



(51) 국제특허분류:

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

현진 (SHIM, Hyunjin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/005027

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).

(22) 국제출원일:

2017년 5월 16일 (16.05.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/344,979 2016년 6월 2일 (02.06.2016) US

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

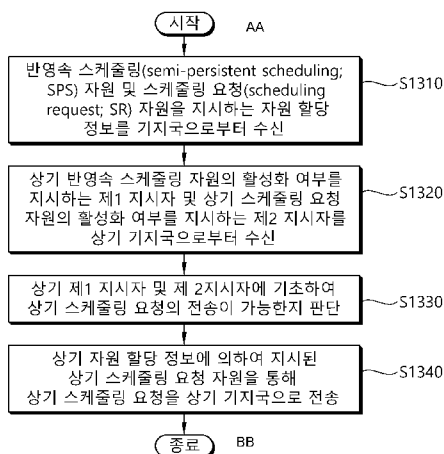
(72) 발명자: 변일무 (BYUN, Ilmu); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 조희정 (CHO, Heejeong); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 한진백 (HAHN, Genebeck); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (KANG, Jiwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김희진 (KIM, Heejin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 심

(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, 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

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING SCHEDULING REQUEST IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 방법 및 장치



(57) Abstract: Provided are a method and device for transmitting a scheduling request in a wireless communication system. In detail, a terminal receives, from a base station, resource allocation information for indicating a semi-persistent scheduling resource and a scheduling request resource. The terminal receives, from the base station, a first indicator for indicating whether the semi-persistent scheduling resource is activated and a second indicator for indicating whether the scheduling request resource is activated. The terminal determines whether the scheduling request can be transmitted on the basis of the first indicator and the second indicator. The terminal transmits the scheduling request to the base station via the scheduling request resource indicated by the resource allocation information.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 방법 및 기기가 제공된다. 구체적으로, 단말은 반영속 스케줄링 자원 및 스케줄링 요청 자원을 지시하는 자원 할당 정보를 기지국으로부터 수신한다. 단말은 반영속 스케줄링 자원의 활성화 여부를 지시하는 제1 지시자 및 스케줄링 요청 자원의 활성화 여부를 지시하는 제2 지시자를 기지국으로부터 수신한다. 단말은 제1 지시자 및 제2 지시자에 기초하여 스케줄링 요청의 전송이 가능한지 판단한다. 단말은 자원 할당 정보에 의하여 지시된 스케줄링 요청 자원을 통해 스케줄링 요청을 기지국으로 전송한다.

S1310 ... Receive, from a base station, resource allocation information for indicating a semi-persistent scheduling (SPS) resource and a scheduling request (SR) resource

S1320 ... Receive, from the base station, a first indicator for indicating whether the SPS resource is activated and a second indicator for indicating whether the SR resource is activated

S1330 ... Determine whether the SR can be transmitted on the basis of the first indicator and the second indicator

S1340 ... Transmit, to the base station, the SR via the scheduling request resource indicated by the resource allocation information

AA ... Start

BB ... End

(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 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 방법 및 이를 사용한 기기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템은 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 무선 통신 시스템의 목적은 다수의 단말이 위치와 이동성에 관계없이 신뢰할 수 있는(reliable) 통신을 할 수 있도록 하는 것이다.
- [3] 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 무선 자원을 공유하여 다수의 단말과의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 무선 자원의 예로는 시간, 주파수, 코드, 전송 파워 등이 있다. 다중 접속 시스템의 예들로는 TDMA(time division multiple access) 시스템, CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [4] 기지국은 스케줄링을 통해 셀 내 단말들마다 무선 자원을 적절히 할당한다. 단말은 할당 받은 무선 자원을 이용하여 기지국에게 제어정보를 전송하거나, 사용자 데이터를 전송할 수 있다. 그런데, 제어정보 전송 방식과 사용자 데이터 전송 방식은 다를 수 있다. 또, 제어정보를 위한 무선 자원 할당 방식과 사용자 데이터를 위한 무선 자원 할당 방식 역시 다를 수 있다. 따라서, 제어정보를 위한 무선 자원과 사용자 데이터를 위한 무선 자원은 서로 다를 수 있다. 기지국은 제어정보를 위해 예약된 무선 자원과 사용자 데이터를 위해 예약된 무선 자원을 구분하여 관리할 수 있다.
- [5] 3GPP LTE 시스템에서 유휴 상태(idle state)인 단말은 데이터 전송을 수행하기 전에 RRC 연결 설정 및 데이터 연결 설정을 선행해야 한다. 이는 기지국과 단말 간 논리적 연결(RRC connection)과 MME(Mobility Management Entity)와 단말 간 논리적 연결(S1 connection / interface, EPS connection)이 모두 설정되는 것으로 단말이 데이터 전송을 수행하기 위해서는 상기 연결 설정을 위해 필요한 시간만큼 시간이 더 소요된다. 다만, 단말이 작은 용량의 데이터를 한두 번 전송 또는 수신하는 경우에 연결 설정을 하는 것은 비효율적이다. 따라서, 이를 해결하기 위한 비연결 전송(connectionless transmission) 기법을 고려해볼 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 방법 및 장치를 제안한다. 상기 장치는 단말일 수 있다. 상기 장치는 무선신호를 전송 및 수신하는 RF(radio frequency)부 및 상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함한다.
- [8] 먼저 용어를 정리하면, 레이트 매칭이란 매 전송 단위 시간 예를 들면 TTI(또는 서브프레임) 마다 전송할 데이터의 양과 실제 채널의 최대 전송량을 맞추는 것을 의미한다. 따라서, 레이트 매칭은 채널 코딩이 수행된 입력 정보(데이터)에 대해 수행된다.
- [9] 먼저, 단말은 반영속 스케줄링(semi-persistent scheduling; SPS) 자원 및 스케줄링 요청(scheduling request; SR) 자원을 지시하는 자원 할당 정보를 기지국으로부터 수신한다.
- [10] 단말은 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화 여부를 지시하는 제1 지시자 및 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화 여부를 지시하는 제2 지시자를 기지국으로부터 수신한다. 상기 SR 자원은 상기 SPS 자원의 일부에 포함된다. 즉, 기지국은 단말에게 L1 또는 L2/L3 시그널링을 통해서 상향링크 데이터 전송을 위한 SPS 자원을 할당하고, SPS 자원 중 일부에 포함되는 SR 자원을 할당할 수 있다.
- [11] 단말은 상기 제1 지시자 및 제 2지시자에 기초하여 상기 스케줄링 요청의 전송이 가능한지 판단한다.
- [12] 단말은 상기 자원 할당 정보에 의하여 지시된 상기 스케줄링 요청 자원을 통해 상기 스케줄링 요청을 기지국으로 전송한다.
- [13] 또한, 단말은 레이트 매칭(rate matching)을 수행하여 기지국으로 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 이로써, 무선 통신 시스템에서 단말이 SPS 기법으로 할당된 상향링크 데이터 자원에서 스케줄링 요청을 수행하여 저지연 고신뢰 통신을 수행할 수 있다.
- [14] 구체적으로, 단말은 상향링크 데이터에 대하여 레이트 매칭을 수행하고, 상기 레이트 매칭이 수행된 상향링크 데이터를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [15] 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 데이터는 상기 반영속 스케줄링 자원의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행될 수 있다. 즉, 단말은 SR 자원을 상향링크 데이터를 전송하기 위한 자원으로 활용할 수 있다.
- [16] 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 데이터는 상기 스케줄링 요청을 제외한 상기 반영속 스케줄링 자원 일부의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행될 수 있다. 이로써, 단말이 SPS 자원 내에서도 스케줄링

요청이 가능하게 될 수 있다.

- [17] 또한, 단말은 상기 스케줄링 요청에 대한 응답으로 스케줄링 정보를, 버퍼 상태 보고(buffer status report; BSR)를 전송하지 않고, 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이때, 상기 스케줄링 정보는 스케줄링 우선 순위 및 상향링크 데이터의 크기를 기반으로 결정될 수 있다. 여기서는, 스케줄링 우선 순위 및 상향링크 데이터의 크기와 같은 정보를 기지국과 단말이 사전에 공유하므로 BSR를 전송할 필요가 없다. 이로써, 상향링크 데이터 전송을 위한 절차를 보다 간소화시킬 수 있다.
- [18] 또한, 단말은 상기 상향링크 데이터의 전송을 위한 제1 전력 제어 정보 및 상기 스케줄링 요청의 전송을 위한 제2 전력 제어 정보를 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 레이트 매칭이 수행된 스케줄링 요청과 상향링크 데이터가 동시에 전송되더라도, 상기 스케줄링 요청과 상향링크 데이터에 대한 요구 신뢰도는 상이할 수 있다. 따라서, 스케줄링 요청과 상향링크 데이터를 전송할 때 사용하는 전력을 다르게 설정하여 양자를 구분할 수 있다.
- [19] 또한, 단말은 상기 상향링크 데이터의 전송에 사용되는 제1 MCS(Modulation and Coding Scheme) 및 상기 스케줄링 요청의 전송에 사용되는 제2 MCS를 수신할 수 있다. 상기 제1 지시자가 상기 SPS 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 SR 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 제1 MCS를 사용하여 전송될 수 있다. 만약 상기 제1 지시자가 상기 SPS 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 SR 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터 및 상기 스케줄링 요청은 상기 제2 MCS를 사용하여 전송될 수 있다. 기지국이 제1 MCS와 제2 MCS로 나누어 변조 방식과 부호율 정보를 전송함으로써, 단말은 스케줄링 요청 관련 정보를 보다 상세하게 보낼 수 있다. 또한, 상기 스케줄링 요청은 MAC 헤더(Medium Access Control header)를 통해 버퍼 상태 보고(BSR)와 동시에 전송될 수 있다. 즉, 단말이 MAC 계층에서 MAC 헤더를 통해 스케줄링 요청과 버퍼 상태 보고(BSR)을 동시에 기지국으로 전송함으로써, 물리계층을 통해 스케줄링 요청을 전송하는 것보다 많은 양의 정보를 전송할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제1 지시자가 상기 SPS 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 SR 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 SR 자원을 통해 상기 기지국으로 전송될 수 있다. 이 경우, 단말은 SR 자원을 상향링크 데이터를 전송하기 위한 자원으로 활용할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 SR 자원은 상향링크 참조 신호와 인접한 자원에 할당될 수 있다. 스케줄링 요청은 높은 신뢰도를 요구하는 신호이므로 참조 신호와 가깝게 두어 채널을 정확하게 추정할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [22] 제안하는 기법을 이용하면 상향링크 데이터 채널 내 스케줄링 요청이 가능하게

함으로써, 상향링크 제어 채널 내 스케줄링 요청 자원을 할당하는 횟수를 감소시켜 제어 채널의 스케줄링 요청 자원을 효율적으로 관리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 본 명세서가 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [24] 도 2는 사용자 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [25] 도 3은 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [26] 도 4는 경쟁기반 랜덤 액세스 절차에서 단말과 기지국 사이에서 수행되는 동작과정을 나타낸다.
- [27] 도 5는 동적 무선자원할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 6은 SPS 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 7은 SPS 구성을 위한 단말과 기지국간의 RRC 시그널링 플로우를 나타낸 도면이다.
- [30] 도 8은 SPS 구성을 위한 단말과 기지국간의 RRC 시그널링 플로우를 나타낸 도면이다.
- [31] 도 9는 3GPP LTE에서 연결 설정을 위한 절차 및 소요 시간을 나타낸다.
- [32] 도 10은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청을 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.
- [33] 도 11은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청 및 버퍼상태 보고를 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.
- [34] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 SPS 자원을 통해 상향링크 데이터 및 스케줄링 요청을 전송하는 일례를 나타낸 도면이다.
- [35] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 SPS 자원을 통해 상향링크 데이터 및 스케줄링 요청을 전송하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [36] 도 14는 본 명세서의 실시예가 구현되는 기기를 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [37] 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 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의

일부로서, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다.

- [38] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [39] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.
- [40] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [41] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [42] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [43] 단말과 기지국간의 무선 인터페이스를 Uu 인터페이스라 한다. 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [44] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [45] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer

service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

- [46] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있으며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.
- [47] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.
- [48] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [49] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [50] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 RB들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다.
- [51] 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 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [52] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(RRC connected state)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들 상태(RRC idle state)에 있게 된다.

- [53] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [54] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [55] 도 4는 경쟁기반 랜덤 액세스 절차에서 단말과 기지국 사이에서 수행되는 동작과정을 나타낸다.
- [56] 우선, 경쟁 기반의 랜덤 액세스에서 단말은 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시되는 랜덤 액세스 프리앰블들의 그룹 내에서 랜덤 액세스 프리앰블을 임의적으로 선택할 수 있고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있는 PRACH 자원을 선택할 수 있고, 이어서 기지국으로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다 (단계 1).
- [57] 상기 랜덤 액세스를 전송한 후, 단말은 상기 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시된 랜덤 액세스 응답 수신 윈도우내의 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답의 수신을 시도할 수 있다 (단계 2). 구체적으로, 상기 랜덤 액세스 정보는 MAC PDU의 형태로 전송되고, 상기 MAC PDU는 물리 하향링크 공유채널 (PDSCH) 상에서 전송될 수 있다. 또한, 상기 물리 하향링크 공유채널 (PDSCH) 상에서 전송되는 정보를 단말이 적절하게 수신할 수 있도록 상기 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH)가 전송된다. 즉, 상기 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH)은 상기 물리 하향링크 공유채널 (PDSCH)를 수신할 단말에 대한 정보, 상기 PDSCH의 무선 자원들의 주파수 및 시간 정보, 상기 PDSCH의 전송 포맷 등을 포함한다. 여기에서, 상기 물리 하향링크 제어채널이 성공적으로 수신되면, 상기 단말은 상기 PDCCH의 정보에 따라 상기 PDSCH상에서 전송되는 랜덤 액세스 응답을 적절하게 수신할 수 있다. 상기 랜덤 액세스 응답은 랜덤 액세스 프리앰블 식별자ID, 상향링크 그랜트(UL Grant), 일시적 C-RNTI(temporary C-RNTI), 시간 정렬 명령(Time Alignment Command; TAC) 등을 포함할 수 있다. 여기에서, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 식별자가 상기 랜덤 액세스 응답에 포함되는데 이는 상향링크 그랜트(UL Grant), 일시적 C-RNTI, 시간 정렬 명령에 관한 정보가 유효한 (사용가능한) 등 중에 어떤 정보인지를 단말에게 통보하기 위함이고, 이와 같이 상기 랜덤 액세스 프리앰블 식별자는 하나의 랜덤 액세스

응답에 하나 또는 그 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 정보를 포함할 수 있기 때문에 필요하다. 여기에서, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 식별자는 상기 단계 1에서 단말에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리앰블과 동일 할 수 있다.

- [58] 상기 단말이 자신에게 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신하면, 단말은 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보 각각을 처리할 수 있다. 즉, 상기 단말은 상기 일시적 C-RNTI를 저장한다. 또한, 단말은 단말의 버퍼에 저장된 데이터를 기지국으로 전송하거나 또는 새롭게 생성된 데이터를 기지국으로 전송하기 위해 상향 링크 그랜트를 사용한다 (단계 3). 여기에서, 단말 식별자는 필수적으로 상기 상향링크 그랜트 (메시지 3)에 포함되는 데이터에 포함되어야 한다. 그 이유는 상기 경쟁기반 랜덤 액세스 절차에 있어서, 기지국은 어느 단말들이 상기 랜덤 액세스 절차를 수행하고 있는지 판단할 수 없고, 이후에 단말들이 경쟁해결을 위해 식별되어야 하기 때문이다. 여기에서, 단말식별자를 포함하기 위해 두 가지 다른 방식이 제공될 수 있다. 첫 번째 방식은 랜덤 액세스 절차에 앞서 단말이 해당 셀 내에서 할당된 유효 셀 식별자를 이미 수신했는지에 관하여 상향링크 그랜트를 통해 단말의 셀 식별자를 전송하는 것이다. 역으로, 두 번째 방식은 상기 랜덤 액세스 절차에 앞서 단말이 유효한 셀 식별자를 수신하지 않았으면 단말 고유의 식별자를 전송하는 것이다. 일반적으로, 단말의 고유 식별자 (unique identifier)는 상기 셀 식별자보다 더 길다. 단계 3에서, 만일 단말이 상향링크 그랜트를 통해 데이터를 전송하였다면, 단말은 경쟁 해결 타이머를 시작한다.

- [59] 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 상향링크 그랜트를 통해 식별자와 함께 데이터를 전송한 후, 단말은 경쟁 해결을 위한 기지국의 지시 (indication or instruction)를 기다린다. 즉, 단말은 특정 메시지를 수신하기 위해 PDCCH의 수신을 시도한다 (단계 4). 여기에서, PDCCH를 수신하기 위해 두 가지 방식이 존재한다. 상술한 바와 같이, 상향링크 그랜트를 통해 전송되는 단말 식별자가 셀 식별자인 경우, 상기 단말은 자신의 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도한다. 상향링크 그랜트를 통해 전송되는 단말 식별자가 단말의 고유 식별자인 경우, 단말은 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 일시적 C-RNTI를 사용하여 PDCCH의 수신을 시도한다. 이후, 전자에 있어서, 상기 PDCCH (메시지 4)가 상기 경쟁 해결 타이머가 만료되기 전에 셀 식별자를 통해 수신되면, 단말은 상기 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 수행되었다고 판단하고 상기 랜덤 액세스 절차를 완료한다. 후자에 있어서, 상기 PDCCH가 상기 경쟁해결 타이머가 만료되기 전에 일시적 셀 식별자를 통해 수신되면, 단말은 PDCCH가 지시하는 PDSCH에 의해 전송되는 데이터 (메시지 4)를 체크한다. 만일 상기 단말의 고유 식별자가 상기 데이터에 포함되어 있으면, 단말은 상기 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 수행되었다고 판단하고 상기 랜덤 액세스 절차를 완료한다.

- [60] 이하에서는 SPS(Semi-Persistent Scheduling)에 대해 설명한다.

- [61] 차세대 무선 통신 시스템에서는 다수 단말을 위해 SPS(Semi-Persistent

Scheduling)이 필요하다. 차세대 무선 통신 시스템에서는 다양한 산업의 IoT(Internet of Things) 서비스가 도입될 것으로 여겨진다. 대표적인 서비스로는 자동차와 드론 등이 있으며, 이들 서비스에서는 자율 주행 관리 및 사고 예방을 위해 위치 정보가 100ms에서 1초 단위로 업데이트될 것으로 예상된다. 주기적으로 위치 정보가 업데이트되는 경우에는 불필요한 제어 채널의 오버헤드를 감소시킬 수 있도록 SPS를 적용하는 것이 일반적이다.

- [62] 도 5는 동적 무선자원할당 방식을 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 SPS 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [63] 일반적으로 단말이 기지국으로 데이터를 전송하는 과정(동적 무선자원할당 방식)을 도 5를 참조하여 살펴보면 다음과 같다. 먼저 단말은 생성된 데이터의 전송을 위해 필요한 무선자원을 기지국에게 요청할 수 있다(S501). 이에 따라, 기지국은 단말의 무선자원 요청에 따라 제어신호를 통해 무선자원을 할당할 수 있다(S502). LTE 시스템에서 단말의 상향링크 데이터 전송을 위한 기지국의 자원 할당은 PDCCH를 통해 전송되는 상향링크 그랜트(UL grant) 형태로 전송될 수 있다. 이에 따라 단말은 할당받은 무선자원을 통해 기지국으로 데이터를 전송할 수 있다(S503). 이와 같은 단말의 무선자원 요청, 기지국의 자원 할당 및 이에 대응하는 단말의 상향링크 데이터 전송은 필요한 경우 반복될 수 있다(S508-S510).
- [64] 한편, 기지국이 단말로 하향링크 데이터를 전송하는 경우에는 PDCCH를 통해 단말로 하향링크 할당(DL Assignment)을 전송하여 단말에게 전송된 데이터가 어느 무선 자원을 통해 전송되는지를 알려줄 수 있으며(S504), 이와 같은 하향링크 할당 메시지에 대응하는 무선자원을 통해 기지국은 단말에 데이터를 전송할 수 있다(S505). 이때 하향링크 할당 정보 전송과 이에 대응하는 무선자원을 통한 하향링크 데이터 전송은 동일한 TTI(Transmission Time Interval) 내에 이루어질 수 있다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 이와 같은 하향링크 데이터 전송 과정은 반복될 수 있다.
- [65] SPS 무선자원할당기법은 기지국으로 데이터를 전송하는 3단계((1)단말의 자원 요청, (2)기지국의 자원 할당, (3)자원 할당에 따른 단말의 데이터 전송)에서 첫 번째와 두 번째 단계들을 생략시키는 방식이다. 이에 따라, 단말은 이러한 무선자원의 설정에 따라서 앞서 설명한 첫 번째와 두 번째 단계인 무선자원의 요청단계 및 무선자원의 할당단계 없이 바로 데이터를 전송하는 과정을 수행할 수 있다. 도 6은 이와 같은 SPS 방식을 개념적으로 도시하고 있다. 즉, SPS 방법에서는 기지국이 PDCCH를 통해 매번 무선 자원할당정보를 전송할 필요가 없다.
- [66] 도 7 및 도 8은 SPS 구성을 위한 단말과 기지국간의 RRC 시그널링 플로우를 나타낸 도면이다.
- [67] 구체적으로, 도 7은 기지국과 단말간 RRC(Radio Resource Control) 연결 설정이 성공적으로 이루어지는 경우를, 도 8은 기지국과 단말간 RRC 연결 설정이

성공적으로 이루어지지 않은 경우를 나타내고 있다.

- [68] 먼저, 기지국은 단말에 RRC 연결 재구성 메시지(RRC connection Reconfiguration Message)를 RRC 시그널링을 통해 전송할 수 있다(S701, S801). RRC 연결 재구성 메시지는 무선자원구성 IE(radio Resource Configuration Information Element; 구체적으로 radioResourceConfigDedicated)를 포함할 수 있으며, 이 무선자원구성 IE는 SPS 구성 IE(sps-Config IE)를 포함할 수 있다. 이와 같은 SPS 구성 IE는 SPS를 위한 무선 자원 할당 주기 등 SPS 구성을 위한 기본적인 정보를 포함할 수 있다. 이와 같은 정보를 수신한 단말이 RRC 연결 설정을 성공적으로 수행한 경우 기지국으로 RRC 연결 재구성완료(RRC Connection Reconfiguration Complete) 메시지를 전송할 수 있다(S702). 이와 달리, 성공적으로 RRC 연결 설정을 수행하지 못한 경우 RRC 연결 재설정 메시지를 주고받아 기지국과 단말 사이의 설정을 조정할 수 있다(S802).
- [69] 이하에서는 비연결 전송(connectionless transmission)에 대해 설명한다.
- [70] 3GPP LTE 시스템에서 유휴 상태(idle state)인 단말은 데이터 전송을 수행하기 전에 RRC 연결 설정 및 데이터 연결 설정을 선행해야 한다. 이는 기지국과 단말 간 논리적 연결(RRC connection)과 MME(Mobility Management Entity)와 단말 간 논리적 연결(S1 connection / interface, EPS connection)이 모두 설정되는 것을 의미한다.
- [71] 도 9는 3GPP LTE에서 연결 설정을 위한 절차 및 소요 시간을 나타낸다.
- [72] 도 9를 참조하면, 단말은 데이터를 전송하기 전에 먼저 기지국(eNB)과 RRC 연결 설정(910)을 수행한다. 단말은 기지국으로부터 MIB(Master Information Block) 및 SIB(System Information Block)와 같은 시스템 정보를 수신한다. 그리고, 단말은 RACH 자원을 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고 이에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 이후에, 단말은 RRC 연결 요청 메시지를 기지국으로 전송하고, RRC 연결 설정 메시지를 기지국으로부터 수신한다. 단말이 RRC 연결 설정 완료(RRC connection setup complete) 메시지를 기지국으로 전송하면 RRC 연결 설정(910)이 수행될 수 있다.
- [73] 단말은 기지국과 RRC 연결 설정(910)이 수행되면, MME(Mobility Management Entity)와 무선 링크에 대한 보안 설정 및 데이터 연결 설정(920)을 수행한다. 기지국이 MME로 서비스 요청을 하고, MME는 기지국으로 초기 컨텍스트 설정 요청(initial context setup request)을 전송한다. 기지국은 단말로 보안 모드 명령(security mode command) 및 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 메시지를 전송한다. 단말은 기지국으로 보안 모드 완료(security mode complete) 및 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 전송한다. 이후에, 기지국은 MME로 초기 컨텍스트 설정 응답(initial context setup request)을 전송한다. 이로써, 단말은 MME와 무선 링크에 대한 보안 설정 및 데이터 연결 설정(920)을 수행할 수 있다.
- [74] RRC 연결 설정(910)을 위해서는 총 35.5ms가 소요되고, 무선 링크에 대한 보안

설정 및 데이터 연결 설정(920)을 위해서는 총 49.5ms가 소요되므로, 유휴 상태인 단말의 연결 상태 전환 시간은 총 85ms가 소요된다.

- [75] 단말의 연결 상태 전환 후에 상향링크 데이터를 전송하고자 한다면, 단말은 기지국에 스케줄링 요청을 하는 단계를 거쳐야 한다. 상향링크 데이터를 전송하는 절차와 이로 인한 지연은 이하의 도 10 및 도 11에서 설명한다.
- [76] 도 10은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청을 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.
- [77] 도 10을 참조하면, 단말은 기지국으로 스케줄링 요청(scheduling request; SR)을 하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송한다. 단말은 일정 기간 동안 UL grant를 복호(decoding)하고 BSR(Buffer Status Report)을 인코딩한다. 이후에, 단말은 기지국으로 인코딩한 BSR을 전송하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송하고, 상기 UL grant에 따라 단말은 기지국으로 데이터를 전송한다. 이렇게 단말의 스케줄링 요청을 통한 상향링크 자원 할당 방식은 총 9.5ms의 지연을 발생시킬 수 있다.
- [78] 도 11은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청 및 버퍼상태 보고를 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.
- [79] 도 11을 참조하면, 단말은 기지국으로 데이터 및 BSR을 전송하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송한다. 단말은 일정 기간 동안 UL grant를 복호(decoding)하고 데이터 및 BSR을 인코딩한다. 이후에, 단말은 기지국으로 인코딩한 데이터 및 BSR을 전송하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송하고, 상기 UL grant에 따라 단말은 기지국으로 데이터를 전송한다. 이렇게 단말의 스케줄링 요청 및 버퍼상태 보고를 통한 상향링크 자원 할당 방식은 총 17.5ms의 지연을 발생시킬 수 있다.
- [80] 즉, 연결 상태로 전환한 단말의 무선자원 점유 및 데이터를 전송하는 시간은 총 9.5ms~17.5ms가 소요될 수 있다. 유휴 상태인 단말의 연결 상태 전환 시간은 총 85ms가 소요되므로, 유휴 상태인 단말이 데이터를 전송하기 위해 소요되는 총 시간은 94ms~102.5ms가 될 수 있다. 따라서, 단말의 연결 상태 전환에 따라 지연되는 시간을 줄이기 위해 비연결 전송 기법을 고려할 수 있다.
- [81] 일반적으로, 전송할 데이터가 없는 단말은 파워 세이빙(power saving) 또는 네트워크 오버헤드 감소를 위해 불연속 수신 상태(discontinuous reception mode) 또는 유휴 상태로 전환한다. 기지국이 연결 설정을 유지하고 있는 불연속 수신 상태에서는 단말이 기지국 사이를 이동할 때 핸드오버를 수행하게 된다. 그러나, 단일 기지국에 매우 많은 단말이 연결되어 있고 모든 단말이 이동 단말인 상황에서는 핸드오버를 수행하기 위한 무선 구간의 시그널링 오버헤드가 증가하는 단점이 있다. 또한, Road Side Unit과 같이 작은 커버리지를 갖는 통신 기지국이 설치된 경우에는 단말이 매우 잦은 핸드오버를 수행해야하는 단점이 존재한다. 그러므로, 핸드오버로 인한 무선 구간의 시그널링 오버헤드를 감소시키기 위해서 비연결 전송 기법을 사용할 수 있다.

- [82] 여기서, SPS는 단말이 연결 상태일 때와 비연결 상태일 때 모두 적용할 수 있다. 다만, 단말이 비연결 상태일 때는 SPS 자원의 일부 자원을 비워서 상향링크 동기 불일치로 인한 영향을 감소시키는 것이 필요하다. 구체적으로, 상향링크 동기 불일치로 인한 인접 심볼 및 인접 부반송파에 대한 간섭을 제거하기 위해서 SPS 자원 블록 중 일부 자원을 비워둔다. Road Side Unit(RSU)의 커버리지가 작은 경우에는 상향링크의 시간 동기 불일치가 CP(Cyclic Prefix) 구간 길이보다 작으므로 이를 무시할 수 있다. 그러나, 상향링크 동기 불일치가 CP보다 긴 경우에는 일부의 자원을 비워둠으로써 앞뒤의 신호들과 겹치지 않게 하는 것이 필요하다. 또한, 상향링크 동기 불일치로 인해서 단말이 전송한 신호가 위 아래의 신호에 out of band emission을 발생시킬 수 있다. 이로 인한 영향을 감소시키기 위해서 위쪽 부반송파와 아래쪽 부반송파에서 신호를 전송하지 않고 비워둔다.
- [83] 자동차와 드론 등의 서비스에서는 충돌 알림과 같이 긴급한 신호가 발생한 경우 해당 신호를 10ms~100ms 내로 빠르게 인접 단말에게 전달하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 모든 단말에게 스케줄링 요청을 위한 전용 자원을 할당하는 것이 바람직하지만, 도로 위의 자동차 수를 고려하면 너무 많은 자원이 스케줄링 요청을 위한 용도로 낭비될 수 있다는 단점이 존재한다.
- [84] 스케줄링 요청 자원을 효율적으로 확보하기 위해서는 자동차 및 드론과 같이 주기적으로 신호를 업데이트 하는 IoT 단말의 데이터 전송 자원을 스케줄링 요청 용도로 활용하는 것이 필요하다. 상기와 같은 기법을 비연결 전송 상태의 단말에게 적용하면, 비연결 전송 상태의 단말이 상향링크 신호 전송 시 기존의 랜덤 액세스 자원을 이용하지 않고 스케줄링 요청을 전송할 수 있다. 즉, 랜덤 액세스 과정을 이용해서 비연결 전송을 수행하는 경우에는 프리앰블 또는 전송 신호가 충돌할 위험성이 항상 존재할 수 있으나, 상기 기법을 이용하면 단말이 충돌 위험 없이 스케줄링 요청을 수행할 수 있다는 장점이 있다.
- [85] 본 명세서는 제어 채널의 스케줄링 요청(SR) 자원을 효율적으로 관리하기 위해서 SPS 기법으로 할당된 상향링크 자원에서 스케줄링 요청을 수행하는 방법을 제안한다. 또한, 스케줄링 요청 신호의 신뢰도와 SPS 자원 내 상향링크 신호의 신뢰도가 다른 경우에도 기지국과 단말이 동작할 수 있는 방법을 제안한다.
- [86] 이하에서는, 다수의 단말이 주기적으로 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 할당 받는 경우 해당 자원(SPS 자원) 내에서 스케줄링 요청이 가능하도록 하는 기법을 설명한다.
- [87] <제안 기술 1>
- [88] 기지국이 단말에게 L2/L3 시그널링을 통해서 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 반영속적으로 스케줄링(semi-persistent scheduling)한다. 이를 SPS 자원이라고 부른다. 이때, SPS 자원 중 일부의 자원을 스케줄링 요청을 위한 자원으로 할당한다. 이를 SR 자원이라고 부른다.

- [89] 단말이 SPS 자원에서 전송하는 데이터는 위치 정보와 같이 비교적 중요도가 낮은 신호이다. 그러나, 스케줄링 요청은 긴급 고신뢰 통신을 위한 중요도가 높은 신호일 수 있다. 그러므로, 스케줄링 요청 신호가 상향링크 데이터 신호보다 높은 신뢰도를 가지도록 변조 방식과 부호율(modulation and coding scheme)을 별도로 결정할 수 있어야 한다. 즉, SPS 자원 내에 상향링크 데이터 전송을 위한 물리 채널 및 스케줄링 요청을 위한 물리 채널이 별도로 설정되는 것이 필요하다.
- [90] 예를 들어, SRS 자원 내 SR은 시퀀스 형태로 전달될 수 있다. SR이 보유한 시퀀스의 형태는 SPS 자원 내 데이터 전송을 위해 사용된 시퀀스(e.g. DMRS)와 동일한 시퀀스 일 수 있다. 여기서 DMRS의 시퀀스 길이가 L이라면, SR에 적용되는 시퀀스는 nL일 수 있다. n은 1보다 크거나 같은 정수이다. 또는, 본 실시예에 따른 SR은 LTE의 SR과 같이 전력 검출(power detection)을 통한 on/off keying을 수행하는 형태일 수 있다. 또는, 본 실시예에 따른 SR은 데이터 신호와 별도로 인코딩 될 수 있다. 보다 자세히는 데이터 신호가 LDPC(Low Density Parity Check) 부호로 인코딩 될 때, SR은 polar 부호로 인코딩되어 SPS자원 내에서 전송될 수 있다.
- [91] 일례로, 기지국은 단말에게 L1 또는 L2/L3 시그널링을 통해서 SPS 자원의 비활성화(deactivation) 여부와 SPS 자원 내 SR 자원의 비활성화 여부를 지시한다. 비활성화 지시자를 수신하지 않은 단말은 SPS 자원과 SPS 자원 내 SR 자원이 모두 활성화된 것으로 간주한다.
- [92] 비활성화 지시자(또는 활성화 지시자)를 이용해 SPS 자원을 빠르게 해제하는 것이 필요한 상황이 발생할 수 있으므로 기지국은 비활성화 지시자를 L1 시그널링으로 다이내믹(dynamic)하게 전송할 수 있어야 한다. 예를 들어, L1 시그널링으로 수신한 비활성화 지시자는 특정 서브프레임에서만 SPS 자원을 해제하는 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 특정 서브프레임은 비활성화 지시자를 수신한 서브프레임에 대응할 수 있다. 또한, L2/L3 시그널링으로 수신한 비활성화 지시자는 영구적으로 SPS 자원을 해제하는 용도로 사용될 수 있다. 다른 일례로, L1 시그널링으로 비활성화 지시자를 수신하면 SPS 자원을 영구적으로 해제하는 용도로 사용될 수도 있다.
- [93] 예를 들어, L2/L3 시그널링을 통해서 SPS 자원 내 할당되는 DMRS용 자원을 증가시킴으로써, SR 자원의 활성화 및 비활성화 여부를 암묵적으로 지시할 수 있다. 만약, DMRS에 할당된 자원이 자원 1인 경우에는 SR 자원이 비활성화 되고 DMRS에 할당된 자원이 자원 1과 자원 2인 경우에는 SR 자원이 활성화 되도록 지시할 수 있다. 이는 SR 전송을 위해 사용하는 시퀀스가 DMRS와 동일한 경우에 이용이 가능하다. 이때, 단말은 SR 전송 시 자원 1과 2에서 모두 할당된 시퀀스를 전송함으로써 SR 전송을 알린다. 이때, 기지국은 자원 1과 2에 전송된 시퀀스를 모두 검출하여 신호를 결합함으로써 단말의 SR 전송 여부를 파악하거나, 자원 1의 시퀀스로는 채널 추정을 하고 자원 2의 시퀀스만

- 검출함으로써 SR 전송 여부를 파악할 수 있다.
- [94] 예를 들어, SPS 자원이 활성화되면 단말은 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 또한, SPS 자원과 SR 자원이 모두 활성화되면 SPS 자원 내 스케줄링 요청이 가능하다. 만약 SPS 자원이 활성화되고 SR 자원이 활성화되지 않으면, 단말은 SR 자원을 상향링크 데이터 전송을 위한 자원으로 활용하고 이에 맞춰서 레이트 매칭(rate matching)을 수행한다. 만약 SPS 자원이 활성화되고 SR 자원이 활성화되면, 단말은 SR 자원을 제외한 SPS 자원에 맞춰서 상향링크 데이터를 위한 레이트 매칭을 수행한다.
- [95] 다른 예를 들어, SPS 자원이 임의의 단말에게 활성화되면 해당 단말은 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 또한, SPS 자원의 활성화 여부에 관계없이 SR 자원이 활성화되면 단말은 스케줄링 요청을 할 수 있다. SPS 자원이 활성화된 단말은 SR 자원을 제외한 SPS 자원에 맞춰서 상향링크 데이터를 위한 레이트 매칭을 수행한다.
- [96] 상위 항목은 동일한 SPS 자원이 다수의 단말에게 할당된 경우에 적용이 가능하다. 기지국은 SPS 자원 내에서 데이터를 전송할 단말과 스케줄링 요청을 수행할 수 있는 단말은 서로 다르게 선택할 수 있다. 그러므로 임의의 단말에게 SR 자원이 활성화되지 않은 경우에도 다른 단말에게는 해당 SR 자원이 활성화될 수 있다.
- [97] 다른 예로, 기지국은 단말에게 L1 또는 L2/L3 시그널링을 통해서 SPS 자원의 비활성화 여부를 알려준다. SPS 자원이 활성화된 경우 단말은 2가지 동작 중 하나를 선택한다. 첫 번째는 SPS 자원 내 SR 자원을 이용해 스케줄링 요청을 수행하는 것이고, 두 번째는 스케줄링 요청을 할 것이 없는 경우 SPS 자원 내 SR 자원에서 상향링크 데이터를 전송하는 것이다.
- [98] 상술한 예를 적용하면, 단말이 스케줄링 요청을 수행할 필요가 없는 경우 SR 자원을 이용해서 데이터를 추가로 전송하므로, 상향링크 데이터의 전송이 효율적으로 이루어지는 장점이 있다. 하지만, 기지국 입장에서는 단말이 SR 자원에서 스케줄링 요청 신호를 전송했는지 데이터를 전송했는지 여부를 판단하기 위한 오버헤드가 발생한다.
- [99] 단말의 동작 방식은 다음과 같다. 단말이 SR 자원을 상향링크 데이터 전송용으로 이용하는 경우 단말은 데이터 전송 자원과 SR 자원을 모두 데이터 전송용으로 간주하여 레이트 매칭을 수행한 뒤 상향링크 데이터를 전송한다.
- [100] 기지국의 동작 방식은 다음과 같다. 기지국은 상향링크 참조 신호를 통해 채널을 추정한다. 기지국은 이후 스케줄링 요청 신호를 검출해서 스케줄링 요청이 있는지 여부를 판단한다. 스케줄링 요청이 없다고 판단되면, 스케줄링 요청 자원이 데이터 전송으로 활용되었다고 간주하고 상향링크 데이터의 복호를 수행한다.
- [101] SR 자원에서 전송되는 신호(시퀀스)는 on/off keying 방식으로 상향링크 데이터를 복호하기 전에 기지국에서 검출한다. 그러므로 기지국은 수신 신호의

전력 검출을 통해서 스케줄링 요청이 있는지 여부를 판단한다. 일반적으로 전력 검출이 복호 과정보다 간단하므로 기지국이 시퀀스를 이용해서 전력 검출을 하는 동작을 한다면 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 구체적으로, 기지국은 시퀀스의 자기상관관계(auto-correlation) 값을 구하여 피크(peak) 값이 나타나지 않으면 스케줄링 요청에 대한 전력 검출이 없다고 보아 스케줄링 요청이 없다고 판단한다.

- [102] 다른 예로, 기지국은 단말에게 L1 또는 L2/L3 시그널링을 통해 SPS 자원의 활성화 여부를 알려준다. SPS 자원이 활성화되면 SPS 자원에 포함된 SR 자원도 항상 동시에 활성화될 수 있다. 단말은 스케줄링 요청을 수행할 필요가 없는 경우에도 SR 자원에서 데이터를 전송하지 않고 비워둘 수 있다.
- [103] 다른 예로, 기지국은 참조 신호와 가까운 자원에 SR 자원을 할당할 수 있다. 참조 신호와 가까울수록 수신단이 채널을 정확하게 추정할 수 있으므로, 높은 신뢰도를 요구하는 스케줄링 요청 신호는 참조 신호 근처에 두는 것이 바람직하다. 일반적으로 스케줄링 요청과 같은 제어 신호의 요구 신뢰도가 데이터 신호의 요구 신뢰도보다 높으므로, 스케줄링 요청 신호를 참조 신호 근처에 위치시키는 것이 바람직하다.
- [104] 다른 예로, 기지국은 단말에게 SPS 자원 내 상향링크 데이터를 전송하기 위한 전력 제어 정보와 스케줄링 요청을 위한 전력 제어 정보를 전송할 수 있다. SPS 자원 내에서 스케줄링 요청과 상향링크 데이터의 전송이 동시에 수행되더라도, 상기 스케줄링 요청과 상향링크 데이터에 대한 요구 신뢰도는 상이할 수 있다. 그러므로 스케줄링 요청과 상향링크 데이터를 전송할 때 사용하는 전력을 다르게 설정하는 것이 필요하다. 일반적으로 스케줄링 요청을 위한 전력이 SPS 내 상향링크 데이터 전송을 위한 전력보다 크게 설정될 수 있다.
- [105] 다른 예로, SPS 자원 내에서 스케줄링 요청이 수행되는 경우에 적용될 스케줄링 우선 순위(priority)와 데이터 사이즈 등을 기지국과 단말이 사전에 공유할 수 있다. 이를 통해 기지국이 단말로부터 SPS 자원을 통해 스케줄링 요청을 수신하면 버퍼 상태 보고(BSR)에 대한 요청 없이 사전에 공유된 정보를 이용해 단말에게 상향링크 스케줄링 정보를 전달한다. SPS 자원 내에서 전송되는 스케줄링 요청이 저지연 고신뢰 통신을 위한 것이라면(예를 들어, 차 사고가 발생하여 긴급하게 신호를 전송해야 하는 경우) 상향링크 데이터 전송을 위한 절차를 최대한 간소화시키는 것이 필요하다.

[106] <제안 기술 2>

- [107] 기지국이 단말에게 L2/L3 시그널링을 통해서 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 반영속적으로 할당(semi-persistent scheduling)한다. 또한, 기지국이 단말에게 상향링크 데이터 전송 시 사용할 변조 방식과 부호율(Modulation and Coding Scheme) 정보인 제1 MCS 정보와 상향링크 스케줄링 요청 시 사용할 변조 방식과 부호율 정보인 제2 MCS 정보를 모두 전송한다. 단말은 스케줄링 요청을 하지 않는 경우에는 제1 MCS 정보를 사용하여 데이터를 전송하고, 스케줄링

요청을 수행하는 경우에는 제2 MCS 정보를 사용한다. 기지국은 제1 MCS 정보와 제2 MCS 정보를 모두 이용해 수신한 신호에 대해 블라인드 디코딩(blind decoding)을 수행한다.

- [108] 제안 기술 2는 제안 기술 1에 비해 스케줄링 요청 관련 정보를 보다 상세하게 전송할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, 기지국이 두 종류의 MCS(제1 MCS 정보 및 제2 MCS 정보)를 이용해서 블라인드 디코딩을 수행해야 한다는 단점도 존재한다.
- [109] 구체적으로, 단말이 스케줄링 요청을 수행하는 경우 MAC 헤더의 형태가 이에 맞게 변화한다. 제안 기술 1에서는 단말이 물리계층의 특정 자원에서 스케줄링 요청을 수행한다. 그러나, 제안 기술 2에서는 단말이 MAC 계층에서 MAC 헤더를 통해 스케줄링 요청과 버퍼 상태 보고(BSR)을 동시에 기지국으로 전송함으로써, 상향링크 전송을 위한 절차를 간략히 할 수 있다. 즉, 제안 기술 2의 경우는 데이터 자원을 모두 이용해서 스케줄링 요청을 수행하므로 제안 기술 1보다 많은 양의 정보를 전송할 수 있다. 이에 따라, 단말이 BSR 정보 또한 보다 상세하게 전송할 수 있다.
- [110] 다른 예로, 단말이 제2 MCS 정보를 이용해 스케줄링 요청 정보 및 BSR 정보를 전송하는 경우에 특정 자원에서 스케줄링 요청을 의미하는 시퀀스를 전송할 수 있다. 제안 기술 2를 적용할 때 발생하는 기지국의 오버헤드를 줄이기 위해서 제안 기술 1과 유사하게 단말은 특정 자원(RE)들에서 단말이 스케줄링 요청을 전송했음을 의미하는 시퀀스를 전송할 수 있다. 상기 특정 자원에서 시퀀스가 검출되면 이는 스케줄링 요청이 수행되었고 데이터가 제2 MCS 정보를 이용하여 부호화되었음을 나타낸다.
- [111] 이때, 기지국의 동작 방식은 다음과 같다. 기지국은 상향링크 참조 신호를 통해 채널을 추정한다. 기지국은 이후 스케줄링 요청 시의 시퀀스를 검출해서 스케줄링 요청 여부를 판단한다. 스케줄링 요청이 없다고 판단되면, 기지국은 제1 MCS 정보를 이용해 상향링크 데이터의 복호를 수행한다. 스케줄링 요청이 있다고 판단되면, 기지국은 제2 MCS 정보를 이용해 상향링크 데이터의 복호를 수행한다.
- [112] 상술한 실시예에 대한 이해를 돕기 위하여, SPS 자원을 통해 상향링크 데이터 및 스케줄링 요청을 전송하는 절차를 도 12에서 도시한다.
- [113] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 SPS 자원을 통해 상향링크 데이터 및 스케줄링 요청을 전송하는 일례를 나타낸 도면이다.
- [114] 기지국(BS)은 단말(UE)에게 L1 또는 L2/L3 시그널링을 통해서 상향링크 데이터 전송을 위한 SPS 자원을 할당하고, SPS 자원 중 일부에 포함되는 SR 자원을 할당한다. 단말은 기지국으로부터 SPS 자원의 활성화 여부를 지시하는 제1 지시자와 SR 자원의 활성화 여부를 지시하는 제2 지시자를 수신한다(S1210, S1220).
- [115] 제1 지시자가 SPS 자원의 활성화를 지시하고 제2 지시자가 SR 자원의

비활성화를 지시한다면 단말은 SR 자원을 포함한 SPS 자원의 크기에 따라 레이트 매칭을 수행한다(S1230). 즉, 단말은 SR 자원을 상향링크 데이터를 전송하기 위한 자원으로 활용할 수 있다. 또한, 제1 지시자가 SPS 자원의 활성화를 지시하고 제2 지시자가 SR 자원의 활성화를 지시한다면 단말은 SR 자원을 제외한 SPS 자원의 크기에 따라 레이트 매칭을 수행한다(S1230).

- [116] 단말은 기지국으로 스케줄링 요청 및 레이트 매칭이 수행된 상향링크 데이터를 전송한다(S1240). 구체적으로, 제1 지시자가 SPS 자원의 활성화를 지시하고 제2 지시자가 SR 자원의 비활성화를 지시하는 경우, 단말은 SR 자원을 포함한 SPS 자원을 통해 상향링크 데이터를 전송한다. 또한, 제1 지시자가 SPS 자원의 활성화를 지시하고 제2 지시자가 SR 자원의 활성화를 지시하는 경우, 단말은 SR 자원을 제외한 SPS 자원을 통해 상향링크 데이터를 전송하고 SR 자원을 통해 스케줄링 요청을 전송한다.
- [117] 이로써, 다수 단말이 주기적으로 상향링크 데이터를 전송하기 위한 자원을 할당 받는 경우 SPS 자원 내에서 스케줄링 요청이 가능하도록 하여 SR 자원을 효율적으로 관리할 수 있다.
- [118] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 SPS 자원을 통해 상향링크 데이터 및 스케줄링 요청을 전송하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [119] 먼저 용어를 정리하면, 레이트 매칭이란 매 전송 단위 시간 예를 들면 TTI(또는 서브프레임) 마다 전송할 데이터의 양과 실제 채널의 최대 전송량을 맞추는 것을 의미한다. 따라서, 레이트 매칭은 채널 코딩이 수행된 입력 정보(데이터)에 대해 수행된다.
- [120] 단계 S1310에서, 단말은 반영속 스케줄링(semi-persistent scheduling; SPS) 자원 및 스케줄링 요청(scheduling request; SR) 자원을 지시하는 자원 할당 정보를 기지국으로부터 수신한다.
- [121] 단계 S1320에서, 단말은 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화 여부를 지시하는 제1 지시자 및 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화 여부를 지시하는 제2 지시자를 기지국으로부터 수신한다. 상기 SR 자원은 상기 SPS 자원의 일부에 포함된다. 즉, 기지국은 단말에게 L1 또는 L2/L3 시그널링을 통해서 상향링크 데이터 전송을 위한 SPS 자원을 할당하고, SPS 자원 중 일부에 포함되는 SR 자원을 할당할 수 있다.
- [122] 단계 S1330에서, 단말은 상기 제1 지시자 및 제2 지시자에 기초하여 상기 스케줄링 요청의 전송이 가능한지 판단한다.
- [123] 단계 S1340에서, 단말은 상기 자원 할당 정보에 의하여 지시된 상기 스케줄링 요청 자원을 통해 상기 스케줄링 요청을 기지국으로 전송한다.
- [124] 또한, 단말은 레이트 매칭(rate matching)을 수행하여 기지국으로 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 이로써, 무선 통신 시스템에서 단말이 SPS 기법으로 할당된 상향링크 데이터 자원에서 스케줄링 요청을 수행하여 저지연 고신뢰 통신을 수행할 수 있다.

- [125] 구체적으로, 단말은 상향링크 데이터에 대하여 레이트 매칭을 수행하고, 상기 레이트 매칭이 수행된 상향링크 데이터를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [126] 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 데이터는 상기 반영속 스케줄링 자원의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행될 수 있다. 즉, 단말은 SR 자원을 상향링크 데이터를 전송하기 위한 자원으로 활용할 수 있다.
- [127] 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 데이터는 상기 스케줄링 요청을 제외한 상기 반영속 스케줄링 자원 일부의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행될 수 있다. 이로써, 단말이 SPS 자원 내에서도 스케줄링 요청이 가능하게 될 수 있다.
- [128] 또한, 단말은 상기 스케줄링 요청에 대한 응답으로 스케줄링 정보를, 버퍼 상태 보고(buffer status report; BSR)를 전송하지 않고, 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이때, 상기 스케줄링 정보는 스케줄링 우선 순위 및 상향링크 데이터의 크기를 기반으로 결정될 수 있다. 여기서는, 스케줄링 우선 순위 및 상향링크 데이터의 크기와 같은 정보를 기지국과 단말이 사전에 공유하므로 BSR를 전송할 필요가 없다. 이로써, 상향링크 데이터 전송을 위한 절차를 보다 간소화시킬 수 있다.
- [129] 또한, 단말은 상기 상향링크 데이터의 전송을 위한 제1 전력 제어 정보 및 상기 스케줄링 요청의 전송을 위한 제2 전력 제어 정보를 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 레이트 매칭이 수행된 스케줄링 요청과 상향링크 데이터가 동시에 전송되더라도, 상기 스케줄링 요청과 상향링크 데이터에 대한 요구 신뢰도는 상이할 수 있다. 따라서, 스케줄링 요청과 상향링크 데이터를 전송할 때 사용하는 전력을 다르게 설정하여 양자를 구분할 수 있다.
- [130] 또한, 단말은 상기 상향링크 데이터의 전송에 사용되는 제1 MCS(Modulation and Coding Scheme) 및 상기 스케줄링 요청의 전송에 사용되는 제2 MCS를 수신할 수 있다. 상기 제1 지시자가 상기 SPS 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 SR 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 제1 MCS를 사용하여 전송될 수 있다. 만약 상기 제1 지시자가 상기 SPS 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 SR 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터 및 상기 스케줄링 요청은 상기 제2 MCS를 사용하여 전송될 수 있다. 기지국이 제1 MCS와 제2 MCS로 나누어 변조 방식과 부호율 정보를 전송함으로써, 단말은 스케줄링 요청 관련 정보를 보다 상세하게 보낼 수 있다. 또한, 상기 스케줄링 요청은 MAC 헤더(Medium Access Control header)를 통해 버퍼 상태 보고(BSR)와 동시에 전송될 수 있다. 즉, 단말이 MAC 계층에서 MAC 헤더를 통해 스케줄링 요청과 버퍼 상태 보고(BSR)을 동시에 기지국으로 전송함으로써, 물리계층을 통해 스케줄링 요청을 전송하는 것보다 많은 양의 정보를 전송할 수 있다.

- [131] 또한, 상기 제1 지시자가 상기 SPS 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 SR 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 SR 자원을 통해 상기 기지국으로 전송될 수 있다. 이 경우, 단말은 SR 자원을 상향링크 데이터를 전송하기 위한 자원으로 활용할 수 있다.
- [132] 또한, 상기 SR 자원은 상향링크 참조 신호와 인접한 자원에 할당될 수 있다. 스케줄링 요청은 높은 신뢰도를 요구하는 신호이므로 참조 신호와 가깝게 두어 채널을 정확하게 추정할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [133] 도 14는 본 명세서의 실시예가 구현되는 기기를 나타낸 블록도이다.
- [134] 무선장치(1400)는 프로세서(1410), 메모리(1420), RF(radio frequency) 유닛(1430)을 포함할 수 있다.
- [135] 프로세서(1410)는 상술한 기능, 절차, 방법들을 구현하도록 설정될 수 있다. 라디오 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층(layer)들은 프로세서에 구현될 수 있다. 프로세서(1410)는 상술한 동작을 구동하기 위한 절차를 수행할 수 있다. 메모리(1420)는 동작적으로 프로세서(1510)에 연결되고, RF 유닛(1430)은 프로세서(1410)에 동작적으로 연결된다.
- [136] 프로세서(1410)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(1420)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1430)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1420)에 저장되고, 프로세서(1410)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1420)는 프로세서(1410) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 널리 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1410)와 연결될 수 있다.
- [137] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적인 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [138] 상술한 실시예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 단말이 스케줄링 요청을 전송하는 방법에 있어서, 반영속 스케줄링(semi-persistent scheduling; SPS) 자원 및 스케줄링 요청(scheduling request; SR) 자원을 지시하는 자원 할당 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화 여부를 지시하는 제1 지시자 및 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화 여부를 지시하는 제2 지시자를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 제1 지시자 및 제2 지시자에 기초하여 상기 스케줄링 요청의 전송이 가능한지 판단하는 단계; 및
상기 자원 할당 정보에 의하여 지시된 상기 스케줄링 요청 자원을 통해 상기 스케줄링 요청을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되
상기 스케줄링 요청 자원은 상기 반영속 스케줄링 자원 내에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상향링크 데이터에 대하여 레이트 매칭(rate matching)을 수행하는 단계; 및
상기 레이트 매칭이 수행된 상향링크 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하되,
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 데이터는 상기 반영속 스케줄링 자원의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행되고,
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 데이터는 상기 스케줄링 요청을 제외한 상기 반영속 스케줄링 자원 일부의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 스케줄링 요청에 대한 응답으로 스케줄링 정보를, 버퍼 상태 보고(buffer status report; BSR)를 전송하지 않고, 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하되,
상기 스케줄링 정보는 스케줄링 우선 순위 및 상향링크 데이터의 크기를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,

상기 상향링크 데이터의 전송을 위한 제1 전력 제어 정보 및 상기 스케줄링 요청의 전송을 위한 제2 전력 제어 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 상향링크 데이터의 전송에 사용되는 제1 MCS(Modulation and Coding Scheme) 및 상기 스케줄링 요청의 전송에 사용되는 제2 MCS를 수신하는 단계를 더 포함하되,
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 제1 MCS를 사용하여 전송되고, 및
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터 및 상기 스케줄링 요청은 상기 제2 MCS를 사용하여 전송되고,
상기 스케줄링 요청은 MAC 헤더(Medium Access Control header)를 통해 버퍼 상태 보고(BSR)와 동시에 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 스케줄링 요청 자원을 통해 상기 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 스케줄링 요청 자원은 상향링크 참조 신호와 인접한 자원에 할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 무선통신시스템에서 스케줄링 요청을 전송하는 단말에 있어서,
무선신호를 전송 및 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 반영속 스케줄링(semi-persistent scheduling; SPS) 자원 및 스케줄링 요청(scheduling request; SR) 자원을 지시하는 자원 할당 정보를 기지국으로부터 수신하고,
상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화 여부를 지시하는 제1 지시자 및 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화 여부를 지시하는 제2 지시자를 상기 기지국으로부터 수신하고,
상기 제1 지시자 및 제2 지시자에 기초하여 상기 스케줄링 요청의 전송이

가능한지 판단하고, 및
 상기 자원 할당 정보에 의하여 지시된 상기 스케줄링 요청 자원을 통해
 상기 스케줄링 요청을 상기 기지국으로 전송하되,
 상기 스케줄링 요청 자원은 상기 반영속 스케줄링 자원 내에 포함되는
 것을 특징으로 하는
 단말.

[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 프로세서는
 상향링크 데이터에 대하여 레이트 매칭(rate matching)을 수행하고,
 상기 레이트 매칭이 수행된 상향링크 데이터를 상기 기지국으로
 전송하되,
 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기
 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기
 데이터는 상기 반영속 스케줄링 자원의 크기에 따라서 레이트 매칭이
 수행되고,
 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기
 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화를 지시한다면, 상기
 데이터는 상기 스케줄링 요청을 제외한 상기 반영속 스케줄링 자원
 일부의 크기에 따라서 레이트 매칭이 수행되는 것을 특징으로 하는
 단말.

[청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는
 상기 스케줄링 요청에 대한 응답으로 스케줄링 정보를, 버퍼 상태
 보고(buffer status report; BSR)를 전송하지 않고, 상기 기지국으로부터
 수신하되,
 상기 스케줄링 정보는 스케줄링 우선 순위 및 상향링크 데이터의 크기를
 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는
 단말.

[청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는
 상기 상향링크 데이터의 전송을 위한 제1 전력 제어 정보 및 상기
 스케줄링 요청의 전송을 위한 제2 전력 제어 정보를 상기 기지국으로부터
 수신하는 것을 특징으로 하는
 단말.

[청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는
 상기 상향링크 데이터의 전송에 사용되는 제1 MCS(Modulation and
 Coding Scheme) 및 상기 스케줄링 요청의 전송에 사용되는 제2 MCS를
 수신하되,
 상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기
 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기
 상향링크 데이터는 상기 제1 MCS를 사용하여 전송되고, 및

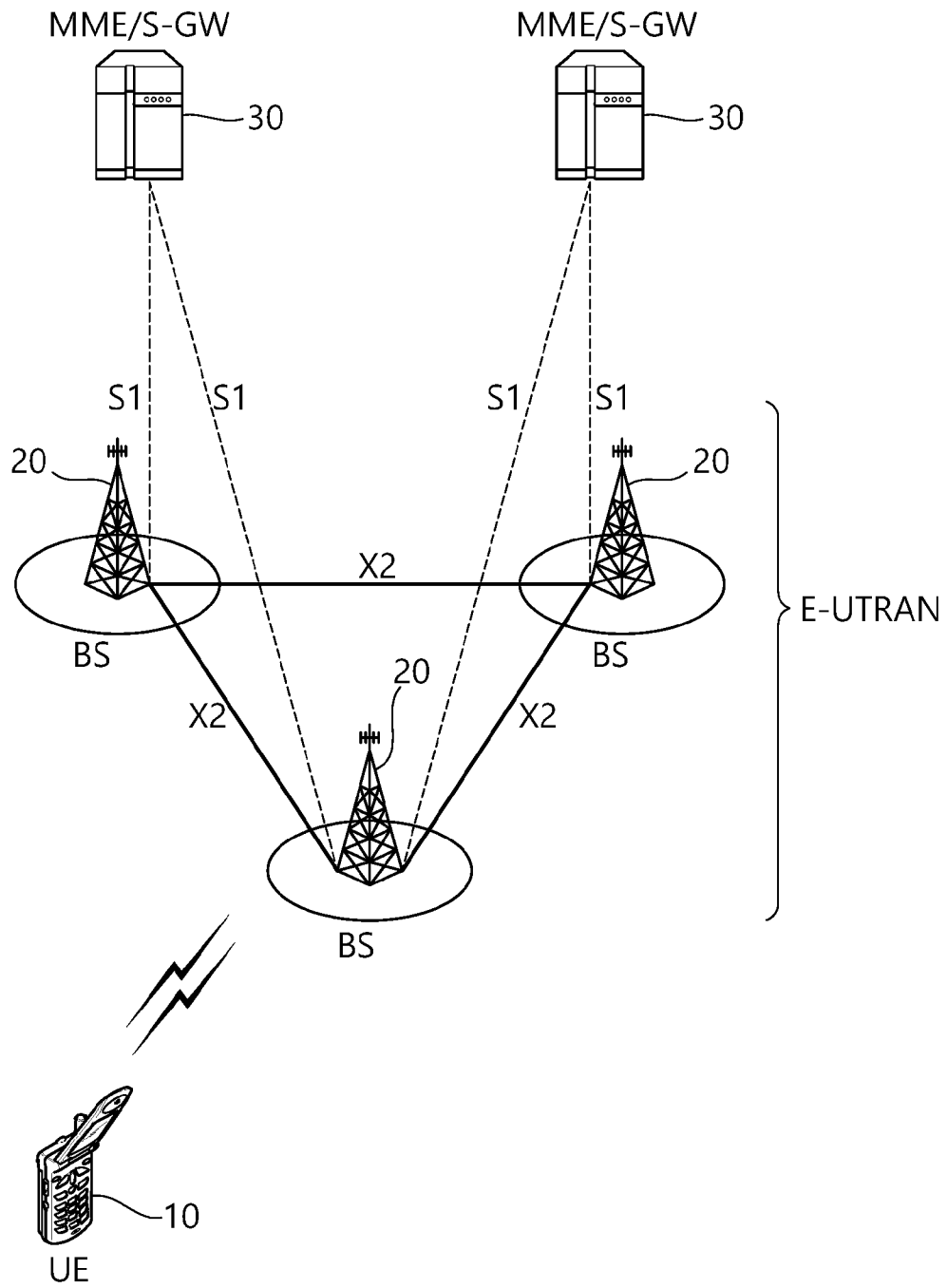
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터 및 상기 스케줄링 요청은 상기 제2 MCS를 사용하여 전송되고,

상기 스케줄링 요청은 MAC 헤더(Medium Access Control header)를 통해 버퍼 상태 보고(BSR)와 동시에 전송되는 것을 특징으로 하는 단말.

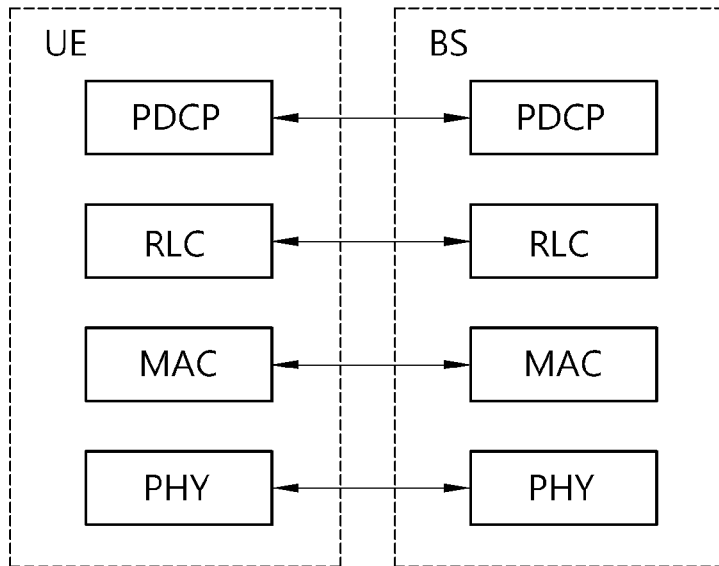
[청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 제1 지시자가 상기 반영속 스케줄링 자원의 활성화를 지시하고 상기 제2 지시자가 상기 스케줄링 요청 자원의 비활성화를 지시한다면, 상기 상향링크 데이터는 상기 스케줄링 요청 자원을 통해 상기 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 스케줄링 요청 자원은 상향링크 참조 신호와 인접한 자원에 할당되는 것을 특징으로 하는 단말.

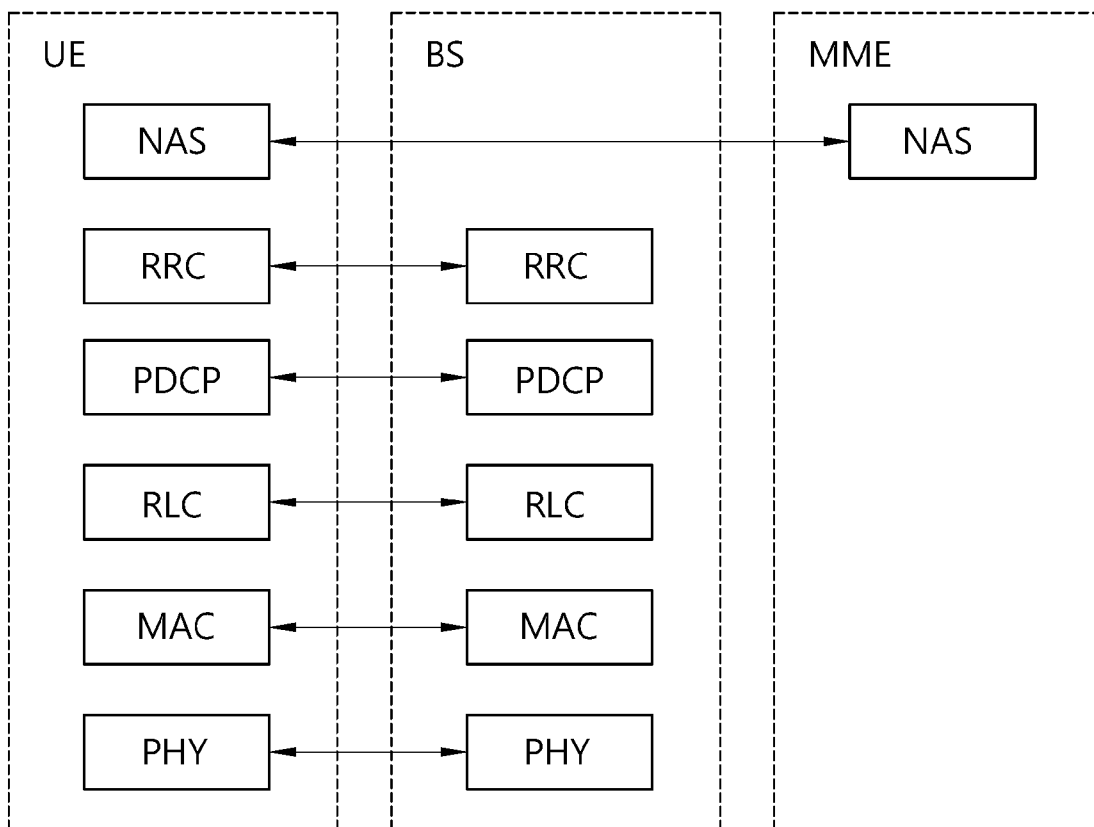
[도1]



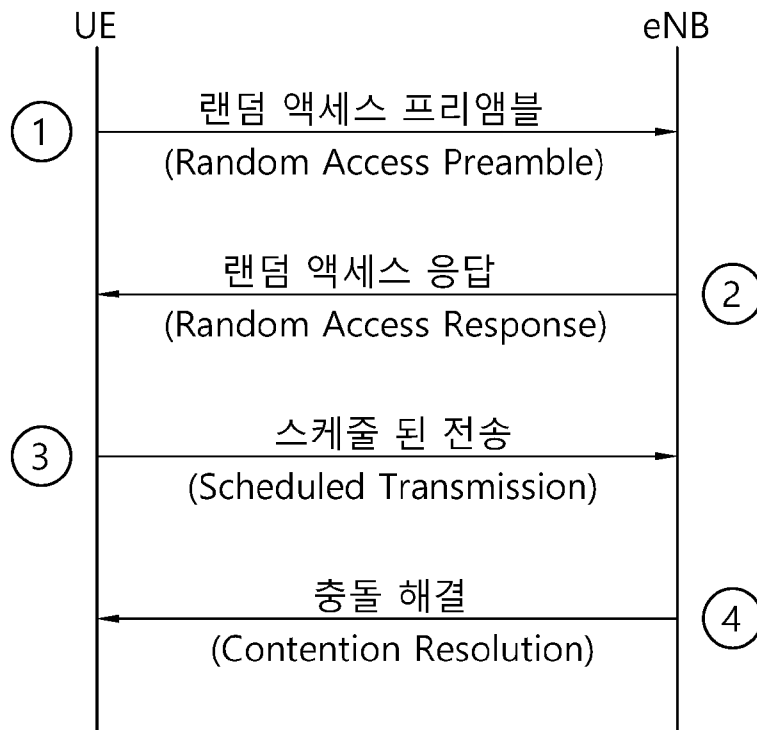
[도2]



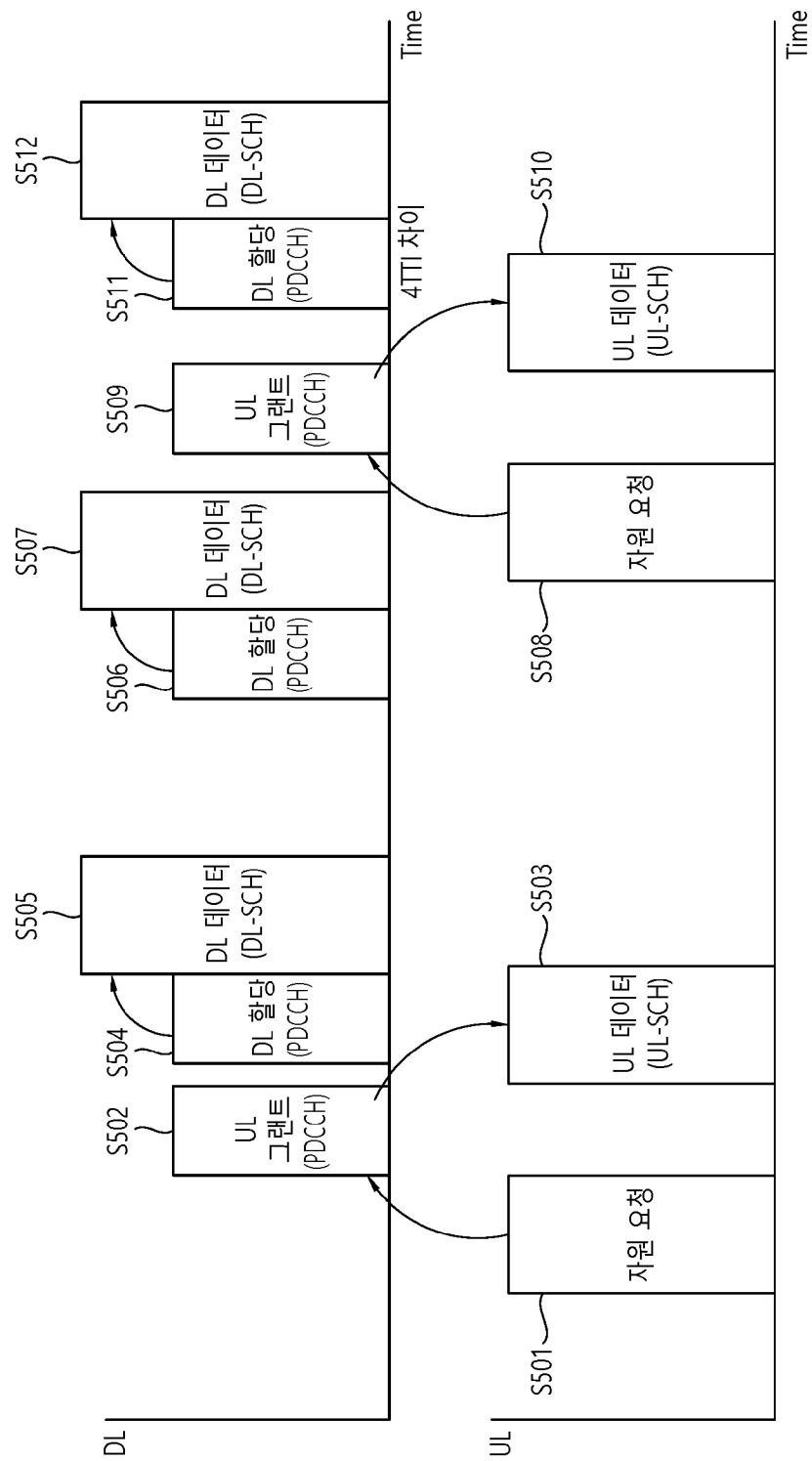
[도3]



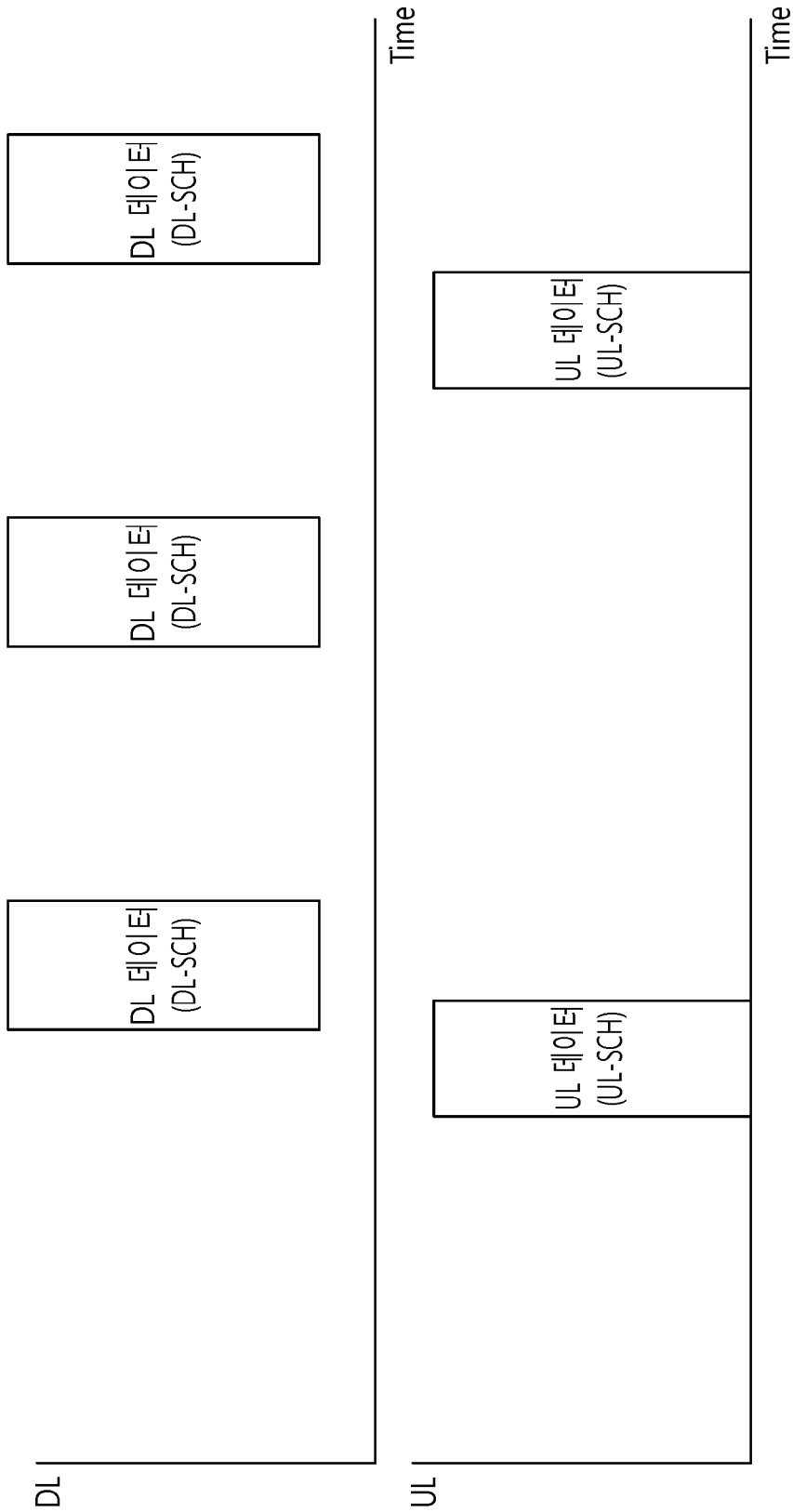
[도4]



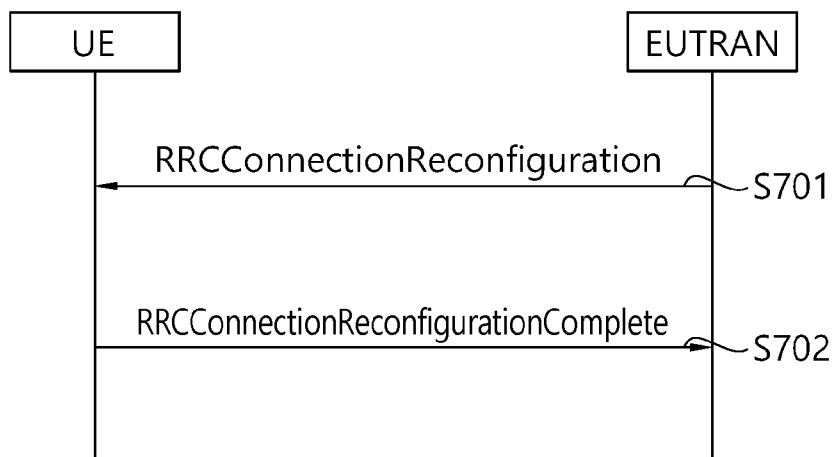
[도5]



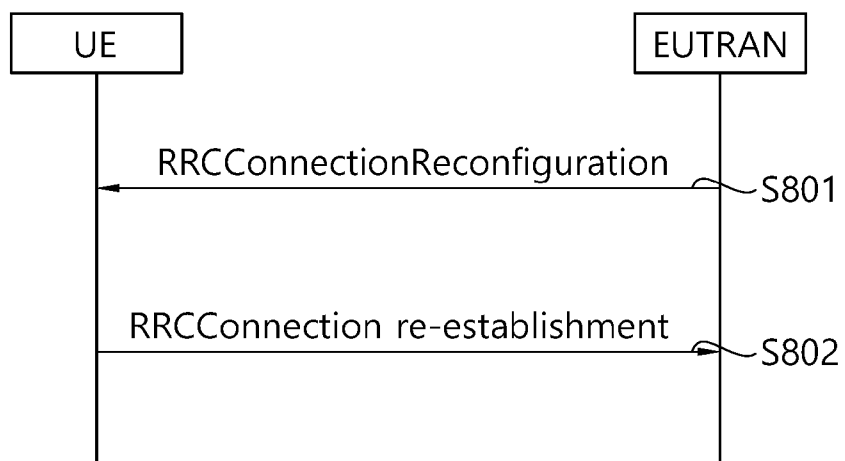
[도6]



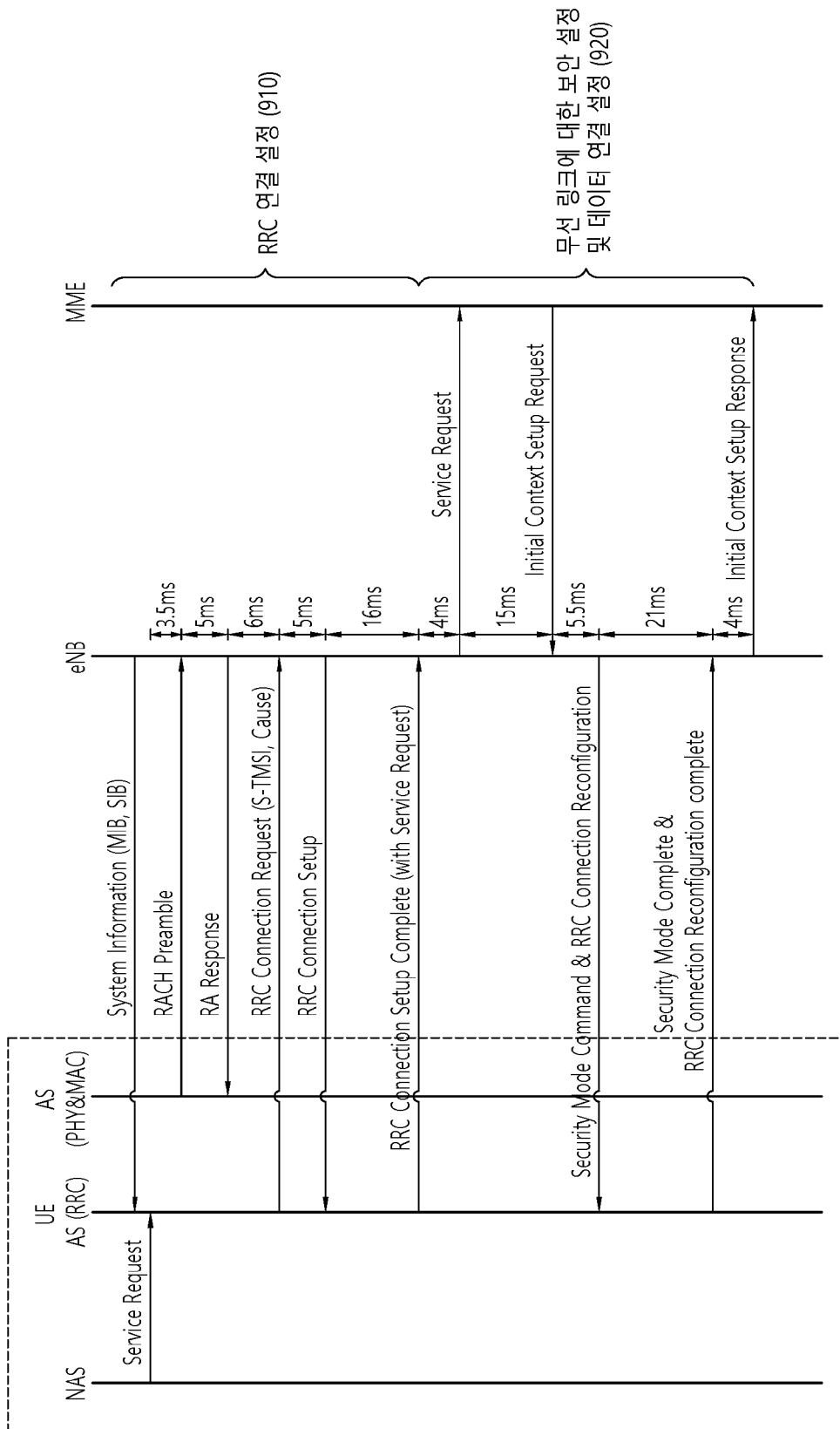
[도7]



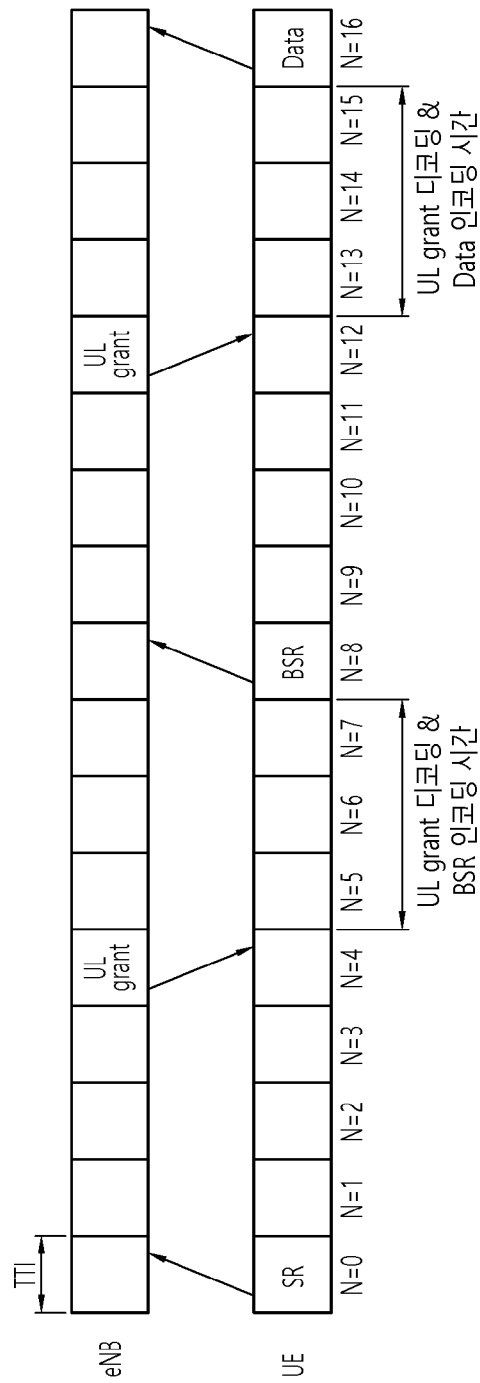
[도8]



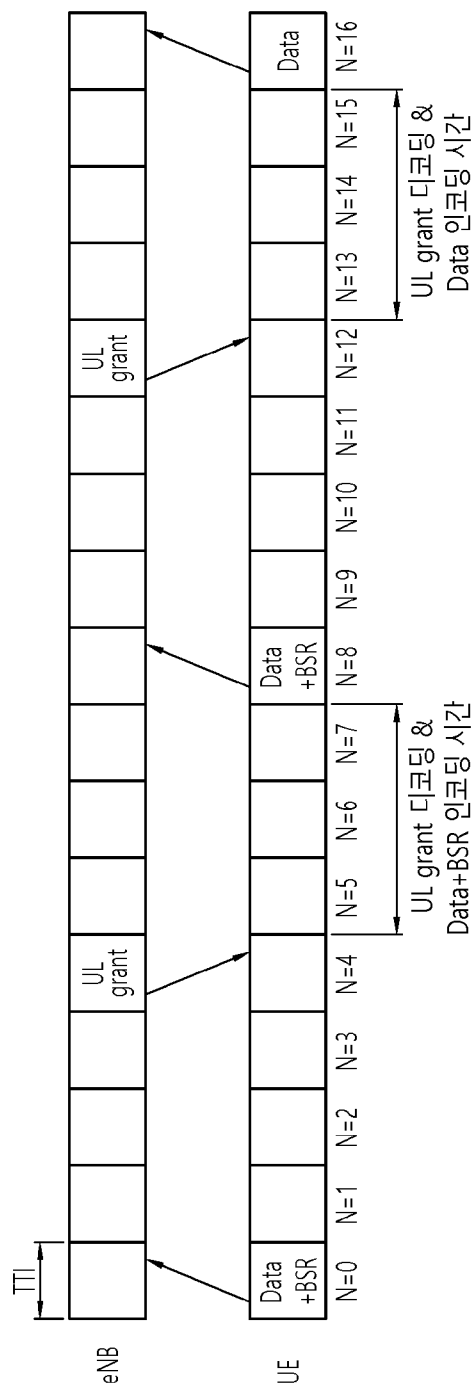
[도9]



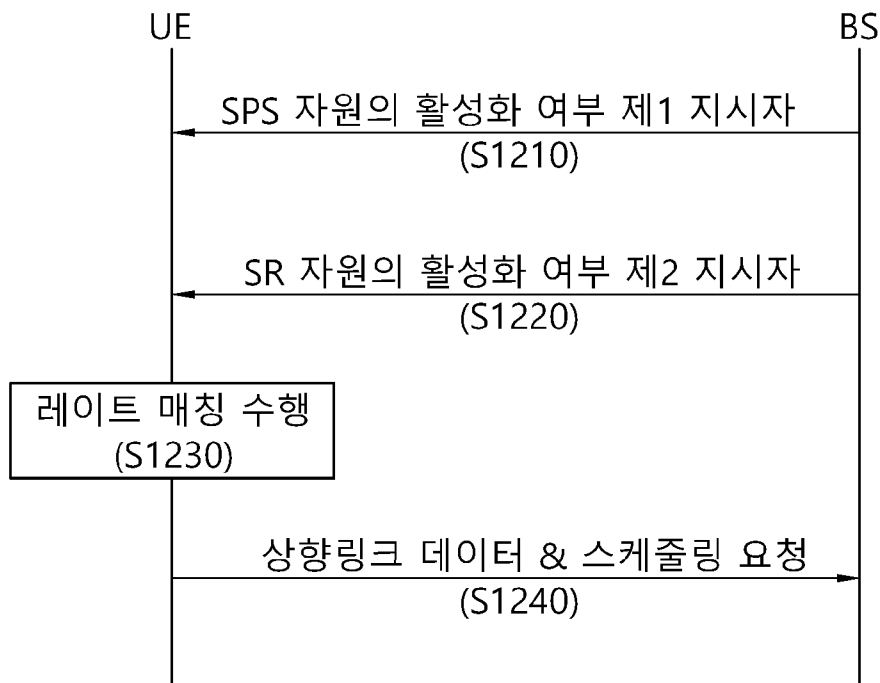
[도10]



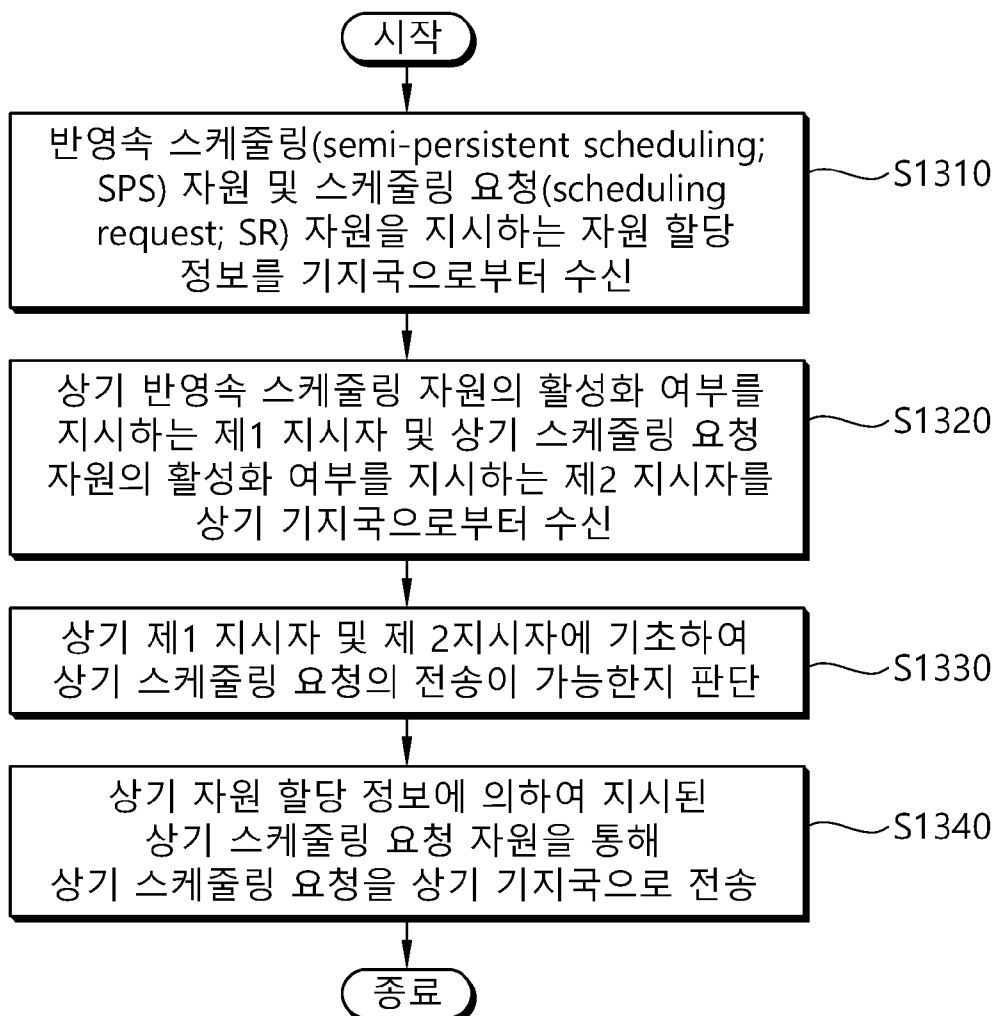
[도11]



[도12]



[도13]



[도14]

