

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 10월 1일 (01.10.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/147474 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/002612
- (22) 국제출원일: 2015년 3월 18일 (18.03.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0036253 2014년 3월 27일 (27.03.2014) KR
10-2015-0031451 2015년 3월 6일 (06.03.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206번지), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 노민석 (NOH, Minseok); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).
최우진 (CHOI, Woo-jin); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94길 59 (역삼동 상원빌딩 2층), 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.

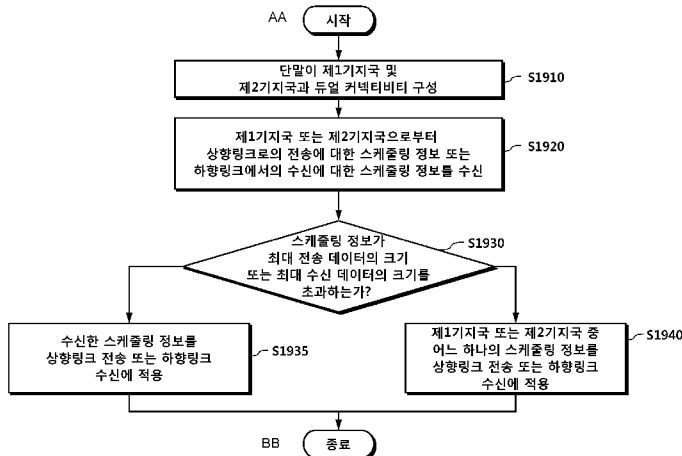
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(54) Title: METHOD FOR SETTING TRANSMISSION OF UPLINK SHARED CHANNEL AND RECEPTION OF DOWNLINK SHARED CHANNEL, AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 상향링크 공유채널의 전송과 하향링크 공유채널의 수신을 설정하는 방법 및 그 장치



- S1910 ... Configure dual connectivity with first base station and second base station by terminal
- S1920 ... Receive scheduling information on transmission in uplink or scheduling information on reception in downlink from first base station or second base station
- S1930 ... Does scheduling information exceed size of maximum transmission data or size of maximum reception data?
- S1935 ... Apply received scheduling information to uplink transmission or downlink reception
- S1940 ... Apply scheduling information of one of first base station and second base station to uplink transmission or downlink reception

AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method for setting scheduling in an uplink and downlink, and an apparatus therefor. In particular, the present invention provides a method and an apparatus therefor, the method comprising the steps of: configuring a dual connectivity with a first base station and a second base station by a terminal, in a process of setting scheduling in the uplink and downlink with the first base station or the second base station by the terminal; receiving scheduling information on transmission to the uplink and scheduling information on reception in the downlink from the first base station and the second base station by the terminal; and applying scheduling information of one base station among the first base station and the second base station to uplink transmission or downlink reception by the terminal when the scheduling information exceeds the size of maximum transmission data or the size of maximum reception data.

(57) 요약서: 본 발명은 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 단말이 제 1 기지국 또는 제 2 기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 과정에서 단말이 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 듀얼 커넥티비티 (Dual

[다음 쪽 계속]



connectivity)를 구성하는 단계와, 상향링크로의 전송에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로부터 단말이 수신하는 단계와, 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 제 1 기지국 또는 제 2 기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 단말이 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 상향링크 공유채널의 전송과 하향링크 공유채널의 수신을 설정하는 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 듀얼 커넥티비티 하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 기지국들로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제안하며, 또한 본 발명은 듀얼 커넥티비티 하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 기지국들로부터 단말이 기지국으로 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제안한다.

[2]

배경기술

- [3] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 대용량의 데이터를 전송하기 위한 방식으로 다수의 셀(cell)을 이용하여 데이터를 효율적으로 전송할 수 있다.
- [4] 이러한 상황에서 대용량의 데이터를 고속으로 전송하고, 특정 기지국에 다수의 단말이 밀집되는 환경에서 데이터를 안정적으로 송수신하기 위해서 스몰 셀과 같이 상대적으로 좁은 커버리지를 갖는 소형 기지국을 다수 전개하는 기술이 논의되고 있는 실정이다.
- [5] 또한, 이러한 스몰 셀과 기존의 매크로 셀을 이용하여 단말과 통신을 수행하는 듀얼 커넥티비티에 대한 논의가 진행되고 있다. 이러한 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말은 복수의 기지국과 무선통신을 수행할 수 있다.
- [6] 그러나, 듀얼 커넥티비티가 구성된 후, 복수의 기지국으로부터 단말이 처리할 수 있거나 미리 약속된 최대 데이터의 크기를 초과하여 스케줄링될 경우, 단말이 오동작하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은 단말과 하나의 기지국 사이에 약속된 최대 데이터의 크기는 듀얼 커넥티비티 하에서 다른 기지국과의 스케줄링 과정에서 적용되지 못할 수 있으며, 이 과정에서 최대 데이터의 크기를 초과하여 스케줄링 될 경우 두 기지국 또는 어느 한 기지국과의 상향링크 전송

또는 하향링크 수신에 있어서 에러가 발생할 수 있으므로, 이에 대한 단말과 기지국의 동작을 제어하는 기술을 제안하고자 한다.

과제 해결 수단

- [8] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은 이중 연결(Dual connectivity, DC)하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 기지국들로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제어하는 방법 및 이를 구현하는 단말을 제공한다.
- [9] 본 발명은 DC하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 기지국들로부터 단말이 기지국으로 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제어하는 방법 및 이를 구현하는 단말을 제공한다.
- [10] 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 제1기지국 또는 제2기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 과정은 단말이 제1기지국 및 제2기지국과 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계와, 상향링크로의 전송에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 제1기지국 또는 제2기지국으로부터 단말이 수신하는 단계와, 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 제1기지국 또는 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 단말이 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하는 단계를 포함한다.
- [11] 본 발명의 다른 실시예에 의한 제1기지국이 단말과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 과정은 단말과 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제1기지국 및 제2기지국이 단말에 대한 스케줄링 정보를 교환하는 단계와, 교환된 정보에 기반하여 단말이 상향링크로 전송할 데이터에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서 수신할 데이터에 대한 스케줄링 정보를 제1기지국이 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함한다.
- [12] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 단말은 제1기지국 또는 제2기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하며, 제1기지국 및 제2기지국과 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 제어부와, 상향링크로의 전송에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 제1기지국 또는 상기 제2기지국으로부터 수신하는 수신부를 포함하며, 제어부는 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 제1기지국 또는 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용한다.
- [13] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기지국은 단말과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정함에 있어서, 단말과 데이터를 전송하는 송신부와, 단말과 데이터를 수신하는 수신부와, 단말과 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제2기지국과 단말에 대한 스케줄링 정보를 교환하며 송신부 및 수신부를 제어하는 제어부를

포함하며, 교환된 정보에 기반하여 단말이 상향링크로 전송할 데이터에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서 수신할 데이터에 대한 스케줄링 정보를 송신부가 단말에게 전송하도록 제어부가 제어한다.

발명의 효과

- [14] 본 발명을 적용할 경우, 듀얼 커넥티비티 하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제어할 수 있다.
- [15] 본 발명을 적용할 경우, 듀얼 커넥티비티 하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 기지국으로 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시한 도면이다.
- [17] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시한 도면이다.
- [18] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시한 도면이다.
- [19] 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- [20] 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 듀얼 커넥티비티 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
- [21] 도 9는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [22] 도 10은 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [23] 도 11은 본 발명의 A-1 실시예에 따라 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [24] 도 12는 본 발명의 A-2 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [25] 도 13은 본 발명의 A-3의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [26] 도 14는 본 발명의 A-4의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [27] 도 15는 본 발명의 B-1 실시예에 따라 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [28] 도 16은 본 발명의 B-2 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [29] 도 17은 본 발명의 B-3의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [30] 도 18은 본 발명의 B-4의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.

- [31] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말의 동작 과정을 보여주는 도면이다.
- [32] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국의 동작 과정을 보여주는 도면이다.
- [33] 도 21은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [34] 도 22는 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [35]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [36] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [37] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [38] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [39] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [40] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii)에서 사용자

단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지칭할 수 있다.

[41] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.

[42] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

[43] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[44] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[45] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

[46] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.

[47] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는

송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

- [48] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [49] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [50] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [51] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [52] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [53] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [54] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.
- [55] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.
- [56] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control

Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[57] 아래는 본 발명에서 설명하고 있는 제안들의 적용이 가능한 스몰 셀 전개(small cell deployment) 시나리오를 설명한다.

[58] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시하는 도면이다.

[59] 도 1에서는 스몰 셀과 매크로 셀이 공존하는 상황에서의 구성을 나타내며, 아래 도 2 내지 도 3에서는 매크로 커버리지(macro coverage)의 유무와 해당 스몰 셀이 실외(outdoor)를 위한 것인지, 실내(indoor)를 위한 것인지, 해당 스몰 셀의 전개가 산재(sparse)한 상황인지 밀집(dense)한 상황인지, 스펙트럼의 관점에서 매크로와 동일한 주파수 스펙트럼을 사용하는지 그렇지 않은지에 따라 좀 더 상세하게 구분한다.

[60]

[61] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하는 도면이다. 도 2는 도 3의 시나리오에 대한 일반적인 대표 구성을 나타낸다. 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하고 있으며 시나리오 #1, #2a, #2b, #3을 포함한다. 200은 매크로 셀을 나타내며, 210과 220은 스몰셀을 나타낸다. 도 2에서 중첩하는 매크로 셀은 존재할 수도 존재하지 않을 수도 있다. 매크로 셀(200)과 스몰 셀(210, 220) 간에 조정(coordination)이 이루어질 수 있고, 스몰 셀(210, 220) 간에도 조정이 이루어질 수 있다. 그리고 200, 210, 220의 중첩된 영역은 클러스터로 묶일 수 있다.

[62]

[63] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시하는 도면이다.

[64] 도 3은 스몰 셀 전개에서의 시나리오 #1을 도시하고 있다. 시나리오 1은 오버헤드 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로 셀의 동일 채널 전개(co-channel deployment) 시나리오이며 실외 스몰 셀 시나리오이다. 310은 매크로 셀(311) 및 스몰 셀이 모두 실외인 경우로, 312는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[65] 스몰 셀 (312) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[66]

[67] 도 4는 스몰 셀 전개 시나리오 #2a를 도시하고 있다. 시나리오 2a는 오버레이 매크로(overlaid macro)의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실외 스몰 셀 시나리오이다. 매크로 셀(411) 및 스몰 셀들 모두 실외이며 412는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[68] 스몰 셀 (412) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터

내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[69]

[70] 도 5는 스몰 셀 전개 시나리오 #2b를 도시하고 있다. 시나리오 2b는 오버레이 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실내 스몰 셀 시나리오이다. 매크로 셀(511)은 실외이며 스몰 셀들은 모두 실내이며 512는 스몰 셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[71] 스몰 셀 (512) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[72]

[73] 도 6은 스몰 셀 전개 시나리오 #3을 도시하고 있다. 시나리오 3은 매크로의 커버리지(coverage)가 존재하지 않는 상황하에 실내 스몰 셀 시나리오이다. 612는 스몰 셀 클러스터를 지시한다. 또한 스몰 셀은 모두 실내이며 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[74] 스몰 셀 (612) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[75]

[76] 위에서 설명한 도 1과 도 2 내지 도 6의 다양한 스몰 셀 시나리오에 사용되는 주파수 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드(duplex mode)를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 가질 수도 있는데, 예를 들어 F1은 FDD 모드를 지원하는 주파수, F2는 TDD 모드를 지원하는 주파수 혹은 그 반대의 경우가 고려될 수 있다.

[77]

[78] 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.

[79] 도 7과 같이 캐리어 병합 시나리오 하에서도 해당 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수가 고려될 수 있다.

[80] 710은 F1 과 F2 셀들이 거의 동일 커버리지하에서 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어 있다. 두 레이어는 충분한 커버리지와 이동성(mobility)을 제공하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 cell 간의 병합(aggregation)이 가능한 시나리오이다.

[81] 720은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어있지만, F2의 커버리지가 F1에 비해 작은 시나리오이다. F1은 충분한 커버리지를 가지고,

이동성지원도 F1 커버리지 기반으로 수행되며, F2는 쓰루풋(throughput) 향상을 위해 사용하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 셀 간의 병합이 가능한 시나리오이다.

- [82] 730은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하지만, F2 안테나들은 셀 경계의 쓰루풋(cell edge throughput)을 증가시키기 위해 셀 경계에 유도(directed)되어있는 시나리오이다. 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1은 충분한 커버리지를 가지고 있지만 F2는 잠정적으로 커버리지 홀(coverage hole)을 가지는 시나리오이고, 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [83] 740의 시나리오는 F1이 매크로 커버리지(macro coverage)를 가지고 F2에 RRH가 핫 스팟(hot spot)지역에서의 쓰루풋 향상을 위해 사용되는 시나리오이며, 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1 매크로 셀과 함께 F2 RRHs 셀이 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [84] 750은 720의 시나리오와 유사하게 주파수 선택적 리피터(repeaters)들이 한 캐리어의 커버리지 확장을 위해 전개(deploy)된 시나리오이다. 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.

[85]

[86] **듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)**

[87] 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 듀얼 커넥티비티 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[88] 도 8의 시나리오는 듀얼 커넥티비티 하의 서로 다른 노드로부터의 단말 전송률 향상을 위한 인터노드 무선 자원 병합(Inter-node radio resource aggregation)에 관한 것이며, 이는 사용자 플레인(User plane) 데이터 전송을 위해 하나 이상의 기지국을 통한 무선 자원을 병합하는 것에 관한 것이다.

[89] 듀얼 커넥티비티는 RRC 연결(RRC_CONNECTED) 단말이 비이상적인 백홀로 연결된 적어도 두 개의 서로 다른 네트워크 포인트들(일 예로, Master eNB 및 Secondary eNBs)에 의해 제공되는 무선 자원을 사용하는 동작을 나타낸다. 듀얼 커넥티비티에서 마스터 기지국(Master eNB)은 S1-MME를 중단하고 코어망(Core Network, CN)을 향해 모빌리티 앵커(mobility anchor)로 행동하는 기지국을 의미한다. Master eNB는 마스터 기지국 또는 MeNB 또는 Macro eNB 또는 매크로셀 eNB로 지칭될 수 있다. 듀얼 커넥티비티에서 세컨더리 기지국(Secondary eNB)은 단말을 위해 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국으로 Master eNB가 아닌 기지국을 의미한다. Secondary eNB는 세컨더리 기지국 또는 SeNB 또는 스몰셀 eNB 또는 Small eNB 또는 Assisting eNB로 지칭될 수 있다. 이때, MeNB에 연관되는 서빙 셀들의 그룹을 MCG(Master Cell Group)라 하고, SeNB에 연관되는 서빙 셀들의 그룹을 SCG(Secondary Cell Group)이라 한다. 여기서, 연관된 서빙 셀들이란, 해당 기지국이 제공하는 서빙 셀을 의미할

수 있다.

- [90] SeNB는 적어도 PUCCH를 포함하는 하나의 특별한 셀을 가진다. 즉, SeNB에 연관된 적어도 하나의 서빙 셀은 구성된 업링크를 가진다. 그리고 그것들 중의 하나는 PUCCH 자원을 가지고 구성된다(At least one cell in SeNB has configured UL and one of them is configured with PUCCH resources).
- [91] 도 9는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [92] 도 9는 비이상적인 백홀로 연결된 두 개의 기지국에 의해 제공되는 무선자원을 사용하는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 나타낸다. 도 9와 같은 구조로 단말에 듀얼 커넥티비티가 구성되면 단말은 특정 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer)를 특정 기지국 전용 베어러로 구성할 수 있다. 이에 대한 일 예로, 단말은 음성 서비스를 위한 특정 무선 베어러를 MeNB 전용 데이터 무선 베어러(MCG 무선 베어러)로 구성할 수 있고, 인터넷 서비스를 위한 특정 무선 베어러를 SeNB 전용 데이터 무선 베어러(SCG 무선 베어러)로 구성할 수 있다. 특정 MCG 데이터 무선 베어러 또는 특정 SCG 무선 베어러에 대해 하나의 기지국만이 PDCP 개체, RLC 개체, MAC 개체를 가진다. 단말은 상기 개체에 피어링된 단말 내 개체를 가진다.
- [93] 도 10은 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [94] 도 10은 비이상적인 백홀로 연결된 두 개의 기지국에 의해 제공되는 무선자원을 사용하는 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 나타낸다. 도 10과 같은 구조로 단말에 듀얼 커넥티비티가 구성되면 단말은 특정 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer)를 두 개의 기지국(MeNB와 SeNB)을 통해 분리(split)하여 구성할 수 있다. 이하에서 두 개의 기지국을 통해 분리하여 구성되는 베어러를 분리 무선 베어러(MCG-SCG 무선 베어러) 또는 스플릿 베어러로 지칭한다. 특정 분리 데이터 무선 베어러에 대해 각각의 기지국은 독립적인 RLC 개체(MeNB는 MeNB RLC개체, SeNB는 SeNB RLC 개체)와 MAC개체(MeNB는 MeNB MAC개체, SeNB는 SeNB MAC 개체)를 가진다. 단말은 상기 개체에 피어링된 단말 내 개체를 가진다.
- [95]
- [96] 본 명세서에서는 단말이 듀얼 커넥티비티를 구성함에 있어서, 단말과 RRC 연결을 형성하고, 핸드오버의 기준이 되는 셀(일 예로, Pcell)을 제공하는 기지국 또는 S1-MME를 중단하고, 코어 네트워크에 대해서 모빌리티 앵커(mobility anchor)역할을 하는 기지국을 전술한 마스터 기지국(MeNB) 또는 필요에 따라 제 1 기지국으로 기재한다.
- [97] 마스터 기지국 또는 제 1 기지국은 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 듀얼 커넥티비티 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다.
- [98] 한편, 듀얼 커넥티비티 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 필요에 따라 제 2

기지국으로 기재한다.

- [99] 제 1 기지국(마스터 기지국) 및 제 2 기지국(세컨더리 기지국)은 각각 단말에 적어도 하나 이상의 셀을 제공할 수 있고, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다.
- [100] 또한, 이해를 돕기 위하여 제 1 기지국에 연관된 셀을 매크로 셀이라고 기재할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 셀을 스몰 셀이라 기재할 수 있다. 다만, 이하에서 설명하는 스몰 셀 클러스터 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀도 스몰 셀로 기재될 수 있다.
- [101] 본 발명에서의 매크로 셀은 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 1 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 또한, 스몰 셀도 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 다만, 전술한 바와 같이 스몰 셀 클러스터와 같이 특정 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀일 수 있으며, 이 경우 제 2 기지국의 셀은 다른 스몰 셀 또는 또 다른 스몰 셀로 기재될 수 있다.
- [102] 다만, 이하 실시예를 설명함에 있어서 설명의 편의를 위하여 매크로 셀과 마스터 기지국 또는 제 1 기지국을 연관시키고, 스몰 셀과 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국을 연관시킬 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국이 매크로 셀과 연관될 수 있고, 마스터 기지국 또는 제 1 기지국이 스몰 셀과 연관된 상황에도 본 발명이 적용된다.
- [103]
- [104] ue-Category
- [105] 표 1 및 표 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 UE 카테고리(UE category, 또는 ue-Category)를 나타낸 도면이다. UE Category는 결합된 상향링크와 하향링크의 능력(capability)을 정의한다. 표 1은 UE 카테고리 필드에 의해 셋팅되는 하향링크 물리 계층 파라미터의 값(Downlink physical layer parameter values set by the field ue-Category)을 나타낸다. 표 2는 UE 카테고리 필드에 의해 셋팅되는 상향링크 물리 계층 파라미터의 값(Uplink physical layer parameter values set by the field ue-Category)을 나타낸다. 즉, UE category에 의해 정해진 파라미터들은 아래 표 1과 표 2에 의해 정의되며, 각 UE category에 따라 각 하향링크와 상향링크를 위한 물리계층 파라미터가 정의된다.
- [106]
- [107] 표 1

[Table 1]

UE 카테고리 필드에 의해 셋팅되는 하향링크 물리 계층 파라미터의 값(Downlink physical layer parameter values set by the field ue-Category)

UE Category	Maximum number of DL-SCH transport block bits received within a TTI (Note)	Maximum number of bits of a DL-SCH transport block received within a TTI	Total number of soft channel bits	Maximum number of supported layers for spatial multiplexing in DL
Category 1	10296	10296	250368	1
Category 2	51024	51024	1237248	2
Category 3	102048	75376	1237248	2
Category 4	150752	75376	1827072	2
Category 5	299552	149776	3667200	4
Category 6	301504	149776 (4 layers)75376 (2 layers)	3654144	2 or 4
Category 7	301504	149776 (4 layers)75376 (2 layers)	3654144	2 or 4
Category 8	2998560	299856	35982720	8
Category 9	452256	149776 (4 layers)75376 (2 layers)	5481216	2 or 4
Category 10	452256	149776 (4 layers)75376 (2 layers)	5481216	2 or 4

[108]

[109] 표 2

[Table 2]

UE 카테고리 필드에 의해 셋팅되는 상향링크 물리 계층 파라미터의 값(Uplink physical layer parameter values set by the field ue-Category)

UE Category	Maximum number of UL-SCH transport block bits transmitted within a TTI	Maximum number of bits of an UL-SCH transport block transmitted within a TTI	Support for 64QAM in UL
Category 1	5160	5160	No
Category 2	25456	25456	No
Category 3	51024	51024	No
Category 4	51024	51024	No
Category 5	75376	75376	Yes
Category 6	51024	51024	No
Category 7	102048	51024	No
Category 8	1497760	149776	Yes
Category 9	51024	51024	No
Category 10	102048	51024	No

[110] 하나의 단말이 하나의 기지국으로부터 서빙을 받도록 기존 단말과 기지국과의 관계가 이루어진 상태에서 DL-SCH를 기지국이 단말에 전송함에 있어서 단말이 한 TTI내에서 최대 기지국으로부터 수신할 수 있는 DL-SCH의 bits수는 표 1에서 제시된 UE category에 따라 표 1로서 정해진다.

[111] 하나의 단말이 하나의 기지국, 즉 예를 들면 마스터 기지국으로부터 서빙되다가 세컨더리 기지국이 추가(addition) 혹은 설정(configuration)되어 하나의 단말이 두 개의 기지국으로부터 듀얼 커넥티비티(dual connectivity)로 구성되도록 설정되는 경우 혹은 단말이 듀얼 커넥티비티로 설정되어 두 개의 서로 다른 기지국으로부터 듀얼 커넥티비티를 이루는 경우에 각 UE category에 따라 단말은 서로 다른 기지국으로부터 한 TTI 당 최대 수신 가능할 수 있는 DL-SCH의 bits 수를 넘는 경우가 발생할 수 있다. 이는 서로 다른 MeNB와 SeNB가 독립적인 스케줄링(scheduling)을 수행하도록 듀얼 커넥티비티가 구성되기 때문에 기존에 하나의 기지국으로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수는 서로 다른 MeNB와 SeNB가 단말에게 독립적인 스케줄러를 통해 스케줄링을 수행함으로써 인해 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수가 넘도록 스케줄링 받아 리소스가 할당되는 경우가 존재할 수 있다. 이러한 경우 단말은 오동작할 수 있으며, 따라서 서로 다른 MeNB와

SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수가 넘도록 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 정의해야 할 필요가 있다.

[112]

[113] 상향링크의 경우에도 동일하게 단말이 기지국으로 UL-SCH를 전송함에 있어서 단말이 한 TTI내에서 최대 기지국으로 전송할 수 있는 UL-SCH의 bits수는 표 2에서 제시된 UE category에 따라 표 2로서 정해진다.

[114]

[115] 하나의 단말이 하나의 기지국, 즉 예를 들면 마스터 기지국으로부터 서빙되다가 세컨더리 기지국이 추가(addition) 혹은 설정(configuration)되어 하나의 단말이 두 개의 기지국으로부터 듀얼 커넥티비티)로 구성되도록 설정되는 경우 혹은 단말이 듀얼 커넥티비티로 설정되어 두 개의 서로 다른 기지국으로부터 듀얼 커넥티비티를 이루는 경우에 각 UE category에 따라 단말은 서로 다른 기지국으로 한 TTI 당 최대 전송 가능할 수 있는 UL-SCH의 bits수가 넘도록 스케줄링을 받는 경우가 발생할 수 있다. 이는 서로 다른 MeNB와 SeNB가 독립적인 스케줄링을 수행하도록 듀얼 커넥티비티가 구성되기 때문에 기존에 하나의 기지국으로 단말이 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수는 서로 다른 MeNB와 SeNB가 단말에게 독립적인 스케줄러를 통해 스케줄링 받아 UL-SCH전송을 수행함으로써 인해 단말이 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수가 넘도록 스케줄링 받아 리소스가 할당되는 경우가 존재할 수 있다.

[116] 이러한 경우 단말은 오동작할 수 있으며, 따라서 서로 다른 MeNB와 SeNB로 단말이 전송할 수 있는 한 TTI 당 최대 UL-SCH bits수가 넘도록 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 정의해야 할 필요가 있다.

[117]

[118] 본 발명은 듀얼 커넥티비티하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제안한다.

[119] 본 발명은 듀얼 커넥티비티 하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 기지국으로 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제안한다.

[120] 보다 상세히, 단말이 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로부터 하향링크 신호를 수신하거나, 또는 상향링크 신호를 전송하는 과정에 대해 살펴본다. 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성한 단말이, 제 1 기지국 및 제 2 기지국으로부터 하향링크 신호를 수신하되, 단말이 한 TTI당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH의 bits 수를 고려하여 전송된 상기 하향링크 신호를 수신한다. 또한, 전송한 듀얼 커넥티비티를 구성한 단말이 제 1 기지국 및 제 2 기지국으로 단말이 한 TTI당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH의 bits 수를 고려하여

전송된 스케줄링 정보를 수신하고, 전송한 스케줄링 정보에 따라 상향링크 신호를 전송한다. 이하에서는 본 발명의 각 실시예에 대해서 구체적으로 설명한다.

[121] 먼저, 하향링크에 대해 적용 가능한 실시예에 대해 살펴본다.

[122] A-1 실시예로 단말의 동작을 미리 정의하는 방식이다. 이는 기지국에서 하향링크로 전송되는 DL-SCH의 비트수를 결정하지만 이러한 결정이 어떠한 범위를 넘어설 경우에도 단말이 정상적으로 동작할 수 있도록 하는 구성이다. 서로 다른 기지국 MeNB와 SeNB의 독립적인 스케줄러를 통해서 단말에게 하향링크로 DL-SCH에 대한 스케줄링을 수행 시, 단말이 한 TTI내에서의 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits 이상의 스케줄링 받게 될 수 있을 가능성이 여전히 존재하므로 해당 경우에 대한 에러 케이스(error case)를 피하기 위한 방법으로 단말의 동작을 정의할 필요가 있다. 즉, 하나의 예로서 "단말은 한 TTI내에서 최대 수신 가능할 수 있는 DL-SCH bit수 이상을 수신 받는 것을 기대하지 않는다" 혹은 또 다른 예로서 "단말은 한 TTI내에서 최대 수신 가능할 수 있는 DL-SCH bits수 이상을 스케줄링하는 스케줄링 정보를 수신하는 것을 기대하지 않는다."라는 구성으로 단말의 동작을 정의할 수 있다. 또한 해당 스케줄링 정보를 단말이 수신하는 경우에 대해서는 하향링크 DL-SCH 수신에 에러 케이스로 간주하고 하향링크 DL-SCH 수신에 대한 에러 케이스에 따른 단말이 재전송 요청 절차를 수행하거나, 혹은 하향링크 DL-SCH의 수신에 에러를 제 1기지국 또는 제 2 기지국에 알리도록 할 수 있다. .

[123]

[124] 도 11은 본 발명의 A-1 실시예에 따라 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 단말은 일정한 시간의 구간 내에서 수신 가능한 최대 DL-SCH의 크기가 설정된다. 이후 단말에게 제 1 기지국 및 제 2 기지국으로부터 최대 DL-SCH의 크기를 넘는 DL-SCH는 설정되지 않으며, 이후 최대 DL-SCH의 크기가 변경되면, 변경된 최대 DL-SCH의 크기 이하로만 DL-SCH가 스케줄링 된다. 최대 수신 가능한 DL-SCH의 크기에 대한 설정은 단말과 기지국 사이에 미리 정의된 방식으로 설정될 수 있다. 또는 물리계층 이상에서 단말과 기지국 사이에 전송 및 수신되는 정보에 최대 수신 가능한 DL-SCH의 크기에 대한 정보가 포함되어 반정적(semi-static)으로 설정될 수 있다.

[125] 단말(1001)과 제 1 기지국(1009a)은 일정한 시간의 구간 내에 최대 DL-SCH의 크기를 설정한다(S1110). 여기서 일정한 시간의 구간이란 TTI를 일 실시예로 한다. 설정한 크기에 따라 제 1 기지국(1009a)과 제 2 기지국(1009b)은 최대 DL-SCH 이하로 단말에게 스케줄링 정보를 전송하고(S1120a, S1120b), 단말은 수신한 스케줄링에 따라 하향링크로부터 데이터를 수신한다(S1130a, S1130b). 이후 단말과 제 1 기지국(1009a) 및 제 2 기지국(1009b)은 최대 DL-SCH를 변경하지 않는 이상 최대 DL-SCH 이하 크기의 데이터를 단말이 수신하도록 스케줄링 한다.

- [126] 또한 서로 다른 제 1 기지국(1009a) 및 제 2 기지국(1009b)의 독립적인 스케줄러를 통해서 단말(1001)에게 하향링크로 DL-SCH에 대한 스케줄링을 수행 시, 단말이 상기 두 기지국으로부터 일정한 시간 내에서의 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits 이상의 스케줄링 받게 될 경우, 단말(1001)은 제 1 기지국 및 제 2 기지국으로부터의 하향링크 DL-SCH 수신에러 케이스로 간주하고 단말은 재전송 요청 절차를 수행하거나, 혹은 하향링크 DL-SCH의 수신에러를 제 1 기지국 또는 제 2 기지국에 알리도록 한다.
- [127]
- [128] A-2 실시예로 최대 수신 가능한 하향링크의 비트 수를 증가시키는 방식이다. 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말 혹은 듀얼 커넥티비티의 능력을 가지는 단말에 대해서는 서로 다른 종류의 MeNB와 SeNB로부터의 동시에 한 TTI내에서의 스케줄링에 의한 DL-SCH의 수신을 고려하여 최대 수신 가능할 수 있는 DL-SCH의 bit size를 증가시킬 수 있다.
- [129] 하나의 실시예로서의 동일 UE category내에서 듀얼 커넥티비티가 구성되는 경우에는 DL-SCH bit size를 늘리는 구성을 동일 category내에 추가할 수 있다. 또 다른 실시예로서 듀얼 커넥티비티가 구성되는 경우를 지원하기 위한 UE category를 정의할 수 있다. 혹은 다른 실시예로 듀얼 커넥티비티가 구성되는 경우 단말은 미리 설정된 크기로 DL-SCH bit size를 변경할 수 있다. 예를 들면 듀얼 커넥티비티가 설정된 상태에서 단말은 2배 또는 미리 설정된 배수로 DL-SCH bit size를 늘리도록 구성할 수 있다.
- [130] 도 12는 본 발명의 A-2 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 단말(1001)은 최대 수신 가능한 DL-SCH에 대한 정보를 보유한 상태이다(S1210). 이후 단말(1001)에게 듀얼 커넥티비티가 구성될 경우(S1220) 앞서 설정한 최대 수신 가능한 DL-SCH의 크기를 일정 크기만큼 증가시킨다(S1230). 증가시킬 수 있는 범위는 미리 설정될 수 있다. 증가시키는 실시예로 단말(1001)은 미리 설정된 최대 수신 가능한 DL-SCH의 크기를 듀얼 커넥티비티 상황에서 특정한 비율로, 예를 들어 두 배로 증가시킬 수 있다. 이러한 증가는 기지국(1009)으로부터 별도의 지시 없이 이루어질 수 있다. 한편, 다시 듀얼 커넥티비티 상황이 종료될 경우(S1240), 단말(1001)은 S1210 단계에서 설정된 최대 수신 가능한 DL-SCH의 설정을 복구할 수 있다(S1250).
- [131]
- [132] A-3 실시예로 MeNB와 SeNB 사이에 스케줄링 정보를 교환할 수 있다. 듀얼 커넥티비티 하에서는 독립적인 스케줄링(independent scheduling)을 MeNB와 SeNB가 수행하도록 하며, MeNB와 SeNB가 서로 X2를 통해 관련 스케줄링 정보를 교환하여 에러 케이스가 발생하지 않도록 구성할 수 있다. MeNB와 SeNB로부터 스케줄링은 서브프레임 레벨로 동적으로 설정되므로 MeNB와 SeNB가 X2 인터페이스를 통해 서로 교환되는 정보만을 이용하거나 혹은 X2 인터페이스를 통한 정보와 MeNB와 듀얼 커넥티비티를 수행하고 있는 단말간의

피드백 채널(feedback channel) 및 피드백 정보(예를 들어, HARQ-ACK/NACK, CSI, UCI(uplink control information)) 및 SeNB와 듀얼 커넥티비티를 수행하고 있는 단말간의 피드백 채널 및 피드백 정보(e.g. HARQ-ACK/NACK, CSI, UCI(uplink control information))를 같이 이용하여 동적으로 서브프레임 레벨로 서로 다른 기지국 MeNB와 SeNB간의 한 TTI당 수신할 수 있는 최대 DL-SCH의 비율을 조정할 수 있다.

- [133] 혹은 비이상적 백홀(Non-ideal backhaul)하에서는 해당 X2 인터페이스를 통한 MeNB와 SeNB의 정보의 교환이 지연 시간(latency)을 가질 수 있다. 이러한 경우 동적으로, 즉 서브프레임 레벨로 스케줄링 되는 스케줄링 정보로서 활용하기에 시간적인 한계가 발생할 수 있으므로, 반정적(semi-static)으로 RRC 설정을 수행하는 시간단위의 범위에서 서로 다른 기지국 MeNB와 SeNB간의 한 TTI당 단말이 수신할 수 있는 최대 DL-SCH의 bits의 크기의 비율을 조정할 수 있다. 시간단위의 범위에 대한 이 중 하나의 실시예로서 하나의 예를 들면 X ms 레벨을 시간단위의 범위로 설정할 수 있다. X는 100ms 이거나 그의 배수(multiple of 100ms)가 되거나, 또는 200ms 이거나 그의 배수(multiple of 200ms)가 되거나 혹은, 320ms 이거나 그의 배수(multiple of 320ms)가 되도록 시간단위를 설정할 수 있다.

[134]

- [135] 도 13은 본 발명의 A-3의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 듀얼 커넥티비티에 연결된 두 기지국(1009a, 1009b) 사이에는 스케줄링 정보가 X2와 같은 별도의 인터페이스를 통하여 교환된다(S1310). 이후, 두 기지국(1009a, 1009b)은 듀얼 커넥티비티 상태의 단말에게 S1310 단계에서 설정된 최대 수신 가능한 DL-SCH 크기 이하로 스케줄링하여 스케줄링 정보를 단말에게 제공한다(S1320a, S1320b). 스케줄링 정보를 교환하는 과정에서 각 기지국(1009a, 1009b)이 전송할 수 있는 DL-SCH의 범위에 대한 비율도 결정할 수 있다. 또한, 이 과정에서 기지국(1009a, 1009b) 사이의 정보 교환과정에서 지연시간이 발생하지 않을 경우, 전술한 바와 같이 동적으로, 즉 서브프레임 레벨로 스케줄링이 동적으로 이루어질 수 있다. 이 과정에서 각 기지국(1009a, 1009b)은 단말과의 피드백 채널과 정보를 이용하여 최대 DL-SCH의 비율을 조정할 수 있다. 반정적(semi-static)으로 스케줄링 정보를 전송하는 것은 전술한 바와 같이 기지국(1009a, 1009b) 사이에 스케줄링 정보를 교환함에 있어서 지연시간이 발생할 경우이며, 이 경우, RRC 설정에 따른 시간단위의 범위에서 최대 DL-SCH의 비율을 조정할 수 있다. 전술한 시간 범위가 예를 들어 200ms라면, 첫 번째 200ms 구간 동안 기지국(1009a, 1009b) 사이에 스케줄링 정보와 DL-SCH의 비율을 결정하여 이를 이후 200ms 구간 동안 적용할 수 있다. 또한 DL-SCH의 비율과 스케줄링의 정보가 결정되면, 별도의 변경이 발생하기 전까지는 각 기지국(1009a, 1009b)은 해당 기지국이 전송할 수 있는 비율의 범위 내에서 하향링크로 데이터를 전송할 수 있다.

- [136] 이후 기지국들(1009a, 1009b)과 단말(1001)은 스케줄링된 정보 및 기지국(1009a, 1009b) 간의 DL-SCH의 비율에 따라 하향링크로 데이터를 단말이 수신한다(S1330a, S1330b).
- [137]
- [138] A-4 실시예로 특정 기지국에 대한 스케줄링을 우선 적용할 수 있다. 예를 들어, 특정 타입의 eNB에서 스케줄링되는 DL-SCH를 우선적으로 고려할 수 있다. 하나의 예로서 듀얼 커넥티비티하에서의 RRC 연결(RRC connection)이 MeNB로부터 맺어진 경우, MeNB로부터 전송되는 DL-SCH가 SeNB로부터 전송되는 DL-SCH에 비해 더 중요할 수 있다. 이 때, 서로 다른 eNB들로부터 한 TTI 내에 동시에 최대 DL-SCH bit size의 스케줄링을 받게 되는 경우 단말은 MeNB로부터 수신된 스케줄링 정보만 유효한 것으로 판단하고 MeNB로부터의 DL-SCH만을 수신 및 디코딩할 수 있다.
- [139] 또 다른 실시예로 DL-SCH로 전송되는 스케줄링의 정보에 따라 우선순위(priority)를 판단할 수 있다. 즉, 노멀(normal)한 하향링크 데이터 전송을 가장 낮은 우선순위(low priority)로 두고 다른 종류의 정보가 포함되는 DL-SCH 전송인 경우 해당 정보를 전송하는 MeNB 또는 SeNB로부터의 DL-SCH에 우선순위를 높이 설정할 수 있다. 다른 종류의 정보의 예로는 시스템 정보(system information), 페이징 정보(paging information), 액세스 프로시저(access procedure)에 사용되는 정보(e.g. random access response message 등)를 포함한다. 단말은 전송한 시스템 정보, 페이징 정보, 액세스 프로시저에 사용되는 정보 등을 전송하는 MeNB 혹은 SeNB로부터의 DL-SCH를 우선순위가 높은 것으로 판단하여, 즉 이러한 DL-SCH를 우선적으로 판단하여 해당 스케줄링 정보를 유효한 것으로 판단하고 MeNB 혹은 SeNB로부터의 DL-SCH만을 수신 및 디코딩할 수 있다.
- [140]
- [141] 도 14는 본 발명의 A-4의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 기지국(1009a, 1009b)들이 하향링크로 전송하는 데이터의 크기가 단말에 설정된 최대 DL-SCH를 초과한 크기로 전송할 수 있다(S1410a, S1410b). 최대 DL-SCH를 초과하였으므로, 단말(1001)은 이들 중에서 미리 설정된 기준에 따라 선별적으로 수신 및 디코딩을 수행한다(S1420). 선별하는 기준으로 기지국 중 특정 기지국의 스케줄링 정보에 기반하여 수신 및 디코딩할 수 있다. 이때, 선별되는 기지국의 예로는 특정 타입의 기지국, 예를 들어 RRC 연결이 맺어지는 기지국이 될 수 있으며, 단말은 이러한 기지국을 선택하여 해당 기지국의 하향링크 데이터 전송을 수신 및 디코딩할 수 있다. 다른 예로, 하향링크에 전송되는 데이터의 중요도에 따라 중요한 데이터(시스템 정보, 페이징 정보, 액세스 프로시저에 사용되는 정보)를 전송하는 기지국을 단말이 선택하여 해당 기지국이 하향링크로 전송하는 데이터를 수신 및 디코딩할 수 있다. 기지국의 선택 기준에 대해서는 전술하였다.

[142]

[143] 다음으로 상향링크에 대해 적용 가능한 실시예에 대해 살펴본다.

[144] B-1) 실시예로 단말의 동작을 미리 정의하는 방식이다. 이는 기지국에서 상향링크로 전송되는 UL-SCH의 비트수를 결정하지만 이러한 결정이 어떠한 범위를 넘어설 경우에도 단말이 정상적으로 동작할 수 있도록 하는 구성이다. 각 MeNB와 SeNB로 단말이 한 TTI내에서의 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits 이상의 스케줄링 받게 될 수 있을 가능성이 여전히 존재하므로 해당 경우에 대한 에러 케이스를 피하기 위한 방법으로 단말의 동작을 정의할 필요가 있다. 즉, 하나의 예로서 "단말은 한 TTI내에서 최대 전송 가능할 수 있는 UL-SCH bit수 이상을 스케줄링 받는 것을 기대하지 않는다" 혹은 또 다른 예로서 "단말은 한 TTI내에서 최대 전송 가능할 수 있는 UL-SCH bits수 이상을 전송하는 스케줄링 정보를 수신하는 것을 기대하지 않는다."라는 내용의 단말의 동작을 정의할 수 있다. 또한 해당 스케줄링 정보를 단말이 수신하는 경우에 대해서는 상향링크로 전송될 UL-SCH 전송에 대한 스케줄링 정보 수신의 에러 케이스로 간주하고 상향링크 UL-SCH 전송에 대한 에러 케이스에 따른 단말 절차를 수행하거나, 혹은 상향링크 UL-SCH의 수신에 대한 스케줄링의 에러를 제 1기지국 또는 제 2 기지국에 알리도록 할 수 있다.

[145] 도 15는 본 발명의 B-1 실시예에 따라 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 단말은 일정한 시간의 구간 내에서 전송 가능한 최대 UL-SCH의 크기가 설정된다. 이후 단말에게 최대 UL-SCH의 크기를 넘는 UL-SCH는 설정되지 않으며, 이후 최대 UL-SCH의 크기가 변경되면 변경된 최대 UL-SCH의 크기 이하로만 UL-SCH가 스케줄링 된다. 최대 전송 가능한 UL-SCH의 크기에 대한 설정은 단말과 기지국 사이에 미리 정의된 방식으로 설정될 수 있다. 또는 물리계층 이상에서 단말과 기지국 사이에 전송 및 수신되는 정보에 최대 전송 가능한 UL-SCH의 크기에 대한 정보가 포함되어 반정적(semi-static)으로 설정될 수 있다.

[146] 단말(1001)과 제 1 기지국(1009a)은 일정한 시간의 구간 내에 최대 전송할 수 있는 UL-SCH의 크기를 설정한다(S1510). 여기서 일정한 시간의 구간이란 TTI를 일 실시예로 한다. 설정한 크기에 따라 제 1 기지국(1009a)과 제 2 기지국(1009b)은 최대 UL-SCH 이하로 단말에게 스케줄링 정보를 전송하고(S1520a, S1520b), 단말은 수신한 스케줄링 정보에 따라 상향링크로 데이터를 전송한다(S1530a, S1530b). 이후 단말과 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 최대 UL-SCH를 변경하지 않는 이상 최대 UL-SCH 이하 크기의 데이터를 단말이 전송하도록 스케줄링 한다.

[147] 또한 서로 다른 제 1 기지국(1009a) 및 제 2 기지국(1009b)의 독립적인 스케줄러를 통해서 단말(1001)에게 상향링크로 전송될 UL-SCH에 대한 스케줄링을 수행 시, 단말이 상기 두 기지국으로부터 일정한 시간 내에서의 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits 이상의 스케줄링 받게 될 경우, 단말(1001)은 제 1

기지국 및 제 2 기지국으로부터의 상향링크 UL-SCH 전송을 위한 스케줄링 정보 수신의 에러 케이스로 간주하고 단말은 상향링크 UL-SCH 전송에 대한 에러 케이스에 따른 단말 절차를 수행하거나, 혹은 상향링크 UL-SCH의 수신에 대한 스케줄링의 에러를 제 1 기지국 또는 제 2 기지국에 알리도록 한다.

- [148] B-2 실시예로 최대 전송 가능한 상향링크의 비트 수를 증가시키는 방식이다. 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말 혹은 듀얼 커넥티비티의 능력을 가지는 단말에 대해서는 서로 다른 종류의 MeNB와 SeNB로부터의 동시에 한 TTI내에서의 스케줄링에 의한 UL-SCH의 송신을 고려하여 최대 전송 가능할 수 있는 UL-SCH의 bit size를 증가시킬 수 있다.
- [149] 하나의 실시 예로서의 방법으로는 동일 UE category내에서 듀얼 커넥티비티가 구성되는 경우에는 UL-SCH bit size를 늘리는 구성을 동일 category내에 추가할 수 있다. 또 다른 실시예로서 듀얼 커넥티비티가 구성되는 경우를 지원하기 위한 UE category를 정의할 수 있다. 혹은 다른 실시예로 듀얼 커넥티비티가 구성되는 경우 단말은 미리 설정된 크기로 UL-SCH bit size를 변경할 수 있다. 예를 들면 듀얼 커넥티비티가 설정된 상태에서 단말은 2배 또는 미리 설정된 배수로 UL-SCH bit size를 늘리도록 구성할 수 있다.
- [150] 도 16은 본 발명의 B-2 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 단말(1001)은 최대 전송 가능한 UL-SCH에 대한 정보를 보유한 상태이다(S1610). 이후 단말(1001)에게 듀얼 커넥티비티가 구성될 경우(S1620) 앞서 설정한 최대 전송 가능한 UL-SCH의 크기를 일정 크기만큼 증가시킨다(S1630). 증가시킬 수 있는 범위는 미리 설정될 수 있다. 증가시키는 실시예로 단말(1001)은 미리 설정된 최대 전송 가능한 UL-SCH의 크기를 듀얼 커넥티비티 상황에서 두 배로 증가시킬 수 있다. 이러한 증가는 기지국(1009)으로부터 별도의 지시 없이 이루어질 수 있다. 한편, 다시 듀얼 커넥티비티 상황이 종료될 경우(S1640), 단말(1001)은 S1610 단계에서 설정된 최대 전송 가능한 UL-SCH의 설정을 복구할 수 있다(S1650).
- [151]
- [152] B-3 실시예로 MeNB와 SeNB 사이에 스케줄링 정보를 교환할 수 있다. 듀얼 커넥티비티 하에서는 독립적인 스케줄링을 MeNB와 SeNB가 수행하도록 하며, MeNB와 SeNB가 서로 X2를 통해 관련 스케줄링 정보를 교환하여 에러 케이스가 발생하지 않도록 구성할 수 있다. MeNB와 SeNB로부터 스케줄링은 서브프레임 레벨로 동적으로 설정되므로 MeNB와 SeNB가 X2 인터페이스를 통해 서로 교환되는 정보만을 이용하거나 혹은 X2 인터페이스를 통한 정보와 MeNB와 듀얼 커넥티비티를 수행하고 있는 단말간의 피드백 채널 및 피드백 정보(e.g. HARQ-ACK/NACK, CSI, UCI(uplink control information)) 및 SeNB와 듀얼 커넥티비티를 수행하고 있는 단말간의 피드백 채널 및 피드백 정보(e.g. HARQ-ACK/NACK, CSI, UCI (uplink control information))를 같이 이용하여 동적으로 서브프레임 레벨로 서로 다른 기지국 MeNB와 SeNB으로 단말이 한

TTI당 전송할 수 있는 최대 UL-SCH bits의 크기 비율을 조정할 수 있다.

[153]

[154] 혹은 비이상적 백홀(Non-ideal backhaul)하에서는 해당 X2 인터페이스를 통한 MeNB와 SeNB의 정보의 교환이 지연 시간(latency)을 가질 수 있다. 이러한 경우 동적으로, 즉 서브프레임 레벨로 스케줄링 되는 스케줄링 정보로서 활용하기에 시간적인 한계가 발생할 수 있으므로, 반-정적(semi-static)으로 RRC 설정을 수행하는 시간단위의 범위에서 서로 다른 기지국 MeNB와 SeNB으로 단말이 한 TTI당 전송할 수 있는 최대 UL-SCH의 bits의 크기 비율을 조정하는 방법이 고려될 수 있다. 시간단위의 범위에 대한 이 중 하나의 실시예로서 하나의 예를 들면 X ms 레벨을 시간단위의 범위로 설정할 수 있다. X는 100ms 이거나 그의 배수(multiple of 100ms)가 되거나, 또는 200ms 이거나 그의 배수(multiple of 200ms)가 되거나 혹은, 320ms 이거나 그의 배수(multiple of 320ms)가 되도록 시간단위를 설정할 수 있다.

[155]

도 17은 본 발명의 B-3의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 듀얼 커넥티비티에 연결된 두 기지국(1009a, 1009b) 사이에는 스케줄링 정보가 X2와 같은 별도의 인터페이스를 통하여 교환된다(S1710). 이후, 두 기지국(1009a, 1009b)은 듀얼 커넥티비티 상태의 단말에게 S1710 단계에서 설정된 최대 전송 가능한 UL-SCH 크기 이하로 스케줄링하여 스케줄링 정보를 단말에게 제공한다(S1720a, S1720b). 스케줄링 정보를 교환하는 과정에서 각 기지국(1009a, 1009b)에게 단말이 전송할 수 있는 UL-SCH의 범위에 대한 비율도 결정할 수 있다. 또한, 이 과정에서 기지국(1009a, 1009b) 사이의 정보 교환과정에서 지연시간이 발생하지 않을 경우, 전술한 바와 같이 동적으로, 즉 서브프레임 레벨로 스케줄링이 동적으로 이루어질 수 있다. 이 과정에서 각 기지국(1009a, 1009b)은 단말과의 피드백 채널과 정보를 이용하여 최대 UL-SCH의 비율을 조정할 수 있다. 반정적(semi-static)으로 스케줄링 정보를 전송하는 것은 전술한 바와 같이 기지국(1009a, 1009b) 사이에 스케줄링 정보를 교환함에 있어서 지연시간이 발생할 경우이며, 이 경우, RRC 설정에 따른 시간 단위의 범위에서 최대 UL-SCH의 비율을 조정할 수 있다. 전술한 시간 범위가 예를 들어 200ms라면, 첫 번째 200ms 구간 동안 기지국(1009a, 1009b) 사이에 스케줄링 정보와 UL-SCH의 비율을 결정하여 이를 이후 200ms 구간 동안 적용할 수 있다. 또한 최대 UL-SCH의 비율과 스케줄링의 정보가 결정되면, 별도의 변경이 발생하기 전까지는 각 기지국(1009a, 1009b)은 해당 기지국이 전송할 수 있는 비율의 범위 내에서 하향링크로 데이터를 전송할 수 있다.

[156]

이후 기지국들(1009a, 1009b)과 단말(1001)은 스케줄링된 정보 및 기지국(1009a, 1009b) 간의 UL-SCH의 비율에 따라 단말이 상향링크로 데이터를 전송한다(S1730a, S1730b).

[157]

- [158] B-4 실시예로 단말은 수신한 스케줄링 정보 중 전부 또는 일부를 유효하지 않은 것으로 판단하거나 어느 하나의 스케줄링 정보만을 유효한 것으로 선택할 수 있다. 예를 들어, 단말이 MeNB와 SeNB로부터 UL-SCH 전송을 위해 단말이 전송할 수 있는 최대 UL-SCH 전송 비트수 이상을 수행하도록 스케줄링을 받았을 때, 단말은 두 기지국으로부터 받은 스케줄링 정보를 모두 유효하지 않은 것으로 판단하고 둘 다 드롭(drop)할 수 있다.
- [159] 혹은 단말은 두 기지국으로부터 받은 스케줄링 정보 중 하나의 정보는 유효한 것으로 판단하고 하나만을 드롭할 수 있으며, 이 경우, 어떠한 스케줄링 정보를 드롭할 것인지에 대한 기준 혹은 룰을 정의할 수 있다.
- [160] 일 실시예로 특정 타입의 eNB에서 스케줄링되는 UL-SCH를 우선적으로 할 수 있다. 하나의 예로서 듀얼 커넥티비티 하에서의 RRC 연결이 MeNB로부터 맺어지고 유지되는 상황을 고려하여 볼 때, 단말이 MeNB로 전송하는 UL-SCH가 SeNB로 전송하는 UL-SCH에 비해 더 중요할 가능성이 높을 수 있으므로 이 경우에는 MeNB로부터 수신된 UL-SCH에 관한 스케줄링 정보를 유효한 것으로 판단할 수 있다. 즉, 해당 서로 다른 eNB로부터 한 TTI내에 동시에 최대 UL-SCH bit size의 스케줄링을 받게 되는 경우 단말은 RRC 연결이 맺어진 기지국, 예를 들어 MeNB로부터 수신된 UL-SCH에 관한 스케줄링 정보만 유효한 것으로 판단하고 MeNB로부터 수신된 스케줄링 정보를 기반으로 UL-SCH를 MeNB로 송신할 수 있다. 물론 단말과 SeNB 사이에 RRC 연결이 맺어지고 유지되는 상황에서는 SeNB로 전송할 UL-SCH가 더 중요한 것으로 판단하여 SeNB로부터 수신한 UL-SCH에 관한 스케줄링 정보만을 단말이 유효한 것으로 판단하여 SeNB로부터 수신된 스케줄링 정보를 기반으로 UL-SCH를 SeNB로 송신할 수 있다.
- [161] 또 다른 실시예로서 UL-SCH로 전송하고자 하는 스케줄링의 정보에 따라 우선순위(priority)를 판단할 수 있다. 즉, 노멀한 상향링크 데이터 전송을 가장 낮은 우선순위로 두고 다른 종류의 정보가 포함되는 UL-SCH 전송인 경우 해당 정보를 수신하게 되는 MeNB 또는 SeNB에 대한 UL-SCH에 우선순위를 높이 설정할 수 있다. 다른 종류의 정보가 포함되는 UL-SCH의 예로는 업링크 UCI(uplink UCI)가 포함된 UL-SCH의 전송이 있다. 또한, 단말이 시스템 정보(system information), 페이징 정보(paging information), 액세스 프로시저(access procedure)에 사용되는 정보(e.g. random message-3 등)를 전송할 경우, MeNB 혹은 SeNB로 전송한 정보를 포함하는 UL-SCH를 우선순위가 높은 것으로 판단하여, 즉 이러한 UL-SCH를 우선적으로 판단하여 해당 스케줄링 정보를 유효한 것으로 판단하고 MeNB 혹은 SeNB에게 UL-SCH를 송신할 수 있다.
- [162]
- [163] 도 18은 본 발명의 B-4의 실시예에 따라 기지국과 단말이 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 기지국(1009a, 1009b)들로부터 최대 UL-SCH 전송을 위한

최대 UL-SCH 크기 이상을 전송하도록 스케줄링 받은 경우(S1810a, S1810b), 단말은 이 중에서 하나를 선택할 수 있다. 즉, 미리 설정된 기준에 따라 특정 기지국을 선택하여 어느 하나의 기지국으로부터 수신한 UL-SCH에 관한 스케줄링만을 유효한 것으로 판단하여 해당 기지국을 선택할 수 있다(S1820). 유효한 스케줄링 정보를 선택하기 위해 특정 타입의 기지국으로부터 할당된 스케줄링 정보만을 유효한 것으로 판단할 수 있다. 다른 실시예로, 특정한 데이터 전송과 관련한 스케줄링 정보를 유효한 것으로 판단할 수 있다. 이에 대해서는 전술한 바와 같으며, 전술한 기준에 따라 단말(1001)은 특정한 스케줄링 정보에 기반하여 UL-SCH를 우선적으로 판단하여 상향링크로 데이터를 전송한다(S1820).

- [164] 하향링크에서의 A-1 내지 A-4 및 도 11 내지 도 14의 실시예와 상향링크에서의 B-1 내지 B-4 및 도 15 내지 도 18의 실시예는 단말에게 듀얼 커넥티비티 상황에서 스케줄링 정보가 유효하도록 동작할 수 있는 실시예를 살펴보았다. 정리하면 하향링크 또는 상향링크에서 단말은 미리 상/하향 링크에서 할당 가능한 스케줄링 정보를 가질 수 있다. 이에 기반하여 최대 DL-SCH 또는 최대 UL-SCH를 초과하지 않는 범위에서 정상적으로 동작할 수 있다. 또한, 듀얼 커넥티비티 상황에서 최대 DL-SCH 또는 최대 UL-SCH의 크기를 증가시켜서 단말이 정상적으로 동작할 수 있다. 또 다른 실시예로 듀얼 커넥티비티 상태에서 동적 또는 반정적으로 양 기지국으로부터 단말은 스케줄링 정보를 수신하게 되는데, 이때, 양 기지국은 단말에 대한 스케줄링 정보를 별도로 교환할 수 있다. 또 다른 실시예로 듀얼 커넥티비티 상태에서 단말은 최대 DL-SCH 또는 최대 UL-SCH의 크기를 넘는 스케줄링에 대해서는 소정 기준에 따라 선별적으로 선택한 기지국과의 스케줄링 정보에 중점을 두어 데이터를 전송 또는 수신할 수 있다.
- [165] 듀얼 커넥티비티 하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 정의함으로써 듀얼 커넥티비티 하에서 서로 다른 기지국으로부터 스케줄링에 따라 수행되는 단말에서의 수신에 따른 단말 동작이 정의되어 있지 않음으로 인해 발생할 수 있는 단말에서의 처리모호성을 해결할 수 있게 하고, 또한 기대하지 않은 스케줄링에 의해 서로 다른 기지국들로부터의 지속적인 재전송에 따른 하향링크 데이터 손실률을 방지할 수 있게 하여, 상/하향링크의 데이터 전송율을 증가시키도록 하는 효과를 가진다.
- [166] 듀얼 커넥티비티 하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 정의함으로써 듀얼 커넥티비티 하에서 서로 다른 기지국으로부터 스케줄링 되는 UL-SCH의 스케줄링 정보의 단말수신과 그에 따른 단말에서의 UL-SCH 전송에 대한 단말

동작이 정의되어 있지 않음으로 인해 발생할 수 있는 단말에서의 처리모호성을 해결할 수 있게 하고, 또한 기대하지 않은 스케줄링에 의해 서로 다른 기지국들로 지속적인 재전송에 따른 상향링크 데이터 손실률을 방지할 수 있게 하여, 상/하향링크의 데이터 전송율을 증가시키도록 하는 효과를 가진다.

- [167] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말의 동작 과정을 보여주는 도면이다. 단말은 앞서 도 11 내지 도 18의 각 실시예들을 독립적으로 구현할 수 있으며, 또한 각 실시예들을 결합하여 구현할 수도 있다. 도 19는 A-4 및 B-4의 실시예에 중점을 두고 있다. 단말이 제1기지국 또는 제2기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정함에 있어서, A-4 및 B-4에서 살펴본 바와 같이 특정한 스케줄링 정보를 적용할 수 있다. 보다 상세히, 단말은 제1기지국 및 상기 제2기지국과 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성한다(S1910). 이후, 단말은 상향링크로의 전송에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 수신한다. 보다 상세히, 제1기지국 또는 제2기지국으로부터 단말이 스케줄링 정보를 수신한다(S1920). 수신한 스케줄링 정보가 단말에 설정된 최대 데이터의 크기를 초과할 경우, 예를 들어 상향링크에서의 최대 전송 데이터의 크기 또는 하향링크에서의 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우(S1930), 단말은 제1기지국 또는 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보만이 유효한 것으로 판단하고, 유효한 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용한다(S1940). 물론, 초과하지 않을 경우 S1935와 같이 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용한다. 전송한 상향링크에서의 최대 전송 데이터의 일 실시예는 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이다. 또한 하향링크에서의 최대 수신 데이터의 일 실시예는 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이다.

- [168] S1940를 보다 상세히 살펴본다. 하향링크의 경우 도 14에서, 상향링크의 경우 도 18에서 단말이 특정한 기지국의 스케줄링 정보를 유효한 것으로 선택하는 기준을 살펴보았다. 보다 상세히, A-4 및 B-4의 실시예에서 살펴본 바와 같이, 단말은 제1기지국 또는 제2기지국 중 RRC 연결 상태인 기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용할 수 있다. 또한, 다른 실시예로, 단말은 상향링크로 전송하거나 하향링크로 수신할 데이터의 우선순위에 기반하여 해당 데이터의 전송 또는 수신과 관련된 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용할 수 있다.

- [169] 한편, S1940의 단계와 독립적으로, A-2 및 B-2에서 살펴본 바와 같이 듀얼 커넥티비티 상태에서의 최대 전송 데이터 크기 또는 최대 수신 데이터 크기를 증가시킬 수 있다. 즉, 단말은 듀얼 커넥티비티를 구성한 이후, 제1기지국 또는 제2기지국으로부터 상향링크로 전송할 수 있는 최대 데이터 크기 또는 하향링크에서 수신할 수 있는 최대 데이터 크기를 미리 설정된 크기만큼 증가시켜서 듀얼 커넥티비티 하에서 스케줄링 오류가 발생하지 않도록 할 수 있다.

- [170] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국의 동작 과정을 보여주는 도면이다. 기지국은 앞서 도 11 내지 도 18의 각 실시예들을 독립적으로 구현할 수 있으며, 또한 각 실시예들을 결합하여 구현할 수도 있다. 도 20은 A-3 및 B-3의 실시예에 중점을 두고 있다. 제1기지국을 중심으로 설명하며, 제1기지국이 단말과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 과정에 대해 살펴본다. 단말과 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제2기지국 및 제1기지국이 단말에 대한 스케줄링 정보를 교환한다(S2010). 앞서 도 13 및 도 17에서 살펴보았으며 X2 인터페이스와 같은 별도의 인터페이스를 이용하여 양 기지국이 스케줄링 정보를 교환할 수 있다. 이후 교환된 정보에 기반하여 단말이 상향링크로 전송할 데이터에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서 수신할 데이터에 대한 스케줄링 정보를 제1기지국이 단말에게 전송하고(S2020), 이후 전송된 스케줄링 정보에 기반하여 상향링크 및 하향링크 스케줄링을 수행한다. 이 과정에서 S2020은 서브프레임 레벨 또는 RRC 설정 범위 내에서 이루어질 수 있다. 즉, 제1기지국이 스케줄링 정보를 서브프레임 레벨의 간격에 따라 단말에게 전송할 수 있다. 또는 제1기지국이 RRC 설정 범위 내의 간격에 따라 단말에게 전송할 수 있다.
- [171] 한편, S2020과 독립적으로 A-4 및 B-4를 적용할 경우, 단말은 제1기지국 및 상기 제2기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 수 있다. 이 경우, 단말은 제1기지국 또는 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용할 수 있다.
- [172] 또한, S2020의 단계와 독립적으로, A-2 및 B-2에서 살펴본 바와 같이 듀얼 커넥티비티 하에서의 최대 전송 데이터 크기 또는 최대 수신 데이터 크기가 증가된 것으로 간주하여 제1기지국 또는 제2기지국이 동작할 수 있다. 보다 상세히, 단말과 제1기지국 및 제2기지국 사이에서 상향링크 또는 하향링크에서 전송될 수 있는 최대 데이터 크기는 상기 단말이 단일 연결상태인 경우의 최대 데이터 크기보다 증가된 것으로 설정될 경우, 제1기지국 및 제2기지국은 단일 연결상태인 경우보다 증가된 데이터 크기를 적용하여 스케줄링할 수 있다.
- [173] 도 21은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [174] 도 21을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(2100)은 제어부(2110), 송신부(2120) 및 수신부(2130)를 포함한다.
- [175] 제어부(2110)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 듀얼 커넥티비티 하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제어하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.
- [176] 또한, 제어부(2110)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 듀얼 커넥티비티 하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 기지국으로

한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 경우 단말의 동작을 제어하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다. 앞서 도 11 내지 도 18 및 도 20에서 살펴본 동작을 도 21의 기지국(2100)이 수행할 수 있다.

- [177] 송신부(2120)와 수신부(2130)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다. 보다 상세히 A-3 및 B-3의 실시예에 중점을 두어 살펴본다. 기지국(2100)은 단말과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정한다. 그리고 제어부(2110)는 단말과 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제2기지국과 단말에 대한 스케줄링 정보를 교환할 수 있다. 이 경우 전술한 송신부(2120) 및 수신부(2130)와 구별되는 별도의 인터페이스, 예를 들어 X2 인터페이스를 이용하여 제어부(2110)는 스케줄링 정보를 다른 제2기지국과 교환할 수 있다. 그리고 제어부(2110)는 교환된 정보에 기반하여 단말이 상향링크로 전송하거나 또는 하향링크에서 수신할 데이터에 대한 스케줄링 정보를 송신부(2120)가 단말에게 전송하도록 제어할 수 있다.
- [178] 이 과정에서 송신부(2120)가 스케줄링 정보를 서브프레임 레벨의 간격 또는 RRC 설정 범위 내의 간격에 따라 단말에게 전송하도록 제어부(2110)가 송신부(2120)를 제어할 수 있다. A-2 및 B-2에서 살펴본 바와 같이, 단말과 기지국(2100) 사이에서 상향링크 또는 하향링크에서 전송될 수 있는 최대 데이터 크기는 단말이 단일 연결상태인 경우의 최대 데이터 크기보다 증가되도록 미리 설정될 수 있으며, 제어부(2110)는 증가된 크기에 따라 스케줄링 정보를 생성할 수 있다.
- [179] 도 22는 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [180] 도 22를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2200)은 수신부(2230), 제어부(2210) 및 송신부(2220)를 포함한다.
- [181] 수신부(2230)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [182] 또한 제어부(2210)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 듀얼 커넥티비티 하에 하향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 한 TTI 당 최대 수신할 수 있는 DL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [183] 또한, 제어부(2210)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 듀얼 커넥티비티 하에 상향링크의 경우로서 서로 다른 MeNB와 SeNB로부터 단말이 기지국으로 한 TTI 당 최대 전송할 수 있는 UL-SCH bits수 이상의 스케줄링 정보를 수신하거나, 스케줄링을 받는 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [184] 송신부(2220)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다. 앞서 도 11 내지 도 19에서 살펴본 동작을 도 22의 단말(2200)이 수행할 수 있다.
- [185] 보다 상세히, A-4 및 B-4에 중점을 두어 살펴본다. 단말(2200)은 제1기지국 또는

제2기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정할 수 있다. 제어부(2210)는 제1기지국 및 제2기지국과 듀얼 커넥티비티를 구성한다. 그리고 수신부(2230)는 상향링크로 전송 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 제1기지국 또는 제2기지국으로부터 수신한다. 제어부(2210)는 수신한 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 제1기지국 또는 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용할 수 있다. 보다 상세히, 제어부(2210)는 제1기지국 또는 제2기지국 중 RRC 연결 상태인 기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하도록 송신부(2220) 또는 수신부(2230)를 제어할 수 있다. 다른 실시예로 제어부(2210)는 상향링크로 전송하거나 하향링크로 수신할 데이터의 우선순위에 기반하여 해당 데이터의 전송 또는 수신과 관련된 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하도록 송신부(2220) 또는 수신부(2230)를 제어할 수 있다. A-2 및 B-2에서 살펴본 바와 같이, 제어부(2210)는 듀얼 커넥티비티를 구성한 이후에, 제1기지국 또는 제2기지국으로부터 상향링크로 전송할 수 있는 최대 데이터 크기 또는 하향링크에서 수신할 수 있는 최대 데이터 크기를 증가시킬 수 있다.

- [186] 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.
- [187] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[188]

[189] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

- [190] 본 특허출원은 2014년 03월 27일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0036253 호 및 2015년 03월 06일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2015-0031451 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 단말이 제1기지국 또는 제2기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 방법에 있어서,
상기 단말이 상기 제1기지국 및 상기 제2기지국과 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계;
상향링크로의 전송에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국으로부터 상기 단말이 수신하는 단계; 및
상기 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 상기 단말이 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 적용하는 단계는
상기 단말이 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국 중 RRC 연결 상태인 기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보를 상기 상향링크 전송 또는 상기 하향링크 수신에 적용하는 단계인 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 적용하는 단계는
상기 단말이 상기 상향링크로 전송할 데이터 또는 상기 하향링크에서 수신할 데이터의 우선순위에 기반하여 상기 데이터의 전송 또는 수신과 관련된 스케줄링 정보를 상기 상향링크 전송 또는 상기 하향링크 수신에 적용하는 단계인 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 단말은 상기 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단계 이후에,
상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국으로부터 상향링크로 전송할 수 있는 최대 데이터 크기 또는 하향링크에서 수신할 수 있는 최대 데이터 크기를 증가시키는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제1기지국이 단말과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 방법에 있어서,
상기 단말과 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제2기지국 및 상기 제1기지국이 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 교환하는 단계; 및
상기 교환된 정보에 기반하여 상기 단말이 상향링크로 전송할 데이터에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서 수신할 데이터에 대한 스케줄링 정보를 상기 제1기지국이 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,

상기 전송하는 단계는

상기 제1기지국이 상기 스케줄링 정보를 서브프레임 레벨의 간격 또는 RRC 설정 범위 내의 간격에 따라 상기 단말에게 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 단말이 상기 제1기지국 및 상기 제2기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국이 전송한 스케줄링 정보 중 어느 하나의 스케줄링 정보만이 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8]

제 6 항에 있어서,

상기 단말과 상기 제1기지국 사이에서 상향링크 또는 하향링크에서 전송될 수 있는 최대 데이터 크기는 상기 단말이 듀얼 커넥티비티가 아닌 상태에서의 최대 데이터 크기보다 증가된 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9]

제1기지국 또는 제2기지국과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 단말에 있어서,

상기 제1기지국 및 상기 제2기지국과 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 제어부; 및
상향링크로의 전송에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서의 수신에 대한 스케줄링 정보를 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국으로부터 수신하는 수신부를 포함하며,
상기 제어부는 상기 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국 중 어느 하나의 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하는 단말.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국 중 RRC 연결 상태인 기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하는 단말.

[청구항 11]

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 상향링크로 전송할 데이터 또는 상기 하향링크에서 수신할 데이터의 우선순위에 기반하여 해당 데이터의 전송 또는 수신과 관련된 스케줄링 정보를 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용하는 단말.

[청구항 12]

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 듀얼 커넥티비티를 구성한 이후에, 상기

제1기지국 또는 상기 제2기지국으로부터 상향링크로 전송할 수 있는 최대 데이터 크기 또는 하향링크에서 수신할 수 있는 최대 데이터 크기를 증가시키는 단말.

[청구항 13]

단말과 상향링크 및 하향링크에서 스케줄링을 설정하는 제1기지국에 있어서,

상기 단말과 데이터를 전송하는 송신부;

상기 단말과 데이터를 수신하는 수신부; 및

상기 단말과 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제2기지국과 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 교환하며 상기 송신부 및 수신부를 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 교환된 정보에 기반하여 상기 단말이 상향링크로 전송할 데이터에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크에서 수신할 데이터에 대한 스케줄링 정보를 상기 송신부가 상기 단말에게 전송하도록 상기 제어부가 제어하는 기지국.

[청구항 14]

제 13 항에 있어서,

상기 송신부는 상기 스케줄링 정보를 서브프레임 레벨의 간격 또는 RRC 설정 범위 내의 간격에 따라 상기 단말에게 전송하는 기지국.

[청구항 15]

제 13 항에 있어서,

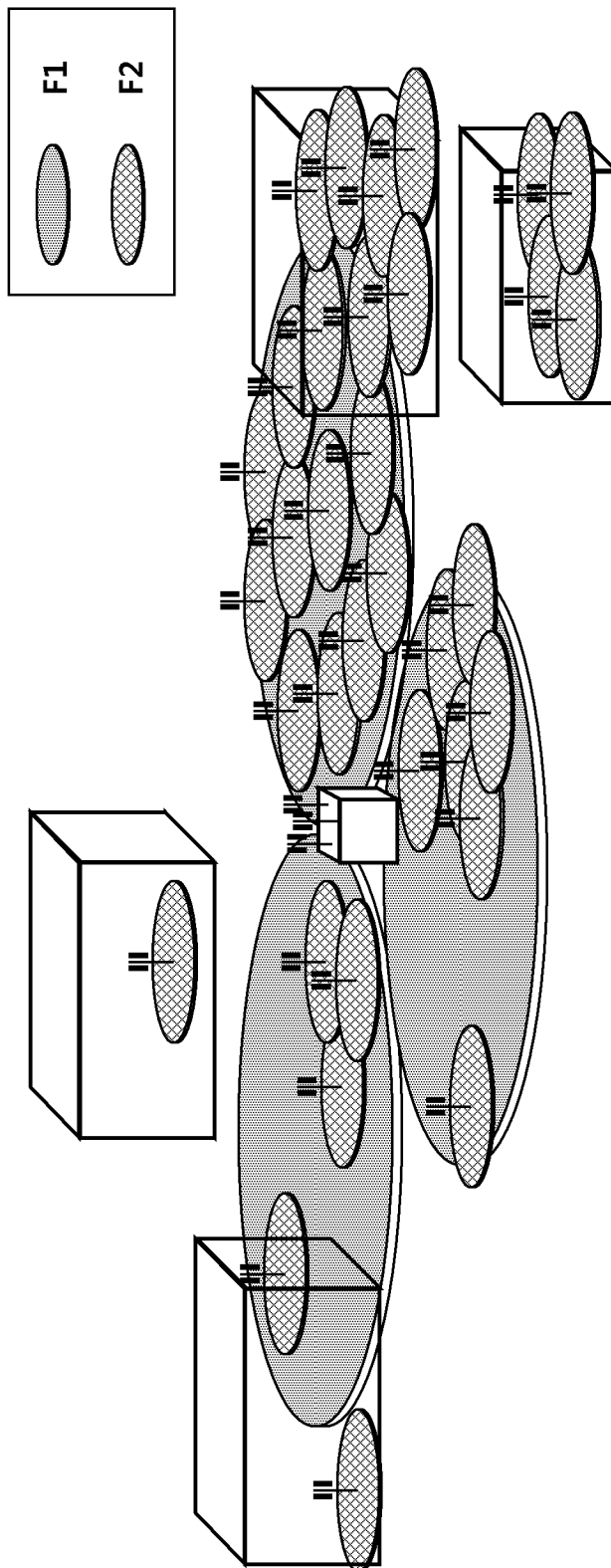
상기 단말이 상기 제1기지국 및 상기 제2기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보가 최대 전송 데이터의 크기 또는 최대 수신 데이터의 크기를 초과할 경우, 상기 제1기지국 또는 상기 제2기지국이 전송한 스케줄링 정보 중 어느 하나의 스케줄링 정보만이 상향링크 전송 또는 하향링크 수신에 적용되는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 16]

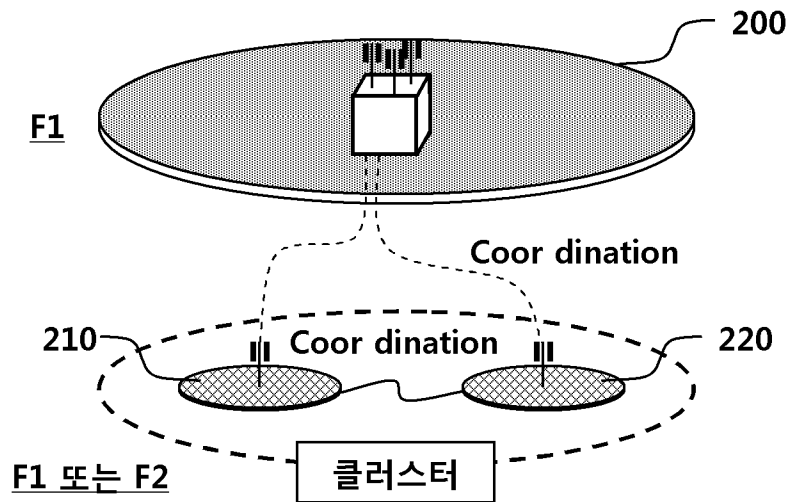
제 13 항에 있어서,

상기 단말과 상기 제1기지국 사이에서 상향링크 또는 하향링크에서 전송될 수 있는 최대 데이터 크기는 상기 단말이 단일 연결상태인 경우의 최대 데이터 크기보다 증가된 것을 특징으로 하는 기지국.

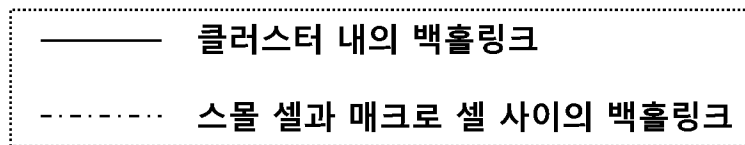
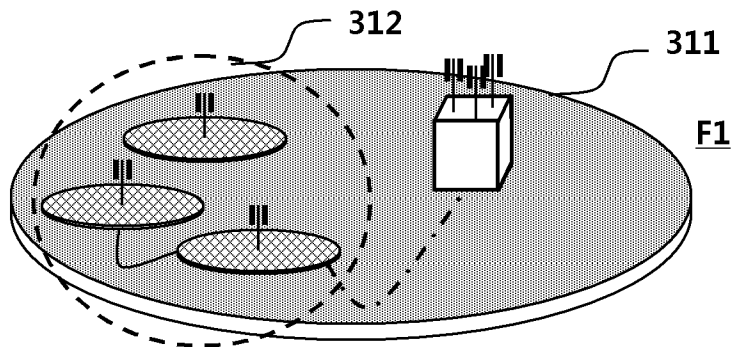
[Fig. 1]



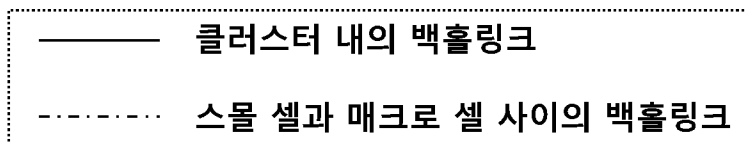
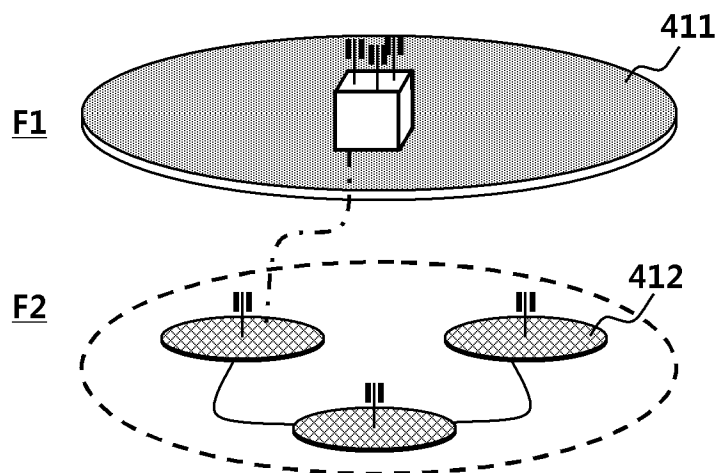
[Fig. 2]



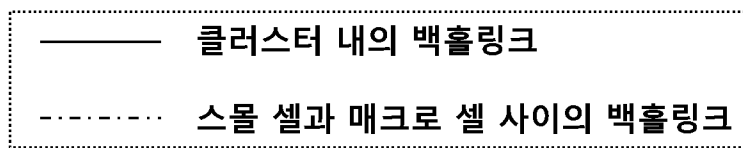
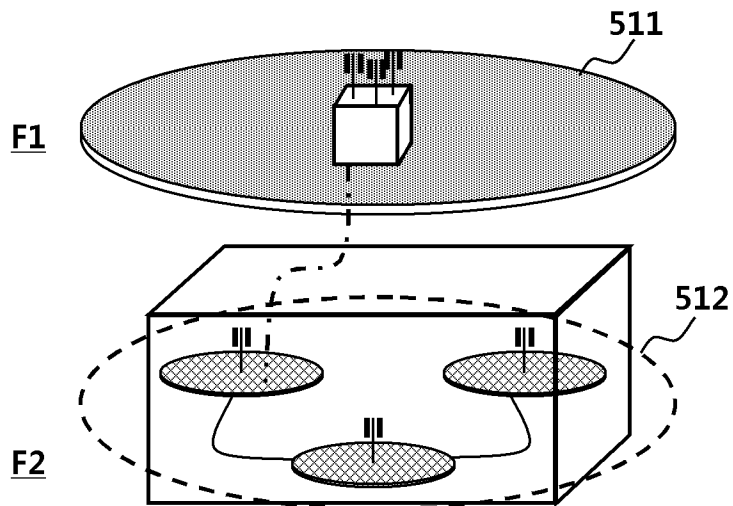
[Fig. 3]



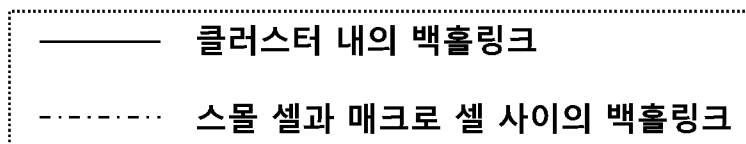
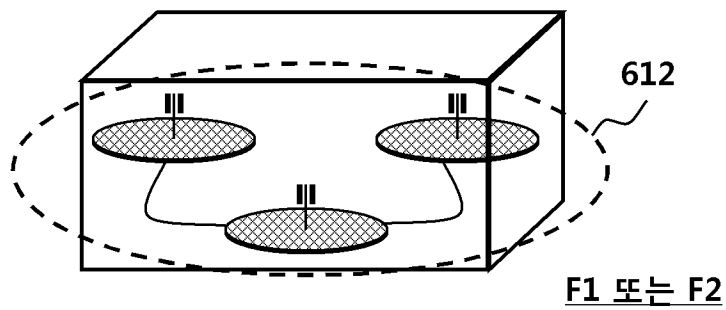
[Fig. 4]



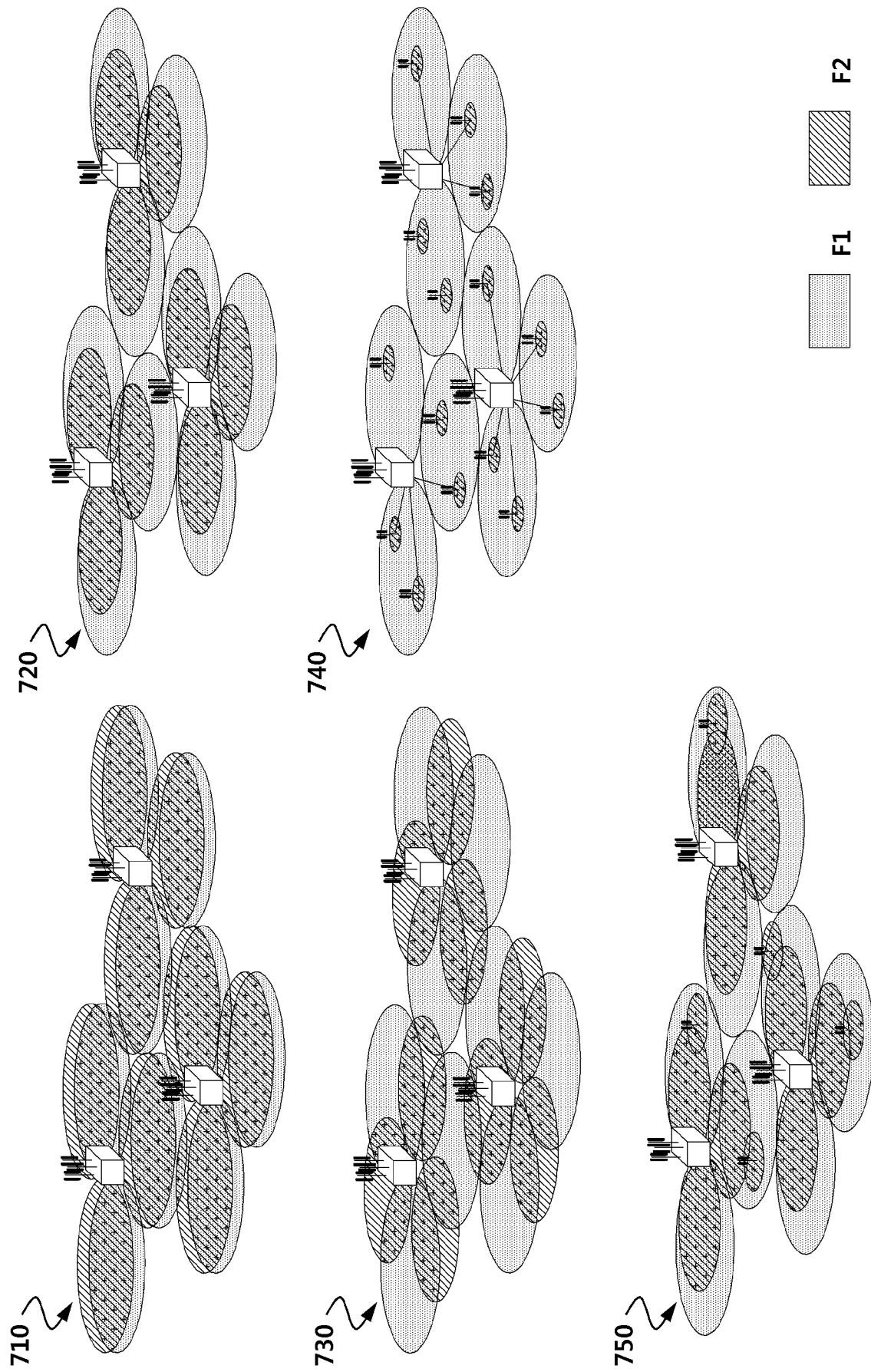
[Fig. 5]



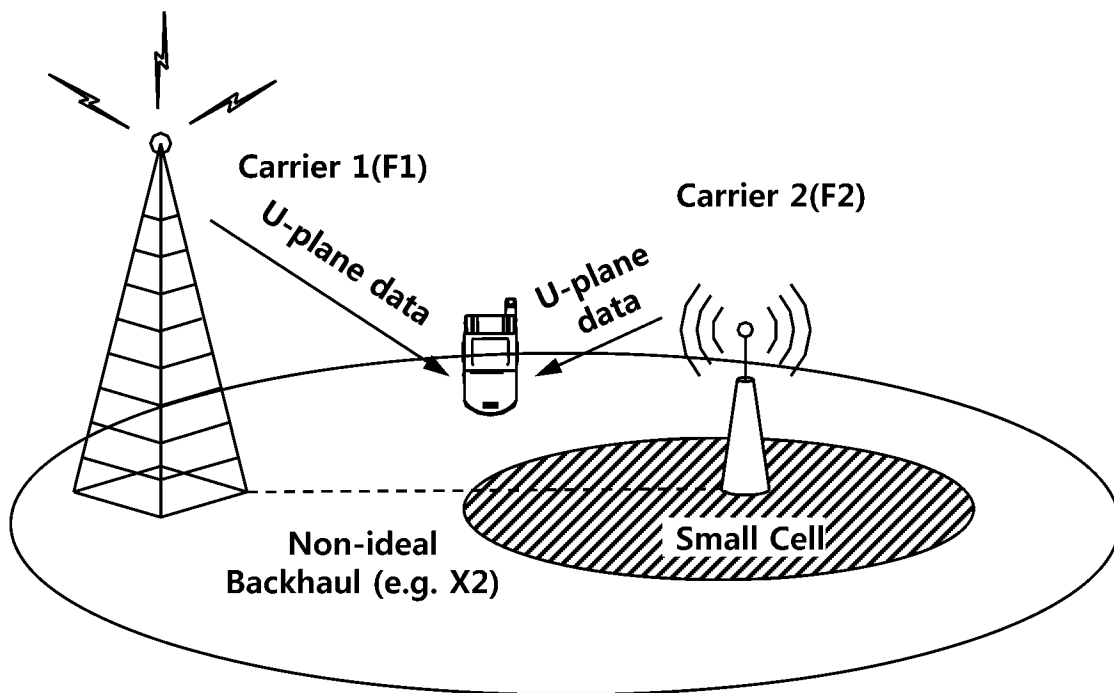
[Fig. 6]



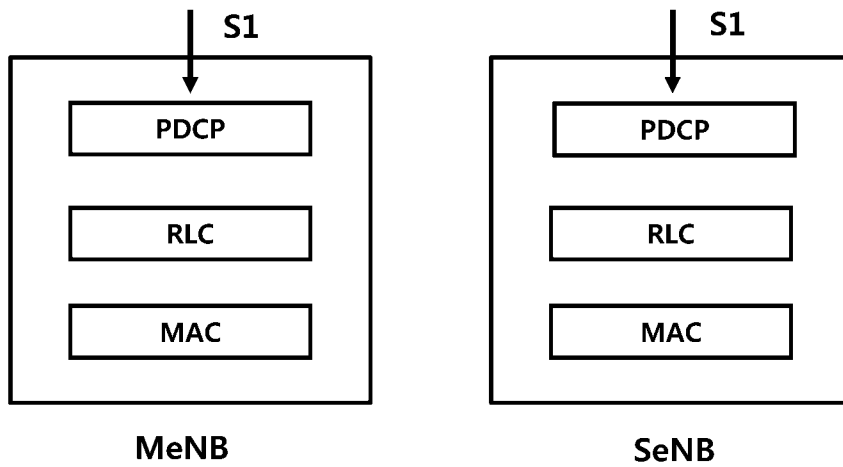
[Fig. 7]



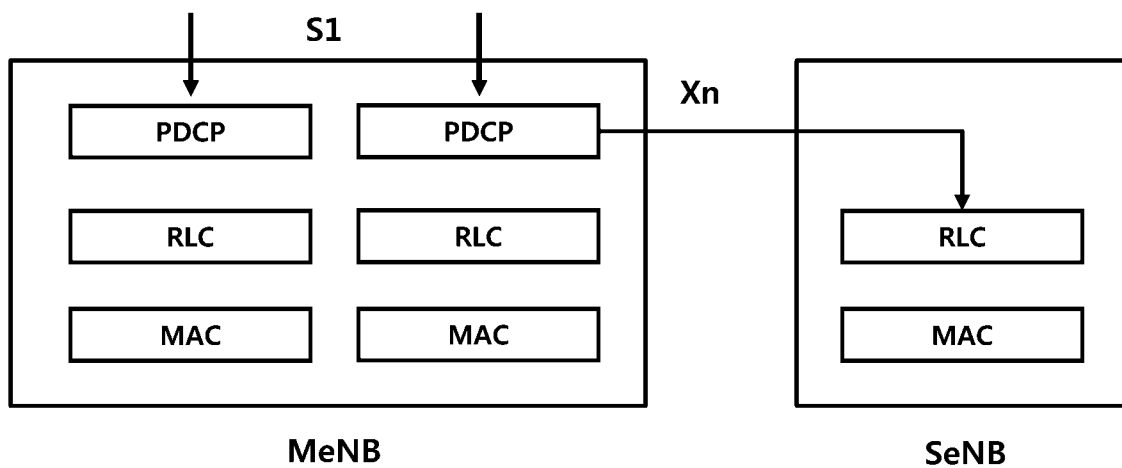
[Fig. 8]



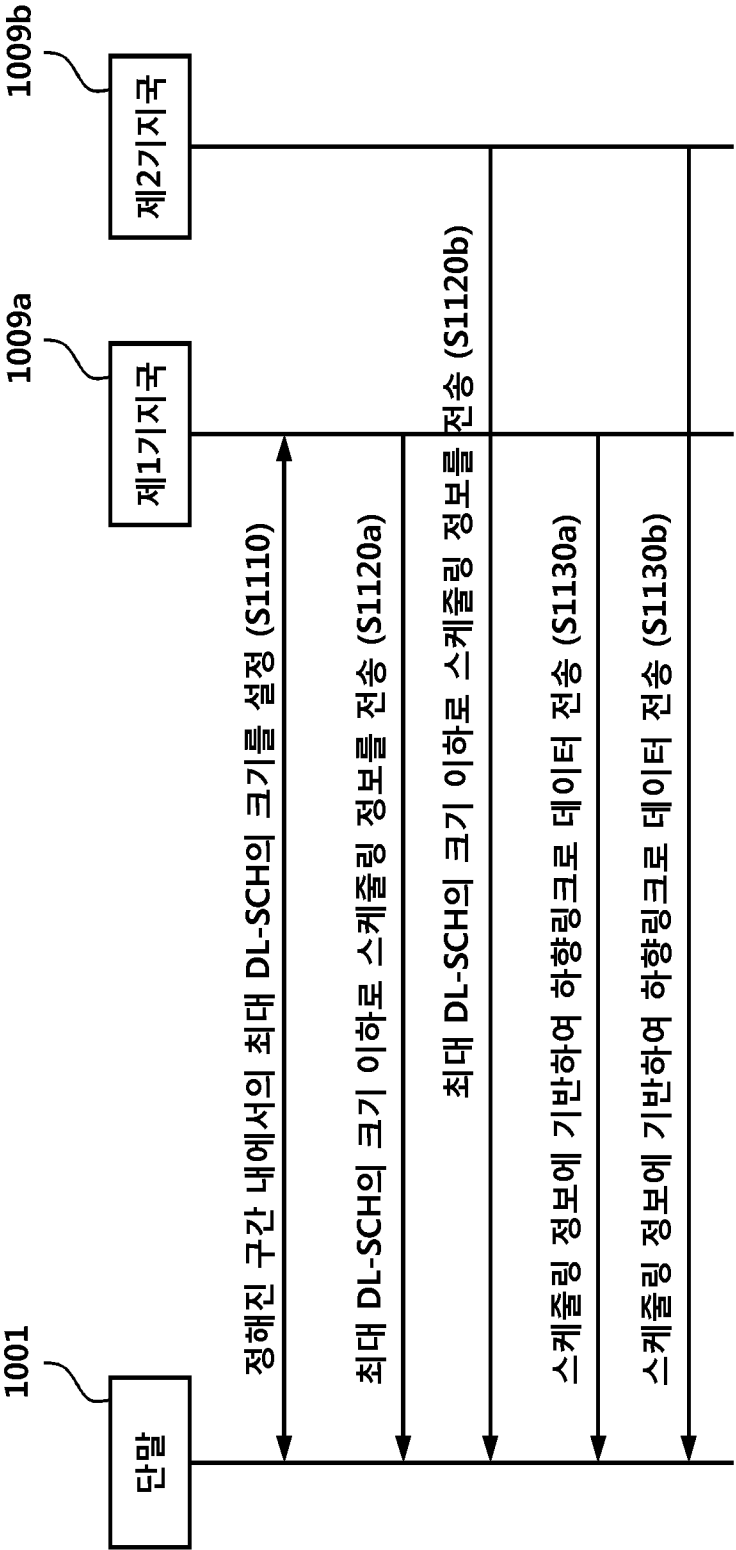
[Fig. 9]



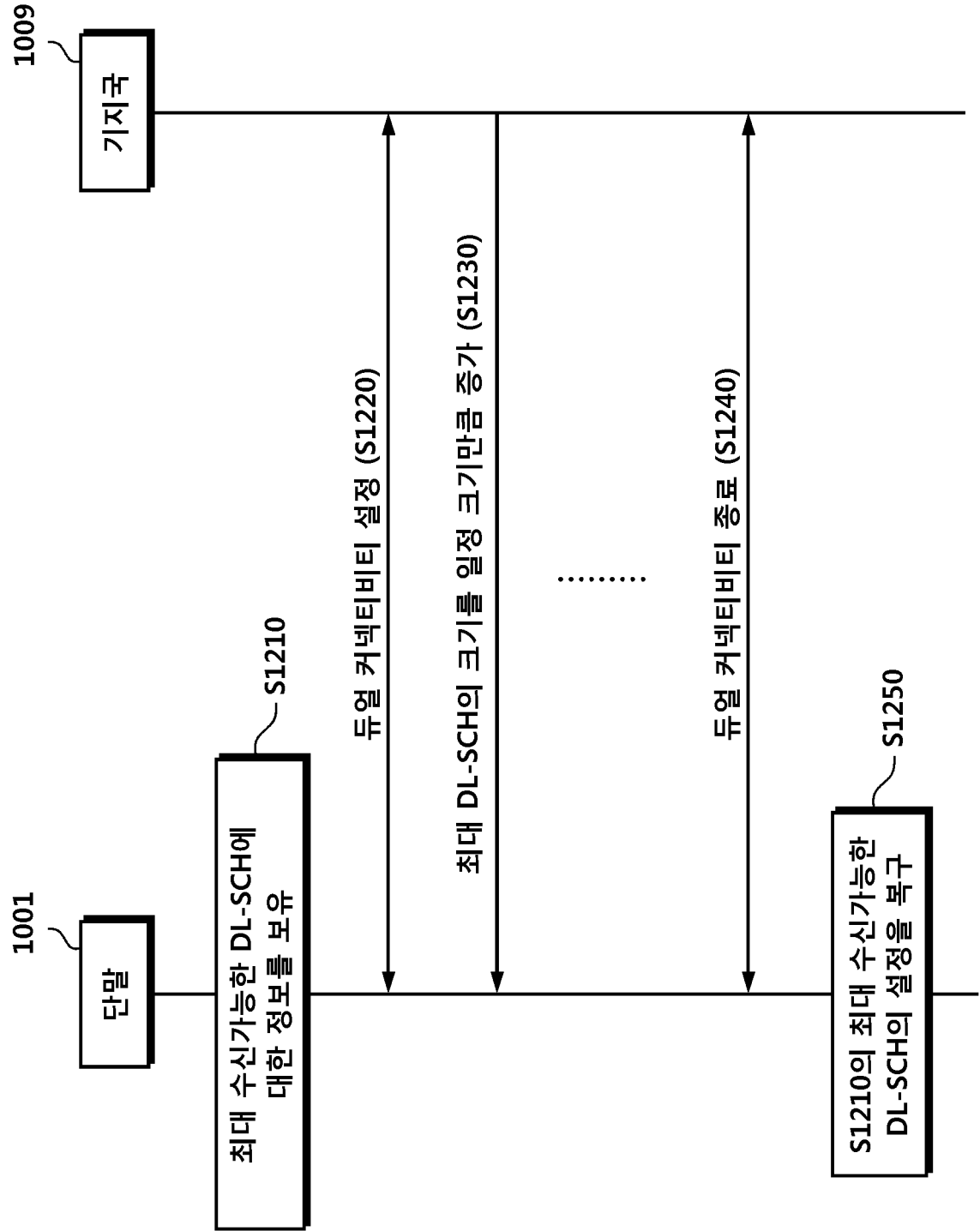
[Fig. 10]



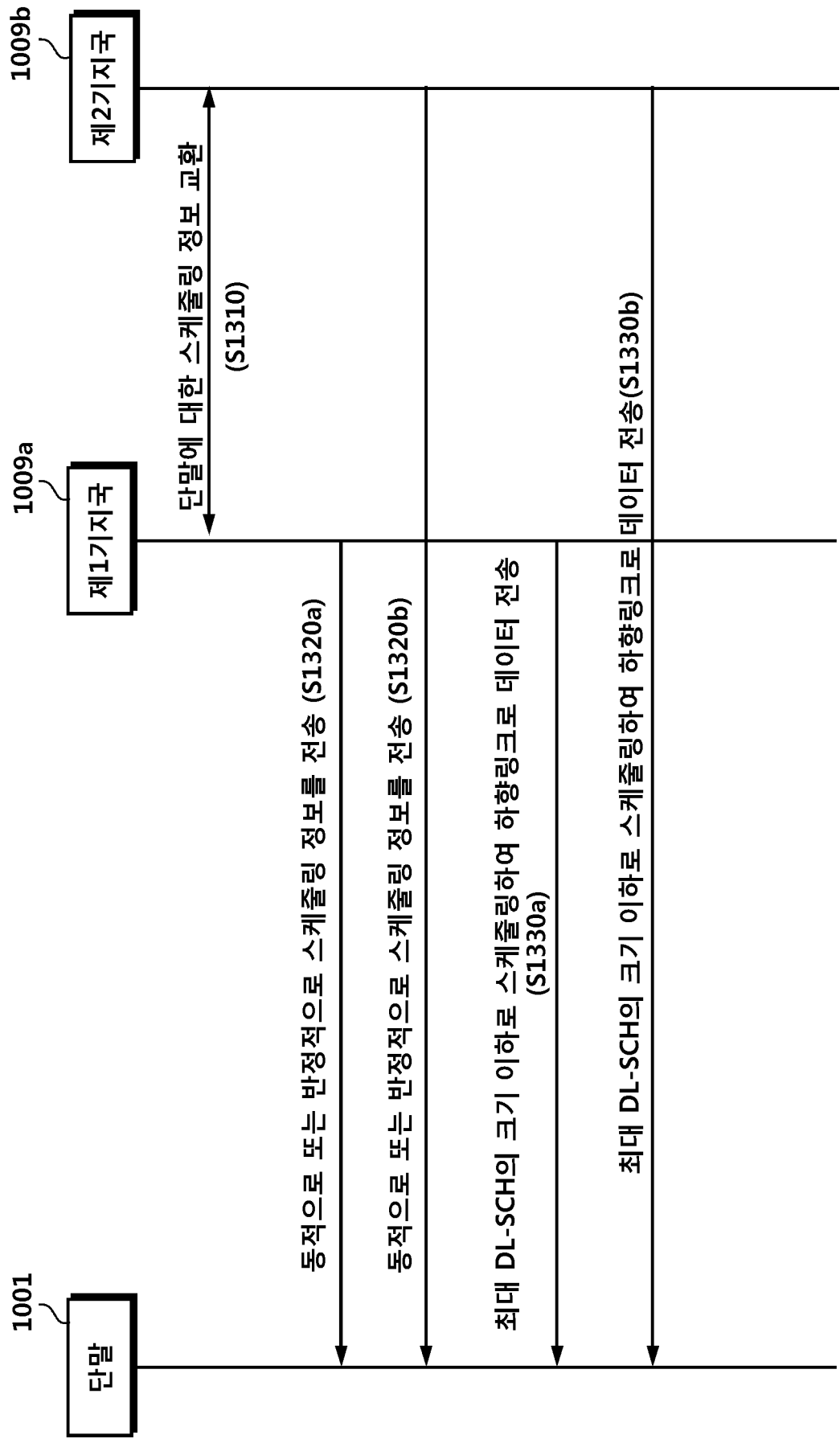
[Fig. 11]



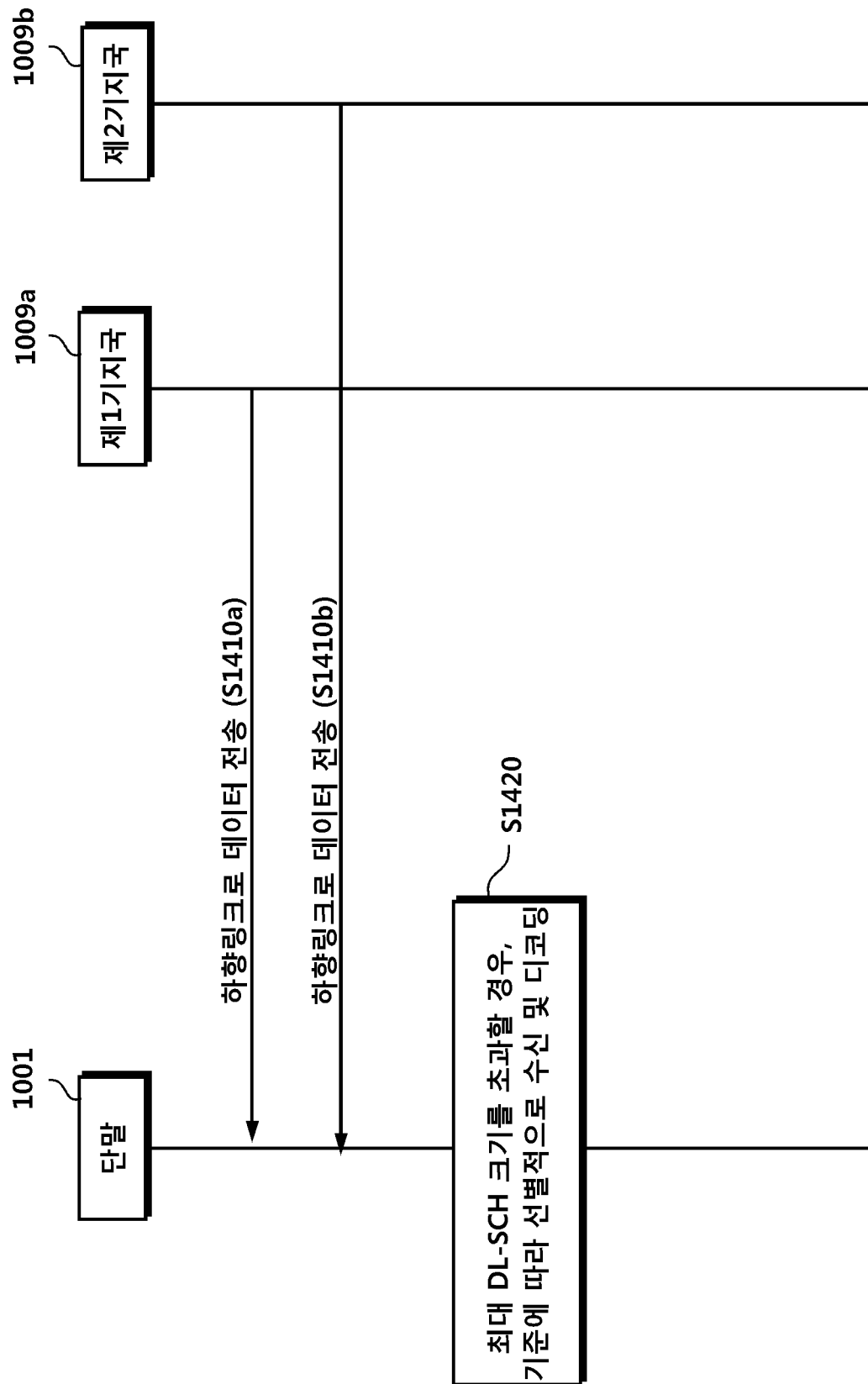
[Fig. 12]



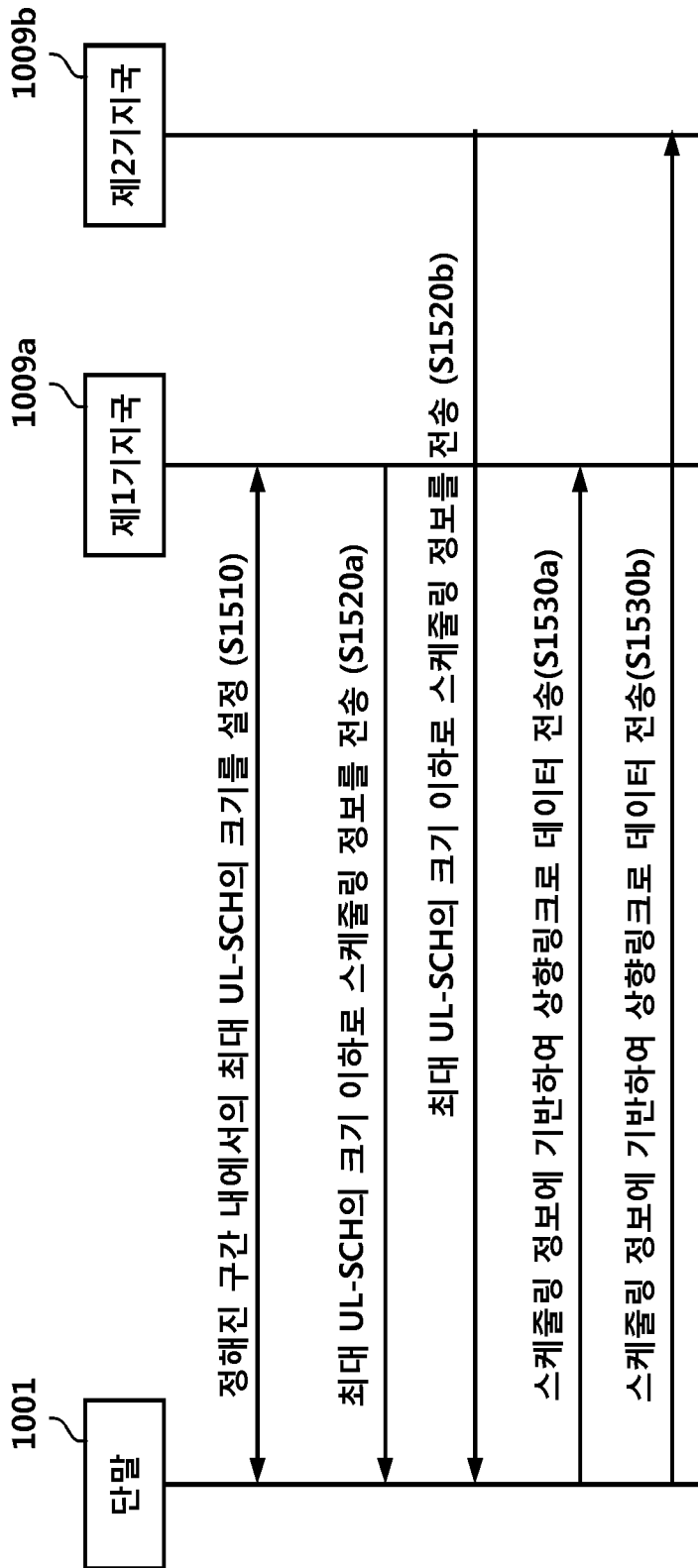
[Fig. 13]



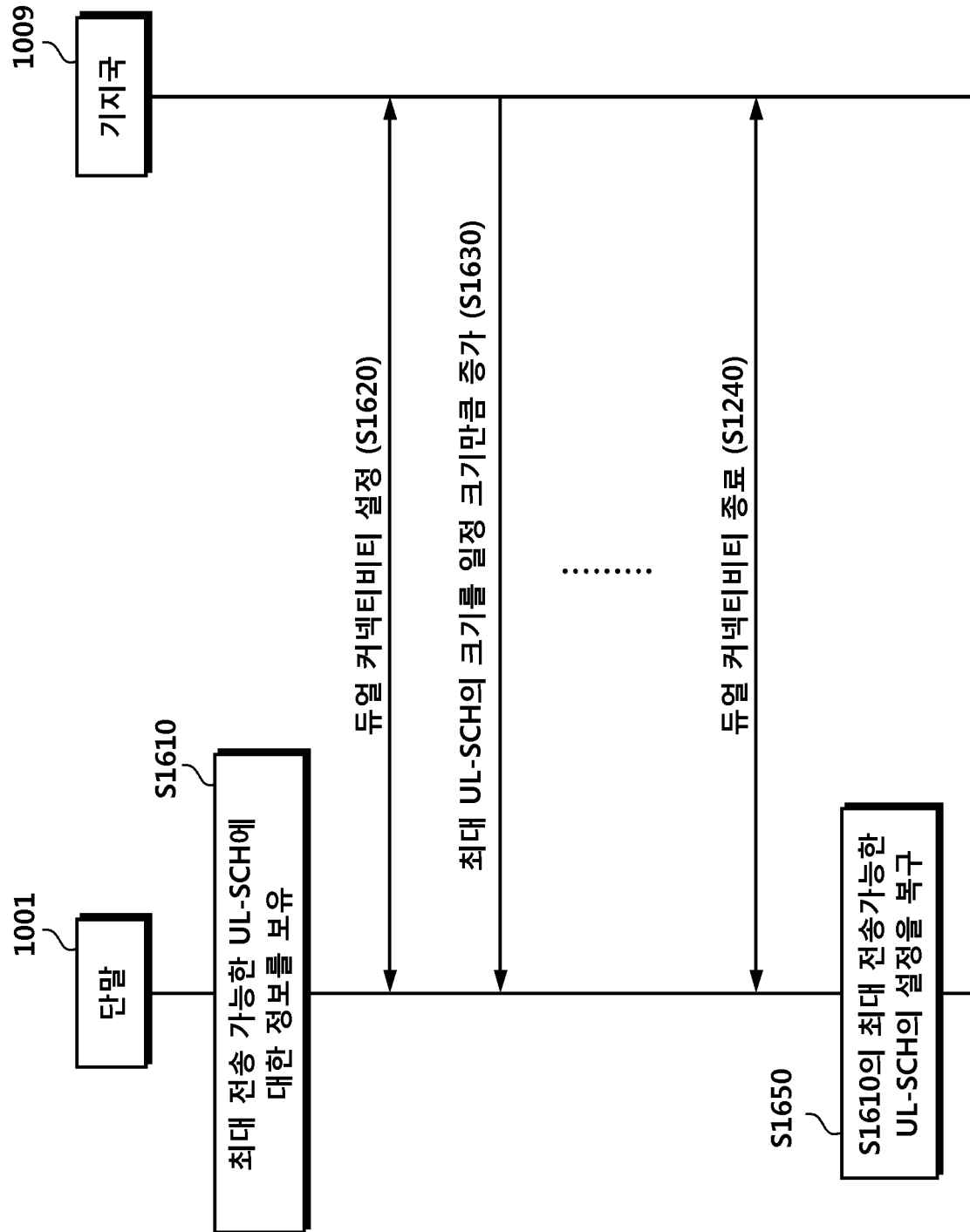
[Fig. 14]



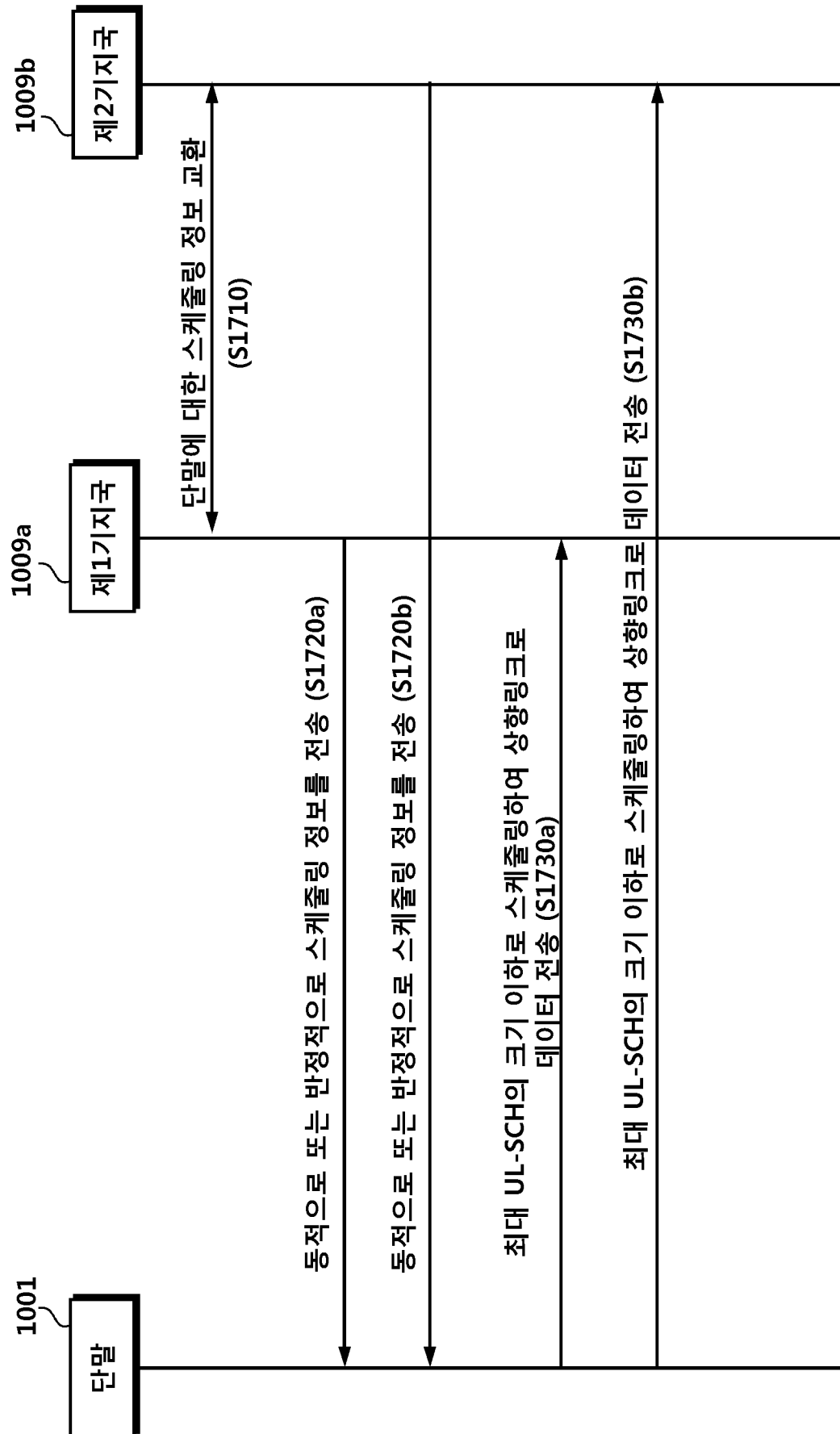
[Fig. 15]



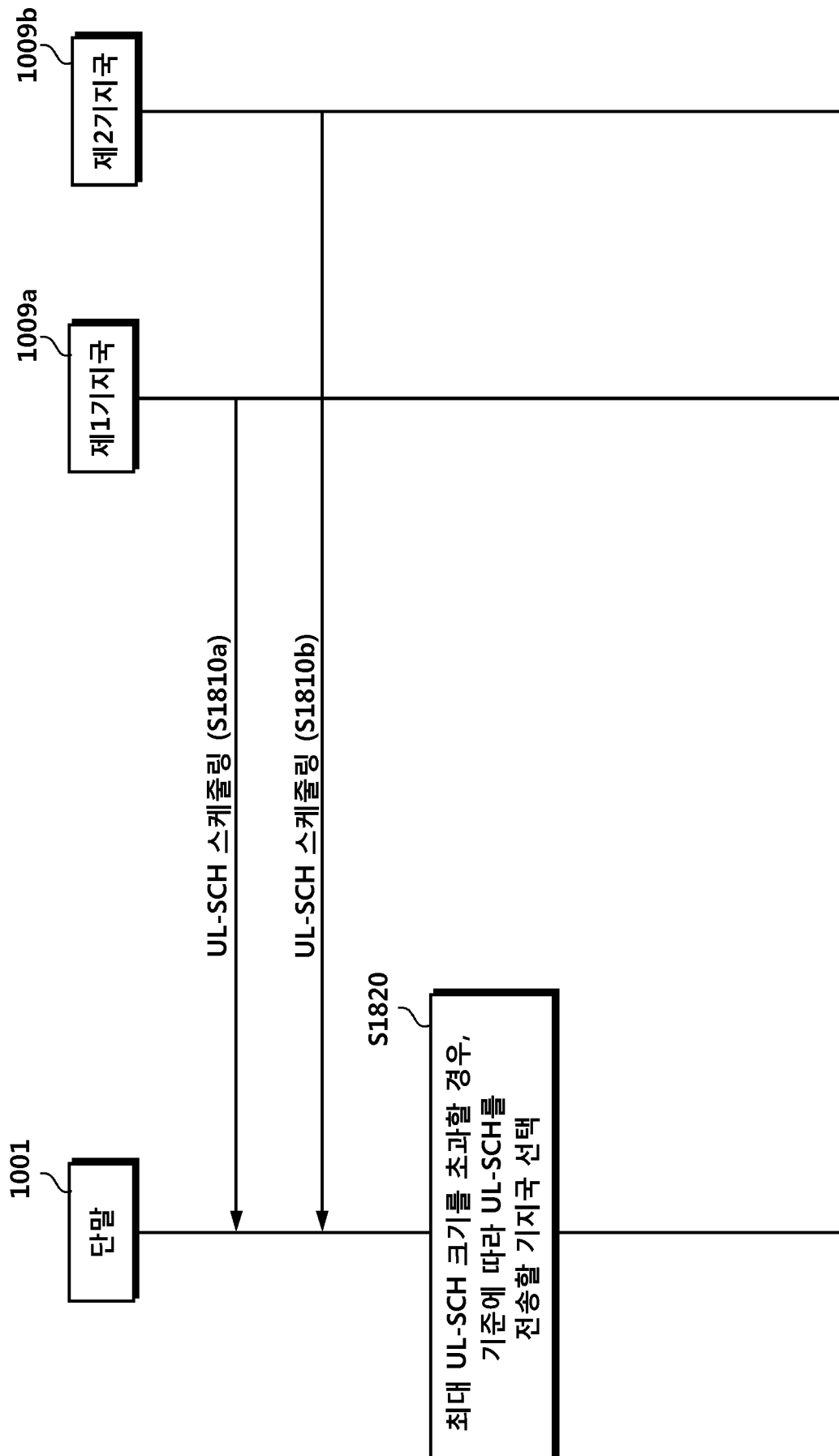
[Fig. 16]



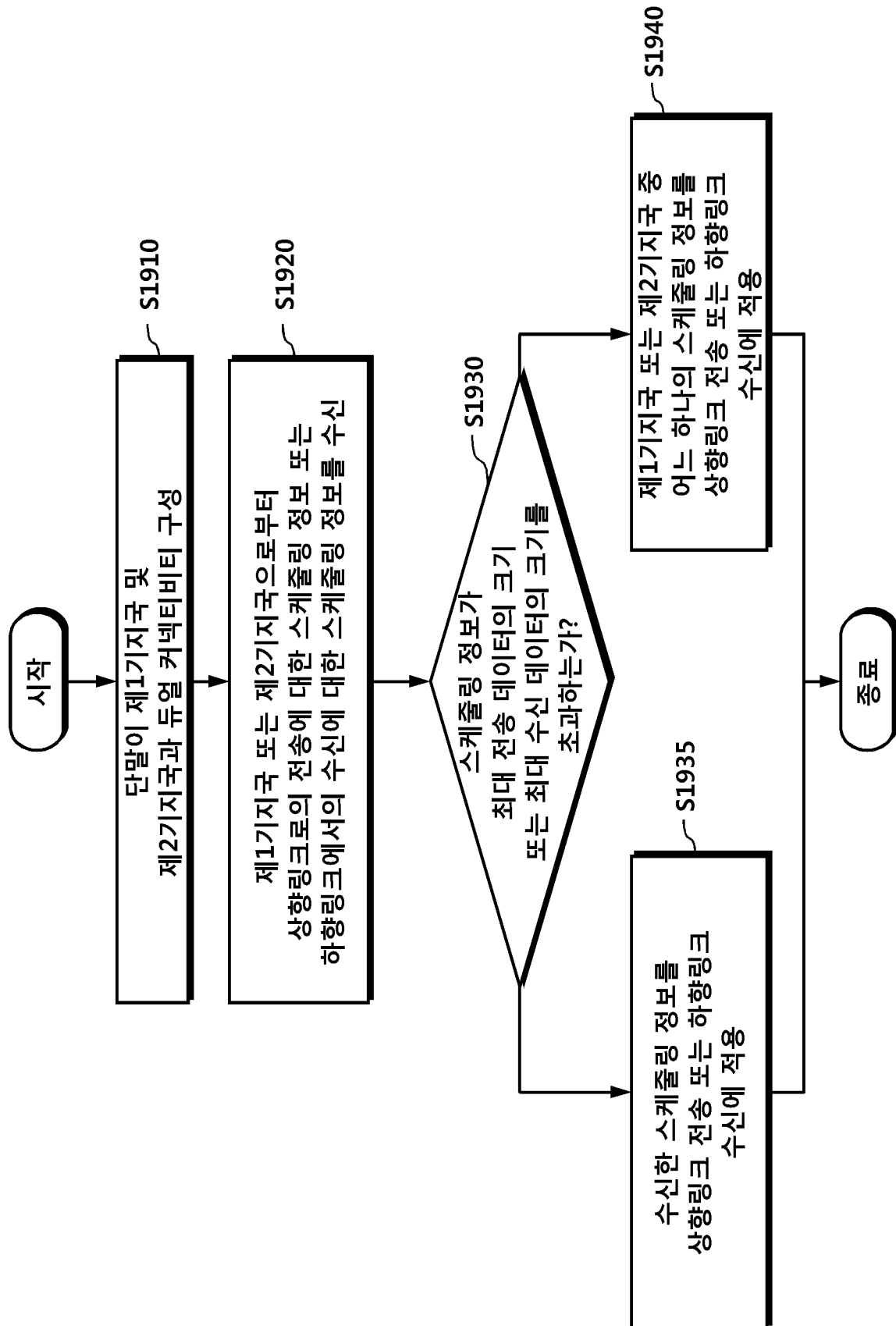
[Fig. 17]



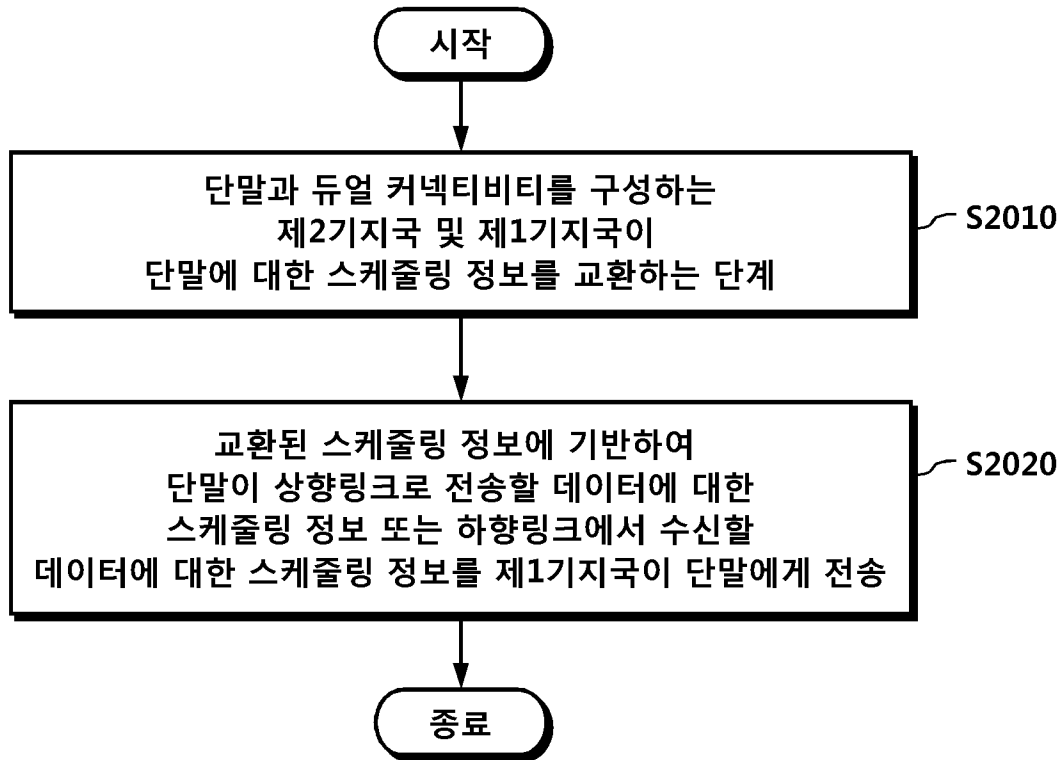
[Fig. 18]



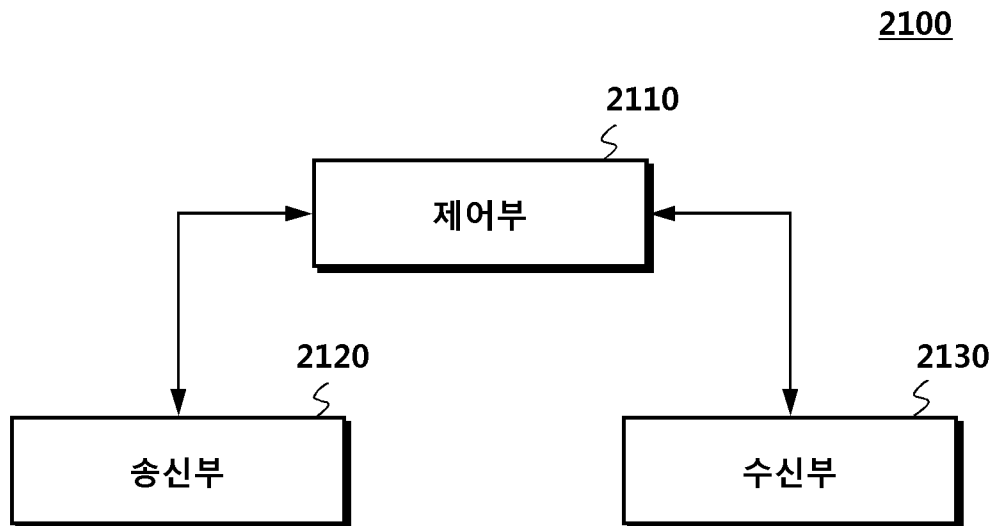
[Fig. 19]



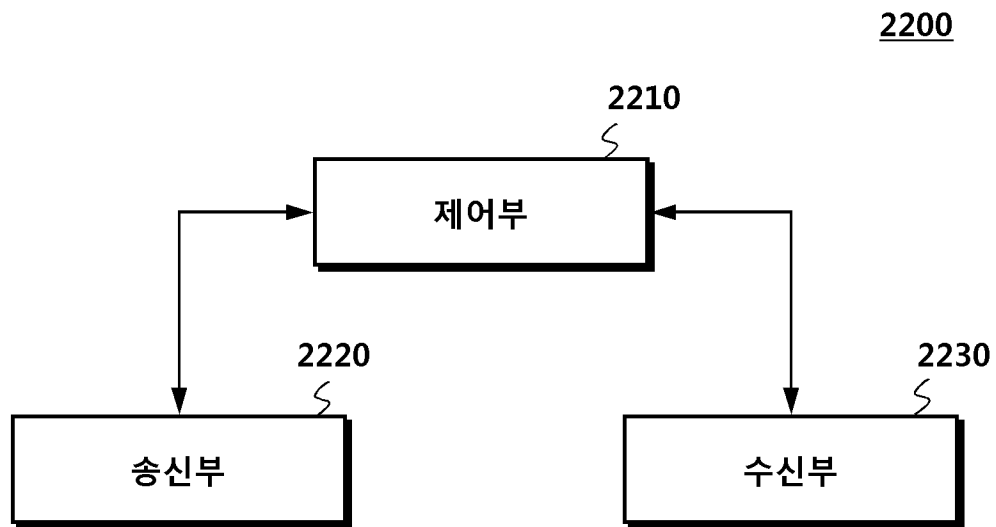
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/002612**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 72/12(2009.01)i, H04W 16/32(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 72/12; H04B 7/26; H04W 16/10; H04W 88/18; H04W 72/04; H04W 16/32

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: Dual connectivity, uplink, downlink, scheduling information, maximum transmission and reception data size, TTI, RRC, priority

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUAWEI et al., "Analysis on control signaling enhancements", R1-130892, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72b, Chicago, USA, 06 April 2013 See pages 2-3; and figure 3.	5,13
Y		1,3-4,9,11-12
A		2,6-8,10,14-16
Y	KR 10-1042814 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 June 2011 See paragraphs [0078]-[0081]; claims 3-4; and figure 8.	1,3-4,9,11-12
A	KR 10-2014-0029889 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 11 March 2014 See paragraphs [0038], [0047], [0052]-[0055]; and figure 1.	1-16
A	KR 10-2013-0007017 A (SK TELECOM CO., LTD.) 18 January 2013 See paragraphs [0045]-[0082]; claims 1, 5-9; and figure 1.	1-16
A	KR 10-1292798 B1 (ALCATEL LUCENT) 02 August 2013 See paragraphs [0046]-[0064]; claims 1-5; and figure 4.	1-16



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

"I" 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

03 JUNE 2015 (03.06.2015)

Date of mailing of the international search report

04 JUNE 2015 (04.06.2015)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/002612

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1042814 B1	21/06/2011	KR 10-2005-0033418 A US 2005-0073985 A1	12/04/2005 07/04/2005
KR 10-2014-0029889 A	11/03/2014	KR 10-1463534 B1	19/11/2014
KR 10-2013-0007017 A	18/01/2013	NONE	
KR 10-1292798 B1	02/08/2013	CN 102349345 A CN 102349345 B EP 2230874 A1 JP 05214057 B2 JP 2012-520647 A KR 10-2011-0117712 A US 2012-0003984 A1 US 8938246 B2 WO 2010-105878 A1	08/02/2012 25/06/2014 22/09/2010 19/06/2013 06/09/2012 27/10/2011 05/01/2012 20/01/2015 23/09/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 72/12(2009.01)i, H04W 16/32(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 72/12; H04B 7/26; H04W 16/10; H04W 88/18; H04W 72/04; H04W 16/32

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: Dual connectivity, 상향링크, 하향링크, 스케줄링 정보, 최대 전송/수신 데이터의 크기, TTI, RRC, 우선순위

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	HUAWEI 등, `Analysis on control signaling enhancements`, R1-130892, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72b, Chicago, USA, 2013.04.06 페이지 2-3; 및 도면 3 참조.	5,13
Y		1,3-4,9,11-12
A		2,6-8,10,14-16
Y	KR 10-1042814 B1 (삼성전자주식회사) 2011.06.21 단락 [0078]-[0081]; 청구항 3-4; 및 도면 8 참조.	1,3-4,9,11-12
A	KR 10-2014-0029889 A (성균관대학교산학협력단) 2014.03.11 단락 [0038], [0047], [0052]-[0055]; 및 도면 1 참조.	1-16
A	KR 10-2013-0007017 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2013.01.18 단락 [0045]-[0082]; 청구항 1, 5-9; 및 도면 1 참조.	1-16
A	KR 10-1292798 B1 (알까텔 루슨트) 2013.08.02 단락 [0046]-[0064]; 청구항 1-5; 및 도면 4 참조.	1-16

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 06월 03일 (03.06.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 06월 04일 (04.06.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,

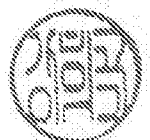
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1042814 B1	2011/06/21	KR 10-2005-0033418 A US 2005-0073985 A1	2005/04/12 2005/04/07
KR 10-2014-0029889 A	2014/03/11	KR 10-1463534 B1	2014/11/19
KR 10-2013-0007017 A	2013/01/18	없음	
KR 10-1292798 B1	2013/08/02	CN 102349345 A CN 102349345 B EP 2230874 A1 JP 05214057 B2 JP 2012-520647 A KR 10-2011-0117712 A US 2012-0003984 A1 US 8938246 B2 WO 2010-105878 A1	2012/02/08 2014/06/25 2010/09/22 2013/06/19 2012/09/06 2011/10/27 2012/01/05 2015/01/20 2010/09/23