



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월17일
 (11) 등록번호 10-1737242
 (24) 등록일자 2017년05월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 76/04 (2009.01) H04W 48/16 (2009.01)
 H04W 84/08 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
 H04W 76/043 (2013.01)
 H04W 48/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7007367
- (22) 출원일자(국제) 2013년08월23일
 심사청구일자 2015년03월23일
- (85) 번역문제출일자 2015년03월23일
- (65) 공개번호 10-2015-0047578
- (43) 공개일자 2015년05월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/073235
- (87) 국제공개번호 WO 2014/045832
 국제공개일자 2014년03월27일
- (30) 우선권주장
 1217019.7 2012년09월24일 영국(GB)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100039882 A*
 KR1020110089311 A*
 KR1020120037963 A*
 JP2012143002 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 닛본 덴끼 가부시끼가이샤
 일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7방 1고
- (72) 발명자
 샤르마 비벅
 일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7방 1고 닛본
 덴끼 가부시끼가이샤 나이
- (74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 40 항

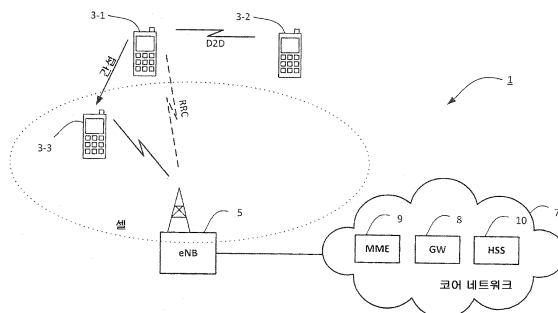
심사관 : 성인구

(54) 발명의 명칭 디바이스 대 디바이스 통신으로부터 발생하는 간섭의 감소

(57) 요약

모바일 통신 디바이스가 다른 모바일 통신 디바이스와의 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신을 확립하고, D2D 통신에 관여하면서 통신 네트워크를 검색하는 시스템이 개시된다. 그 모바일 통신 디바이스는 통신 네트워크를 발견하는 경우, 모바일 통신 디바이스가 D2D 통신에 관여하고 있음을 나타낸다. 그 모바일 통신 디바이스는 통신 네트워크에 의한 승인에 기초하여 D2D 통신을 계속하거나, 또는 계속하지 않는다.

대표도



(52) CPC특허분류
H04W 84/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스로서,

다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 확립하는 수단;

상기 기지국에 의해 브로드캐스트된 정보를 수신하는 수단; 및

상기 기지국에, 상기 정보를 수신하는 것에 응답하여, 다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 위한 상기 모바일 통신 디바이스로 자원들을 할당하는데 있어 상기 기지국에 의해 사용하기 위한 표시를 제공하는 수단을 포함하는, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 직접 통신을 확립하는 수단은 상기 통신에서의 갭들의 존재를 조정하도록 동작가능하고, 상기 수신하는 수단은 상기 통신에서의 상기 갭들 동안 상기 기지국에 의해 브로드캐스트된 상기 정보를 모니터링하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수신하는 수단은 상기 직접 통신을 승인하기 위한 정보를 포함하는 응답을 수신하도록 동작가능하며, 상기 모바일 통신 디바이스는 그 응답에 기초하여 직접 통신을 계속하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스는 정의된 기간 내의 상기 응답의 부재 시에 상기 직접 통신을 중지하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 수신하는 수단은 재구성 정보를 포함하는 응답을 수신하도록 동작가능하고, 상기 모바일 통신 디바이스는 상기 재구성 정보에 기초하여 상기 직접 통신을 재구성하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스는 상기 재구성 정보에 기초하여, 제어될 상기 직접 통신을 재구성하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 수신하는 수단은 상기 직접 통신이 승인되지 않았음을 나타내는 정보를 포함하는 응답을 수신하도록 동작가능하고, 상기 모바일 통신 디바이스는 그 응답에 기초하여 상기 직접 통신을 중지하도록 동작가능한, 기지국

과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스는 상기 기지국으로부터의 응답의 부재 시에 상기 직접 통신을 계속하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 수신하는 수단은 재구성 정보를 포함하는 응답을 수신하도록 동작가능하고, 상기 모바일 통신 디바이스는 상기 재구성 정보에 기초하여 직접 통신 프로토콜 이외의 통신 프로토콜을 사용하기 위해 상기 모바일 통신 디바이스들 간의 통신을 재구성하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스는 셀룰러 통신 프로토콜 (예컨대, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기반 통신 프로토콜) 을 사용하기 위해 상기 모바일 통신 디바이스들 간의 상기 통신을 재구성하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 수신하는 수단이 상기 기지국에 의해 브로드캐스트된 상기 정보를 수신한 경우에 통신 네트워크와의 접속을 확립하는 수단을 더 포함하는, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 표시를 제공하는 수단은 상기 접속을 확립하는 것의 일부로서 상기 표시를 제공하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 표시를 제공하는 수단은 확립되자마자 상기 접속을 사용하여 상기 표시를 제공하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 접속을 확립하는 수단은 무선 자원 제어 (RRC) 프로토콜 접속을 확립하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 접속을 확립하는 수단은 상기 접속을 확립하는 것의 일부로서 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지 중 적어도 하나를 전송하도록 동작가능하고,

상기 표시를 제공하는 수단은 상기 적어도 하나의 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지에서 상기 표시를 제공하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 응답은 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지를 포함하는, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지는 적어도 하나의 'RRC 접속 구성' 메시지를 포함하는, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 표시를 제공하는 수단은, 상기 직접 통신에 의해 사용된 채널 및/또는 주파수; 간접 레벨; 상기 직접 통신을 사용하여 송신될 데이터의 양; 상기 직접 통신의 우선순위 레벨; 상기 모바일 통신 디바이스; 및/또는 상기 다른 모바일 통신 디바이스 중 적어도 하나를 식별하는 추가의 정보를 제공하도록 동작가능한, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 추가의 정보는 통신 네트워크의 노드로부터 요청을 수신하는 것에 응답하여 제공되는, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스는 모바일 전화기, 랩톱 컴퓨터, 및 개인휴대 정보 단말 중 하나인, 기지국과 통신하는 모바일 통신 디바이스.

청구항 21

모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드로서,

상기 모바일 통신 디바이스에 정보를 브로드캐스팅하는 수단;

다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 위한 상기 모바일 통신 디바이스로 자원들을 할당하는데에 사용하기 위한, 상기 정보의 브로드캐스트에 응답하여 상기 모바일 통신 디바이스로부터 전송된 표시를 획득하는 수단; 및

다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 위한 상기 모바일 통신 디바이스로 자원들을 할당하는 수단을 포함하는, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스를 구성하는 (configure) 수단을 더 포함하는, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 구성하는 수단은 상기 통신 네트워크를 통해 제어될 상기 직접 통신을 재구성하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 구성하는 수단은, 직접 통신 프로토콜 이외의 통신 프로토콜을 사용하기 위해 상기 모바일 통신 디바이스들 간의 통신을 재구성하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 구성하는 수단은 셀룰러 통신 프로토콜 (예컨대, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기반 통신 프로토콜) 을 사용하기 위해 상기 모바일 통신 디바이스들 간의 상기 통신을 재구성하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 모바일 통신 디바이스와의 접속을 확립하는 수단을 더 포함하고,

상기 획득하는 수단은 상기 접속의 확립 동안 또는 상기 접속의 확립 이후에 상기 표시를 획득하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 획득하는 수단은, 상기 통신 노드에 접속된 적어도 하나의 다른 통신 노드로부터, 상기 직접 통신에 관련한 정보를 획득하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 획득하는 수단은 무선 접속의 확립 전에 상기 직접 통신에 관련한 정보 데이터를 획득하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 29

제 21 항에 있어서,

상기 획득하는 수단은 상기 직접 통신으로부터 발생하는 간섭의 레벨에 관련한 정보를 획득하도록 동작가능하고, 상기 통신 노드는 상기 간섭의 레벨이 미리 결정된 임계치를 초과하는 경우에 상기 직접 통신이 승인되지 않아야 한다고 결정하는, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 30

제 21 항에 있어서,

상기 획득하는 수단은 상기 모바일 통신 디바이스 및/또는 다른 모바일 통신 디바이스와의 무선 자원 제어 (RRC) 프로토콜 접속을 확립하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 획득하는 수단은 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지를 수신하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지는 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 표시를 획득하는 수단은 상기 적어도 하나의 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지로부터 상기 표시를 획득하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 33

제 21 항에 있어서,

상기 통신 노드는 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지를 상기 모바일 통신 디바이스로 전송하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지는 적어도 하나의 'RRC 접속 구성' 또는 'RRC 접속 재구성' 메시지를 포함하는, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 35

제 21 항에 있어서,

상기 직접 통신에 관여하는 상기 모바일 통신 디바이스; 상기 직접 통신에 관여하지 않는 다른 모바일 통신 디바이스; 및 상기 통신 네트워크에서의 다른 통신 노드 중 적어도 하나로부터 상기 직접 통신에 관련된 정보를 획득하는 수단을 더 포함하는, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 직접 통신에 관련된 정보를 획득하는 수단은 요청을 전송하고 상기 요청에 대한 응답을 수신하도록 동작가능한, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 37

제 21 항에 있어서,

상기 통신 노드는 기지국, 이동성 관리 엔티티, 및 홈 가입자 서버 중 하나인, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드.

청구항 38

제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 기재된 모바일 통신 디바이스와, 제 21 항 내지 제 37 항 중 어느 한 항에 기재된 통신 노드를 포함하는, 시스템.

청구항 39

다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신하도록 구성된 모바일 통신 디바이스에 의해 수행되는 방법으로서,

기지국에 의해 브로드캐스트된 정보를 수신하는 단계; 및

상기 기지국에, 상기 정보를 수신하는 것에 응답하여, 다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 위한 상기 모바일 통신 디바이스로 자원들을 할당하는데 있어 상기 기지국에 의해 사용하기 위한 표시를 제공하는 단계를 포함하는, 다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신하도록 구성된 모바일 통신 디바이스에 의해 수행되는 방법.

청구항 40

모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 모바일 통신 디바이스로 정보를 브로드캐스팅하는 단계;

다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 위한 상기 모바일 통신 디바이스로 자원들을 할당하는데에 사용하기 위한, 상기 정보의 브로드캐스트에 응답하여 상기 모바일 통신 디바이스로부터 전송된 표시를 획득하는 단계; 및

다른 모바일 통신 디바이스와 직접 통신을 위한 상기 모바일 통신 디바이스로 자원들을 할당하는 단계를 포함하는, 모바일 통신 디바이스를 제어하는 통신 네트워크에서의 통신 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통신 시스템과 그 부분들 및 방법들에 관한 것이다. 본 발명은 3GPP 표준들 또는 그 등가물들 또는 파생물들에 따라 동작하는 무선 통신 시스템들 및 그 디바이스들에 특징적이지만 그것들에 국한되지는 않는다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템들은 사용자 장비 (UE) 의 사용자들이 다른 그러한 사용자들과 다수의 기지국들 중 하나와 코어 네트워크를 통해 통신하는 것을 가능하게 한다. 보통, UE들은 모바일 단말들, 이를테면 셀룰러 전화기들 등이다. 액티브 또는 접속된 상태에서 UE가 네트워크에 등록되고 기지국과의 무선 자원 제어 (Radio Resource Control; RRC) 접속을 가져서 네트워크는 UE가 속한 기지국 (또는 그것의 셀) 을 알고 데이터를 UE로 송신하고 데이터를 그 UE로부터 수신할 수 있다. UE는 또한, EPC (Enhanced Packet Core) 네트워크, 또는 줄여서 코어 네트워크에서, 기지국, 통상적으로는 게이트웨이를 넘어서 엔드포인트에 대한 디폴트 EPS (Evolved Packet System) 베어러를 확립한다. EPS 베어러 (또한 각각의 UE와 그 개별 서빙 기지국 사이의 무선 베어러 (Radio Bearer; RB) 엘리먼트를 포함함) 가 네트워크를 통하는 송신 경로를 정의하고 IP 주소를 UE에 할당하는데, 그 주소에서 그 UE는 다른 통신 디바이스들, 이를테면 다른 UE에 의해 도달될 수 있다. EPS 베어러가 또한, 서비스 품질, 데이터 레이트 및 흐름 제어 파라미터들과 같은 데이터 송신 특성들의 세트를 가지는데, 그것은 UE에 연관된 가입에 의해 정의되고 네트워크를 이용한 UE의 등록 시에 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity; MME) 에 의해 확립된다.

[0003] EPS 베어러는 따라서 MME에 의해 관리되는데, 그 MME는 특정 EPS 베어러를 활성화, 수정, 또는 비활성화하는 것을 필요로 하는 경우 UE로 시그널링한다. 무선 베어러는 기지국 (MME에 의해 추가로 제어될 수도 있음) 에 의해 관리된다. 따라서 UE와 통신 네트워크 사이에는 항상 2 개의 접속들이 있는데, 하나는 확립된 EPS 베어러를 사용하여 송신되는 사용자 데이터를 위한 것이고 (또한 사용자 평면으로서 알려짐) 다른 하나는 EPS 베어러와 그것의 엘리먼트들을 관리하기 위한 것이다 (또한 제어 평면으로 알려짐). EPS 베어러 아키텍처의 더 자세한 사항들은 3GPP TS 23.401 V11.2.0와 3GPP TS 36.300 V11.2.0에서 발견할 수 있으며, 그것들의 내용들은 이로써 참조로 통합된다.

[0004] E-UTRAN이라고 지칭되는 UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) 의 롱 텀 에볼루션 (LTE) 의 일부로

서, UE가 LTE 네트워크 자원들을 사용할 필요 없이 사용자 데이터를 제 1 UE의 송신 범위 내에 있는 다른 UE로 통신할 수 있는 경우 직접 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신의 퍼처를 도입하는 계획들이 있다. 이 직접 통신은, 특히 이용가능한 자원들이 제한되는 라디오 인터페이스 상에서, 이용가능한 자원들의 양호한 이용을 발생시킬 것이다.

- [0005] D2D 서비스들은 전문가 모바일 라디오 (professional mobile radio; PMR) 네트워크들, 이를테면 TETRA (Terrestrial Trunked Radio) 등의 사용자들에게 특히 유익할 수도 있다. PMR 네트워크들이 정부 기관들, 응급 서비스들, (경찰, 소방서, 구급차), 철도 교통 직원, 수송 서비스들 및 군대에 의해 주로 사용되므로, D2D 음성 및/또는 데이터 서비스들이,
- [0006] - 대비책 (fall-back) 솔루션으로서 직접 모드를 사용함으로써 네트워크 장애 (failure) 의 경우의 증가된 탄력성을 보장하기 위해;
- [0007] - 네트워크 커버리지가 일반적으로 요청/제공되지 않는 영역들에서 모바일 전화기들 간에 신뢰할 수 있는 통신을 지원하기 위해; 및
- [0008] - 이를테면 대형 빌딩들, 터널들, 지하층들 (basements) 등과 같은 영역들에서 어떤 네트워크 커버리지 없이도 사람-대-사람 또는 사람-대-그룹 통신들을 생성하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0009] 비록 LTE에서 D2D 통신은 네트워크 오퍼레이터에 의해 주로 제어되지만 (즉, 2 개의 사용자 디바이스들 사이의 직접 무선 베어러들의 셋업이 그들의 개별 서빙 기지국들로부터 수신된 제어 파라미터들 상에서 실행되지만), 일부 경우들에서 (예컨대, PMR의 사용자들의 경우) 사용자 디바이스들이 임의의 네트워크 제어 파라미터 없이 서로 D2D 통신을 개시하는 것을 허용하는 것이 유익할 수도 있다. 이는 위에서 언급된 경우들의 일부에서, 특히 D2D 통신 세션이 LTE 기지국들의 커버리지 영역 외부에서 동작하고 그래서 네트워크로부터 D2D 제어 정보를 획득할 수 없을 적어도 하나의 사용자 디바이스에 관계되는 경우 유익할 (또는 심지어 필요할) 수도 있다. 그러므로, 이러한 D2D 가능 사용자 디바이스들이 서로로부터 통신 거리 내에 있으면, 그 디바이스들은 LTE 네트워크 제어 파라미터들 없이 그것들 간에 D2D 통신 채널을 셋업할 수도 있다.
- [0010] 그러나, 사용자 디바이스들이 네트워크에 의해 제공된 제어 파라미터들 없이 설정된 D2D 채널을 가동하고 있는 경우, 이 D2D 채널을 통한 그 디바이스들의 송신들이 인근의 LTE 디바이스들에 (그리고 그 반대의 경우에) 유해한 간섭을 초래할 것이라는 특정 문제가 발생할 수도 있다. 이러한 간섭은 D2D 채널이 네트워크에 의해 사용되는 LTE 채널들 (즉, 라이선스된 LTE 스펙트럼) 과 (적어도 부분적으로) 겹치는 경우 또는 이들 사용자 디바이스들이 D2D 채널 상에서 여전히 통신하면서 LTE 기지국의 커버리지 영역에 (재)진입하는 경우에 일어날 가능성이 더욱 더 높다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서 본 발명의 목적은 D2D 가능 사용자 디바이스들이 심지어 LTE 네트워크의 부재 시에도 서로 통신하는 것을 여전히 가능하게 하면서 D2D 송신으로부터 발생하는 간섭을 줄이거나 또는 제거하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 따라서, 하나의 양태에서, 본 발명은 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신을 사용하여 통신하는 모바일 통신 디바이스를 제공하는데, 그 모바일 통신 디바이스는, 다른 모바일 통신 디바이스와 D2D 통신을 확립하는 수단; 상기 D2D 통신을 사용하여 다른 모바일 통신 디바이스와 통신하면서 통신 네트워크를 검색하는 수단; 통신 네트워크에 그리고 상기 통신 네트워크가 상기 검색 동안 발견되는 것에 응답하여, 모바일 통신 디바이스가 상기 D2D 통신에 관여한다는 표시를 제공하는 수단; 및 상기 통신 네트워크로부터 표시에 대한 응답을 수신하는 수단을 포함하며, 모바일 통신 디바이스는 그 응답에 기초하여 D2D 통신을 계속하거나 또는 계속하지 않도록 동작가능하다.
- [0013] D2D 통신을 확립하는 수단은 상기 통신에서의 갭들의 존재를 조정하도록 동작가능할 것이고, 검색하는 수단은 상기 통신에서의 상기 갭들 동안 통신 네트워크를 모니터링하도록 동작가능할 것이다.
- [0014] 수신하는 수단은 D2D 통신을 승인 (authorisation) 하기 위한 정보를 포함하는 응답을 수신하도록 동작가능할 것이고 모바일 통신 디바이스는 그 응답에 기초하여 D2D 통신을 계속하도록 동작가능할 것이다.

- [0015] 모바일 통신 디바이스는 정의된 기간 내의 응답의 부재 시에 상기 D2D 통신을 중지하도록 동작가능할 것이다.
- [0016] 그 응답은 재구성 정보를 포함할 것이고 모바일 통신 디바이스는 그 재구성 정보에 기초하여 상기 D2D 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다. 이 경우, 모바일 통신 디바이스는 그 재구성 정보에 기초하여 통신 네트워크를 통해 제어되게 상기 D2D 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다.
- [0017] 수신하는 수단은 상기 D2D 통신이 승인되지 않았음을 나타내는 정보를 포함하는 응답을 수신하도록 동작가능할 것이고 모바일 통신 디바이스는 그 응답에 기초하여 상기 D2D 통신을 중지하도록 동작가능할 것이다.
- [0018] 모바일 통신 디바이스는 응답의 부재 시에 상기 D2D 통신을 계속하도록 동작가능할 것이다.
- [0019] 그 응답은 재구성 정보를 포함할 것이고 모바일 통신 디바이스는 재구성 정보에 기초하여 D2D 기반 통신 프로토콜과는 다른 통신 프로토콜을 사용하기 위해 모바일 통신 디바이스들 간의 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다. 이 경우, 모바일 통신 디바이스는 셀룰러 통신 프로토콜 (예컨대, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기반 통신 프로토콜) 을 사용하기 위해 모바일 통신 디바이스들 간의 상기 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다.
- [0020] 모바일 통신 디바이스는 통신 네트워크가 발견된 경우에 통신 네트워크와의 접속을 확립하는 수단을 더 포함할 것이다. 이 경우, 표시를 제공하는 수단은 상기 접속을 확립하는 것의 일부로서 표시를 제공하도록 동작가능할 것이다. 대안으로, 표시를 제공하는 수단은 확립되자마자 접속을 사용하여 표시를 제공하도록 동작가능할 것이다.
- [0021] 접속을 확립하는 수단은 무선 자원 제어 (RRC) 프로토콜 접속을 확립하도록 동작가능할 것이다. 접속을 확립하는 수단은 상기 접속을 확립하는 것의 일부로서 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지 중 적어도 하나를 전송하도록 동작가능할 것이고, 표시를 제공하는 수단은 상기 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지 중 적어도 하나에서 표시를 제공하도록 동작가능할 것이다.
- [0022] 그 응답은 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지, 예를 들어, 적어도 하나의 'RRC 접속 구성' 메시지를 포함할 것이다.
- [0023] 표시를 제공하는 수단은, 상기 D2D 통신에 의해 사용된 채널 및/또는 주파수; 간섭 레벨; 상기 D2D 통신을 사용하여 송신될 데이터의 양; 상기 D2D 통신의 우선순위 레벨; 모바일 통신 디바이스; 및/또는 다른 모바일 통신 디바이스 중 적어도 하나를 식별하는 추가의 정보를 제공하도록 동작가능할 것이다. 추가의 정보는 통신 네트워크의 노드로부터의 요청의 수신에 응답하여 제공될 것이다.
- [0024] 모바일 통신 디바이스는 모바일 전화기, 랩톱 컴퓨터, 및 개인휴대 정보 단말 중 하나일 것이다.
- [0025] 다른 양태에서 본 발명은 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신에 관여하는 모바일 통신 디바이스를 제어하는, 통신 네트워크에서의 통신 노드를 제공하는데, 그 통신 노드는, 모바일 통신 디바이스가 D2D 통신에 관여한다는 표시를 획득하는 수단; 상기 획득된 표시에 기초하여, 상기 D2D 통신이 승인되어야 하는지 여부를 결정하는 수단; 및 모바일 통신 디바이스에, 상기 표시에 응답하여, 상기 D2D 통신이 승인되었음을 나타내는 정보 또는 상기 D2D 통신이 승인되지 않았음을 나타내는 정보를 제공하는 수단을 포함한다.
- [0026] 통신 노드는 모바일 통신 디바이스를 구성하는 수단을 더 포함할 것이다. 구성하는 수단은 통신 네트워크를 통해 제어되게 상기 D2D 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다. 구성하는 수단은, D2D 기반 통신 프로토콜과는 다른 통신 프로토콜을 사용하기 위해 모바일 통신 디바이스들 간의 상기 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다. 이 경우, 구성하는 수단은 셀룰러 통신 프로토콜 (예컨대, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기반 통신 프로토콜) 을 사용하기 위해 모바일 통신 디바이스들 간의 상기 통신을 재구성하도록 동작가능할 것이다.
- [0027] 통신 노드는 모바일 통신 디바이스와의 접속을 확립하는 수단을 더 포함할 것이고, 획득하는 수단은 접속의 상기 확립 동안 또는 그 후에 표시를 획득하도록 동작가능할 것이다.
- [0028] 획득하는 수단은, 통신 노드에 접속된 적어도 하나의 다른 통신 노드로부터, 상기 D2D 통신에 관련한 정보를 획득하도록 동작가능할 것이다. 이 경우, 획득하는 수단은 상기 무선 접속의 확립 전에 상기 D2D 통신에 관련한 정보 데이터를 획득하도록 동작가능할 것이다.
- [0029] 획득하는 수단은 상기 D2D 통신으로부터 발생하는 간섭의 레벨에 관련한 정보를 획득하도록 동작가능할 것이고, 결정하는 수단은 상기 간섭의 레벨이 미리 결정된 임계치를 초과하는 경우에 상기 D2D 통신이 승인되지 않아야 한다고 결정할 것이다.

- [0030] 획득하는 수단은 모바일 통신 디바이스 및/또는 다른 모바일 통신 디바이스와 무선 자원 제어 (RRC) 프로토콜 접속을 확립하도록 동작가능할 것이다. 획득하는 수단은 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지를 수신하도록 동작가능할 것이다. 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지는 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지 중 적어도 하나를 포함할 것이고, 표시를 획득하는 수단은 상기 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 및 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지 중 적어도 하나로부터 표시를 획득하도록 동작가능할 것이다.
- [0031] 제공하는 수단은 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지를 전송하도록 동작가능할 것이다. 이 경우, 적어도 하나의 RRC 프로토콜 메시지는 적어도 하나의 'RRC 접속 구성' 또는 'RRC 접속 재구성' 메시지를 포함할 것이다.
- [0032] 통신 노드는, 상기 D2D 통신에 관여하는 모바일 통신 디바이스; 상기 D2D 통신에 관여하지 않는 다른 모바일 통신 디바이스; 및 통신 네트워크에서의 다른 통신 노드 중 적어도 하나로부터 상기 D2D 통신에 관련된 정보를 획득하는 수단을 더 포함할 것이다. 이 경우, 상기 D2D 통신에 관련된 정보를 획득하는 수단은 요청을 전송하고 그 요청에 대한 응답을 수신하도록 동작가능할 것이다.
- [0033] 통신 노드는 기지국, 이동성 관리 엔티티, 및 홈 가입자 서버 중 하나일 것이다.
- [0034] 제 3 양태에서 본 발명은 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신에 의해 사용되는 무선 채널들을 관리하는 통신 노드를 지원하는 모바일 통신 디바이스를 제공하는데, 그 모바일 통신 디바이스는, 다른 모바일 통신 디바이스들 간의 가능한 D2D 통신을 나타내는 무선 송신들을 모니터링하는 수단; 및 상기 가능한 D2D 통신에 관련한 정보를 통신 노드로 제공하고 상기 모니터링하는 수단에 응답하여 상기 가능한 D2D 통신을 나타내는 무선 송신들을 검출하는 수단을 포함한다. 이 경우, 모바일 통신 디바이스는 통신 노드로부터의 요청에 응답하여 상기 모니터링을 수행하도록 동작가능할 것이다. 모바일 통신 디바이스는 다른 모바일 통신 디바이스와 D2D 통신을 확립하는 수단을 더 포함할 것이다.
- [0035] 본 발명은 또한 대응하는 방법들과, 위의 모바일 통신 디바이스 및 위의 통신 노드를 포함하는 시스템을 제공한다.
- [0036] 본 발명의 추가의 양태는 프로그램가능 컴퓨터 디바이스로 하여금, 위에서 설명된 바와 같은 통신 노드 또는 모바일 통신 디바이스로서 구성되게 하는 컴퓨터 구현가능 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다. 그 컴퓨터 소프트웨어 제품들은 캐리어 신호들 상에 또는 기록 매체, 이를테면 CD, DVD 등 상에 제공될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 본 발명의 실시형태들이 예로써 다음의 첨부된 도면들을 참조하여 이제 기술될 것이다.
 - 도 1은 본 발명의 실시형태들이 적용될 수도 있는 셀룰러 원거리통신 시스템을 개략적으로 예시하며;
 - 도 2는 도 1에 도시된 시스템의 부분을 형성하는 모바일 전화기의 기능성의 일부를 예시하는 기능 블록도이며;
 - 도 3은 도 1에 도시된 시스템의 부분을 형성하는 기지국의 기능성의 일부를 예시하는 기능 블록도이며;
 - 도 4는 기지국이 이미 셋업된 D2D 접속을 승인하는 방도를 예시하는 타이밍 도이며;
 - 도 5는 기지국이 이미 셋업된 D2D 서비스로부터 LTE 서비스로 스위칭할 것을 모바일 전화기에게 지시하는 방도를 예시하는 타이밍 도이며; 그리고
 - 도 6은 기지국이 모바일 전화기로부터 D2D 서비스에 관련한 정보를 획득하는 방도를 예시하는 타이밍 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] **개관**
- [0039] 도 1은 모바일 전화기들 (MT) (3-1 내지 3-3) 과 같은 사용자 장비의 사용자들이 서로 그리고 기지국 (5) 및 코어 네트워크 (7) 를 통해 다른 사용자들과 통신할 수 있는 셀룰러 통신 네트워크 (1) 를 개략적으로 예시한다. 당업자들이 이해할 바와 같이, 3 개의 모바일 전화기들 (3) 과 하나의 기지국이 도 1에서 예시 목적을 위해 도시되지만, 부가적인 디바이스들과 기지국들이 전개된 시스템에서 제시될 수도 있다. 기존에는, 2 개의 모바일 전화기들 (3) 이 서로 통신하는 경우, 사용자 평면 데이터가 제 1 모바일 전화기 (3) 로부터 그것의 기지국 (5) 으로, 코어 네트워크 (7), 하나 이상의 게이트웨이(들) (8) 를 통해, 다시 제 2 모바일 전화기 (3) 를 서빙하는 기지국 (5) 을 통해, 다음 제 2 모바일 전화기 (3) 로 (그리고 반대 방향으로 전송된 사용자 평면 데

이터에 대해 유사하게) 라우팅된다. 이 예에서, 통신 네트워크는 이른바 진화형 UMTS 지상과 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN) 를 포함하는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 네트워크이다. 이 예에서의 코어 네트워크 (7) 는 무엇보다도, 이동성 관리 엔티티 (MME) (9) 와 홈 가입자 서버 (HSS) (10) 를 포함하는 진화형 패킷 코어 (EPC) 네트워크이다.

- [0040] 위에서 설명된 셀룰러 네트워크의 통신 경로들은 데이터가 관련 가입 파라미터들, 모바일 전화기들 (3) 에 의해 요청된 임의의 서비스 기준들, 및 네트워크에 의해 부과된 보안 기준들에 응하여 모바일 전화기들 (3) 간에 송신되는 것을 보장한다. 그러나, 이러한 배열은 기지국 (5) 에서, 그리고 코어 네트워크 (7) 에서, 예를 들어, 2 개의 모바일 전화기들 (3) 이 서로의 라디오 통신 범위 내에 있고 직접 사용자 평면 통신 링크가 대신 사용될 수 있는 경우, 자원들을 낭비할 수 있다. 더구나, 일부 경우들에서, 모바일 전화기들 (3) 중 하나 또는 양쪽 모두가 적절한 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 외부에 위치될 수도 있다.
- [0041] 그러므로, 이 예에서, 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 은 셀룰러 네트워크에 관계하는 일 없이 그 전화기들 간에 디바이스 대 디바이스 통신 경로를 유익하게 셋업하며, 이에 의해 셀룰러 네트워크의 관여 없이 네트워크 자원들에 대한 압력을 경감할 수 있다.
- [0042] 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 은, D2D 통신에 참여하는 경우, 또한, (예를 들어, 네트워크 커버리지 가 없을 때 D2D 통신이 확립되는 경우) RRC 접속을 확립하기 위해 셀룰러 네트워크를 검색할 수 있다. 일단 셀룰러 네트워크 (예컨대, 기지국 (5) 의 셀) 가 검출되면, 모바일 전화기 (3-1) 는 적절한 RRC 요청을 기지국 (5) 으로 전송함으로써 셀룰러 네트워크와의 RRC 접속을 확립한다. 확립된 RRC 접속을 사용하여, 모바일 전화기 (3-1) 는 모바일 전화기가 다른 모바일 전화기 (3-2) 와의 D2D 서비스에 참여하고 있다는 것을 기지국 (5) (또는 기지국 (5) 을 통해 다른 네트워크 엘리먼트, 이를테면 이동성 관리 엔티티 (9)) 에 알려준다.
- [0043] 이는 모바일 전화기들 (3) 간의 D2D 송신으로 인해 발생할 수도 있는, 셀룰러 네트워크 내에서 작동하는 다른 디바이스들 (이를테면 모바일 전화기 (3-3) 또는 기지국 (5)) 에 대한 잠재적 간섭을 완화시키는 액션을 네트워크가 취하는 것을 유익하게 허용한다.
- [0044] 구체적으로는, 이 예에서, 모바일 전화기 (3) 가 D2D 서비스에 참여하고 있다는 표시를 수신하는 기지국 (5) 은, 수신된 정보를 평가하고 표시된 D2D 서비스가 유지될 것인지의 여부 또는 다른 통신 기술 (예컨대, LTE 셀룰러 기반 기술) 이 대신 사용될 것인지의 여부를 결정한다. 기지국 (5) (또는 다른 네트워크 엔티티, 이를테면 MME (9)) 은, 예를 들어, 표시된 D2D 서비스에 의해 초래된 간섭이 미리 결정된 임계치 미만인지의 여부, D2D 서비스에서 사용된 파라미터들이 적용가능한 네트워크 정책들을 준수하는지의 여부, 모바일 전화기 (3) 및 다른 통신 노드 간의 통신이 D2D 서비스와는 다른 임의의 방도로 제공될 수 있는지 또는 제공되어야 하는지의 여부 등을 체크할 수도 있다.
- [0045] 진행중인 (on-going) D2D 서비스가 승인되면, 기지국 (5) 은 RRC 응답 메시지를 모바일 전화기 (3) 로 전송하여, 자신이 그 D2D 송신들을 계속할 수 있다는 것을 모바일 전화기 (3) 에게 알려준다. 승인 표시 외에도, 기지국 (5) 은 또한, 필요하면, 간섭을 피하거나 또는 제거하기 위해 그 D2D 동작을 조절할 것을 모바일 전화기 (3) 에게 지시하기 위하여 이 RRC 메시지에 부가적인 제어 파라미터들을 포함시킬 수도 있다.
- [0046] 진행중인 D2D 서비스가 네트워크에 의해 승인되지 않으면, 기지국 (5) 은 자신이 모바일 전화기 (3) 로 전송하는 연관된 RRC 메시지 내에 이 결과에 대한 표시를 포함시킨다. 유익하게도, 기지국 (5) 은 또한, 현재 D2D 통신 세션이 '핸드 오버될' 수도 있는 통신 채널에 대해, 전화기들 간에 셀룰러 통신 채널을 셋업할 것을 모바일 전화기들 (3) 에게 (동일한 메시지 내에 또는 후속 메시지에서) 지시할 수도 있다. 이런 식으로 기지국 (5) 은, 심지어 D2D 서비스로서 시작했던 그리고/또는 모바일 전화기들 (3) (중 적어도 하나) 이 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 외부에 위치되었던 동안 시작했던 통신 세션들에 대해, 자신의 셀들 내의 모바일 전화기들 (3) 에 대한 서비스 연속성을 보장할 수 있다.
- [0047] 도 1에 예시된 시스템에서, 셀룰러 네트워크 성능에 대한 D2D 서비스의 영향을 평가하기 위하여, 기지국 (5) 은 그것의 셀(들) 내의 다른 통신 노드들, 이를테면 모바일 전화기 (3-3) 등으로부터의 신호 측정 결과들을 고려한다.
- [0048] 예를 들어, 모바일 전화기 (3-3) 는 주기적 신호 측정 보고서들을 제공하고 그리고/또는 (예컨대, 셀룰러 네트워크에 의해 승인되지 않은 진행중인 D2D 서비스로 인해 일어났을) 이례적인 간섭을 표시하도록 구성된다. 진행중인 D2D 서비스에 관련한 수신된 표시를 사용하여, 기지국 (5) 은, 예컨대, 상이한 자원들을 다른, 비-간섭의, 셀룰러 채널들 상의 모바일 전화기 (3-3) 에 할당함으로써 예방적 액션들을 취하고, 간섭이 존재하는 한

(예컨대, 간섭 레벨이 미리 결정된 임계 레벨보다 높은 것으로 결정되는 한), 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 에 대해 예약된 D2D 서비스에 의해 사용되는 채널(들)을 유지할 수 있다.

[0049] 더구나, 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 이 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 외부에 위치되는 경우, 모바일 전화기 (3-3) 에 의해 제공된 측정 보고서들은 기지국 (5) 의 셀(들)의 에지 근처에서 조기의 진행중인 D2D 송신들의 표시로서 유익하게 사용된다. 그러므로, D2D 서비스에 참여하는 모바일 전화기 (3-1 (또는 3-2)) 가 그 뒤에 기지국 (5) 과 RRC 접속을 확립하는 경우, D2D 서비스는 기지국이 이들 모바일 전화기들에 자원들을 할당하는 일 없이 승인될 것인데, 요청된 자원들이 이미 그 전화기들에 대해 예약되었기 때문이다.

[0050] 다음의 설명으로부터 명확하게 될 바와 같이, 2 개의 모바일 전화기들 (3) 간의 D2D 접속이 승인된다는 결정이 일단 취해지면, 기지국은 현존하는 D2D 통신 베어러를 사용한 통신을 계속할 것을 모바일 전화기들 (3) 에 알릴, 필요한 시그널링 (예컨대, RRC) 을 트리거한다. 그러나, D2D 베어러의 관리는 모바일 전화기들 (3-1, 3-2) 로부터 셀룰러 네트워크로 (예컨대, 전용 트래픽 흐름 템플릿 (Traffic Flow Template; TFT) 이 할당된 EPS 베어러로서) 이전한다. 그러므로, 이 예에서, D2D 서비스에 관련된 제어 평면은 적어도 모바일 전화기들 (3) 이 네트워크의 커버리지 영역 내에 있는 동안 셀룰러 네트워크로 스위치된다.

[0051] 이 접근법은 유익하게도, 셀룰러 네트워크에 대해 초래된 유해한 간섭을 최소화하면서도 2 개의 모바일 전화기들 (3) 간의 D2D 통신들이 기지국 (5) 을 관련시키는 일 없이 셋업되는 것을 허용한다. 기지국 (5) 과의 RRC 접속을 확립함으로써, 즉, 셀룰러 네트워크 (1) 의 커버리지 영역에 들어가는 경우, 모바일 전화기 (3-1) 는 다른 통신 노드들과의 자신의 통신을 핸들링하기 위해 코어 네트워크 (7) 와 제어 평면 접속을 확립한다. 그러나, 이 경우, 모바일 전화기 (3-1) 는 다른 모바일 전화기 (3-2) 로 D2D 서비스를 시작하기 위하여 RRC 접속이 확립되기까지 기다릴 필요가 없고, 셀룰러 네트워크와의 접속을 잃어버리는 경우 이러한 D2D 서비스로 또한 후퇴할 수 있다.

[0052] 실시형태들의 장점들은, 그것들이 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 내에 있는/남아 있는 한, 모바일 전화기 (3) 에 의해 사용되는 통신 서비스들이 네트워크 (예컨대, 기지국 (5)) 에 의해 제어되지만, 그것들이 셀룰러 네트워크의 외부에 있고 여전히 서로로부터 통신 거리 내에 있는 경우, 모바일 전화기들 (3) 은 기지국 (5) 에 의존하는 일 없이 D2D 서비스를 확립할 수 있다는 것을 포함한다. 덧붙여, 모바일 전화기들 (3) 은, 그렇지 않았다면, 그것들이 기지국들 (5) 중 하나에 의해 동작되는 셀 내에서 동작하고 있는지의 여부에 상관없이 통신 네트워크 (1) 에 의해 제어되는 통신 디바이스들 - 에 대해 라이선스되고 그래서 - 에 대해 예약되는 통신 채널들을 (필요하다면) 사용할 수도 있다.

[0053] **모바일 전화기**

[0054] 도 2는 도 1에 도시된 모바일 전화기 (3) 의 기능 블록도를 도시한다. 도시된 바와 같이, 모바일 전화기 (3) 는 하나 이상의 안테나 (33) 를 통해 기지국 (5) 에 신호들을 송신하고 신호들을 그 기지국으로부터 수신하게 동작가능한 트랜시버 회로 (31) 를 가진다. 모바일 전화기 (3) 는 모바일 전화기 (3) 의 동작을 제어하는 제어기 (37) 를 가진다. 제어기 (37) 는 메모리 (39) 와 연관되고 트랜시버 회로 (31) 에 커플링된다.

비록 도 2에서 어쩔 수 없이 도시되진 않았지만, 모바일 전화기 (3) 는 기존의 모바일 전화기 (3) 의 모든 일반적인 기능성 (이들테면 사용자 인터페이스 (35)) 을 당연히 가질 것이고 이는, 적절한 대로, 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 중 임의의 하나 또는 임의의 조합에 의해 제공될 수도 있다. 소프트웨어는 메모리 (39) 에 사전 설치될 수도 있고 그리고/또는, 예를 들어, 원거리통신 네트워크를 통해 또는 착탈식 데이터 저장 디바이스 (removable data storage device; RMD) 로부터 다운로드될 수도 있다.

[0055] 제어기 (37) 는, 이 예에서, 메모리 (39) 내에 저장된 프로그램 명령들 또는 소프트웨어 명령들에 의해 모바일 전화기 (3) 의 전체 동작을 제어하도록 구성된다. 도시된 바와 같이, 이들 소프트웨어 명령들은, 무엇보다도, 운영 체제 (41), 통신 제어 모듈 (43), D2D 제어 모듈 (45), 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈 (46), D2D 상태 결정 모듈 (47), 및 리포팅 모듈 (49) 을 포함한다.

[0056] 통신 제어 모듈 (43) 은, 모바일 전화기 (3) 와 다른 모바일 전화기들 (3) 또는 다양한 네트워크 노드들, 이를테면 기지국 (5) 사이의 접속들을 제어하기 위한 제어 신호들을 핸들링 (예컨대, 생성, 전송 및 수신) 하도록 동작가능하다. 통신 제어 모듈 (43) 은 또한, 다른 모바일 전화기 (3) 로 또는 기지국 (5) 으로 송신될 업링크 데이터 및 제어 데이터의 별개의 흐름들을 제어한다.

[0057] D2D 제어 모듈 (45) 은 다른 모바일 전화기 (3) 와의 디바이스 대 디바이스 통신 경로를 셋업하기 위한 명령들

을 생성하고 통신 제어 모듈 (43) 로 제공하도록 동작가능하다. D2D 제어 모듈 (45) 은 또한, 적어도, 모바일 전화기 (3) 가 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 외부에서 동작하는 동안 또는 D2D 서비스가 기지국 (5) 에 의해 승인되기까지 송신 껍들이 D2D 서비스에 제공되는 것을 보장하도록 동작가능하다.

[0058] 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈 (46) 은 모바일 전화기 (3) 가 자신의 진행중인 D2D 통신에 대한 승인을 획득하기 위하여 접속할 수 있는 이용가능한 셀룰러 네트워크들을 검색하도록 동작가능하다.

[0059] D2D 상태 결정 모듈 (47) 은 모바일 전화기 (3) 가 자신의 음성 및/또는 데이터 통신을 위해 D2D 서비스를 이용할지의 여부를 결정하도록 동작가능하다. D2D 서비스의 상태에서 변경이 있는 경우, D2D 상태 결정 모듈 (47) 은 현재 D2D 상태 (예컨대, 액티브 또는 비액티브) 에 관해 리포팅 모듈 (49) 에게 알려준다.

[0060] 리포팅 모듈 (49) 은 모바일 전화기 (3) 의 현재 D2D 상태에 관한 정보를 생성하고 기지국 (5) 으로 전송하도록 동작가능하다. 보통, 이러한 D2D 상태 표시는, 모바일 전화기 (3) 가 기지국 (5) 과의 RRC 접속을 확립할 시 (이 경우, 예컨대, 'D2D 상태: 액티브' 표시가 제공됨) 그리고 승인된 D2D 서비스가 종료되는 경우 (예컨대, 'D2D 상태: 비액티브' 표시가 제공됨), 트랜시버 회로 (31) 를 통해, 기지국 (5) 에 제공된다.

[0061] **기지국**

[0062] 도 3은 도 1에 도시된 기지국 (5) 의 기능 블록도를 도시한다. 도시된 바와 같이, 기지국 (5) 은 하나 이상의 안테나 (53) 를 통해 신호들을 모바일 전화기들 (3) 로 송신하고 모바일 전화기들로부터 신호들을 수신하기 위한 트랜시버 회로 (51), 신호들을 코어 네트워크 (7) 에서의 디바이스들 (이들테면 이동성 관리 엔티티 (9)) 로 송신하고 그것들로부터 신호들을 수신하기 위한 코어 네트워크 인터페이스 (55) 를 가진다. 기지국 (5) 은 기지국 (5) 의 동작을 제어하기 위한 제어기 (57) 를 가진다. 제어기 (57) 는 메모리 (59) 와 연관된다.

비록 도 3에서 어쩔 수 없이 도시되진 않았지만, 기지국 (5) 은 셀룰러 전화기 네트워크 기지국의 모든 일반적인 기능성을 당연히 가질 것이고, 이는, 적절한 대로, 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 중 임의의 하나 또는 임의의 조합에 의해 제공될 수도 있다. 소프트웨어는 메모리 (59) 에 사전 설치될 수도 있고 그리고/또는, 예를 들어, 통신 네트워크 (1) 를 통해 또는 착탈식 데이터 저장 디바이스 (RMD) 로부터 다운로드될 수도 있다.

[0063] 제어기 (57) 는, 이 예에서, 메모리 (59) 내에 저장된 프로그램 명령들 또는 소프트웨어 명령들에 의해 기지국 (5) 의 전반적인 동작을 제어하도록 구성된다. 도시된 바와 같이, 이들 소프트웨어 명령들은, 무엇보다도, 운영 체제 (61), 통신 제어 모듈 (63), D2D 제어 모듈 (65), 간섭 핸들링 모듈 (67), 및 D2D 승인 모듈 (69) 을 포함한다.

[0064] 통신 제어 모듈 (63) 은 모바일 전화기들 (3) 과 기지국 (5) 에 접속된 다른 네트워크 엔티티들에 대한 제어 신호들을 핸들링 (예컨대, 생성, 전송 및 수신) 하도록 동작가능하다. 통신 제어 모듈 (63) 은 또한, 기지국 (5) 을 통해 네트워크에 부속되는 모바일 전화기들 (3) 에 대한 RRC 접속들을 관리하도록 동작가능하다.

[0065] D2D 제어 모듈 (65) 은 모바일 전화기들 (3) 간의 디바이스 대 디바이스 통신 링크들을 구성 또는 재구성 (즉, 셋업 또는 수정) 하는데 필요한 시그널링 메시지들을 전송할 것을 통신 제어 모듈 (63) 에게 지시하도록 동작가능하다.

[0066] 간섭 핸들링 모듈 (67) 은 기지국 (5) 에 의해 서비스되는 모바일 전화기들 (3) 에 관련한 간섭 관련 표시들 (예컨대, 채널 상태 정보 (CSI) 및/또는 채널 품질 표시 (CQI) 보고들) 을 평가하고 이들 모바일 전화기들 (3) 에 의해 경험된 간섭을 줄이기 위하여 조정하는 액션들을 취하도록 동작가능하다.

[0067] D2D 승인 모듈 (69) 은 이 기지국 (5) 에 연관된 모바일 전화기들 (3) 에 의해 D2D 통신들을 승인하고, 필요하다면, 재구성하도록 동작가능하다. D2D 승인 모듈 (69) 은 기지국 (5) 의 셀(들) 내의 간섭 레벨들에 대한 표시된 D2D 상태의 영향을 결정하기 위해 모바일 전화기들 (3) 로부터 수신된 D2D 상태 표시들을 평가하고 간섭 핸들링 모듈 (67) 과 인터페이싱한다.

[0068] 위의 설명에서, 모바일 전화기 (3) 와 기지국 (5) 은 이해의 편의를 위해 다수의 개별 모듈들 (이들테면 통신 제어 모듈들 및 D2D 제어 모듈들) 을 갖는 것으로서 설명된다. 이들 모듈들이 특정한 애플리케이션들에 대해 이런 식으로 제공될 수도 있지만, 예를 들어, 다른 애플리케이션들에서, 예를 들어 발명적 특징들을 착수시 부터 유념하여 설계된 시스템들에서, 현존하는 시스템이 본 발명을 구현하기 위해 수정된 경우, 이들 모듈들은 전체 운영 체제 또는 코드 속에 내장될 수도 있고 그래서 이들 모듈들은 개별 엔티티들로서 인식되지 않을 수도

있다. 이들 모듈들은 또한, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 혼합체로서 구현될 수도 있다.

[0069] 동작 - D2D 통신이 계속

[0070] D2D 통신 링크가 2 개의 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 간에 확립되고 그 뒤에 셀룰러 네트워크에 의해 승인되는 위에서 논의된 시나리오의 더 상세한 설명이 (도 4를 참조하여) 지금부터 제공될 것이다.

[0071] 처음에, 단계 S400에서 도시된 바와 같이, 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 은 서로 통신하기 위하여, 그것들의 개별 D2D 제어 모듈들 (45) 을 사용하여, 디바이스 대 디바이스 통신 경로를 확립한다. 이 단계에서, 모바일 전화기들 (3) (또는 그것들 중 적어도 하나) 은 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 외부에 위치된다. 단계 S401에서, 모바일 전화기들 (3) 은 그것들 간의 음성 및/또는 데이터 통신을 위해 D2D 서비스를 사용하여 시작한다.

[0072] D2D 서비스의 개시 후, 단계 S402에서 도시된 바와 같이, D2D 제어 모듈들 (45) 은, 셀룰러 통신 네트워크의 존제를 모니터링하고 측정들을 수행하기 위한 기회들을 모바일 전화기들 (3-1, 3-2) 에 제공하기 위해, 모바일 전화기들 (3-1, 3-2) 이 데이터를 송신하지 않는 경우, D2D 통신에서 송신 갭들 (예컨대, '침묵' 기간들) 이 있도록 모바일 전화기들의 D2D 송신을 조정한다. 이 단계는 또한, 적절한 동기화를 보장하기 위해 모바일 전화기들 간에 측정 갭 패턴(들)을 교환하는 것을 포함한다.

[0073] 단계 S403에서, 모바일 전화기들 (3) 은 자신들의 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈 (46) 을 사용하여 셀룰러 네트워크를 검색하는 것을 시작한다. 이 예에서, 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈 (46) 은 캠프 온 (camp on) 하는데 적합한 셀을 선택하는 경우 RRC 유희 모드 모바일 디바이스들에 의해 사용되는 유사한 프로시저를 사용하는데, 이 프로시저는 담당자들에게 알려져 있을 것이고, 그러므로, 더 상세히 설명되지 않을 것이다. 그러나, 정상 유희 모드 검색 프로시저들 (이는, 본질적으로, 임의의 시간에 일어날 수 있음) 과는 달리, 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈들 (46) 은, 위에서 언급된 송신 갭들과 일치하게 하기 위해, D2D 통신이 일어나고 있는 동안, 그것들의 '유희 모드' (또는 '의사 유희 모드') 검색 프로시저들을 제한한다.

[0074] 단계 S404에서, 모바일 전화기들 중 하나가 셀룰러 네트워크를 발견하는 경우, 그것의 리포팅 모듈 (49) 은 (단계 S405에서) 발견을 실행하는 모바일 전화기 (3-1) 가 D2D 통신 서비스에 참여하고 있다는 표시를 생성하고 (트랜시버 회로 (51) 를 통해) 기지국 (5) 으로 전송한다.

[0075] 이 예에서, 단계 S404 및 단계 S405 간에, D2D 제어 모듈들 (45) 은 모바일 전화기들의 송신 갭들을 조정하고, 그것들을 필요하다면 조절하여, 그 갭들이 충분히 길도록 (예컨대, 지속기간이 적어도 하나의 라디오-프레임 (또는 10ms) 이지만 바람직하게는 적어도 2 개의 라디오-프레임들 (또는 20ms) 이도록) 한다. 이는 모바일 전화기들이 기지국 (5) 에 의해 브로드캐스트된 시스템 정보를 읽는 것과 D2D 서비스 표시의 전송에 관련하여 네트워크와 메시지들을 교환하는 것을 허용한다. 그러나, 송신 갭들은, D2D 데이터/음성 통신에 대한 상당한 영향을 가지지 않는 것을 보장하기 위해, 충분히 짧게 유지되고 갭들 간에 충분히 긴 기간을 갖는다. 예를 들어, 6msec의 갭 지속기간이 D2D 디바이스 (3) 가 물리 계층 측정들을 수행하는데 충분할 수도 있지만, 동일한 갭 지속기간은, 시스템 정보 (SI) 브로드캐스트의 주기성 및 그 SI를 획득하는데 필요한 시간으로 인해, 네트워크와의 접속을 확립하는데 필요한 정보를 읽는 데에는 충분하지 않았을 수도 있다. 그러므로, D2D 제어 모듈들 (45) 은, 예를 들어, 지속기간이 80msec까지인 더 큰 (즉, 6msec보다 더 긴) 송신 갭들을 구성한다. D2D 음성 호출 서비스의 경우, 이는 D2D 디바이스 (3) 가 4 개까지의 음성 패킷들 (각각의 음성 패킷은 지속기간이 20msec임) 을 스킵한다는 것을 의미할 것이다. 그러나, 이는 D2D 디바이스 (3) 의 사용자에게는 눈에 띄지 않을 것이다. 음성 이외의 다른 애플리케이션들 (예컨대, D2D 데이터 서비스) 의 경우 D2D 제어 모듈들 (45) 은 동일한 80msec 갭 지속기간을 구성할 것이다. 대안으로, D2D 디바이스는 (예컨대, 80msec보다 더 긴) 상이한 갭 지속기간을 구성할 수도 있고, 필요하다면, 임의의 스킵된 데이터 패킷들의 상위 계층 재송신 (예컨대, TCP) 에 의존할 수도 있다.

[0076] 이 예에서, D2D 서비스 표시는 모바일 전화기 (3-1) 로부터 전송된 제 1 RRC 메시지 (예컨대, 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지) 내에 포함되고, (모바일 전화기의 D2D 및 셀룰러 통신들 사이의 간섭을 피하기 위하여) D2D 서비스의 침묵 기간들 중 하나 동안 전송된다. 리포팅 모듈 (49) 은, 예를 들어, 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지 내에 '원인 값' (예컨대, '확립 원인') 을 특정함으로써 진행중인 D2D 서비스를 표시한다. 따라서, 모바일 전화기 (3-1) 는 RRC 접속을 확립할 이유가 모바일 전화기 (3-1) 가 D2D 서비스에 참여하고 있다는 것을 기지국 (5) 에 알려주기 위한 것임을 기지국 (5) 에게 알려준다.

- [0077] 대안으로, 리포팅 모듈 (49) 은 모바일 전화기로부터 전송된 제 1 RRC 메시지 이외의 메시지 (예컨대, 'RRC 접속 셋업 완료' 메시지) 에 D2D 서비스 표시를 포함시킬 수도 있다는 것이 이해될 것이다. 이 경우, 리포팅 모듈 (49) 은 또한, 사용된 D2D 서비스의 유형 (예컨대, 이중/반이중, FDD/TDD 등) 을 식별하는 추가적인 정보와 D2D 서비스를 승인하기 위한 그것의 결정에서 기지국을 지원하는데 사용될 수 있는 임의의 추가의 정보 (예컨대, 사용된 채널들, 데이터 레이트, 송신 전력, UE ID들, 우선순위 등) 를 포함할 수도 있다. 이는 기지국 (5) 이 다른 것들에 대해 특정한 서비스들을 우선순위를 정하는 것과 모바일 폰 애플리케이션들에 의한 서비스의 오용을 회피하는 것을 허용할 것이다.
- [0078] 단계 S404' 및 단계 S405'에서 도시된 바와 같이, 다른 모바일 전화기 (3-2) 가 셀룰러 네트워크를 발견하면, 그 모바일 전화기는 또한, 제 1 모바일 전화기 (3-1) 에 의한 표시에 더하여 (또는 대신에) D2D 서비스 표시를 생성하고 기지국 (5) 으로 전송한다. 비록 별도로 도시되진 않았지만, 제 1 표시를 기지국 (5) 으로 전송하는 모바일 전화기는 또한, 그것들 중 하나만이 진행중인 D2D 서비스를 표시하기 위해 네트워크와 RRC 접속을 확립해야 하도록 (예컨대, 그것들 간에 D2D 서비스를 사용하여) 이 표시에 관해 다른 모바일 전화기에게 알려줄 수도 있다. 이런 식으로, 중복 정보와 과도한 시그널링의 준비는 회피될 수 있다. 대안으로, 이 포인트에서 양쪽 모두의 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 이 여전히 기지국 (5) 으로부터 비교적 멀리 위치될 수도 있으므로 (그래서 데이터를 기지국 (5) 으로 신뢰성 있게 송신할 수 없을 수도 있으므로), 양쪽 모두의 모바일 전화기들 (3) 이 표시의 안전한 수신을 보장하기 위해, 그 표시를 기지국 (5) 으로 중복으로 전송한다면 유익할 수도 있다.
- [0079] 어느 경우에도, 단계 S409에서, 기지국 (5) 의 D2D 승인 모듈 (69) 은, D2D 서비스의 계속이 승인되어야 하는지의 여부 및/또는 D2D 서비스의 준비가 재구성되어야 하는지의 여부를 결정하기 위하여, 셀룰러 네트워크에 참여하는 일 없이 셋업된 진행중인 D2D 서비스에 관련한 수신된 정보를 평가한다.
- [0080] 따라서, 이 단계에서, D2D 승인 모듈 (69) 은, 예컨대, 이 기지국 (5) 에 의해 제어되는 셀(들) 내의 다른, 네트워크 승인된 통신들에 대해 D2D 서비스에 의해 초래된 간섭의 레벨을 평가함으로써, 이 D2D 서비스가 계속 허용되는지의 여부를 결정한다. 이를 위하여, D2D 승인 모듈 (69) 은 기지국 (5) 의 다른 모듈들 (이들테면 통신 제어 모듈 (63), D2D 제어 모듈 (65), 및 간섭 핸들링 모듈 (67)) 로부터 내부에서 또는 다른 네트워크 노드들 (예컨대, MME (9), HSS (10) 등) 로부터 외부에서 제공되는 다른 관련 정보를 고려할 수도 있다. 예를 들어, D2D 승인 모듈 (69) 은, 호출 (call) 에 대한 우선순위 레벨 (예컨대, 응급 서비스 관련된 호출에 할당된 높은 우선순위 레벨) 을 식별하는 그리고/또는 (예컨대, 특정 가입자 그룹들, 이들테면 응급 서비스들 또는 특정 요율 (tariff) 그룹들이 우선하는 D2D 액세스를 가지는 것을 허용하는) 적용가능한 네트워크 정책들을 따르는 그들 D2D 서비스들만이 승인되는 것을 확실히 하는 정보를 고려할 수도 있다.
- [0081] 이 예에서, D2D 승인 모듈 (69) 은 D2D 통신이 계속 허용된다고 결정하고, 이에 따라, 단계 S411 (및/또는 S411') 에서, 메시지를 생성하고 모바일 전화기 (3-1) (및/또는 모바일 전화기 (3-2)) 로 전송하는데, 그 메시지는 다른 모바일 전화기와의 D2D 서비스를 계속할 것을 승인한다. 기지국 (5) 은 따라서 D2D 통신을 위해 사용되고 있는 통신 자원들이 D2D 통신들의 부근에서 다른 통신들 (예컨대, 셀룰러) 을 위해 사용되는 것을 피하기 위해 (기지국에 그들 자원들을 식별하는 정보가 제공되었다면) D2D 통신을 위해 사용되고 있는 그들 자원들을 예약하며 이에 의해 연관된 간섭을 피할 수 있다.
- [0082] 단계 S415에서 도시된 바와 같이, 모바일 전화기들 (3) 은 그것들의 D2D 송신을 계속하는데, 이 송신은 지금까지 셀룰러 네트워크에 의해 승인되었다.
- [0083] 필요하다면, 기지국 (5) 의 D2D 제어 모듈 (65) 은 또한, 예컨대, 업데이트된 D2D 제어 파라미터들을 단계 S411 및 단계 S413 중 어느 하나에서 전송되는 승인 메시지에, 또는 별도의 메시지 (미도시) 에 제공함으로써, 간섭을 피하거나 또는 완화하는데 도움이 되도록 그것들의 D2D 서비스를 수정할 것을 모바일 전화기들 (3-1) 또는 3-2) 에게 지시할 수도 있다. 대안으로, 또는 덧붙여, 기지국 (5) 의 D2D 제어 모듈 (65) 은, 셀룰러 네트워크를 사용하여, 하나 이상의 다른 모바일 전화기들 및/또는 기지국들에게 간섭을 피하거나 또는 완화하는데 도움이 되도록 그것들의 통신들을 재구성할 것을 지시할 수도 있다.
- [0084] 단계 S417에서, D2D 상태 결정 모듈 (47) 에 의해 검출되는 D2D 서비스가 (예컨대, 전송될 데이터가 다 떨어진 모바일 전화기들 (3) 또는 D2D 서비스를 종료하는 모바일 전화기 (3-1 또는 3-2) 중 어느 하나의 모바일 전화기의 사용자로 인해) 종료하는 경우, 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈 (46) 은 모바일 전화기 (3-1) 가 여전히 셀룰러 네트워크의 커버리지 영역 내에 있는지의 여부를 체크한다. 모바일 전화기 (3-1) 가 기지국 (5) 의 셀에 대해 여전히 캠프 온하고 있다는 것을 셀룰러 네트워크 모니터링 모듈 (46) 이 발견하면, 그 셀룰러 네트워크

크 모니터링 모듈은 이전에 승인된 D2D 서비스가 종료되었다는 표시를 생성하고 (단계 S419에서 도시된 바와 같이) 기지국 (5) 으로 전송하도록 리포팅 모듈 (49) 을 트리거한다. 대안으로, 또는 덧붙여서, 제 2 모바일 전화기 (32) 는 또한, 단계 S419'에서 예시된 바와 같이, 이 표시를 생성하고 전송할 수도 있다.

[0085] 단계 S423에서, 기지국 (5) 은 수신된 표시를 평가하고, 필요하다면, D2D 서비스에 의해 이전에 사용된 (및 아마도 그 D2D 서비스를 위해 예약된) 자원들 (예컨대, 채널들) 을 다른 통신 디바이스들에 적절한 대로 할당한다. 기지국 (5) 이 D2D 서비스의 종료를 이제 알고 있으므로, 그 기지국은 또한, D2D 서비스에 의해 이전에 영향을 받은 주파수들이 모바일 전화기 (3-1 또는 3-2) 로부터의 유해한 간섭을 더 이상 겪지 않을 것이라는 것을 알고 있다.

[0086] 그러므로, 유익하게도, D2D 서비스가 기지국 (5) 에 의해 승인되는 방식은 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 의 그것들 부근의 다른 통신 노드들로의 송신들에 의해 초래된 간섭을 완화시키거나 또는 회피하도록 돕는데 사용될 수 있다.

[0087] 따라서, 모바일 전화기들 (3) 은 (사람-대-사람 통신들을 제공하기 위해, 예컨대, 터널들, 지하층들, 지하 창고들 등에서처럼 커버리지가 없는 대형 빌딩들에서) 심지어 셀룰러 네트워크의 부재 시에도 서로 통신할 수 있다. 그러나, 일단 그것들이 네트워크의 범위 내에 있으면, 그것들의 진행중인 D2D 세션이 현존하는 네트워크 정책들에 따라 유지된다는 것과 유해한 간섭이 감소되거나 또는 제거되는 것이 보장된다.

[0088] **동작 - D2D 통신이 셀룰러 통신으로 이전**

[0089] D2D 통신 링크가 2 개의 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 간에 확립되고 그 뒤에 셀룰러 서비스에 의해 교체되는 위에서 논의된 시나리오의 더 상세한 설명이 (도 5를 참조하여) 지금부터 제공될 것이다.

[0090] 단계 S500 내지 단계 S507은 도 4의 단계 S400 내지 단계 S405'와 각각 유사하다. 그러나, 이미 존재하는 D2D 서비스를 승인하는 대신, 단계 S509에서, 기지국 (5) 의 D2D 승인 모듈 (69) 은 대신에 모바일 전화기들 (3-1 및 3-2) 이 셀룰러 서비스로 스위치해야 한다고 결정한다. 이는, 예를 들어, D2D 서비스에 의해 초래된 간섭이 (간섭 핸들링 모듈 (67) 에 의해 나타내어진 바와 같은) 미리 결정된 임계치를 초과하는 경우, 또는 D2D 서비스를 이용하여 이용가능하지 않은 부가적인 기능들 (예컨대, 보안 관련된 기능들, 가입 관련된 기능들, 포지셔닝 기능들, 전력 최적화 등) 을 제공할 필요가 있는 경우 필요할 수도 있다.

[0091] 이 단계 (즉, S509) 에서, 기지국 (5) 은 또한, D2D 서비스에 참여한 양쪽 모두의 모바일 전화기들이 그것들의 통신들을 셀룰러 기반 서비스로 스위치하는 것을 시도하기 전에 셀룰러 네트워크를 통해 도달가능하다는 것을 검증할 수도 있다. 이 검증 단계는, 예를 들어, 양쪽 모두의 모바일 전화기들이 RRC 접속을 확립하거나, D2D 서비스 표시를 전송하거나, 또는 기지국에 의한 페이징 메시지에 응답하기를 기다리는 것을 포함할 수도 있다.

[0092] 임의의 진행중인 D2D 서비스의 승인은 네트워크 오퍼레이터의 정책에 의존할 수도 있다. 진행중인 D2D 서비스가 중요한 것으로 표시되면, 네트워크는 서비스 (예를 들어, 화재 및/또는 비상 요원에 의한 D2D 통신들) 를 계속하는 것을 승인할 것이다. 그러나, D2D 서비스의 유형 또는 중요도에 상관없이, 네트워크는 자신의 커버리지 영역 내의 진행중인 D2D 서비스를 알게 되는 것이 중요하다. 예를 들어, LTE 네트워크들 (상업적 시스템들로서 동작함) 은 D2D 서비스를 오용되게 하며, 간섭을 초래하고, 이에 의해 네트워크 오퍼레이터에 대한 수익의 손실이 생기게 할 수도 있는 사용자 장비에 의한 통신들을 알게 되는 것을 필요로 한다.

[0093] 표시된 D2D 서비스 대신 셀룰러 서비스가 사용되어야 한다는 것을 기지국 (5) 이 결정한 후, 단계 S511에서 (및 /또는 단계 S511'에서), 그것의 D2D 승인 모듈 (69) 은 모바일 전화기가 셀룰러 서비스로 스위치할 것을 지시하는 메시지 (또는 일련의 메시지들) 를 생성하고 그 모바일 전화기로 전송한다. 그 메시지(들)는 또한, 기지국 (5) 을 통해 셀룰러 통신 경로를 사용하는 것이 가능하게 될 모바일 전화기들 (3) 에 대해 통신 제어 모듈 (63) 에 의해 제공된 필요한 제어 파라미터들 (예컨대, 자원 할당, 서비스 품질, 변조 등) 을 포함한다.

[0094] 단계 S515에서, 모바일 전화기들 (3) 은 (그것들의 개별 통신 제어 모듈들 (43) 을 사용하여) LTE 통신 경로를 셋업하고 셀룰러 네트워크를 통해 서로의 통신을 시작한다. 다음으로, 단계 S517에서, D2D 제어 모듈 (45) 은 2 개의 모바일 전화기들 (3) 간의 D2D 서비스를 종료한다.

[0095] 이 대안에 연관된 하나의 이점은 심지어 셀룰러 네트워크의 부재 시에도 모바일 전화기들 (3) 이 서로 통신할 수 있다는 것이다. 그러나, 일단 그것들이 네트워크의 커버리지 영역에 진입하면, 그것들은 셀룰러 서비스

들로 스위치되고 따라서 D2D 서비스를 사용하여 이용가능할 것보다 더욱 신뢰성 있는 서비스 및/또는 더 넓은 범위의 서비스들로부터 유리할 수도 있다.

[0096] 동작 - D2D 통신의 간접 검출

[0097] 모바일 전화기 (3-3) 가 그것이 참여하고 있지 않은 진행중인 D2D 통신을 검출하고 기지국 (5) 에 표시하는 경우의 위에서 논의된 시나리오의 더 상세한 설명이 (도 6을 참조하여) 지금부터 제공될 것이다.

[0098] 이 경우, 단계 S601에서, 기지국 (5) 은 셀룰러 네트워크의 통신들에 대해 간섭을 초래할 수도 있는 D2D 송신들의 가능한 존재를 식별함에 있어서 사용하기 위한 측정들을 수행할 것을 모바일 전화기 (33) 에게 요청한다. 비록 바람직하게는 이 모바일 전화기 (3-3) 가 또한 D2D 송신들을 할 수 있지만, 이 예에서 그 모바일 전화기는 어떠한 D2D 서비스에도 참여하지 않는다. 단계 S601에서 전송된 요청은, 예를 들어, 3GPP TS 36.331 v 11.2.0에서 정의된 'RRC UE 정보 요청' 메시지일 수도 있는데, 그 내용들은 참조로 본원에 통합된다.

[0099] 다음으로, 단계 S603에서, 모바일 전화기 (3-3) 는 (D2D 송신에 대해 효과적으로 '찾는') 요청된 측정들을 수행한다. 이 단계는 이전의 단계에서 수신된 요청에 의존하여, 한 번, 주기적으로, 또는 지속적으로 수행될 수도 있다.

[0100] 모바일 전화기 (3-3) 의 리포팅 모듈 (49) 은, 단계 S605에서, D2D 서비스가 부근에서 발생할 가능성이 있는지의 여부의 표시로서 효과적으로 역할을 하는 측정 보고서를 생성하고 기지국 (5) 으로 전송한다. 이 메시지는, 예를 들어, 단계 S601에서의 요청에 대한 응답으로 전송되는 'RRC UE 정보 응답' 메시지이다. 덧붙여, 리포팅 모듈 (49) 은, 이 메시지에 또는 후속하는 메시지 (미도시) 에, 모바일 전화기의 송신들이 잠재적인 D2D 서비스에 의해 부정적으로 영향을 받고 있는지의 여부를 기지국 (5) 에게 표시할 간섭 정보를 포함시킬 수도 있다.

[0101] 리포팅 모듈 (49) 에 의해 제공된 정보는, 예를 들어, 업링크 및 다운링크 채널 품질과 무선 자원 관리 (Radio Resource Management; RRM) 측정들에 대한 정보를 포함할 수도 있다.

[0102] 도 6을 참조하여 설명되는 접근법은, 업링크 및 다운링크 양쪽 모두가 D2D 서비스들로서 (예컨대, LTE 시분할 듀플렉스 (Time-Division Duplex; TDD) 송신들의 경우에) 동일한 주파수 스펙트럼을 사용하는 경우 특히 유익하다. 그러나, 그 접근법은 또한, 업링크 및 다운링크 자원들 중 적어도 하나가 D2D 서비스에 의해 사용되는 자원들과 일치하는 경우에 (예컨대, 주파수-분할 듀플렉스 (FDD) 송신들의 경우에) 유익하다.

[0103] D2D 서비스의 잠재적인 존재에 관련된 측정들의 기지국 (5) 에 의한 수신 시, 간섭 핸들링 모듈 (67) 은 D2D 서비스가 발생하고 있는 것 같은지를 결정하기 위해, 단계 S609에서, 수신된 정보를 평가한다. 기지국 (5) 은 따라서, 검출된 D2D 서비스에 의해 초래된 임의의 유해한 간섭을 감소시키거나 또는 제거하기 위하여 조정하는 액션들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 간섭 핸들링 모듈 (67) 은 진행중인 D2D 서비스에 의해 사용된 채널들을 (사용이) 예약된 것으로서 마킹하거나 또는 간섭 없는 송신을 필요로 하지 않는 그들 서비스들 (예컨대, 시간이 중요하지 않은 서비스들) 에 대해서만 그 채널들을 이용가능할 수도 있다.

[0104] 단계 S611에서, 기지국 (5) 은 비-간섭 통신 자원들을 모바일 전화기 (3-3) 에 할당하며 이에 의해 연관된 간섭을 완화시키거나 또는 제거한다.

[0105] 이 예에서, 모바일 전화기 (3-3) 는 단계 S617에서 요청된 측정들을 계속 수행하고, 단계 S619에서 이것들을 기지국에 제공한다. 이전에 검출된 D2D 서비스가 종료되었거나 또는 그것의 잠재적 간섭이 미리 결정된 임계치보다 낮게 뒀을 그 측정들이 나타내면, 기지국 (5) 은 S623에서 이를 검출한다.

[0106] 잠재적 D2D 관련된 간섭의 중지의 결정 시, 단계 S623에서, 기지국 (5) 은 수신된 정보를 평가하고 그에 따라 그것의 동작을 조절한다. 예를 들어, 간섭 핸들링 모듈 (67) 은 진행중인 D2D 서비스에 의해 이전에 사용되던 채널들을 시간 중요 서비스들에 대해 다시 이용가능할 수도 있다.

[0107] 변형예들 및 대체예들

[0108] 상세한 실시형태들이 위에서 설명되었다. 당업자들이 이해할 바와 같이, 다수의 변형예들 및 대체예들이 본원 내에서 실시되는 발명들로부터 여전히 유익하면서 위의 실시형태들에 대해 수행될 수 있다. 예시로써 다

수의 이들 대체예들 및 변형예들만이 이제 설명될 것이다.

- [0109] 예를 들어, 네트워크 검색은, 단계 S403 및 단계 S503에서 나타난 바와 같이, 모바일 전화기에 의해 한 번만, 주기적으로, 또는 심지어 지속적으로 수행될 수도 있다는 것이 이해될 것이다. 비록 위의 예들에서 네트워크 검색이 D2D 서비스의 침묵 기간들 (즉, 송신 갭들) 동안 수행되고 있는 것으로서 설명되었지만, 네트워크 검색은 심지어 D2D 송신들 동안 (즉, 송신 갭들 외부에서) 수행될 수도 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 모바일 전화기들이 반이중 D2D 채널 (FDD 또는 TDD 중 어느 하나) 을 사용하여 통신하고 있으면, 그 모바일 전화기들은 D2D 채널을 통해 송신하거나 또는 수신할 것이고 따라서, 그 모바일 전화기들이 동작의 송신 모드 및 수신 모드 간을 스위치하는 경우에 통신 갭들이 제공될 수도 있다. 이 경우 반이중 D2D 통신 채널에 의해 이미 지시된 것보다 추가적인 송신 갭들을 제공할 필요가 없을 수도 있다. 동시에 셀룰러 네트워크를 검색하고 D2D 통신 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 이들 모바일 전화기들의 경우, 송신 갭들을 제공하는 것은 전혀 필요하지 않다. 그러므로, 적어도 위에 상황들에서, 단계 S402 및 단계 S502는 생략될 수도 있거나 또는 단계 S400 및 단계 S500와 각각 조합될 수도 있다.
- [0110] 더욱이, 심지어 기지국이 진행중인 D2D 서비스를 승인한 후에도 모바일 전화기는 그것의 네트워크 검색을 계속할 것이라는 것이 또한 이해될 것이다. 이는, 예컨대, (예컨대, 현재 셀 내의 인식된 신호 품질에서의 변경들 또는 모바일 전화기의 이동으로 인해) 모바일 전화기가 새로운 셀을 캠프 온하는 것을 선택할 것을 필요로 하는 경우, 필요할 수도 있다. 네트워크 검색은 모바일 폰이 RRC 유희 모드에서 동작하고 있는 동안 그 모바일 폰에 의해 수행될 것이다. 그러므로, 단계 S403과 단계 S503이 모바일 전화기의 D2D 동작과는 독립적으로 수행될 수도 있다는 것이 그러므로 이해될 것이다.
- [0111] 당업자는 따라서, 모바일 전화기가 진행중인 D2D 서비스를 기지국에 표시하는 단계 S405와 단계 S505 (또한 단계 S405'과 단계 S505') 가, 새로운 셀 또는 새로운 기지국이 발견될 때마다 반복될 수도 있다는 것을 또한 이해할 것이다. 이 경우, 기지국에 의한 D2D 서비스의 승인 (즉, 단계 S409 내지 단계 S411/단계 S411' 및 단계 S509 내지 단계 S511/단계 S511') 는 또한, 진행중인 D2D 서비스의 표시가 (동일한 또는 상이한 기지국에 의해) 수신될 때마다 또는 심지어 이러한 표시를 수신하는 일 없이 반복될 수도 있다. 하나의 대체예에서, 이미 승인된 D2D 서비스가 그 뒤에 동일한 또는 상이한 기지국에 의한 셀룰러 서비스로 스위치된다. 이런 식으로 기지국은, D2D 서비스 표시를 수신하는 시간 (즉, 단계 S405, 단계 S405', 단계 S505, 단계 S505') 뿐만 아니라 지속적으로, 심지어 D2D 서비스를 승인한 후에도, 간섭이 최소로 유지되거나 또는 제거되는 것을 보장한다. 이는 기지국의 셀(들) 내의 신호 또는 부하 조건들을 바꾸는 것이 현재 D2D 서비스 대신에 셀룰러 서비스를 사용하는 것을 필요로 하는 경우에 특히 유익할 수도 있다.
- [0112] 위의 실시형태들에서 D2D 서비스에 참여한 모바일 전화기가 이 진행중인 D2D 서비스를 기지국에 표시하도록 구성된다. 그러나, 기지국은 이 표시를 임의의 다른 모바일 전화기 (즉, D2D 서비스에서 참여하지 않은 것) 로부터 또는 다른 네트워크 엘리먼트 (예컨대, 이웃하는 기지국 또는 코어 네트워크에서의 엔티티) 를 통해 수신할 수도 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0113] 위의 시나리오들 외에도, D2D 서비스를 사용하여 서로 통신하고 있는 2 개의 모바일 전화기들 (3) 이 상이한 기지국들 (또한 상이한 코어 네트워크들에 접속될 수도 있음) 에 의해 동작되는 상이한 셀들을 캠프 온하기 위해 발견하는 경우의 시나리오가 또한 있다. 이는, 예를 들어, 2 개의 모바일 전화기들이 상이한 네트워크 오퍼레이터들에 가입하면, 일어날 수도 있다. 이러한 실시형태의 동작은, 프로세스에 참여한 2 개의 기지국들 (과 아마도 2 개의 코어 네트워크들) 이 또한 있을 것이라는 점을 제외하면, 도 4 및 도 5에서 예시된 것과 매우 유사하다. 그러나, 이 경우, 제 1 기지국은 그것이 서빙하고 있는 모바일 전화기에 대해 D2D 서비스를 승인할 것이고 다른 기지국은 또한, 다른 모바일 전화기에 대한 D2D 접속을 승인할 것이다. 이 경우, 진행중인 D2D 서비스는 계속하기 위하여 양쪽 모두의 기지국들에 의해 승인되는 것이 필요할 수도 있다. 모바일 전화기들 중 임의의 것이 셀룰러 서비스로 스위치하라는 명령들을 수신하면, 다른 모바일 전화기는 또한 심지어 D2D 서비스가 다른 기지국에 의해 승인된 것이더라도 그 D2D 서비스를 해제한다.
- [0114] 위의 실시형태에서, 2 개의 모바일 전화기들은 서로 D2D 접속을 확립하도록 허용되었다. 당업자들이 이해할 바와 같이, D2D 접속들은 3 개 이상의 모바일 전화기들 간에 확립될 수도 있어서, 모바일 전화기들의 사용자들은 전화 회의 셋업에서 함께 접속될 수도 있다.
- [0115] 위의 실시형태들은 진행중인 D2D 서비스를 기지국에 표시하는 바람직한 방도와 모바일 디바이스들을 이러한 D2D 서비스에 참여하게 승인하는 바람직한 방도를 설명하였다. 당업자들이 이해할 바와 같이, 다른 시그널링 메시지들은 D2D 서비스 표시를 기지국들 쪽으로 그리고 승인을 개별 사용자 디바이스들 쪽으로 운반하는데 사용될

수도 있다. 예를 들어, 위의 시나리오들에서, D2D 서비스 표시는 모바일 전화기와 기지국 간에 'RRC 접속 셋업 요청' 메시지, 'RRC 접속 셋업 완료', 또는 'UE 정보 응답' 메시지를 사용하여 송신된다. D2D 서비스 표시는 위의 메시지들의 임의의 일부에서, 예를 들어, 이러한 메시지들의 헤더, 페이로드, 정보 엘리먼트, 및 프로토콜 데이터 단위 부분에서 송신될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 더욱이, 임의의 다른 메시지들, 이클테면 임의의 적합한 액세스 계층 (access stratum; AS) 및/또는 비-액세스 계층 (NAS) 메시지가 사용될 수도 있다.

[0116] 하나의 특정 예에서, 모바일 전화기는 그것의 진행중인 D2D 서비스에 관해 네트워크에게 알리기 위해 트래킹 영역 업데이트 프로시저를 사용한다. 이 경우, D2D 서비스 표시는 기지국으로 전송되는 'NAS 트래킹 영역 업데이트 요청' 메시지에 포함될 수도 있다. 그 기지국은 NAS 메시지가 어드레싱된 홈 가입자 서버 (HSS) 로 그 NAS 메시지를 포워딩하기 전에 그 NAS 메시지로부터 D2D 서비스 표시를 획득한다. 이 경우, D2D 서비스의 승인은 HSS에 의해 모바일 전화기로 되 전송되는 'NAS 트래킹 영역 업데이트 수락' 메시지에 (예컨대, 기지국에 의해) 추가되될 수도 있다.

[0117] 다른 예에서, 단계 S601에서 전송된 요청은 모바일 전화기에 대한 셀 신호 측정들을 구성한다. 이 경우, 단계 S603은 셀 신호 측정들을 포함하고, 단계 S605는 RRC 프로토콜 표준 (3GPP TS 36.331 v11.0.0) 의 섹션 5.5 에서 특정된 바와 같이 보고하는 셀 신호를 포함한다.

[0118] 또 다른 예에서, NAS UL 메시지 또는 현존하는 UE 표시 RRC UL 메시지 (예컨대, IDC 표시, DDA 표시 또는 MBMS 표시) 가 D2D 서비스 표시 및/또는 진행중인 D2D 서비스의 승인을 포함하도록 적용된다.

[0119] 하나의 특히 유익한 대체예에서, 기지국은 복수의 모바일 전화기들로부터 표시들 (예컨대, 셀 신호 측정들 등) 을 획득한다. 다수의 소스들 (또한 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있음) 로부터 획득된 표시들을 사용하여, 기지국은 진행중인 (비승인된) D2D 서비스가 자신의 셀들 중 하나 내에 있는지의 여부를 산출한다. 이 경우, D2D 서비스 표시의 일부들은 상이한 모바일 전화기들 및/또는 네트워크 엔티티들에 의해 제공된다.

[0120] 위의 실시형태들에서, 모바일 전화기는 검출된 셀룰러 네트워크의 기지국에 접속 시 (즉, 단계 S405/S405' 및 단계 S505/S505'에서) 즉시 D2D 서비스 표시를 제공하였다. 그러나, 이 기지국은, 모바일 전화기가 RRC 접속을 확립하기 전에, (예컨대, 도 6에 예시된 바와 같이 다른 모바일 전화기로부터 수신된 간섭/D2D 서비스 표시에 기초하여) 진행중인 D2D 서비스에 의해 초래된 임의의 간섭을 이미 어드레싱했을 수도 있다는 것이 이해될 것이다. 그러므로, 임의의 D2D 표시를 자신의 서빙 기지국으로 전송하기 전에, D2D 서비스에 참여하는 모바일 전화기는, 이 기지국에 의해 서비스되는 다른 통신 노드들에 초래되는 (또는 그 다른 통신 노드들로부터 겪게 되는) 임의의 간섭이 여전히 있는지의 여부를 고려할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 전화기는 D2D 서비스에 의해 사용되는 주파수들에 대해 셀 신호 측정들을 수행할 수도 있다. 모바일 전화기가 임의의 간섭을 검출하지 않거나, 또는 그 모바일 전화기가 (예컨대, 자신의 송신 특성들을 바꿈으로써) 네트워크에 참여하는 일 없이 간섭을 해결할 수 있는 경우, 자신의 진행중인 D2D 서비스를 네트워크에 표시하기 위해 기지국과 RRC 접속을 확립하는 것은 (비록 그것이 다른 이유들로 여전히 그렇게 했을 수 있지만) 필요하지 않다. 이 경우, 모바일 전화기는 그것이 기지국 또는 D2D 서비스에 참여하는 다른 모바일 전화기로부터 반대하는 표시를 수신하기까지 D2D 서비스가 승인된다고 가정할 것이다. 이는 모바일 전화기(들)와 기지국 간에 필요한 시그널링을 상당히 감소시킬 것이고, 따라서 모바일 전화기들에서 배터리 전력을 절약하고 귀중한 시스템 자원들을 자유롭게 할 것이다. 그러나, 간섭이 모바일 전화기 단독에 의해 감소될 수 없는 경우, 그 모바일 전화기는 자신의 진행중인 D2D 서비스를 기지국에 표시하기 위해 진행할 것이다 (즉, 단계 S405/S405' 또는 단계 S505/S505').

[0121] 위의 실시형태들에서, 모바일 전화기들은, 예를 들어, LTE 및/또는 TETRA 표준들에 따라 동작하는 셀룰러 전화기들이다. 예를 들어, 개인휴대 정보단말들, 랩톱 컴퓨터들, 웹 브라우저들 등과 같은 다른 유형들의 사용자 디바이스들이 사용될 수 있다.

[0122] 비록 D2D 통신 경로들의 셋업이 동일한 통신 네트워크 내의 모바일 전화기들 간에 설명되었지만, 본 발명에 따른 D2D 통신 경로들은 상이한 통신네트워크들에 위치한 모바일 전화기들간에도 셋업될 수도 있다. 이 경우, 개별 모바일 전화기들을 위한 이동성 관리 엔티티들 (및 일부 경우들에서는 기지국들) 이 또한 상이한 네트워크들에 위치된다.

[0123] 위의 설명에서, 기지국 (5) 과 모바일 전화기들 (3) 은 이해의 편의를 위해 다수의 개별 기능성 컴포넌트들 또는 모듈들을 갖는 것으로서 설명되어 있다. 이들 모듈들이 특정한 애플리케이션들에 대해 이런 식으로 제공

될 수도 있지만, 예를 들어, 다른 애플리케이션들에서, 예를 들어 발명적 특징들을 착수시부터 유념하여 설계된 시스템들에서, 현존하는 시스템이 본 발명을 구현하기 위해 수정된 경우, 이들 모듈들은 전체 운영 체제 또는 코드 속에 내장될 수도 있고 그래서 이들 모듈들은 개별 엔티티들로서 인식되지 않을 수도 있다.

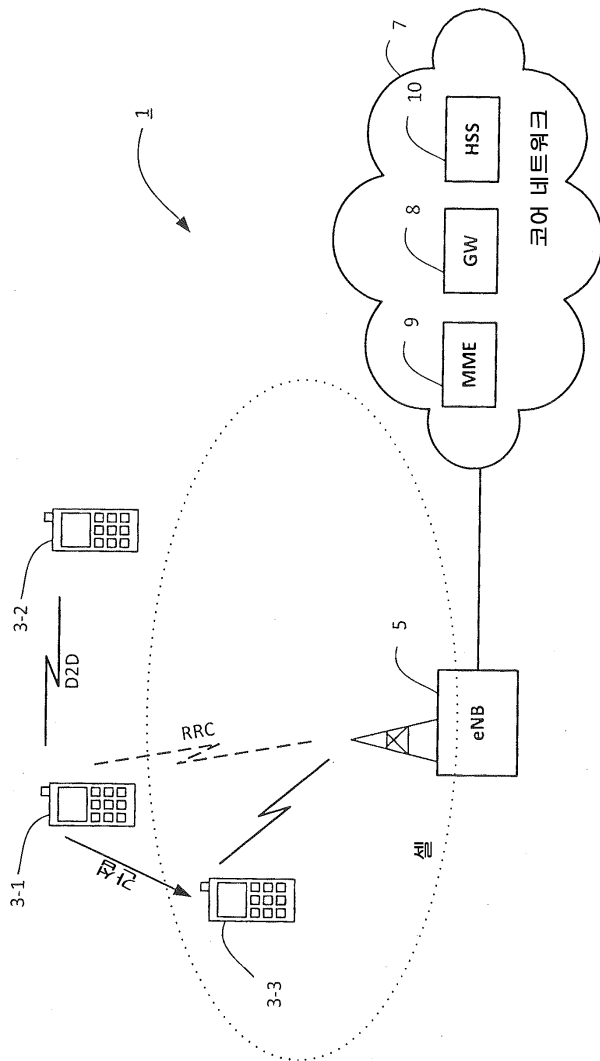
[0124] 위의 실시형태들에서, 다수의 소프트웨어 모듈들이 설명되었다. 당업자들이 이해할 바와 같이, 소프트웨어 모듈들은 컴파일된 또는 컴파일되지 않은 형태로 제공될 수도 있고, 컴퓨터 네트워크를 통해 신호로서 이동성 관리 엔티티에 또는 기지국에 또는 모바일 전화기에, 또는 기록 매체 상에 공급될 수도 있다. 게다가, 이 소프트웨어의 일부 또는 전부에 의해 수행되는 기능성은 하나 이상의 전용 하드웨어 회로들을 사용하여 수행될 수도 있다. 그러나, 소프트웨어 모듈들의 사용은 그것이 이동성 관리 엔티티 (9), 기지국들 (5) 및 모바일 전화기들 (3) 의 업데이트를 용이하게 하여, 그것들의 기능성들을 업데이트하게 하므로 바람직하다.

[0125] 다양한 다른 수정들이 당업자들에게 명확할 것이고 여기서 더 상세히 설명되지는 않을 것이다.

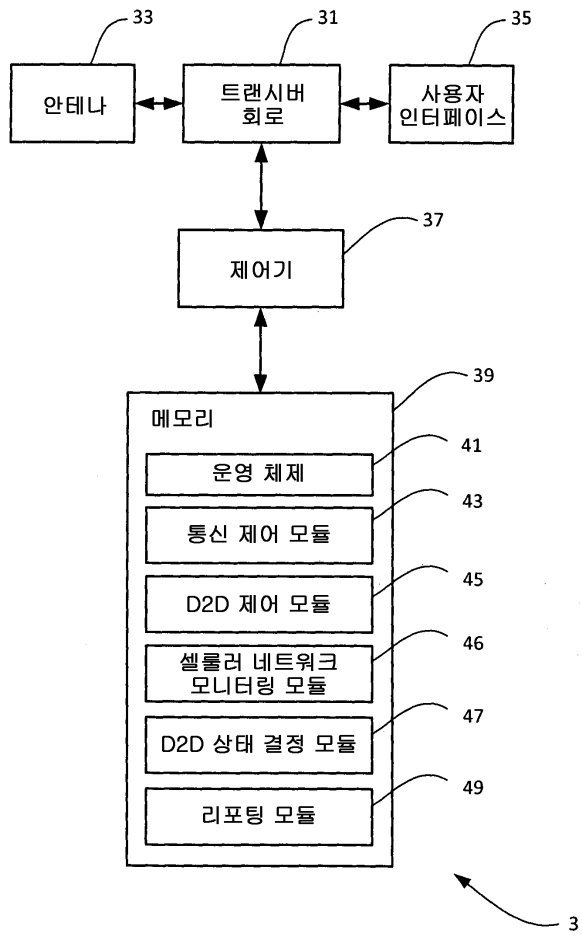
[0126] 본 출원은 2012년 9월 24일자로 출원된 영국 특허 출원 제1217019.7호에 기초하며 그것의 우선권을 주장하고, 그것의 개시내용은 그 전체가 참조로 본원에 통합된다.

도면

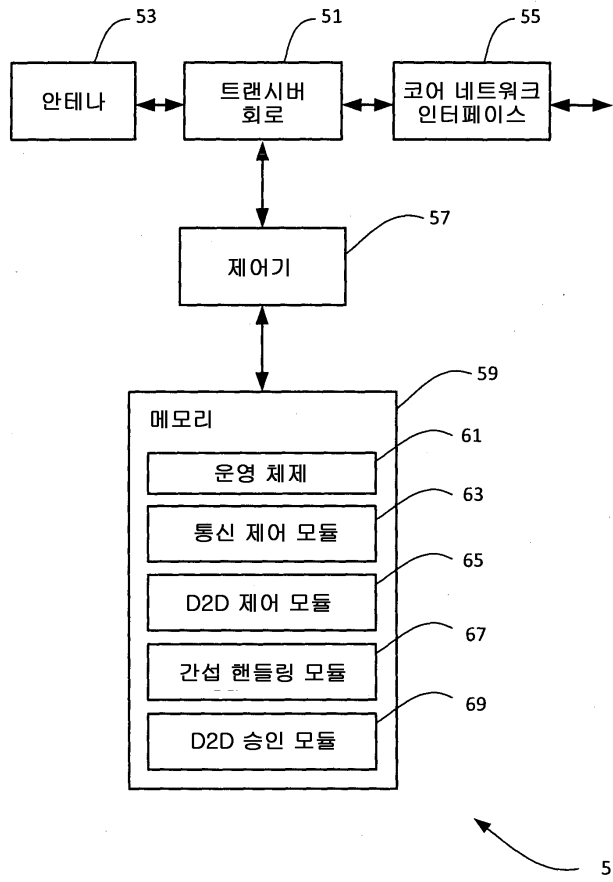
도면1



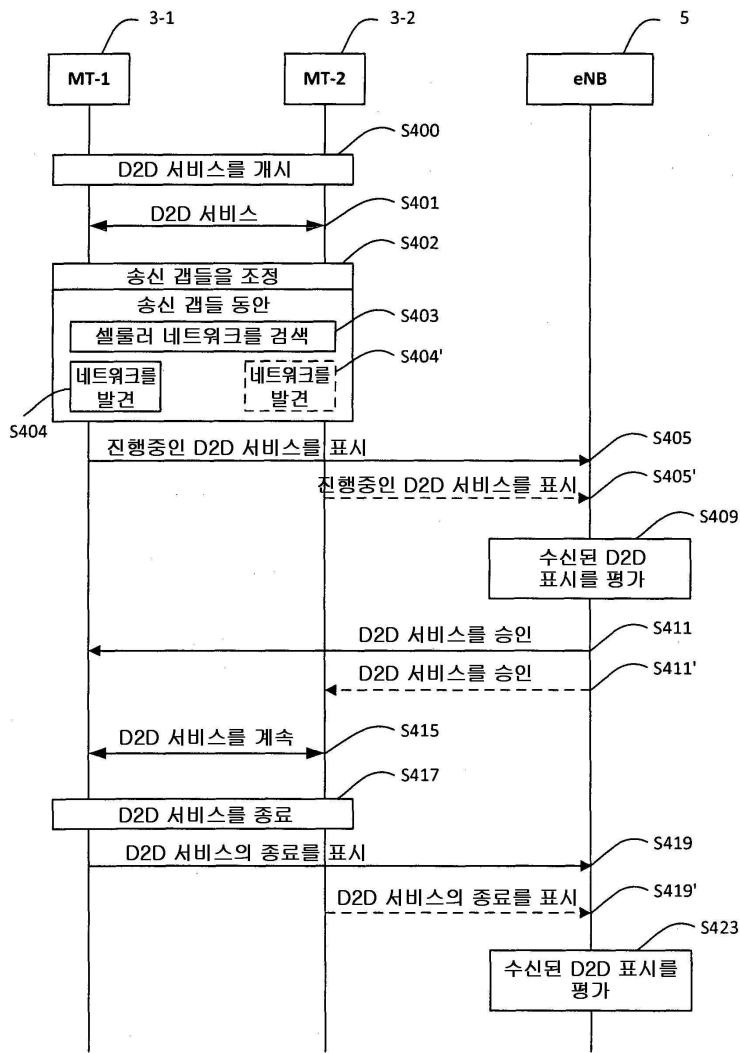
도면2



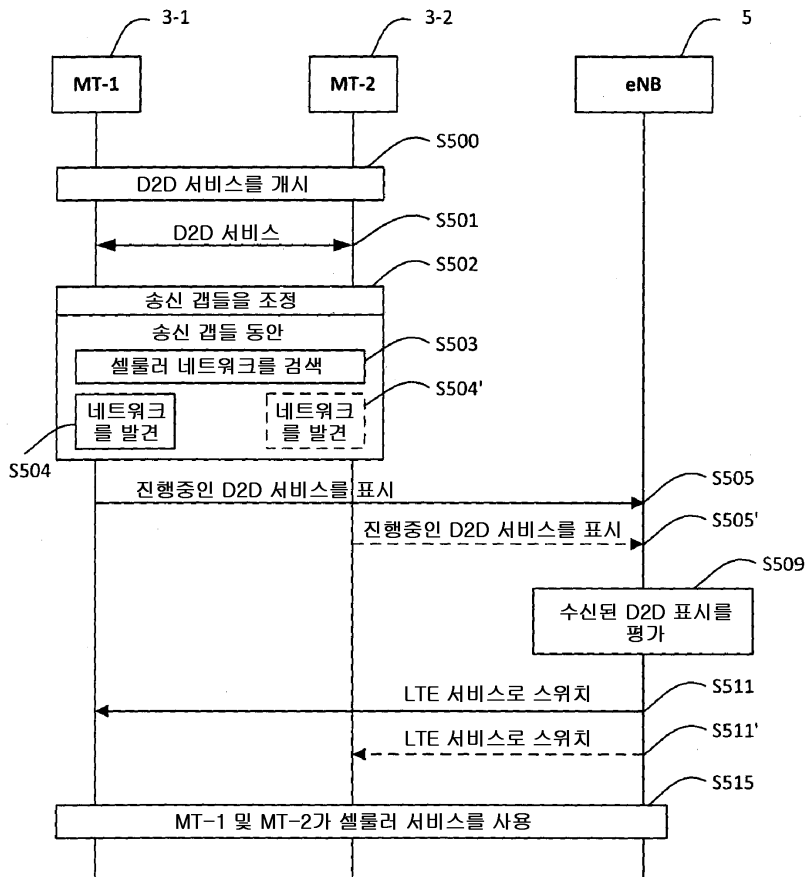
도면3



도면4



도면5



도면6

