용 탐색 자원이 해제되는 경우는 도 11에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0255] 한편, 도 12가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 12에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 12에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 12에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0256] 도 12에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0257] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

[0258] 도 13을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(1311)와, eNB(1313)와, 자원 협력기(1315)와, 수신 D2D UE(1317)를 포함한다.

[0259] 먼저, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(1311)는 먼저 상기 eNB(1313)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1319단계). 그리고 나서 상기 송신 D2D UE(1311)는 상기 eNB(1313)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1321단계). 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(1311)의 D2D ID를 포함한다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 도 11에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0260] 한편, 상기 송신 D2D UE(1311)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 eNB(1313)는 상기 자원 협력기(1315)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1323단계). 상기 자원 협력기(1315)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 eNB(1313)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1311)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(1325단계). 상기 eNB(1313)가 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1311)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정하는 동작은 도 11에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0261] 한편, 상기 eNB(1313)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 자원 협력기(1315)는 공통 전용 탐색 자원 풀을 기반으로 상기 송신 D2D UE(1311)에게 할당할 전용 탐색 자원을 결정하고, 상기 결정한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 eNB(1313)로 송신한다(1327단계). 상기 자원 협력기(1315)가 상기 송신 D2D UE(1311)에게 전용 탐색 자원을 할당하는 동작은 본 발명의 제1 구현 방식에서 설명한 자원 협력기의 동작, 즉 도 5의 자원 협력기(515)의 동작과, 도 6의 자원 협력기(615)의 동작과, 도 9의 자원 협력기(925)의 동작과 유사하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- [0262] 상기 자원 협력기(1315)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 eNB(1313)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1311)에게 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 송신 D2D UE(1311)로 송신한다(1329단계). 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 도 11에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0263] 한편, 상기 자원 조정기(1315)는 탐색 자원 테이블을 관리하고, 상기 D2D ID가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 포함될 경우 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 D2D UE(1311)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(1331단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.
- [0264] 한편, 상기 eNB(1313)는 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다. 일 예로, 상기 eNB(1313)는 상기 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 나타내는 정보를 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함시킬 수 있다.
- [0265] 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보가 수신 D2D UE에게 지시될 경우, 상기 eNB(1313)는 상기 송신 D2D UE(1311)에게 전용 탐색 자원을 할당한 후, 상기 송신 D2D UE(1311)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재하는지를 검사한다(1333단계). 상기 eNB(1313)는 수신 D2D UE 연결 식별자, 일 예로, C-RNTI와 수신 D2D UE가 관심이 있는 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑을 포함하는 탐색 자원 테이블을 유지한다(1333단계). 상기 탐색 자원 테이블은 수신 D2D UE들로부터 eNB(1313)로의 상기 탐색 자원 요구를 기반으로 유지된다. 상기 송신 D2D UE(1311)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재할 경우, 상기 eNB(1313)는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 정보 메시지를 상기 수신 D2D UE, 즉 상기 수신 D2D UE(1317)로 송신한다(1339단계). 상기 eNB(1313)는 상기 탐색 자원 정보 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 상응하는 상기 송신 D2D UE(1311)의 D2D ID를 포함할 수 있다.
- [0266] 또한, 상기 새로운 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(1311)에게 할당한 후, 상기 eNB(1313)는 탐색 자원 정보에 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 업데이트한다(1341단계). 또한, 상기 eNB(1313)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보를 시스템 정보를 통해 브로드캐스팅한다(1341단계).
- [0267] 한편, 상기 eNB(1313)로부터 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(1311)는 상기 eNB(1313)와 상기 RRC 연결을 해제하고 상기 RRC 아이들 스테이트로 천이할 수 있다(1335단계). 상기 송신 D2D UE(1311)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 할당된 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 상기 탐색 정보를 송신한다(1337단계). 상기 전용 탐색 자원이 특정 주기 동안 유효할 경우, 상기 송신 D2D UE(1311)는 상기 eNB(1313)와 RRC 연결을 성립하고, 상기 eNB(1313)로 다시 전용 탐색 자원들을 요구한다. 상기 eNB(1313)는 상기 송신 D2D UE(1311)가 상기 RRC 연결을 해제한 후라도 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 유지한다는 것에 유의하여야 한다. 상기 eNB(1313)는 상기 유효 주기 후에 상기 할당된 전용 탐색 자원들을 해제한다.
- [0268] 한편, 상기 송신 D2D UE(1311)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 eNB(1313)는 상기 송신 D2D UE(1311)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정할 수 있다. 상기 eNB(1313)가 상기 송신 D2D UE(1311)의 이동성 스테이트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1311)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지를 결정하는 동작은 도 11에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0269] 또한, 상기 송신 D2D UE(1311)에게 할당된 전용 탐색 자원이 해제되는 경우는 도 11에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0270] 한편, 도 13이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 13에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 13에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 13에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.
- [0271] 도 13에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 14를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

- [0272] 도 14는 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [0273] 도 14를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(1411)와, 서버(1413)와, 수신 D2D UE(1415)를 포함한다.
- [0274] 먼저, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(1411)는 먼저 상기 서버(1413)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1417단계). 그리고 나서 상기 송신 D2D UE(1411)는 상기 서버(1413)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1419단계). 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 송신 D2D UE(1411)의 D2D ID를 포함한다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 도 11에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0275] 한편, 상기 송신 D2D UE(1411)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 서버(1413)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1411)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정한다(1421단계). 여기서, 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 상기 송신 D2D UE(1411)가 고정 D2D UE인지 여부를 결정하는 동작은 도 11에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0276] 상기 서버(1413)는 상기 송신 D2D UE(1411)가 고정 D2D UE라고 결정할 경우, 상기 송신 D2D UE(1411)에게 전용 탐색 자원을 할당한다(1421단계). 상기 서버(1413)는 탐색 자원 테이블을 관리하고, 상기 D2D ID가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 포함될 경우 할당된 전용 탐색 자원과 상기 전용 탐색 자원이 할당된 상기 D2D UE(1411)의 D2D ID간의 매핑 관계를 상기 탐색 자원 테이블에 저장한다(1425단계). 여기서, 동일한 D2D ID에 대해서 다수의 탐색 자원들이 매핑될 수 있으며, 따라서 상기 탐색 자원 테이블에는 동일한 D2D ID에 대한 다수의 매핑 관계들이 존재할 수 있다는 것에 유의하여야 한다.
- [0277] 또한, 상기 서버(1413)는 상기 송신 D2D UE(1411)로 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(1423단계). 또한, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 도 11에서 설명한 바와 같은 방식으로 구현될 수 있으므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0278] 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보가 수신 D2D UE에게 지시될 경우, 상기 서버(1413)는 상기 송신 D2D UE(1411)에게 전용 탐색 자원을 할당한 후, 상기 송신 D2D UE(1411)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재하는지를 검사한다(1427단계). 여기서, 상기 서버(1413)는 수신 D2D UE 연결 식별자, 일 예로, C-RNTI와 수신 D2D UE가 관심이 있는 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑 관계를 포함하는 탐색 자원 테이블을 유지한다(1427단계). 상기 탐색 자원 테이블은 수신 D2D UE들로부터 서버(1413)로의 상기 탐색 자원 요구를 기반으로 유지된다. 상기 송신 D2D UE(1411)의 전용 탐색 자원에 관심이 있는 수신 D2D UE가 존재할 경우, 상기 서버(1413)는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 정보 메시지를 상기 수신 D2D UE, 즉 상기 수신 D2D UE(1415)로 송신한다(1433단계). 상기 서버(1413)는 상기 탐색 자원 정보 메시지에 상기 탐색 자원 정보 메시지에 포함되어 있는 전용 탐색 자원에 상응하는 상기 송신 D2D UE(1411)의 D2D ID를 포함시킬 수 있다.
- [0279] 또한, 상기 새로운 전용 탐색 자원을 상기 송신 D2D UE(1411)에게 할당한 후, 상기 서버(1413)는 탐색 자원 정보에 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 업데이트한다(1435단계). 또한, 상기 서버(1413)는 상기 업데이트된 탐색 자원 정보는 시스템 정보를 통해 브로드캐스팅한다(1435단계).
- [0280] 한편, 상기 서버(1413)로부터 상기 전용 탐색 자원을 할당받은 후, 상기 송신 D2D UE(1411)는 상기 서버(1413)와 상기 RRC 연결을 해제하고 상기 RRC 아이들 스테이트로 천이할 수 있다(1429단계). 상기 송신 D2D UE(1411)는 상기 RRC 아이들 스테이트에서 상기 할당된 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 상기 탐색 정보를 송신한다(1431단계). 상기 전용 탐색 자원이 특정 주기 동안 유효할 경우, 상기 송신 D2D UE(1411)는 상기 서버(1413)와 RRC 연결을 성립하고, 다시 상기 서버(1413)로 전용 탐색 자원들을 요구한다. 상기 서버(1413)는 상기 송신 D2D UE(1411)가 상기 RRC 연결을 해제한 후라도 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 유지한다는 것에 유의하여야 한다. 상기 eNB(1413)는 상기 유효 주기 후에 상기 할당된 전용 탐색 자원들을 해제한다.
- [0281] 한편, 상기 송신 D2D UE(1411)에게 전용 탐색 자원이 할당된 후, 상기 서버(1413)는 상기 송신 D2D UE(1411)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지 결정할 수 있다. 여기서, 상기 서버(1413)는 상기 송신 D2D UE(1411)의 이동성 스테이트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1411)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지를 결정할 수 있다. 상기 서버(1413)가 상기 송신 D2D UE(1411)의 이동성 스테이트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1411)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재해야 하는지 혹은 상기 RRC 아이들 스테이트에 존재해야 하는지

를 결정하는 동작은 도 11에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0282] 또한, 상기 송신 D2D UE(1411)에게 할당된 전용 탐색 자원이 해제되는 경우는 도 11에서 설명한 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0283] 한편, 도 14가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 14에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 14에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 14에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0284] 도 14에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 15를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0285] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0286] 도 15를 참조하면, 상기 통신 시스템은 수신 D2D UE(1511)와 eNB(1513)를 포함한다.

[0287] 먼저, 상기 eNB(1513)는 송신 D2D UE(도 15에 도시되어 있지 않음)에 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 브로드캐스트한다(1515단계). 여기서, 상기 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보는 일 예로 시스템 정보를 통해 브로드캐스트된다. 상기 1515단계는 상기 eNB(1513)에 의해 선택적으로 수행될 수 있다.

[0288] 그러면, 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 모니터링하는 것에 관심이 있는 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 eNB(1513)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1519단계). 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 eNB(1513)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1521단계). 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 수신 D2D UE(1511)가 모니터링하기를 원하는 송신 D2D UE의 D2D ID를 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함시킨다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 혹은 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 한편, 상기 수신 D2D UE(1511)는 또한 상기 수신 D2D UE(1511)가 상기 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 통보할 수 있다. 여기서, 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 D2D ID의 일부, 일 예로 어플리케이션 ID 혹은 D2D 카테고리 등을 포함시킬 수 있다.

[0289] 한편, 상기에서는, 상기 수신 D2D UE(1511)가 상기 eNB(1513)와 연결을 성립하고, 상기 eNB(1513)에게 탐색 자원 할당 요구 메시지를 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.

[0290] 하지만, 이와는 달리 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 eNB(1513)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였음을 검출한 경우에만(1517단계) 탐색 자원 요구 메시지를 송신할 수도 있다(1519단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 eNB(1513)에 의해 브로드캐스트되는 자원 할당 정보로부터 상기 eNB(1513)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였는지 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 상기 1515단계는 선택적이지 않다. 여기서, 상기 브로드캐스트되는 자원 할당 정보는 임의의 전용 탐색 자원이 임의의 송신 D2D UE에게 할당되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.

[0291] 상기 수신 D2D UE(1511)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우, 상기 eNB(1513)는 탐색 자원 테이블을 검사하여 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID, 즉 송신 D2D UE의 D2D ID에 대한 전용 탐색 자원이 할당되어 있는지 여부를 검사한다(1523단계). 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되었을 경우, 상기 eNB(1513)는 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 수신 D2D UE(1511)에게 송신한다(1525단계).

[0292] 상기 eNB(1513)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 eNB(1513)와 상기 연결을 해제하지 않고 RRC 커넥티드 스테이트에 그대로 남아 있다. 그리고, 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 자원 할당 정보에 상응하게 해당하는 전용 탐색 자원을 통해 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신한다(1529단계).

[0293] 한편, 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 수신 D2D UE(1511)가 이미 상기 자원 할당 정보를 획득한 송신 D2D UE에

게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 검출하기 위해서 동일한 eNB, 즉 상기 eNB(1513)에게 상기 탐색 자원 요구 메시지를 다시 송신할 필요는 없다.

[0294] 또한, 상기 수신 D2D UE(1511)는 상기 수신 D2D UE(1511)가 상기 eNB(1513)와 다른, 새로운 eNB로 이동할 경우 상기 새로운 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하거나, 혹은 탐색 자원 정보가 업데이트될 경우 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(1513)로 송신할 수 있다.

[0295] 한편, 도 15에 별도로 도시되어 있지는 않으나 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았을 경우, 상기 eNB(1513)는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았음을 나타내는 정보를 상기 수신 D2D UE(1511)에게 송신할 수 있다. 그리고 나서, 상기 수신 D2D UE(1511)는 eNB(1513)와 상기 연결을 해제하고, RRC 아이들 스테이트로 천이한다.

[0296] 한편, 상기 eNB(1513)는 탐색 자원 요구 테이블을 관리하며, 상기 탐색 자원 요구 테이블은 수신 D2D UE의 D2D ID와 상기 수신 D2D UE에 의해 요구되는 전용 탐색 자원에 대한 정보에 대한 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑 관계를 저장한다(1527단계). 여기서, 상기 eNB(1513)는 상기 eNB(1513)가 상기 수신 D2D UE(1511)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우 상기 탐색 자원 요구 테이블에 엔트리(entry)를 추가한다. 여기서, 상기 탐색 자원 요구 테이블에 포함되는 엔트리들은 해당 수신 D2D UE와 상기 eNB(1513)간의 연결이 해제되거나, 혹은 해당 수신 D2D UE가 상기 eNB(1513)가 아닌 다른 eNB로 핸드오버하거나, 혹은 해당 수신 D2D UE가 파워 다운될 경우 제거된다.

[0297] 한편, 도 15가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 15에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 15에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 15에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0298] 도 15에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 16을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0299] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0300] 도 16을 참조하면, 상기 통신 시스템은 수신 D2D UE(1611)와, eNB(1613)과, 자원 조정기(1615)를 포함한다.

[0301] 먼저, 상기 eNB(1613)는 송신 D2D UE(도 16에 도시되어 있지 않음)에 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 브로드캐스트한다(1617단계). 여기서, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보는 일 예로 시스템 정보를 통해 브로드캐스트된다. 상기 1617단계는 상기 eNB(1613)에 의해 선택적으로 수행될 수 있다.

[0302] 그러면, 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 모니터링하는 것에 관심이 있는 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 eNB(1613)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1621단계). 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 eNB(1613)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1623단계). 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 수신 D2D UE(1611)가 모니터링하기를 원하는 송신 D2D UE의 D2D ID를 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함시킨다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 혹은 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 한편, 상기 수신 D2D UE(1611)는 또한 상기 수신 D2D UE(1611)가 상기 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 통보할 수 있다. 여기서, 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 D2D ID의 일부, 일 예로 어플리케이션 ID 혹은 D2D 카테고리 등을 포함시킬 수 있다.

[0303] 한편, 상기에서는, 상기 수신 D2D UE(1611)가 상기 eNB(1613)와 연결을 성립하고, 상기 eNB(1613)에게 탐색 자원 할당 요구 메시지를 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.

[0304] 하지만, 이와는 달리 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 eNB(1613)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였음을 검출한 경우에만(1619단계) 탐색 자원 요구 메시지를 송신할 수도 있다(1623단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 eNB(1613)에 의해 브로드캐스트되는 자원 할당 정보로부터 상기 eNB(1613)가 임의의 송

신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였는지 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 상기 1617단계는 선택적이지 않다. 여기서, 상기 브로드캐스트되는 자원 할당 정보는 임의의 전용 탐색 자원이 임의의 송신 D2D UE에게 할당되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.

[0305] 상기 수신 D2D UE(1611)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우, 상기 eNB(1613)는 상기 자원 협력기(1615)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1625단계). 상기 eNB(1613)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 자원 협력기(1615)는 탐색 자원 테이블을 검사하여 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID, 즉 송신 D2D UE의 D2D ID에 대한 전용 탐색 자원이 할당되어 있는지 여부를 검사한다(1627단계). 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되었을 경우, 상기 자원 협력기(1615)는 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 eNB(1613)로 송신한다(1629단계).

[0306] 상기 자원 협력기(1615)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 eNB(1613)는 상기 수신 D2D UE(1611)로 상기 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(1631단계). 상기 eNB(1613)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 eNB(1613)와 상기 연결을 해제하지 않고 RRC 커넥티드 스테이트에 그대로 남아 있다. 그리고, 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 자원 할당 정보에 상응하게 해당하는 전용 탐색 자원을 통해 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신한다(1635단계).

[0307] 한편, 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 수신 D2D UE(1611)가 이미 상기 자원 할당 정보를 획득한 송신 D2D UE에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 검출하기 위해서 동일한 eNB, 즉 상기 eNB(1613)에게 상기 탐색 자원 요구 메시지를 다시 송신할 필요는 없다.

[0308] 또한, 상기 수신 D2D UE(1611)는 상기 수신 D2D UE(1611)가 상기 eNB(1613)와 다른, 새로운 eNB로 이동할 경우 상기 새로운 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하거나, 혹은 탐색 자원 정보가 업데이트될 경우 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(1613)로 송신할 수 있다.

[0309] 한편, 도 16에 별도로 도시되어 있지는 않으나 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았을 경우, 상기 자원 협력기(1615)는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았음을 나타내는 정보를 상기 eNB(1613)를 통해 상기 수신 D2D UE(1611)에게 송신할 수 있다. 그러면, 상기 수신 D2D UE(1611)는 eNB(1613)와 상기 연결을 해제하고, RRC 아이들 스테이트로 천이한다.

[0310] 한편, 상기 자원 협력기(1615)는 탐색 자원 요구 테이블을 관리하며, 상기 탐색 자원 요구 테이블은 수신 D2D UE의 D2D ID와 상기 수신 D2D UE에 의해 요구되는 전용 탐색 자원에 대한 정보에 대한 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑 관계를 저장한다(1633단계). 여기서, 상기 자원 협력기(1615)는 상기 자원 협력기(1615)가 상기 eNB(1613)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우 상기 탐색 자원 요구 테이블에 엔트리를 추가한다. 여기서, 상기 탐색 자원 요구 테이블에 포함되는 엔트리들은 해당 수신 D2D UE와 상기 eNB(1613)간의 연결이 해제되거나, 혹은 해당 수신 D2D UE가 상기 eNB(1613)가 아닌 다른 eNB로 핸드오버하거나, 혹은 해당 수신 D2D UE가 파워 다운될 경우 제거된다.

[0311] 한편, 도 16이 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 16에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 16에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 16에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0312] 도 16에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 17을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0313] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE에게 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제공하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0314] 도 17을 참조하면, 상기 통신 시스템은 수신 D2D UE(1711)와 서버(1713)를 포함한다.

- [0315] 먼저, 상기 서버(1713)는 송신 D2D UE(도 17에 도시되어 있지 않음)에 전용 탐색 자원을 할당하고, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보를 브로드캐스트한다(1715단계). 여기서, 상기 할당한 전용 탐색 자원에 대한 정보는 일 예로 시스템 정보를 통해 브로드캐스트된다. 상기 1715단계는 상기 서버(1713)에 의해 선택적으로 수행될 수 있다.
- [0316] 그러면, 송신 D2D UE에 의해 송신되는 탐색 정보를 모니터링하는 것에 관심이 있는 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 서버(1713)와 연결을 성립하고, RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1719단계). 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 서버(1713)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(1721단계). 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 수신 D2D UE(1711)가 모니터링하기를 원하는 송신 D2D UE의 D2D ID를 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함시킨다. 여기서, 상기 D2D ID는 UE ID가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 사용자 ID가 될 수 있거나, 혹은 표현 코드가 될 수 있거나, 혹은 어플리케이션 ID + 사용자 ID가 될 수 있다. 한편, 상기 수신 D2D UE(1711)는 또한 상기 수신 D2D UE(1711)가 상기 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신하기 위한 전용 탐색 자원을 요구하고 있다는 것을 통보할 수 있다. 여기서, 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 D2D ID의 일부, 일 예로 어플리케이션 ID 혹은 D2D 카테고리 등을 포함시킬 수 있다.
- [0317] 한편, 상기에서는, 상기 수신 D2D UE(1711)가 상기 eNB(1713)와 연결을 성립하고, 상기 eNB(1713)에게 탐색 자원 할당 요구 메시지를 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.
- [0318] 하지만, 이와는 달리 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 서버(1713)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였음을 검출한 경우에만(1717단계) 탐색 자원 요구 메시지를 송신할 수도 있다(1719단계). 여기서, 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 서버(1713)에 의해 브로드캐스트되는 자원 할당 정보로부터 상기 서버(1713)가 임의의 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하였는지 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 상기 1715단계는 선택적이지 않다. 여기서, 상기 브로드캐스트되는 자원 할당 정보는 임의의 전용 탐색 자원이 임의의 송신 D2D UE에게 할당되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.
- [0319] 상기 수신 D2D UE(1711)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우, 상기 서버(1713)는 탐색 자원 테이블을 검사하여 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID, 즉 송신 D2D UE의 D2D ID에 대한 전용 탐색 자원이 할당되어 있는지 여부를 검사한다(1723단계). 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되었을 경우, 상기 서버(1713)는 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 탐색 자원 응답 메시지를 상기 수신 D2D UE(1711)에게 송신한다(1725단계).
- [0320] 상기 서버(1713)로부터 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 서버(1713)와 상기 연결을 해제하지 않고 RRC 커넥티드 스테이트에 그대로 남아 있다. 그리고, 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 RRC 커넥티드 스테이트에서 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있는 자원 할당 정보에 상응하게 해당하는 전용 탐색 자원을 통해 상기 송신 D2D UE가 송신하는 탐색 정보를 수신한다(1729단계).
- [0321] 한편, 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 수신 D2D UE(1711)가 이미 상기 자원 할당 정보를 획득한 송신 D2D UE에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 자원 할당 정보를 검출하기 위해서 동일한 서버, 즉 상기 서버(1713)에게 상기 탐색 자원 요구 메시지를 다시 송신할 필요는 없다.
- [0322] 또한, 상기 수신 D2D UE(1711)는 상기 수신 D2D UE(1711)가 상기 서버(1713)와 다른, 새로운 eNB로 이동할 경우 상기 새로운 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신하거나, 혹은 탐색 자원 정보가 업데이트될 경우 탐색 자원 요구 메시지를 상기 서버(1713)로 송신할 수 있다.
- [0323] 한편, 도 17에 별도로 도시되어 있지는 않으나 상기 검사 결과 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함되어 있는 D2D ID에 상응하는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았을 경우, 상기 서버(1713)는 송신 D2D UE에 대해 전용 탐색 자원이 할당되지 않았음을 나타내는 정보를 상기 수신 D2D UE(1711)에게 송신할 수 있다. 그리고 나서, 상기 수신 D2D UE(1711)는 서버(1713)와 상기 연결을 해제하고, RRC 아이들 스테이트로 천이한다.
- [0324] 한편, 상기 서버(1713)는 탐색 자원 요구 테이블을 관리하며, 상기 탐색 자원 요구 테이블은 수신 D2D UE의 D2D ID와 상기 수신 D2D UE에 의해 요구되는 전용 탐색 자원에 대한 정보에 대한 송신 D2D UE의 D2D ID간의 매핑 관계를 저장한다(1727단계). 여기서, 상기 eNB(1713)는 상기 eNB(1713)가 상기 수신 D2D UE(1711)로부터 상기 탐색 자원 요구 메시지를 수신할 경우 상기 탐색 자원 요구 테이블에 엔트리를 추가한다. 여기서, 상기 탐색 자원 요구 테이블에 포함되는 엔트리들은 해당 수신 D2D UE와 상기 eNB(1713)간의 연결이 해제되거나, 혹은 해당 수신 D2D UE가 상기 eNB(1713)가 아닌 다른 eNB로 핸드오버하거나, 혹은 해당 수신 D2D UE가 파워 다운될 경우 제

거된다.

- [0325] 상기에서는 도 11 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 제2 구현 방식에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 18 내지 도 26을 참조하여 본 발명의 제3 구현 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [0326] 먼저, 도 18을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0327] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원을 할당하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [0328] 도 18을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(1811)와, eNB(1813)와, 수신 D2D UE(1815)를 포함한다. 도 18에 도시되어 있지는 않으나, 도 18의 동작을 실행하기 전에, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 송신 D2D UE(1811)가 캡처되어 있는 셀이 탐색 서비스를 지원하는지 여부를 결정한다. 일 예로, 이는 상기 캡처된 셀에서 상기 eNB(1813)에 의해 탐색 정보를 전달하는 SIB가 브로드캐스트되는지 여부를 검사함으로써 결정될 수 있다.
- [0329] 탐색 정보 송신에 관심이 있는 상기 송신 D2D UE(1811)는 1815단계에서 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 eNB(1813)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신해야 하는지 여부를 결정한다. 상기 송신 D2D UE(1811)에 의한 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신하는 것에 대한 결정은 다음과 같은 방식들 중 하나를 사용하여 수행된다.
- [0330] 제1 방식에서, 상기 eNB(1813)는 UE 자율 자원 선택(즉, 타입 1) 및/혹은 스케줄된 탐색 자원 할당(즉, 타입 2)을 지원할 수 있다. 상기 eNB(1813)는 브로드캐스트 시스템 정보(일 예로, D2D 시스템 정보 블록(system information block: SIB, 이하 'SIB' 라 칭하기로 한다)를 사용하여 상기 타입 1 및/혹은 타입 2 탐색 자원 할당이 상기 네트워크 자원에 의해서 지원되는지 여부를 지시한다. 여기서, 타입 1 자원은 공통 탐색 자원을 나타내고, 타입 2 자원은 전용 탐색 자원을 나타낸다. 상기 네트워크가 타입 2 탐색 자원 할당 메커니즘을 지원할 경우, 탐색 정보를 송신하기를 원하는 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)로 탐색 자원들을 요구한다.
- [0331] 제2 방식에서, 상기 네트워크는 타입 1 탐색 자원 할당 메커니즘과 타입 2 탐색 자원 할당 메커니즘 둘 다를 지원할 수 있고, 네트워크는 D2D UE의 가입 정보(일 예로, 해당 D2D UE가 고품질을 요구하는 고품질 D2D UE인지 혹은 해당 D2D UE가 고정 D2D UE인지 등을 나타내는 정보)를 기반으로 특정 D2D UE가 타입 2 탐색 자원을 사용하도록 사전 구성할 수 있다. 이 방식에서, 상기 탐색 정보를 송신하기를 원하고 타입 2 탐색 자원들을 사용하기로 사전 구성된 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)로 탐색 자원들을 요구한다.
- [0332] 제3 방식에서, D2D UE가 타입 1 탐색 자원 및 타입 2 탐색 자원 중 어느 하나라도 사용하기로 사전 구성되었을 경우 및 상기 네트워크가 타입 1 탐색 자원 할당 메커니즘 및 타입 2 탐색 자원 할당 메커니즘을 지원할 경우, 타입 1 탐색 자원 혹은 타입 2 탐색 자원을 사용하는지 여부는 D2D UE 구현에서 결정될 수 있다.
- [0333] 일 예로, 상기 송신 D2D UE(1811)는 항상 상기 타입 2 탐색 자원을 사용할 수 있다. 다른 예로, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 송신 D2D UE(1811)에서 상위 계층(higher layer)들이 특정 탐색 정보의 송신을 위해 타입 2 탐색 자원을 사용하는 것을 지시할 경우 상기 타입 2 탐색 자원을 요구할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 송신 D2D UE(1811)가 타입 1 탐색 자원이 다른 D2D UE들에 의해 이미 사용중이라는 것을 검출할 경우 타입 2 탐색 자원들을 요구할 수 있다.
- [0334] 제4 방식에서, 상기 eNB(1813)는 유니캐스트 혹은 브로드캐스트 방식으로 DL 수신 신호 전력 임계값을 시그널링한다. 상기 D2D UE에 의해 측정된 DL 수신 신호 전력이 상기 시그널링된 DL 수신 신호 전력 임계값을 초과할 경우, 상기 D2D UE는 타입 2 탐색 자원을 사용한다. 상기 송신 D2D UE(1811)에 의해 측정되는, 상기 eNB(1813)로부터의 d1 신호의 DL 수신 신호 전력이 상기 DL 수신 신호 전력 값보다 클 경우, 상기 송신 D2D UE(1811)는 타입 2 탐색 자원을 사용한다.
- [0335] 제 5방식에서, 상기 송신 D2D UE(1811)가 RRC 커넥티드 스테이트에 존재하고 있고, 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 RRC 커넥티드 스테이트로 천이하기 때문에 탐색 자원 요구를 송신하지 않았을 경우, 혹은 상기 송신 D2D UE(1811)가 RRC 아이들 스테이트에 존재하고, 공통 탐색 TX 자원들이 상기 eNB(1813)에 의해 브로드캐스트되지 않을 경우, 혹은 상기 송신 D2D UE(1811)에 의해 요구되는 탐색 자원들의 개수가 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 자원 요구를 송신한 마지막 시간에 변경될 경우, 혹은 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 자원 요구 메시지를 송신한 시간 마지막 시간 이후에 탐색 서비스를 지원하지 않는 셀에 연결되어 있지 않았을 경우, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)로 탐색 자원들에 대한 요구들을 송신한다.
- [0336] 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 송신 D2D UE(1811) 자신이 탐색 자원들을 위해서 상기 eNB (1813)로 상기 탐색

자원 요구 메시지를 송신해야만 한다고 결정하고, 상기 송신 D2D UE(1811)가 RRC 커넥티드 스테이트에 존재하지 않을 경우(1815단계), 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB (1813)과 RRC 연결을 성립하고 상기 RRC 커넥티드 스테이트로 천이한다(1817단계). 본 발명의 일 실시예에서, 상기 RRC 커넥티드 스테이트에 존재하지 않고, 탐색 정보 송시에 관심이 있는 상기 송신 D2D UE(1811)는 탐색 정보 송신이 상기 송신 D2D UE(1811)가 캠프 온 되어 있는 셀에 의해 지원되고, 탐색 정보 송신들을 위한 공통 자원들이 브로드캐스트되지 않을 경우 RRC 연결 성립을 개시한다. 상기 탐색 정보 송신은 탐색 정보를 전달하는 SIB(일 예로, SystemInformationBlockType19)가 상기 셀에 의해서 브로드캐스트될 경우 지원된다. 이와는 달리, 상기 탐색 정보 송신이 상기 셀에서 지원되는지 여부는 상기 셀에 의해 브로드캐스트되는 탐색 정보를 전달하는 SIB(일 예로, SystemInformationBlockType19)에 포함되어 있는 지시에 의해 결정된다. 상기 송신 D2D UE(1811)는 탐색 자원 요구 메시지를 상기 eNB(1813)로 송신한다(1819단계). 일 예로, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 ProSe UE 정보 메시지가 될 수 있다.

[0337] 또한, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(1811)가 얼마나 많은 개수의 탐색 자원들을 필요로 하는지 혹은 상기 송신 D2D UE(1811)가 송신할 탐색 정보 엘리먼트들 혹은 탐색 메시지들의 개수를 지시한다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원들의 개수를 나타내는 정보 혹은 탐색 정보 엘리먼트들 혹은 탐색 메시지들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해서 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 정보를 송신할 주기를 상기 eNB(1813)로 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 송신 주기를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[0338] 또한, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)로 상기 탐색 자원 요구 메시지를 통해 상기 송신 D2D UE(1811)가 각 탐색 정보에 대해서 해당 탐색 자원을 얼마나 오랫동안 필요로 하는지를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 유지 시간을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0339] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 요구 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 자원 요구 메시지로 다수의 탐색 정보 송신들에 대한 자원들을 요구할 경우, 탐색 자원 요구 인덱스가 요구된 각 자원에 대해서 할당된다.

[0340] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원 요구에서 요구된 각 자원에 대한 우선 순위 레벨을 포함할 수 있다.

[0341] 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 상기 송신 D2D UE(2511)의 선호 자원 타입(경쟁 기반(contention based) 타입 혹은 전용 타입)을 지시할 수 있다. 탐색 자원 요구 메시지에 다수의 탐색 정보 송신들에 대한 자원들이 포함되어 있을 경우, 요구된 각 자원에 대해서 선호 자원 타입이 포함된다.

[0342] 상기 탐색 자원 요구 메시지는 안내될 탐색 정보와 연관되는 범위 클래스를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 탐색 서비스 지시자가 정의 될 수 있다. 상기 탐색 서비스 지시자는 파라미터들, 일 예로 탐색 주기, 우선 순위, 범위 클래스, 구간 등과 같은 파라미터들의 값에 대한 집합을 지시한다. 상기 탐색 자원 요구 메시지는 상기 탐색 자원이 요구되는 탐색 정보 송신에 상응하는 탐색 서비스 지시자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 탐색 서비스 지시자는 별도의 파라미터들 대신에 상기 탐색 자원 요구 메시지에 포함된다.

[0343] 한편, 도 18에 별도로 도시되어 있지는 않으나, 상기 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용되는 D2D UE인지 검사하는 동작을 수행한다. 상기 eNB(1813)는 MME로부터 수신된 UE 컨텍스트를 기반으로 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용되는 D2D UE인지 여부를 검사하는 동작을 수행한다. 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 탐색 자원을 요구하는 것이 허용될 경우, 상기 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)에게 전용 탐색 자원을 할당한다.

[0344] 여기서, 상기 UE 컨텍스트는 일 예로, 1) D2D UE가 탐색 자원을 요구하는 것이 허용되는지 여부를 나타내는 정보와, 2) 얼마나 많은 탐색 자원들이 D2D UE에게 할당될 수 있는지를 나타내는 정보와, 3) D2D UE가 사용하는 탐색 자원 메커니즘을 나타내는 정보와, 4) D2D UE가 고정 D2D UE인지 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 여기서, 상기 탐색 자원 메커니즘은 타입 1 탐색 자원 메커니즘과, 타입 2 탐색 자원 메커니즘 중 하나를 포함한다. 상기 타입 1 탐색 자원 메커니즘과, 타입 2 탐색 자원 메커니즘에 대해서는 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다. 상기 타입 1 (혹은 UE 자율 자원 선택) 탐색 자원 메커니즘에서, 송신 D2D UE는 자원 풀로부터 랜덤하게 자원들을 선택한다. 다수개의 송신 D2D UE들에 의해 선택되는 자원들은 동일할 수 있고, 따라서 타입 1 탐색 자원 메커니즘에서 충돌할 수 있다. 타입 2(혹은 스케줄된 자원 할당) 탐색 자원 메커니즘에서, 탐색 자원들은 네트워크에 의해 송신 D2D UE에게 할당된다. 따라서, 상기 타입

2 탐색 자원 메카니즘에서는 충돌이 존재하지 않는다. 또한, 상기 eNB(1813)가 상기 송신 D2D UE(1811)가 ProSe direct discovery announcement에 대해서 허여되지 않았다고 결정할 경우, 상기 eNB(1813)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 거절하고, 상기 탐색 자원 요구 메시지가 거절되었음을 탐색 자원 응답 메시지로 상기 송신 D2D UE(1811)에게 지시한다. 상기 거절은 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 explicitly 지시될 수 있다. 이와는 달리, 탐색 자원들에 대한 정보가 없는 탐색 자원 응답 메시지가 상기 탐색 자원 요구 메시지의 거절을 지시할 수도 있다.

[0345] 상기 송신 D2D UE(1811)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신하고 상기 송신 D2D UE(1811)가 탐색 자원들을 요구하는 것이 허여되는지를 검사한 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)에게 하나 혹은 그 이상의 전용 탐색 자원을 할당한다(1821단계). 상기 전용 탐색 자원은 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE(1811)는 탐색 정보 송신을 위해 자원을 랜덤하게 선택한다. 상기 전용 탐색 자원은 상기 탐색 자원 풀 내에서 상기 송신 D2D UE(1811)에게 할당된 자원들을 나타내는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있다.

[0346] 또한, 상기 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)로 상기 탐색 자원 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(1821단계). 상기 탐색 자원 응답 메시지는 일 예로 RRC 연결 재구성 메시지가 될 수 있다. 여기서, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 송신 D2D UE(1811)에게 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 포함한다.

[0347] 상기 전용 탐색 자원 정보는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE(1811)는 탐색 자원 송신을 위해 랜덤하게 자원을 선택한다. 상기 전용 탐색 자원 정보는 상기 송신 D2D UE(1811)에게 할당된 탐색 자원 풀 내에서의 상기 자원들을 나타내는 하나 혹은 그 이상의 자원 인덱스들을 가지는 전용 탐색 자원 풀이 될 수 있다. 상기 자원 인덱스는 시간 인덱스 및 주파수 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 시간 인덱스는 상기 할당된 탐색 자원을 가지는 무선 프레임 및/혹은 서브 프레임을 지시할 수 있다. 상기 주파수 인덱스는 상기 할당된 탐색 자원의 탐색 물리 채널 인덱스 혹은 물리 무선 블록 인덱스를 지시한다. 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보는 관련된 전용 탐색 자원 주기를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 상기 전용 자원 주기는 네트워크에 의해 브로드캐스트되고, 전용으로 시그널되는 않는다. 상기 전용 탐색 자원 주기는 해당 전용 탐색 자원이 유용한 주기를 나타낸다. 또한, 상기 전용 탐색 자원 주기는 'n' *탐색 자원 사이클로 설정될 수도 있다. 여기서, 'n'은 상기 탐색 자원 응답 메시지를 통해 시그널링되거나, 혹은 'n'은 사전에 정의될 수 있다.

[0348] 또한, 상기 eNB(1813)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 할당된 전용 탐색 자원에 대한 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킬 수 있다. 여기서, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 상기 eNB(1813) 혹은 상기 송신 D2D UE(1811)에 의해 자원들의 해제를 요구하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 상기 eNB(1813)는 상기 탐색 자원 요구 메시지가 상기 탐색 자원 요구 인덱스를 포함할 경우, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 상기 탐색 자원 요구 인덱스와 동일하게 설정된다.

[0349] 이와는 달리, 상기 탐색 자원 요구 메시지가 상기 탐색 자원 요구 인덱스를 포함하지 않을 경우, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 D2D UE별로 상기 eNB(1813)에 의해 관리되고, 상기 eNB(1813)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킨다.

[0350] 이와는 달리, 탐색 자원 요구 인덱스가 탐색 자원 요구 메시지에 포함되는지 여부와 상관없이, 상기 탐색 자원 할당 인덱스는 UE별로 상기 eNB(1813)에 의해 관리되고, 상기 eNB(1813)는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 탐색 자원 할당 인덱스를 포함시킨다.

[0351] 한편, 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신될 경우, 상기 eNB(1813)는 상기 범위 클래스에 따라 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 송신 D2D UE(1811)가 다른 탐색 정보 송신에 대해서 다른 범위 클래스를 통보할 경우, 상기 eNB(1813)는 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들) 각각에 대해서 다른 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되고, 상기 eNB(1813)이 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(1813)는 상기 요구된 범위 클래스에 상응하게 TX 자원 풀을 할당하고, 상기 eNB(1813)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다.

[0352] 이와는 달리, 상기 D2D UE(1811)와 연관되는 범위 클래스는 상기 eNB(1813)가 MME로부터 수신된 UE 컨텍스트로부터 결정할 수 있고, 따라서 상기 eNB(1813)는 상기 범위 클래스에 따라 상기 송신 D2D UE(1811)에게 할당된 탐색 자원들(경쟁 기반 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 전력 파라미터들을 설정한다. 상기 범위 클래스가 상

기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되고, 상기 eNB(1813)이 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(1813)는 상기 요구된 범위 클래스에 상응하게 TX 자원 풀을 할당하고, 상기 eNB(1813)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다.

[0353] 이와는 달리, 상기 범위 클래스가 상기 탐색 자원 요구 메시지에서 수신되지 않거나, 상기 탐색 자원 클래스가 UE의 컨텍스트에서 MME로부터 수신되지 않고, 상기 eNB(1813)가 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 타입 1 TX 자원 풀을 할당할 경우, 상기 eNB(1813)는 다수개의 TX 자원 풀들을 할당할 수 있고, 상기 eNB(1813)는 각 범위 클래스에 대해서 별도의 TX 자원 풀을 유지한다. 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 범위 클래스를 기반으로 상기 TX 자원 풀을 선택할 것이다. 이와는 달리, 상기 eNB(1813)는 네트워크에 의해 지원되는 각 범위 클래스에 대해 범위 클래스와 전력 파라미터(일 예로, 최대 전력)간의 매핑을 탐색 자원 응답 메시지로 브로드캐스트하거나 혹은 송신할 수 있다. 상기 송신 D2D UE(1811)는 그 허용된 범위 클래스 혹은 상기 송신 D2D UE(1811)가 송신하기를 원하는 탐색 정보와 연관되는 범위 클래스에 상응하게 상기 전력 파라미터들을 선택할 것이다.

[0354] 또한, 상기 eNB(1813)는 또한 상기 할당된 탐색 자원들의 타입에 상관없이 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 탐색 자원 요구 메시지들을 송신하도록 구성할 수 있다. 따라서, 타입 1 자원이 탐색 자원 요구 메시지에 대한 탐색 자원 응답 메시지를 통해서 할당될 경우, 탐색 자원들의 추가를 위해서, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)로 탐색 자원 요구 메시지들을 송신할 것이다. 또한, 상기 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 할당된 타입 1 송신 자원 풀로부터 사용할 수 있는 탐색 자원들의 개수를 지시할 수 있다. 여기서, 상기 송신 D2D UE(1811)가 보다 많은 허용된 탐색 자원들을 필요로 할 경우, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다.

[0355] 또한, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 이전의 탐색 자원 요구 메시지들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 송신 D2D UE(1811)는 1개의 탐색 자원에 대한 탐색 자원 요구 메시지를 송신하고, 이에 따라 1개의 탐색 자원을 획득한다. 이후, 상기 송신 D2D UE(1811)는 추가적인 탐색 자원을 필요로 하게 될 수 있고, 이 경우, 다음과 같은 2개의 옵션(option)들이 존재할 수 있다.

[0356] 먼저, 첫 번째 옵션에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0357] 상기 송신 D2D UE(1811)는 추가적인 탐색 자원 요구에 대한 정보만을 포함하는 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다. 즉, 상기 송신 D2D UE(1811)는 해당 시점에서 필요로 되는 1개의 추가적인 탐색 자원 요구에 대한 정보만을 포함하는 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다.

[0358] 다음으로, 두 번째 옵션에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0359] 먼저, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(2513)로 다수개의 탐색 자원들, 일 예로 2개의 탐색 자원들, 즉 1개의 추가적인 탐색 자원과, 1 개의 새로운 탐색 자원에 대한 정보를 포함하는 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 eNB(1813)는 수신되는 탐색 자원 요구 메시지들을 추적할 필요가 없기 때문에, 상기 eNB(1813)에 도움을 주고, 상기 송신 D2D UE(1811)가 타겟 eNB(도 18에 별도로 도시하지 않음)로 핸드오버할 경우 상기 타겟 eNB에게 포워드(forward)될 누적 요구 정보를 형성한다.

[0360] 상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 할당된 탐색 자원들이 유효한 시간을 지시할 수 있다. 이와는 달리, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 상기 할당된 자원들이 파기될 시간을 지시할 수 있다. 일 예로, 상기 탐색 자원 응답 메시지는 탐색 자원들이 'x' 개의 송신들 동안 유효하다는 것을 지시할 수 있으며, 여기서 상기 송신들간의 주기는 'n' *탐색 자원 사이클이다.

[0361] 또한, 전용 탐색 자원이 오직 RRC 커넥티드 스테이트에서만 사용될 경우 전용 탐색 자원들은 상기 송신 D2D UE(1811) 혹은 eNB(1813)에 의해 explicit 시그널링을 통해 해제되거나, 혹은 RRC 연결이 해제될 때까지 별도의 시간 주기는 정의되지 않고, 할당된 탐색 자원들은 유효하다.

[0362] 탐색 자원 송신을 위해 탐색 자원 응답 메시지에서 수신된 탐색 자원 구성이 유용해지고, 송신 D2D UE 1811에 의해 사용되기 시작하는 시간은 다음과 같이 결정된다.

[0363] 첫 번째 방식에서는, eNB가 탐색 자원 응답 메시지를 탐색 자원 사이클 x에서 송신하거나 혹은 상기 탐색 자원 사이클 x에서 송신 D2D UE가 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신할 경우, 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 상기 탐색 자원 사이클 x 이후의 p번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 x+p에 존재한다. 여기서, 상기 p는 상기 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 고정적일 수 있으며, 일 예로, p는 탐색 자원들이 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함되어 있을 경우 상기 송신 D2D UE(1811)가 다음 탐

색 자원 사이클로부터 탐색 정보 송신을 위해 상기 탐색 자원 응답 메시지에서 지시되는 자원들을 사용한다는 것을 나타내는 1로 설정될 수 있다($p=1$). 이와는 달리, 상기 p 는 탐색 자원 응답 메시지에서 시그널된다. 이 경우, 상기 p 는 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.

[0364] 상기와 같은 첫 번째 방식은 도 2에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0365] 두 번째 방식에서, 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 서브 프레임/프레임과 상기 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 탐색 자원 사이클 x 다음의, 첫 번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에서 할당된 전용 탐색 자원에 상응하는 서브 프레임/프레임간의 차이가 미리 설정되어 있는 오프셋보다 작을 경우, 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 탐색 자원 사이클 $x+2$ 에 존재한다. 이 경우, 상기 오프셋은 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.

[0366] 상기와 같은 두 번째 방식은 도 3에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0367] 세 번째 방식에서, 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 서브 프레임/프레임과 상기 탐색 자원 응답 메시지가 수신되는 탐색 자원 사이클 x 다음의, 첫 번째 탐색 자원 사이클, 즉 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에서 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 상응하는 서브 프레임/프레임간의 차이가 미리 설정되어 있는 오프셋 이상일 경우, 상기 할당된 전용 탐색 자원의 첫 번째 인스턴스는 상기 탐색 자원 사이클 $x+1$ 에 존재한다. 이 경우, 상기 오프셋은 상기 탐색 자원 응답 메시지에 포함된다.

[0368] 상기와 같은 세 번째 방식은 도 4에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0369] 또한, 상기 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)에게 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 아이들 상태에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다.

[0370] 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 RRC 아이들 상태에서 상기 할당된 상기 전용 탐색 자원을 사용하여 상기 탐색 정보를 송신한다(1825단계). 상기 전용 탐색 자원이 특정 주기 동안 유효할 경우, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 eNB(1813)와 RRC 연결을 성립하고, 다시 eNB(1813)로 전용 탐색 자원들을 요구한다. 상기 eNB(1813)는 상기 송신 D2D UE(1811)가 상기 RRC 연결을 해제한 후라도 할당된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 유지한다는 것에 유의하여야 한다. 상기 eNB(1813)는 상기 유효 주기 후에 상기 할당된 전용 탐색 자원들을 해제한다. 이와는 달리, 상기 eNB(1813)로부터 할당된 탐색 자원들에 대한 정보를 가지는 상기 탐색 자원 응답 메시지를 수신한 후, 상기 송신 D2D UE(1811)는 상기 RRC 커넥티드 상태에서 상기 할당된 탐색 자원을 사용하여 탐색 정보를 송신한다(1825단계).

[0371] 한편, 송신 D2D UE가 RRC 아이들 상태에서 새로운 셀을 선택하고, 새로운 eNB와 연결을 성립하고, 상기 새로운 eNB로 전용 탐색 자원을 요구할 경우가 발생할 수 있다. 여기서, 상기 새로운 eNB를 타겟 eNB라 칭하기로 한다. 이 경우, 상기 송신 D2D UE는 상기 송신 D2D UE가 상기 RRC 아이들 상태에서 사용하고 있던 전용 탐색 자원을 할당했던 이전 eNB에 대한 정보를 상기 타겟 eNB로 지시할 수 있다. 여기서, 상기 이전 eNB를 소스 eNB라 칭하기로 한다. 따라서, 상기 타겟 eNB는 상기 소스 eNB와 연락하여 UE들 컨텍스트를 획득할 수 있고, 상기 소스 eNB에게 상기 송신 D2D UE에게 할당하고 있는 전용 탐색 자원들을 해제할 것을 요청한다.

[0372] 이와는 달리, 상기 송신 D2D UE는 다른 스테이트로 천이하지 않고 RRC 커넥티드 스테이트에 남아 있을 수 있고, 필요하게 될 경우 전용 탐색 자원들을 요구할 수 있다. 또한, eNB는 필요하게 될 경우 상기 송신 D2D UE에 대한 탐색 자원들에 대한 정보를 업데이트할 수 있다.

[0373] 한편, 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 상기 전용 탐색 자원을 핸드러링하는 동작에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0374] (1) 전용 탐색 자원 핸들링 동작 #1

[0375] 먼저, 소스 eNB는 상기 타겟 eNB로 핸드오버될 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 송신하지 않는다. 상기 소스 eNB는 상기 소스 eNB 자신이 상기 타겟 eNB로부터 핸드오버 성공 지시를 수신한 후 상기 송신 D2D UE에 대해 할당되어 있는 상기 전용 탐색 자원을 해제한다. 본 발명의 일 실시예에서, 상기 타겟 eNB로부터의 핸드오버 성공 지시는 일 예로 UE 컨텍스트 해제(UE context release) 메시지가 될 수 있다. 따라서, 상기 송신 D2D UE는 상기 타겟 eNB로 성공적으로 핸드오버한 후 상기 타겟 eNB로 탐색 자원 요구를 송신함으로써 탐색 자원을 요구한다. 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0376] 먼저, 도 19를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스

eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 일 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0377] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0378] 도 19를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(1911)와, 소스 eNB(1913)와, 타겟 eNB(1915)를 포함한다.

[0379] 먼저, 상기 소스 eNB(1913)는 상기 타겟 eNB(1915)로 상기 송신 D2D UE(1911)에 대한 핸드오버 요구(handover request) 메시지를 송신한다(1917단계). 상기 소스 eNB(1913)로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신한 타겟 eNB(1915)는 상기 소스 eNB(1913)로 상기 핸드오버 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 요구 ACK(acknowledgement) 메시지를 송신한다(1919단계). 상기 타겟 eNB(1915)로부터 핸드오버 요구 ACK 메시지를 수신한 소스 eNB(1913)는 상기 송신 D2D UE(1911)로 핸드오버 명령(handover command) 메시지를 송신한다(1921단계).

[0380] 상기 소스 eNB(1913)로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신한 송신 D2D UE(1911)는 상기 타겟 eNB(1915)로 핸드오버 확인(handover confirm) 메시지를 송신한다(1923단계). 도 19에서, 상기 핸드오버 확인 메시지는 탐색 자원들에 대한 요구를 포함한다. 상기 송신 D2D UE(1911)로부터 핸드오버 확인 메시지를 수신한 타겟 eNB(1915)는 상기 핸드오버 확인 메시지가 탐색 자원들에 대한 탐색 요구를 포함함을 알 수 있고, 따라서 상기 송신 D2D UE(1911)로 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(1925단계). 또한, 상기 타겟 eNB(1915)는 상기 소스 eNB(1913)로 UE 컨텍스트 해제(UE context release) 메시지를 송신한다(1927단계). 상기 타겟 eNB(1915)로부터 UE 컨텍스트 해제 메시지를 수신한 소스 eNB(1913)는 상기 송신 D2D UE(1911)에게 할당되어 있던 전용 탐색 자원을 해제한다.

[0381] 한편, 도 19가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 해제하는 과정의 일 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 19에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 19에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 19에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0382] 도 19에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 일 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 20을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0383] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0384] 도 20을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2011)와, 소스 eNB(2013)와, 타겟 eNB(2015)를 포함한다.

[0385] 먼저, 상기 소스 eNB(2013)는 상기 타겟 eNB(2015)로 상기 송신 D2D UE(2011)에 대한 핸드오버 요구 메시지를 송신한다(2017단계). 상기 소스 eNB(2013)로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신한 타겟 eNB(2015)는 상기 소스 eNB(2013)로 상기 핸드오버 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 요구 ACK 메시지를 송신한다(2019단계). 상기 타겟 eNB(2015)로부터 핸드오버 요구 ACK 메시지를 수신한 소스 eNB(2013)는 상기 송신 D2D UE(2011)로 핸드오버 명령 메시지를 송신한다(2021단계).

[0386] 상기 소스 eNB(2013)로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신한 송신 D2D UE(2011)는 상기 타겟 eNB(2015)로 핸드오버 확인 메시지를 송신한다(2023단계). 그리고 나서, 상기 송신 D2D UE(2011)는 상기 타겟 eNB(2015)로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다(2025단계). 상기 송신 D2D UE(2011)로부터 탐색 자원 요구 메시지를 수신한 타겟 eNB(2015)는 상기 송신 D2D UE(2011)로 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(2027단계). 또한, 상기 타겟 eNB(2015)는 상기 소스 eNB(2013)로 UE 컨텍스트 해제 메시지를 송신한다(2029단계). 상기 타겟 eNB(2015)로부터 UE 컨텍스트 해제 메시지를 수신한 소스 eNB(2013)는 상기 송신 D2D UE(2011)에게 할당되어 있던 전용 탐색 자원을 해제한다.

[0387] (2) 전용 탐색 자원 핸들링 동작 #2

[0388] 소스 eNB는 타겟 eNB로 핸드오버할 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 송신한다. 일

예로, 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 대한 정보는 핸드오버 요구 메시지를 통해 상기 타겟 eNB로 송신된다. 상기 타겟 eNB는 D2D 탐색 서비스를 지원할 경우 상기 송신 D2D UE에게 새로운 전용 탐색 자원을 할당할 수 있거나, 혹은 이미 할당되어 있는 전용 탐색 자원들 중 일부를 수정할 수 있다. 일 예로, 상기 타겟 eNB는 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 핸드오버 요구 ACK 메시지를 사용하여 상기 소스 eNB에게 송신할 수 있다. 상기 소스 eNB는 상기 송신 D2D UE에 대한 정보, 즉 상기 송신 D2D UE에게 할당되는 전용 탐색 자원에 대한 정보를 RRC 재구성 메시지, 탐색 자원 응답 메시지, 핸드오버 명령 메시지 중 하나를 사용하여 상기 송신 D2D UE로 송신한다. 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0389] 먼저, 도 21을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0390] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0391] 도 21를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2111)와, 소스 eNB(2113)와, 타겟 eNB(2115)를 포함한다.

[0392] 먼저, 상기 소스 eNB(2113)는 상기 타겟 eNB(2115)로 상기 송신 D2D UE(2111)에 대한 핸드오버 요구 메시지를 송신한다(2117단계). 여기서, 상기 핸드오버 요구 메시지는 탐색 자원 컨텍스트 정보, 즉 상기 송신 D2D UE(2111)에게 할당된 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 포함한다. 상기 소스 eNB(2113)로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신한 타겟 eNB(2115)는 상기 소스 eNB(2113)로 상기 핸드오버 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 요구 ACK 메시지를 송신한다(2119단계). 여기서, 핸드오버 요구 ACK 메시지는 탐색 자원 정보를 포함한다.

[0393] 상기 타겟 eNB(2115)로부터 핸드오버 요구 ACK 메시지를 수신한 소스 eNB(2113)는 상기 송신 D2D UE(2111)로 핸드오버 명령 메시지를 송신한다(2121단계). 상기 소스 eNB(2113)로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신한 송신 D2D UE(2111)는 상기 타겟 eNB(2115)로 핸드오버 확인 메시지를 송신한다(2123단계). 상기 송신 D2D UE(2111)로부터 핸드오버 확인 메시지를 수신한 타겟 eNB(2115)는 상기 송신 D2D UE(2111)로 UE 컨텍스트 해제 메시지를 송신한다(2125단계). 상기 타겟 eNB(2115)로부터 UE 컨텍스트 해제 메시지를 수신한 소스 eNB(2113)는 상기 송신 D2D UE(2111)에게 할당되어 있던 전용 탐색 자원을 해제한다.

[0394] 한편, 도 21가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 21에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 21에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 21에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0395] 도 21에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 22를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.

[0396] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0397] 도 22를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2211)와, 소스 eNB(2213)와, 타겟 eNB(2215)를 포함한다.

[0398] 먼저, 상기 소스 eNB(2213)는 상기 타겟 eNB(2215)로 상기 송신 D2D UE(2211)에 대한 핸드오버 요구 메시지를 송신한다(2217단계). 여기서, 상기 핸드오버 요구 메시지는 탐색 자원 컨텍스트 정보, 즉 상기 송신 D2D UE(2211)에게 할당된 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 포함한다. 상기 소스 eNB(2213)로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신한 타겟 eNB(2215)는 상기 소스 eNB(2213)로 상기 핸드오버 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 요구 ACK 메시지를 송신한다(2219단계).

[0399] 상기 타겟 eNB(2215)로부터 핸드오버 요구 ACK 메시지를 수신한 소스 eNB(2213)는 상기 송신 D2D UE(2211)로 핸드오버 명령 메시지를 송신한다(2221단계). 상기 eNB(2213)로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신한 송신 D2D

UE(2211)는 상기 타겟 eNB(2215)로 핸드오버 확인 메시지를 송신한다(2223단계). 상기 송신 D2D UE(2211)로부터 핸드오버 확인 메시지를 수신한 타겟 eNB(2215)는 상기 송신 D2D UE(2211)로 탐색 자원 응답 메시지를 송신한다(2225단계). 또한, 상기 타겟 eNB(2215)는 상기 소스 eNB(2213)로 UE 컨텍스트 해제 메시지를 송신한다(2227단계). 상기 타겟 eNB(2215)로부터 UE 컨텍스트 해제 메시지를 수신한 소스 eNB(2213)는 상기 송신 D2D UE(2211)에게 할당되어 있던 전용 탐색 자원을 해제한다.

[0400] 한편, 도 22가 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 소스 eNB로부터 타겟 eNB로 핸드오버하는 경우에 전용 탐색 자원 할당을 핸들링하는 과정의 또 다른 예를 도시하고 있더라도, 다양한 변형들이 도 22에 대해 이루어질 수 있음은 물론이다. 일 예로, 도 22에는 연속적인 단계들이 도시되어 있지만, 도 22에서 설명한 단계들은 오버랩될 수 있고, 병렬로 발생할 수 있고, 다른 순서로 발생할 수 있거나, 혹은 다수 번 발생할 수 있음은 물론이다.

[0401] 한편, 타겟 eNB는 송신 D2D UE가 상기 타겟 eNB로 핸드오버한 후, 즉 타겟 eNB가 송신 D2D UE로부터 핸드오버 완료(handover complete) 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신할 경우 새로운 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 송신할 수 있다. 상기 타겟 eNB는 상기 송신 D2D UE에게 이미 할당되어 있는 전용 탐색 자원을 지속적으로 사용하기를 원하기 때문에 상기 타겟 eNB가 D2D 탐색 서비스를 지원하고 전용 탐색 자원들을 지원할 경우 새로운 전용 탐색 자원들을 할당할 수 없다. 또한, 소스 eNB는 상기 소스 eNB가 상기 타겟 eNB로부터 핸드오버 성공 지시를 수신한 후 상기 송신 D2D UE에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원을 해제한다. 일 예로, 상기 타겟 eNB로부터의 핸드오버 성공 지시는 UE 컨텍스트 해제 메시지가 될 수 있다. 상기 송신 D2D UE는 상기 송신 D2D UE가 상기 타겟 eNB에 의해 상기 소스 eNB로부터 할당받은 전용 탐색 자원을 해제하는 것이 요청될 때까지 혹은 상기 타겟 eNB가 상기 새로운 전용 탐색 자원들을 상기 송신 D2D UE로 할당할 때까지 상기 소스 eNB에 의해 할당된 전용 탐색 자원을 지속적으로 사용한다.

[0402] 일 예로, 상기 송신 D2D UE는 상기 송신 D2D UE가 상기 타겟 eNB에 의해 상기 소스 eNB가 할당한 상기 전용 탐색 자원을 지속적으로 사용하는 것이 요청될 때까지 혹은 타겟 eNB가 상기 송신 D2D UE로 상기 새로운 전용 탐색 자원들을 할당할 때까지 상기 소스 eNB가 할당한 상기 전용 탐색 자원들을 사용하는 것을 정지한다. 상기 타겟 eNB는 핸드오버 요구 ACK 메시지를 사용하여 상기 송신 D2D UE가 이미 할당된 전용 탐색 자원을 지속적으로 사용해야만 하는지 여부를 지시할 수 있다.

[0403] (3) 전용 탐색 자원 핸들링 동작 #3

[0404] 소스 eNB는 타겟 eNB로 상기 소스 eNB에 의해 송신 D2D UE에 할당된 전용 탐색 자원들(타입 1 자원 풀 혹은 전용 탐색 자원들)에 대한 정보를 송신한다. 상기 소스 eNB는 또한 상기 타겟 eNB로 탐색 자원 요구로 상기 송신 D2D UE로부터 수신한 정보를 송신한다. 상기 소스 eNB는 상기 핸드오버 요구 메시지에서 직접적으로 상기 타겟 eNB로 혹은 MME를 통해서 이 정보를 송신할 수 있다. 상기 송신 D2D UE가 상기 소스 eNB에서 이미 전용 탐색 자원들을 할당받은 경우, 상기 타겟 eNB는 새로운 전용 탐색 자원들을 할당할 수 있거나 혹은 상기 이미 할당된 전용 탐색 자원들 중 일부를 업데이트할 수 있다. 또한, 상기 송신 D2D UE가 상기 소스 eNB에서 이미 전용 탐색 자원들을 할당받은 경우, 타겟 eNB는 상기 타겟 eNB 자신이 상기 소스 eNB로부터 상기 전용 탐색 자원들에 대한 정보를 수신한 후 상기 송신 D2D UE에게 타입 1 자원 풀을 할당할 수 있다.

[0405] 또한, 상기 송신 D2D UE가 상기 소스 eNB에서 상기 타입 1 자원 풀을 사용하고 있을 경우, 상기 타겟 eNB는 상기 송신 D2D UE에게 전용 탐색 자원들을 할당할 수 있다. 또한, 상기 송신 D2D UE가 상기 소스 eNB에서 타입 2 자원 풀을 사용하고 있을 경우, 상기 타겟 eNB는 상기 송신 D2D UE에게 상기 타입 1 자원 풀을 해제할 것을 요청할 수 있다. 그리고 나서, 상기 송신 D2D UE는 핸드오버 후에 상기 타겟 eNB로 탐색 자원 요구 메시지를 송신한다.

[0406] 또한, 상기 타겟 eNB는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 핸드오버 요구 ACK 메시지를 사용하여 상기 소스 eNB에게 송신한다. 상기 소스 eNB는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 RRC 재구성 메시지 혹은 탐색 자원 응답 메시지 혹은 핸드오버 명령 메시지로 상기 송신 D2D UE에게 송신한다.

[0407] (4) 전용 탐색 자원 핸들링 동작 #4

[0408] 송신 D2D UE가 소스 eNB에서 타입 1 자원 풀을 사용하고 있을 경우, 전용 탐색 자원 핸들링 동작 #1에서 설명된 전용 탐색 자원 해제 동작이 수행된다. 또한, 상기 송신 D2D UE가 상기 소스 eNB에서 할당한 전용 탐색 자원들을 사용하고 있을 경우, 전용 탐색 자원 핸들링 동작 #2에서 설명된 전용 탐색 자원 해제 동작이 수행된다.

[0409] 한편, 전용 탐색 자원들이 할당된 후, 송신 D2D UE가 RRC 커넥티드 스테이트에 남아 있어야만 하는지 혹은 RRC

아이들 스테이트에 남아 있어야만 하는지가 eNB에 의해 결정될 수 있다. 상기 eNB는 상기 송신 D2D UE의 이동성 스테이트를 기반으로 상기 송신 D2D UE가 RRC 커넥티드 스테이트에 남아 있어야만 하는지 혹은 RRC 아이들 스테이트에 남아 있어야만 하는지를 결정할 수 있다. 또한, 상기 eNB는 연결이 해제될 경우 할당된 전용 탐색 자원들이 상기 RRC 아이들 스테이트에서 유효한지 여부를 지시할 수 있다.

[0410] 상기 송신 D2D UE에게 할당된 탐색 자원은 상기 eNB에 의해 다음과 같은 경우들 중 하나에서 해제된다.

[0411] a) 상기 송신 D2D UE가 파워 다운되는 경우

[0412] b) 상기 송신 D2D UE가 더 이상 상기 할당된 전용 탐색 자원을 요구로 하지 않는다는 것을 상기 eNB에게 지시하는 경우.

[0413] 상기 송신 D2D UE는 상기 송신 D2D UE가 탐색 정보를 더 이상 송신하지 않기로 결정할 경우 상기 송신 D2D UE가 더 이상 할당된 탐색 자원을 요구로 하지 않는다는 것을 지시할 수 있다.

[0414] c) 상기 할당된 전용 탐색 자원이 유효한 주기가 종료된 경우.

[0415] d) 상기 송신 D2D UE가 다른 eNB로 핸드오버하는 경우.

[0416] e) 상기 eNB가 상기 할당된 전용 탐색 자원을 철회하기를 원하는 경우.

[0417] f) RRC 연결이 종료된 경우.

[0418] 이는 상기 전용 탐색 자원이 오직 RRC 커넥티드 스테이트에서만 사용될 경우만을 위한 것이다.

[0419] 한편, 송신 D2D UE는 eNB로 탐색 자원 해제(discovery resource release) 메시지를 송신한다. 상기 송신 D2D UE에게 다수 개의 전용 탐색 자원들이 할당되고, 상기 송신 D2D UE가 일부 전용 탐색 자원들을 해제하는 것을 원할 경우, 송신 D2D UE는 해제될 전용 탐색 자원들의 개수를 지시하거나 혹은 해제되거나 혹은 유지될 특정 전용 탐색 자원들을 지시한다.

[0420] eNB 개시 해제(eNB initiated release)의 경우, 혹은 송신 D2D UE로부터의 탐색 자원 해제 메시지에 대한 응답으로, 상기 eNB는 탐색 자원 해제 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 송신하고, 전용 탐색 자원들을 해제한 후 기존의 전용 탐색 자원들을 지시하거나(존재할 경우) 혹은 상기 해제된 전용 탐색 자원들을 지시한다.

[0421] 일 예로, 모든 전용 탐색 자원들은 해제를 지시하는 탐색 자원 해제 메시지 혹은 RRC 재구성 메시지가 수신될 경우 해제된다. 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 커넥티드 스테이트에서만 유효할 경우, 혹은 모든 전용 탐색 자원들이 해제될 경우, eNB는 연결 해제 메시지를 송신하여 모든 전용 탐색 자원들을 해제할 수 있다.

[0422] 일 예로, 상기 탐색 자원 해제 메시지는 탐색 자원 요구 메시지가 될 수 있으며, 상기 송신 D2D UE에 의해 탐색 자원 해제를 지시할 수 있다. 즉, 상기 탐색 자원 요구 메시지는 탐색 자원을 요구하거나, 혹은 탐색 자원을 해제하기 위해 사용될 수 있다.

[0423] 일 예로, 상기 탐색 자원 해제 메시지는 탐색 자원 응답 메시지가 될 수 있으며, 상기 eNB에 의해 탐색 자원 해제를 지시할 수 있다. 상기 탐색 자원 응답 메시지는 탐색 자원을 할당하거나, 혹은 탐색 자원을 해제하기 위해 사용될 수 있다.

[0424] 또한, 할당된 전용 탐색 자원들이 RRC 커넥티드 스테이트에서만 유효할 경우, 혹은 모든 전용 탐색 자원들이 해제될 경우, 송신 D2D UE는 연결 해제 메시지를 송신하여 모든 전용 탐색 자원들을 해제할 수 있다.

[0425] 또한, 송신 D2D UE에게 할당된 전용 탐색 자원을 해제한 후, eNB는 상기 전용 탐색 자원에 대한 정보를 탐색 자원 정보에 업데이트하여 상기 해제된 전용 탐색 자원에 대한 정보를 제거한다. 상기 업데이트된 탐색 자원 정보는 시스템 정보를 브로드캐스팅하는 시간에 송신된다.

[0426] 또한, 송신 D2D UE에 대한 전용 탐색 자원들에 대한 업데이트가 존재할 경우, 상기 송신 D2D UE의 전용 탐색 자원에 상응하는 수신 D2D UE에게는 탐색 자원 요구 테이블을 기반으로 상기 업데이트된 전용 탐색 자원에 대한 정보가 통보된다.

[0427] 한편, 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 동작에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0428] (1) 타입 2 탐색 자원 해제 동작 #1

- [0429] 먼저, UE 개시 해제(UE initiated release)의 경우에서, 송신 D2D UE는 eNB로 탐색 자원 해제 메시지를 송신한다. 상기 송신 D2D UE에게 다수개의 전용 탐색 자원들이 할당되어 있고, 상기 송신 D2D UE가 일부 전용 탐색 자원들을 해제하기를 원할 경우, 상기 송신 D2D UE는 해제될 전용 탐색 자원들의 개수를 지시한다.
- [0430] (2) 타입 2 탐색 자원 해제 동작 #2
- [0431] eNB 개시 해제(eNB initiated release)의 경우, 혹은 송신 D2D UE로부터의 탐색 자원 해제 메시지에 대한 응답으로, eNB는 상기 탐색 자원 해제 메시지를 송신하고 상기 송신 D2D UE에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들을 해제한 후 기존 전용 탐색 자원들(존재할 경우)을 지시한다. 상기 탐색 자원 해제 메시지를 수신할 경우, 상기 송신 D2D UE는 상기 해제된 전용 탐색 자원들을 사용하지 않는다. 일 예로, 상기 탐색 자원 해제 메시지가 상기 송신 D2D UE에 의해 탐색 자원 사이클 'x'에서 수신될 경우, 전용 탐색 자원들은 탐색 자원 사이클 'x+p'부터 해제되고, 여기서 p는 0보다 크다. 여기서, p는 사전 정의될 수 있거나 혹은 시그널링될 수 있다.
- [0432] 또한, 상기 TX D2D UE는 시스템 정보, 일 예로, SIB를 통해 시그널링되는 탐색 자원, 일 예로, 탐색 자원 수신 풀에 대한 정보에 상응하는 탐색 자원들로부터 상기 할당된 전용 탐색 자원을 제거한다. 여기서, 상기 송신 D2D UE는 상기 할당된 전용 탐색 자원이 SIB에 상응하는 탐색 자원들에 존재하는지 여부를 검사할 것이다. 상기 할당된 전용 탐색 자원이 SIB에 상응하는 탐색 자원에 존재하지 않을 경우, 상기 송신 D2D UE는 상기 전용 탐색 자원이 해제되었다고 고려할 것이다.
- [0433] 하기에서 도 23 내지 도 26을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 동작에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0434] 먼저, 도 23을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 일 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0435] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0436] 도 23을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2311)와, eNB(2313)를 포함한다.
- [0437] 먼저, 상기 송신 D2D UE(2311)는 상기 eNB(2313)로 탐색 자원 해제 메시지를 송신한다(2315단계). 상기 송신 D2D UE(2311)로부터 탐색 자원 해제 메시지를 수신한 eNB(2313)는 상기 송신 D2D UE(2311)에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들을 해제하고, 상기 탐색 자원 해제 메시지에 대한 응답으로 탐색 자원 해제 메시지를 송신한다(2317단계).
- [0438] 도 23에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 일 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 24를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0439] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0440] 도 24를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2411)와, eNB(2413)를 포함한다.
- [0441] 먼저, 상기 eNB(2413)는 상기 송신 D2D UE(2411)에게 할당된 탐색 자원을 해제하기로 결정할 경우, 상기 송신 D2D UE(2411)로 탐색 자원 해제 메시지를 송신한다(2415단계). 상기 eNB(2413)로부터 탐색 자원 해제 메시지를 수신한 송신 D2D UE(2411)는 상기 eNB(2413)로 상기 탐색 자원 해제 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 해제 ACK 메시지를 송신한다(2417단계).
- [0442] 도 24에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 25를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0443] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0444] 도 25를 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2511)와, eNB(2513)를 포함한다.

- [0445] 먼저, 상기 송신 D2D UE(2511)는 상기 eNB(2513)로 탐색 자원 해제 메시지를 송신한다(2515단계). 상기 송신 D2D UE(2511)로부터 탐색 자원 해제 메시지를 수신한 eNB(2513)는 상기 송신 D2D UE(2511)에게 할당되어 있는 전용 탐색 자원들을 해제하고, 상기 송신 D2D UE(2511)로 상기 탐색 자원 해제 메시지에 대한 응답으로 탐색 자원 구성 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 송신한다(2517단계). 상기 eNB(2513)로부터 탐색 자원 구성 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 송신 D2D UE(2511)는 상기 탐색 자원 구성 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 구성 완료 메시지 혹은 상기 RRC 연결 재구성 메시지에 대한 응답 메시지인 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 상기 eNB(2513)로 송신한다(2519단계).
- [0446] 도 25에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당 받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 26을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0447] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0448] 도 26을 참조하면, 상기 통신 시스템은 송신 D2D UE(2611)와, eNB(2613)를 포함한다.
- [0449] 먼저, 상기 eNB(2613)는 상기 송신 D2D UE(2611)에게 할당된 탐색 자원을 해제하기로 결정할 경우, 상기 송신 D2D UE(2611)로 탐색 자원 구성 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 송신한다(2615단계). 상기 eNB(2613)로부터 탐색 자원 구성 메시지 혹은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 송신 D2D UE(2611)는 상기 탐색 자원 구성 메시지에 대한 응답 메시지인 탐색 자원 구성 완료 메시지 혹은 상기 RRC 연결 재구성 메시지에 대한 응답 메시지인 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 상기 eNB(2613)로 송신한다(2617단계).
- [0450] 도 26에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE가 eNB로부터 할당 받은 타입 2 탐색 자원을 해제하는 과정의 또 다른 예에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 27을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0451] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0452] 도 27을 참조하면, 송신 D2D UE(2700)는 송신기(2711)와, 제어기(2713)와, 수신기(2715)와, 저장 유닛(2717)을 포함한다.
- [0453] 먼저, 상기 제어기(2713)는 상기 송신 D2D UE(2700)의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어기(2713)는 상기 송신 D2D UE(2700)가 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 대해서는 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0454] 상기 송신기(2711)는 상기 제어기(2713)의 제어에 따라 수신 D2D UE와, eNB와, 서버 등으로 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 송신한다. 여기서, 상기 송신기(2711)가 송신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0455] 또한, 상기 수신기(2715)는 상기 제어기(2713)의 제어에 따라 상기 수신 D2D UE와, eNB와, 서버 등으로부터 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 수신한다. 여기서, 상기 수신기(2715)가 수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0456] 상기 저장 유닛(2717)은 상기 송신 D2D UE(2700)의 동작에 필요한 프로그램(program)과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 상기 저장 유닛(2717)은 상기 수신기(2715)가 상기 수신 D2D UE와, eNB와, 서버 등으로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.
- [0457] 한편, 도 27에는 상기 송신 D2D UE(2700)가 상기 송신기(2711)와, 제어기(2713)와, 수신기(2715)와, 저장 유닛(2717)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 송신 D2D UE(2700)는 상기 송신기(2711)와, 제어기(2713)와, 수신기(2715)와, 저장 유닛(2717) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능함은 물론이다.

- [0458] 도 27에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 송신 D2D UE의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 28을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0459] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0460] 도 28을 참조하면, 수신 D2D UE(2800)는 송신기(2811)와, 제어기(2813)와, 수신기(2815)와, 저장 유닛(2817)을 포함한다.
- [0461] 먼저, 상기 제어기(2813)는 상기 수신 D2D UE(2800)의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어기(2813)는 상기 수신 D2D UE(2800)가 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 대해서는 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0462] 상기 송신기(2811)는 상기 제어기(2813)의 제어에 따라 송신 D2D UE와, eNB와, 서버 등으로 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 송신한다. 여기서, 상기 송신기(2811)가 송신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0463] 또한, 상기 수신기(2815)는 상기 제어기(2813)의 제어에 따라 상기 송신 D2D UE와, eNB와, 서버 등으로부터 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 수신한다. 여기서, 상기 수신기(2815)가 수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0464] 상기 저장 유닛(2817)은 상기 수신 D2D UE(2800)의 동작에 필요한 프로그램과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 상기 저장 유닛(2817)은 상기 수신기(2815)가 상기 송신 D2D UE와, eNB와, 서버 등으로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.
- [0465] 한편, 도 28에는 상기 수신 D2D UE(2800)가 상기 송신기(2811)와, 제어기(2813)와, 수신기(2815)와, 저장 유닛(2817)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 수신 D2D UE(2800)는 상기 송신기(2811)와, 제어기(2813)와, 수신기(2815)와, 저장 유닛(2817) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능함은 물론이다.
- [0466] 도 28에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 수신 D2D UE의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 29를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 eNB의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0467] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 eNB의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0468] 도 29를 참조하면, eNB(2900)는 송신기(2911)와, 제어기(2913)와, 수신기(2915)와, 저장 유닛(2917)을 포함한다.
- [0469] 먼저, 상기 제어기(2913)는 상기 eNB(2900)의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어기(2913)는 상기 eNB(2900)가 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 대해서는 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0470] 상기 송신기(2911)는 상기 제어기(2913)의 제어에 따라 송신 D2D UE와, 수신 D2D UE와, 서버와, 자원 협력기 등으로 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 송신한다. 여기서, 상기 송신기(2911)가 송신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0471] 또한, 상기 수신기(2915)는 상기 제어기(2913)의 제어에 따라 상기 송신 D2D UE와, 수신 D2D UE와, 서버와, 자원 협력기 등으로부터 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 수신한다. 여기서, 상기 수신기(2915)가 수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0472] 상기 저장 유닛(2917)은 상기 eNB(2900)의 동작에 필요한 프로그램과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 상기 저장 유닛(2917)은 상기 수

신기(2915)가 상기 송신 D2D UE와, 수신 D2D UE와, 서버와, 자원 조정기 등으로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.

[0473] 한편, 도 29에는 상기 eNB(2900)가 상기 송신기(2911)와, 제어기(2913)와, 수신기(2915)와, 저장 유닛(2917)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 eNB(2900)는 상기 송신기(2911)와, 제어기(2913)와, 수신기(2915)와, 저장 유닛(2917) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능한 물론이다.

[0474] 도 29에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 eNB의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 30을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 협력기의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.

[0475] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 협력기의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0476] 도 30을 참조하면, 자원 협력기(3000)는 송신기(3011)와, 제어기(3013)와, 수신기(3015)와, 저장 유닛(3017)을 포함한다.

[0477] 먼저, 상기 제어기(3013)는 상기 자원 협력기(3000)의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어기(3013)는 상기 자원 협력기(3000)가 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 대해서는 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0478] 상기 송신기(3011)는 상기 제어기(3013)의 제어에 따라 eNB와, 서버 등으로 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 송신한다. 여기서, 상기 송신기(3011)가 송신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0479] 또한, 상기 수신기(3015)는 상기 제어기(3013)의 제어에 따라 상기 eNB와, 서버 등으로부터 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 수신한다. 여기서, 상기 수신기(3015)가 수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0480] 상기 저장 유닛(3017)은 상기 자원 협력기(3000)의 동작에 필요한 프로그램과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 상기 저장 유닛(3017)은 상기 수신기(3015)가 상기 eNB와, 서버 등으로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.

[0481] 한편, 도 30에는 상기 자원 협력기(3000)가 상기 송신기(3011)와, 제어기(3013)와, 수신기(3015)와, 저장 유닛(3017)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 자원 협력기(3000)는 상기 송신기(3011)와, 제어기(3013)와, 수신기(3015)와, 저장 유닛(3017) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능한 물론이다.

[0482] 도 30에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 자원 협력기의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 31을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 서버의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.

[0483] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 방식을 지원하는 통신 시스템에서 서버의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0484] 도 31을 참조하면, 서버(3100)는 송신기(3111)와, 제어기(3113)와, 수신기(3115)와, 저장 유닛(3117)을 포함한다.

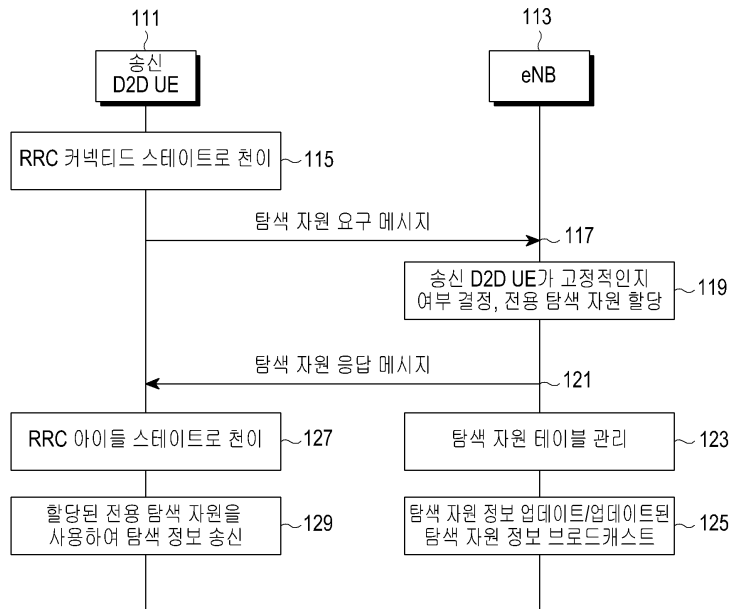
[0485] 먼저, 상기 제어기(3113)는 상기 서버(3100)의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어기(3113)는 상기 서버(3100)가 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 대해서는 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0486] 상기 송신기(3111)는 상기 제어기(3113)의 제어에 따라 eNB와, 자원 협력기 등으로 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 송신한다. 여기서, 상기 송신기(3111)가 송신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

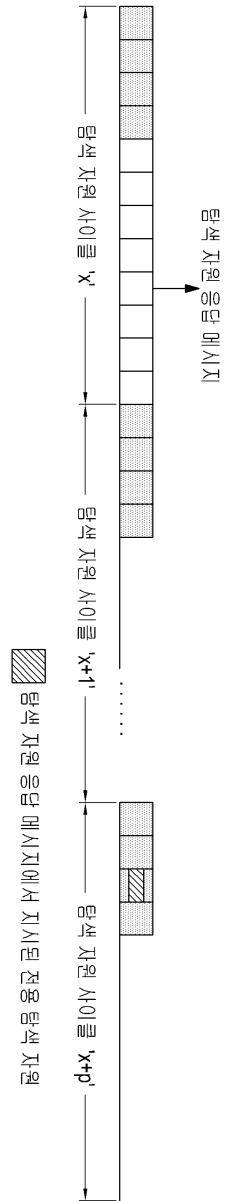
- [0487] 또한, 상기 수신기(3115)는 상기 제어기(3113)의 제어에 따라 상기 eNB와, 자원 협력기 등으로부터 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 수신한다. 여기서, 상기 수신기(3115)가 수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 1 내지 도 26에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0488] 상기 저장 유닛(3117)은 상기 서버(3100)의 동작에 필요한 프로그램과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 정보 송/수신 동작에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 상기 저장 유닛(3117)은 상기 수신기(3115)가 상기 eNB와, 자원 협력기 등으로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.
- [0489] 한편, 도 31에는 상기 서버(3100)가 상기 송신기(3111)와, 제어기(3113)와, 수신기(3115)와, 저장 유닛(3117)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 서버(3100)는 상기 송신기(3111)와, 제어기(3113)와, 수신기(3115)와, 저장 유닛(3117) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능함은 물론이다.
- [0490] 본 발명의 특정 측면들은 또한 컴퓨터 리드 가능 기록 매체(computer readable recording medium)에서 컴퓨터 리드 가능 코드(computer readable code)로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 리드 가능 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의해 리드될 수 있는 데이터를 저장할 수 있는 임의의 데이터 저장 디바이스이다. 상기 컴퓨터 리드 가능 기록 매체의 예들은 리드 온니 메모리(read only memory: ROM, 이하 'ROM' 이라 칭하기로 한다)와, 랜덤-접속 메모리(random access memory: RAM, 이하 'RAM' 라 칭하기로 한다)와, 콤팩트 디스크- 리드 온니 메모리(compact disk-read only memory: CD-ROM)들과, 마그네틱 테이프(magnetic tape)들과, 플로피 디스크(floppy disk)들과, 광 데이터 저장 디바이스들, 및 캐리어 웨이브(carrier wave)들(상기 인터넷을 통한 데이터 송신과 같은)을 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 리드 가능 기록 매체는 또한 네트워크 연결된 컴퓨터 시스템들을 통해 분산될 수 있고, 따라서 상기 컴퓨터 리드 가능 코드는 분산 방식으로 저장 및 실행된다. 또한, 본 발명을 성취하기 위한 기능적 프로그램들, 코드, 및 코드 세그먼트(segment)들은 본 발명이 적용되는 분야에서 숙련된 프로그래머들에 의해 쉽게 해석될 수 있다.
- [0491] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 장치 및 방법은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합의 형태로 실현 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 임의의 소프트웨어는 예를 들어, 삭제 가능 또는 재기록 가능 여부와 상관없이, ROM 등의 저장 장치와 같은 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치, 또는 예를 들어, RAM, 메모리 칩, 장치 또는 집적 회로와 같은 메모리, 또는 예를 들어 콤팩트 디스크(compact disk: CD), DVD, 자기 디스크 또는 자기 테이프 등과 같은 광학 또는 자기적으로 기록 가능함과 동시에 기계(예를 들어, 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 제어부 및 메모리를 포함하는 컴퓨터 또는 휴대 단말에 의해 구현될 수 있고, 상기 메모리는 본 발명의 실시 예들을 구현하는 지시들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적합한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체의 한 예임을 알 수 있을 것이다.
- [0492] 따라서, 본 발명은 본 명세서의 임의의 청구항에 기재된 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램 및 이러한 프로그램을 저장하는 기계(컴퓨터 등)로 읽을 수 있는 저장 매체를 포함한다. 또한, 이러한 프로그램은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 임의의 매체를 통해 전자적으로 이송될 수 있고, 본 발명은 이와 균등한 것을 적절하게 포함한다.
- [0493] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는 유선 또는 무선으로 연결되는 프로그램 제공 장치로부터 상기 프로그램을 수신하여 저장할 수 있다. 상기 프로그램 제공 장치는 상기 프로그램 처리 장치가 기 설정된 콘텐츠 보호 방법을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 프로그램, 콘텐츠 보호 방법에 필요한 정보 등을 저장하기 위한 메모리와, 상기 그래픽 처리 장치와의 유선 또는 무선 통신을 수행하기 위한 통신부와, 상기 그래픽 처리 장치의 요청 또는 자동으로 해당 프로그램을 상기 송수신 장치로 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0494] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해서 정해져야 한다.

도면

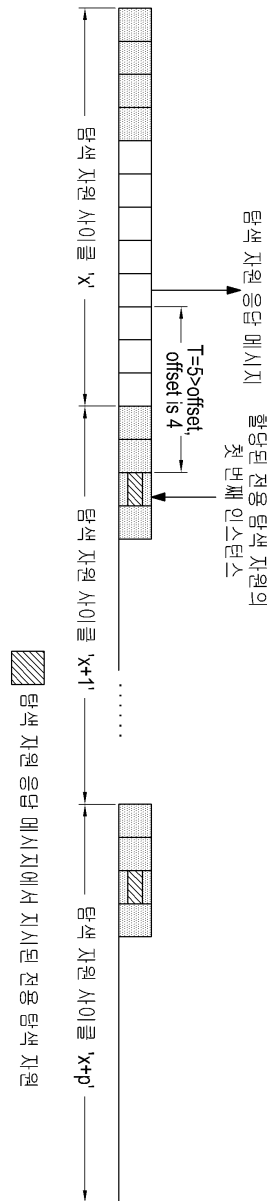
도면1



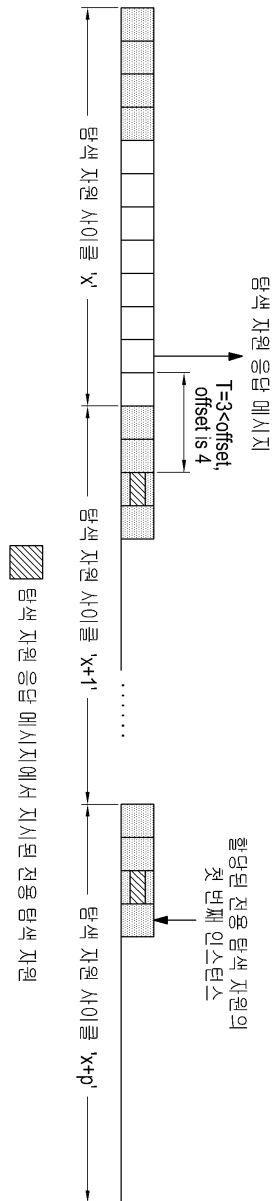
도면2



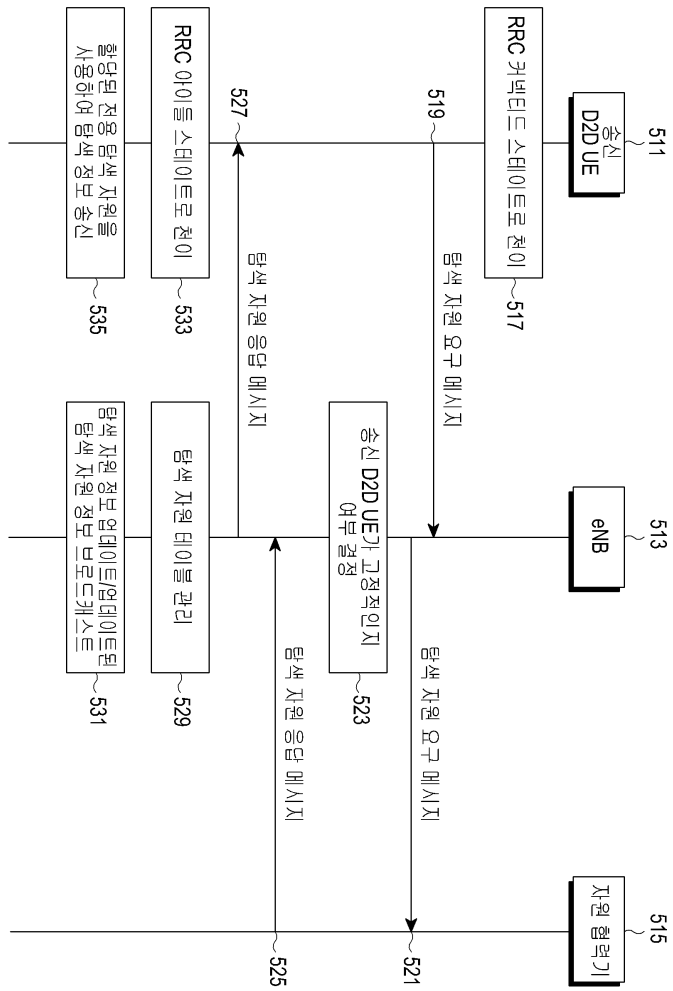
도면3



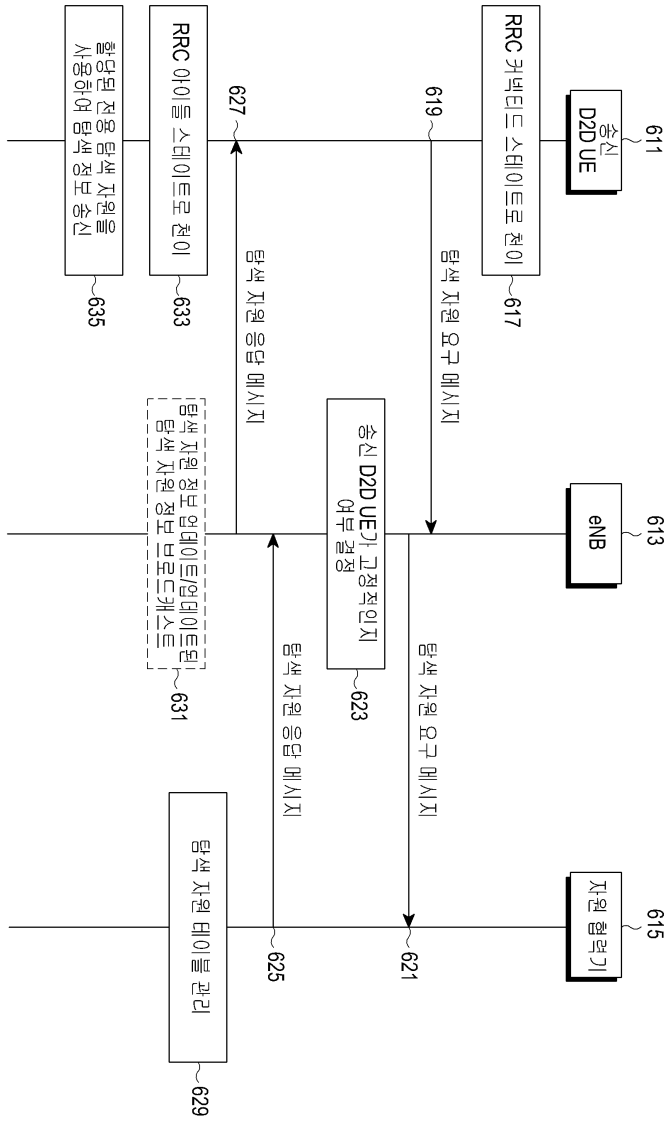
도면4



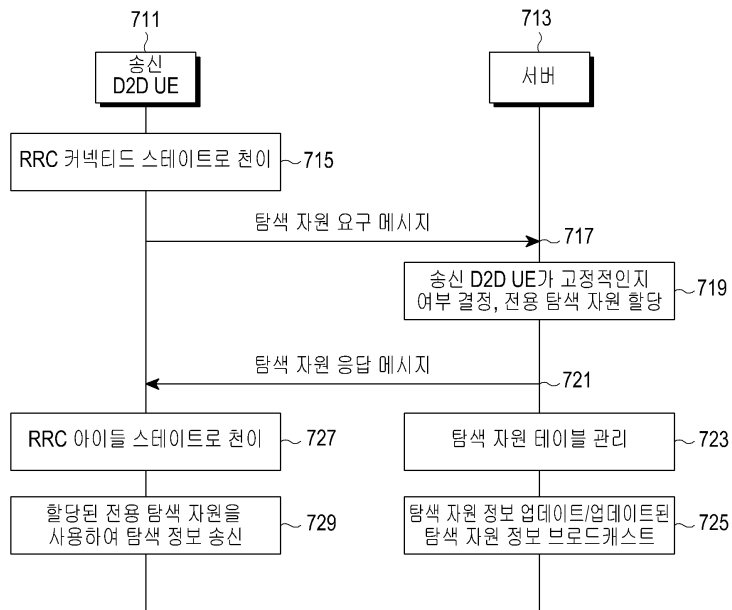
도면5



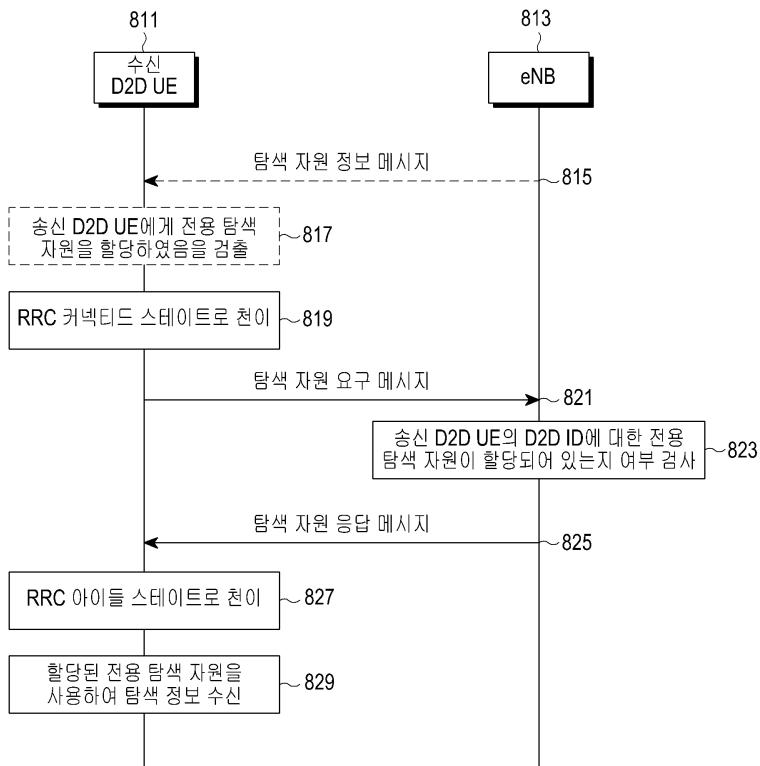
도면6

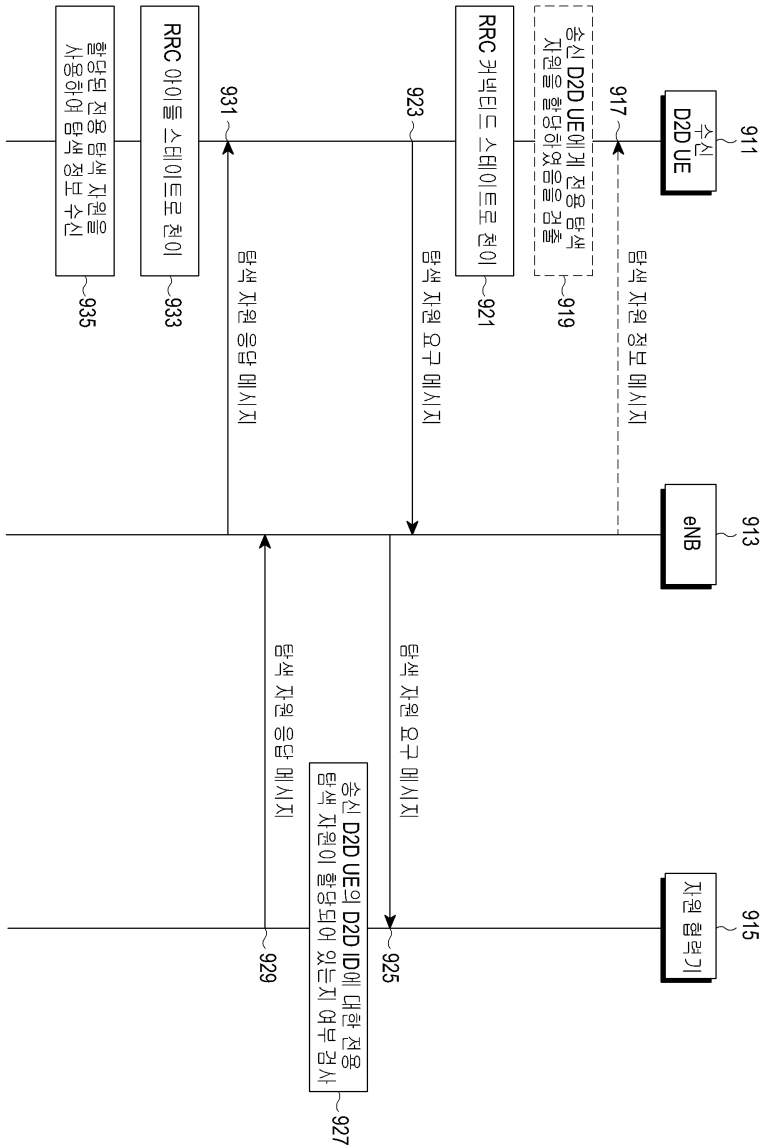


도면7



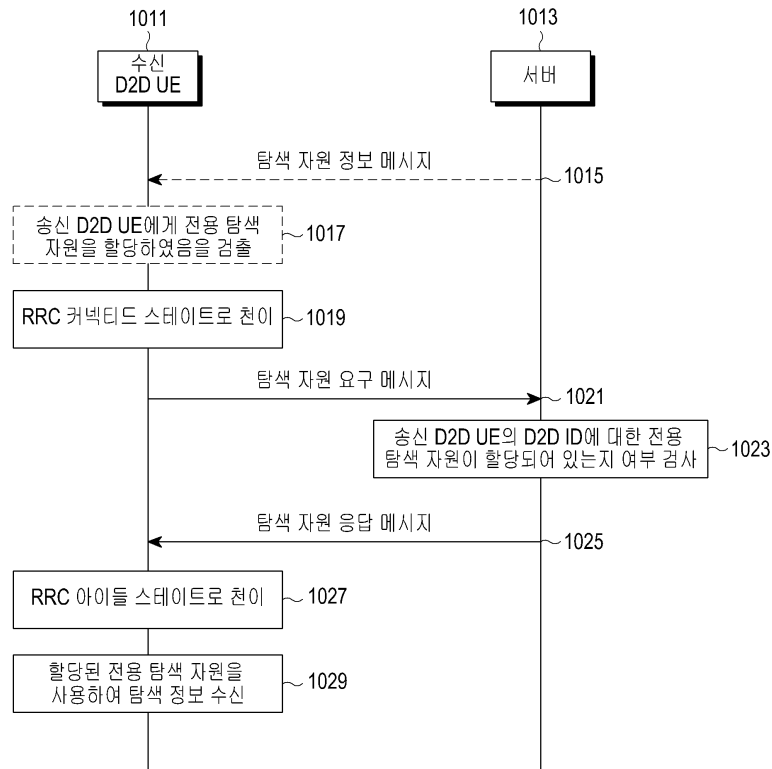
도면8



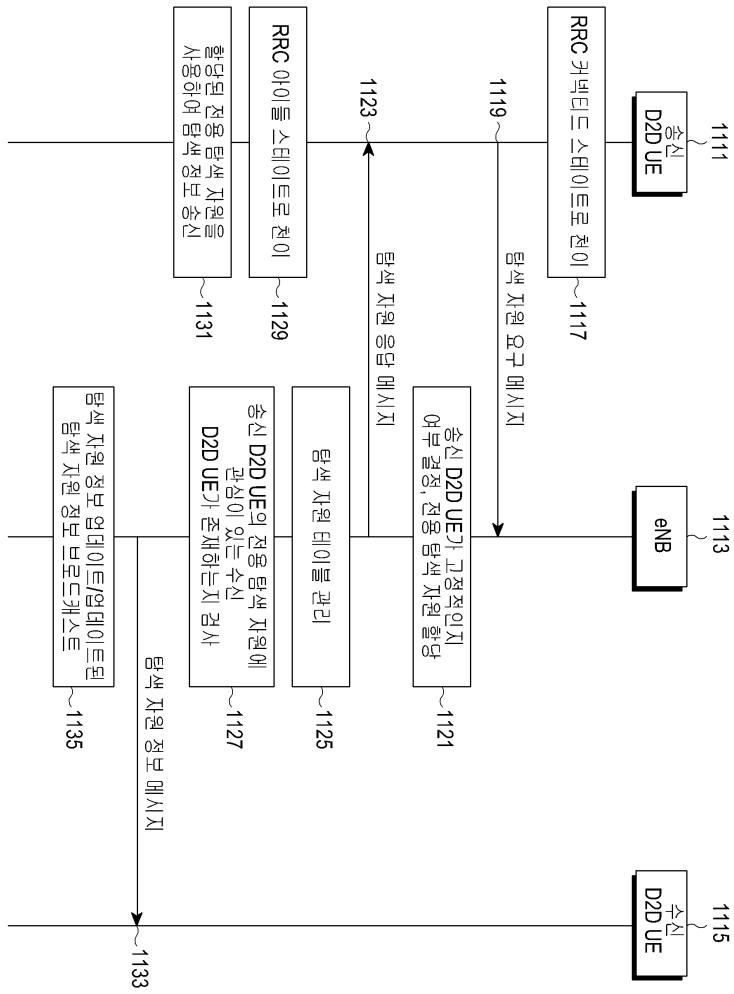


도면9

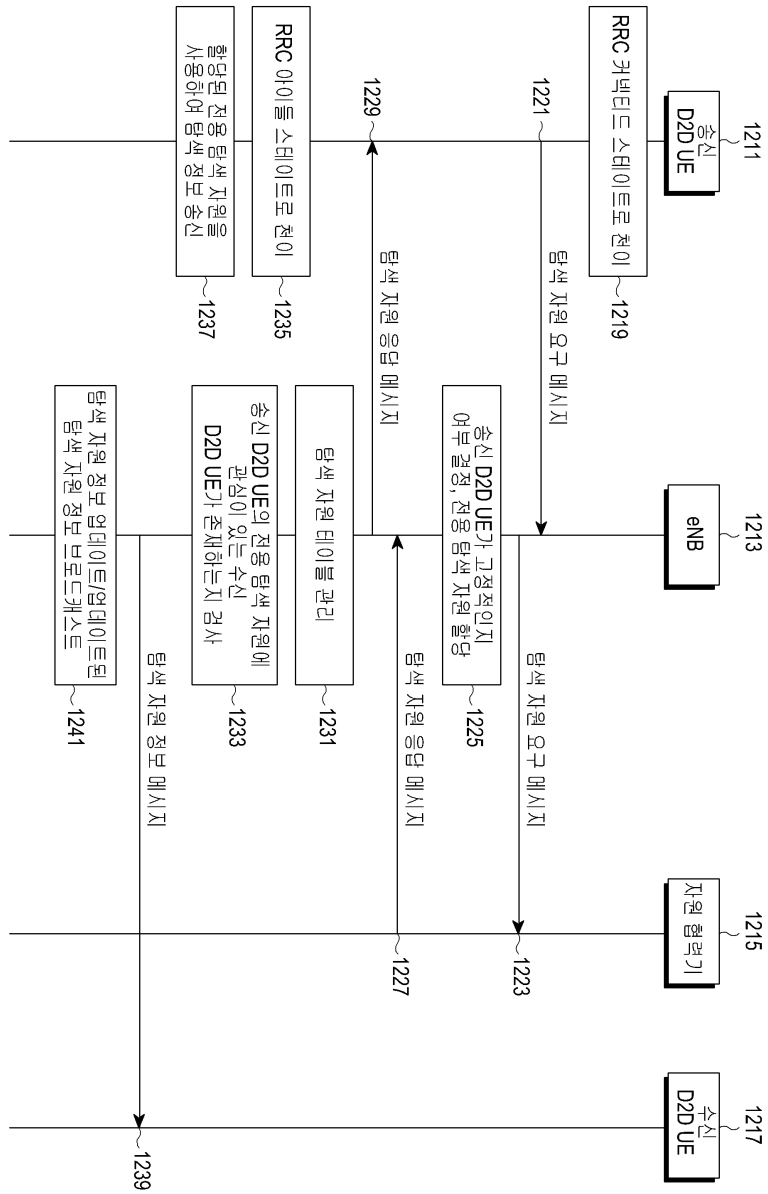
도면10



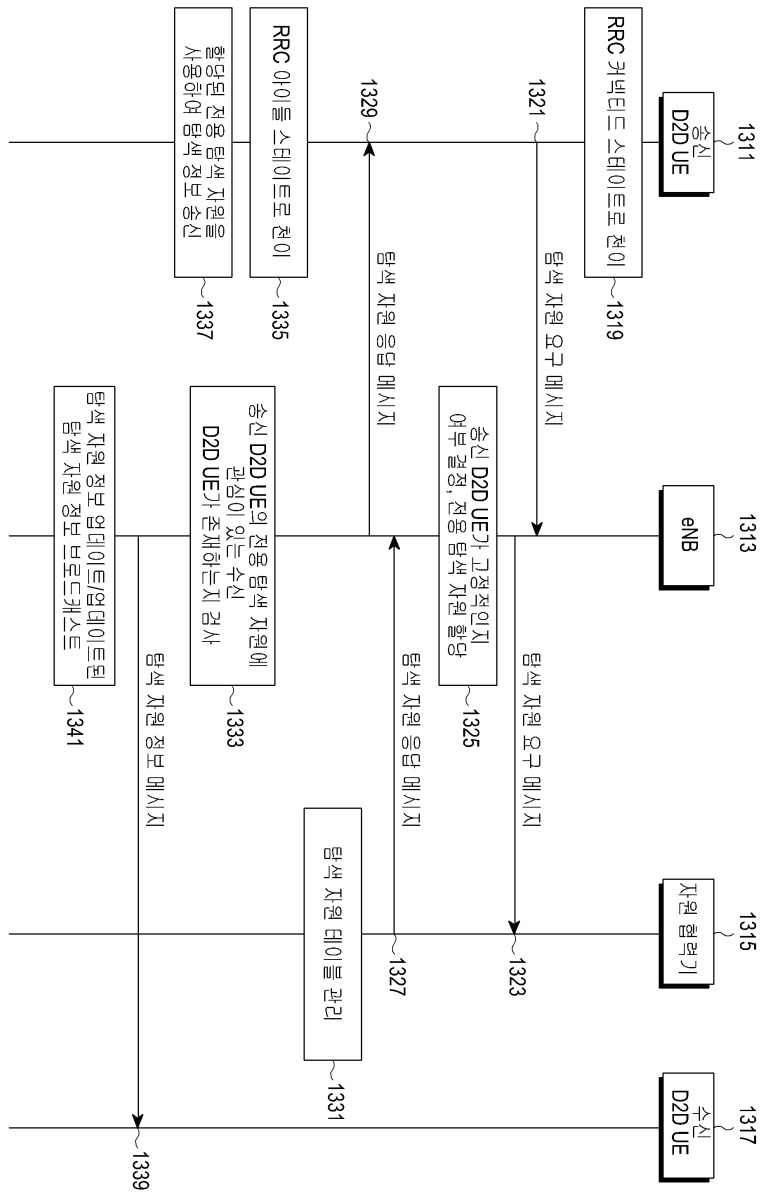
도면11

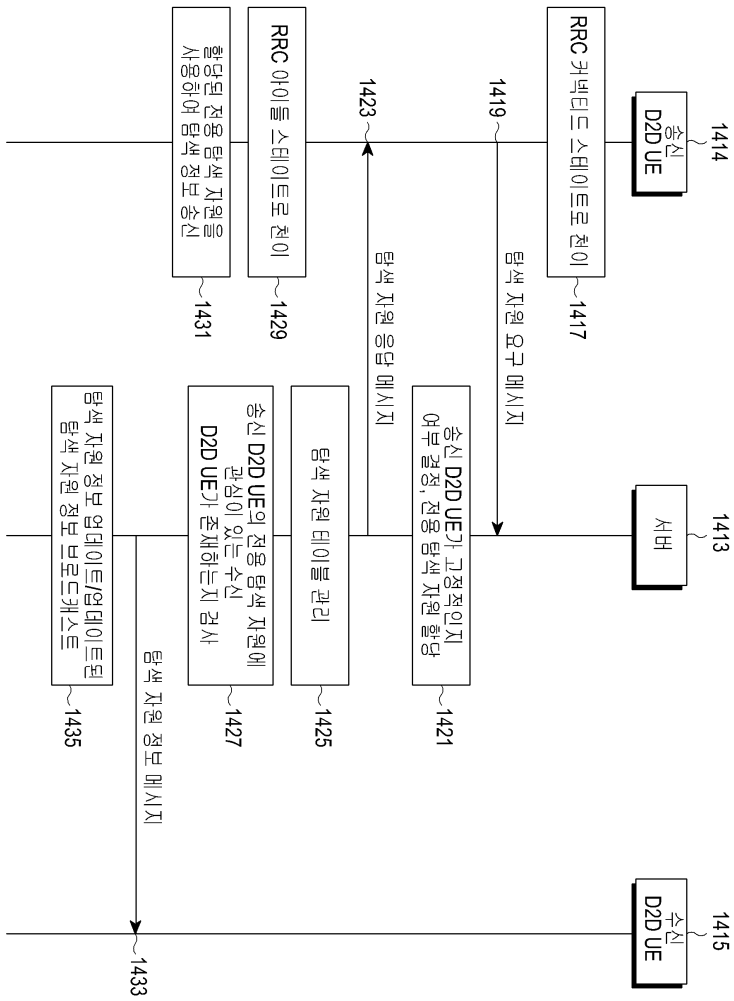


도면12



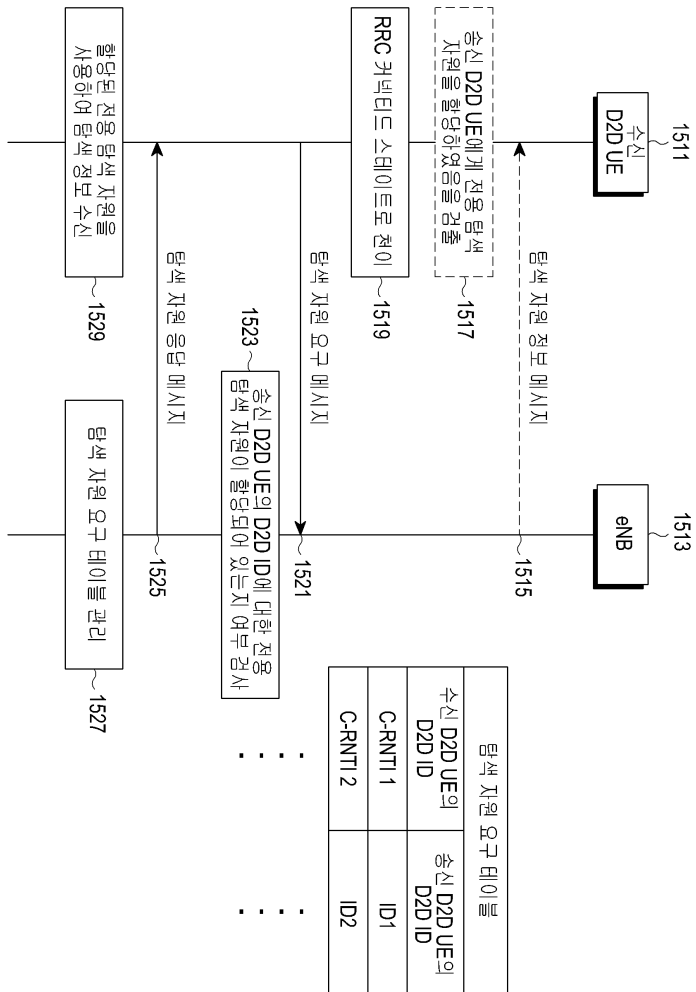
도면13



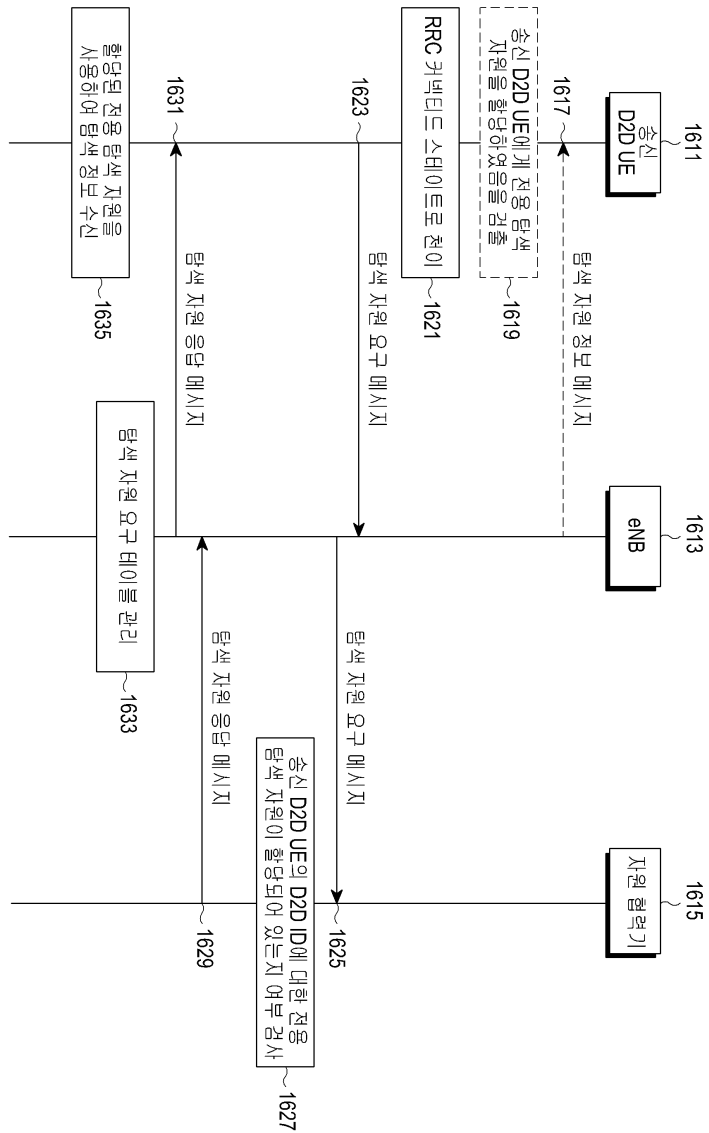


도면 14

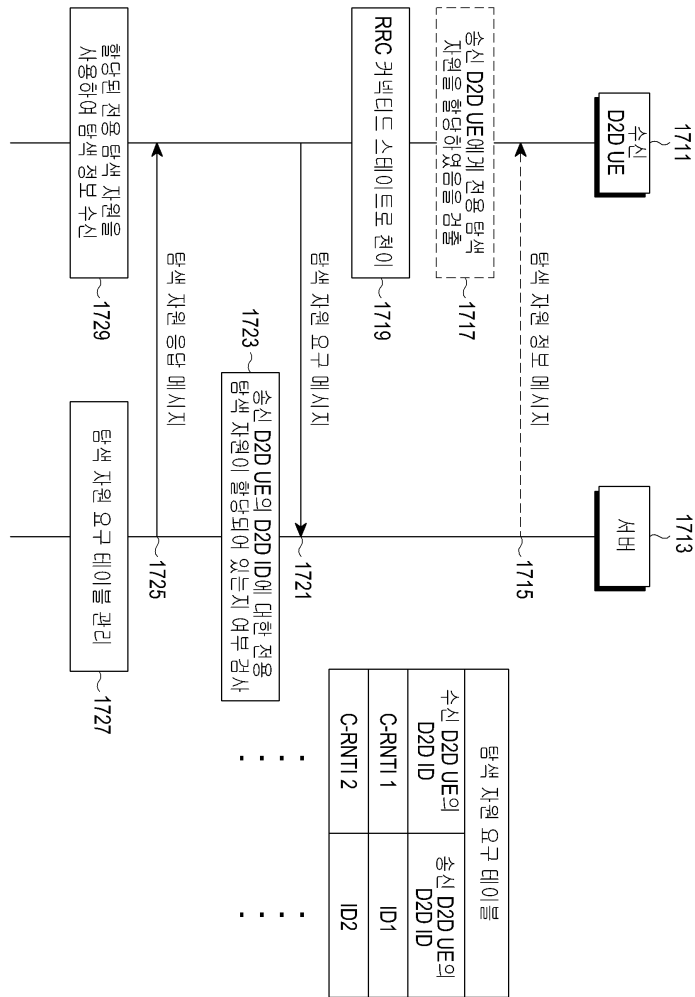
도면15



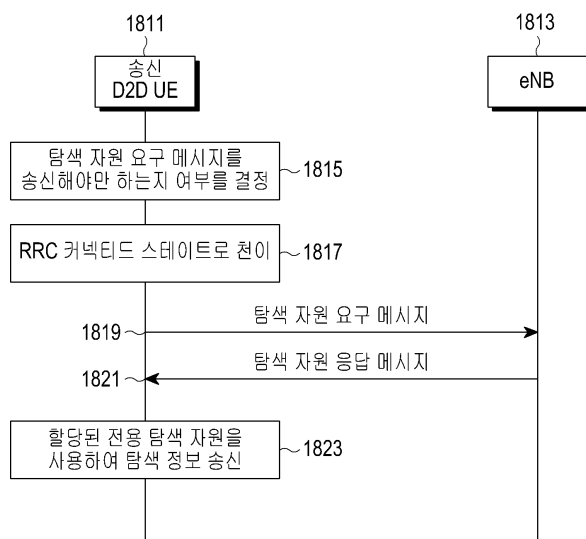
도면16



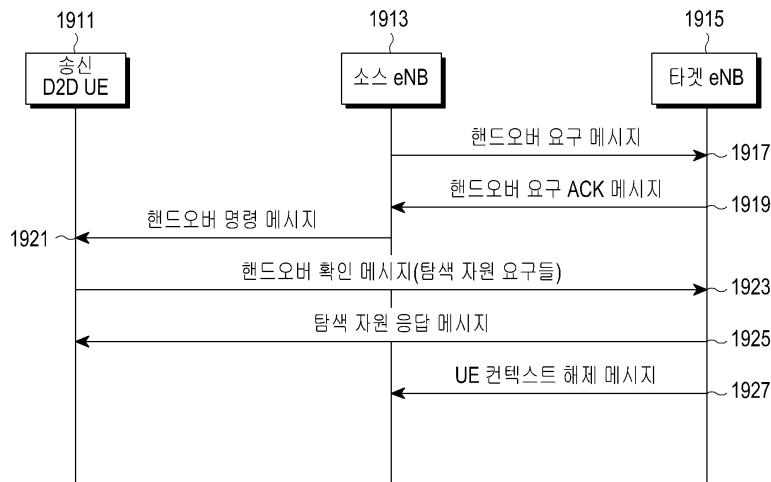
도면17



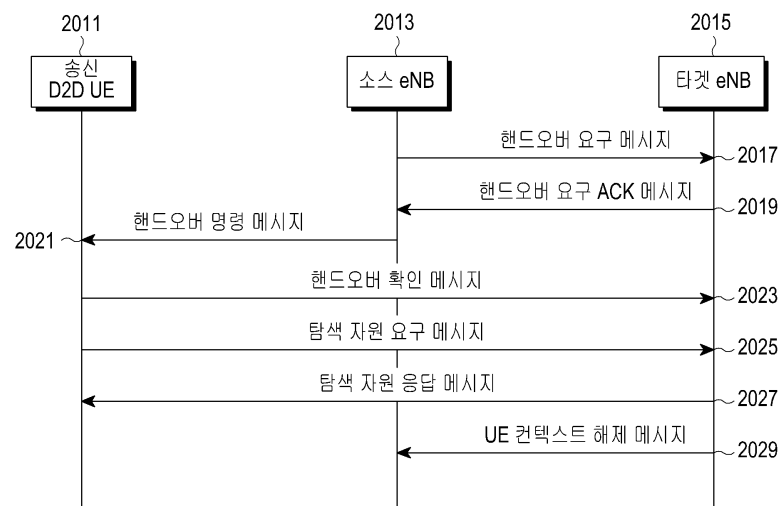
도면18



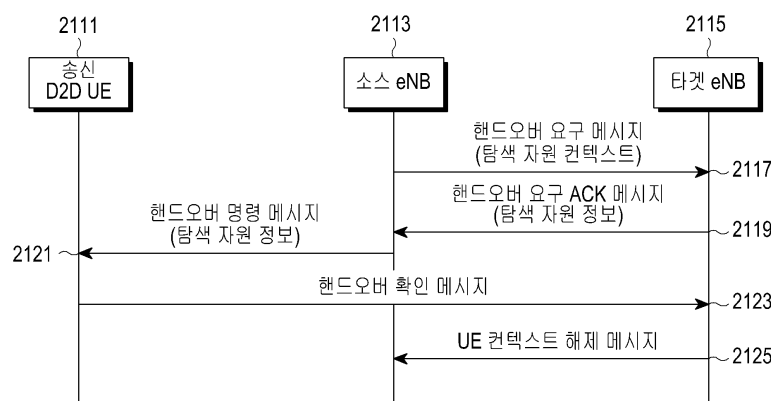
도면19



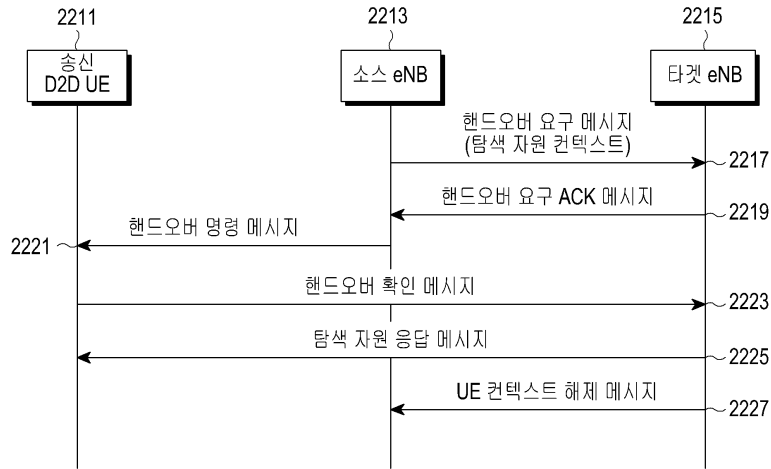
도면20



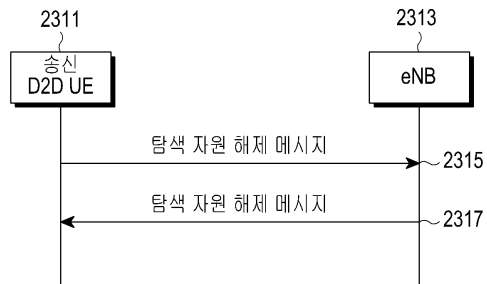
도면21



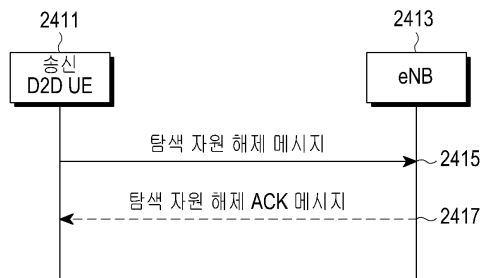
도면22



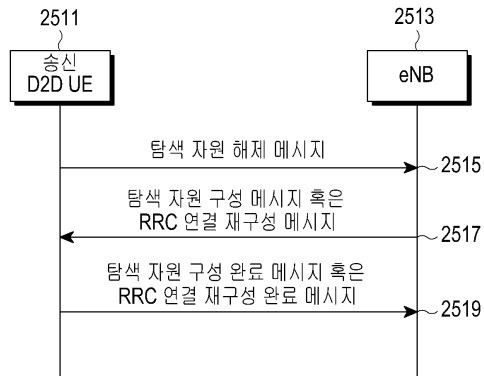
도면23



도면24



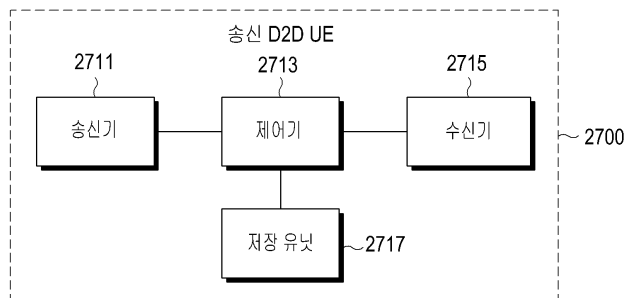
도면25



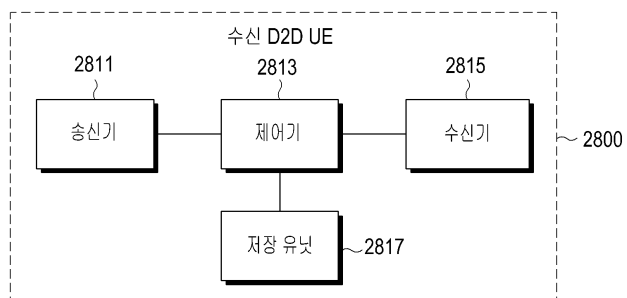
도면26



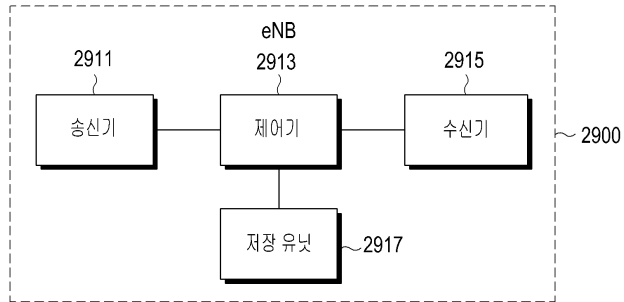
도면27



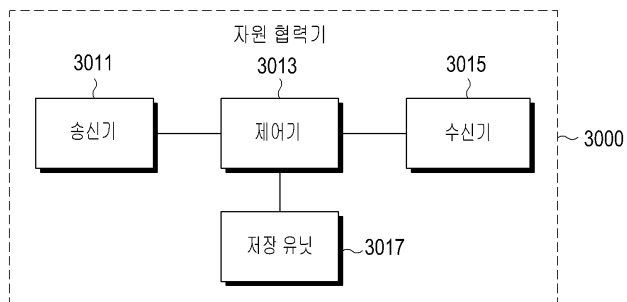
도면28



도면29



도면30



도면31

