

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 16일 (16.11.2017) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2017/196085 A2

(51) 국제특허분류:

H04L 1/18 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/004848

(22) 국제출원일:

2017년 5월 11일 (11.05.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/334,473 2016년 5월 11일 (11.05.2016) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 주지안 (XU, Jian); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김래영 (KIM, Laeyoung); 06772 서울시

서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박종현 (PARK, Jonghyun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING DOWNLINK BROADCAST FOR V2V COMMUNICATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 V2V 통신을 위해 하향링크 방송을 향상시키는 방법 및 장치



S200 ... Receive HARQ feedback transmitted by UE from neighboring eNB

S210 ... Determine whether HARQ is to be re-transmitted on basis
of received HARQ feedback

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: Uplink (UL) feedback-based hybrid automatic repeat request (HARQ) retransmission may be proposed as an example for improving downlink (DL) broadcast for vehicle-to-everything (V2X) communication, especially for V2V(vehicle-to-vehicle) communication. An eNodeB (eNB) receives, from a neighboring eNB, an HARQ feedback transmitted by a user equipment (UE), and determines whether an HARQ is to be re-transmitted on the basis of the received HARQ feedback.



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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

(57) 요약서: V2X(vehicle-to-everything) 통신, 특히 V2V(vehicle-to-vehicle) 통신을 위해 DL(downlink) 방송을 향상시키는 일 예로, UL(uplink) 피드백을 기반으로 하는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송이 제안될 수 있다. eNB(eNodeB)는 단말(UE; user equipment)이 전송한 HARQ 피드백을 이웃 eNB로부터 수신하고, 상기 수신한 HARQ 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 V2V 통신을 위해 하향링크 방송을 향상시키는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 V2V(vehicle-to-vehicle) 통신을 위해 하향링크(DL; downlink) 방송을 향상시키는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long-term evolution)는 고속 패킷 통신을 가능하게 하기 위한 기술이다. LTE 목표인 사용자와 사업자의 비용 절감, 서비스 품질 향상, 커버리지 확장 및 시스템 용량 증대를 위해 많은 방식이 제안되었다. 3GPP LTE는 상위 레벨 필요조건으로서 비트당 비용 절감, 서비스 유용성 향상, 주파수 밴드의 유연한 사용, 간단한 구조, 개방형 인터페이스 및 단말의 적절한 전력 소비를 요구한다.
- [3] 널리 보급된 LTE 기반의 네트워크가 자동차 산업이 "연결된 자동차(connected car)"이라는 개념을 실현할 수 있는 기회를 제공하기 때문에, LTE 기반 V2X(vehicle-to-everything)가 시장으로부터 긴급하게 요구되고 있다. 특히 V2V(vehicle-to-vehicle) 통신을 위한 시장은 연구 프로젝트, 필드 테스트 및 규제 업무와 같은 관련 활동이 미국, 유럽, 일본, 한국 및 중국과 같은 일부 국가 또는 지역에서 이미 진행 중이거나 시작될 것으로 예상된다.
- [4] 3GPP는 이러한 상황에 대응하기 위해 LTE 기반 V2X에 대한 연구 및 사양 작업을 적극적으로 진행하고 있다. LTE 기반 V2X 중, PC5 기반 V2V에 대한 논의가 최우선적으로 진행되고 있다. LTE 사이드링크(SL; sidelink) 자원 할당, 물리 계층 구조 및 동기화 등의 개선과 함께, LTE의 PC5 인터페이스를 기반으로 하여 V2V 서비스를 지원하는 것이 가능하다. 한편, LTE PC5 인터페이스뿐만 아니라, LTE Uu 인터페이스 또는 PC5 인터페이스와 Uu 인터페이스의 조합을 기반으로 하는 V2V 동작 시나리오가 고려되고 있다. V2V 서비스의 최대 효율은 동작 시나리오를 적절하게 선택하거나 전환함으로써 달성될 수 있다.
- [5] LTE의 Uu 인터페이스를 기반으로 V2V 통신이 수행되면, V2V 메시지는 상향링크(UL; uplink)를 통해 V2X 서버 등의 네트워크 노드로 전송된다. 네트워크 노드로 전송된 V2V 메시지는 하향링크(DL; downlink)를 통해 다수의 차량/보행자 단말(UE; user equipment)로 전송되어야 하는데, 이때 MBMS(multimedia broadcast multicast services) 등의 방송 메커니즘이 사용되는 것이 자연스러운 흐름이다. 따라서, 효율적인 V2V 통신을 위하여 DL 방송을 사용하기 위한 다양한 논의가 진행 중이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 V2V(vehicle-to-vehicle) 통신을 위해 하향링크(DL; downlink) 방송을 향상시키는 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명은 상향링크(UL; uplink) 피드백을 기반으로 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송을 결정하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명은 단말(UE; user equipment)이 전송한 UL 피드백을 이웃 eNB(eNodeB)로부터 전달 받고, 이를 기반으로 HARQ 재전송을 결정하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 eNB(eNodeB)에 의하여 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송을 수행하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 단말(UE; user equipment)이 전송한 HARQ 피드백을 이웃 eNB로부터 수신하고, 및 상기 수신한 HARQ 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정하는 것을 포함한다.
- [8] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 eNB(eNodeB)에 가 제공된다. 상기 eNB는 메모리, 송수신부, 및 상기 메모리 및 상기 송수신부와 연결되는 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는 단말(UE; user equipment)이 전송한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 이웃 eNB로부터 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 수신한 HARQ 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [9] UL 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 결정함으로써, V2V 통신에서 HARQ 재전송을 효율적으로 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [11] 도 2는 LTE 시스템의 사용자 평면 프로토콜 스택의 블록도이다.
- [12] 도 3은 LTE 시스템의 제어 평면 프로토콜 스택의 블록도이다.
- [13] 도 4는 MBMS 정의를 나타낸다.
- [14] 도 5는 E-MBMS(enhanced MBMS) 논리 구조를 나타낸다.
- [15] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 TP로부터의 PDSCH 방송을 나타낸다.
- [16] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB에 의하여 HARQ 재전송을 수행하는 방법을 나타낸다.
- [17] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 eNB에 의하여 HARQ 재전송을 수행하는 방법을 나타낸다.
- [18] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [19] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division

multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16 기반 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)을 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

- [20] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [21] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 도 1을 참조하면, LTE 시스템 구조는 하나 이상의 사용자 단말(UE; user equipment; 10), E-UTRAN(evolved-UMTS terrestrial radio access network) 및 EPC(evolved packet core)를 포함한다. UE(10)는 사용자에게 의해 움직이는 통신 장치이다. UE(10)는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [22] E-UTRAN은 하나 이상의 eNB(evolved NodeB; 20)를 포함하고, 하나의 셀에 복수의 UE가 존재할 수 있다. eNB(20)는 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)의 끝 지점을 UE(10)에게 제공한다. eNB(20)는 일반적으로 UE(10)와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, BS(base station), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 eNB(20)는 셀마다 배치될 수 있다.
- [23] 이하에서, 하향링크(DL; downlink)은 eNB(20)에서 UE(10)로의 통신을 의미한다. 상향링크(UL; uplink)는 UE(10)에서 eNB(20)으로의 통신을 의미한다. 사이드링크(SL; sidelink)는 UE(10) 간의 통신을 의미한다. DL에서 송신기는 eNB(20)의 일부이고, 수신기는 UE(10)의 일부일 수 있다. UL에서 송신기는 UE(10)의 일부이고, 수신기는 eNB(20)의 일부일 수 있다. SL에서 송신기와 수신기는 UE(10)의 일부일 수 있다.
- [24] EPC는 MME(mobility management entity)와 S-GW(serving gateway)를 포함한다. MME/S-GW(30)은 네트워크의 끝에 위치한다. MME/S-GW(30)은 UE(10)를 위한

세션 및 이동성 관리 기능의 끝 지점을 제공한다. 설명의 편의를 위해 MME/S-GW(30)은 "게이트웨이"로 단순히 표현하며, 이는 MME 및 S-GW를 모두 포함할 수 있다. PDN(packet data network) 게이트웨이(P-GW)는 외부 네트워크와 연결될 수 있다.

- [25] MME는 eNB(20)로의 NAS(non-access stratum) 시그널링, NAS 시그널링 보안, AS(access stratum) 보안 제어, 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 inter CN(core network) 노드 시그널링, 아이들 모드 단말 도달 가능성(페이징 재전송의 제어 및 실행 포함), 트래킹 영역 리스트 관리(아이들 모드 및 활성화 모드인 UE을 위해), P-GW 및 S-GW 선택, MME 변경과 함께 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 액세스 네트워크로의 핸드오버를 위한 SGSN(serving GPRS support node) 선택, 로밍, 인증, 전용 베이러 설정을 포함한 베어러 관리 기능, PWS(public warning system: ETWS(earthquake and tsunami warning system) 및 CMAS(commercial mobile alert system) 포함) 메시지 전송 지원 등의 다양한 기능을 제공한다. S-GW 호스트는 사용자 별 기반 패킷 필터링(예를 들면, 심층 패킷 검사를 통해), 합법적 차단, 단말 IP(internet protocol) 주소 할당, DL에서 전송 레벨 패킷 마킹, UL/DL 서비스 레벨 과금, 게이팅 및 등급 강제, APN-AMBR(access point name aggregate maximum bit rate)에 기반한 DL 등급 강제의 갖가지 기능을 제공한다.
- [26] 사용자 트래픽 전송 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. UE(10)와 eNB(20)은 Uu 인터페이스에 의해 연결된다. UE(10) 간은 PC5 인터페이스에 의해 연결된다. eNB(20) 간은 X2 인터페이스에 의해 연결된다. 이웃한 eNB(20)는 X2 인터페이스에 의한 망형 네트워크 구조를 가질 수 있다. eNB(20)와 게이트웨이(30)는 S1 인터페이스를 통해 연결된다.
- [27] 도 2는 LTE 시스템의 사용자 평면 프로토콜 스택의 블록도이다. 도 3은 LTE 시스템의 제어 평면 프로토콜 스택의 블록도이다. UE와 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 통신 시스템에서 널리 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층) 및 L3(제3 계층)으로 구분된다.
- [28] 물리 계층(PHY; physical layer)은 L1에 속한다. 물리 계층은 물리 채널을 통해 상위 계층에 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(media access control) 계층과 전송 채널(transport channel)을 통해 연결된다. 물리 채널은 전송 채널에 맵핑된다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 전송된다. 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기의 물리 계층과 수신기의 물리 계층 간에 데이터는 물리 채널을 통해 전송된다.
- [29] MAC 계층, RLC(radio link control) 계층 및 PDCP(packet data convergence protocol) 계층은 L2에 속한다. MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다. RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을

지원한다. 한편, RLC 계층의 기능은 MAC 계층 내부의 기능 블록으로 구현될 수 있으며, 이때 RLC 계층은 존재하지 않을 수도 있다. PDCP 계층은 상대적으로 대역폭이 작은 무선 인터페이스 상에서 IPv4 또는 IPv6와 같은 IP 패킷을 도입하여 전송되는 데이터가 효율적으로 전송되도록 불필요한 제어 정보를 줄이는 헤더 압축 기능을 제공한다.

- [30] RRC(radio resource control) 계층은 L3에 속한다. L3의 가장 하단 부분에 위치하는 RRC 계층은 오직 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 RB(radio bearer)들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 UE와 E-UTRAN 간의 데이터 전송을 위해 L2에 의해 제공되는 서비스를 의미한다.
- [31] 도 2를 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 스케줄링, ARQ 및 HARQ(hybrid automatic repeat request)와 같은 기능을 수행할 수 있다. PDCP 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 헤더 압축, 무결성 보호 및 암호화와 같은 사용자 평면 기능들을 수행할 수 있다.
- [32] 도 3을 참조하면, RLC/MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 제어 평면을 위하여 동일한 기능들을 수행할 수 있다. RRC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 방송, 페이지징, RRC 연결 관리, RB 제어, 이동성 기능 및 UE 측정 보고 및 제어와 같은 기능을 수행할 수 있다. NAS 제어 프로토콜(네트워크 측에서 게이트웨이의 MME에서 종료)은 SAE 베어러 관리, 인증, LTE_IDLE 이동성 관리, LTE_IDLE에서의 페이지징 시작 및 게이트웨이와 UE 간의 시그널링을 위한 보안 제어와 같은 기능을 수행할 수 있다.
- [33] 물리 채널은 무선 자원을 통해 UE의 물리 계층과 eNB의 물리 계층 간의 시그널링 및 데이터를 전송한다. 물리 채널은 시간 영역에서 복수의 서브프레임과 주파수 영역에서 복수의 부반송파로 구성된다. 1ms인 하나의 서브프레임은 시간 영역에서 복수의 심벌로 구성된다. 해당 서브프레임의 특정 심벌, 예를 들어 서브프레임의 첫 번째 심벌은 PDCCH를 위하여 사용될 수 있다. PDCCH는 PRB(physical resource block) 및 MCS(modulation and coding schemes)와 같이 동적으로 할당된 자원을 나눌 수 있다.
- [34] DL 전송 채널은 시스템 정보를 전송하기 위하여 사용되는 BCH(broadcast channel), UE를 페이지징하기 위하여 사용되는 PCH(paging channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하기 위하여 사용되는 DL-SCH(downlink shared channel), 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스 전송을 위하여 사용되는 MCH(multicast channel)를 포함한다. DL-SCH는 HARQ, 변조, 코딩 및 전송 전력의 변화에 의한 동적 링크 적응 및 동적/반정적 자원 할당을 지원한다. 또한, DL-SCH는 셀 전체에 브로드캐스트 및 빔포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다.
- [35] UL 전송 채널은 일반적으로 셀로의 초기 접속을 위하여 사용되는 RACH(random access channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하기 위하여 사용되는 UL-SCH(uplink shared channel)를 포함한다. UL-SCH는 HARQ 및 전송

- 전력 및 잠재적인 변조 및 코딩의 변화에 의한 동적 링크 적응을 지원한다. 또한, UL-SCH는 빔포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다.
- [36] 논리 채널은 전송되는 정보의 종류에 따라, 제어 평면의 정보 전달을 위한 제어 채널과 사용자 평면의 정보 전달을 위한 트래픽 채널로 분류된다. 즉, 논리 채널 타입의 집합은 MAC 계층에 의해 제공되는 서로 다른 데이터 전송 서비스를 위해 정의된다.
- [37] 제어 채널은 제어 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 제어 채널은 BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel), CCCH(common control channel), MCCH(multicast control channel) 및 DCCH(dedicated control channel)을 포함한다. BCCH는 시스템 제어 정보를 방송하기 위한 DL 채널이다. PCCH는 페이징 정보의 전송을 위한 DL 채널이며, 네트워크가 UE의 셀 단위의 위치를 알지 못할 때 사용된다. CCCH는 네트워크와 RRC 연결을 갖지 않을 때 UE에 의해 사용된다. MCCH는 네트워크로부터 UE에게 MBMS(multimedia broadcast multicast services) 제어 정보를 전송하기 위하여 사용되는 일대다 DL 채널이다. DCCH는 UE와 네트워크 간에 전용 제어 정보 전송을 위해 RRC 연결을 가지는 UE에 의해 사용되는 일대일 양방향 채널이다.
- [38] 트래픽 채널은 사용자 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 트래픽 채널은 DTCH(dedicated traffic channel) 및 MTCH(multicast traffic channel)을 포함한다. DTCH는 일대일 채널로 하나의 UE의 사용자 정보의 전송을 위해 사용되며, UL 및 DL 모두에 존재할 수 있다. MTCH는 네트워크로부터 UE에게 트래픽 데이터를 전송하기 위한 일대다 DL 채널이다.
- [39] 논리 채널과 전송 채널 간의 UL 연결은 UL-SCH에 맵핑될 수 있는 DCCH, UL-SCH에 맵핑될 수 있는 DTCH 및 UL-SCH에 맵핑될 수 있는 CCCH를 포함한다. 논리 채널과 전송 채널 간의 DL 연결은 BCH 또는 DL-SCH에 맵핑될 수 있는 BCCH, PCH에 맵핑될 수 있는 PCCH, DL-SCH에 맵핑될 수 있는 DCCH, DL-SCH에 맵핑될 수 있는 DTCH, MCH에 맵핑될 수 있는 MCCH 및 MCH에 맵핑될 수 있는 MTCH를 포함한다.
- [40] RRC 상태는 UE의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적으로 연결되어 있는지 여부를 지시한다. RRC 상태는 RRC 연결 상태(RRC_CONNECTED) 및 RRC 아이들 상태(RRC_IDLE)와 같이 두 가지로 나누어질 수 있다. RRC_IDLE에서, UE가 NAS에 의해 설정된 DRX(discontinuous reception)를 지정하는 동안에, UE는 시스템 정보 및 페이징 정보의 방송을 수신할 수 있다. 그리고, UE는 트래킹 영역에서 UE를 고유하게 지정하는 ID(identification)를 할당 받고, PLMN(public land mobile network) 선택 및 셀 재선택을 수행할 수 있다. 또한 RRC_IDLE에서, 어떠한 RRC 컨텍스트도 eNB에 저장되지 않는다.
- [41] RRC_CONNECTED에서, UE는 E-UTRAN에서 E-UTRAN RRC 연결 및

컨텍스트를 가져, eNB로 데이터를 전송 및/또는 eNB로부터 데이터를 수신하는 것이 가능하다. 또한, UE는 eNB로 채널 품질 정보 및 피드백 정보를 보고할 수 있다. RRC_CONNECTED에서, E-UTRAN은 UE가 속한 셀을 알 수 있다.

그러므로 네트워크는 UE에게 데이터를 전송 및/또는 UE로부터 데이터를 수신할 수 있고, 네트워크는 UE의 이동성(핸드오버 및 NACC(network assisted cell change)를 통한 GERAN(GSM EDGE radio access network)으로 inter-RAT(radio access technology) 셀 변경 지시)을 제어할 수 있으며, 네트워크는 이웃 셀을 위해 셀 측정을 수행할 수 있다.

- [42] RRC_IDLE에서 UE는 페이징 DRX 주기를 지정한다. 구체적으로 UE는 UE 특정 페이징 DRX 주기 마다의 특정 페이징 기회(paging occasion)에 페이징 신호를 모니터한다. 페이징 기회는 페이징 신호가 전송되는 동안의 시간 구간이다. UE는 자신만의 페이징 기회를 가지고 있다. 페이징 메시지는 동일한 트래킹 영역(TA; tracking area)에 속하는 모든 셀 상으로 전송된다. UE가 하나의 TA에서 다른 TA로 이동하면, UE는 자신의 위치를 업데이트 하기 위하여 네트워크로 TAU(tracking area update) 메시지를 전송할 수 있다.
- [43]
- [44] MBMS에서 대해서 설명한다. 이는 3GPP TS 36.300 V13.2.0 (2015-12)의 15절을 참조할 수 있다.
- [45] 도 4는 MBMS 정의를 나타낸다. MBMS의 경우 다음과 같은 정의가 도입된다.
- [46] - MBSFN(Multicast-broadcast single-frequency network) 동기화 영역: 모든 eNB를 동기화되고 MBSFN 전송을 수행할 수 있는 네트워크 영역이다. MBSFN 동기화 영역은 하나 이상의 MBSFN 영역을 지원할 수 있다. 주어진 주파수 계층에서 eNB는 하나의 MBSFN 동기화 영역에만 속할 수 있다. MBSFN 동기화 영역은 MBMS 서비스 영역의 정의와는 독립적이다.
- [47] - MBSFN 전송 또는 MBSFN 모드에서의 전송: 복수의 셀로부터 동시에 동일한 파형을 전송함으로써 구현되는 동시 송출 전송 기술이다. MBSFN 영역 내의 다수의 셀로부터의 MBSFN 전송은 UE에 의한 단일 전송으로 보여진다.
- [48] - MBSFN 영역: MBSFN 영역은 네트워크의 MBSFN 동기화 영역 내의 셀 그룹으로 구성되며 MBSFN 전송을 달성하기 위해 조정된다. MBSFN 영역 유보 셀을 제외하고 MBSFN 영역 내의 모든 셀은 MBSFN 전송에 기여하고 가용성을 알린다. UE는 구성된 MBSFN 영역의 부집합, 즉 어느 MBSFN 영역이 수신하고자 하는 서비스 (들)에 적용되는지를 아는 경우에만 고려할 필요가 있을 수 있다.
- [49] - MBSFN 영역 유보 셀: MBSFN 영역에 속하고 MBSFN 전송에 기여하지 않는 셀이다. 이 셀은 MBSFN 전송을 위해 할당된 자원에서 제한된 전력으로 다른 서비스를 위해 전송하도록 허용될 수 있다.
- [50] - 동기화 시퀀스: 각 SYNC PDU(protocol data unit)은 동기화 시퀀스의 시작 시간을 나타내는 타임 스탬프를 포함한다. MBMS 서비스의 경우, 각 동기화

시퀀스는 BM-SC(broadcast multicast service center) 및 MCE(multi-cell/multicast coordination entity)에서 구성되는 것과 동일한 지속 기간을 갖는다.

- [51] - 동기화 기간: 동기화 기간은 각 동기화 시퀀스의 시작 시간 표시에 대한 시간 참조를 제공한다. 각 SYNC PDU에 제공되는 타임 스탬프는 동기화 기간의 시작 시간을 나타내는 상대 값이다. 동기화 기간은 구성 가능하다.
- [52] 도 5는 E-MBMS(enhanced MBMS) 논리 구조를 나타낸다. 도 5를 참조하면, eNB는 MCE와 M2 인터페이스를 통해 연결된다. M2 인터페이스는 E-UTRAN 내부 제어 평면 인터페이스이다. MCE는 MME와 M3 인터페이스를 통해 연결된다. M3 인터페이스는 E-UTRAN과 EPC 간 제어 평면 인터페이스이다. eNB는 MBMS 게이트웨이(MBMS GW)와 M1 인터페이스를 통해 연결된다. M1 인터페이스는 사용자 평면 인터페이스이다.
- [53] MCE는 논리 개체이다. MCE는 다른 네트워크 요소의 일부일 수 있다. MCE의 기능은 다음과 같다.
- [54] - MBSFN 동작을 사용하는 다중 셀 MBMS 전송을 위하여 MBSFN 영역에서 모든 eNB에 의해 사용되는 무선 자원의 승인 제어 및 할당: MCE는 무선 자원이 대응하는 MBMS 서비스에 충분하지 않으면 새로운 MBMS 서비스의 무선 베어러를 확립하지 않기로 결정하고, ARP에 따라 진행 중인 MBMS 서비스의 다른 무선 베어러로부터 무선 자원을 미리 선점할 수 있다. 시간/주파수 무선 자원의 할당 외에, MCE는 무선 구성의 추가 세부 사항(예를 들어, MCS)을 또한 결정할 수 있다.
- [55] - SC-PTM(single-cell point-to-multipoint) 또는 MBSFN 중 어느 것을 사용할지 결정
- [56] - MBMS 서비스에 대한 카운팅 및 카운팅 결과의 획득
- [57] - 예를 들어 ARP 및/또는 해당 MBMS 서비스에 대한 카운팅 결과를 기반으로 하는 MBSFN 영역 내의 MBMS 세션의 재개
- [58] - 예를 들어 ARP 및/또는 해당 MBMS 서비스에 대한 카운팅 결과를 기반으로 하는 MBSFN 영역 내의 MBMS 세션의 일시 중지
- [59] MCE는 MBMS 세션 제어 시그널링에 관여한다. MCE는 UE-MCE 시그널링을 수행하지 않는다. eNB는 단일 MCE에 의해 제공된다.
- [60] MBMS GW는 논리 개체이다. MBMS GW는 다른 네트워크 요소의 일부일 수 있다. MBMS GW는 BM-SC와 eNB 사이에 존재하며, 그 주요 기능은 서비스를 전송하는 각 eNB로 MBMS 패킷의 전송/방송이다. MBMS GW는 MBMS 사용자 데이터를 eNB로 전달하는 수단으로서 IP 멀티캐스트를 사용한다. MBMS GW는 MME를 통해 E-UTRAN을 향한 MBMS 세션 제어 시그널링(세션 시작/업데이트/중지)을 수행한다.
- [61] E-UTRAN에서 MBMS의 전송은 MBSFN 전송 또는 SC-PTM 전송을 사용한다. MCE는 각각의 MBMS 세션에 대해 SC-PTM 또는 MBSFN 중 어느 것을 사용할지를 결정한다.

- [62] MBMS의 단일 셀 전송(즉, SC-PTM 전송)은 다음과 같은 특징을 갖는다:
- [63] - MBMS는 단일 셀의 커버리지로 전송된다;
- [64] - 하나의 SC-MCCH(single-cell MCCH) 및 하나 이상의 SC-MTCH(single-cell MTCH)는 DL-SCH 상에 맵핑된다;
- [65] - 스케줄링은 eNB에 의해 수행된다;
- [66] - SC-MCCH 및 SC-MTCH 전송은 각각 PDCCH 상의 논리 채널 특정 RNTI(radio network temporary identity)에 의해 표시된다(SC-MTCH가 맵핑되는 DL-SCH의 수신에 사용되는 G-RNTI(group RNTI)와 TMGI(temporary mobile group identity) 간에 1대1 맵핑이 존재한다);
- [67] - SC-MCCH 또는 SC-MTCH가 맵핑되는 DL-SCH에 대해 단일 전송이 사용된다(즉, 블라인드 HARQ 반복 또는 RLC 빠른 반복 모두 사용되지 않는다).
- [68] MBMS의 다중 셀 전송(즉, MBSFN 전송)은 다음과 같은 특징을 갖는다:
- [69] - MBSFN 영역 내에서 MBMS 동기 전송;
- [70] - 다수의 셀로부터의 MBMS 전송의 결합이 지원된다;
- [71] - 각 MCH의 스케줄링은 MCE에 의해 수행된다;
- [72] - MCH에 대해 단일 전송이 사용된다(즉, 블라인드 HARQ 반복 또는 RLC 빠른 반복 모두 사용되지 않는다);
- [73] - MCH 전송을 위해 TTI 당 단일 TB(transport block)이 사용되며, TB는 해당 서브프레임에서 모든 MBSFN 리소스를 사용한다;
- [74] - MTCH 및 MCCH는 동일한 MCH 상에서 다중화 될 수 있고, p-t-m 전송을 위해 MCH 상에 맵핑될 수 있다;
- [75] - MAC 서브헤더는 MTCH 및 MCCH에 대한 LCID(logical channel identity)를 표시한다;
- [76] - MBSFN 동기화 영역, MBSFN 영역 및 MBSFN 셀은, 예를 들어 O&M(operation and maintenance)에 의하여, 반정적으로 구성된다;
- [77] - MBSFN 영역은 O&M에 의해 변경되지 않는 한 정적이다 (즉, 영역이 동적으로 변경되지 않음).
- [78] 다수의 MBMS 서비스는 동일한 MCH에 맵핑될 수 있고, 하나의 MCH는 오직 하나의 MBSFN 영역에만 속하는 데이터를 포함한다. MBSFN 영역은 하나 이상의 MCH를 포함한다. MCH 특정 MCS가 MCH의 모든 서브프레임에서 사용되며, BCCH에서 지시되는 MCS는 사용되지 않는다. 모든 MCH는 동일한 커버리지 영역을 갖는다.
- [79]
- [80] V2X(vehicle-to-everything) 통신에 대해 설명한다. V2X 통신은 V2V(vehicle-to-vehicle) 통신, V2I(vehicle-to-infrastructure) 통신 및 V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신의 세 가지 유형이 있다. V2X의 이러한 세 가지 유형은 최종 사용자를 위한 보다 지능적인 서비스를 제공하기 위해 "협동 의식"을 사용할 수 있다. 이는 차량, RSU(road side unit) 및 보행자와 같은 운송

개체가 해당 지역 환경(예를 들어, 근접한 다른 차량 또는 센서 장비로부터 수신한 정보)에 대한 지식을 수집하고, 협동 충돌 경고 또는 자율 주행과 같은 지능형 서비스를 제공할 수 있도록 해당 지식을 처리하고 공유할 수 있음을 의미한다.

- [81] V2X 서비스는 3GPP 전송을 통해 V2V 어플리케이션을 사용하는 전송 또는 수신 UE를 포함하는 통신 서비스의 한 유형이다. 통신에 참여한 상대방에 따라 V2X 서비스는 V2V 서비스, V2I 서비스, V2P 서비스 및 V2N(vehicle-to-network) 서비스로 나뉠 수 있다. V2V 서비스는 통신의 양 측 모두 V2V 어플리케이션을 사용하는 UE인 V2X 서비스의 유형이다. V2I 서비스는 통신의 한 측이 UE이고 다른 한 측이 RSU이며, 모두 V2I 어플리케이션을 사용하는 V2X 서비스의 유형이다. RSU는 V2I 어플리케이션을 사용하여 UE와 송수신할 수 있는 V2I 서비스를 지원하는 개체이다. RSU는 eNB 또는 고정 UE에서 구현된다. V2P 서비스는 통신의 양 측 모두 V2P 어플리케이션을 사용하는 UE인 V2X 서비스의 유형이다. V2N 서비스는 통신의 한 측이 UE이고 다른 한 측이 서버 개체이며, 모두 V2N 어플리케이션을 사용하며 LTE 네트워크 개체를 통해 서로 통신하는 V2X 서비스의 유형이다.
- [82] V2V에서, E-UTRAN은 허용, 인가 및 근접성 기준이 충족될 때 서로 근접한 UE가 E-UTRAN을 사용하여 V2V 관련 정보를 교환하는 것을 허용한다. 근접 기준은 MNO(mobile network operator)에 의해 구성될 수 있다. 그러나 V2V 서비스를 지원하는 UE는 V2X 서비스를 지원하는 E-UTRAN에 의해 서비스를 제공받거나 제공받지 않을 때 그러한 정보를 교환할 수 있다. V2V 어플리케이션을 지원하는 UE는 어플리케이션 계층 정보(예를 들어, V2V 서비스의 일부로서 그 위치, 동적 및 속성에 관하여)를 전송한다. V2V 페이로드(payload)는 서로 다른 내용을 수용하기 위해 융통성이 있어야 하며, 정보는 MNO에 의해 제공된 구성에 따라 주기적으로 전송될 수 있다. V2V는 주로 방송 기반이다. V2V는 서로 다른 UE 간에 V2V 관련 어플리케이션 정보를 직접 교환하는 것을 포함하고, 및/또는 V2V의 제한된 직접 통신 범위로 인해, V2V는 서로 다른 UE 간에 V2V 관련 어플리케이션 정보를 V2X 서비스를 지원하는 기반 구조(예를 들어, RSU, 어플리케이션 서버 등)를 통해 교환하는 것을 포함한다.
- [83] V2I에서, V2I 어플리케이션을 지원하는 UE는 어플리케이션 계층 정보를 RSU로 전송한다. RSU는 어플리케이션 계층 정보를 UE 그룹 또는 V2I 어플리케이션을 지원하는 UE로 전송한다.
- [84] V2P에서, E-UTRAN은 허용, 인가 및 근접성 기준이 충족될 때 서로 근접한 UE가 E-UTRAN을 사용하여 V2P 관련 정보를 교환하는 것을 허용한다. 근접 기준은 MNO에 의해 구성될 수 있다. 그러나, V2P 서비스를 지원하는 UE는 V2X 서비스를 지원하는 E-UTRAN에 의해 서비스되지 않을 때에도 이러한 정보를 교환할 수 있다. V2P 어플리케이션을 지원하는 UE는 어플리케이션 계층 정보를

전송한다. 이러한 정보는 V2X 서비스를 지원하는 차량 UE(예를 들어, 보행자에게 경고) 및/또는 V2X 서비스를 지원하는 보행자 UE(예를 들어, 차량에 경고)에 의해 방송될 수 있다. V2P는 서로 다른 UE 간(하나의 차량, 또 하나는 보행자)에 V2V 관련 어플리케이션 정보를 직접 교환하는 것을 포함하고, 및/또는 V2P의 제한된 직접 통신 범위로 인해, V2P는 서로 다른 UE 간에 V2P 관련 어플리케이션 정보를 V2X 서비스를 지원하는 기반 구조(예를 들어, RSU, 어플리케이션 서버 등)를 통해 교환하는 것을 포함한다.

- [85] V2X 통신에서, CAM(common awareness messages), DENM(decentralized environmental notification messages) 또는 BSM(basic safety message) 등의 메시지가 전송될 수 있다. CAM은 차량의 종류, 위치, 속도, 방향 등의 정보를 포함하며, 모든 차량에 의하여 주기적으로 방송될 수 있다. DENM은 특정 이벤트의 타입, 특정 이벤트가 발생한 지역 등의 정보를 포함하며, RSU 또는 차량에 의하여 방송될 수 있다. BSM은 미국의 J2735 안전 메시지에 포함되며, CAM과 유사한 특징을 가진다. BSM을 통해 긴급 브레이크 경고, 전방 추돌 경고, 교차로 안전 지원, 사각 지대 및 차선 변경 경고, 추월 경고, 제어 불능 경고 서비스가 제공될 수 있다.
- [86]
- [87] V2X 통신, 특히 V2V 통신을 위하여 DL 방송이 사용될 수 있다. 즉, V2V 통신을 지원하는 UE로 V2V 메시지가 전송되기 위하여 DL 방송이 사용될 수 있다. 따라서, V2X 통신을 위하여 기존의 DL 방송을 향상시키는 방법이 논의 중이다. 물리 계층을 논의하는 RAN1에서는 DL 방송의 향상이 아래와 같은 방향으로 진전되었다. 즉, DL 멀티캐스트/브로드캐스트의 경우, 아래에 기술된 향상을 통해 성능 이득이 관찰되었다.
- [88] - 멀티캐스트/브로드캐스트 전송을 위한 동적 스케줄링: 즉, TMGI와 연관된 TB의 PDCCH 기반 스케줄링
- [89] - 멀티캐스트/브로드캐스트 전송을 위한 반정적 스케줄링
- [90] - 아이들 UE를 위한 수신을 포함한 다중 TP(transmission point)로부터 DM-RS(demodulation reference signal) 기반 전송 방식 사용: 이는 새로운 전송 모드(TM; transmission mode)의 도입을 의미하지는 않는다.
- [91] - DMRS 기반 단일 셀 멀티캐스트
- [92] - 복수의 TP로부터 전송된 PDSCH
- [93] - 시스템 정보를 전송하는 TP와 다른 TP로부터 전송된 CRS 기반 PDSCH/PDCCH
- [94] - 상이한 TP로부터 전송된 DM-RS 기반 PDSCH/EPDCCH(enhanced PDCCH)
- [95] - 일반 CP(cyclic prefix) 사용
- [96] - HARQ 피드백
- [97] - CSI(channel state information) 피드백
- [98] - UE는, 예를 들어 UE의 위치에 따라, 어떤 방송 전송 (예를 들어, TMGI)이 그에

관련되는지를 식별한다.

- [99] 또한, 무선 인터페이스 프로토콜을 논의하는 RAN2에서는 DL 방송의 향상이 아래와 같은 방향으로 진전되었다. 다음 기술 영역은 V2V 서비스의 Uu 전송에 대한 잠재적 향상으로 식별된다.
- [100] - MBSFN과 SC-PTM을 모두 사용할 수 있다.
- [101] - UE 지리적 위치에 기반한 MBSFN/SC-PTM 서비스 개선: 어플리케이션/상위 계층이 DL 방송을 위해 필요한 위치 정보를 제공할 수 있다고 가정한다. 어플리케이션 서버가 방송 영역을 결정하는 데 도움을 주기 위해, AS 계층 메커니즘이 필요하지 않다.
- [102] - MBSFN/SC-PTM 대기 시간을 줄이기 위한 필요성 및 해결책(필요한 경우)이 고려될 수 있다. 주로 제어 평면을 대상으로 하는(사용자 평면을 위하여 사용될 수도 있음) 가능한 향상은 다음과 같다. MBSFN의 경우, 보다 짧은 MCCH 수정 주기, 반복 주기 및 보다 짧은 MCH 스케줄링 주기(예를 들어, 10ms) 및 미리 구성된 MRB(multicast radio bearer)의 사용이 고려될 수 있다. SC-PTM의 경우, 보다 짧은 SC-MCCH 수정주기 및 보다 짧은 반복 주기가 고려될 수 있다.
- [103] V2V 서비스의 DL 용량 요구사항을 충족시키는 것이 어렵다. 다수의 전송 UE가 있는 경우 유니캐스트 전송은 용량 요구사항을 충족할 수 없으며, 특히 평가 결과에 따라 도시 또는 고속도로 등에서는 용량 요구사항을 충족할 수 없다. 또한, 특히 UE가 새로운 셀 또는 새로운 MBSFN 영역에 진입하거나, 상대적으로 긴 스케줄링 주기(예를 들어, 40ms)가 DL에서 구성될 때, V2V 서비스에 대한 DL 지연 요구사항을 충족시키는 것이 어렵다.
- [104] 위의 과제를 극복하기 위해, V2V 서비스의 Uu 전송을 위한 용량 및 지연 측면에서 MBSFN 전송과 SC-PTM 전송을 모두 향상시키는 것이 합의되었다. 이하, 잠재적인 DL 방송의 향상이 상세하게 설명된다. 보다 구체적으로, 상술한 바와 같이 현재 논의 중인 DL 방송의 향상을 기반으로, 본 발명은 DL 방송을 향상시키는 구체적인 방법 및/또는 V2X 통신을 위한 DL 방송의 추가적인 향상을 제안한다.
- [105]
- [106] 1. 복수의 TP로부터 전송되는 PDSCH
- [107] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 TP로부터의 PDSCH 방송을 나타낸다. 복수의 TP로부터의 PDSCH를 통한 DL 방송은 V2V 서비스의 지원에 유리하다. 복수의 TP는 동일한 셀 또는 서로 다른 셀에 속할 수 있다. 복수의 TP가 서로 다른 셀에 속할 때, 복수의 TP는 동일한 eNB 또는 서로 다른 eNB에 속할 수 있다.
- [108] 복수의 TP가 서로 다른 eNB에 속할 때, PDSCH 방송은 MBSFN 전송에서와 같이 MCE에 의해 스케줄링 될 수 있다. 즉, MCE는 해당 eNB에 대하여 주기적으로 시간/주파수 자원 및 PDSCH 방송을 위한 MCS 레벨을 선택할 수 있다. 반면에 복수의 TP가 동일한 eNB에 속할 때, PDSCH 방송은 SC-PTM

전송과 같이 eNB에 의해 스케줄링 될 수 있다. 즉, eNB는, 예를 들어 스케줄링 정보가 MCE에 의해 제공되지 않은 경우, PDSCH 방송을 위한 시간/주파수 자원 및 MCS 레벨을 선택할 수 있다.

[109] 복수의 TP가 동일한 eNB에 속하는지 여부에 관계 없이, 스케줄링 되는 PDSCH 방송에 대하여 UE에게 알리기 위해 G-RNTI에 의해 어드레스 되는 PDCCH가 사용될 수 있다. UE 관점에서, 복수의 TP로부터의 PDSCH 방송은 SC-PTM과 같이 스케줄링 될 수 있다.

[110] 네트워크 관점에서 보면, PDSCH가 복수의 셀에서 방송될 때 MBSFN 영역 개념이 사용될 수 있다. MCE는 기존의 M2 시그널링을 이용하여 다중 셀 PDSCH 방송에 참여하는 서브프레임을 조정할 수 있다. 이는 MBSFN 서브프레임의 구성과 유사하다. 복수의 TP로부터의 PDSCH 방송은 MBSFN 서브프레임에만 국한되지 않고 임의의 서브프레임에서 전송될 수 있다.

[111] MTCH 또는 SC-MTCH는 복수의 TP/셀/eNB로부터 전송되는 DL-SCH/PDSCH에 맵핑될 수 있다. MCCH 또는 SC-MCCH는 복수의 TP/셀/eNB로부터 전송되는 DL-SCH/PDSCH에 맵핑될 수 있다. 특정 TMGI에 대해, MCE는 SC-PTM에서 PDSCH 방송에 대한 G-RNTI 및 DRX 구성을 결정할 수 있다.

[112]

[113] 2. PDCCH 기반 동적 스케줄링

[114] DL 방송의 동적 스케줄은 V2V 서비스의 지원에 유리하다. SC-PTM 기반의 단일 셀 방송은 PDCCH 기반의 동적 스케줄링을 지원하는 반면, MBSFN 기반의 다중 셀 방송은 PDCCH 기반의 동적 스케줄링을 지원하지 않을 수 있다. 따라서, MBSFN 전송은 PDCCH 기반의 동적 스케줄링을 기반으로 스케줄링 되어야 한다. PDCCH에 의해 동적으로 스케줄링 된 MBSFN 방송은 PDSCH 또는 PMCH 중 어느 하나를 사용할 수 있다.

[115]

[116] 3. UL 피드백에 기반한 HARQ 재전송

[117] UL 피드백에 기초한 HARQ 재전송은 V2V 서비스의 지원에 유리하다. DL 방송을 UE는 UL에서 HARQ 피드백을 전송한다. eNB는 HARQ 피드백을 수신하면 HARQ 재전송을 수행한다. 이때, 어떻게 UL 피드백을 지원할지에 대하여 더 논의될 필요가 있다.

[118] 초기 전송은 단일 셀 또는 복수의 셀로부터의 PDSCH 또는 PMCH를 통해 수행될 수 있다. 초기 전송이 단일 셀로부터 수행될 때, 대응하는 재전송 또한 해당 단일 셀로부터 수행된다. 한편, 초기 전송이 MBSFN 영역 또는 클러스터의 복수의 셀로부터 수행될 때, 대응하는 재전송은 UL 피드백을 수신하는 단일 셀 또는 MBSFN 영역 또는 클러스터의 복수의 셀 전부 또는 일부로부터 수행될 수 있다. 이때, 다음과 같은 옵션 중 어느 하나가 고려될 수 있다.

[119] - 옵션 1: eNB는 UE로부터 HARQ 피드백을 수신할 때, HARQ 재전송을

수행할지 여부를 결정할 수 있다. eNB가 HARQ 재전송을 수행하기로 결정하면, eNB는 적어도 HARQ 피드백을 수신한 셀을 포함하는 하나 이상의 셀로부터 HARQ 재전송을 수행할 수 있다.

- [120] - 옵션 2: eNB는 인접 eNB가 UE로부터 수신한 HARQ 피드백을 eNB로 전달할 때, HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. eNB가 HARQ 재전송을 수행하기로 결정하면, eNB는 하나 이상의 셀에서 HARQ 재전송을 수행할 수 있다.
- [121] - 옵션 3: MCE는 eNB가 UE로부터 수신한 HARQ 피드백을 MCE로 전달할 때, HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. MCE가 HARQ 재전송을 수행하기로 결정하면, MCE는 M2 시그널링을 통해 하나 이상의 셀에 대하여 스케줄링 주기(예를 들어, MCH 스케줄링 주기)에서 HARQ 재전송을 스케줄하고 eNB는 해당 셀에서 HARQ 재전송을 수행할 수 있다.
- [122] 또한, 초기 전송이 MTCH 또는 SC-MTCH를 전달하는 PDSCH/DL-SCH를 통해 수행될 때, HARQ 재전송은 PDSCH/DL-SCH를 통해 수행될 수 있다. 따라서, MTCH는 HARQ 재전송을 위해 DL-SCH/PDSCH로 매핑될 수 있다.
- [123] 초기 전송이 MTCH를 전달하는 PMCH/MCH를 통해 수행될 때, HARQ 재전송은 PDSCH 또는 PMCH를 통해 수행될 수 있다. 따라서, MTCH는 HARQ 초기 전송을 위해 PMCH/MCH로 매핑되지만, HARQ 재전송을 위해 DL-SCH/PDSCH로 매핑될 수 있다. MTCH와 PMCH/MCH 간의 매핑이 MTCH와 DL-SCH/PDSCH 간의 매핑으로 변경되더라도 특정 HARQ 프로세스는 HARQ 초기 전송 및 재전송 모두를 위해 유지될 수 있다.
- [124] MCCH 및 SC-MCCH 또한 HARQ 재전송의 대상이 될 수 있다. 그러나, UE는 MCCH 및 SC-MCCH로 HARQ 피드백을 전송하지 않을 수 있다. MCCH는 초기 HARQ 전송을 위해 MCH/PMCH로 매핑되고, HARQ 재전송을 위해 DL-SCH로 매핑될 수 있다.
- [125] HARQ 재전송이 스케줄링 될 때, G-RNTI 또는 재전송에 특정된 새로운 RNTI에 의해 어드레스 되는 PDCCH는 UE에게 MCH/PMCH 또는 DL-SCH/PDSCH 상의 HARQ 재전송의 스케줄링을 알릴 수 있다. 대안적으로, 새로운 MAC CE(control element)가 UE에게 MCH/PMCH 또는 DL-SCH/PDSCH 상의 HARQ 재전송의 스케줄링을 알릴 수 있다. MAC CE의 전송은 G-RNTI에 의해 어드레스 되는 PDCCH 상에서 지시될 수 있다.
- [126] NACK의 전송에 관계 없이 UE가 MCH/PMCH 또는 DL-SCH/PDSCH를 통해 초기 전송 또는 재전송을 수신하지 못하면, UE는 재전송을 스케줄링 하는 PDCCH 또는 MAC CE를 모니터링 할 수 있다. 이후, UE는 PDCCH 또는 MAC CE를 기반으로 MCH/PMCH 또는 DL-SCH/PDSCH를 통해 재전송을 수신할 수 있다.
- [127] PDCCH가 G-RNTI에 의해 어드레스 되는 경우, PDCCH 또는 MAC CE는 대응하는 전송이 새로운 전송인지 또는 재전송인지 여부를 지시할 수 있다.

그리고 PDCCH 또는 MAC CE는 선택적으로 프로세스 ID를 지시할 수 있다. 재전송인 경우, UE는 동일한 프로세스 ID 또는 동일한 G-RNTI에 대해, 수신된 데이터(즉, 재전송으로부터)를 이 TB에 대하여 현재 소프트웨어 버퍼에 존재하는 데이터(즉, 초기 전송 및 / 또는 이전 재전송)와 결합할 수 있다. 그리고, UE는 소프트웨어 버퍼 내의 결합된 데이터를 디코딩 하려고 시도할 수 있다.

- [128] 최대 재전송 횟수 또는 최종 재전송은 PDCCH 또는 MAC CE에서 지시될 수 있다. 최대 재전송 횟수 또는 최종 재전송에서 데이터가 성공적으로 디코딩 되지 않은 경우, UE는 데이터를 폐기하고 소프트웨어 버퍼를 비울 수 있다.
- [129] 새로운 전송 또는 재전송의 데이터가 성공적으로 디코딩 되지 않은 경우, UE는 NACK를 전송할 수 있다. 그러나, 최대 재전송 횟수 또는 최종 재전송에서 데이터가 성공적으로 디코딩 되지 않으면, UE는 NACK를 전송하지 않을 수 있다.
- [130] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB에 의하여 HARQ 재전송을 수행하는 방법을 나타낸다. 상술한 UL 피드백에 기반한 HARQ 재전송과 관련한 본 발명의 내용이 본 실시예에 적용될 수 있다.
- [131] 도 7을 참조하면, 단계 S100에서 MCE는 eNB1 및 eNB2에게 클러스터 별 시간/주파수 자원 패턴 및 MCS를 전송한다. eNB1과 eNB2는 MBSFN 전송을 수행하거나, SC-PTM 전송을 수행할 수 있다. 클러스터는 복수의 TP에 의하여 제공되는 복수의 셀을 포함할 수 있다. 복수의 TP는 동일한 eNB에 속할 수 있고, 또는 서로 다른 eNB에 속할 수 있다. 본 실시예에서 복수의 TP는 서로 다른 eNB(즉, eNB1 및 eNB2)에 속하는 것으로 가정한다.
- [132] 단계 S110에서, eNB1 및 eNB2는 MCE의 지시에 의하여 초기 전송을 위한 시간/주파수 자원 할당 및 MCS를 선택한다.
- [133] 단계 S120에서, V2X 메시지가 V2X 서버로부터 MBMS GW를 거쳐, eNB1 및 eNB2로 전달된다.
- [134] 단계 S130에서, UE를 현재 서빙하고 있는 eNB1은 UE로 PDCCH를 전송한다. PDCCH는 G-RNTI, PDSCH 전송을 위한 DL 할당 등을 포함할 수 있다. 이후, 단계 S131에서, eNB1 및 eNB2는 멀티 셀 PDSCH를 UE로 전송한다. 상기 PDSCH는 SC-MTCH에 맵핑될 수 있다.
- [135] UE가 멀티 셀 PDSCH를 성공적으로 수신하지 못한 경우, 단계 S140에서, UE는 eNB1으로 HARQ NACK을 전송한다.
- [136] 단계 S150에서, eNB1은 재전송을 위한 시간/주파수 자원 할당 및 MCS를 선택한다.
- [137] 단계 S160에서, eNB1은 재전송을 위하여 할당된 시간/주파수 자원 및 선택된 MCS 및/또는 TMGI를 eNB2로 전달한다.
- [138] 단계 S170에서, eNB2는 eNB1으로부터 수신한 정보를 기반으로 재전송 여부를 결정한다.
- [139] eNB2가 재전송을 수행하기로 결정한 경우, 단계 S180에서, eNB2는 UE로

PDSCH를 재전송한다. 단계 S181에서, 현재 UE를 서빙하고 있는 eNB1도 UE로 PDSCH를 재전송한다. UE가 PDSCH를 성공적으로 수신한 경우, 단계 S182에서, UE는 eNB1으로 HARQ ACK을 전송한다.

[140] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 eNB에 의하여 HARQ 재전송을 수행하는 방법을 나타낸다. 상술한 UL 피드백에 기반한 HARQ 재전송과 관련한 본 발명의 내용이 본 실시예에 적용될 수 있다.

[141] 도 8을 참조하면, 단계 S200에서, eNB는 UE가 전송한 HARQ 피드백을 이웃 eNB로부터 수신한다. 단계 S210에서, eNB는 상기 수신한 HARQ 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정한다. 상기 HARQ 재전송을 수행하기로 결정한 경우, eNB는 하나 이상의 셀에서 상기 HARQ 재전송을 수행할 수 있다.

[142] 상기 HARQ 피드백은 하나 이상의 셀로부터의 초기 전송에 대한 응답일 수 있다. 상기 하나 이상의 셀은 MBSFN 영역 또는 클러스터에 속할 수 있다. 상기 초기 전송은 PDSCH 또는 PMCH를 통해 수행될 수 있다. 상기 초기 전송이 상기 PDSCH를 통해 수행되면, 상기 HARQ 재전송은 상기 PDSCH를 통해 수행될 수 있다. 상기 초기 전송이 상기 PMCH를 통해 수행되면, 상기 HARQ 재전송은 상기 PMCH 또는 PDSCH를 통해 수행될 수 있다.

[143] 상기 HARQ 재전송의 스케줄링은 G-RNTI 또는 상기 HARQ 재전송에 특정한 RNTI에 의하여 어드레스 되는 PDCCH 또는 MAC CE에 의하여 지시될 수 있다. 상기 MAC CE의 전송은 상기 G-RNTI에 의하여 어드레스 되는 PDCCH에 의하여 지시될 수 있다. 상기 PDCCH 또는 상기 MAC CE는 초기 전송인지 재전송인지 여부를 지시할 수 있다. 상기 PDCCH 또는 상기 MAC CE는 프로세스 ID를 지시할 수 있다. 상기 PDCCH 또는 상기 MAC CE는 최대 재전송 횟수 또는 최종 재전송을 지시할 수 있다.

[144]

[145] 4. UE의 지리적 위치에 기반한 MBMS 서비스의 수신

[146] V2V 서비스에 대해, TMGI는 특정 서비스뿐만 아니라 단일 셀 또는 복수의 셀 집합에 맵핑되는 특정 지리적 위치(예를 들어, MBSFN 영역)를 어드레스 하도록 할당될 수 있다. 네트워크는 V2V 서비스에 TMGI의 집합을 할당할 수 있다. 서로 다른 TMGI는 서로 다른 지리적 위치에 맵핑될 수 있다. 네트워크는 V2V 서비스가 제공되는 전체 영역을 커버하기 위해 서로 다른 지리적 위치에서 TMGI의 집합을 재사용할 수 있다. 네트워크는 TMGI와 특정 지리적 기준 위치 간의 맵핑에 대해 UE에게 알릴 수 있다.

[147] TMGI를 전달하는 MTCH/SC-MTCH이 셀에서 방송되고 TMGI와 지리적 기준 위치 간의 맵핑이 이용 가능한 경우, UE는 UE의 위치가 TMGI에 맵핑된 지리적 기준 위치에 가까운지 여부를 검증할 수 있다. 이 검증에 기초하여, UE는 V2V 서비스를 위하여 MTCH/SC-MTCH을 수신할지 여부를 결정할 수 있다.

[148] TMGI와 지리적 기준 위치 간의 맵핑이 이용 가능하지 않거나, 또는 V2V

서비스에 맵핑된 TMGI가 UE에 알려지지 않은 경우, UE는 V2V 서비스를 위하여 V2X 메시지를 전달하는 모든 MTCH/SC-MTCH을 수신할 수 있다.

[149]

[150] 5. MBSFN에 대한 보다 짧은 스케줄링 주기

[151] MBSFN에서의 MCH 스케줄링 주기의 가장 짧은 값은 현재 40ms이다. 그러나, 이 값은 메시지가 Uu 인터페이스를 통해 전달되는 경우 V2V 서비스의 지연 요구사항, 즉 100ms를 지원하기에 충분하지 않다. 따라서, 보다 짧은 MCH 스케줄링 주기를 도입하는 것이 제안될 수 있다. MCH 스케줄링 주기의 가장 짧은 값은 10ms로 줄어들 수 있다.

[152]

[153] 6. MBSFN 및 SC-PTM에 대한 보다 짧은 MCCH/SC-MCCH 주기

[154] UE가 새로운 MBSFN 영역 또는 새로운 SC-PTM 셀에 진입 할 때, UE는 V2V 서비스를 위하여 메시지를 전달하는 MTCH/SC-MTCH를 읽기 전에 시스템 정보 및 MCCH/SC-MCCH를 읽어야 한다. 따라서 MBSFN 영역 변경 또는 SC-PTM 셀 변경으로 인해 연속적인 메시지 손실이 발생할 수 있다.

[155] MBSFN 영역 변경 및 SC-PTM 셀 변경에 의한 연속적인 메시지 손실을 줄이기 위해, MCCH 및 SC-MCCH에 대한 수정 주기 및 반복 주기를 더 짧게 설정하는 것이 제안될 수 있다. 더 짧은 값의 도입에 따라, UE가 새로운 MBSFN 영역 또는 새로운 SC-PTM 셀에 진입하는 동안 수신시 손실되는 메시지의 수가 감소할 수 있다.

[156] 한편, MBSFN 영역 변경 및 SC-PTM 셀 변경에서 시스템 정보 및 MCCH/SC-MCCH를 읽는 데 필요한 지연이 DL에서 연속적인 메시지 손실을 야기할 수 있다. 이는 UE가 MTCH/SC-MTCH를 수신할 수 없기 때문에 시스템 정보 및 MCCH/SC-MCCH를 읽을 때까지 여러 차량에서 생성된 여러 V2X 메시지를 잃지 않기 때문이다.

[157]

[158] 7. SC-PTM 셀 및 MBSFN 영역에 걸친 공통 스케줄링 정보

[159] 상술한 바와 같이 MBSFN 영역 변경과 SC-PTM 셀 변경에 의한 연속적인 메시지 손실을 피하기 위해, 복수의 SC-PTM 셀 및/또는 복수의 MBSFN 영역에 공통적인 공통 스케줄링 정보를 도입하는 것이 제안될 수 있다. 따라서, MBSFN 영역 변경 또는 SC-PTM 셀 변경시, UE는 SIB13/SIB15/SIB20 및 MCCH/SC-MCCH를 읽기 전에, V2V 서비스에 특정한 MTCH/SC-MTCH 채널을 수신할 수 있다.

[160] SC-PTM의 경우, V2V 서비스(또는 V2X 서비스)에 특정한 동일한 G-RNTI가 복수의 SC-PTM 셀에 걸쳐 사용될 수 있음. 따라서, UE가 새로운 SC-PTM 셀에 진입할 때, UE는 V2V 서비스에 특정한 SC-MTCH를 수신하기 위해 G-RNTI에 의해 어드레스 되는 PDCCH를 즉시 모니터링 할 수 있다.

[161] MBSFN의 경우, V2V 서비스(또는 V2X 서비스)에 특정한 하나 이상의 MBSFN

영역을 지원하는 셀에서 G-RNTI가 사용될 수 있다. 따라서, UE가 새로운 MBSFN 영역에 진입할 때, UE는 G-RNTI에 의해 어드레스 된 PDCCH를 즉시 모니터 하여 MAC CE, 예를 들어 특정 MBSFN 영역에 대한 MCH 스케줄링 정보, 다중 MBSFN 영역에 대한 MCH 스케줄링 정보 또는 V2X에 대한 새로운 스케줄링 정보를 수신할 수 있다. 상기 MAC CE는 상기 PDCCH에 의해 스케줄링 될 수 있고, UE에게 V2V 서비스에 특정한 MTCH의 스케줄링을 알리는 데 사용될 수 있다.

[162] V2V 서비스에 특정한 G-RNTI는 시스템 정보를 통해 방송될 수 있다. 시스템 정보는 셀 ID, MBSFN 영역 ID 또는 서비스 영역 ID를 나열하고 나열된 셀, 나열된 MBSFN 영역 또는 나열된 서비스 영역을 위하여 V2V 서비스에 특정한 G-RNTI를 지시할 수 있다. MCE는 V2V 서비스에 특정한 G-RNTI를 하나 이상의 eNB에 할당할 수 있다.

[163]

[164] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템을 나타낸다.

[165] eNB(800)는 프로세서(processor; 810), 메모리(memory; 820) 및 송수신부(transceiver; 830)를 포함한다. 프로세서(810)는 본 명세서에서 설명된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(810)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(820)는 프로세서(810)와 연결되어, 프로세서(810)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신부(830)는 프로세서(810)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[166] UE(900)는 프로세서(910), 메모리(920) 및 송수신부(930)를 포함한다. 프로세서(910)는 본 명세서에서 설명된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(910)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(920)는 프로세서(910)와 연결되어, 프로세서(910)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신부(930)는 프로세서(910)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[167] 프로세서(810, 910)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(820, 920)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신부(830, 930)는 무선 주파수 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(820, 920)에 저장되고, 프로세서(810, 910)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(820, 920)는 프로세서(810, 910) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(810, 910)와 연결될 수 있다.

[168] 상술한 예시적인 시스템에서, 상술된 본 발명의 특징에 따라 구현될 수 있는

방법들은 순서도를 기초로 설명되었다. 편의상 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로 설명되었으나, 청구된 본 발명의 특징은 단계들 또는 블록들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 다른 단계와 상술한 바와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타난 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.

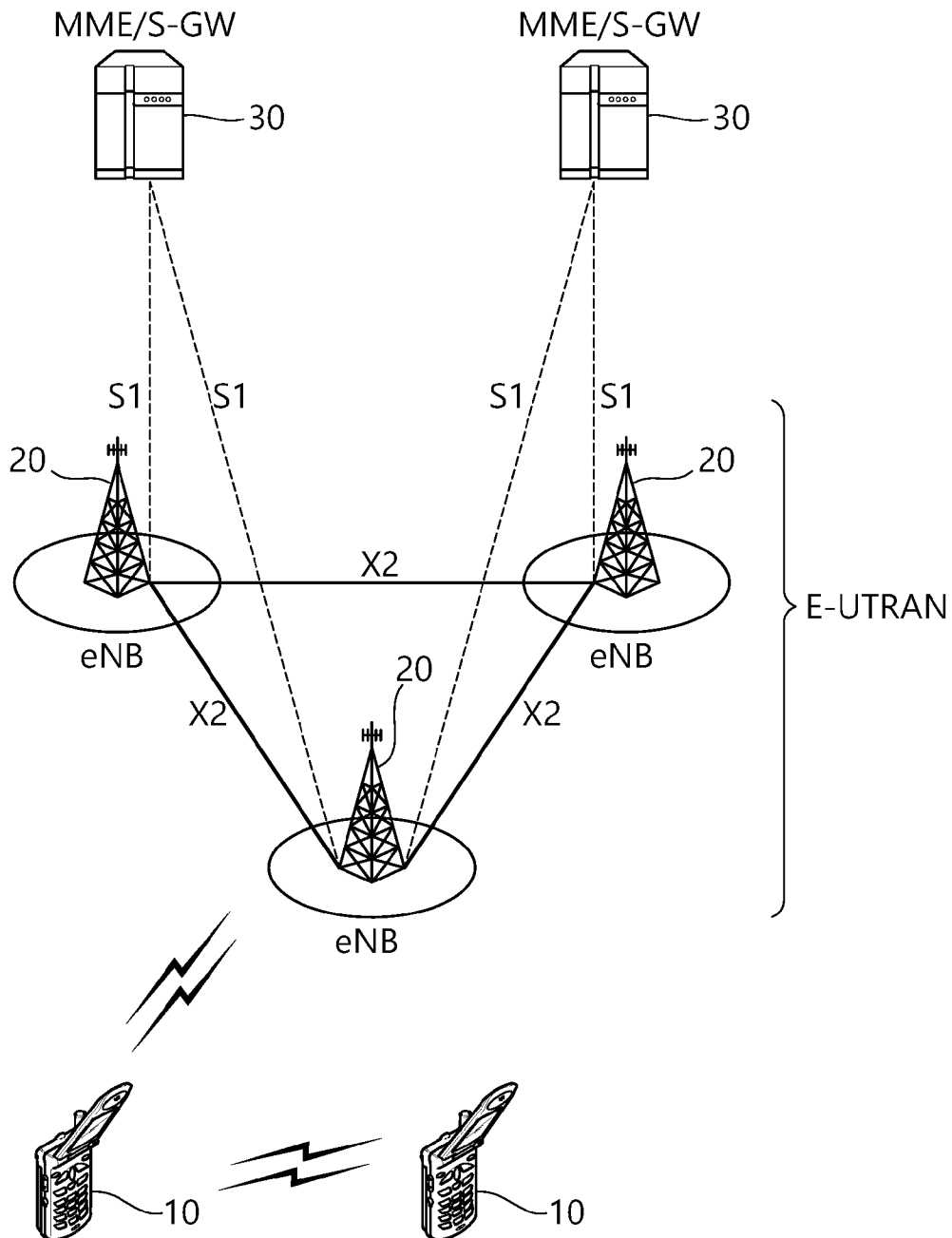
[169]

청구범위

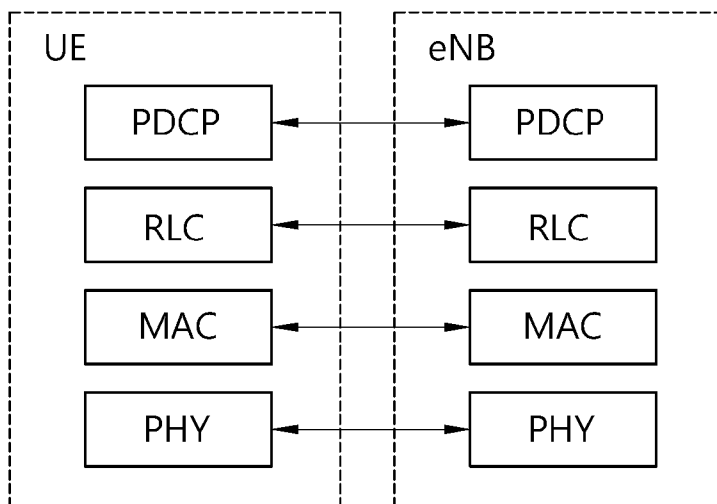
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 eNB(eNodeB)에 의하여 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송을 수행하는 방법에 있어서,
단말(UE; user equipment)이 전송한 HARQ 피드백을 이웃 eNB로부터 수신하고; 및
상기 수신한 HARQ 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 수행할지 여부를 결정하는 것을 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 HARQ 재전송을 수행하기로 결정한 경우, 하나 이상의 셀에서 상기 HARQ 재전송을 수행하는 것을 더 포함하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백은 하나 이상의 셀로부터의 초기 전송에 대한 응답인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 하나 이상의 셀은 MBSFN(multicast-broadcast single-frequency network) 영역 또는 클러스터에 속하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
상기 초기 전송은 PDSCH(physical downlink shared channel) 또는 PMCH(physical multicast channel)을 통해 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 초기 전송이 상기 PDSCH를 통해 수행되면, 상기 HARQ 재전송은 상기 PDSCH를 통해 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 초기 전송이 상기 PMCH를 통해 수행되면, 상기 HARQ 재전송은 상기 PMCH 또는 PDSCH를 통해 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 HARQ 재전송의 스케줄링은 G-RNTI(group radio network temporary identifier) 또는 상기 HARQ 재전송에 특정한 RNTI에 의하여 어드레스 되는 PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC(media access control) CE(control element)에 의하여 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 MAC CE의 전송은 상기 G-RNTI에 의하여 어드레스 되는 PDCCH에 의하여 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 PDCCH 또는 상기 MAC CE는 초기 전송인지 재전송인지 여부를 지시하는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 11] 제 8 항에 있어서,
상기 PDCCH 또는 상기 MAC CE는 프로세스 ID를 지시하는 것을
특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제 8 항에 있어서,
상기 PDCCH 또는 상기 MAC CE는 최대 재전송 횟수 또는 최종 재전송을
지시하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 eNB(eNodeB)에 있어서,
메모리;
송수신부; 및
상기 메모리 및 상기 송수신부와 연결되는 프로세서를 포함하며,
상기 프로세서는,
단말(UE; user equipment)이 전송한 HARQ(hybrid automatic repeat request)
피드백을 이웃 eNB로부터 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및
상기 수신한 HARQ 피드백을 기반으로 HARQ 재전송을 수행할지 여부를
결정하는 것을 특징으로 하는 eNB.

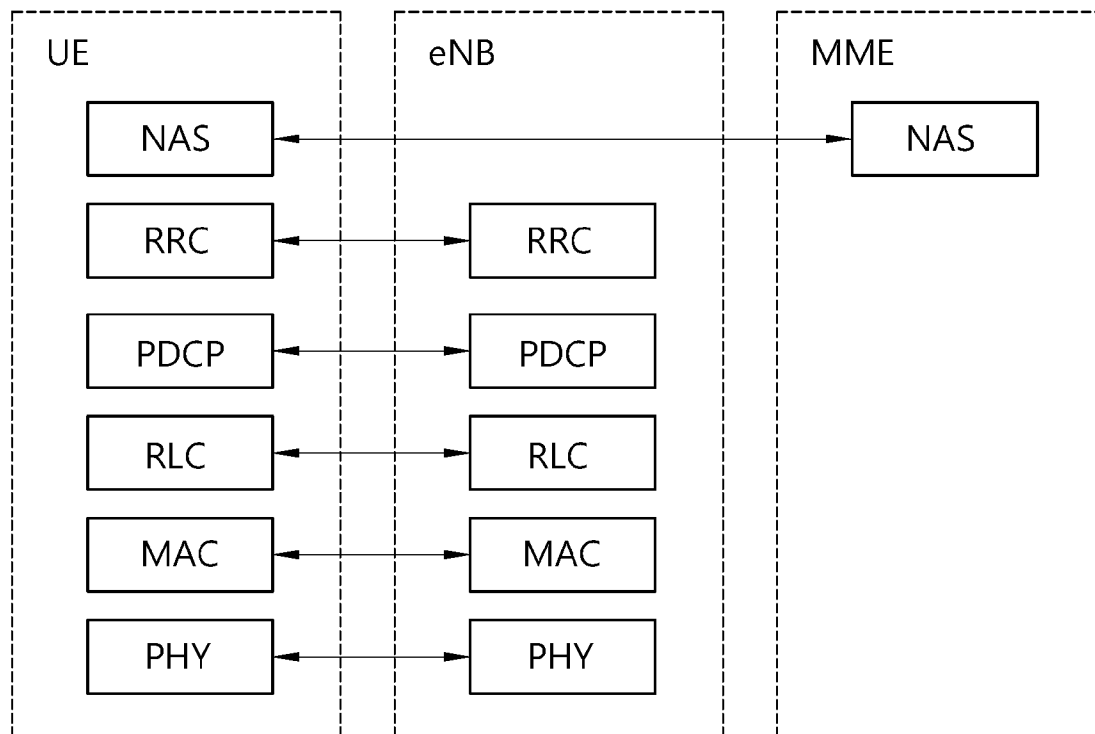
[도1]



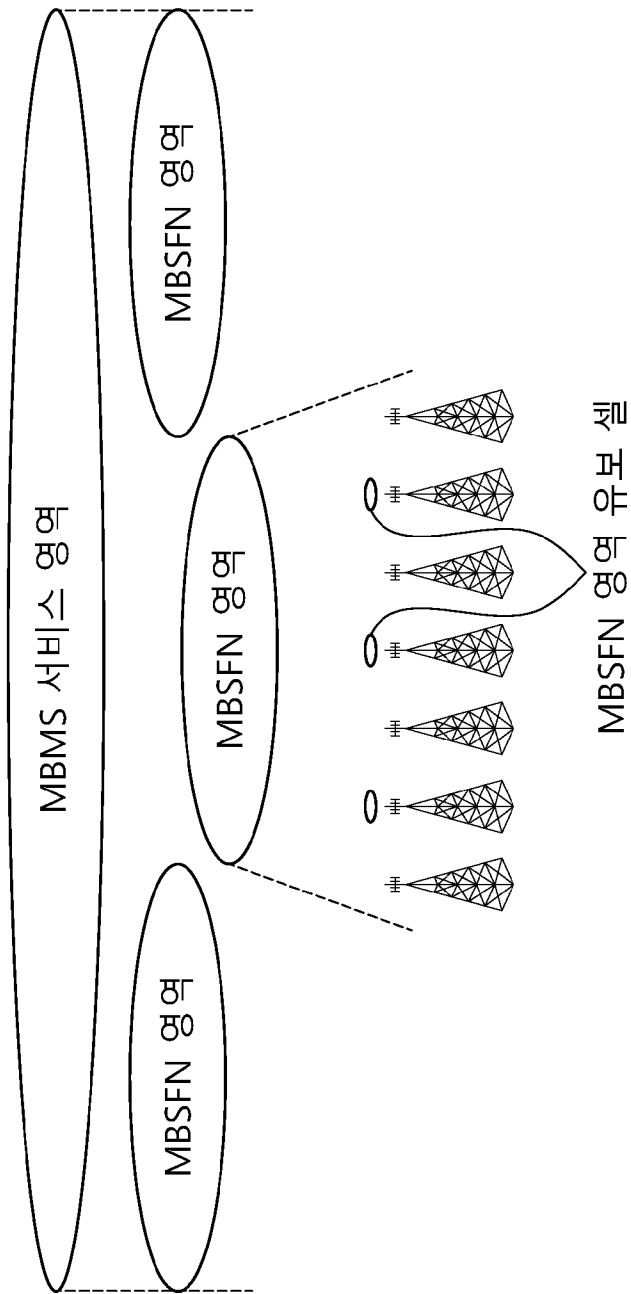
[도2]



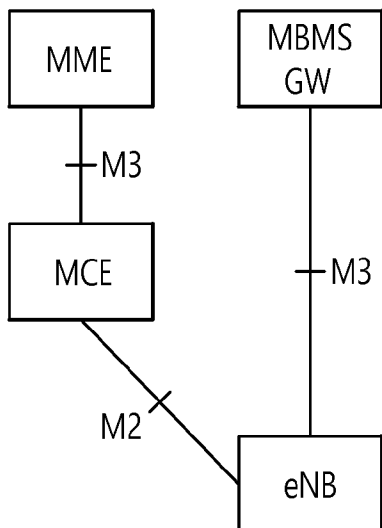
[도3]



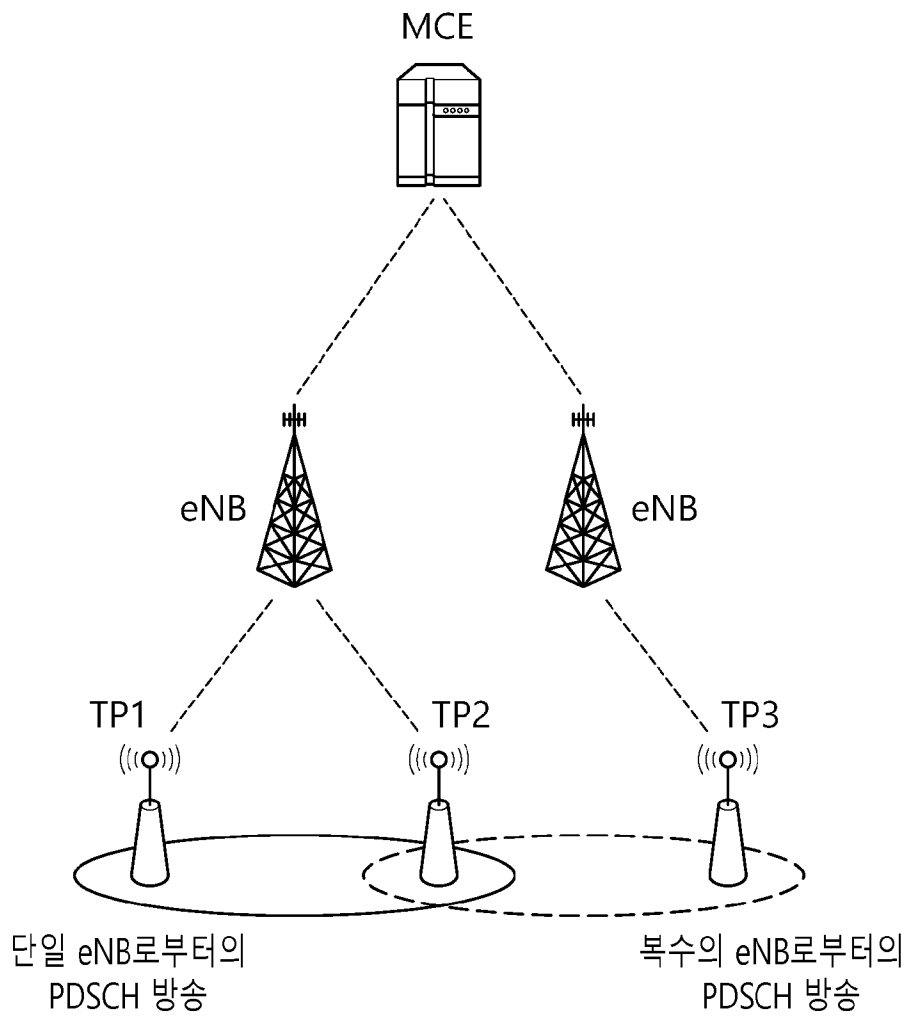
[도4]



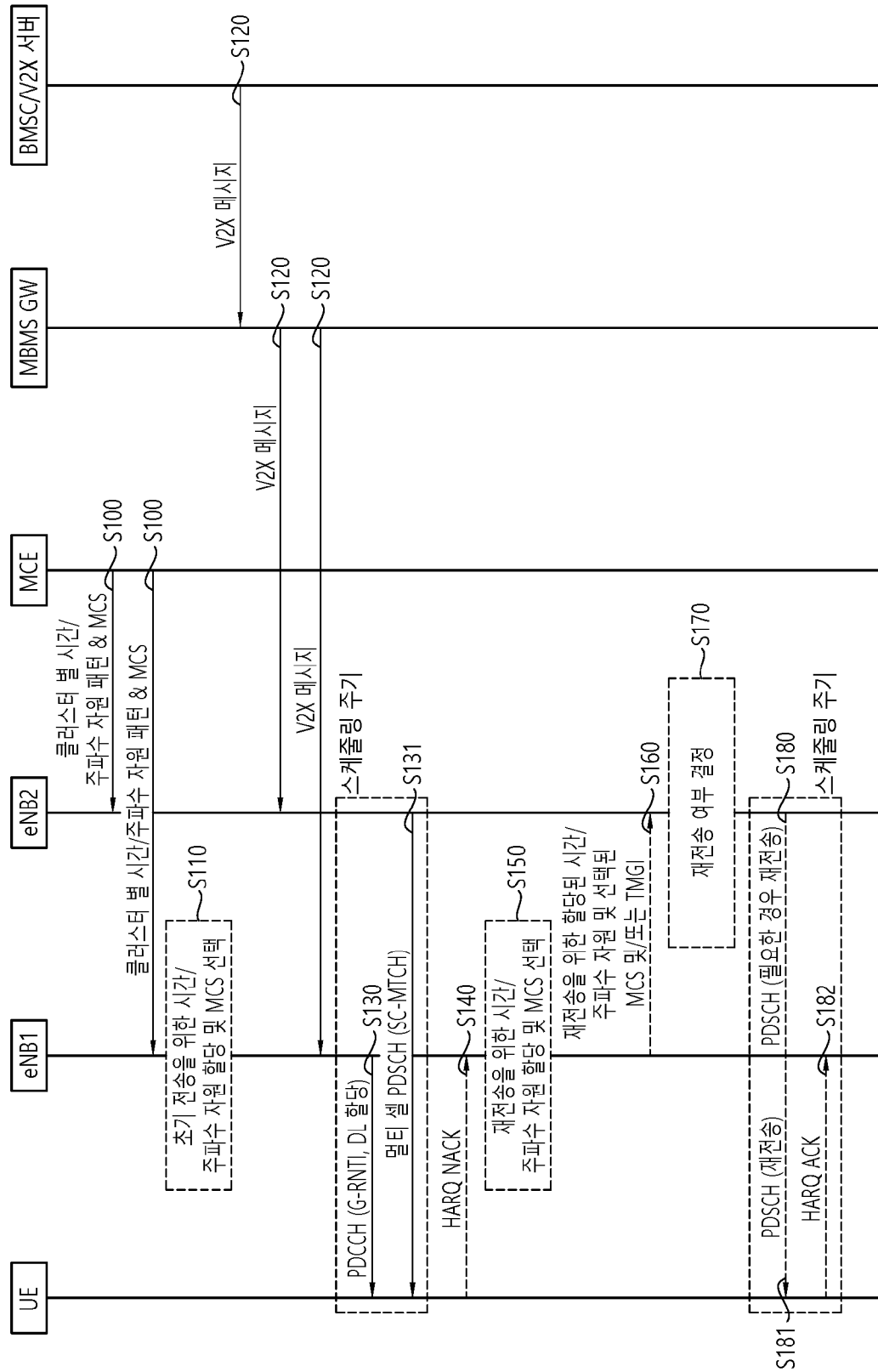
[도5]



[도6]



[도 7]



[도8]



[도9]

