

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2014/182009 A1

(43) 국제공개일
2014년 11월 13일 (13.11.2014)

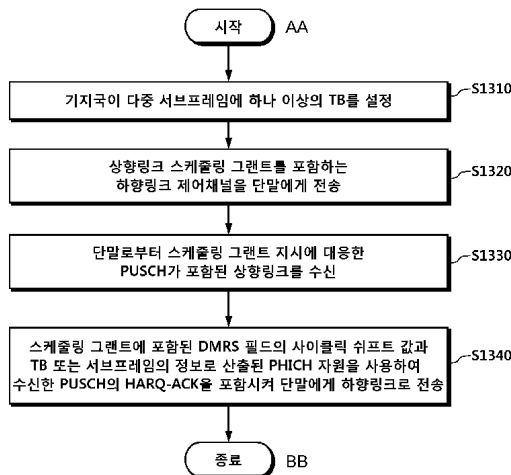
WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: H04L 1/18 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/003921
- (22) 국제출원일: 2014년 5월 2일 (02.05.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 10-2013-0050792 2013년 5월 6일 (06.05.2013) KR
 - 10-2013-0054032 2013년 5월 13일 (13.05.2013) KR
 - 10-2013-0155522 2013년 12월 13일 (13.12.2013) KR
 - 10-2013-0163458 2013년 12월 26일 (26.12.2013) 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, LT, 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, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING RESPONSE SIGNAL AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 응답 신호를 전송 및 수신하는 방법 및 그 장치



- S1310 ... Setting, by base station, one or more TBs in multi-subframes
- S1320 ... Transmitting, to terminal, downlink control channel including uplink scheduling grant
- S1330 ... Receiving, from terminal, uplink including PUSCH corresponding to scheduling grant indication
- S1340 ... Transmitting, to terminal in downlink, received HARQ-ACK of PUSCH using PHICH resource produced on the basis of cyclic shift value for DMRS field included in scheduling grant and information on TBs or subframes
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method for transmitting and receiving a response signal (HARQ-ACK) in a downlink and an apparatus therefor. A method for transmitting, by a base station, a response signal (HARQ-ACK) in a downlink according to an embodiment of the present invention comprises the steps of: setting, by the base station, one or more TBs (transport blocks) in multi-subframes; transmitting, to a terminal, a downlink configured to indicate a scheduling grant; receiving, from the terminal, an uplink including PUSCH corresponding to the scheduling grant indication; and transmitting, to the terminal in the downlink, a PHICH resource produced on the basis of a cyclic shift value for a DMRS field included in the scheduling grant and information on the TBs or the subframes, wherein the PHICH resource includes the received response signal (HARQ-ACK) of the PUSCH. Further, the present invention relates to a method for transmitting and receiving a response signal in an uplink in response to a downlink, and an apparatus therefor. A method for receiving, by a base station, a response signal in an uplink in response to a downlink according to an embodiment of the present invention comprises the steps of: setting, by the base station, one or more TBs in multi-subframes; transmitting, to a terminal, a downlink including PDCCH (physical downlink control channel) and/or EPDCCH including a scheduling grant and PDSCH (physical downlink shared channel) corresponding to the scheduling grant indication; and transmitting, by the terminal, an uplink PUCCH (physical uplink control channel) resource produced on the basis of the PDCCH or EPDCCH including the scheduling grant, wherein the PUCCH resource includes a response signal (Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK) of each PDSCH.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 하향링크에서 응답신호(HARQ-ACK)를 전송 및 수신하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국이 하향링크에서 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 방법은 상기 기지국이 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB를 설정하는 단계, 스케줄링 그랜트를 지시하도록 구성된 하향링크를 단말에게 전송하는 단계, 상기 단말로부터 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH가 포함된 상향링크를 수신하는 단계, 및 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값과 상기 TB 또는 상기 서브프레임의 정보로 산출된 PHICH 자원에 상기 수신한 PUSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 상기 단말에게 하향링크로 전송하는 단계를 포함한다. 또한, 본 발명은 하향링크에 대한 상향링크로의 응답 신호를 전송 및 수신하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로 본 발명의 일 실시예에 의한 하향링크에 대한 상향링크로의 응답 신호를 기지국이 수신하는 방법은 상기 기지국이 다중 서브프레임(multi-subframe)에 하나 이상의 TB(Transport Block)를 설정하는 단계, 스케줄링 그랜트를 포함하는 PDCCH 및/또는 EPDCCH 및 상기 스케줄링 그랜트의 지시에 대응한 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 단말에게 전송하는 단계, 및 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원에 상기 단말이 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 전송한 상향링크 PUCCH를 수신하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 응답 신호를 전송 및 수신하는 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 다중셀 구조하에서 스몰 셀 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU에 속한 단말이 상향링크 또는 하향링크에서 응답신호(HARQ-ACK)를 전송 및 수신하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로 보다 상세하게는 다중 서브프레임 또는 다중 TTI 환경에서 응답신호(HARQ-ACK)가 포함될 PHICH 또는 PUCCH 자원을 설정하여 응답신호(HARQ-ACK)를 전송 및 수신하는 기술에 관한 것이다.

[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 시스템은 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. 한편, 다수의 셀 또는 스몰 셀(small cell)에서 하향링크 신호 또는 상향링크 신호와 참조신호를 전송함에 있어서 기존의 단일 셀 방식을 적용할 수 없으므로 새로운 기술과 방법이 필요하다.

[4]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명을 구현하여 단말과 기지국간에 PHICH 자원의 할당에 대한 모호성을 해결하여 단말과 기지국간에 수행하는 데이터 전송에 대한 HARQ의 동작이 정확하게 구현되도록 한다.
- [6] 또한, 본 발명은 단말과 기지국간에 하향링크 데이터 전송 시 상향링크로 응답 신호의 전송을 위한 PUCCH 자원의 할당에 대한 모호성을 해결하도록 HARQ의 정확한 동작을 구현하고자 한다. 또한 HARQ의 정확한 동작으로 인해 상/하향링크의 데이터 전송률을 증가시키고자 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국이 응답신호를 송수신하는 방법에 있어서, 기지국이 다중 서브프레임에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)를 설정하는 단계 및 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 단말에게 전송하는 단계를 포함하되, 하향링크 제어채널은 PDCCH 및/또는 EPDCCH인 방법을 제공한다.

- [8] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말이 응답신호를 송수신하는 방법에

있어서, 기지국으로부터 다중 서브프레임(multi-subframe)에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)이 설정된 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 수신하는 단말 및 기지국으로 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 전송하는 단말 또는 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원을 사용하여 각각의 PDSCH의 응답신호 (Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH로 전송하는 단말을 포함하되, 하향링크 제어채널은 PDCCH 및/또는 EPDCCH인 방법을 제공한다.

- [9] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 응답신호를 송수신하는 기지국에 있어서, 기지국이 다중 서브프레임에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)을 설정하는 제어부 및 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 단말에게 전송하는 송신부를 포함하되, 하향링크 제어채널은 PDCCH 및/또는 EPDCCH인 기지국 장치를 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 응답신호를 송수신하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 다중 서브프레임(multi-subframe)에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)이 설정된 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 수신하고, 기지국으로부터 응답신호(HARQ-ACK)가 포함된 하향링크 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel)를 수신하는 수신부 및 기지국으로 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 전송 또는 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원을 사용하여 각각의 PDSCH의 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH로 전송하는 송신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

[11]

발명의 효과

- [12] 본 발명을 적용할 경우 단말과 기지국간에 PHICH 자원의 할당에 대한 모호성을 해결되며, 단말과 기지국간에 수행하는 데이터 전송에 대한 HARQ의 동작이 정확하게 구현된다.
- [13] 또한, 본 발명을 적용할 경우 단말과 기지국간에 PUCCH 자원의 할당에 대한 모호성을 해결해줌으로써 단말과 기지국간에 수행하는 데이터 전송에 대한 HARQ의 동작을 정확하게 하여 단말과 기지국간의 데이터 전송에 대한 신뢰성을 확보하게 하며, 이는 또한 상/하향링크의 데이터 전송률을 증가시킬 수

있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시하는 도면이다.
- [15] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하는 도면이다.
- [16] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시하는 도면이다.
- [17] 도 7은 하향링크 제어채널을 전송하기 위한 제어 영역에 관한 도면이다.
- [18] 도 8은 하나의 서브프레임 내에서의 제어 채널의 전송을 도시한 도면이다.
- [19] 도 9는 상/하향링크의 전송을 위한 스케줄링 그랜트를 나타내는 DCI포맷을 보여주는 도면이다.
- [20] 도 10은 본 발명의 일 실시예가 적용되는 PHICH 할당 프로시저를 보여주는 도면이다.
- [21] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 DMRS 값과 업링크 DCI 포맷의 매핑을 보여주는 도면이다.
- [22] 도 12는 TDD에서 업링크 및 다운링크 타이밍을 보여주는 도면이다.
- [23] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국의 동작 과정을 보여주는 도면이다.
- [24] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [25] 도 15는 본 발명을 구현하기 위한 다운링크 결합에서의 업링크/다운링크 설정을 보여준다.
- [26] 도 16은 본 발명을 구현하기 위한 응답신호(HARQ-ACK) 오프셋 값을 보여준다.
- [27] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국의 동작을 보여주는 도면이다.
- [28] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [29] 도 19는 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [30] 도 20은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 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.
- [32] 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. 이하, 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다. 이하 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다.

- [33] 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), 송신 포인트(Transmission Point, TP), 수신 포인트(Reception point, RP) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [34] 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, 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 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [35] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토 셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선 영역 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 실시예가 된다. ii)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.
- [36] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토 셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [37] 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.

[38]

- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 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) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다. 한편, EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [42] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트으로의

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.

[46] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[47] 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.

[48] 이하에서 기재하는 물리 하향 링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다. 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있다.

[49] 또한, 본 명세서에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

[50] 기지국의 일 실시예인 eNB는 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB는 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.

[51] 이때 아래에서 도면들을 참조하여 설명한 바와 같이 제1단말(UE1)은 eNB로 상향링크 신호를 전송하고 제2단말은 RRH로 상향링크 신호를 전송할 수 있다.

[52]

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

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

[55] 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 것인지에 따라서 구분한다. 또한, 해당 스몰 셀의 전개가 산재(sparse)한 상황인지 밀집(dense)한 상황인지 또는 스펙트럼의 관점에서 매크로와 동일한 주파수 스펙트럼을 사용하는지 그렇지 않은지에 따라 좀 더 상세하게 구분한다.

[56]

[57] 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.

[58]

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

[60] 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.

[61] 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.

[62]

[63] 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.

[64] 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.

[65]

[66] 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 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[67] 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.

[68]

[69] 도 6은 스몰 셀 전개 시나리오 #3을 도시하고 있다. 시나리오 3은 매크로의

커버리지(coverage)가 존재하지 않는 상황하에 실내 스몰 셀 시나리오이다. 612는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 또한 스몰 셀은 모두 실내이며 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[70] 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.

[71]

[72] 이하 하향링크 PDCCH와 DCI 포맷에 대해 살펴본다. 도 7은 하향링크 제어채널을 전송하기 위한 제어 영역에 관한 도면이다. 도 7에서 해당 제어 영역(control region)(710)에는 PHICH, PCFICH, PDCCH의 전송이 포함된다. 상기 제어 영역은 1 내지 3 OFDM 심볼(1~3 OFDM symbol)로 구성될 수 있으나 이에 한정되지 않고 시스템의 상황에 따라 증감할 수 있다. 여기서 PDCCH는 PCFICH에 의해 지시된 PDCCH가 전송되는 OFDM 심볼의 수에 PHICH와 PCFICH가 사용된 리소스를 제외한 영역에 고루 퍼져서 할당되며 전송된다. 제어 시그널링(control signaling)과 셀 특이적 참조 심볼(Cell-Specific Reference symbol)이 서브프레임 내에 분포되어 있다.

[73]

[74] 도 8은 하나의 서브프레임 내에서의 제어 채널(제어 채널을 전송하기 위한 제어 영역)의 전송을 도시한 도면이다.

[75] 810 및 820은 다중 캐리어(Multiple carrier) 상으로 PDSCH의 전송 시 때 서브프레임에서 전송되는 제어채널에 의해 지시되는 PDSCH의 전송의 예시이다. 810, 820의 CC #1, #2, #3은 각각 제 1 요소 반송파, 제 2 요소 반송파, 제 3 요소 반송파를 의미한다. 도 8은 다중 캐리어 상으로 PDSCH의 전송 시 때 서브프레임에서 전송되는 제어채널에 의해 지시되는 PDSCH의 전송에 관한 도면이다. 810은 크로스 캐리어 스케줄링이 없는 실시예(No cross-carrier scheduling)로 캐리어 지시자(carrier indicator)가 DCI(Downlink control information)에 포함되지 않는다. 810은 다중 캐리어 상에서 셀프 캐리어 스케줄링(self-carrier scheduling)으로 각각의 캐리어에서 독립적으로 각각의 캐리어에 별도로 PDCCH가 존재하여 해당 PDSCH를 스케줄링한다. 이는 1ms 서브프레임 내에서 매 서브프레임 마다 전송되는 제어채널에 의해 각각의 캐리어에서의 데이터 전송이 이루어지게 된다. 820은 다중 캐리어상에서의 크로스 캐리어 스케줄링(cross carrier scheduling)을 나타내며 DCI 내에 캐리어 지시자가 포함된다. 하나의 캐리어에서 여러 개의 캐리어에 PDSCH를 스케줄링할 수 있도록 설정되는 경우에 관한 것으로 하나의 캐리어에 존재하는 PDCCH가 여러 개의 캐리어상으로 전송이 가능한 PDSCH를 스케줄링한다. 820의 실시예 역시 810과 같이 1ms 서브프레임 내에서 매 서브프레임 마다 전송되는 제어채널에 의해 다중 캐리어에서의 데이터 전송이 이루어지게 된다.

- [76] 도 9는 상/하향링크의 전송을 위한 스케줄링 그랜트(scheduling grant)를 나타내는 DCI포맷을 보여주는 도면이다. 각각의 상/하향링크 전송방법과 사용처에 따라 DCI 포맷들이 각각 구분되어 전송하게 된다.
- [77]
- [78] 이하에서는 본 발명의 각 실시예에 따라서, 기지국이 단말로부터 수신하는 상향링크 신호에 대한 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 경우와 단말이 기지국으로부터 수신하는 하향링크 신호에 대한 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 경우를 각각 나누어 설명한다.
- [79]
- [80] 먼저 기지국이 단말로부터 수신하는 상향링크 신호에 대한 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 경우에 있어서 본 발명을 설명한다.
- [81] 도 10은 본 발명의 일 실시예가 적용되는 PHICH 할당 프로시저(Assignment procedure)를 보여주는 도면이다.
- [82] 도 10은 UL SCH의 HARQ(Hybrid automatic repeat request 또는 hybrid automatic retransmission request)-ACK을 전송하는 PHICH의 구조를 보여준다. 하나의 TTI(Transmission Time Interval) 당, 그리고 하나의 전송블록, 즉 TB(Transport block) 당 하나의 PHICH가 전송되며, 하나의 캐리어에서 상향링크 스파셜 멀티플렉싱(uplink spatial multiplexing)이 사용될 때, TB당 하나씩 사용하여 두 개의 PHICH를 사용하여 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하게 된다.
- [83] 응답신호(HARQ-ACK)는 3배의 반복(repetition)을 사용하여 코딩(coding)한 후 BPSK로 모듈레이션(modulation)하고, 길이 4(length-4)인 직교 시퀀스(sequence)를 가지고 스프레딩(spreading)되어 전송된다.
- [84] PHICH 자원을 결정하기 위한 과정은 아래와 같다.
- [85] PHICH 리소스는 인덱스 페어(the index pair) $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ 에 의해 결정되고, n_{PHICH}^{group} 는 PHICH 그룹 넘버(group number)이며 n_{PHICH}^{seq} 는 그룹 내에서의 PHICH 시퀀스 인덱스(sequence index)이다. 각각의 n_{PHICH}^{group} 와 n_{PHICH}^{seq} 를 결정하는 수학적식은 아래 수학적식 1에 의해 표현된다.
- [86] [수학적식 1]
- [87]
- $$n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$
- $$n_{PHICH}^{seq} = \left(\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$
- [88] 수학적식 1을 구성하는 파라미터들을 살펴보면 다음과 같다.

- [89] n_{DMRS} 는 상향링크 DCI 포맷에 있는 DMRS(Demodulation Reference Signal) 필드(field)를 위한 사이클릭 쉬프트(cyclic shift)로부터 매핑(mapping)된다.
- [90] N_{SF}^{PHICH} 는 PHICH 모듈레이션(modulation)을 위해 사용되는 스프레딩 팩터(spreading factor)를 의미한다. 그리고 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 는 해당 PUSCH 전송의 첫 번째 슬롯에 해당하는 최하위 PRB 인덱스(lowest physical resource block index)를 의미하며, I_{PRB_RA} 는 PUSCH의 전송이 싱글(single) TB인지 다중(multiple) TB인지에 따라 $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ 혹은 $(I_{PRB_RA}^{lowest_index}+1)$ 값으로 결정되게 된다. 또한 N_{PHICH}^{group} 은 상위 계층(high layer)에서 구성되는 PHICH 그룹의 수를 의미하며, I_{PHICH} 는 TDD 구성정보에 따라 아래 수학적 식 2와 같이 결정되는 값이다.
- [91] [수학적 식 2]
- [92]
$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{for TDD UL/DL configuration 0 with PUSCH transmission in subframe } n = 4 \text{ or } 9 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$
- [93] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 n_{DMRS} 와 업링크 DCI 포맷 내의 사이클릭 쉬프트 값의 매핑(Mapping between n_{DMRS} and the cyclic shift for DMRS field in PDCCH with uplink DCI format in [4])을 보여주는 도면이다.
- [95]
- [96] 전술한 설명에 의할 경우 서로 다른 단말이 전송하는 PUSCH에 대한 응답신호(HARQ-ACK) 자원의 구분을 위해서 PHICH 자원은 하나의 상향링크 그랜트를 전송하기 위한 PDCCH 안에 DCI 포맷을 기반으로 최하위 PRB 인덱스와 상향링크 DCI 포맷에 있는 DMRS의 사이클릭 쉬프트 값을 이용하여 해당 PHICH 자원은 결정된다.
- [97] 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU 혹은 스몰 셀(small cell)에 속한 단말이 수신하는 하향링크 전송과 단말이 전송해야 하는 상향링크 전송을 위한 제어신호의 전송 시, 상/하향링크 스케줄링 정보를 가지는 제어신호가 포함된 PDCCH/EPDCCH의 전송을 매 서브프레임마다 일정 심볼 수(ex. 1개의 심볼 내지 4개의 OFDM 심볼)만큼 전송해야 하므로 해당 제어채널의 오버헤드로 인하여 상/하향링크의 데이터 율을 감소시킬 수 있으므로 스몰 셀 환경 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU가 단말의 채널 상태를 고려하여 크로스 서브프레임 스케줄링(cross-subframe scheduling) 및 다중 서브프레임 스케줄링(multi-subframe scheduling)을 수행하도록 설정할 수 있다.
- [98] 상향링크 전송의 경우, 다중 서브프레임 스케줄링을 고려하는 경우에 있어서

상향링크 PUSCH 전송에 대한 하향링크로 응답신호(HARQ-ACK)를 전송을 수행하는 PHICH의 전송 타이밍, 시간 자원 및 주파수 자원을 결정함에 있어서 그리고 단말에서 해당 PHICH를 수신함에 있어서 모호성이 발생할 수 있다. 일례로 두 개의 서브프레임을 가정하여 다중 서브프레임 스케줄링을 고려하는 경우에 하나의 UL 그랜트를 통하여 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하는 경우, 첫 번째 서브프레임과 두 번째 서브프레임이 동일 주파수 자원, 즉 RB 인덱스를 사용하는 경우에 있어서는 첫 번째 서브프레임에서 전송되는 PUSCH의 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PHICH 자원과 두 번째 서브프레임에서 전송되는 PUSCH의 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PHICH 자원의 구분에 대해 종래의 기술을 적용할 경우, PUSCH를 위한 PHICH 자원의 설정을 위한 파라미터는 최하위 PRB 인덱스, 상향링크 DMRS의 사이클릭 쉬프트 인덱스 등을 통하여 결정되므로 하나의 UL 그랜트를 가지고 다중 서브프레임을 통하여 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로 응답신호(HARQ-ACK)를 단말이 수신함에 있어서 각각의 응답신호(HARQ-ACK)를 구분할 수 없게 되는 문제가 발생하며, 이는 HARQ 기능을 수행할 수 없게 되어 상/하향링크의 데이터 전송률의 감소를 가져오게 된다.

[99] 따라서 본 발명은 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하도록 하는 경우에 있어서 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 단말에서 수신하는 경우 위에서 설명된 단말에서의 PHICH 자원의 수신에 대한 모호성(ambiguity)를 해결하기 위한 방법에 관한 것으로 기지국에서의 PHICH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PHICH 자원의 설정/전송 방법 및 장치와 단말에서의 수신 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[100]

[101] 이하, 본 발명의 일 실시예에서는 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하도록 하는 경우에 있어서 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 단말에서 수신하는 경우 위에서 설명된 단말에서의 PHICH 자원의 수신에 대한 모호성을 해결하기 위한 방법과 이를 위한 장치에 대해 제시한다. 보다 상세히, 기지국에서의 PHICH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PHICH 자원의 설정과 PHICH 전송 방법 및 장치와 단말에서의 수신 방법 및 그 장치에 관해 상세히 살펴보고자 한다.

[102] 즉, 다중셀 구조하에서 스몰 셀 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU에 속한 단말이 전송하는 데이터에 대하여 기지국으로부터 하향링크로 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 방법 및 그 기지국 장치에 관한 것이며, 또한 이는 단말에서 하향링크로 전송된 해당 응답신호(HARQ-ACK)를 수신하는 방법과 그 방법을 사용하는 단말장치에 관한 것이다.

- [103] 본 발명의 일 실시예에서는 상향링크 PUSCH의 다중 TTI (또는 서브프레임) 스케줄링이 수행되는 경우에 있어서 다중 TTI의 PUSCH 전송에 따른 ACK/NACK 전송을 위한 PHICH 자원 할당방안에 관한 것이다.
- [104]
- [105] 제 1 실시예로 하나의 TB를 다중 서브프레임 단위로 구성하도록 설정하고, 해당 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임의 스케줄링을 위해 사용하도록 할 수 있다. 이는 HARQ가 TB 별로 수행되므로 하나의 TB를 가지고 수행되는 기존 HARQ 방법과 기존 레가시에서의 동작과 동일하게 PUSCH가 할당되는 PRB의 최하위 인덱스와 하나의 스케줄링 그랜트에 존재하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 따라 정해지는 n_{DMRS} 에 의해 PHICH 자원의 할당 및 단말들간의 멀티플렉싱이 수행되도록 하게 하는 방법일 수 있다.
- [106]
- [107] 제 2 실시예로 TB를 각 서브프레임 단위로 구성하도록 설정하고, 스케줄링 그랜트를 각각의 서브프레임의 스케줄링을 위해 사용하도록 할 수 있다. 해당 방법은 기존 레가시에서의 동작과 동일하게 각각의 서브프레임에서 전송되는 PUSCH가 할당되는 PRB의 최하위 인덱스와 각 스케줄링 그랜트에 존재하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 따라 정해지는 n_{DMRS} 의해 PHICH 자원의 할당 및 단말들간의 멀티플렉싱이 수행되도록 하게 하는 방법일 수 있다. 여기서 좀 더 상세하게는 각각의 서브프레임에 할당되는 TB를 위한 스케줄링 그랜트의 할당 시 각각의 스케줄링 그랜트의 할당을 어느 정도까지 구분할 것인지에 대해서도 아래와 같은 방법이 고려될 수 있다. 하나의 스케줄링 그랜트에 각 서브프레임에 할당되는 TB에 대해서 제 2-A 실시예로 사이클릭 쉬프트의 값을 각각 할당해주는 방법과, 제 2-B 실시예로 하나의 DCI하에서 여러 개의 리소스 할당(resource allocation) 정보를 할당해주는 방법이 있다. 이때 해당 리소스 할당 정보에 따른 각각의 서브프레임에 따른 최하위 PRB 인덱스가 다를 수 있으므로 해당 서로 다른 최하위 PRB 인덱스에 따라 PHICH 자원을 각 서브프레임 별로 다르게 설정할 수 있다. 그러나 최하위 PRB 인덱스가 동일한 경우도 존재할 수 있으므로 이 경우에 있어서는 사이클릭 쉬프트 값을 사용하여 서로 다른 PHICH 자원의 구분을 수행할 수 있도록 하게 한다.
- [108]
- [109] 제 3 실시예로 제 1, 2 실시예와는 달리 제어채널의 오버헤드를 감소시키기 위해 하나의 스케줄링 그랜트가 모든 서브프레임의 스케줄링을 수행하면서 TB는 각 서브프레임 단위로 구성되는 경우에는 HARQ는 TB 단위로 이루어져야 하므로 PHICH 자원할당을 위한 추가적인 방법이 고려될 수 있다.
- [110] 제 3-A 실시예로, 각 슬롯(slot) 단위로 DMRS를 위한 사이클릭 쉬프트의 호핑(hopping)이 필수적으로 적용되므로 스케줄링 그랜트에 의해 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 따라 정해지는 n_{DMRS} 은 첫 번째 서브프레임에서 사용하는 DMRS의 사이클릭 쉬프트 값과 두 번째 서브프레임에서 사용하는

DMRS의 사이클릭 쉬프트 값은 다르게 되므로 n_{DMRS} 값도 다르게 된다. 따라서 두 번째 서브프레임에서 실제 사용되는 DMRS의 사이클릭 쉬프트 값에 따라 정해지는 n_{DMRS} 를 사용하여 PHICH 자원할당을 수행하게 한다. 이는 한번에 두 개의 서브프레임으로 전송되는 2개의 TB에 대한 PHICH 자원의 멀티플렉싱이 가능하게 할 수 있는 방법으로 고려될 수 있다. 즉 3-A 실시예에는 PUSCH 전송을 위한 각각의 서브프레임에서 사용되는 DMRS의 사이클릭 쉬프트 값에 따라 정해지는 n_{DMRS} 를 사용할 수 있다.

[111] 제 3-B 실시예로 서브프레임 내 주파수 호핑(Intra subframe frequency hopping) 및 서브프레임 간 주파수 호핑(inter subframe frequency hopping)의 적용 시에는 하나의 스케줄링 그랜트에 의해 PUSCH를 전송하는 서브프레임들간의 최하위 PRB 인덱스가 변동될 수 있다. 따라서 해당 각 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스를 사용하여 PHICH 자원할당을 수행하는 방법이 고려될 수 있다.

[112] 제 3-C 실시예로 다중 서브프레임 스케줄링시에 PHICH 자원의 결정을 위해 서브프레임 인덱스를 추가로 사용할 수 있다. 해당 서브프레임 인덱스를 PHICH 자원의 결정에 사용하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 다중 서브프레임 스케줄링을 위한 서브프레임의 수가 Y 인 경우를 들면, 아래의 수학적 식 3의 n_{PHICH}^{group} 과 n_{PHICH}^{seq} 에서 mod 앞 쪽의 수식에 해당 서브프레임 인덱스를 추가하는 방법이 있을 수 있다.

[113] [수학적 식 3]

$$[114] \quad n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS} + 2 * (subframe_index \bmod Y)) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS} + 2 * (subframe_index \bmod Y) \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

[115] 다른 방법으로는 n_{PHICH}^{group} 은 기존 레가시와 동일하게 설정되도록 두고, n_{PHICH}^{seq} 의 수식에만 서브프레임 인덱스를 추가하는 방법이 고려될 수 있다.

이는 수학적 식으로 표현하면 수학적 식 4와 같다.

[116] [수학적 식 4]

$$[117] \quad n_{PHICH}^{group} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS} + 2 * (subframe_index \bmod Y) \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

[118]

[119] 또 다른 일례로 위의 수학적 식 3, 4에 나오는 파라미터인 I_{PRB_RA} 의 결정시에 다중 서브프레임의 스케줄링에 따른 서브프레임의 파라미터를 추가하여 기존 다중 안테나를 이용한 다중 TB의 전송에 따라 결정되는 I_{PRB_RA} 의 파라미터에 추가로

$\{I_{PRB_RA}^{\wedge lowest_index+2* (subframe_index \bmod Y)}\}$ 혹은 $\{I_{PRB_RA}^{\wedge lowest_index+1+2*(subframe_index \bmod Y)}\}$ 값으로 결정되게 하는 방법이 고려될 수 있다. 즉 3-C 실시예는 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임 인덱스를 사용하여 상기 PHICH 자원의 그룹 인덱스 또는 시퀀스 인덱스 중 어느 하나 이상을 산출할 수 있다.

[120]

[121] 제 3 실시예 하에서 세부방법으로 제 3-A 실시예, 제 3-B 실시예, 제 3-C 실시예를 예로 들었지만, 해당 방법들 중 여러 개를 동시에 적용하는 방법도 고려될 수 있다.

[122]

[123] 추가로 아래는 다중 서브프레임 스케줄링 하의 시간 축에서의 PHICH 전송 타이밍과 관련하여 다음과 같이 살펴본다. 상향링크 전송의 경우 동기화/적응적(synchronous/adaptive) HARQ를 수행하므로 싱글 서브프레임 스케줄링 하에서는 FDD의 경우, n-4 번째 서브프레임에서 전송되는 UL 그랜트에 의해 n 번째 서브프레임에서 PUSCH를 전송하게 되고, 이에 따른 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PHICH의 전송은 FDD의 경우에 항상 n+4 번째 서브프레임에서 PHICH에 대한 전송을 기지국은 수행하고 단말은 해당 서브프레임에서 PHICH에 대한 수신을 기대한다. 또한 TDD의 경우에 있어서는 TDD UL-DL 설정(configuration)에 따라 n 번째 서브프레임에서 전송된 PUSCH에 대한 PHICH 타이밍을 n+k_PHICH로 결정하며, 여기서 k_PHICH는 도 12와 같이 구성된다. 도 12는 TDD에서 업링크 및 다운링크 타이밍을 보여주는 도면이다.

[124] 그러나 적어도 FDD인 경우에 있어서 다중 서브프레임 스케줄링의 경우에 있어서는 이러한 PHICH 전송 타이밍과 관련된 부분을 변경할 수 있으며, TDD인 경우에 있어서도 아래에서 설명된 해당 원칙은 동일하게 적용할 수 있다.

[125] 즉 다중 서브프레임 스케줄링이 구성되는 경우에는 해당 다중 서브프레임 스케줄링에 의해 전송되는 PUSCH의 마지막 서브프레임을 기준으로 PHICH의 타이밍이 설정되어야 한다. 즉 이는 다중 서브프레임 스케줄링시 매 서브프레임에 전송되는 PUSCH의 전송에 따른 PHICH의 전송 빈도를 줄여줌으로써 다중 서브프레임 스케줄링이 제어 채널의 오버헤드를 줄인다는 관점에서 데이터 전송율을 높이는 데 기여하게 할 수 있게 한다.

[126] 또 다른 방법으로 다중 서브프레임 스케줄링이 구성되는 경우에 해당 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하기 위한 스케줄링 grant, 즉 해당 DCI를 포함하는 PDCCH 및 EPDCCH의 전송타이밍을 기준으로 FDD의 경우에는 n-8번째에서 전송되는 PDCCH/EPDCCH를 기반으로 n번째 서브프레임에서 PHICH 전송 타이밍을 설정하도록 할 수 있게 한다.

[127]

[128] 단말이 전송하고자 하는 데이터 양에 대한 리소스 할당의 유연성(flexibility)을 주파수 단위와 동시에 시간 단위에서도 기지국이 컨트롤 할 수 있도록 하게

함으로써 데이터 트래픽(data traffic)의 증가에 따른 UE 경험을 개선한다. 또한 서브프레임마다 각각 상향링크 PUSCH 전송을 단말로 하여금 가능하게 하기 위한 스케줄링 그랜트를 할당하기 위한 하향링크 컨트롤 채널 PDCCH/EPDCCH의 오버헤드를 줄일 수 있다. 서브프레임 마다 각각 전송될 수 있는 상향링크 PUSCH 전송에 따라 발생될 수 있는 PHICH 리소스의 할당을 줄임으로써 하향링크의 컨트롤 채널 PDCCH의 오버헤드를 줄일 수 있다.

[129] 단말과 기지국간에 PHICH 자원의 할당에 대한 모호성을 해결해줌으로써 단말과 기지국간에 수행하는 데이터 전송에 대한 HARQ의 동작을 정확하게 하여 단말과 기지국간의 데이터 전송에 대한 신뢰성을 확보하게 하며, 이는 또한 상/하향링크의 데이터 전송률을 증가시킬 수 있게 한다.

[130]

[131] 이하 본 발명의 일 실시예를 구현하는 방법과 이를 구현한 장치에 대해 살펴본다. 간략히 정리하면 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하도록 하는 경우 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 단말에서 수신하는 경우 기지국에서의 PHICH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 하향링크에서의 응답신호(HARQ-ACK) 전송에 관한 것이다.

[132]

[133] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국의 동작 과정을 보여주는 도면이다.

[134] 기지국이 하향링크에서의 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하기 위하여, 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB를 설정한다(S1310). 그리고 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널을 단말에게 전송한다(S1320). 이후 기지국은 상기 단말로부터 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH가 포함된 상향링크를 수신하고(S1330), 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값과 상기 TB 또는 상기 서브프레임의 정보로 산출된 PHICH 자원을 사용하여 상기 수신한 PUSCH detection에 따른 응답신호(HARQ-ACK)를 상기 단말에게 하향링크로 전송한다(S1340). 앞에서 살펴본 각각의 실시예를 구현하는 상세한 과정은 다음과 같다. 먼저 제 1 실시예를 구현하기 위해 상기 기지국은 하나의 TB를 다중 서브프레임 단위로 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임으로 할당할 수 있다. 그리고 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되도록 구현할 수 있다.

[135] 제 2 실시예를 구현하기 위해 상기 기지국은 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 상향링크 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당하며, 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되도록 구현할 수 있다. 앞서 살펴본 제 2-A 실시예로 사이클릭 쉬프트의

값을 각각의 서브프레임을 위해 할당해주거나, 제 2-B 실시예로 하나의 DCI하에서 여러 개의 리소스 할당 정보를 할당할 수 있다.

- [136] 제 3 실시예를 구현하기 위하여 상기 기지국은 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 상향링크 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당할 수 있다. 보다 상세히, 제 3-A 실시예를 구현하기 위해 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH를 전송하는 각각의 서브프레임에서 사용하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되도록 구현할 수 있다. 또한, 제 3-B 실시예로 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스에 의하여 산출되도록 구현할 수 있다. 제 3-C 실시예로 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임 인덱스를 사용하여 상기 PHICH 자원의 그룹 인덱스 또는 시퀀스 인덱스 중 어느 하나 이상이 산출되도록 구현할 수 있다. 세부적인 실시예는 앞서 살펴본 설명으로 대신하고자 한다.
- [137] 또한, 상기 PHICH 전송 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링에서 전송된 PUSCH의 마지막 서브프레임을 기준으로 설정된다.
- [138] 혹은 상기 PHICH 전송 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하고자 스케줄링 그랜트를 포함하는 PDCCH 및 EPDCCH의 전송 타이밍을 기준으로 설정된다. 이는 FDD의 경우 n-8번째 서브프레임에서 PDCCH/EPDCCH가 전송된다고 하면 n번째 서브프레임에서 PHICH를 전송하도록 설정될 수 있으며, TDD의 경우에 각 UL-DL subframe configuration에 따라 정의된 PDCCH/EPDCCH의 수신 타이밍과 PUSCH의 스케줄링 타이밍에 따른 PHICH 전송 타이밍을 정의하도록 설정될 수 있다.
- [139]
- [140] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 동작하는 과정을 보여주는 도면이다. 단말이 하향링크에서의 응답신호(HARQ-ACK)를 수신하는 과정에서 상기 단말은 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널을 기지국으로부터 수신한다(S1410). 상기 기지국은 상기 S1410 과정 이전에 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB를 설정하도록 상기 단말을 제어한 상태이다.
- [141] 이후 단말은 상기 기지국으로 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH가 포함된 상향링크를 전송한다(S1420). 그리고 기지국으로부터 응답신호(HARQ-ACK)가 포함된 하향링크를 수신한다(S1430). 이때, 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값과 TB 또는 서브프레임의 정보를 이용하여 PHICH 자원을 산출하고 상기 자원에 할당된 응답신호(HARQ-ACK)를 확인한다(S1430).
- [142] 앞에서 살펴본 각각의 실시예를 구현하는 상세한 과정은 다음과 같다. 먼저 제 1 실시예에 따르면 PHICH 자원은 다음과 같다. 즉, 상기 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널은 하나의 TB가 다중 서브프레임 단위로 구성되며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당되도록 구성된다. 그리고 단말은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기

스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에서 상기 PHICH 자원을 확인할 수 있으므로 그에 해당하는 자원에서 응답신호(HARQ-ACK)를 확인할 수 있다.

- [143] 다음으로 제 2 실시예에 따르면 PHICH 자원은 다음과 같다. 상기 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널은 각각의 서브프레임 단위로 TB가 구성되며, 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당되도록 구성된다. 그리고 단말은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에서 상기 PHICH 자원을 산출하여 해당 자원에서 응답신호(HARQ-ACK)를 확인할 수 있다. 앞서 살펴본 제 2-A 실시예로 사이클릭 쉬프트의 값이 각각 할당되거나, 제 2-B 실시예로 하나의 상향링크 DCI내에 다중 서브프레임의 전송을 위한 여러 개의 리소스 할당 정보가 할당될 수 있다.
- [144] 제 3 실시예에 따르면 상기 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널은 각각의 서브프레임 단위로 TB가 구성되며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당되도록 구성되며 세부적인 3-A, 3-B, 3-C 실시예는 다음과 같다. 즉, 단말은 제 3-A 실시예에서 상기 PUSCH를 전송하는 각각의 서브프레임에서 사용하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에서 PHICH 자원을 산출한다. 그리고 산출된 상기 PHICH 자원에서 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인한다.
- [145] 또한 단말은 제 3-B 실시예에서 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스 값에서 PHICH 자원을 산출한다. 그리고 산출된 상기 PHICH 자원에서 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인한다.
- [146] 또한 단말은 제 3-C 실시예에서 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임 인덱스를 사용하여 상기 PHICH 자원의 그룹 인덱스 또는 시퀀스 인덱스 중 어느 하나 이상을 산출하고, 상기 산출된 PHICH 자원에서 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인한다.
- [147] 또한, 상기 PHICH 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링에서 전송된 PUSCH의 마지막 서브프레임을 기준으로 설정된다.
- [148] 혹은 상기 PHICH 전송 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하고자 스케줄링 그랜트를 포함하는 PDCCH 및 EPDCCH의 전송 타이밍을 기준으로 설정된다.
- [149]
- [150] 이하에서는 전술한 경우와 달리 단말이 기지국으로부터 수신하는 하향링크 데이터채널에 대한 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 경우에 대한 본 발명의 각 실시예를 설명한다.
- [151]
- [152] PUCCH 구조를 살펴보면 다음과 같다.
- [153] 상향링크 컨트롤 채널로서 사용되는 PUCCH(Physical uplink control channel)는

단말에서 보내는 정보의 종류에 따라 포맷이 구분되어 있다. 아래는 PUCCH에 대한 포맷의 종류 및 그 사용 용도에 대한 설명이다.

- [154] PUCCH 포맷 1은 스케줄링 요청(Scheduling request)만을 전송하는 채널 포맷이다.
- [155] PUCCH 포맷 1a/1b는 스케줄링 요청 및/또는(Scheduling request and/or) 하향링크 데이터 채널에 대한 Ack/Nack을 전송하는 채널로서 Ack/Nack의 bit 수 및 변조 스킴(modulation scheme)에 따라 포맷 1a/1b로 구분된다.
- [156] 축약된(Shortened) PUCCH 포맷 1a/1b는 A/N(Ack/Nack)을 전송하는 PUCCH 포맷 1a/1b에서 한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼이 펀처링(puncturing)된 포맷이다. 해당 포맷의 사용여부는 기지국의 상위 레이어의 지시에 의한 RRC 파라미터인 "ackNackSRS-SimultaneousTransmission"의 TRUE/FALSE 여부와 SRS의 셀 특정 정보 구성에 의해 결정된다.
- [157] PUCCH 포맷 2는 CQI만을 전송하는 채널 포맷이다.
- [158] PUCCH 포맷 2a/2b는 "CQI + 하향링크 데이터 채널에 대한 Ack/Nack"을 전송하는 채널로서 Ack/Nack의 bit 수 및 변조 스킴에 따라 2a/2b로 구분된다.
- [159] PUCCH 포맷 3은 하향링크 캐리어 결합(Downlink carrier aggregation)하에서 4bit 이상의 Ack/Nack을 전송하기 위한 채널이다.
- [160] 축약된(Shortened) PUCCH 포맷 3은 Ack/Nack을 전송하는 PUCCH 포맷 3에서 한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼이 펀처링된 포맷이다. 해당 포맷의 사용여부는 기지국의 상위 레이어의 지시에 의한 RRC 파라미터인 "ackNackSRS-SimultaneousTransmission"의 TRUE/FALSE 여부와 SRS의 셀 특정 정보 구성에 의해 결정된다.
- [161]
- [162] 해당 PUCCH 포맷에서 Ack/Nack을 전송하는 경우에 있어서의 PUCCH 리소스 할당방안에 대해서 살펴보면 다음과 같다.
- [163] PUCCH 자원을 결정하기 위한 방법은 FDD 모드인지 TDD 모드인지, 어떤 PUCCH 포맷을 사용하는지, PDSCH를 전송하는 제어채널이 PDCCH인지 혹은 EPDCCH인지, PDCCH와 EPDCCH에 의해 PDSCH를 지시하는지 그렇지 않은지, 그리고 하나의 서빙 셀(serving cell)을 구성하는지 다수의 서빙 셀(multiple serving cell)을 구성하고 있는지에 따라 구분된다.
- [164] 적어도 FDD/TDD 케이스에 대해서 서로 다른 단말이 전송하는 PDSCH에 대한 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK) 자원의 구분을 위해서 PUCCH 자원은 하나의 하향링크 그랜트(downlink grant)를 전송하기 위한 PDCCH(혹은 EPDCCH)를 구성하기 위해 사용되는 최하위 CCE 인덱스(혹은 EPDCCH의 경우에는 최하위 ECCE 인덱스)기반으로 응답신호(HARQ-ACK) 자원을 설정하거나 혹은 최하위 CCE 인덱스와 RRC 정보에 의해 알려주는 RRC 파라미터, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 에 의해 결정되거나, 혹은 최하위 CCE 인덱스, DCI

그리고, EPDCCH로부터 지시되는 PDSCH에 대한 PUCCH
 Δ_{ARO}

응답신호(HARQ-ACK) 자원 설정을 위해 RRC에서 알려주도록 되어있는
 EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ 즉, `pucch-ResourceStartOffset-r11` 으로부터

응답신호(HARQ-ACK)의 전송을 위한 PUCCH 자원이 설정된다. 그리고 추가로
 다중 안테나 포트(Multiple antenna port)에 의해 전송되는 PUCCH의 경우에
 PUCCH 리소스는 안테나 포트, 즉 p_0 혹은 p_1 이냐에 따라 아래와 같이 PUCCH
 자원의 할당이 이루어지는데 이 때, p_0 에 대한 PUCCH 자원의 설정에 추가
 +1을 사용하여 p_1 에 대한 PUCCH의 자원을 설정하게 된다.

[165]

[166] 도 15는 본 발명을 구현하기 위한 다운링크 결합에서의 업링크/다운링크
 설정을 보여준다.

[167] 도 15는 TDD에서의 다운링크 결합을 위한 인덱스

$K : \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ 를 보여주는 도면이다.

[168] 도 16은 본 발명을 구현하기 위한 응답신호(HARQ-ACK) 오프셋 값을
 보여준다.

[169] 도 16은 본 발명을 구현하기 위한 응답신호(HARQ-ACK) 오프셋 값을
 보여준다. 도 16에서는 오프셋 값인 Δ_{ARO} 의 설정을 보여준다.

[170] 전술한 바와 같이, 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU 혹은 스몰 셀에 속한
 단말이 수신하는 하향링크 전송과 단말이 전송해야 하는 상향링크 전송을 위한
 제어신호의 전송 시, 상/하향링크 스케줄링 정보를 가지는 제어신호가 포함된
 PDCCH/EPDCCH의 전송을 매 서브프레임마다 일정 심볼수(예를 들어 1개의
 심볼 내지 4개의 OFDM 심볼)만큼 전송해야 한다. 따라서, 해당 제어채널의
 오버헤드로 인하여 상/하향링크의 데이터 율을 감소시킬 수 있으므로 스몰 셀
 환경 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU가 단말의 채널 상태를 고려하여
 크로스 서브프레임(cross subframe) 스케줄링 및 다중 서브프레임(multi-subframe,
 또는 multiple subframe) 스케줄링을 수행하도록 하게 설정하는 방법이 고려될 수
 있다.

[171] 이 경우, 전술한 상향링크 전송의 경우와 달리 하향링크 전송의 경우, 다중
 서브프레임 스케줄링을 고려하는 경우에 있어서 하향링크 PDSCH 전송에 대한
 상향링크로 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 수행하는 PUCCH의 전송 타이밍,
 시간 자원 및 주파수 자원을 결정함에 있어서 그리고 단말로부터 전송되고,
 기지국에서 수신되는 PUCCH 자원을 수신함에 있어서 보호성이 발생할 수 있다.
 일례로 두 개의 서브프레임을 가정하여 다중 서브프레임 스케줄링을 고려하는

경우에 하나의 DL 그랜트를 통하여 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하는 경우, 하나의 DL 그랜트를 통하여 스케줄링을 수행하므로 첫 번째 서브프레임과 첫 번째 서브프레임에서 전송되는 PDSCH의 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PUCCH 자원과 두 번째 서브프레임에서 전송되는 PDSCH의 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PUCCH 자원의 구분에 있어서, PDSCH를 위한 PUCCH 자원의 설정을 위한 파라미터는 DL 그랜트를 전송하는 PDCCH를 구성하는 최하위 CCE 인덱스(lowest Control Channel Elements index)에 의해 결정되므로 하나의 DL 그랜트를 가지고 다중 서브프레임을 통하여 각 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 상향링크로 응답신호(HARQ-ACK)를 단말이 전송하고 기지국이 수신함에 있어서 각각의 응답신호(HARQ-ACK)를 구분할 수 없게 되는 문제가 발생하며, 이는 HARQ 기능을 수행할 수 없게 되어 상/하향링크의 데이터 전송률의 감소를 가져오게 된다.

[172] 따라서, 이하에서는 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 통하여 PDSCH를 전송하는 경우, 각 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 상향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하기 위한 PUCCH를 기지국에서 수신하는 경우 앞서 설명된 기지국에서의 PUCCH 자원의 수신에 대한 모호성(ambiguity)을 해결하기 위한 방법에 관한 것으로 단말로부터 PUCCH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PUCCH 자원의 설정/전송 방법 및 장치와 기지국에서의 수신 방법 및 그 장치에 대해서 설명한다.

[173] 본 발명은 하향링크 PDSCH의 다중 TTI (또는 서브프레임) 스케줄링이 수행되는 경우에 있어서 다중 TTI(Transmission Time Interval)로의 PDSCH 전송에 따른 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PUCCH 자원 할당방안에 관한 것이다.

[174]

[175] 단말이 응답신호를 전송하는 제 1 실시예로 하나의 전송 블록인 TB(Transport block)을 다중 서브프레임단위로 구성하도록 설정하고, 해당 스케줄링 그랜트(scheduling grant)가 다중 서브프레임을 위해 존재하도록 설정하는 방법이 고려될 수 있다. 이는 HARQ가 TB별로 수행되므로 하나의 TB를 가지고 수행되는 기존 HARQ 방법과 기존 레가시에서의 동작과 동일하게 해당 PDSCH를 위해 사용되는 PDCCH (혹은 EPDCCH)가 사용하는 최하위 CCE 인덱스(혹은 EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)를 기반으로 응답신호(HARQ-ACK) 자원을 설정하거나 혹은 최하위 CCE 인덱스와 RRC 정보에 의해 알려주는 RRC 파라미터, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 에 의해 결정되거나, 혹은 최하위 CCE 인덱스, DCI 포맷에서 알려주게 되어있는 응답신호(HARQ-ACK) 오프셋 값 Δ_{ARO} 그리고, EPDCCH로부터 지시되는 PDSCH에 대한 PUCCH

응답신호(HARQ-ACK) 자원 설정을 위해 RRC에서 알려주도록 되어있는

즉, $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ 즉, $\text{pucch-ResourceStartOffset-r11}$ 으로부터 응답신호(HARQ-ACK)의

전송을 위한 PUCCH 자원이 설정되도록 구현할 수 있다.

- [176] 다시 정리하면, 상기 기지국은 하나의 TB를 다중 서브프레임 단위로 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임으로 할당하는 경우, 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우에는 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 구현할 수 있다. 그리고 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우에는 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 구현할 수 있다.

[177]

- [178] 단말이 응답신호를 전송하는 제 2 실시예로 TB를 각 서브프레임 단위로 구성하도록 설정하고, 스케줄링 그랜트가 각각의 서브프레임을 위해 존재하도록 설정하는 방법이 고려될 수 있다. 해당 방법은 기존 레가시에서의 동작과 동일하게 각 서브프레임에 할당되는 PDSCH를 위해 사용되는 PDCCH 혹은 EPDCCH가 사용하는 최하위 CCE 인덱스 (EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)를 기반으로 응답신호(HARQ-ACK) 자원을 설정하거나 혹은 최하위 CCE 인덱스 (EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)와 RRC 정보에 의해 알려주는 RRC 파라미터, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 에 의해 결정되거나, 혹은 최하위 CCE 인덱스 (EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스), DCI 포맷에서 알려주게 되어있는 응답신호(HARQ-ACK) 오프셋 값 Δ_{ARO} 그리고,

EPDCCH로부터 지시되는 PDSCH에 대한 PUCCH 응답신호(HARQ-ACK) 자원 설정을 위해 RRC에서 알려주도록 되어있는 EPDCCH PRB 셋 q 를 위한

즉, $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ 즉, "pucch-ResourceStartOffset-r11" 으로부터

응답신호(HARQ-ACK)의 전송을 위한 PUCCH 응답신호(HARQ-ACK) 자원설정을 하는 방법일 수 있다.

- [179] 정리하면, 상기 기지국은 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 경우, 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우에는 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 구현할 수 있다. 그리고 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDDCH가 전송되는 경우에는 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보,

EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 구현할 수 있다.

[180]

[181] 여기서 스케줄링 그랜트가 각각의 서브프레임을 위해 존재하지만, 각각의 서브프레임을 위해 존재하는 그랜트가 하나의 PDCCH 혹은 EPDCCH를 통해 전달되는 경우에 있어서는 하나의 DL 그랜트가 전달되는 PDCCH (혹은 EPDCCH)의 최하위 CCE 인덱스(혹은 EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)가 동일할 수 있다. 해당 경우에 있어서 PDSCH를 위한 DL 그랜트에 파라미터를 추가로 설정할 수 있다. 상기 추가되는 파라미터는 각 서브프레임에 할당된 PDSCH를 위한 각각의 DL 그랜트가 전송되는 각각의 PDCCH 혹은 EPDCCH가 사용하는 최하위 CCE 인덱스(EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)가 동일한 경우에도 PUCCH 자원을 구분할 수 있도록 한다. 즉, 추가하는 파라미터를 이용할 경우, 각 서브프레임에 할당된 PDSCH를 위한 각각의 DL 그랜트가 전송되는 각각의 PDCCH 혹은 EPDCCH가 사용하는 최하위 CCE 인덱스(EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)가 동일한 상황에 있어서 서로 다른 PUCCH 응답신호(HARQ-ACK) 자원이 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH에 대해서 할당되어야 함에도 불구하고 동일한 PUCCH 응답신호(HARQ-ACK) 자원의 할당이 이루어질 수 있는 경우, 이를 해결하기 위해 추가적인 파라미터의 설정이 고려될 수 있다. 해당 파라미터는 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH를 위한 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 수행하는 PUCCH 자원을 구분할 수 있도록 하는 값이어야 한다. 그 중 하나의 실시 예로서 묵시적(implicit)인 방법으로서 각 서브프레임 마다 다를 수 있는 서브프레임의 인덱스를 고려할 수 있다. 즉 각각의 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스는 서로 다를 수 있으므로 상기 서브프레임 인덱스를 이용할 수 있다. 또한 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH에 대해서는 서로 다른 HARQ 프로세스 넘버(process number)를 가질 수 있으므로 이를 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH를 위한 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 수행하는 PUCCH 자원을 구분할 수 있도록 하는 파라미터로 추가하는 방법을 사용할 수 있다. 한편, 명시적(explicit) 방법으로 DL 그랜트에 각각의 서브프레임을 지칭하기 위한 추가적인 파라미터를 직접적으로 하향링크 DCI에 포함시키는 방법이 사용될 수 있다.

[182] 정리하면, 상기 기지국은 상기 PDSCH가 전송될 서브프레임을 이용하여 상이한 서브프레임 인덱스를 통해 설정하거나, 상기 PDSCH에 대해 서로 다른 HARQ 프로세스 넘버를 설정하거나 또는 상기 PDSCH를 위한 DL 그랜트에 각각의 서브프레임을 지칭하기 위한 정보를 포함시켜서 하나의 DL 그랜트가 전달되는 PDCCH (혹은 EPDCCH)의 최하위 CCE 인덱스(혹은 EPDCCH에 대해서는 최하위 eCCE 인덱스)가 동일할 경우에도 PUCCH 자원을 구분할 수 있도록 한다.

[183]

[184] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3 실시예는 전송한 단말이 응답신호를 전송하는 제 1, 2 실시예와는 달리 제어채널의 오버헤드를 감소시키기 위해 하나의 스케줄링 그랜트가 모든 서브프레임의 스케줄링을 수행하면서 TB는 각 서브프레임단위로 구성되는 경우에는 HARQ는 TB 단위로 이루어져야 하므로 PUCCH 자원할당을 위한 추가적인 방법이 고려될 수 있다.

[185] 세부적인 실시예로 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-A 실시예는 다중 서브프레임 스케줄링 시에 PUCCH 자원의 결정을 위해 서브프레임 인덱스(subframe index)를 추가로 사용할 수 있다. 해당 서브프레임 인덱스를 PUCCH 자원의 결정에 사용하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 다중 서브프레임 스케줄링을 위한 서브프레임의 수가 Y인 경우를 들면, 먼저 FDD 케이스에 대해 살펴본다.

[186] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-A 실시예의 FDD 적용

[187] 단말이 응답신호를 전송하는 3-A-FDD-i) n-4번째 서브프레임에서 해당 PDCCH의 감지(detection)에 의해 지시되는 PDSCH의 전송 혹은 하향링크 SPS 릴리즈(release)를 지시하는 PDCCH에 대해서 단말에서의 PDSCH에 대한 PUCCH 자원을 설정하는 실시예이다. 아래 수학적 식 5를 참조한다.

[188] [수학적 식 5]

[189]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{\rho}_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + 2 * (\text{subframe_index} \bmod Y)$$

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{\rho}_1)} = n_{\text{CCE}} + 1 + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + 2 * (\text{subframe_index} \bmod Y)$$

[190]

[191] 서브프레임 인덱스는 subframe_index로 수학적 식 5에 제시되어 있으며, 이는 PDSCH가 전송되는 subframe_index를 의미한다. ρ_0, ρ_1 는 다중 안테나 포트(multiple antenna port) 전송 시에 사용하는 안테나 포트 번호(port number)를 의미하며, n_{CCE} 는 PDCCH를 구성하는 최하위 CCE 인덱스(lowest CCE index)이고, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 는 상위 계층(high layer)에 구성되는 RRC 파라미터 값을 의미한다.

[192] 정리하면, 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송된 서브프레임 인덱스에서 산출되도록 구현한다.

[193] 이를 보다 확장하여 2개 이상의 다중 안테나(multiple antenna)를 통해 전송되는 경우, 그리고 subframe index 대신 사용할 수 있는 다른 추가적인 parameter(예를 들면 slot number 혹은 HARQ process number)에 의한 수식으로 확장하면 아래와 같은 수식을 기반으로 PUCCH 자원을 설정하는 추가 실시예를 아래와 같이

제시한다.

[194] [수학식 5-1]

[195]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_X)} = n_{\text{CCE}} + X + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + 2 * (\text{alpha mod } Y)$$

[196]

[197] alpha는 subframe_index, slot number 혹은 floor(slot number/2), HARQ process number 중 하나일 수 있으며 이는 수학식 5-1에 제시되어 있다. 그리고 X는 다중 안테나 포트(multiple antenna port)로 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number)를 의미하며, 즉 2개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1}중 하나일 수 있으며 4개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1,2,3}중 하나일 수 있다. n_{CCE} 는

PDCCH를 구성하는 최하위 CCE 인덱스(lowest CCE index)이고, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 는

상위 계층(high layer)에 구성되는 RRC 파라미터 값을 의미한다.

[198]

[199]

[200] 단말이 응답신호를 전송하는 3-A-FDD-ii) n-4번째 서브프레임에서 해당 EPDCCH의 감지에 의해 지시되는 PDSCH의 전송 혹은 하향링크 SPS 릴리즈를 지시하는 EPDCCH에 대해서 단말에서의 PDSCH에 대응하는 PUCCH 자원을 설정하는 실시예이다. 이는 다시 분산 EPDCCH(Distributed EPDCCH) 전송인 경우와 로컬 EPDCCH(Localized EPDCCH) 전송인 경우로 나뉘어진다. 서브프레임 인덱스는 subframe_index로 수학식 6, 7에 제시되어 있으며, 이는 PDSCH가 전송되는 subframe_index를 의미한다.

[201] 분산 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 Q 인 경우 수학식 6을 적용한다.

[202] [수학식 6]

[203]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{ECCE}, q} + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)} + 2 * (\text{subframe_index mod } Y)$$

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_1)} = n_{\text{ECCE}, q} + 1 + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)} + 2 * (\text{subframe_index mod } Y)$$

[204]

[205] 로컬 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 Q 인 경우 수학식 7을 적용한다.

[206] [수학식 7]

$$[207] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)} + 2 * (\text{subframe_index mod } Y)$$

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + 1 + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)} + 2 * (\text{subframe_index mod } Y)$$

[208]

[209] $n_{\text{ECCE}, q}$ 는 EPDCCH-PRB-set q 에서 해당 DCI의 전송을 위해 사용되는 EPDCCH를 구성하는 최하위 ECCE 인덱스이며, Δ_{ARO} 는 해당 EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드(HARQ-offset resource field)로부터 결정되는 값을 의미한다. $N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)}$ 는 상위 계층 파라미터(high layer parameter)이며 "pucch-ResourceStartOffset-r11"에 의해 지시되는 값이고, n' 은 로컬 EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트로부터 결정되는 값을 의미한다.

[210] $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}$ 는 EPDCCH-PRB-set q 에서 주어진 값이다.

[211] 위의 EPDCCH인 경우의 분산 EPDCCH 또는 로컬 EPDCCH 전송 모두 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH에 의해 지시되는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스, EPDCCH-PRB-set, EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드를 모두 이용하여 PUCCH 자원을 산출한다. 또한 로컬 EPDCCH의 경우 EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트에서 결정되는 값을 선택적으로 적용하여 PUCCH 자원을 산출한다.

[212] 이를 보다 확장하여 2개 이상의 다중 안테나(multiple antenna)를 통해 전송되는 경우, 그리고 subframe index 대신 사용할 수 있는 다른 추가적인 parameter(예를 들면 slot number 혹은 HARQ process number)에 의한 수식으로 확장하면 아래와 같은 수식을 기반으로 PUCCH 자원을 설정하는 추가 실시예를 아래와 같이 제시한다.

[213] 분산 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 q 인 경우 수학적식 6을 적용한다.

[214] [수학적식 6-1]

$$[215] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_x)} = n_{\text{ECCE}, q} + X + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)} + 2 * (\text{alpha mod } Y)$$

[216]

[217] 로컬 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 q 인 경우 수학적식 7을 적용한다.

[218] [수학식 7-1]

[219]
$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE, q}}{N_{RB}^{ECCE, q}} \right\rfloor \cdot N_{RB}^{ECCE, q} + X + n' + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH, q}^{(e1)} + 2 * (\alpha \text{ mod } Y)$$

[220]

[221] alpha는 subframe_index, slot number 혹은 floor(slot number/2), HARQ process number 중 하나일 수 있으며 이는 수학식 6-1, 수학식 7-1에 제시되어 있다. 그리고 X는 다중 안테나 포트(multiple antenna port)로 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number)를 의미하며, 즉 2개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1}중 하나일 수 있으며 4개의 안테나를 사용하여 전송 시에는 {0,1,2,3}중 하나일 수 있다.

[222]

[223] 다음으로 TDD 케이스에 대해 살펴본다.

[224] TDD 케이스에 대해서도 FDD 케이스와 유사한 방법으로 제 3-A 실시예를 적용할 수 있다.

[225]

[226] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-A 실시예의 TDD 적용

[227] 단말이 응답신호를 전송하는 3-A-TDD-i) n-k번째 서브프레임 내에서 해당 PDCCH의 감지에 의해 지시되는 PDSCH의 전송이 있거나 혹은 하향링크 SPS 릴리즈를 지시하는 PDCCH가 있고, PDSCH 전송 혹은 하향 SPS 릴리즈를 지시하는 PDCCH가 n-k_m에서 감지된다면, 각 안테나 포트별 PUCCH 자원의 설정은 아래와 같은 수학식 8에 의해 결정되도록 하게 한다.

[228] [수학식 8]

[229]
$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)} + 2 * (\text{subframe_index mod } Y)$$

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE} + 1 + N_{PUCCH}^{(1)} + 2 * (\text{subframe_index mod } Y)$$

[230]

[231] 서브프레임 인덱스는 subframe_index로 수학식 8에 제시되어 있으며, 이는 PDSCH가 전송되는 subframe_index를 의미한다. p_0, p_1 는 다중 안테나 포트

전송 시에 사용하는 안테나 포트 넘버를 의미하며, n_{CCE} 는 PDCCH를

구성하는 최하위 CCE 인덱스이고, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 는 상위 계층에 구성되는 RRC

파라미터 값을 의미한다.

[232] N_c 는 다음의 값을 가진다.

[233] [수학식 9]

[234]
$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\}$$

[235]

[236] 상기 M 값은 도 10의 $K : \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ 에서의 엘리먼트의 수 M을

의미한다. 서브프레임 n-k_m에서 감지된 PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH의 전송에 대해 서브프레임 n에서 응답신호(HARQ-ACK)를 전송한다.

[237] 정리하면, 기지국과 단말이 TDD로 통신하는 경우, 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송된 서브프레임 인덱스에서 산출되도록 구현할 수 있다.

[238] 이를 보다 확장하여 2개 이상의 다중 안테나(multiple antenna)를 통해 전송되는 경우, 그리고 subframe index 대신 사용할 수 있는 다른 추가적인 parameter(예를 들면 slot number 혹은 HARQ process number)에 의한 수식으로 확장하면 아래와 같은 수식을 기반으로 PUCCH 자원을 설정하는 추가 실시예를 아래와 같이 제시한다.

[239] [수학식 8-1]

[240]
$$n_{PUCCH}^{(1, \beta_X)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE} + X + N_{PUCCH}^{(1)} + 2 * (\alpha \bmod Y)$$

[241]

[242] alpha는 subframe_index, slot number 혹은 floor(slot number/2), HARQ process number 중 하나일 수 있으며 이는 수학식 8-1에 제시되어 있다. 그리고 X는 다중 안테나 포트(multiple antenna port)로 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number)를 의미하며, 즉 2개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1} 중 하나일 수 있으며 4개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1,2,3} 중 하나일 수 있다.

[243]

[244] 단말이 응답신호를 전송하는 3-A-TDD-ii) n-k번째 서브프레임 내에서 해당 EPDCCH의 감지에 의해 지시되는 PDSCH의 전송이 있거나 혹은 하향링크 SPS 릴리즈를 지시하는 EPDCCH가 있고, PDSCH 전송 혹은 하향 SPS 릴리즈를 지시하는 EPDCCH가 n-k_m에서 감지된다면, 각 안테나 포트 별 PUCCH 자원의 설정은 아래와 같은 수식에 의해 결정되도록 하게 한다. 서브프레임 인덱스는 subframe_index로 수학식 10, 11에 제시되어 있으며, 이는 PDSCH가 전송되는 subframe_index를 의미한다.

[245] 분산 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 \mathcal{Q} 인 경우 수학식 10과 같다.

[246] [수학식 10]

[247]

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{\alpha}_0)} = n_{ECCE, q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE, q, n-k_{i1}} + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH, q}^{(e1)} + 2 * (subframe_index \bmod Y)$$

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{\alpha}_1)} = n_{ECCE, q} + 1 + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE, q, n-k_{i1}} + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH, q}^{(e1)} + 2 * (subframe_index \bmod Y)$$

[248]

[249] 로컬 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 q 인 경우 수학적 식 11과 같다.

[250] [수학적 식 11]

[251]

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{\alpha}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE, q}}{N_{RB}^{ECCE, q}} \right\rfloor \cdot N_{RB}^{ECCE, q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE, q, n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH, q}^{(e1)} + 2 * (subframe_index \bmod Y)$$

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{\alpha}_1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE, q}}{N_{RB}^{ECCE, q}} \right\rfloor \cdot N_{RB}^{ECCE, q} + 1 + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE, q, n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH, q}^{(e1)} + 2 * (subframe_index \bmod Y)$$

[252]

[253] $n_{ECCE, q}$ 는 EPDCCH-PRB-set q 에서 해당 DCI의 전송을 위해 사용되는 EPDCCH를 구성하는 최하위 ECCE 인덱스이며, Δ_{ARO} 는 해당 EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드(HARQ-offset resource field)로부터 결정되는 값을 의미한다. $N_{PUCCH, q}^{(e1)}$ 는 상위 계층 파라미터(high layer parameter)이며, "pucch-ResourceStartOffset-r11"에 의해 지시되는 값이고, n' 은 로컬 EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트로부터 결정되는 값을 의미한다.

[254] $N_{RB}^{ECCE, q}$ 는 EPDCCH-PRB-set q 에서 주어진 값이다.

[255]

[256] 이를 보다 확장하여 2개 이상의 다중 안테나(multiple antenna)를 통해 전송되는 경우, 그리고 subframe index 대신 사용할 수 있는 다른 추가적인 parameter(예를 들면 slot number 혹은 HARQ process number)에 의한 수식으로 확장하면 아래와 같은 수식을 기반으로 PUCCH 자원을 설정하는 추가 실시예를 아래와 같이 제시한다.

[257] 분산 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 q 인 경우 수학적 식 10-1과 같다.

[258] [수학적 식 10-1]

[259]

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{\alpha}_x)} = n_{ECCE, q} + X + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE, q, n-k_{i1}} + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH, q}^{(e1)} + 2 * (alphamod Y)$$

[260]

[261] 로컬 EPDCCH 전송에 대한 EPDCCH-PRB-set이 q 인 경우 수학적 식 11-1과

같다.

[262] [수학식 11-1]

$$[263] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, \bar{p}_X)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + X + \sum_{l=0}^{m-1} N_{\text{ECCE}, q, n-k_{l1}} + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)} + 2 * (\text{alpha mod } Y)$$

[264]

[265] alpha는 subframe_index, slot number 혹은 floor(slot number/2), HARQ process number 중 하나일 수 있으며 이는 수학식 10-1, 수학식 11-1에 제시되어 있다. 그리고 X는 다중 안테나 포트(multiple antenna port)로 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number)를 의미하며, 즉 2개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1}일 수 있으며 4개의 다중 안테나(multiple antenna)를 사용하여 전송 시에는 {0,1,2,3}일 수 있다.

[266]

[267] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-B 실시예로 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 넘버를 별도로 지정할 경우 해당 HARQ 프로세스 넘버를 기반으로 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH를 위한 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 수행하는 PUCCH 자원의 설정을 수행할 수 있다. 이는 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH가 독립적으로 HARQ 프로세스 넘버를 가질 수 있도록 설정되는 경우에 있어서 가능한 방법이다. 하나의 실시예로서 두 개의 연속적인 서브프레임을 다중 서브프레임 스케줄링으로 고려하는 경우에 각각의 서브프레임에 할당된 서로 다른 PDSCH 혹은 전송 블록(TB)에 대해서는 레가시 시스템에서 사용하던 방식처럼 각각의 서브프레임에 할당되는 PDSCH 혹은 TB에 대해 서로 다른 HARQ 프로세스 넘버를 가질 수 있도록 설정될 수 있으므로 이를 이용하여 서로 다른 PUCCH 자원의 설정하는 방법이다. 정리하면, 상기 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 넘버(process number)를 각각 설정할 수 있다.

[268]

[269] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3 실시예의 세부 실시예로 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-A 및 제 3-B를 예로 들었지만, 해당 실시예 중 여러 개를 동시에 적용할 수 있다.

[270]

[271] 단말이 전송하고자 하는 데이터 양에 대한 리소스 할당의 유연성(flexibility)을 주파수 단위와 동시에 시간 단위에서도 기지국이 컨트롤 할 수 있도록 하게 함으로써 데이터 트래픽의 증가에 따른 UE 경험을 개선한다. 또한 서브프레임 마다 각각 하향링크 PDSCH 전송을 단말로 하여금 가능하게 하기 위한 스케줄링 그랜트를 할당하기 위한 하향링크 컨트롤 채널 PDCCH/EPDCCH의 오버헤드를 줄일 수 있다. 서브프레임 마다 각각 전송될 수 있는 하향링크 PDSCH 전송에 따라 발생될 수 있는 여러 서브프레임상으로의 PUCCH 리소스의 할당을

줄임으로써 시간축상에서 PUCCH 자원 이용 효율성을 향상시킬 수 있다.

[272] 단말과 기지국간에 PUCCH 자원의 할당에 대한 모호성을 해결해줌으로써 단말과 기지국간에 수행하는 데이터 전송에 대한 HARQ의 동작을 정확하게 하여 단말과 기지국간의 데이터 전송에 대한 신뢰성을 확보하게 하며, 이는 또한 상/하향링크의 데이터 전송률을 증가시킬 수 있게 한다.

[273]

[274] 지금까지 살펴본 다중셀 구조하에서 스몰 셀 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU에 속한 단말에게 전송하는 하향링크 데이터에 대하여 기지국으로 상향링크 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 방법과 기지국이 상향링크 응답신호(HARQ-ACK)를 수신하는 방법 및 그 장치에 관해 살펴본다.

[275]

[276] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국의 동작을 보여주는 도면이다. 기지국이 상향링크에서 응답신호(HARQ-ACK)를 수신하는 과정으로 하향링크에 대한 상향링크로의 응답 신호를 기지국이 수신하는 과정을 보여준다. 기지국은 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB를 설정하고(S1710), 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널인 PDCCH/EPDCCH 및 상기 스케줄링 그랜트의 지시에 대응한 PDSCH가 포함된 하향링크를 단말에게 전송한다(S1720). 그리고 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH 자원에 상기 단말이 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 전송한 상향링크 PUCCH를 수신한다(S1730).

[277] 단말이 응답신호를 전송하는 경우의 각 실시예를 상세히 살펴보면, 단말이 응답신호를 전송하는 제 1 실시예에서 상기 기지국은 하나의 TB를 다중 서브프레임 단위로 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임 전송을 위해 할당할 수 있다. 그리고 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다. 즉, 기지국은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다.

[278] 단말이 응답신호를 전송하는 제 2 실시예에서 상기 기지국은 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을

위해 할당하며, 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다. 이 경우, 각각의 서브프레임을 위해 존재하는 그랜트가 하나의 PDCCH 또는 EPDCCH를 통해 전송될 경우 최하위 CCE 인덱스(또는 eCCE 인덱스)가 동일한 경우 이를 구별하기 위하여, 상기 PDSCH가 전송될 서브프레임의 인덱스를 사용하도록 설정하는 방안, 상기 PDSCH에 대해 서로 다른 HARQ 프로세스 번호를 설정하는 방안, 또는 상기 PDSCH를 위한 스케줄링 그랜트에 서브프레임의 인덱스 정보를 포함시키는 방안을 추가로 포함할 수 있다. 즉, 기지국은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다.

- [279] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3 실시예에서 기지국은 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당할 수 있는데, FDD/TDD의 경우 PDCCH로 스케줄링 그랜트가 포함된 경우와 EPDCCH 스케줄링 그랜트가 포함된 경우로 나눌 수 있다. PDCCH의 경우, 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시가 포함된 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스에 의해 산출되도록 기지국이 제어할 수 있다.
- [280] EPDCCH의 경우 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시가 포함된 EPDCCH가 지시하는 PDSCH 전송된 서브프레임 인덱스, EPDCCH-PRB-set, EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드를 모두 이용하며, EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트에서 결정되는 값을 선택적으로 적용하여 산출되도록 제어할 수 있다.
- [281] 또한 상기 PUCCH 자원은 2개 이상의 다중 안테나를 통해 전송되는 경우, 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 혹은 EPDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스, 슬롯 번호, HARQ 프로세스 번호, 그리고 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 번호(port number)중 어느 하나 이상을 사용하여 산출되도록 제어할 수 있다.
- [282] 또한 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-B 실시예로 상기 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 번호를 각각 설정하여 PUCCH 자원이 구별되도록 기지국이 제어할 수 있다.
- [283]

- [284] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 동작하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [285] 단말이 상향링크로 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하는 과정, 즉 하향링크에 대한 상향링크로의 응답 신호를 단말이 전송하는 과정을 보여준다. 단말이 동작하는 네트워크는 기지국에 의해 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB가 설정된 네트워크이다.
- [286] 단말은 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널인 PDCCH/EPDCCH 및 상기 스케줄링 그랜트의 지시에 대응한 PDSCH가 포함된 하향링크를 상기 기지국으로부터 수신하고(S1810), 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH 자원을 사용하여 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH로 전송한다(S1820).
- [287] 단말이 응답신호를 전송하는 경우의 각 실시예를 상세히 살펴보면 단말이 응답신호를 전송하는 제 1 실시예에서 하나의 TB가 다중 서브프레임 단위로 구성되며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당된 것을 특징으로 하며, 상기 S1320은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원을 산출하는 과정을 포함한다. 즉 단말은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원을 산출할 수 있다.
- [288] 단말이 응답신호를 전송하는 제 2 실시예에서 각각의 서브프레임 단위로 TB가 구성되며, 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당된 것을 특징으로 하며, 상기 S1320은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원을 산출하는 과정을 포함한다.
- [289] 이 경우, 각각의 서브프레임을 위해 존재하는 그랜트가 하나의 PDCCH 또는 EPDCCH를 통해 전송될 경우 최하위 CCE 인덱스(또는 eCCE 인덱스)가 동일한 경우 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH에 대한 PUCCH 자원을 구별할 수 있도록 상기 PDSCH가 전송된 서브프레임의 인덱스를 이용하도록 설정하거나, 상기 PDSCH에 대해 서로 다른 HARQ 프로세스 넘버를 설정하거나 또는 상기 PDSCH를 위한 스케줄링 그랜트에 서브프레임의 인덱스 정보를 포함하도록

구성될 수 있다. 정리하면, 상기 전송하는 단계(S1320)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원을 산출할 수 있다.

- [290] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3 실시예에서 상기 네트워크는 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당되는데, FDD/TDD의 경우 PDCCH에 스케줄링 그랜트가 포함된 경우와 EPDCCH에 스케줄링 그랜트가 포함된 경우로 나눌 수 있다. PDCCH의 경우, 상기 S1320은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시가 포함된 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스를 포함하여 상기 PUCCH 자원을 산출하는 과정을 포함한다. EPDCCH의 경우 상기 S1320은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시를 포함하는 EPDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스, EPDCCH-PRB-set, EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드를 모두 이용하며, EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트에서 결정되는 값을 선택적으로 적용하여 상기 PUCCH 자원을 산출하는 과정을 포함한다. 또한 상기 PUCCH 자원은 2개 이상의 다중 안테나를 통해 전송되는 경우, 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 혹은 EPDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스, 슬롯 넘버, HARQ 프로세스 넘버, 그리고 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number) 중 어느 하나 이상을 사용하여 산출하는 과정을 포함한다.

[291]

- [292] 또한 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-B 실시예로 상기 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 넘버(process number)가 각각 설정되도록 기지국이 제어하고, 단말은 이를 이용할 수 있다.

[293]

- [294] 도 19는 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

- [295] 도 19를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1900)은 제어부(1910)와 송신부(1920), 수신부(1930)를 포함한다.

- [296] 제어부(1910)는 전송한 기지국이 응답신호를 전송하는 경우에 있어서, 본 발명을 수행하기에 필요한, 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하도록 하는 경우에 있어서 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 단말에서 수신하는 경우 기지국에서의 PHICH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 하향링크에서의 응답신호(HARQ-ACK) 전송에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.

- [297] 또한, 제어부(1410)는 전송한 단말이 응답신호를 전송하는 경우에 있어서 본 발명을 수행하기에 필요한, 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 통하여 PDSCH를 전송하는 경우, 각 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 상향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하기 위한 PUCCH를 기지국에서 수신하는 경우 기지국에서의 PUCCH 자원의 수신에 대한 모호성을 해결하기 위한 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.
- [298] 송신부(1920)와 수신부(1930)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [299] 보다 상세히 기지국이 응답신호를 전송하는 경우에 있어서 기지국의 구성을 살펴보면 제어부(1910)는 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB를 설정하며, 또한 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널을 구성한다. 송신부(1920)는 상기 하향링크를 단말에게 전송한다. 그리고 수신부(1930)는 상기 단말로부터 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH가 포함된 상향링크를 수신한다. 또한 상기 제어부(1910)는 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값과 상기 TB 또는 상기 서브프레임의 정보로 산출된 PHICH 자원에 상기 수신한 PUSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 상기 단말에게 하향링크로 전송하도록 상기 송신부(1920)를 제어한다. 제 1 실시예를 구현하기 위하여 상기 제어부(1910)는 하나의 TB를 다중 서브프레임 단위로 구성하며, 상향링크 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임으로 할당하며, 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되도록 상기 하향링크를 구성할 수 있다. 제 2 실시예를 구현하기 위하여 상기 제어부(1910)는 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 상향링크 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당하며, 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되도록 상기 하향링크를 구성할 수 있다. 앞서 살펴본 제 2-A 실시예로 사이클릭 쉬프트의 값을 각각 할당해주거나, 제 2-B 실시예로 하나의 DCI내에 다중 서브프레임의 스케줄링을 위한 여러 개의 리소스 할당 정보를 할당할 수 있다.
- [300] 제 3 실시예를 구현하기 위하여 상기 제어부(1910)는 상기 단말에게 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 상향링크 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당할 수 있다. 제 3-A 실시예에서 상기 제어부(1910)는 상기 PUSCH를 전송하는 각각의 서브프레임에서 사용하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 상기 PHICH 자원이 산출되도록 제어할 수 있다.
- [301] 제 3-B 실시예에서 상기 제어부(1910)는 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스에 의하여 상기 PHICH 자원이 산출되도록 제어할 수 있다.
- [302] 제 3-C 실시예에서 상기 제어부(1910)는 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임

인덱스를 사용하여 상기 PHICH 자원의 그룹 인덱스 또는 시퀀스 인덱스 중 어느 하나 이상이 산출되도록 제어할 수 있다.

- [303] 또한, 상기 PHICH 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링에서 전송된 PUSCH의 마지막 서브프레임을 기준으로 설정된다.
- [304] 혹은 상기 PHICH 전송 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하고자 스케줄링 그랜트를 포함하는 PDCCH 및 EPDCCH의 전송 타이밍을 기준으로 설정된다.
- [305] 또한, 단말이 응답신호를 전송하는 경우에 있어서, 보다 상세히 기지국의 구성을 살펴본다.
- [306] 하향링크에 대한 상향링크로의 응답 신호를 수신하는 기지국(1900)의 제어부(1910)는 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB를 설정하며, 스케줄링 그랜트 및 상기 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널인 PDCCH/EPDCCH와 상기 PDCCH/EPDCCH의 지시에 대응한 PDSCH가 포함된 하향링크를 생성하며, 송신부(1920)는 상기 하향링크를 단말에게 전송한다. 그리고 수신부(1930)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 EPDCCH로부터 산출된 PUCCH 자원에 상기 단말이 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 전송한 상향링크 PUCCH를 수신한다.
- [307] 단말이 응답신호를 전송하는 경우의 각 실시예로 상세히 살펴보면, 단말이 응답신호를 전송하는 제 1 실시예에서 상기 제어부(1910)는 하나의 TB를 다중 서브프레임 단위로 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당할 수 있다. 그리고 상기 제어부(1910)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다. 즉, 제어부(1910)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다.
- [308] 단말이 응답신호를 전송하는 제 2 실시예에서 상기 제어부(1910)는 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당하며, 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다. 이 경우, 각각의 서브프레임을 위해 존재하는 그랜트가 하나의 PDCCH 또는 EPDCCH를

통해 전송될 경우 최하위 CCE 인덱스(또는 eCCE 인덱스)가 동일한 경우 이를 구별하기 위하여, 상기 PDSCH가 전송될 서브프레임의 인덱스를 사용하도록 설정하는 방안, 상기 PDSCH에 대해 서로 다른 HARQ 프로세스 넘버를 설정하는 방안, 또는 상기 PDSCH를 위한 스케줄링 그랜트에 서브프레임의 인덱스 정보를 포함시키는 방안을 추가로 포함할 수 있다. 즉, 제어부(1910)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원이 산출되도록 제어한다.

[309] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3 실시예에서 상기 제어부(1910)는 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당할 수 있는데, FDD/TDD의 경우 PDCCH로 스케줄링 그랜트가 포함된 경우와 EPDCCH로 스케줄링 그랜트가 포함된 경우로 나눌 수 있다. PDCCH의 경우, 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시를 포함하는 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스를 포함하여 산출되도록 상기 제어부(1910)가 제어한다.

[310]

[311] EPDCCH의 경우 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈를 지시하는 EPDCCH가 전송된 서브프레임 인덱스, EPDCCH-PRB-set, EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드를 모두 이용하며, EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트에서 결정되는 값을 선택적으로 적용하여 산출되도록 상기 제어부(1410)가 제어한다.

[312] 또한 상기 제어부(1910)는 상기 PUCCH를 2개 이상의 다중 안테나를 통해 전송되도록 설정하는 경우, 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 혹은 EPDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스, 슬롯 넘버, HARQ 프로세스 넘버, 그리고 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number)중 어느 하나 이상을 사용하여 산출되도록 제어할 수 있다.

[313] 또한 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-B 실시예로 상기 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 넘버를 각각 설정하여 PUCCH 자원이 구별되도록 기지국이 제어할 수 있다.

[314]

[315] 도 20은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

[316] 도 20을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2000)은 수신부(2030) 및 제어부(2010), 송신부(2020)을 포함한다.

[317] 수신부(2030)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

- [318] 또한 기지국이 응답신호를 전송하는 경우의 제어부(2010)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한, 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하도록 하는 경우에 있어서 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 단말에서 수신하는 경우 기지국에서의 PHICH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 하향링크에서의 응답신호(HARQ-ACK) 전송에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다. 단말은 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB가 설정되도록 기지국으로부터 제어를 받는다.
- [319] 또한 단말이 응답신호를 전송하는 경우의 제어부(2010)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한, 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 통하여 PDSCH를 전송하는 경우, 각 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 상향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하기 위한 PUCCH를 기지국에서 수신하는 경우 기지국에서의 PUCCH 자원의 수신에 대한 모호성을 해결하기 위한 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [320] 송신부(2020)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [321] 보다 상세히 기지국이 응답신호를 전송하는 경우에 있어서, 수신부(2030)는 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및 응답신호(HARQ-ACK)를 포함한 하향링크를 기지국으로부터 수신하며 송신부(2020)는 상기 기지국으로 상기 상향링크 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH를 상향링크로 전송한다.
- [322] 기지국이 응답신호를 전송하는 경우에 있어서, 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값과 상기 TB 또는 상기 서브프레임의 정보로 PHICH 자원을 산출하여 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인한다.
- [323] 보다 상세히 단말의 구성을 살펴보면 제 1 실시예에서, 상기 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널은 하나의 TB가 다중 서브프레임 단위로 구성되며, 스케줄링 그랜트가 다중 서브프레임을 위해 할당된 경우 상기 제어부(2010)는 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값을 이용하여 상기 PHICH 자원을 산출한다.
- [324] 제 2 실시예에서 상기 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널은 각각의 서브프레임 단위로 TB가 구성되며, 스케줄링 그랜트가 각각의 서브프레임을 위해 할당된 경우 상기 제어부(2010)는 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에서 상기 PHICH 자원을 산출한다. 앞서 살펴본 제 2-A 실시예로 사이클릭 쉬프트의 값을 각각 할당되거나, 제 2-B 실시예로 하나의 상향링크 DCI내에 다중 서브프레임을 위한 여러 개의 리소스 할당 정보를

할당할 수 있다.

- [325] 제 3 실시예에서 상기 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널은 각각의 서브프레임 단위로 TB가 구성되며, 스케줄링 그랜트가 다중 서브프레임을 위해 할당된 경우 세부적으로 제 3-A, 3-B, 3-C 실시예로 나누어 구현될 수 있다.
- [326] 제 3-A 실시예에서 상기 제어부(2010)는 상기 PUSCH를 전송하는 각각의 서브프레임에서 사용하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에서 산출된 상기 PHICH 자원에서 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인할 수 있다.
- [327] 제 3-B 실시예에서 상기 제어부(2010)는 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스 값에서 산출된 상기 PHICH 자원에서 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인할 수 있다.
- [328] 제 3-C 실시예에서 상기 제어부(2010)는 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임 인덱스를 사용하여 상기 PHICH 자원의 그룹 인덱스 또는 시퀀스 인덱스 중 어느 하나 이상을 산출하여 상기 PHICH 자원에서 상기 응답신호(HARQ-ACK)를 확인할 수 있다.
- [329] 또한, 상기 PHICH 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링에서 전송된 PUSCH의 마지막 서브프레임을 기준으로 설정된다.
- [330] 혹은 상기 PHICH 전송 타이밍은 상기 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하고자 스케줄링 그랜트를 포함하는 PDCCH 및 EPDCCH의 전송 타이밍을 기준으로 설정된다.
- [331]
- [332] 한편, 이하 단말이 응답신호를 전송하는 경우를 보다 상세히 살펴보면, 하향링크에 대한 상향링크로의 응답 신호를 전송하는 단말(2000)에서 다중 서브프레임에 하나 이상의 TB가 설정된 네트워크에서 수신부(2030)는 스케줄링 그랜트 및 상기 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널인 PDCCH/EPDCCH와 상기 PDCCH/EPDCCH의 지시에 대응한 PDSCH가 포함된 하향링크를 상기 기지국으로부터 수신한다. 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH 자원을 사용하여 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH를 생성한다. 송신부(2020)는 상기 상향링크 PUCCH를 전송한다.
- [333] 각각의 실시예를 살펴보면, 단말이 응답신호를 전송하는 제 1 실시예에서 하나의 TB가 다중 서브프레임 단위로 구성되며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당되며, 상기 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원을 산출한다. 즉, 상기 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기

PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원을 산출할 수 있다.

- [334] 단말이 응답신호를 전송하는 제 2 실시예에서 각각의 서브프레임 단위로 TB가 구성되며, 스케줄링 그랜트는 각각의 서브프레임을 위해 할당되며, 상기 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH 또는 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 이용하여 상기 PUCCH 자원을 산출한다. 이 경우, 각각의 서브프레임을 위해 존재하는 그랜트가 하나의 PDCCH 또는 EPDCCH를 통해 전송될 경우 최하위 CCE 인덱스(또는 eCCE 인덱스)가 동일한 경우, 각각의 서브프레임에 전송되는 PDSCH에 대한 PUCCH 자원을 구별할 수 있도록 상기 PDSCH가 전송된 서브프레임의 인덱스를 이용하거나, 상기 PDSCH에 대해 서로 다른 HARQ 프로세스 넘버를 이용하거나 또는 상기 PDSCH를 위한 스케줄링 그랜트에 포함된 서브프레임의 인덱스 정보를 이용하도록 구성될 수 있다.
- [335] 정리하면, 상기 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나, 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하여 상기 PUCCH 자원을 산출할 수 있다.
- [336] 단말이 응답신호를 전송하는 제 3 실시예에서 상기 네트워크는 각각의 서브프레임 단위로 TB를 구성하며, 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당될 수 있는데, FDD/TDD의 경우 PDCCH에 스케줄링 그랜트가 포함된 경우와 EPDCCH에 스케줄링 그랜트가 포함된 경우로 나눌 수 있다. PDCCH의 경우, 상기 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시를 포함하는 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스를 포함하여 상기 PUCCH 자원을 산출할 수 있다. EPDCCH의 경우 상기 제어부(2010)는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시를 포함하는 EPDCCH가 지시하는 PDSCH 전송된 서브프레임 인덱스, EPDCCH-PRB-set, EPDCCH의 DCI 포맷에 있는 HARQ-오프셋 리소스 필드를 모두 이용하며, EPDCCH의 다중 안테나 전송 시 안테나 포트에서 결정되는 값을 선택적으로 적용하여 상기 PUCCH 자원을 산출할 수 있다.
- [337] 또한 상기 제어부(2010)는 상기 PUCCH를 2개 이상의 다중 안테나를 통해

전송하는 경우, 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 혹은 EPDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스, 슬롯 넘버, HARQ 프로세스 넘버, 그리고 PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number)중 어느 하나 이상을 사용하여 산출되도록 제어할 수 있다.

[338]

[339] 또한 단말이 응답신호를 전송하는 제 3-B 실시예로 상기 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 넘버(process number)가 각각 설정되도록 기지국이 제어하고, 단말의 제어부(2010)는 이를 이용할 수 있다.

[340]

[341] 기지국이 응답신호를 전송하는 제 1, 2, 3 실시예 및 제 3 실시예의 세부적인 실시예와 도 13 및 도 14와 도 19 및 도 20에서 살펴본 본 발명의 실시예들은 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 수행하도록 하는 경우에 있어서 각 서브프레임에서 전송되는 PUSCH에 대한 하향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 단말에서 수신하는 경우 기지국에서의 PHICH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 하향링크에서의 응답신호(HARQ-ACK) 전송 및 수신 방법과 그 장치에 관한 것이다.

[342] 또한, 단말이 응답신호를 전송하는 경우의 제 1, 2, 3 실시예 및 제 3 실시예의 세부적인 실시예와 도 17 내지 도 20에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 다른 실시예들은 기지국이 단말에게 다중 서브프레임 스케줄링을 통하여 PDSCH를 전송하는 경우, 각 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 상향링크로의 응답신호(HARQ-ACK)를 전송하기 위한 PUCCH를 기지국에서 수신하는 경우 앞서 설명된 기지국에서의 PUCCH 자원의 수신에 대한 모호성(ambiguity)을 해결하기 위한 방법에 관한 것으로 단말로부터 PUCCH를 통하여 전송되는 응답신호(HARQ-ACK) 전송을 위한 PUCCH 자원의 설정/전송 방법 및 장치와 기지국에서의 수신 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[343] 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 기술 사상의 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.

[344]

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

[346] 본 특허출원은 2013년 05월 06일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0050792 호 및 2013년 05월 13일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0054032 호 및 2013년 12월 13일 한국에 출원한 특허출원번호 제

10-2013-0155522 호 및 2013년 12월 26일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0163458 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] 기지국이 응답신호를 송수신하는 방법에 있어서,
상기 기지국이 다중 서브프레임에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)를 설정하는 단계; 및
스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 단말에게 전송하는 단계를 포함하되,
상기 하향링크 제어채널은 PDCCH 및/또는 EPDCCH인 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 단말로부터 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 수신하는 단계; 및
상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS(Demodulation Reference Signal) 필드의 사이클릭 쉬프트(cyclic shift) 값과 상기 전송블락 또는 상기 서브프레임의 정보로 산출된 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel) 자원을 사용하여 상기 수신한 PUSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 상기 단말에게 하향링크로 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스(lowest physical resource block index)와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되거나,
상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH를 전송하는 각각의 서브프레임에서 사용하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값, 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스 및 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임 인덱스 중 하나 이상의 정보에 의해서 산출되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink

Control CHannel) 자원에 상기 단말이 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 전송한 상향링크 PUCCH를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 6]

제 5항에 있어서,
상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,
상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나,
또는, 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하거나,
또는 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시가 포함된 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스에서 산출되거나, 상기 PUCCH 자원이 2개 이상의 다중 안테나를 통해 전송되는 경우 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스, 슬롯 넘버, HARQ 프로세스 넘버, PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number) 중 어느 하나 이상에서 산출되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8]

단말이 응답신호를 송수신하는 방법에 있어서,
기지국으로부터 다중 서브프레임(multi-subframe)에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)이 설정된 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 수신하는 단계; 및
상기 기지국으로 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 전송하는 단계 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원을 사용하여 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request

- ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH로 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 하향링크 제어채널은 PDCCH 및/또는 EPDCCH인 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
 상기 기지국으로 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 전송하는 단계가 포함되는 경우,
 상기 기지국으로부터 응답신호가 포함된 하향링크 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel)를 수신하는 단계; 및
 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS(Demodulation Reference Signal) 필드의 사이클릭 쉬프트(cyclic shift) 값과 TB(Transport Block) 또는 서브프레임의 정보를 이용하여 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel) 자원을 산출하고 상기 자원에 할당된 응답신호(HARQ-ACK)를 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
 상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제 8항에 있어서,
 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원을 사용하여 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH로 전송하는 단계가 포함되는 경우,
 상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 응답신호를 송수신하는 기지국에 있어서,
 상기 기지국이 다중 서브프레임에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)를 설정하는 제어부; 및
 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 단말에게 전송하는 송신부를 포함하되,
 상기 하향링크 제어채널은 PDCCH 및/또는 EPDCCH인 기지국.

- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
 상기 단말로부터 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 수신하는 수신부를 더 포함하되,
 상기 송신부는 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS(Demodulation Reference Signal) 필드의 사이클릭 쉬프트(cyclic shift) 값과 상기 전송블락 또는 상기 서브프레임의 정보로 산출된 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel) 자원을 사용하여 상기 수신한 PUSCH의 응답신호(HARQ-ACK)를 포함시켜 상기 단말에게 하향링크로 전송하는 기지국.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
 상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH가 할당된 PRB의 최하위 PRB 인덱스(lowest physical resource block index)와 상기 스케줄링 그랜트에 포함된 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값에 의하여 산출되거나,
 상기 PHICH 자원은 상기 PUSCH를 전송하는 각각의 서브프레임에서 사용하는 DMRS 필드의 사이클릭 쉬프트 값, 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임의 첫 번째 슬롯에 따른 최하위 PRB 인덱스 및 상기 PUSCH를 전송하는 서브프레임 인덱스 중 하나 이상의 정보에 의해서 산출되는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 16] 제 12 항에 있어서,
 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원에 상기 단말이 상기 각각의 PDSCH의 응답신호(Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 전송한 상향링크 PUCCH를 수신하는 수신부를 더 포함하는 기지국.
- [청구항 17] 제 16항에 있어서,
 상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 18]

제 17항에 있어서,
 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 전송되는 경우 PDCCH의 최하위 CCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보 중 어느 하나를 조합하거나,
 또는, 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 EPDCCH가 전송되는 경우 상기 EPDCCH의 최하위 eCCE 인덱스, RRC 파라미터, 상기 EPDCCH의 DCI 포맷에 포함된 오프셋 정보, EPDCCH PRB 셋 q 를 위한 파라미터 중 어느 하나 이상을 조합하거나,
 또는 상기 PUCCH 자원은 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH 또는 하향링크 SPS 릴리즈의 지시가 포함된 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송된 서브프레임 인덱스에서 산출되거나, 상기 PUCCH 자원이 2개 이상의 다중 안테나를 통해 전송되는 경우 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH가 지시하는 PDSCH가 전송되는 서브프레임 인덱스, 슬롯 넘버, HARQ 프로세스 넘버, PUCCH의 전송 시 사용하는 안테나 포트 넘버(port number) 중 어느 하나 이상에 기초하여 산출되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 기지국.

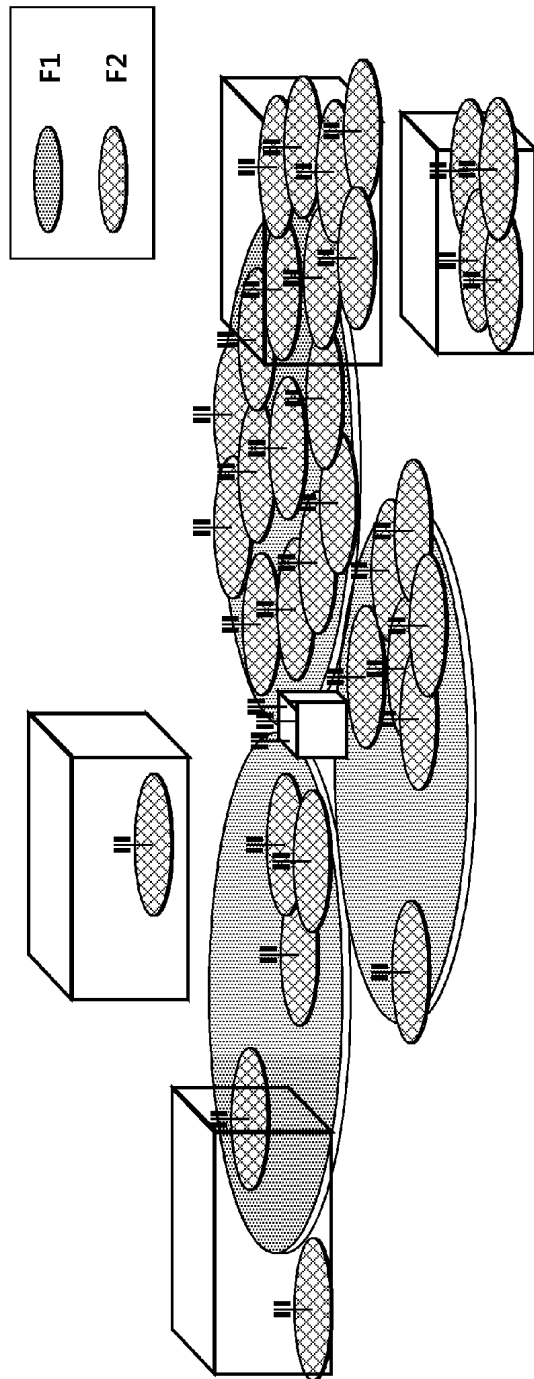
[청구항 19]

응답신호를 송수신하는 단말에 있어서,
 기지국으로부터 다중 서브프레임(multi-subframe)에 하나 이상의 전송블락(Transport Block, TB)이 설정된 스케줄링 그랜트를 포함하는 하향링크 제어채널 및/또는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 포함된 하향링크를 수신하고, 상기 기지국으로부터 응답신호가 포함된 하향링크 PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel)를 수신하는 수신부; 및
 상기 기지국으로 상기 스케줄링 그랜트 지시에 대응한 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 포함된 상향링크를 전송 또는 상기 스케줄링 그랜트가 포함된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 EPDCCH에서 산출된 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 자원을 사용하여 상기 각각의 PDSCH의 응답신호 (Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK)를 포함시켜 상향링크 PUCCH로 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

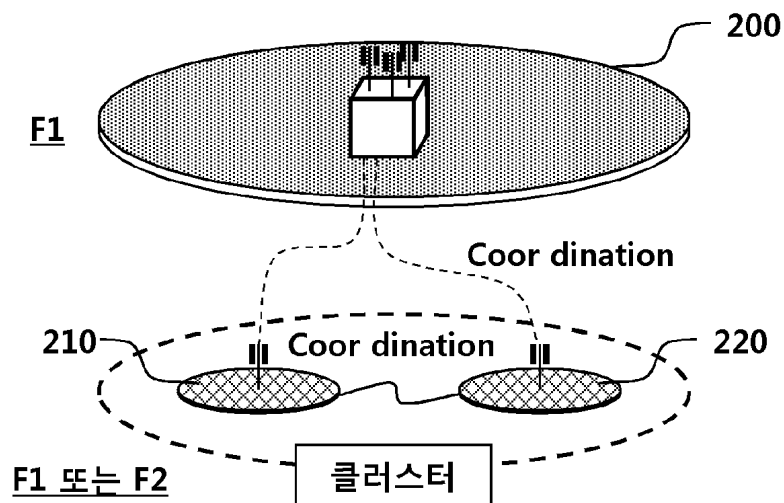
[청구항 20]

제 19 항에 있어서,
 상기 기지국은 하나의 전송블락을 다중 서브프레임 단위 또는 각각의 서브프레임 단위로 전송블락을 구성하며, 상기 스케줄링 그랜트는 다중 서브프레임을 위해 할당하거나, 각각의 서브프레임을 위해 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

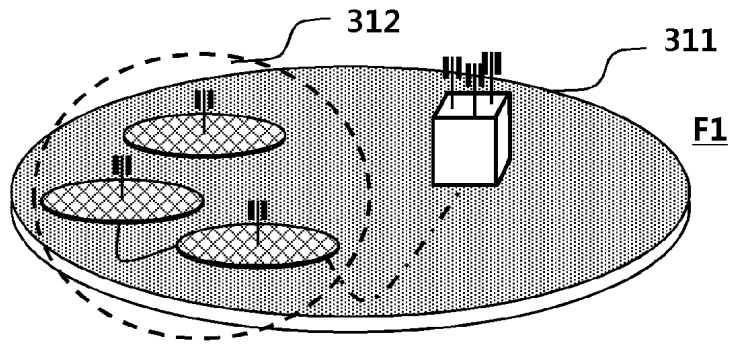
[Fig. 1]



[Fig. 2]

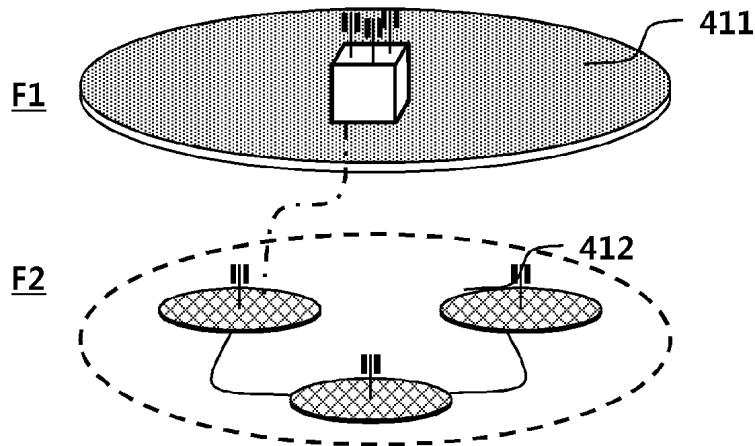


[Fig. 3]



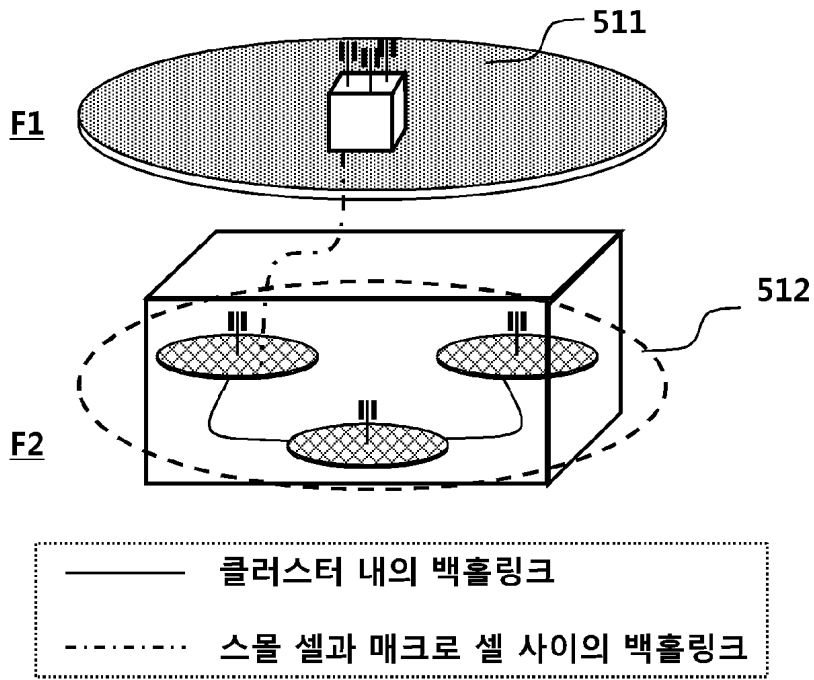
— 클러스터 내의 백홀링크
- - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

[Fig. 4]

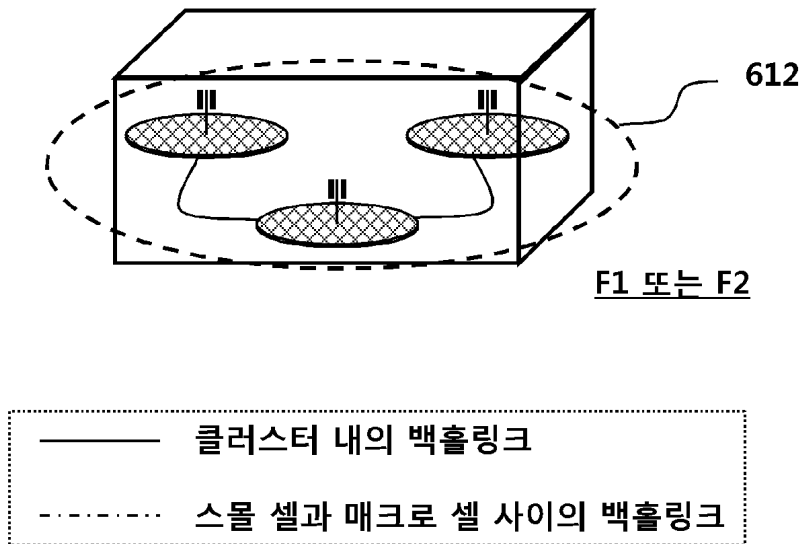


— 클러스터 내의 백홀링크
- - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

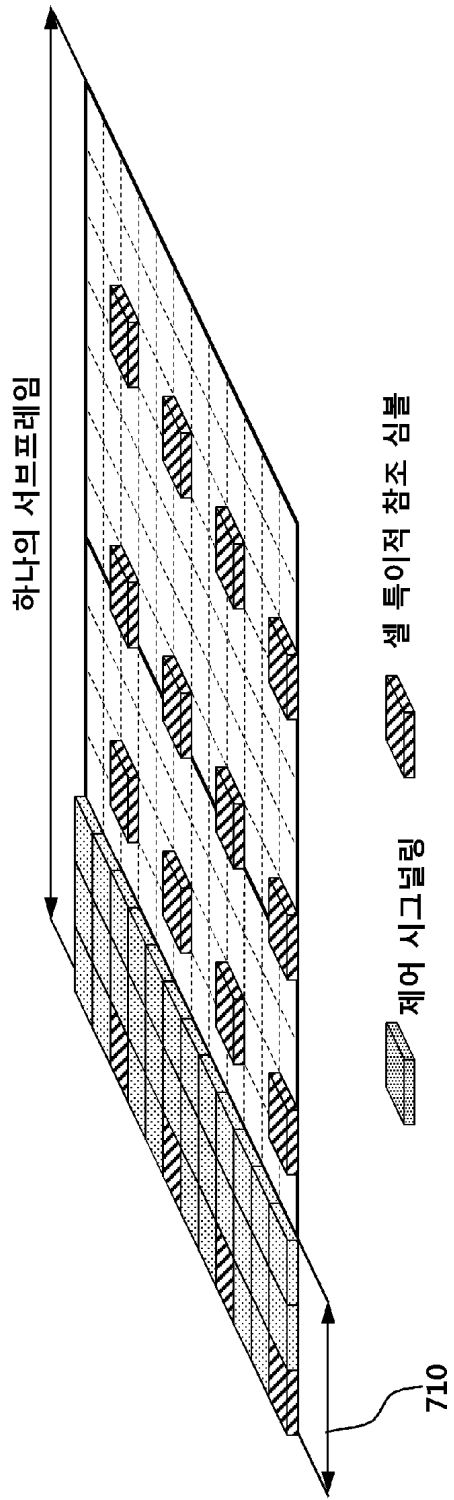
[Fig. 5]



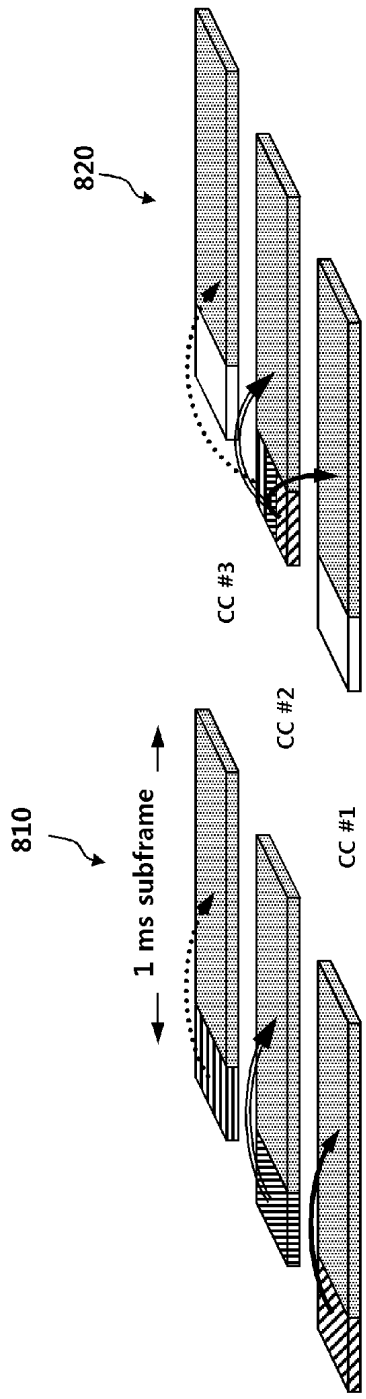
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

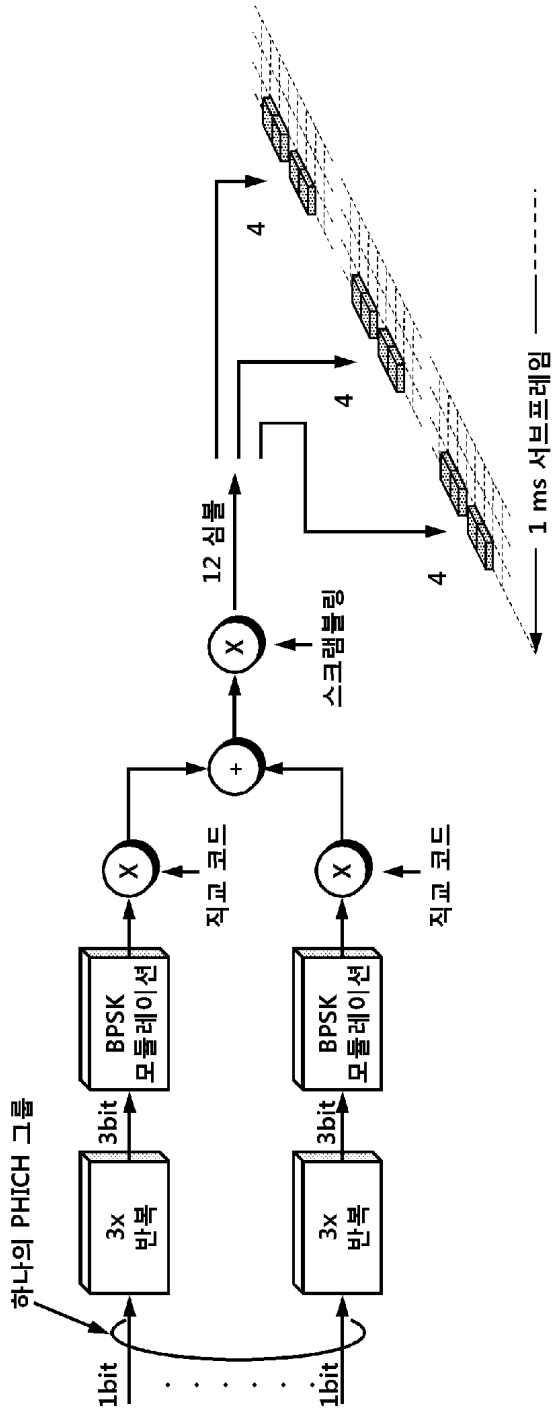


[Fig. 9]

크기 (size)		사용 (Usage)			전력 제어 (Power Control)
업링크 그랜트 (Uplink grant)		다운링크 할당 (Downlink Assignment)			
-		1C	특정 목적을 위한 컴팩트 할당 (Special purpose compact assignment)	-	
0	싱글 레이어 (single layer)	1A	연속된 할당 전용 (Continuous allocations only)	3, 3A	
-		1B	CRS를 사용하는 코드북 기반 빔포밍 (Codebook-based beam-forming using CRS)	-	
-		1D	CRS를 사용하는 멀티유저 MIMO (Multi-user MIMO using CRS)	-	
4	스파셜 멀티플렉싱 (spatial multiplexing)	-		-	
-		1	플렉서블 할당 (Flexible allocations)	-	
-		2A	CRS를 사용하는 개루프 스파셜 멀티플렉싱 (Open-loop spatial multiplexing using CRS)	-	
-		2B	DM-RS 이용한 듀얼 레이어 전송 (Dual-layer transmission using DM-RS)	-	
-		2C	DM-RS 이용한 멀티 레이어 전송 (Multi-layer transmission using DM-RS)	-	
-		2	CRS를 사용하는 폐루프 스파셜 멀티플렉싱 (Closed-loop spatial multiplexing using CRS)	-	

작은 (small)
:: 큰 (Large)

[Fig. 10]



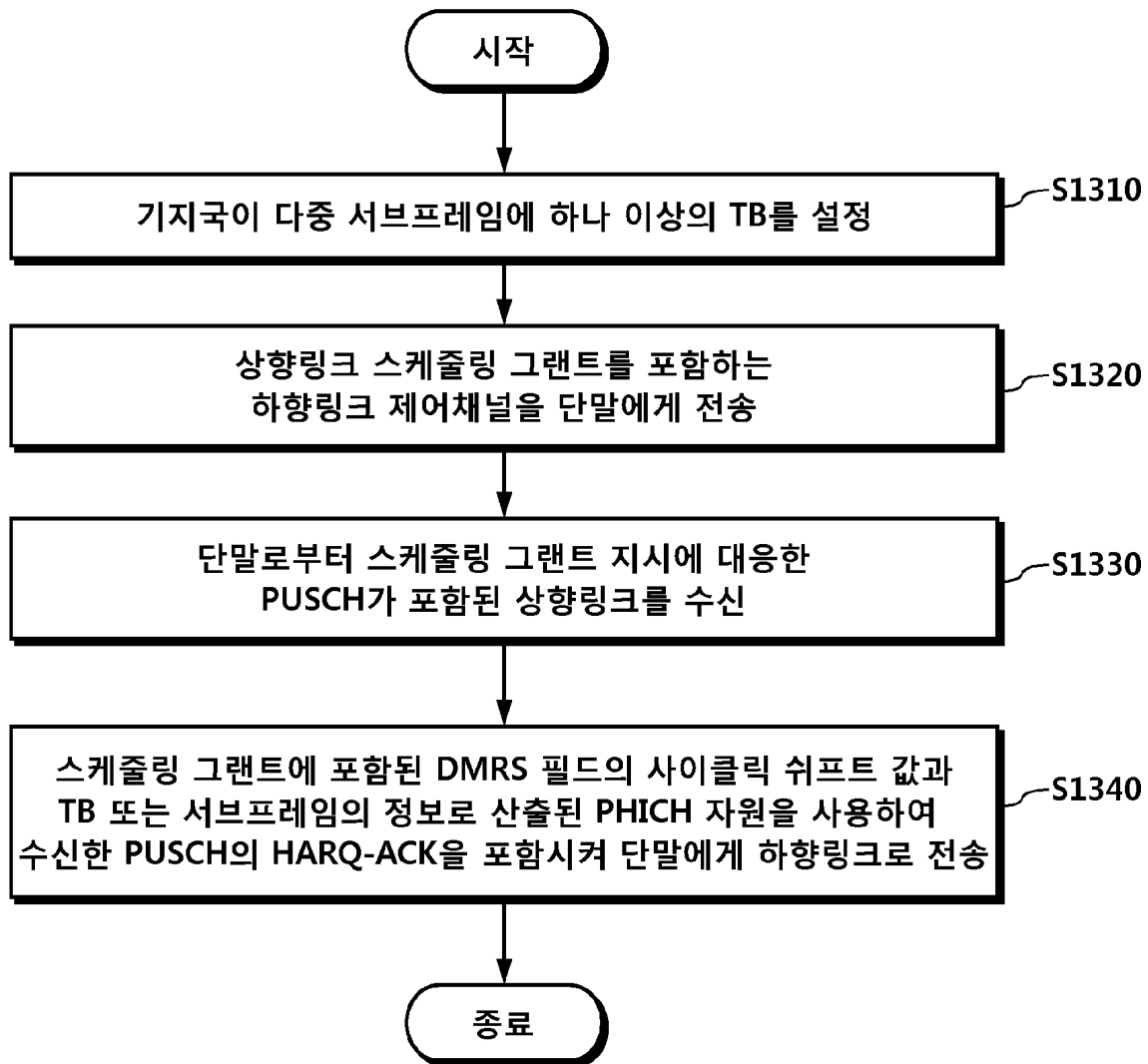
[Fig. 11]

Cyclic Shift for DMRS Field in PDCCH with uplink DCI format in [4]	n_{DMRS}
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

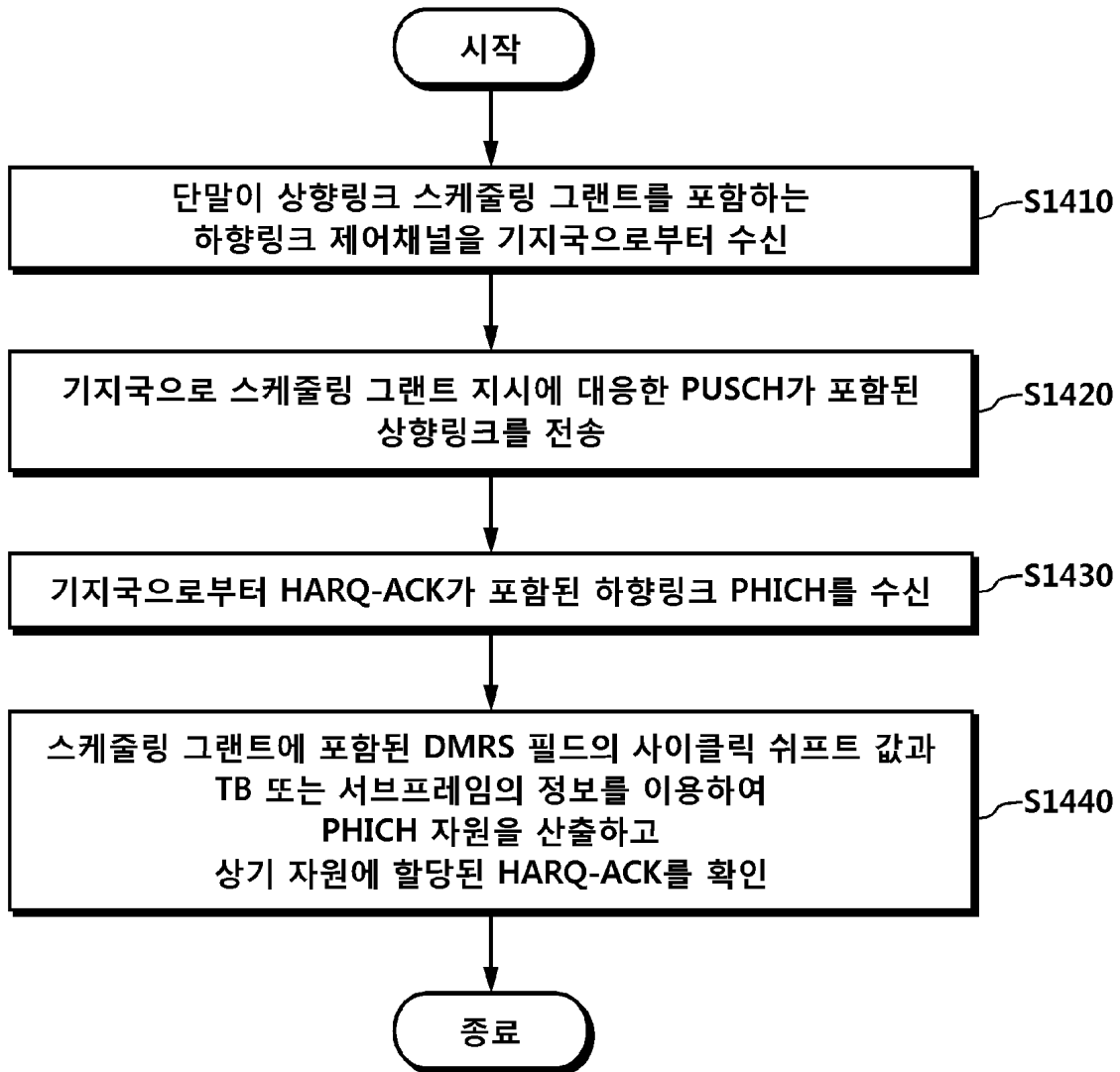
[Fig. 12]

TDD UL/DL Configuration	subframe index n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			4	7	6			4	7	6
1			4	6				4	6	
2			6					6		
3			6	6	6					
4			6	6						
5			6							
6			4	6	6			4	7	

[Fig. 13]



[Fig. 14]



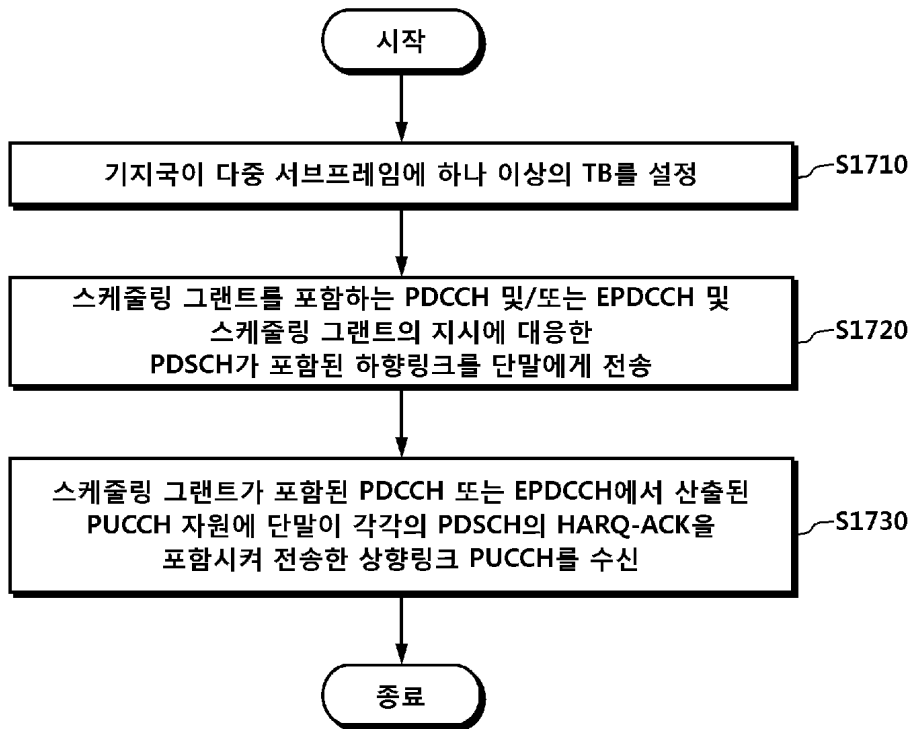
[Fig. 15]

UL/DL Configuration	Subframe <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	2	-	4	-	-	7	-	4
1	-	-	6	4	-	-	-	6	-	-
2	-	-	7, 6	-	-	-	-	7, 6	4	-
3	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
4	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
5	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

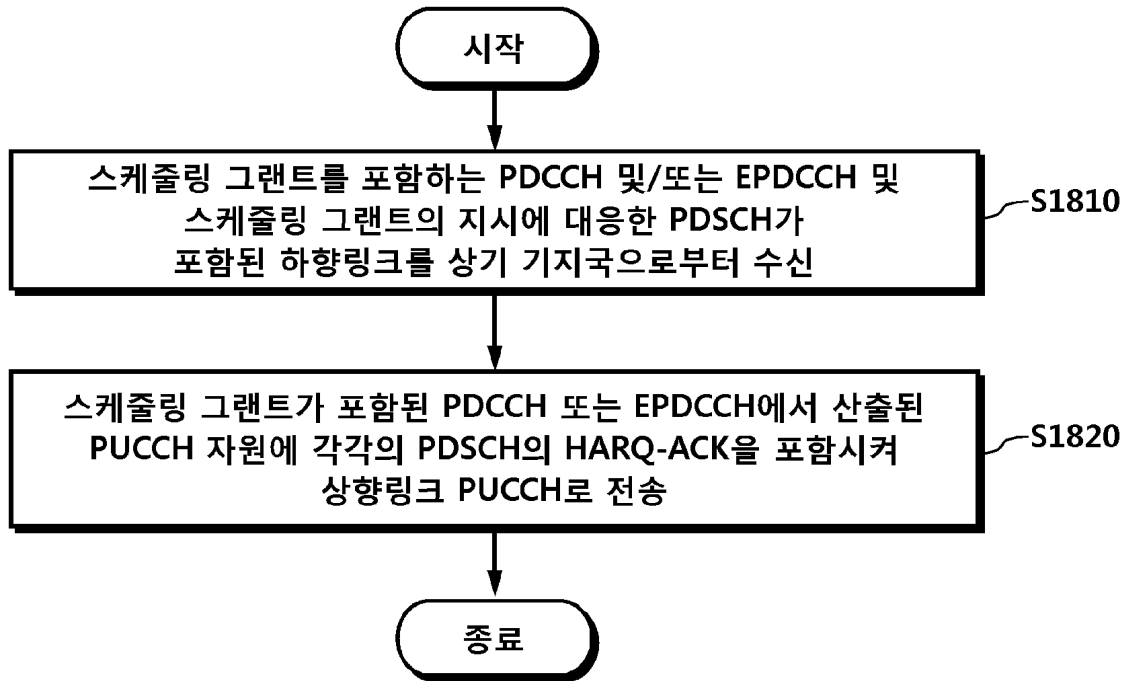
[Fig. 16]

ACK/NACK Resource offset field in DCI format 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D	Δ_{ARO}
0	0
1	$-\sum_{i1=0}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} - 2$
2	$-\sum_{i1=m-\lceil m/3 \rceil}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} - 1$
3	2

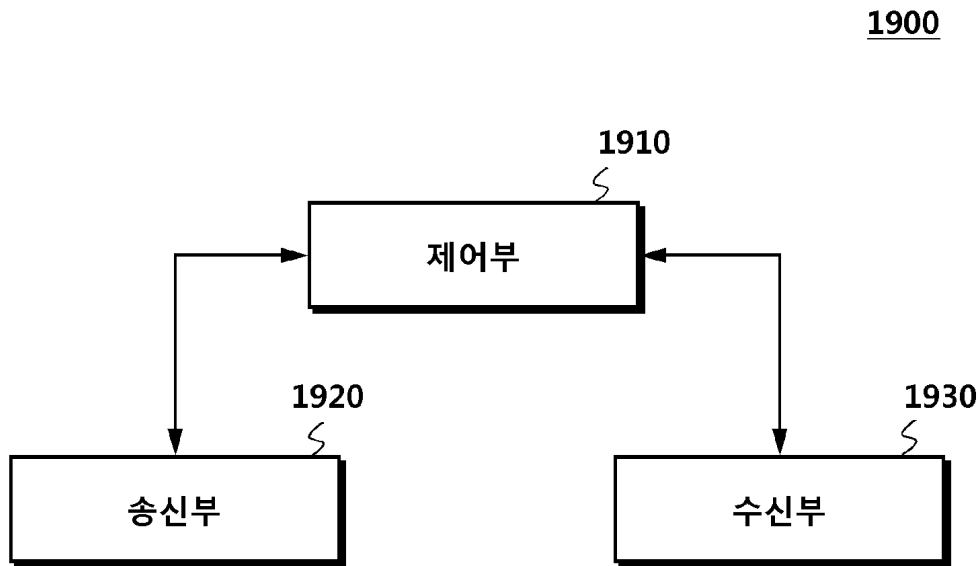
[Fig. 17]



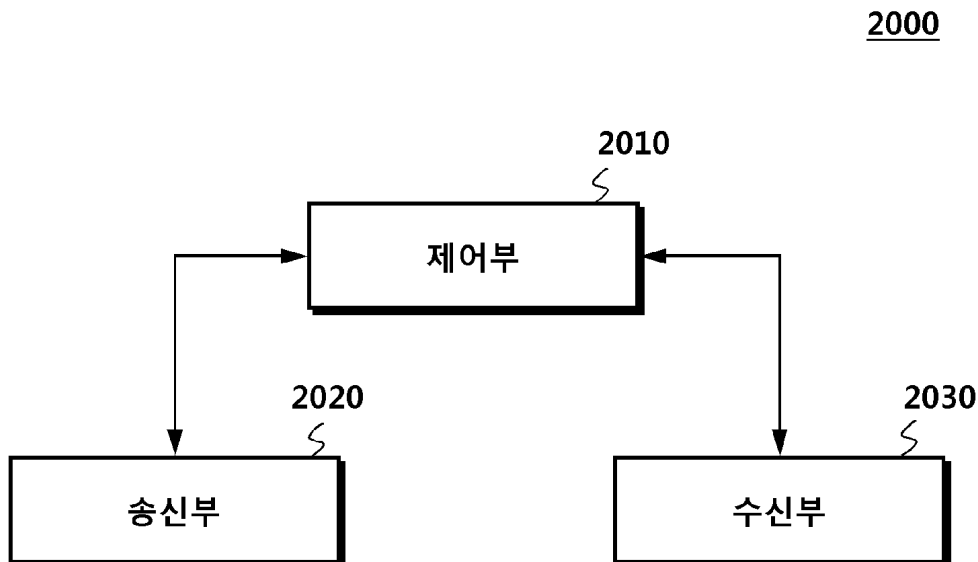
[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/18(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)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)

H04L 1/18; H04B 7/26

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: multiple subframe, transmission block, PHICH resource, HARQ-ACK, scheduling grant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	3GPP TS 36.213 V11.2.0, "3GPP; TSGRAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 11)", February 2013 See pages 97-163.	1-20
Y	WO 2012-024222 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 23 February 2012 See paragraphs [0038]-[0151]; and figures 5-9.	1-20
A	CATT, "Resource allocation for NCT", RI-130042, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 See pages 1-3.	1-20
A	SAMSUNG, "Considerations on Multi-Subframe Scheduling", RI-131023, 3GPP TSG RAN WG1 #72bis, Chicago, USA, 15-19 April 2013 See pages 1, 2.	1-20
A	HUAWEI et al., "Analysis on control signaling enhancements", RI-130892, 3GPP TSG RAN WG1 #72bis, Chicago, USA, 15-19 April 2013 See pages 1-3.	1-20

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 JULY 2014 (18.07.2014)

Date of mailing of the international search report

18 JULY 2014 (18.07.2014)

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.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-024222 A2	23/02/2012	CN 103098409 A	08/05/2013
		CN 103119884 A	22/05/2013
		EP 2606595 A2	26/06/2013
		EP 2606596 A2	26/06/2013
		JP 2013-534392 A	02/09/2013
		JP 2013-535939 A	12/09/2013
		KR 10-2013-0048252 A	09/05/2013
		KR 10-2013-0072240 A	01/07/2013
		US 2012-0039279 A1	16/02/2012
		US 2012-0039280 A1	16/02/2012
		WO 2012-024220 A2	23/02/2012
		WO 2012-024220 A3	26/04/2012
		WO 2012-024222 A3	26/04/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04L 1/18(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04L 1/18; H04B 7/26

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: 다중 서브프레임, 전송블락, PHICH 자원, HARQ-ACK, 스케줄링 그랜트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	3GPP TS 36.213 V11.2.0, `3GPP; TSGRAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 11)', February 2013 페이지 97-163 참조.	1-20
Y	WO 2012-024222 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 23 February 2012 단락 [0038]-[0151]; 및 도면 5-9 참조.	1-20
A	CATT, "Resource allocation for NCT", R1-130042, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 28 January - 1 February 2013 페이지 1-3 참조.	1-20
A	SAMSUNG, "Considerations on Multi-Subframe Scheduling", R1-131023, 3GPP TSG RAN WG1 #72bis, Chicago, USA, 15-19 April 2013 페이지 1, 2 참조.	1-20
A	HUAWEI et al., "Analysis on control signaling enhancements", R1-130892, 3GPP TSG RAN WG1 #72bis, Chicago, USA, 15-19 April 2013 페이지 1-3 참조.	1-20

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2014년 07월 18일 (18.07.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 07월 18일 (18.07.2014)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-024222 A2	2012/02/23	CN 103098409 A	2013/05/08
		CN 103119884 A	2013/05/22
		EP 2606595 A2	2013/06/26
		EP 2606596 A2	2013/06/26
		JP 2013-534392 A	2013/09/02
		JP 2013-535939 A	2013/09/12
		KR 10-2013-0048252 A	2013/05/09
		KR 10-2013-0072240 A	2013/07/01
		US 2012-0039279 A1	2012/02/16
		US 2012-0039280 A1	2012/02/16
		WO 2012-024220 A2	2012/02/23
		WO 2012-024220 A3	2012/04/26
		WO 2012-024222 A3	2012/04/26