(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 2 월 11 일 (11.02.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/021976 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 28/02 (2009.01) *H04W 24/10* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/008277

(22) 국제출원일: 2015 년 8 월 7 일 (07.08.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0102091 2014 년 8 월 8 일 (08.08.2014) KR

(71) 출원인: **주식회사 아이티엘 (ITL, INC.)** [KR/KR]; 06748 서울시 서초구 양재천로 95-2 태영빌딩 2 층, Seoul (KR).

(72) 발명자: **권기범 (KWON, Ki Bum)**; 06748 서울시 서초구 양재천로 95-2 태영빌딩 2 층, Seoul (KR).

(74) 대리인: **에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM)**; 06235 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

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

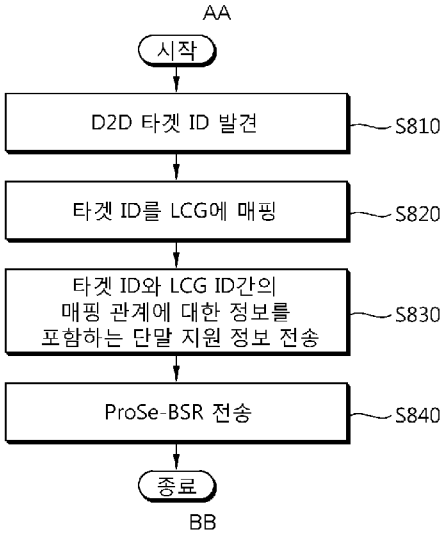
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING BUFFER STATE REPORT IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM SUPPORTING DEVICE TO DEVICE COMMUNICATION

(54) **발명의 명칭** : 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 버퍼상태보고 전송 방법 및 장치



S810 ... Discover D2D target ID
S820 ... Mapping target ID to LCG
S830 ... Transmit UE assistance information including information on mapping relation between target ID and LCG ID
S840 ... Transmit ProSe-BSR
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract**: Provided are a method and an apparatus for transmitting a buffer state report in a wireless communication system supporting device to device (D2D) communication. A method by which a user equipment transmits a buffer state report in a wireless communication system supporting D2D communication comprises the steps of: mapping a target ID, which is identification information on a subject on which the D2D communication is to be performed, to a logical channel group; transmitting, to a base station, information on a mapping relation between the target ID and an ID of the logical channel group by using a user equipment (UE) assistance information message; and transmitting, to the base station, a buffer state report on D2D data to be transmitted to the subject.

(57) **요약서**: 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 버퍼상태보고 전송 방법 및 장치를 제공한다. 단말간(D2D: Device to Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 버퍼상태보고 전송 방법은 상기 D2D 통신을 수행할 대상의 식별 정보인 타겟 ID 를 논리 채널 그룹(Logical Channel Group)에 매핑하는 단계, 상기 타겟 ID 와 상기 논리 채널 그룹의 ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 단말 지원 정보(UE Assistance Information) 메시지를 이용하여 기지국으로 전송하는 단계 및 상기 대상으로 전송할 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고(Buffer State Report)를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2016/021976 A1

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 버퍼상태보고 전송 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 특히 단말간 통신(Device to Device communication)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말이 단말간 통신을 위한 데이터의 양에 대한 정보를 버퍼상태보고를 통해 네트워크로 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 단말간(D2D: Device to Device) 통신은 아날로그 무전기 시절부터 가능했던 통신 방식으로, 매우 오랜 역사를 가지고 있다. 그러나, 무선 통신 시스템에서의 D2D 통신은 기존의 D2D 통신과는 차별화된다.

[3] 무선 통신 시스템에서의 D2D 통신은 지리적으로 서로 근접한 단말들이 무선 통신 시스템의 주파수 대역 또는 그 이외의 대역에서 상기 무선 통신 시스템의 송수신 기술을 이용하되 기지국과 같은 인프라를 거치지 않고 직접적으로 데이터를 주고 받는 통신을 의미한다. 이는 단말이 무선통신 인프라가 구축된 지역 이외에서 무선 통신을 사용할 수 있도록 하고, 무선 통신 시스템의 망 부하를 줄이는 장점을 제공한다. 따라서, 무선 통신 시스템에서 D2D 통신을 효율적으로 제공하기 위한, D2D 전송될 데이터에 대한 버퍼상태보고를 전송하는 방안이 요구되는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명의 기술적 과제는 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말간 통신으로 전송될 데이터에 대한 버퍼상태보고를 전송하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[5] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 자원을 할당하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

[6] 본 발명의 일 양태에 따르면, 단말간(D2D: Device to Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 버퍼상태보고 전송 방법은 상기 D2D 통신을 수행할 대상의 식별 정보인 타겟 ID를 논리 채널 그룹(Logical Channel Group)에 매핑하는 단계, 상기 타겟 ID와 상기 논리 채널 그룹의 ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 단말 지원 정보(UE Assistance Information) 메시지를 이용하여 기지국으로 전송하는 단계 및 상기 대상으로 전송할 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고(Buffer State Report)를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[7] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 버퍼상태보고 전송 방법은 D2D 디스커버리(discovery) 절차를 통해 D2D 통신을 수행할 대상의 식별 정보인 타겟 ID를 발견하는 단계, 상기 타겟 ID에 대한 정보를 단말 지원 정보 메시지를 이용하여 기지국으로 전송하는 단계, 상기 기지국으로부터 상기 타겟 ID와 논리 채널 그룹의 ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource Control) 연결 재구성 메시지를 수신하는 단계 및 상기 타겟 ID와 상기 논리 채널 그룹의 ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 기초로 상기 타겟 ID에 해당하는 대상으로 전송할 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고를 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[8] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 버퍼상태보고 전송 방법은 기지국의 셀 내에서 D2D 통신을 허용하는 대상의 타겟 ID와 논리 채널 그룹의 ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 수신하는 단계, 상기 허용된 타겟 ID에 매핑되는 논리 채널 그룹에 존재하는 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고를 구성하는 단계 및 상기 버퍼상태보고를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[9] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 버퍼상태보고 전송 방법은 기지국의 셀 내에서 D2D 통신이 허용되는 대상의 타겟 ID와 논리 채널 그룹의 ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 수신하는 단계, 상기 허용된 타겟 ID에 매핑되는 논리 채널 그룹에 존재하는 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고를 구성하는 단계 및 상기 버퍼상태보고를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[10] 본 발명에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 자원 할당을 위하여, 단말과 기지국간에 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고 절차를 정의하고, 이를 위한 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고 시, 타이머들의 동작 및 기준을 정의함으로써, 한정된 무선자원을 효율적으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[11] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템을 나타내는 도면이다.

[12] 도 2는 본 발명에 적용되는 셀룰러 망 기반 D2D 통신의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[13] 도 3은 본 발명에 따라 ProSe-BSR을 전송하는 과정을 나타내는 도면이다.

[14] 도 4는 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템에서 MAC(Media Access Control) PDU(Protocol Data Unit)의 구조를 나타내는 도면이다.

[15] 도 5는 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템에서 MAC 서브 헤더의 일 예를 나타내는 도면이다.

[16] 도 6은 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템의 버퍼상태보고 MAC 제어요소를 나타내는 도면이다.

[17] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 단말간 통신을 위한 버퍼상태보고 MAC 제어요소를 나타내는 도면이다.

[18] 도 8 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고 절차를 나타내는 흐름도이다.

[19] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신 시스템을 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[20] 이하, 본 명세서에서는 본 발명과 관련된 내용을 본 발명의 내용과 함께 예시적인 도면과 실시 예를 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[21] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 포함된 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

[22] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템을 나타내는 도면이다.

[23] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템(10)은 기지국과 단말 사이에 통신 서비스를 제공할 수 있다. 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국은 데이터를 무선으로 송신 및 수신할 수 있다. 또한, 무선 통신 시스템은 단말과 단말 사이의 단말간(D2D: device to device) 통신을 지원할 수도 있다. D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에 대해서는 후술한다.

[24] 무선 통신 시스템(10)에서 기지국(BS: Base Station, 11)은 기지국의 전송 커버리지 내에 존재하는 단말에게 특정 주파수 대역을 통하여 통신 서비스를 제공할 수 있다. 기지국에 의해 서비스되는 커버리지는 사이트(site)라는 용어로도 표현될 수 있다. 사이트(site)는 섹터라 부를 수 있는 다수의 영역들(15a, 15b, 15c)을 포함할 수 있다. 사이트에 포함되는 섹터 각각은 서로 다른 식별자를 기반으로 식별될 수 있다. 각각의 섹터(15a, 15b, 15c)는 기지국(11)이 커버하는 일부 영역으로 해석될 수 있다.

[25] 기지국(11)은 일반적으로 단말(UE: User Equipment, 12)과 통신하는 지점(station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펨토 기지국(Femto eNodeB), 가내 기지국(HeNodeB: Home eNodeB), 릴레이(relay), 원격 무선 헤드(RRH: Remote Radio Head)등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[26] 단말(12)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station),

MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[27] 기지국(11)은 해당 기지국이 제공하는 커버리지의 크기에 따라 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 셀은 기지국이 제공하는 주파수 대역, 기지국의 커버리지 또는 기지국을 지시하는 용어로 사용될 수 있다.

[28] 이하에서, 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다.

[29] 무선통신 시스템(10)에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. 예를 들어, CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법이 사용될 수 있다. 이들 변조 기법들은 통신 시스템의 다중 사용자들로부터 수신된 신호들을 복조하여 통신 시스템의 용량을 증가시킨다. 또한, 상향링크 전송 및 하향링크 전송에는 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[30] 단말과 기지국 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (OSI: Open System Interconnection) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 제1 계층(L1), 제2 계층(L2), 제3 계층(L3)으로 구분될 수 있다.

[31] 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다.

[32] 물리계층은 상위 계층인 매체접근제어(MAC: Media Access Control) 계층과 전송채널(transport channel)을 통해 연결된다. 데이터는 MAC 계층과 물리계층 사이에서 전송채널을 통해 전달된다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 전송되는가에 따라 분류된다. 또한, 데이터는 서로 다른 물리계층 사이(즉, 단말과 기지국의 물리계층 사이)에서 물리채널을 통해 전달된다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있으며, 시간과 주파수 및 복수의 안테나로 생성된 공간을 무선자원으로 활용한다.

[33] 일 예로, 물리채널 중 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)는 단말에게 PCH(Paging CHannel)와 DL-SCH(DownLink Shared CHannel)의 자원 할당 및

DL-SCH와 관련된 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 정보를 알려주며, 단말로 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 스케줄링 그랜트를 나를 수 있다. 또한, PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. 또한, PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel)는 상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다.

[34] 또한, PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)는 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. 또한, PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)는 UL-SCH(UpLink Shared CHannel)을 나른다. 기지국의 설정 및 요청에 따라 필요 시 PUSCH는 HARQ ACK/NACK 및 CQI와 같은 CSI(Channel State Information) 정보를 포함할 수 있다.

[35] OSI 모델의 제2 계층에 해당하는 데이터링크 계층은 MAC 계층, RLC(Radio Link Control) 계층 및 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층을 포함한다.

[36] MAC 계층은 논리채널(logical channel)과 전송채널 간의 매핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(Service Data Unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화 또는 역다중화를 수행할 수 있다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC 계층에 서비스를 제공한다. 논리채널은 제어 영역 정보의 전달을 위한 제어채널과 사용자 영역 정보의 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다. 일 예로, MAC 계층에서 상위 계층으로 제공되는 서비스들로서 데이터 전송(data transfer) 또는 무선 자원 할당(radio resource allocation)이 있다.

[37] RLC 계층은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 수행할 수 있다. RLC 계층은 무선 베어러(RB: Radio Bearer)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, 투명모드(Transparent Mode), 비확인 모드(Unacknowledged Mode) 및 확인모드(Acknowledged Mode)의 세 가지 동작모드를 제공한다.

[38] PDCP 계층은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)와, 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결성 보호(integrity protection)를 수행할 수 있다.

[39] OSI 모델의 제3 계층에 속하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다. RB가 구성된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 SRB(Signaling RB), DRB(Data RB)로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지 및 NAS(Non-Access Stratum) 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로

사용된다.

[40] 이하에서 SRB와 DRB의 구분없이 단순히 RB라 표현한 것은 DRB를 의미한다.

[41] 도 2는 본 발명에 적용되는 셀룰러 망 기반 D2D 통신의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[42] D2D 통신이란 단말 간에 직접적으로 데이터를 송신 및 수신하는 기술을 의미할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서 단말은 D2D 통신을 지원하는 것으로 가정한다. 또한, D2D는 근접 기반 서비스 (Proximity based Service, ProSe) 또는 ProSe-D2D 라는 표현으로 대치될 수 있다. D2D를 위한 상기 ProSe라는 용어의 사용은, 단말 간에 직접적으로 데이터를 송수신하는 기술이라는 의미가 변경되는 것이 아니라 근접 기반 서비스의 의미가 부가될 수 있음을 의미한다.

[43] 최근에는 공공 안전(public safety) 등의 목적으로 네트워크 커버리지 내(in-coverage) 또는 커버리지 외(out-of-coverage)에 있는 디바이스 간에 발견(discovery) 및 직접 통신(direct communication)을 수행하는 방안이 연구되고 있다. 단말간 통신에 기반하여 신호를 전송하는 단말을 전송 단말(Tx UE)이라 하고, 단말간 통신에 기반하여 신호를 수신하는 단말을 수신 단말(Rx UE)이라 정의할 수 있다. 전송 단말은 디스커버리 신호(discovery signal)를 전송하고, 수신 단말은 디스커버리 신호를 수신할 수 있다. 전송 단말과 수신 단말은 각자의 역할이 바뀔 수도 있다. 한편, 전송 단말에 의해 전송된 신호는 둘 이상의 수신 단말에 의해 수신될 수도 있다.

[44] 셀룰러 시스템에서 근접한 거리의 단말들이 D2D 통신을 수행하면 기지국의 부하는 분산될 수 있다. 또한, 인접한 단말들이 D2D 통신을 수행하는 경우, 단말들은 상대적으로 짧은 거리로 데이터를 전송하게 되므로 단말의 송신 전력의 소모 및 전송 지연(latency)이 감소될 수 있다. 이뿐만 아니라 전체 시스템 관점에서는 기존의 셀룰러 기반의 통신과 D2D 통신은 동일한 자원을 사용하기 때문에 주파수 이용 효율을 향상시킬 수 있다.

[45] D2D 통신은 네트워크 커버리지(기지국 커버리지) 내(In-coverage)에 위치한 단말의 통신 방법과 네트워크 커버리지 밖(Out-of-coverage)에 위치한 단말의 통신 방법으로 구분될 수 있다.

[46] 도 2를 참조하면, 제1 셀에 위치한 제1 단말(210)과 제2 셀에 위치한 제2 단말(220) 간의 통신, 제1 셀에 위치한 제3 단말(230)과 제1 클러스터에 위치한 제4 단말(240) 간의 통신은 네트워크 커버리지 내에서의 D2D 통신일 수 있다. 제1 클러스터에 위치한 제4 단말(240)과 제1 클러스터에 위치한 제5 단말(250) 사이의 통신은 네트워크 커버리지 밖에서의 D2D 통신일 수 있다. 여기서, 제5 단말(250)은 제1 클러스터의 클러스터 헤드(CH: Cluster Head)로서 동작할 수 있다. 여기서, 클러스터 헤드란 자원을 할당하는 역할을 맡은 단말을 의미한다. 상기 클러스터 헤더는, Out-of-coverage 단말의 동기화를 위한 ISS(independent synchronization source)를 포함할 수 있다.

[47] D2D 통신은 단말 간의 통신을 위한 탐색(discovery)을 수행하는 탐색 절차 및

단말 간의 제어 데이터 및/또는 트래픽 데이터를 송신 및 수신하는 직접 통신(direct communication) 절차로 구분될 수 있다. D2D 통신은 다양한 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 커버리지 내에서의 D2D 통신은 공공 안전(public safety), 초저지연(Ultra-low latency) 서비스, 상업적 목적의 서비스 등을 위해 사용될 수 있다. 네트워크 커버리지 밖에서의 D2D 통신은 공공 안전(public safety)만을 위해 사용될 수 있다.

[48] D2D 통신을 수행하는 하나의 실시예로서 기지국(200)은 제1 단말(210)로 D2D 자원 할당 정보를 전송할 수 있다. 제1 단말(210)은 기지국(200)의 커버리지 내에 위치한 단말이다. D2D 자원 할당 정보는 제1 단말(210)과 다른 단말(예를 들어, 제2 단말(220))의 D2D 통신을 위해 사용할 수 있는 송신 자원 및/또는 수신 자원에 대한 할당 정보를 포함할 수 있다.

[49] 기지국으로부터 D2D 자원 할당 정보를 수신한 제1 단말(210)은 제2 단말(220)로 D2D 자원 할당 정보를 전송할 수 있다. 제2 단말(220)은 기지국(200)의 커버리지 밖에 위치한 단말일 수 있다. 제1 단말(210)과 제2 단말(220)은 D2D 자원 할당 정보를 기반으로 D2D 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로 제2 단말(220)은 제1 단말(210)의 D2D 통신 자원에 대한 정보를 획득할 수 있다. 제2 단말(220)은 제1 단말(210)의 D2D 통신 자원에 대한 정보에 의해 지시되는 자원을 통해 제1 단말(210)로부터 전송되는 데이터를 수신할 수 있다.

[50] D2D 통신에서 단말은 물리계층 제어 데이터를 다른 단말로 전송할 수 있다. 그러나, D2D 통신에서 물리계층 제어 데이터를 전송하기 위한 별도의 채널(예를 들어, PUCCH(physical uplink control channel))은 정의되지 않을 수 있다. D2D 통신에서 물리계층 제어 채널이 정의되지 않은 경우, 단말은 D2D 통신을 위한 제어 데이터를 전송하기 위해 다양한 방법을 사용할 수 있다.

[51] 여기서, D2D 통신에서 동기화를 위한 물리계층 제어 데이터는 동기화채널을 통해 전송되는 정보를 포함하며, 일 예로, PD2DSCH(Physical D2D Synchronization CHannel) 채널을 통해 제공될 수 있다. 상기 데이터 통신을 위한 물리계층 제어 데이터는 스케줄링 할당(SA: Scheduling Assignment) 정보를 포함하며, D2D통신을 위한 PUSCH 포맷과 유사하거나 상기 PUSCH 포맷과 동일한 채널을 통해 제공될 수 있다. 그리고, D2D 통신에서 물리계층 제어 데이터와 구분되는 실제적인 트래픽 데이터는 D2D 데이터라는 용어로 표현될 수 있다.

[52] 부가적으로, D2D 통신에서 물리계층 이외에 상위계층 제어 데이터를 전송하기 위한 방안이 정의될 수 있다.

[53] D2D 통신 시 단말은 제1 전송 모드 및 제2 전송 모드로 동작할 수 있다. 제1 전송 모드는 단말이 기지국으로부터 D2D 통신을 위한 자원을 할당받은 경우에만 D2D 통신을 수행할 수 있는 모드로서, 기지국은 D2D 그랜트를 송신측 단말에게 전송한다. 상기 D2D 그랜트는 D2D 통신 시 수신측 단말에서 D2D

데이터 수신을 위해 확보해야 할 제어정보인 SA(Scheduling Assignment) 정보 중 기지국에 의해 결정되어야 하는 파라미터 정보, 상기 SA에 대한 자원할당 정보 및 상기 SA에 의해 지시되는 데이터에 대한 자원할당 정보를 송신측 단말에게 지시한다. 상기 기지국에 의해 결정되어야 하는 파라미터 정보로는 상기 SA에 의해 지시되는 데이터에 대한 자원할당 정보 등이 있다. 상기 D2D 그랜트는 하향링크 제어정보(DCI: Downlink Control Information)를 통해 송신측 단말에게 전달되며, PDCCH 또는 EPDCCH를 통해 전달될 수 있다. 상기 D2D 그랜트는 상향링크 그랜트나 각 단말마다 할당된 D2D-RNTI를 통해 D2D 용도임이 구분되는 제어정보이다. 상기 D2D 그랜트는 SA/데이터 그랜트라고 표현될 수도 있다. 한편, 제2 전송 모드는 단말이 기지국의 지시와 무관하게 D2D 통신을 수행할 수 있는 모드로서, 단말은 D2D 통신 시 이용 가능한 무선 자원 중에서 사용할 자원을 내부적으로 선택하여 D2D 데이터를 전송할 수 있다. 단말은 SIB(System Information Block)/전용 시그널링(dedicated signaling)을 통해 상기 기지국내 특정 셀이 D2D를 지원할 수 있음을 나타내는 정보와 기지국으로부터 제공된 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀(resource pool) 정보가 존재하는 경우에만 상기 특정 셀에 한하여 제2 전송 모드로 동작할 수 있다. 그러나, 만일 기지국이 제2 전송 모드로의 동작을 허용하지 않는 경우, 즉 상기 기지국내 특정 셀이 D2D를 지원할 수 있음을 나타내는 정보가 존재하나 기지국으로부터 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀 정보가 제공되지 않는 경우, 제2 전송 모드로 동작할 수 없다. 또한 RRC 연결(connected) 모드에서만 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀 정보가 유효한 경우, RRC 휴지(IDLE) 모드 단말은 상기 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀 정보가 있다 하더라도 제2 전송 모드로 동작할 수 없다. 다만, 상기 단말이 네트워크 서비스 지역이 아닌 곳에 위치하는 경우에는 즉, RRC 휴지 모드 단말이지만 서비스 가능한 셀을 선택하지 못한 경우인 'Any Cell Selection' 모드인 경우, 상기 단말의 UICC(USIM(Universal Subscriber Identity Module) Integrated Circuit Card) 등에 저장되어 있는 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀 정보를 이용하거나 이전 네트워크 서비스 지역에서 기지국을 통해 수신한 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀 정보를 이용하여 제2 전송 모드로 동작할 수 있다.

[54] 무선 통신 시스템에서 단말은 단말 내 버퍼에 존재하는 상향링크 데이터(기지국으로 전송할 데이터)를 전송하는데 필요한 자원을 할당받기 위하여 기지국으로 자신의 버퍼상태를 보고하며, 기지국은 단말로부터 보고받은 버퍼상태에 대한 정보를 기초로 각 단말에게 할당할 자원을 스케줄링(scheduling)한다.

[55] 따라서, 본 발명에 따라 D2D 통신을 지원하는 경우, 기지국은 커버리지 내(in-coverage)에 존재하는 단말들이 D2D 통신으로 데이터를 전송하는데 필요한 자원을 스케줄링할 필요가 있으며, 이를 위해서는 기지국이 단말의 버퍼에 D2D 통신으로 전송할 데이터(이하, D2D 데이터라 함)가 얼마나

존재하는지를 알아야 한다. 이를 위해서 단말이 단말 내 버퍼에 D2D 통신으로 전송될 데이터의 양이 얼마나 존재하는지를 기지국에 제공하는 방안을 제안하고자 한다.

[56] 이를 위하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템은 단말이 버퍼상태보고(BSR: Buffer State Report)를 통해 기지국으로 상향링크 데이터(기지국으로 전송할 데이터)에 대한 버퍼상태를 보고하는 형태를 지원하며, 또한, D2D 데이터를 전송하는데 요구되는 자원의 효율적인 스케줄링을 위해 D2D 데이터에 대한 버퍼상태를 보고하는 형태 및 기준을 제공하고자 한다.

[57] 도 3은 본 발명에 따라 무선 통신 시스템에서 단말이 제1 전송 모드로 D2D 데이터를 전송하기 위해 기지국으로 ProSe-BSR을 전송하는 과정을 나타내는 도면이다.

[58] 무선 통신 시스템에서 D2D 통신이 가능한 단말에 D2D를 위해 구성된 DRB내에 D2D 링크를 통해 전송할 데이터가 존재하는 경우, 상기 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고(BSR)가 트리거(trigger)된다(S310). 이하, 본 발명에서는 D2D 데이터에 대한 BSR을 ProSe-BSR이라 칭한다. 상기 ProSe-BSR은, 현재 무선 통신 시스템에서 정의 및 사용하는 BSR과는 구별되는 D2D 통신을 위한 BSR을 의미한다.

[59] ProSe-BSR이 트리거되면, 단말은 D2D 데이터 및 ProSe-BSR의 전송을 위한 자원의 할당을 유도하기 위해 스케줄링 요청(SR: Scheduling Request)을 기지국으로 전송하고(S320), 기지국으로부터 SR에 대한 상향링크 그랜트(UL grant)를 수신한다(S330). 여기서, 상기 SR은 PUCCH를 통해 기지국으로 전송된다. 상기 SR은 기존 무선 통신 시스템에서 사용하는 SR을 공유하여 사용할 수도 있으며, 기지국이 상기 SR과 구별하여 D2D 용도의 SR을 위해 추가로 할당한 자원을 이용할 수도 있다. 상기 기존의 SR과 구별하여 D2D 용도의 SR을 정의하는 경우, 상기 SR은 ProSe-SR로 구분되어 정의될 수 있다. 이하 설명의 편의를 위하여, SR과 ProSe-SR을 구분하지 않고 통칭하여 SR이라 한다.

[60] SR이 트리거되는 경우, 해당 SR은 취소될 때까지 펜딩(pending)된다. 반면에, 단말은, 상향링크 그랜트가 전송을 위해 펜딩된 모든 데이터를 수용하지 못하거나, MAC PDU(Media Access Control Protocol Data Unit)가 구성되고 상기 MAC PDU가 마지막으로 발생한 이벤트까지 포함하는 버퍼 상태로 구성되는 ProSe-BSR을 포함하는 경우, 펜딩된 모든 SR을 취소하고 SR이 전송되지 않도록 하기 위한 타이머(sr-ProhibitTimer)를 정지시킨다.

[61] 구체적으로, 단말은 SR이 트리거되어 있으며 현재 펜딩된 SR이 없는 경우, SR 카운트(SR_COUNTER) 값을 0으로 설정한다. 그러나, SR이 펜딩되어 있고 이번 전송 시간 구간(TTI: Transmission Time Interval)에서 SR을 보낼 유효한 PUCCH 자원이 있으며, 이번 TTI가 측정 갭(measurement gap)의 일부가 아니고 sr-ProhibitTimer가 진행 중이지 않는 경우, SR_COUNTER 값이 SR의 최대 전송

횟수 보다 작으면 SR 카운트 값을 1 증가시키고 물리계층에 PUCCH를 통해 SR 신호를 전송하라고 지시한 후 sr-ProhibitTimer를 시작한다. 그러나, SR_COUNTER 값이 최대 전송 횟수 보다 크거나 같으면 RRC에 PUCCH 및 SRS의 해제(release)를 알리고, 모든 구성된 하향링크 할당들과 상향링크 그랜트들을 지운다(clear). 그리고, 랜덤 액세스 절차를 초기화하고 모든 펜딩된 SR들을 취소한다.

[62] 한편, 단말은 SR이 펜딩되어 있으나 어떠한 TTI에도 전송을 위해 가용한 UL-SCH 자원이 없는 경우 랜덤 액세스 절차를 초기화하고 모든 펜딩된 SR들을 취소한다. 따라서 ProSe-BSR은 상기 랜덤 액세스 절차를 통해 기지국에 전달될 수 있다.

[63] 단말은 SR에 대한 상향링크 그랜트를 수신하면, 기지국으로 ProSe-BSR을 전송한다(S340). 그리고 기지국으로부터 ProSe-BSR에 대한 D2D 그랜트를 수신하면(S350), D2D 데이터의 전송을 위해 할당된 자원을 이용하여 데이터를 타겟 단말로 전송한다(S360). 이와 같이 ProSe-BSR은 단말이 D2D 링크 버퍼에 존재하는 전송 가능한 데이터의 양에 대한 정보를 서빙 기지국에게 알리기 위한 것이다. 본 발명에서는 일 예로, 상기 ProSe-BSR 절차가 SR 전송 이후에 수행되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 만일 SR 전송 이전에 단말이 ProSe-BSR을 전송하기에 충분한 상향링크 그랜트를 수신한 경우, SR 전송 이전에 ProSe-BSR 전송이 수행될 수도 있다.

[64] 기지국은 RRC 계층에서 정의된 시그널링을 통해 ProSe-BSR을 위한 주기적 BSR 타이머(periodicBSR-Timer)와 재전송 BSR 타이머(retxBSR-Timer)를 구성함으로써 각 단말 내 논리채널(logical channel)에 대한 ProSe-BSR 절차를 제어한다. 각 단말에는 선택적인 시그널링을 통해(optionally configured by RRC signal by eNB) 논리채널그룹(LCG: Logical Channel Group)이 구성될 수 있으며, ProSe-BSR은 D2D 통신을 위한 논리채널이 포함된 LCG (이하 LCG)를 대상으로 수행된다. 상기 LCG는 무선 통신 시스템을 위한 BSR의 대상이 되는 LCG와는 별개로 설정된다. 일 예로, ProSe-BSR을 위한 LCG와 기존의 BSR을 위한 LCG 구별되어 설정되는 것을 의미한다.

[65] 여기서, 무선 통신 시스템을 위한 BSR의 대상이 되는 LCG는 상기 무선 통신 시스템의 데이터 전송을 위해 설정된 논리채널들(DCCH, DTCH) 만을 구성요소로 하며, 이를 위한 LC의 인덱스는 0 내지 11이 될 수 있다. 반면에 D2D통신을 위한 BSR의 대상이 되는 LCG는 상기 D2D의 데이터 전송을 위해 설정된 논리채널들(PTCH)만을 구성요소로 하며, 이를 위한 LC의 인덱스는 상기 무선 통신 시스템을 위한 LC의 인덱스(0~11)과는 독립적으로, D2D통신을 위한 LC의 인덱스 0 내지 11을 가질 수 있다.

[66] 또한, 부가적으로 기지국은 각 단말에 대하여, RRC를 통해 ProSe-BSR을 위한 주기적 타이머/ 재전송 타이머 등을, 무선 통신 시스템을 위한 BSR과 별개로 설정할 수 있다.

[67] 단말은 각 단말 내 각 LCG에 버퍼링된 데이터들을 기반으로 ProSe-BSR을 구성한다. 단말에는 최대 4개의 LCG가 구성될 수 있다. ProSe-BSR의 포맷으로는 하나의 LCG에 해당하는 버퍼 상태를 보고하기 위한 짧은(short) BSR, 또는 4개의 LCG에 해당하는 버퍼 상태를 보고하기 위한 긴(long) BSR 또는 절단된(Truncated) BSR 등이 존재할 수 있다. BSR의 포맷에 대해서는 후술한다.

[68] ProSe-BSR 절차를 위해 단말은 유보된(suspended) 무선 베어러(RB: Radio Bearer)는 ProSe-BSR 대상으로 고려할 수도 있으나 유보되지 않은 모든 RB들은 반드시 ProSe-BSR 대상으로 고려해야 한다. ProSe-BSR은 레귤러 ProSe-BSR(Regular ProSe-BSR), 패딩 ProSe-BSR(Padding ProSe-BSR) 및 주기적 ProSe-BSR(Periodic ProSe-BSR)로 구분될 수 있다.

[69] 상기 레귤러 ProSe-BSR는 LCG에 포함된 논리 채널에 전송 가능한 데이터가 RLC 엔티티 또는 PDCP 엔티티에 존재하거나, 이미 전송 가능한 데이터가 존재하는 다른 논리 채널들보다 높은 우선순위를 갖는 논리 채널에 전송 가능한 상향링크 데이터가 존재하게 되었을 때 트리거링된다. 또한, 레귤러 ProSe-BSR는 ProSe-BSR을 위한 retxBSR-Timer가 만료되고, 단말이 LCG 내의 논리 채널에 전송 가능한 데이터를 가지고 있는 경우에도 트리거링된다.

[70] 상기 패딩 ProSe-BSR는 상향링크 자원 및 무선 통신 시스템을 위한 패딩 BSR 전송을 위한 자원이 할당되고 남은 패딩 비트들의 수가 ProSe-BSR 전송을 위한 크기와 같거나 큰 경우 트리거링된다.

[71] 또는, 상기 패딩 ProSe-BSR는 상향링크 자원 및 무선 통신 시스템을 위한 BSR 전송을 위한 자원이 할당되고 남은 패딩 비트들의 수가 ProSe-BSR 전송을 위한 크기와 같거나 큰 경우 트리거링된다.

[72] 그리고, 주기적 ProSe-BSR는 ProSe-BSR을 위한 periodicBSR-Timer가 만료된 경우 트리거링된다.

[73] 상기 레귤러 ProSe-BSR 및 주기적 ProSe-BSR은 해당 ProSe-BSR이 전송되는 TTI에 하나 보다 많은 LCG(적어도 둘 이상의 LCG)가 전송할 데이터를 가지는 경우 긴 ProSe-BSR 포맷으로 전송되며, 그렇지 않은 경우(하나의 LCG만이 전송할 데이터를 가지는 경우) 짧은 BSR 포맷으로 구성되어 전송될 수 있다. 상기 패딩 ProSe-BSR은 MAC PDU에 포함되는 패딩 비트의 수가 짧은 ProSe-BSR과 상기 짧은 ProSe-BSR의 서브헤더를 합친 크기와 같거나 크지만 긴 ProSe-BSR와 상기 긴 ProSe-BSR의 서브헤더를 합친 크기 보다 작으며 해당 ProSe-BSR이 전송되는 TTI에 하나 보다 많은 LCG가 전송할 데이터를 가지는 경우, 데이터 전송에 가장 높은 우선순위를 가지는 논리채널을 포함하는 LCG에 대해 절단된(truncated) ProSe-BSR 포맷으로 구성되어 전송될 수 있다. 이외의 경우 짧은 ProSe-BSR 포맷으로 전송된다. 또는 ProSe-BSR 포맷이 짧은 ProSe-BSR 포맷만이 가능한 경우, 항상 짧은 ProSe-BSR 포맷으로 전송된다.

[74] 한편, 패딩 ProSe-BSR은 패딩 비트의 수가 긴 ProSe-BSR과 상기 긴 ProSe-BSR의 서브헤더를 합친 크기와 같거나 큰 경우 긴 ProSe-BSR 포맷으로

전송된다. 또는 ProSe-BSR 포멧이 짧은 ProSe-BSR 포맷만이 가능한 경우, 항상 짧은 ProSe-BSR 포맷으로 전송된다.

[75] 한편, 단말은 적어도 하나의 ProSe-BSR이 트리거되고 취소되지 않는 경우 ProSe-BSR 절차를 수행한다. 단말은 만약 이번 TTI에 새로운 전송에 대한 상향링크 자원이 할당되면 ProSe-BSR MAC 제어요소의 생성을 위한 멀티플렉싱 및 어셈블리 절차를 지시하고, ProSe-BSR을 위한 periodicBSR-Timer를 시작 또는 재시작하며, ProSe-BSR을 위한 retxBSR-Timer를 시작 또는 재시작한다. 여기서, 상기 ProSe-BSR을 위한 periodicBSR-Timer를 시작 또는 재시작하는 절차는 절단된(truncated) ProSe-BSR이 생성되는 경우에는 제외된다. 이번 TTI에 새로운 전송에 대한 상향링크 자원이 할당되지 않으면 레귤러 ProSe-BSR이 트리거된다.

[76] 이때, 하나의 MAC PDU에는 다수의 ProSe-BSR이 트리거되더라도 하나의 ProSe-BSR MAC 제어요소만이 포함된다. 또한, 레귤러 ProSe-BSR 또는 주기적 ProSe-BSR을 전송할 수 있는 경우, 이는 언제나 패딩 ProSe-BSR보다 우선된다. 또한, 모든 UL-SCH에 대한 새로운 데이터의 전송을 지시하는 지시자의 수신을 확인하면 단말은 retxBSR-Timer를 재시작한다. 모든 트리거된 ProSe-BSR들은 ProSe-BSR이 MAC PDU에 포함되었을 때 취소되어야 한다.

[77] 단말은 하나의 TTI에 하나의 레귤러 또는 주기적 ProSe-BSR을 전송한다. 또한, 본 발명에 따라 상기 ProSe-BSR은 무선 통신 시스템의 BSR과 같은 TTI내에 전송될 수 있다. 일 예로 동일한 서브프레임(TTI)에서 D2D 서비스를 위한 ProSe-BSR과 일반 데이터 서비스를 위한 기존의 BSR이 동시에 전송될 수도 있다. 이때, 해당 BSR에 대한 정보 구분은 LCID를 통해 식별될 수 있다.

[78] 만일 단말이 하나의 TTI에 다수의 MAC PDU들의 전송을 요구 받았다면, 레귤러 또는 주기적 ProSe-BSR이 포함되지 않은 임의의 MAC PDU들 내에 하나의 패딩 ProSe-BSR이 포함될 수도 있다. 따라서, 무선 통신 시스템을 위한 레귤러 또는 주기적 BSR이 포함된 임의의 MAC PDU들 내에 하나의 패딩 ProSe-BSR이 포함될 수도 있다. 즉, 패딩 BSR이 패딩 ProSe-BSR보다 우선순위는 높으나, 레귤러 또는 주기적 BSR이 포함된 임의의 MAC PDU에 한해서 패딩 ProSe-BSR이 먼저 포함될 수 있다. 이는 하나의 TTI에 단일 MAC PDU의 전송을 요구 받았을 경우도 포함될 수 있다. 모든 ProSe-BSR들은 언제나 상기 ProSe-BSR이 전송되는 TTI를 기준으로 단말이 이전에 수신된 D2D 그랜트를 기반으로 전송할 MAC PDU들이 구성된 후의 버퍼상태를 반영한다. 각각의 LCG는 하나의 TTI 마다 하나의 버퍼 상태 값을 보고하고, 상기 버퍼 상태 값은 모든 ProSe-BSR 내에 상기 LCG에 대한 ProSe-BSR을 통해 보고된다. 즉, 동일 TTI에서는 LCG 마다 하나의 ProSe-BSR값이 전송되어야 하며, 동일 TTI에서 전송되는 모든 ProSe-BSR에서 LCG에 대한 버퍼 상태 값은 동일한 값이어야 한다. 한편, 패딩 ProSe-BSR이 레귤러 또는 주기적 ProSe-BSR을 취소(cancel)시키는 것은 허용되지 않는다. 패딩 ProSe-BSR은 특정 MAC PDU에 대해 트리거되고, 상기 패딩 ProSe-BSR의 트리거는 특정 MAC PDU가 생성될 때

취소된다. 이하, MAC PDU에 대해 보다 상세히 설명한다.

[79] 도 4는 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템에서 MAC PDU(Protocol Data Unit)의 구조를 나타내는 도면이고, 도 5는 무선통신 시스템에서 MAC 서브헤더의 일 예를 나타내는 도면이다. MAC PDU는 전송블록(transport block)이라 불릴 수도 있다.

[80] 도 4에는 일 예로 MAC 헤더(header, 410), n개의 MAC 제어요소(420-1,...,420-n), m개의 MAC SDU(Service Data Unit, 430-1,...,430-m) 및 패딩(padding, 440)을 포함하는 MAC PDU(400)가 도시되어 있다. MAC PDU(400)는 MAC 헤더(410), 0(zero) 또는 적어도 하나의 MAC 제어요소(420-1,...,425-n), 0 또는 적어도 하나의 MAC SDU(430-1,...,430-m) 및 패딩(440)으로 구성될 수 있다. MAC 헤더(410)와 MAC SDU(430-1,..., 430-m)의 크기는 가변될 수 있다.

[81] MAC 헤더(410)는 적어도 하나의 서브헤더(sub-header, 410-1, 410-2, 410-3, 410-4,...,410-k)를 포함하며, 각 서브헤더(410-1, 410-2, 410-3, 410-4,...,410-k)는 각각 MAC 제어요소(420-1,...,420-n), MAC SDU(430-1,...,430-m) 또는 패딩(440)에 대응(corresponding)한다. 서브헤더(410-1, 410-2, 410-3, 410-4,...,410-k)의 순서는 MAC PDU(400)내에서 대응하는 MAC 제어요소(420-1,..., 420-n), MAC SDU(430-1,...,430-m) 또는 패딩(440)들의 순서와 동일하게 배치된다.

[82] 각 서브헤더(410-1, 410-2, 410-3, 410-4,...,410-k)는 R, R, E, LCID, F, L 이렇게 6개의 필드를 포함하거나, R, R, E, LCID 이렇게 4개의 필드를 포함할 수 있다. 4개의 필드를 포함하는 서브헤더는 MAC 제어요소(420-1,..., 420-n) 또는 패딩(440)에 대응하는 서브헤더이며, 6개의 필드를 포함하는 서브헤더는 MAC SDU(430-1,...,430-m)에 대응하는 서브헤더이다.

[83] MAC 제어요소(420-1,...,420-n)는 MAC 계층이 생성하는 제어메시지로서, MAC SDU(430-1,...,430-m) 앞에 위치한다. MAC SDU(430-1,...,6430-m)는 RLC(Radio Link Control) 계층에서 전달된 RLC PDU와 같다. 패딩(440)은 MAC PDU(400)의 크기가 일정하도록 첨가되는 소정개수의 비트로서, 1 바이트(byte) 또는 2 바이트의 패딩이 요구되는 경우를 제외하고 항상 MAC PDU(400)의 끝에 부가될 수 있다. 패딩(440)이 어떤 값을 가지던지 단말은 이를 무시한다. MAC 제어요소(420-1,...,420-n), MAC SDU(430-1,...,430-m) 및 패딩(440)을 합쳐서 MAC 페이로드(payload)라고도 한다.

[84] 일 예로 도 5에는 6개의 필드(R, R, E, LCID, F, L)를 포함하는 MAC 서브헤더의 구조와 4개의 필드(R, R, E, LCID)를 포함하는 MAC 서브헤더의 구조가 도시되어 있다. 이하, MAC 서브헤더에 포함되는 필드들에 대해 보다 상세히 설명한다.

[85] LCID(Logical Channel ID) 필드는 해당하는 MAC SDU의 논리채널을 식별하거나, 해당하는 MAC 제어요소 또는 패딩의 종류(type)를 식별하는 필드로서, LCID 필드의 길이(size)는 5비트일 수 있다. LCID 필드는 MAC PDU에 포함된 하나의 MAC SDU, 하나의 MAC 제어요소 또는 패딩당 하나씩 존재한다.

[86] 본 발명에 따라 새롭게 정의된 ProSe-BSR에 대한 새로운 LCID가 포함되어

전송될 수 있다. 이는 이하 표 2 내지 표 4에 대응하는 LCID가 포함되어 전송될 수 있다.

[87] L(Length) 필드는 해당 MAC SDU의 길이를 식별하거나, 가변 크기(variable-sized) MAC 제어요소의 길이를 식별하는 필드로서, L 필드의 길이는 포맷(F: Format) 필드에 의해 지시될 수 있다. 도 7에는 일 예로, L 필드의 길이가 7 비트인 경우와 15 비트인 경우의 서브헤더가 도시되어 있다.

[88] F 필드는 L 필드의 길이를 식별하는 필드로서, 1 비트의 길이를 가질 수 있다. 만일 MAC SDU 또는 가변 크기 MAC 제어요소의 길이가 128 바이트보다 작을 경우 F 필드의 값은 "0"으로 설정될 수 있으며, 이외의 경우에는 "1"로 설정될 수 있다.

[89] E(Extension) 필드는 MAC 헤더에 다른 필드들이 존재하는지를 식별하는 플래그(flag)로서, "1"로 설정될 경우 적어도 R/R/E/LCID 필드의 또 다른 셋(set)이 존재함을 나타내고, "0"으로 설정될 경우 다음 바이트(byte)에서 MAC SDU, MAC 제어요소 또는 패딩이 시작됨을 나타낸다.

[90] R(Reserved) 필드는 예비된 필드로서, "0"으로 설정된다.

[91] 도 6은 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템의 버퍼상태보고 MAC 제어요소를 나타내는 도면이다.

[92] 도 6을 참조하면, 짧은(short) BSR 및 절단된(truncated) BSR의 MAC 제어 요소(a)는 하나의 LCG ID 필드와 이에 해당하는 하나의 버퍼 크기(BS: Buffer Size) 필드로 구성된다. 그리고, 긴(long) BSR의 MAC 제어 요소(b)는 4개의 LCG ID(#0 LCG ID 내지 #3 LCD ID)에 해당하는 4개의 버퍼 사이즈 필드로 구성된다. BSR 포맷은 MAC PDU의 서브 헤더에 포함된 LCID의 값에 의해 식별된다. 상향링크를 위한 LCID 값은 다음의 표 1과 같다.

[93] 표 1

[표1]

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-11000	Reserved
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

[94] LCG ID 필드는 기지국으로 버퍼 상태가 보고되는 논리 채널 그룹을 식별하기 위한 것으로, LCD ID 필드의 길이는 2 비트이다. 버퍼 크기 필드는 하나의 TTI 동안 전송될 모든 MAC PDU들이 구축된 후 LCG 내의 모든 논리 채널에서 사용 가능한(available) 데이터의 전체양을 식별하기 위한 것으로, RLC 계층과 PDCP 계층에서 전송 가능한 모든 데이터에 대한 정보를 포함한다. 여기서, RLC 헤더 및 PDCP 헤더는 버퍼 크기 계산에 고려되지 않는다. 버퍼 크기 필드의 길이는 6 비트이다.

[95] 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 단말간 통신을 위한 버퍼상태보고 MAC 제어요소를 나타내는 도면이다. 이하, 단말이 단말 내 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고를 전송하는 경우, 상기 D2D 데이터가 전송되는 대상에 대한 정보를 기지국에게 알려주는 방법에 대해 설명한다.

[96] D2D 통신을 지원하는 단말은 상기 단말의 사용자가 사용자 인터페이스(UI: User Interface)를 통해 상기 단말이 D2D 통신이 가능하도록 설정하는 경우 D2D 통신을 수행할 수 있다. 또는, 네트워크(예를 들어, D2D 통신을 사용하는 단말의 ProSe(Proximity Services) ID 및 ProSe 응용(Application) ID를 관리하는 D2D 서버, 해당 단말의 서빙 기지국 등)가 단말의 사용자가 D2D 통신이 가능하도록 설정한 단말의 D2D 통신 가능 여부를 최종적으로 결정할 수도 있다. 즉, 상기 단말은 상기 단말의 사용자에 의해 D2D 통신이 가능하도록 설정되더라도 네트워크에 의해 D2D 통신이 허가되는 경우에 한해 D2D 통신을 수행할 수도 있다. D2D 통신이 가능한지 여부에 대한 정보는 단말의 화면에 표시될 수 있다.

[97] D2D 통신을 위한 자원은 D2D 통신 시 D2D 통신을 위한 자원을 할당하는 역할을 맡는 단말(이하, 클러스터 헤드) 또는 기지국에 의해 할당될 수 있다. 이 경우, 단말은 D2D 통신을 수행 시 상기 기지국 또는 상기 클러스터 헤드로 D2D

데이터에 대한 BSR을 전송해야 한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 상기 기지국 및 상기 클러스터 헤드를 통칭하여 기지국이라 한다.

[98] 또한, ProSe-BSR을 위하여 기존의 상향링크 데이터를 위한 BSR과는 다른 LCID가 사용될 수 있다. 일 예로, ProSe-BSR에는 짧은(short) ProSe-BSR, 절단된(truncated) ProSe-BSR 및 긴(long) ProSe-BSR을 구분하기 위한 새로운 LCID가 할당될 수 있다. 또는, D2D 데이터에 대한 BSR로서 하나의 ProSe-BSR 포맷이 사용될 수 있다.

[99] 하나의 ProSe-BSR 포맷이 D2D 데이터에 대한 BSR로 사용되는 경우, 상기 D2D 데이터에 대한 BSR에는 다음의 표 2와 같이 ProSe-BSR임을 나타내는 LCID가 할당될 수 있다.

[100] 표 2

[표2]

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-10111	Reserved
11000	ProSe-BSR
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

[101] 기지국은 표2와 같은 LCID를 기초로 수신한 MAC 제어요소가 상향링크 데이터에 대한 BSR인지 아니면 D2D 통신에 대한 BSR인지를 식별할 수 있다. 그러나, ProSe-BSR이 도 6과 같은 상향링크 데이터를 위한 BSR MAC 제어요소의 형태로 기지국으로 전송되는 경우, 기지국은 해당 단말이 전송하고자 하는 D2D 데이터의 양에 대해서만 알 수 있을 뿐, 해당 D2D 데이터를 전송할 대상에 대해서는 알 수 없기 때문에 어느 단말에 자원을 우선적으로 할당할 필요가 있는지 알 수 없다.

[102] 따라서, 제1 실시예로서 단말은 도 7에 도시된 것과 같이 ProSe-BSR에 대한 MAC 제어요소를 구성 시 D2D 데이터를 수신할 대상의 식별 정보(이하, 타겟 ID)를 포함시켜 구성할 수 있다. 이하, 후술되는 타겟 ID는 D2D 데이터를

수신하기 위한 하나의 단말, 또는 단말 그룹, 또는 브로드캐스트 대상이 되는 모든 단말들을 포함할 수 있다. 상기 타겟 ID는 ProSe ID라 불리울 수 있으며 ProSe ID는 단말의 제1계층(물리계층) 또는 제2계층(MAC, RLC, PDCP)에서 사용될 수 있다.

[103] 도 7을 참조하면, ProSe-BSR은 적어도 하나의 LCG ID 필드, 버퍼 크기 필드 및 타겟 ID 필드를 포함할 수 있다. LCG ID의 값은 기존 무선 통신 시스템에서와 같이 0, 1, 2, 3 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. 버퍼 크기 값 또한 기존 무선 통신 시스템에서의 버퍼 크기 값과 같은 값을 가질 수 있다. 도 7에는 일 예로, 16비트로 구성된 ProSe-BSR이 도시되어 있으나, ProSe-BSR는 필요에 따라 16비트의 타겟 ID 필드를 포함하는 24비트로 구성될 수도 있다.

[104] 이와 같이 단말이 ProSe-BSR에 타겟 ID 필드를 포함시켜 전송하면, 기지국은 ProSe-BSR에 포함된 LCG ID와 타겟 ID가 매핑 관계에 있는 것으로 인지할 수 있다. 이 때, 각 타겟 ID로 설정될 대상에 대한 정보는 기지국에 미리 저장되어 있을 수 있다.

[105] 한편, 단말에는 최대 4개의 LCG가 구성될 수 있기 때문에 타겟 ID가 4개 보다 많은 경우, 단말은 모든 타겟 ID와 LCG간에 매핑관계를 설정할 수 없게 된다. 따라서, 단말은 소스(source) ID와 타겟 ID의 조합(combination) 별로 D2D를 위한 LC(D2D 통신으로 전송할 데이터가 존재하는 PTCH(ProSe Communication Traffic Channel)들이 하나의 LCG로 매핑되도록 설정할 수 있다. 즉, 소스 ID와 타겟 ID가 동일한 LC들은 동일한 LCG에 포함될 수 있다. 여기서 D2D 데이터를 전송하는 단말 입장에서 소스 ID는 항상 고정이므로, LCG는 타겟 ID에 따라 구성될 수 있다. 이때, 소스 ID와 타겟 ID가 동일한 LC들이 항상 모두 동일한 LCG에 구성되지는 않을 수 있다. 즉, 특정 LC들은 소스 ID와 타겟 ID가 동일하더라도 상기 동일한 LCG에 포함되지 않을 수도 있다. 단말은 LC들의 QoS 또는 어플리케이션의 용도 등을 확인하고 이에 따라 해당 LC에 대한 버퍼상태보고가 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 단말은 음성 서비스(Push-to-talk 등)와 같이 빠른 응답이 요구되는 서비스나, 공공안전에 대한 서비스이며 많은 데이터 전송이 요구되는 서비스(공공안전에 관한 영상 스트리밍 서비스) 등이 매핑되어 있는 LC의 경우 ProSe-BSR을 통해 기지국으로 보고될 수 있도록 적어도 하나의 LCG에 매핑시킬 수 있다. 일 예로, 공공안전에 대한 서비스에 대한 LC들은 LCG = 0에 매핑시키며, 공공안전에 대한 서비스가 아니며 빠른 응답이 요구되는 서비스에 대한 LC들은 LCG = 1에 매핑시키는 방식을 들 수 있다.

[106] 한편 제2 실시예로서, 단말은 새롭게 D2D 데이터를 전송하고자 하는 타겟 ID가 존재하는 경우(예를 들어, D2D 디스커버리 절차 등을 통해 D2D 데이터 전송 대상으로 추가되는 타겟 ID가 존재하는 경우) 또는 이미 LCG에 매핑되어 있는 타겟 ID를 변경하고자 하는 경우, RRC 시그널링을 통해 현재 D2D 통신으로 데이터를 전송하고자 하는 타겟 ID들을 기지국에게 알려줄 수 있다.

[107] 도 8 내지 도 11은 본 발명의 일실시예에 있어서, D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고 절차를 나타내는 흐름도이다.

[108] 먼저 도 8을 참조하면, 단말은 D2D 디스커버리 절차를 통해 D2D 타겟 ID가 발견되면(S810), 상기 타겟 ID를 LCG에 매핑하고(S820), 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 단말 지원 정보(UEAssistanceInformation) 메시지를 이용하여 기지국으로 전송함으로써 기지국에게 어떤 타겟 ID가 어느 LCG에 매핑되어 있는지를 알려줄 수 있다(S830). 일 예로, 단말은 복수개(예를 들어, 4개 이상)의 D2D 타겟 ID가 발견되는 경우, 상기 타겟 ID 중 D2D 통신을 수행하고자 하는 4개의 타겟 ID를 선택하고, 선택한 4개의 타겟 ID를 각각 LCG에 매핑할 수 있다. 그리고, 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 포함하는 단말 지원 정보 메시지를 기지국으로 전송함으로써(S830) 기지국에게 어떤 타겟 ID가 어느 LCG에 매핑되어 있는지를 알려줄 수 있다. 상기 단말 지원 정보 메시지는 단말의 전력 선호 지시자(power preference indication)를 포함하며, RRC 연결 재설정(RRC connection reconfiguration) 절차 이후에 단말로부터 기지국으로 전송될 수 있다. 상기 절차는 단말이 D2D 타겟 ID를 새롭게 발견하는 여부와 상관없이 D2D 통신을 수행하고자 하는 타겟 ID와 LCG 매핑 관계를 변경하고자 할 때에도 해당 단말에 의해 시작될 수 있다.

[109] 이 경우, 단말은 기지국이 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 단말 지원 정보를 통해 이미 알고 있기 때문에, 특정 LCG에 매핑된 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고를 전송 시 상기 특정 LCG에 매핑된 타겟 ID에 대한 정보를 기지국으로 전송할 필요가 없다. 따라서, 단말은 도 6과 같이 기존의 상향링크 데이터에 대한 BSR과 동일한 MAC 제어요소 포맷을 사용하여 ProSe-BSR을 전송할 수 있다(S840).

[110] 기지국은 단말로부터 ProSe-BSR이 수신되면, 상기 ProSe-BSR에 포함된 LCG 값과, 상기 기지국이 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 기초로 다른 제1 전송모드로 동작하는 단말들과의 형평성, QoS 등을 고려하여 해당 단말이 자원할당을 요구한 각 타겟 ID 간의 우선 순위를 결정할 수 있으며, 상기 우선 순위에 따라 해당 단말에게 D2D 통신을 위한 자원을 할당할 수 있다.

[111] 한편 도 9을 참조하면, 단말은 D2D 디스커버리 절차를 통해 D2D 타겟 ID가 발견되는 경우(S910), 발견된 모든 타겟 ID에 대한 정보를 단말 지원 정보 메시지를 이용하여 기지국으로 전송할 수도 있다(S920). 이 경우, 기지국은 단말로부터 수신한 타겟 ID들 중 4개 이하의 타겟 ID를 선택하고 선택된 타겟 ID를 각각 LCG에 매핑할 수 있다. 그리고 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 단말에게 알려 줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 RRC 연결 재구성 메시지를 수신하면(S930), 상기 RRC 연결 재구성 메시지에 포함된 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 이용하여 ProSe-BSR을 구성하고, 구성된 ProSe-BSR을 기지국으로 전송할 수 있다(S940). 상기 절차는 단말이 확인된 D2D 타겟 ID들 중 일부를 제외하고 싶은

경우, 발견하는 여부와 상관없이 D2D 통신을 수행하고자 하는 타겟 ID에서 제외하고자 할 때에도 해당 단말에 의해 시작될 수 있다. 즉, 제외하고자 하는 타겟 ID는 보고 대상에서 제외된다.

[112] 이 경우에 있어서도, 기지국은 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대해 이미 알고 있기 때문에 단말은 특정 LCG에 매핑된 D2D 데이터에 대한 버퍼상태보고를 구성 시 상기 특성 LCG에 매핑된 타겟 ID에 대한 정보를 포함시킬 필요가 없다. 즉, 단말은 도 6과 같이 기존의 상향링크 데이터에 대한 BSR과 동일한 MAC 제어요소 포맷을 사용하여 ProSe-BSR을 전송할 수 있다.

[113] 또한 제3 실시예로서 단말은 응용프로그램 또는 서비스 타입에 따라 전송하고자 하는 D2D 데이터의 우선 순위를 판단할 수 있다. 이 경우, 기지국은 단말이 D2D 데이터의 우선 순위를 판단하므로 타겟 ID 정보가 필요하지 않을 수 있다. 하지만, 기지국은 각 단말이 보고하는 D2D 데이터들의 서비스 특성을 비교하여 QoS 및 시급성 등이 높은 단말에게 우선적으로 자원을 할당할 수 있다.

[114] 예를 들어, D2D 서비스가 공공안전(public safety) 서비스와 이동통신 음성서비스, 게임, 대용량 파일전송 등을 포함하는 일반 상업목적 서비스로 구분되는 경우, 제1 단말은 공공안전 서비스를 위한 D2D 데이터임을 지시하는 정보를 포함하는 ProSe-BSR을 전송하고, 제2 단말은 일반 상업목적 서비스를 위한 D2D 데이터임을 지시하는 정보를 포함하는 ProSe-BSR을 전송할 수 있다. 이 경우, 기지국은 공공안전 서비스를 위한 D2D 데이터에 대해 우선적으로 자원을 할당할 수 있다. 여기서 공공안전 서비스란 국가수준의 관점에서 재난 및 범죄 등으로 인해 발생하는 위험, 기물파손, 상해 등을 예방하기 위한 일련의 보호 서비스를 의미할 수 있다. 공공안전을 위해 경찰, 소방, 재난구조를 위한 조직 등이 국가수준에서 구성될 수 있으며, 각각의 조직 내 구성원들 간의 통신을 위한 단말들이 서로 다른 통신망을 통해 연결될 수 있다. 여기서, 상기 구성원들 간의 통신을 위한 단말은 LTE 통신 방식을 기반으로 동작하는 단말일 수 있다.

[115] 상술한 바와 같이, 각각의 서비스를 구분하여 지시하기 위한 정보로서 LCG ID가 사용될 수 있으며, 상기 LCG ID는 각 응용프로그램 또는 서비스 타입에 대해 고정적으로 설정될 수 있다. 일 예로, LCG ID = 3은 공공안전에 관한 D2D 데이터들을 포함하는 LC들의 그룹을 지시하고, LCG ID = 2는 일반 상업목적 서비스에 관한 D2D 데이터들을 포함하는 LC들의 그룹을 지시할 수 있다. 한편, 상기 일반 상업목적 서비스는 일반 서비스 및 초저지연(Ultra-low latency) 서비스로 세분화될 수 있으며, 이 경우 LCG ID = 3은 공공안전에 관한 D2D 데이터들을 포함하는 LCG임을 지시하고, LCG ID = 2는 일반 서비스에 관한 D2D 데이터들을 포함하는 LCG임을 지시하며, LCG ID = 1은 초저지연 서비스에 관한 D2D 데이터들을 포함하는 LCG임을 지시할 수 있다.

[116] 이와 같이 단말의 스케줄러가 D2D 데이터의 우선 순위를 판단할 수 있는 경우, D2D 데이터의 우선 순위는 응용프로그램 또는 서비스 타입에 따라 구분될 수

있다. 따라서 단말은 응용프로그램 또는 서비스 별로 구분된 LCG ID를 기초로 가장 높은 우선 순위를 지시하는 하나의 LCG ID를 포함하는 ProSe-BSR를 구성하거나, 복수개의 LCG ID에 대한 버퍼 크기 정보를 포함하는 ProSe-BSR를 구성할 수 있다(S1010). 그리고, 구성된 ProSe-BSR를 기지국으로 전송할 수 있다(S1020). 이를 지원하기 위하여 일 예로 다음의 표 3과 같이 구성된 ProSe-BSR LCID가 사용될 수 있다.

[117] 표 3

[표3]

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-10101	Reserved
10110	Short ProSe-BSR
10111	Truncated ProSe-BSR
11000	Long ProSe-BSR
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

[118] 또한 제4 실시예로, 단말은 응용프로그램 또는 서비스 타입에 따라 LCG ID 대신 MAC CE를 구분할 수 있는 LCID값을 이용하여 D2D 데이터의 우선 순위를 구분할 수 있다. 이 경우, 단말은 응용프로그램 또는 서비스 타입에 따라 다음의 표 4와 같이 서로 다른 LCID 값을 가지는 ProSe-BSR을 구성할 수 있다.

[119] 표 4

[표4]

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-10101	Reserved
10110	Ultra-low latency ProSe-BSR
10111	Normal ProSe-BSR
11000	Public safety ProSe-BSR
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

[120] 한편, 단말은 SIB 또는 전용 시그널링을 통해 기지국으로부터 D2D 자원 풀에 대한 정보를 수신한 경우에만 제2 전송 모드(기지국으로부터 자원할당을 받지 않고 D2D 전송이 가능한 모드)로 동작할 수 있다. 그러나, 기지국은 SIB 또는 전용 시그널링을 통해 해당 셀 내에서 D2D 통신이 가능함을 단말에게 알렸지만, 제2 전송 모드를 위한 D2D 자원 풀에 대한 정보는 제공하지 않을 수 있다. 이 경우, 단말이 D2D 전송을 하기 위해서는 반드시 RRC 연결 모드에 진입하여 제1 전송 모드로 동작해야 한다. 단말은 RRC 연결 모드에 진입하기 위하여 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하며, 상기 RRC 연결 요청 메시지에는 요청의 이유로서 D2D 동작이라는 정보가 포함될 수 있다. 그러나 단말이 RRC 연결 상태에 있는 경우, 상기 단말은 SR 및 ProSe-BSR을 통해 기지국에게 D2D 자원할당을 요청할 수 있다.

[121] 이 때 제5 실시예로서, 기지국은 해당 셀 내의 모든 타겟 ID 중에서 D2D 통신을 허용하는 그룹(또는 단말)에 대한 타겟 ID를 4개 이하로 지정할 수 있다(S1110). 타겟 ID를 4개 이하로 지정하는 이유는 단말에는 최대 4개의 LCG ID가 설정될 수 있으며, 기지국이 특정 그룹(또는 단말)의 D2D 통신만을 허용하는 이유는 공공안전을 위해 D2D 통신을 수행하고자 하는 그룹(또는 단말)과 그 이외의 목적(예를 들어, 상업목적)으로 D2D 통신을 수행하고자 하는 그룹(또는 단말)이 존재하는 경우, 특정 시점에는 공공안전 및 우선순위가 높은 D2D 통신만을 허용할 필요할 수 있기 때문이다. 이를 위하여, 기지국은 지정된 타겟 ID를 각각

LCG ID에 매핑하고(S1120), 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 SIB 또는 전용 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지)을 통해 해당 셀 내의 단말들로 전송할 수 있다(S1130). 일 예로, 기지국은 LCG ID = 0 은 브로드캐스팅이 목적인 타겟 ID에 할당하고, 그 이외의 LCG ID(1,2,3)는 각각 정해진 특정 그룹에 대응하는 타겟 ID에 할당할 수 있다. 이에 따라, 상기 기지국의 셀 내에 존재하는 단말들은 모두 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계가 서로 동일할 수 있다.

[122] 단말은 기지국의 셀 내에서 D2D 통신이 허용된 대상의 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 수신하면, 허용된 타겟 ID에 매핑되는 LCG에 존재하는 D2D 데이터에 대해서만 버퍼상태보고를 구성할 수 있다. 즉, 상기 셀 내 모든 단말은 기지국에 의해 허용된 타겟 ID에 대해서만 ProSe-BSR 절차를 진행할 수 있으며, 상기 기지국은 허용된 타겟 ID에 매핑되는 LCG ID를 포함하는 ProSe-BSR만을 수신할 수 있다(S1140). 이 때, 상기 ProSe-BSR은 그 포맷에 따라 표 3과 같이 ProSe-BSR을 위한 새로운 LCID 값을 가질 수 있다. 또는, 표2와 같이 ProSe-BSR을 위한 단일 LCID값을 가지는 단일 포맷(예를 들어, only short)만이 사용될 수도 있다.

[123] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신 시스템을 나타내는 블록도이다.

[124] 도 12를 참조하면, 본 발명에 따른 단말간 통신을 지원하는 무선 통신 시스템은 단말(1200)과 기지국(또는 클러스터 헤드, 1250)을 포함한다.

[125] 단말(1200)은 프로세서(processor, 1205), RF부(RF(radio frequency) unit, 1210) 및 메모리(memory, 1215)를 포함한다. 메모리(1215)는 프로세서(1205)와 연결되어, 프로세서(1205)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(1210)는 프로세서(1205)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 예를 들어, RF부(1210)는 기지국(1250)으로 본 명세서에서 게시된 RRC 연결 재구성 메시지와 SIB를 수신할 수 있다. 또한, RF부(1210)는 본 명세서에서 게시된 상향링크 신호를 기지국(1250)으로 전송할 수 있다.

[126] 프로세서(1205)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로 프로세서(1205)는 도 8 내지 도 10에 따른 모든 단계가 수행되도록 한다.

[127] 일 예로, 프로세서(1205)는 타겟 ID 판단부(1206), LCG 매핑부(1207) 및 ProSe-BSR 구성부(1208)를 포함할 수 있다. 이 경우, 타겟 ID 판단부(1206)는 D2D 디스커버리 절차를 통해 D2D 타겟 ID가 발견되면 상기 타겟 ID를 LCG에 매핑할지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 타겟 ID와 LCG 간의 매핑 관계의 변경 여부를 판단할 수도 있다. LCG 매핑부(1207)는 타겟 ID 판단부(1206)에 의해 LCG에 매핑하기로 결정된 타겟 ID를 해당 LCG에 매핑한다. LCG 매핑부(1207)에 의해 생성된 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보는 RF부(1210)가 단말 지원 정보(UEAssistanceInformation) 메시지를 이용하여 기지국(1250)으로 전송할 수 있으며, 기지국(1250)은 이를 기반으로 어떤 타겟

ID가 어느 LCG에 매핑되어 있는지 알 수 있다. 한편, ProSe-BSR 구성부(1208)는 D2D를 위해 구성된 DRB내에 D2D 링크를 통해 전송할 데이터가 존재하는 경우, 도 6 또는 도 7에 도시된 MAC 제어 요소의 형태로 ProSe-BSR을 구성할 수 있다. 구성된 ProSe-BSR MCA 제어 요소는 RF부(1210)에 의해 기지국(1250)으로 전송될 수 있다.

[128] 한편 다른 예로, 프로세서(1205)는 타겟 ID 판단부(1206)와 ProSe-BSR 구성부(1208)를 포함할 수 있다. 이 경우, 타겟 ID 판단부(1206)에 의해 D2D 타겟 ID가 발견되거나 타겟 ID와 LCG 간의 매핑 관계의 변경이 필요하면, RF부(1210)는 해당 타겟 ID에 대한 정보를 단말 지원 정보 메시지를 이용하여 기지국으로 전송할 수도 있다. 이 경우, RF부(1210)는 기지국(1250)으로부터 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 수신할 수 있다. 그리고, ProSe-BSR 구성부(1208)는 상기 RRC 연결 재구성 메시지에 포함된 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 이용하여 ProSe BSR을 구성할 수 있다.

[129] 또 다른 예로, 프로세서(1205)는 응용프로그램 또는 서비스 타입에 따라 전송하고자 하는 D2D 데이터의 우선 순위를 판단할 수 있다. 이 경우, 프로세서(1205)의 ProSe-BSR 구성부(1208)는 응용프로그램 또는 서비스 별로 구분된 LCG ID를 기초로 가장 높은 우선 순위를 지시하는 하나의 LCG ID를 포함하는 ProSe BSR를 구성하거나, 복수개의 LCG ID에 대한 버퍼 크기 정보를 포함하는 ProSe BSR를 구성할 수 있다. 또는, 응용프로그램 또는 서비스 타입에 서로 다른 LCID 값을 가지는 ProSe BSR을 구성할 수 있다. 이는 표 2 내지 표 4와 같이 구별된 LCID 값을 가지고 ProSe BSR을 구성할 수 있다.

[130] 이와 같이 본 명세서의 모든 실시예에서 단말(1200)의 동작은 프로세서(1205)에 의해 구현될 수 있다.

[131] 메모리(1215)는 본 명세서에 따른 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보 또는 D2D 데이터 간의 우선 순위에 대한 정보 등을 저장하고 프로세서(1205)의 요구에 따라 프로세서(1205)에게 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보 또는 D2D 데이터 간의 우선 순위에 대한 정보 등을 제공할 수 있다.

[132] 기지국(1250)은 RF부(RF(radio frequency) unit, 1255), 프로세서(1260) 및 메모리(1265)를 포함한다. 메모리(1265)는 프로세서(1260)와 연결되어, 프로세서(1260)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(1255)는 프로세서(1260)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1260)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시예에서 기지국(1250)의 동작은 프로세서(1260)에 의해 구현될 수 있다. 프로세서(1260)는 본 명세서에서 게시된 RRC 연결 재구성 메시지를 생성하며, 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 기반으로 D2D 통신을 위한 자원을 스케줄링한다.

[133] 일 예로, 프로세서(1260)는 LCG 매핑부(1261), ProSe-BSR 확인부(1262) 및 D2D 자원 할당부(1263)을 포함할 수 있다. 이 경우, LCG 매핑부(1261)는 RF부(1255)를 통해 단말(1200)로부터 수신한 단말 지원 정보 메시지에 포함된 정보(타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보)를 기반으로, 타겟 ID를 LCG ID에 매핑시킬 수 있다. ProSe-BSR 확인부(1262)는 단말(1200)로부터 ProSe-BSR이 수신되면, 상기 ProSe-BSR에 포함된 LCG 값을 확인할 수 있다. D2D 자원 할당부(1263)는 상기 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 기초로 다른 제1 전송모드로 동작하는 단말들과의 형평성, QoS 등을 고려하여 결정한 우선 순위에 따라 단말(1200)에게 D2D 통신을 위한 자원을 할당할 수 있다.

[134] 한편 다른 실시예로, LCG 매핑부(1261)는 단말(1200)로부터 복수개의 타겟 ID가 수신되는 경우, 수신한 타겟 ID들 중 4개 이하의 타겟 ID를 선택하고 선택된 타겟 ID를 각각 LCG에 매핑할 수 있다. 그리고 타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 단말(1200)에게 알려 줄 수 있다.

[135] 본 발명의 일 예에 따라, 단말은 무선 송수신부와, 하나 또는 그 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 무선 송수신부는 RF부(1210)으로 구현되거나, 또는 상기 RF부(1210)에 포함될 수 있다.

[136] 상기 무선 송수신부는 기지국(evolved NodeB, eNodeB)과 무선 자원 제어(Radio Resource Control, RRC) 연결하고, 상기 기지국으로부터 D2D 통신과 연관된 구성 정보를 수신할 수 있다. 상기 구성 정보는 D2D 데이터 전송을 위한 자원 선택 모드의 정보를 포함하고, 상기 자원 선택 모드의 정보는 자원 풀(pool)을 지시하며, 상기 자원 풀로부터 상기 단말이 다른 타겟 단말에게 D2D 데이터 전송을 하기 위한 자원을 선택하기 위한 정보이다. 상기 하나 또는 그 이상의 프로세서는 D2D 발견 절차를 수행함으로써, 상기 단말이 D2D 데이터를 전송할 적어도 하나의 타겟 단말의 D2D 타겟 식별자(identity)를 식별하고, 상기 기지국으로 전송될 RRC 메시지를 설정할 수 있다. 상기 RRC 메시지는 상기 식별된 D2D 타겟 식별자의 정보를 포함하도록 구성할 수 있다. 상기 하나 또는 그 이상의 프로세서의 제어에 따라 상기 무선 송수신부는 상기 RRC 메시지를 상기 기지국으로 전송하며, 이때, 상기 식별된 D2D 타겟 식별자의 정보는 D2D 데이터 전송을 위한 UEinformation 메시지를 통해 전송된다.

[137] 상기 프로세서는, 상기 RRC 메시지의 세팅 절차를 초기화하고 상기 RRC 메시지를 전송하도록 제어할 수 있는데, 상기 D2D 타겟 식별자가 변경되는 경우, 상기 UEinformation 메시지에 상기 타겟 식별자의 변경을 포함하도록 제어한다. 상기 UEinformation 메시지는 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자와 상기 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자와 연관된 그룹 식별자 간의 매핑(mapping) 정보를 포함할 수 있다.

[138] 상기 D2D 타겟 식별자는 근접기반서비스(Proximity Service, ProSe) Layer-2 식별자에 의해 식별되도록 구성되고, 상기 ProSe Layer-2 식별자와 연관된 Prose

layer-2는 Media Access Control (MAC) 계층, Radio Link Control (RLC) 계층, 및 Packet Data Convergence Protocol (PDCP) 계층을 포함한다. 상기 D2D 타겟 식별자는 상기 단말로부터 전송되는 D2D 데이터를 수신하는 수신 단말과 연관되고, 상기 수신 단말은 단말(User Equipment, UE), UE 그룹, 또는 브로드캐스팅 대상(broadcast destination)을 포함할 수 있다.

[139] 상기 무선 송수신부는, 상기 기지국으로 D2D 데이터 전송을 위한 BSR을 리포트하고, 상기 BSR은, 각 D2D 타겟 식별자 그룹에 대해, 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자의 그룹 정보 및 버퍼 크기 필드를 포함한다. 상기 프로세서는, D2D 데이터를 위한 BSR을 지시하기 위한 논리 채널 그룹 식별자(Logical channel group identity, LCG ID) 또는 절단된(truncated) BSR을 지시하기 위한 LCG ID를 사용하여, 상기 BSR에 대해 Media Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU)를 구성한다. 상기 프로세서는 기지국으로부터 전송된 RRC 메시지를 확인하는데, 상기 RRC 메시지는 상기 기지국에 의한 자원 스케줄링과 연관되고, 상기 자원 스케줄링은 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 위한 자원을 지시하는 것을 특징으로 한다.

[140] 상기 무선 송수신부는, 시스템 정보 블록(System Information Block, SIB) 메시지를 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 상기 SIB 메시지는 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 지원하는 정보를 포함한다. 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 지원하는 정보는 특정 셀(cell)이 D2D 데이터 전송을 지원하는지 여부를 지시하고, 상기 특정 셀은 상기 제1단말이 D2D 데이터를 전송하는 주파수 대역과 연관된 것을 특징으로 한다.

[141] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 본 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

[142] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[143] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의

통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 단말간(Device-to-Device communication, D2D) 통신과 연관된 버퍼 상태 보고(buffer status report, BSR)를 지원하는 방법에 있어서,
상기 방법은:
기지국(evolved NodeB, eNodeB)과 무선 자원 제어(Radio Resource Control, RRC) 연결하는 과정;
상기 기지국으로부터 D2D 통신과 연관된 구성 정보를 제1단말이 수신하는 과정 - 상기 구성 정보는 D2D 데이터 전송을 위한 자원 선택 모드의 정보를 포함하고, 상기 자원 선택 모드의 정보는 자원 풀(pool)을 지시하며, 상기 자원 풀로부터 상기 제1단말이 다른 제2단말에게 D2D 데이터 전송을 하기 위한 자원을 선택함;
D2D 발견 절차를 수행함으로써, 상기 제1단말이 D2D 데이터를 전송할 적어도 하나의 타겟 단말의 D2D 타겟 식별자(identity)를 식별하는 과정;
상기 기지국으로 전송될 RRC 메시지를 설정하는 과정 - 상기 RRC 메시지는 상기 식별된 D2D 타겟 식별자의 정보를 포함함; 및
상기 RRC 메시지를 상기 기지국으로 전송 - 상기 식별된 D2D 타겟 식별자의 정보는 D2D 데이터 전송을 위한 UEinformation 메시지를 통해 전송됨 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 UEinformation 메시지에 포함될 상기 D2D 타겟 식별자가 변경되는 경우, 상기 RRC 메시지의 세팅 절차를 초기화하고 상기 RRC 메시지를 전송하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 UEinformation 메시지는 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자와 상기 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자와 연관된 그룹 식별자 간의 매핑(mapping) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 4] 제 2항에 있어서,
상기 D2D 타겟 식별자는 근접기반서비스(Proximity Service, ProSe) Layer-2 식별자에 의해 식별되도록 구성되고,
상기 ProSe Layer-2 식별자와 연관된 Prose layer-2는 Media Access Control (MAC) 계층, Radio Link Control (RLC) 계층, 및 Packet Data Convergence Protocol (PDCP) 계층을 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 D2D 타겟 식별자는 상기 제1단말로부터 전송되는 D2D 데이터를 수신하는 수신 단말과 연관되고,
상기 수신 단말은 단말(User Equipment, UE), UE 그룹, 또는 브로드캐스팅 대상(broadcast destination)을 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 기지국으로 D2D 데이터 전송을 위한 BSR을 리포트하는 과정을 더 포함하고,
상기 BSR은, 각 D2D 타겟 식별자 그룹에 대해, 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자의 그룹 정보 및 버퍼 크기 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
D2D 데이터를 위한 BSR을 지시하기 위한 논리 채널 그룹 식별자(Logical channel group identity, LCG ID) 또는 절단된(truncated) BSR을 지시하기 위한 LCG ID를 사용하여, 상기 BSR에 대해 Media Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU)를 구성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 RRC 메시지는 상기 기지국에 의한 자원 스케줄링과 연관되고, 상기 자원 스케줄링은 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 위한 자원을 지시하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 9] 제 1항에 있어서,
시스템 정보 블록(System Information Block, SIB) 메시지를 상기 기지국으로부터 수신 - 상기 SIB 메시지는 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 지원하는 정보를 포함함 - 하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 지원하는 정보는 특정 셀(cell)이 D2D 데이터 전송을 지원하는지 여부를 지시하고,
상기 특정 셀은 상기 제1단말이 D2D 데이터를 전송하는 주파수 대역과 연관된 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 방법.

[청구항 11] 단말간(Device-to-Device communication, D2D) 통신과 연관된 버퍼 상태 보고(buffer status report, BSR)를 지원하는 단말에 있어서,
상기 단말은:

기지국(evolved NodeB, eNodeB)과 무선 자원 제어(Radio Resource Control, RRC) 연결하고, 상기 기지국으로부터 D2D 통신과 연관된 구성 정보를 수신 상기 구성 정보는 D2D 데이터 전송을 위한 자원 선택 모드의 정보를 포함하고, 상기 자원 선택 모드의 정보는 자원 풀(pool)을 지시하며, 상기 자원 풀로부터 상기 단말이 다른 타겟 단말에게 D2D 데이터 전송을 하기 위한 자원을 선택함 하는 무선 송수신부; 및

D2D 발견 절차를 수행함으로써, 상기 단말이 D2D 데이터를 전송할 적어도 하나의 타겟 단말의 D2D 타겟 식별자(identity)를 식별하고, 상기 기지국으로 전송될 RRC 메시지를 설정 - 상기 RRC 메시지는 상기 식별된 D2D 타겟 식별자의 정보를 포함함 - 하는 프로세서를 포함하되,

상기 무선 송수신부는 상기 RRC 메시지를 상기 기지국으로 전송 - 상기 식별된 D2D 타겟 식별자의 정보는 D2D 데이터 전송을 위한 UEinformation 메시지를 통해 전송됨 - 하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 UEinformation 메시지에 포함될 상기 D2D 타겟 식별자가 변경되는 경우, 상기 RRC 메시지의 세팅 절차를 초기화하고 상기 RRC 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,

상기 UEinformation 메시지는 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자와 상기 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자와 연관된 그룹 식별자 간의 매핑(mapping) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 14] 제 12항에 있어서,

상기 D2D 타겟 식별자는 근접기반서비스(Proximity Service, ProSe) Layer-2 식별자에 의해 식별되도록 구성되고,

상기 ProSe Layer-2 식별자와 연관된 Prose layer-2는 Media Access Control (MAC) 계층, Radio Link Control (RLC) 계층, 및 Packet Data Convergence Protocol (PDCP) 계층을 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 15] 제 11항에 있어서,

상기 D2D 타겟 식별자는 상기 단말로부터 전송되는 D2D 데이터를 수신하는 수신 단말과 연관되고,

상기 수신 단말은 단말(User Equipment, UE), UE 그룹, 또는 브로드캐스팅 대상(broadcast destination)을 포함하는 것을

특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 16] 제 11항에 있어서,
상기 무선 송수신부는, 상기 기지국으로 D2D 데이터 전송을 위한 BSR을 리포트하고,
상기 BSR은, 각 D2D 타겟 식별자 그룹에 대해, 적어도 하나의 D2D 타겟 식별자의 그룹 정보 및 버퍼 크기 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

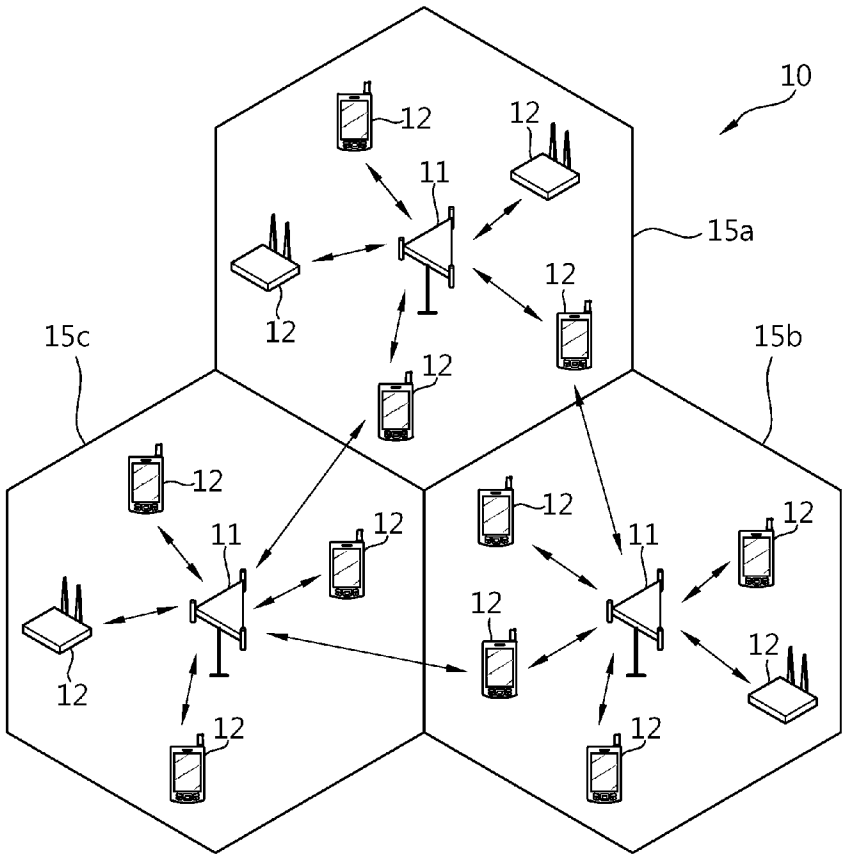
[청구항 17] 제 16항에 있어서,
상기 프로세서는, D2D 데이터를 위한 BSR을 지시하기 위한 논리 채널 그룹 식별자(Logical channel group identity, LCG ID) 또는 절단된(truncated) BSR을 지시하기 위한 LCG ID를 사용하여, 상기 BSR에 대해 Media Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU)를 구성하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 18] 제 11항에 있어서,
상기 RRC 메시지는 상기 기지국에 의한 자원 스케줄링과 연관되고, 상기 자원 스케줄링은 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 위한 자원을 지시하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

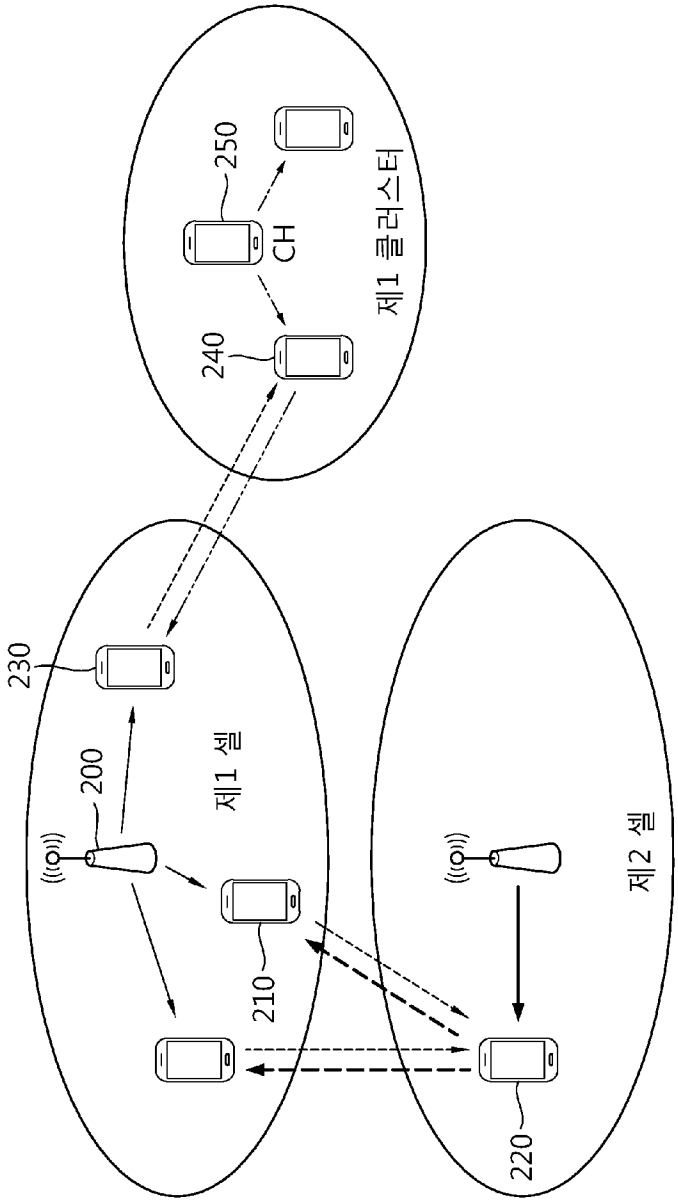
[청구항 19] 제 11항에 있어서,
상기 무선 송수신부는, 시스템 정보 블록(System Information Block, SIB) 메시지를 상기 기지국으로부터 수신 - 상기 SIB 메시지는 상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 지원하는 정보를 포함함 -
하는 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

[청구항 20] 제 19항에 있어서,
상기 제1단말의 D2D 데이터 전송을 지원하는 정보는 특정 셀(cell)이 D2D 데이터 전송을 지원하는지 여부를 지시하고,
상기 특정 셀은 상기 제1단말이 D2D 데이터를 전송하는 주파수 대역과 연관된 것을 특징으로 하는 D2D 통신과 연관된 BSR 지원 단말.

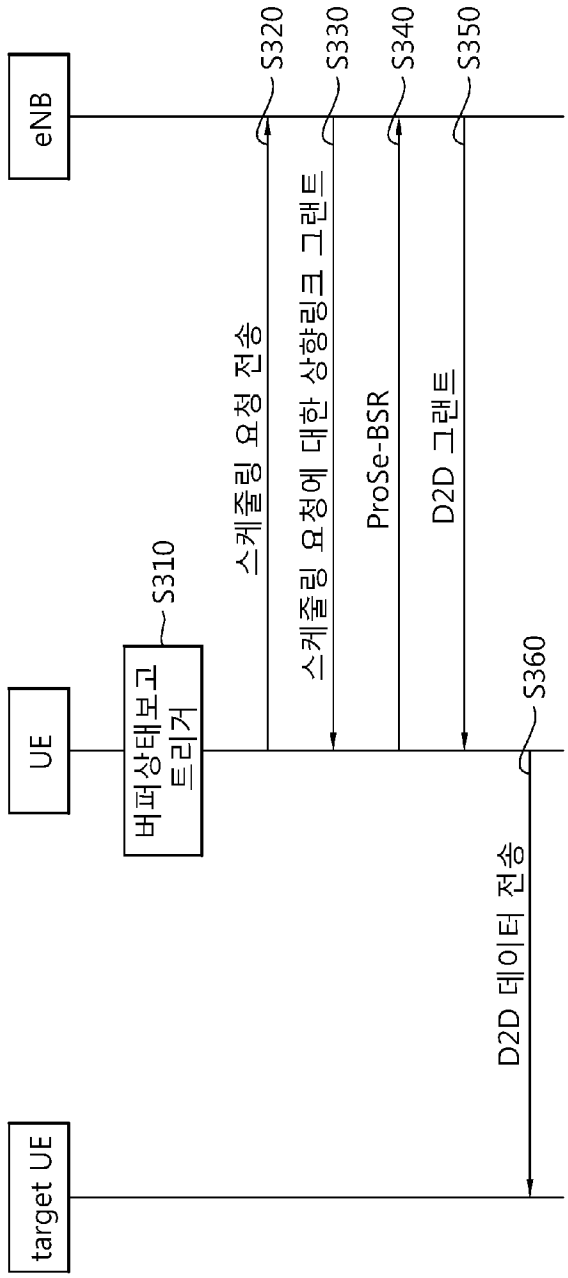
[도1]



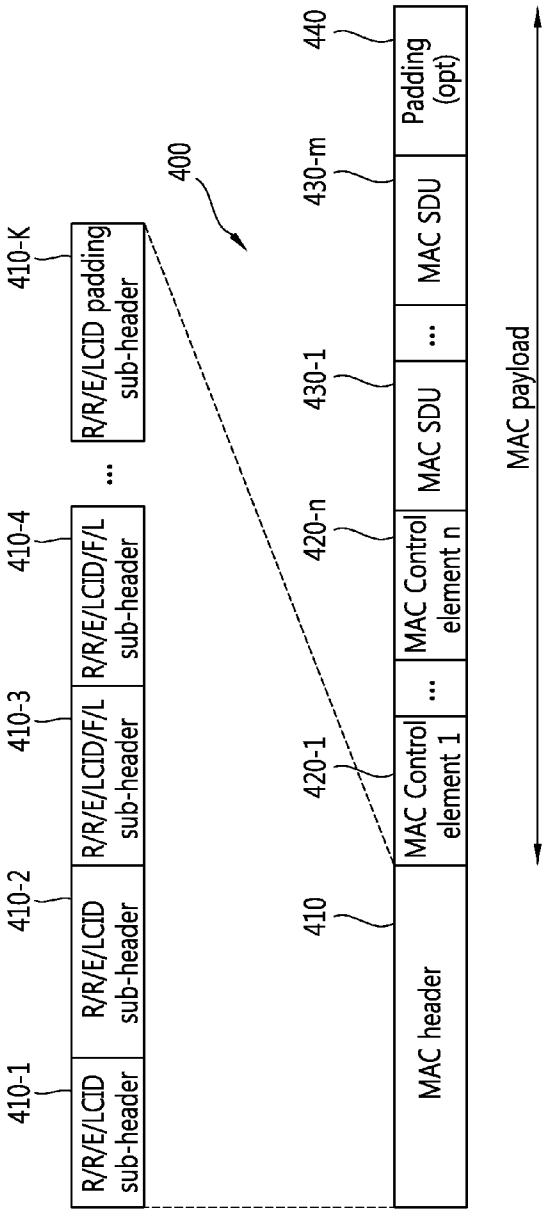
[도2]



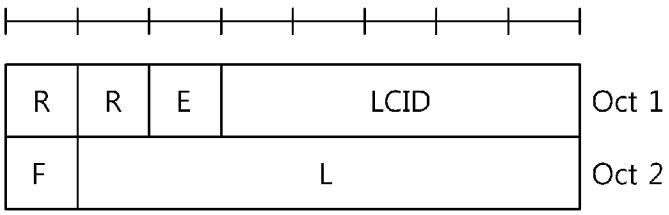
[도3]


eNB
UE
target UE
S310
버퍼상태보고 트리거
S320
스케줄링 요청 전송
S330
스케줄링 요청에 대한 상향링크 그랜트
S340
ProSe-BSR
S350
D2D 그랜트
S360
D2D 데이터 전송

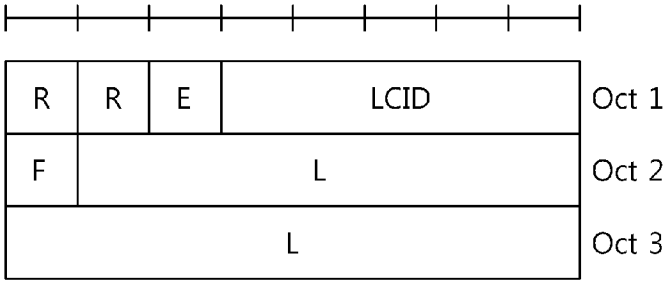
[도4]


400
410-1
R/R/E/LCID sub-header
410-2
R/R/E/LCID sub-header
410-3
R/R/E/LCID/F/L sub-header
410-4
R/R/E/LCID/F/L sub-header
...
410-K
R/R/E/LCID padding sub-header
410
MAC header
420-1
MAC Control element 1
...
420-n
MAC Control element n
430-1
MAC SDU
...
430-m
MAC SDU
440
Padding (opt)
MAC payload

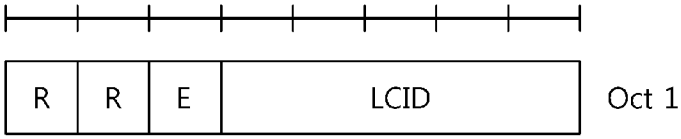
[도5]



R/R/E/LCID/F/L sub-header with 7-blits L field

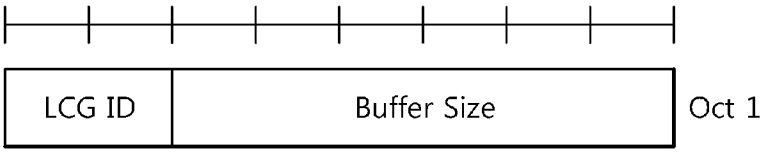


R/R/E/LCID/F/L sub-header with 15-blits L field

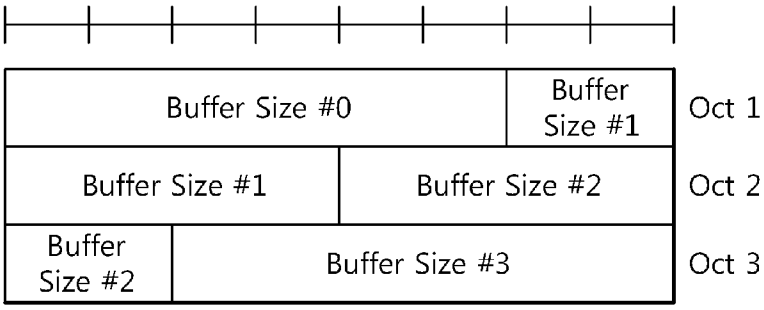


R/R/E/LCID sub-header

[도6]

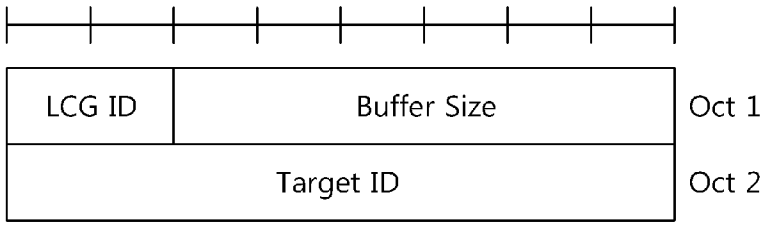


(a)

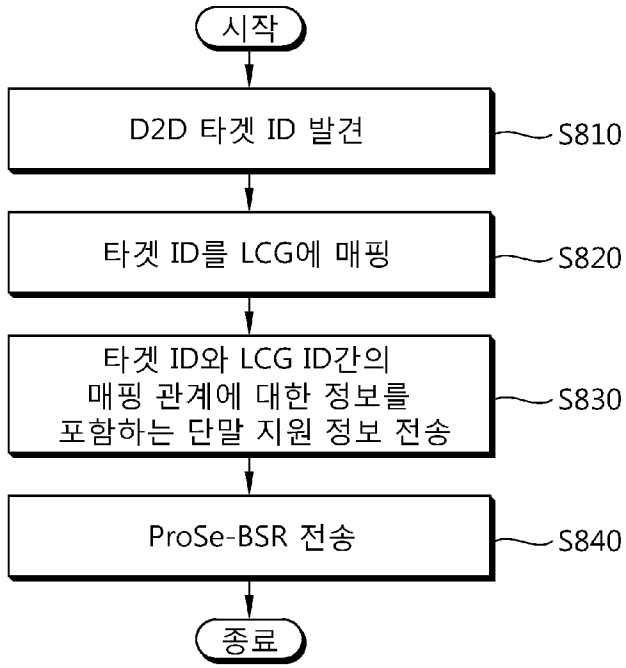


(b)

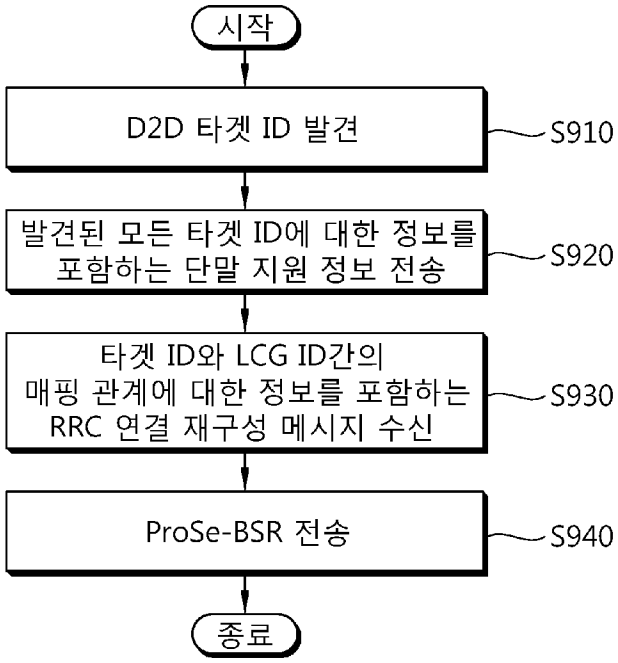
[도7]


LCG ID
Buffer Size
Oct 1
Target ID
Oct 2

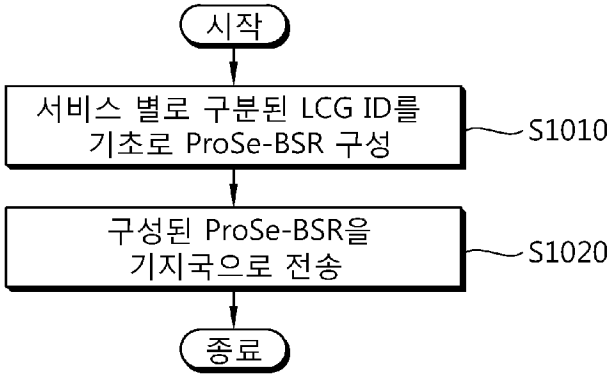
[도8]


시작
D2D 타겟 ID 발견
S810
타겟 ID를 LCG에 매핑
S820
타겟 ID와 LCG ID간의
매핑 관계에 대한 정보를
포함하는 단말 지원 정보 전송
S830
ProSe-BSR 전송
S840
종료

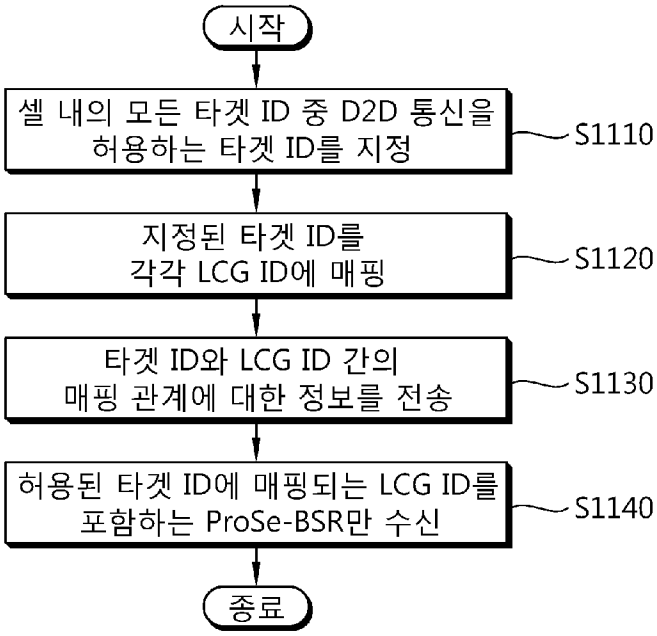
[도9]


시작
D2D 타겟 ID 발견
S910
발견된 모든 타겟 ID에 대한 정보를
포함하는 단말 지원 정보 전송
S920
타겟 ID와 LCG ID간의
매핑 관계에 대한 정보를 포함하는
RRC 연결 재구성 메시지 수신
S930
ProSe-BSR 전송
S940
종료

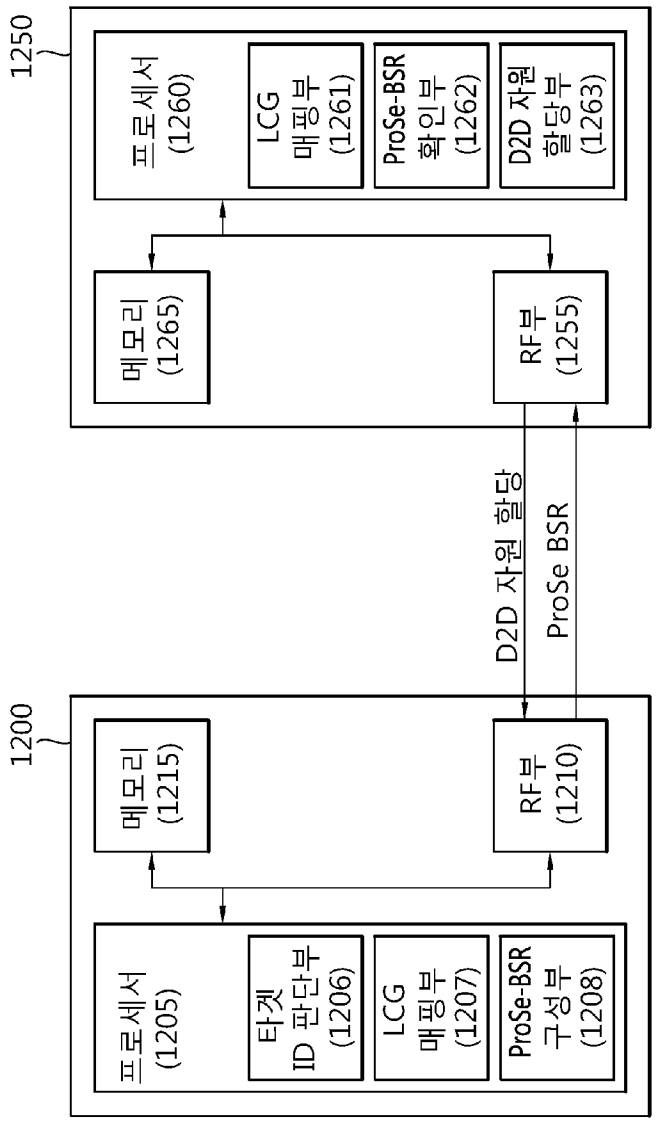
[도10]


시작
서비스 별로 구분된 LCG ID를 기초로 ProSe-BSR 구성
S1010
구성된 ProSe-BSR을 기지국으로 전송
S1020
종료

[도11]


시작
셀 내의 모든 타겟 ID 중 D2D 통신을 허용하는 타겟 ID를 지정
S1110
지정된 타겟 ID를 각각 LCG ID에 매핑
S1120
타겟 ID와 LCG ID 간의 매핑 관계에 대한 정보를 전송
S1130
허용된 타겟 ID에 매핑되는 LCG ID를 포함하는 ProSe-BSR만 수신
S1140
종료

[도12]


1250
프로세서 (1260)
LCG 매핑부 (1261)
ProSe-BSR 확인부 (1262)
D2D 자원 할당부 (1263)
메모리 (1265)
RF부 (1255)
D2D 자원 할당
ProSe BSR
1200
메모리 (1215)
RF부 (1210)
프로세서 (1205)
타겟 ID 판단부 (1206)
LCG 매핑부 (1207)
ProSe-BSR 구성부 (1208)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/008277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/02(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/02; H04W 88/02; H04W 24/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: BSR, RRC, resource pool, D2D target identifier, D2D discovery

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NEC, "D2D Discovery Resource Allocation under Network Coverage", R1-140494, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76, Prague, Czech Republic, 31 January 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76/Docs/R1-140494.zip) See section 1-3; and figure 1.	1-9,11-19
A		10,20
Y	INTEL CORPORATION, "BSR reporting for D2D communication", R2-142048, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #86, Seoul, Korea, 10 May 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_86/Docs/R2-142048.zip) See section 2.	1-9,11-19
Y	HUAWEI et al., "Design of D2D BSR and D2D MAC PDU", R2-142228, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #86, Seoul, Korea, 10 May 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_86/Docs/R2-142228.zip) See section 2-3; and figure 2.	6-7,16-17
Y	INTEL CORPORATION, "On Type 1 D2D Discovery Resource Allocation", R1-141162, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 22 March 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141162.zip) See section 2-3.	9,19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 NOVEMBER 2015 (27.11.2015)	**27 NOVEMBER 2015 (27.11.2015)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/008277

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013-0109301 A1 (HAKOLA, Sami - Jukka et al.) 02 May 2013 See paragraphs [0039], [0042]; claim 1; and figures 5, 7.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2015/008277

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0109301 A1	02/05/2013	GB 201118928 D0	14/12/2011
		GB 2496153 A	08/05/2013
		GB 2496153 B	02/07/2014

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/008277

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/02(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 28/02; H04W 88/02; H04W 24/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: BSR, RRC, 자원 풀, D2D 타겟 식별자, D2D 디스커버리

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	NEC, `D2D Discovery Resource Allocation under Network Coverage`, R1-140494, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76, Prague, Czech Republic, 2014.01.31 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76/Docs/R1-140494.zip) 섹션 1-3; 및 도면 1 참조.	1-9,11-19
A		10,20
Y	INTEL CORPORATION, `BSR reporting for D2D communication`, R2-142048, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #86, Seoul, Korea, 2014.05.10 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_86/Docs/R2-142048.zip) 섹션 2 참조.	1-9,11-19
Y	HUAWEI 등, `Design of D2D BSR and D2D MAC PDU`, R2-142228, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #86, Seoul, Korea, 2014.05.10 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_86/Docs/R2-142228.zip) 섹션 2-3; 및 도면 2 참조.	6-7,16-17
Y	INTEL CORPORATION, `On Type 1 D2D Discovery Resource Allocation`, R1-141162, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 2014.03.22 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141162.zip) 섹션 2-3 참조.	9,19

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 11월 27일 (27.11.2015)	2015년 11월 27일 (27.11.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
양정록
전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2015/008277

C (계속). 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2013-0109301 A1 (SAMI-JUKKA HAKOLA 등) 2013.05.02 단락 [0039], [0042]; 청구항 1; 및 도면 5, 7 참조.	1-20

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/008277

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0109301 A1	2013/05/02	GB 201118928 D0	2011/12/14
		GB 2496153 A	2013/05/08
		GB 2496153 B	2014/07/02