

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 9월 27일 (27.09.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/128598 A2

- (51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) H04L 5/22 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002181
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 26일 (26.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/466,939 2011년 3월 24일 (24.03.2011) US
61/473,163 2011년 4월 8일 (08.04.2011) US
61/473,162 2011년 4월 8일 (08.04.2011) US
61/554,477 2011년 11월 1일 (01.11.2011) US
61/560,792 2011년 11월 16일 (16.11.2011) US
61/588,662 2012년 1월 20일 (20.01.2012) US
61/596,208 2012년 2월 7일 (07.02.2012) US
61/597,111 2012년 2월 9일 (09.02.2012) US
61/603,888 2012년 2월 27일 (27.02.2012) US
61/603,954 2012년 2월 28일 (28.02.2012) US
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).

- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): **양석철 (YANG, Suckchel)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **김민규 (KIM, Mingyu)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **안준기 (AHN, Joonkui)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **서동연 (SEO, Dongyoun)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING/RECEIVING SIGNAL AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치

[Fig. 17]

AA

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#3 (PCC)	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
#6 (SCC) (*)	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U

BB UG / PHICH timing (UL union)

AA ... Subframe number

BB ... UG/PHICH timing (UL union)

(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system. More particularly, the present invention relates to a method for transmitting an uplink signal in a wireless communication system supporting a carrier merge, and comprises the steps of: setting a first cell having a first TDD UL-DL configuration and a second cell having a second TDD UL-DL configuration; receiving a PHICH signal in a subframe #(n-L) of the first cell, or receiving a PD-CCH signal in a subframe #(n-K) of the first cell; and transmitting a PUSCH signal in a subframe #n of the second cell, corresponding to the PHICH signal or the PD-CCH signal, wherein the relationship between the subframes #(n-L), #(n-K), and #n is determined in consideration of a parameter value set in a specific TDD UL-DL configuration inside a TDD UL-DL configuration set, and the specific TDD UL-DL configuration is the TDD UL-DL configuration having the least number of UL subframes from one or more TDD UL-DL configurations, in which subframes set as UL in the first cell or the second cell are all set as ULs.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 캐리어 병합을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법에 있어서, 제 1 TDD UL-DL

[다음 쪽 계속]



(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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

구성의 제 1 셀과 제 2 TDD UL-DL 구성의 제 2 셀을 설정하는 단계; 상기 제 1 셀의 서브프레임 $\#(n-L)$ 에서 PHICH 신호를 수신하거나, 상기 제 1 셀의 서브프레임 $\#(n-K)$ 에서 PDCCH 신호를 수신하는 단계; 및 상기 PHICH 신호 또는 상기 PDCCH 신호에 대응하여, 상기 제 2 셀의 서브프레임 $\#n$ 에서 PUSCH 신호를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 의 관계는 TDD UL-DL 구성 세트 내의 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값을 고려하여 결정되며, 상기 특정 TDD UL-DL 구성은 상기 제 1 셀 또는 상기 제 2 셀에서 UL로 설정된 서브프레임들이 모두 UL로 설정된 하나 이상의 TDD UL-DL 구성들 중에서 UL 서브프레임의 개수가 가장 작은 TDD UL-DL 구성인 방법 및 이를 위한 장치가 제공된다.

명세서

발명의 명칭: 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 TDD(Time Division Duplex)를 지원하는 멀티-캐리어 시스템에서 신호를 송수신 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 신호를 효율적으로 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다. 본 발명의 다른 목적은 TDD를 지원하는 멀티-캐리어 시스템에서 신호를 효율적으로 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은 TDD를 지원하는 멀티-캐리어 시스템에서 신호 송수신 타이밍을 설정 시 기존의 신호 송수신 타이밍을 재활용하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.
- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 일 양상으로, 캐리어 병합(Carrier Aggregation)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법에 있어서, 제1 TDD(Time Division Duplex) UL-DL 구성(Uplink-Downlink configuration)의 제1 셀과 제2 TDD UL-DL 구성의 제2 셀을 설정하는 단계; 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-L)$ 에서 PHICH(Physical HARQ Indicator CHannel) 신호를 수신하거나, 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-K)$ 에서 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 신호를 수신하는 단계; 및 상기 PHICH 신호 또는 상기 PDCCH 신호에 대응하여, 상기 제2 셀의 서브프레임 $\#n$ 에서 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 신호를

전송하는 단계를 포함하고, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 의 관계는 TDD UL-DL 구성 세트 내의 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값을 고려하여 결정되며, 상기 특정 TDD UL-DL 구성은 상기 제1 셀 또는 상기 제2 셀에서 UL로 설정된 서브프레임들이 모두 UL로 설정된 하나 이상의 TDD UL-DL 구성들 중에서 UL 서브프레임의 개수가 가장 작은 TDD UL-DL 구성이고, 상기 서브프레임 $\#n$ 이전에 존재하는 상기 특정 TDD UL-DL 구성에 따른 UL 서브프레임(UU)에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된 경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 UU에 설정된 파라미터 값에 따라 결정되고, 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 제2 셀 내에서 상기 서브프레임 $\#n$ 이전의 UL 서브프레임에 적용되는 파라미터 값에 따라 결정되며, n 은 0 이상의 정수이고, K 및 L 은 각각 1 이상의 정수인 방법이 제공된다.

- [6] 본 발명의 다른 양상으로, 캐리어 병합(Carrier Aggregation)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성된 통신 장치에 있어서, 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 제1 TDD(Time Division Duplex) UL-DL 구성(Uplink-Downlink configuration)의 제1 셀과 제2 TDD UL-DL 구성의 제2 셀을 설정하고, 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-L)$ 에서 PHICH(Physical HARQ Indicator CHannel) 신호를 수신하거나, 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-K)$ 에서 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 신호를 수신하며, 상기 PHICH 신호 또는 상기 PDCCH 신호에 대응하여, 상기 제2 셀의 서브프레임 $\#n$ 에서 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 신호를 전송하도록 구성되고, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 의 관계는 TDD UL-DL 구성 세트 내의 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값을 고려하여 결정되며, 상기 특정 TDD UL-DL 구성은 상기 제1 셀 또는 상기 제2 셀에서 UL로 설정된 서브프레임들이 모두 UL로 설정된 하나 이상의 TDD UL-DL 구성들 중에서 UL 서브프레임의 개수가 가장 작은 TDD UL-DL 구성이고, 상기 서브프레임 $\#n$ 이전에 존재하는 상기 특정 TDD UL-DL 구성에 따른 UL 서브프레임(UU)에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된 경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 UU에 설정된 파라미터 값에 따라 결정되며, 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 제2 셀 내에서 상기 서브프레임 $\#n$ 이전의 UL 서브프레임에 적용되는 파라미터 값에 따라 결정되고, n 은 0 이상의 정수이고, K 및 L 은 각각 1 이상의 정수인 통신 장치가 제공된다.
- [7] 바람직하게, 상기 PHICH 신호, 상기 PDCCH 신호 및 상기 PUSCH 신호는 동일 HARQ 프로세스에 해당될 수 있다.
- [8] 바람직하게, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 은 동일 HARQ 프로세스에 해당될 수 있다.
- [9] 바람직하게, 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된 경우 L 과 K 는 동일하고,

- 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우 L 은 K 보다 클 수 있다.
- [10] 바람직하게, 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값에 따라 상기 UU에 결부된 DL 서브프레임에서 PHICH 신호 및 UL 그랜트 PDCCH 신호의 수신 과정이 생략될 수 있다.
- [11] 바람직하게, 상기 제1 셀은 스케줄링 셀이고, 상기 제2 셀은 피스케줄링 셀일 수 있다.

발명의 효과

- [12] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 신호를 효율적으로 송수신할 수 있다. 또한, TDD를 지원하는 멀티-캐리어 시스템에서 신호를 효율적으로 송수신할 수 있다. 또한, TDD를 지원하는 멀티-캐리어 시스템에서 신호 송수신 타이밍을 설정 시 기존의 신호 송수신 타이밍을 재활용할 수 있다.
- [13] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [14] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [15] 도 1은 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [16] 도 2는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.
- [17] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [18] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [19] 도 5~6은 단일 셀 상황에서 TDD UL ACK/NACK(Uplink Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 전송 타이밍을 나타낸다.
- [20] 도 7~8은 단일 셀 상황에서 TDD PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 전송 타이밍을 나타낸다.
- [21] 도 9~10은 단일 셀 상황에서 TDD DL ACK/NACK 전송 타이밍을 나타낸다.
- [22] 도 11은 단일 셀 상황에서 TDD HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 프로세스를 나타낸다.
- [23] 도 12는 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다.
- [24] 도 13은 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다.
- [25] 도 14~16은 실시예 1에 따른 ACK/NACK 타이밍 설정 및 전송 방법을 예시한다.
- [26] 도 17~18은 실시예 1에 따른 UL 그랜트 / PHICH 타이밍 설정 방법을 예시한다.
- [27] 도 19는 실시예 1, 2의 ACK/NACK 타이밍이 적용되는 CA 조합을 예시한다.
- [28] 도 20은 UL HARQ 타이밍 설정에 문제가 발생하는 CA 조합을 예시한다.

- [29] 도 21~25는 실시예 3에 따라 SCC U에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍을 설정하는 방안을 예시한다.
- [30] 도 26~29는 실시예 4에 따라 SCC U에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍을 설정하는 방안을 예시한다.
- [31] 도 30은 본 발명에 일 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.
- [33] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [34] 도 1은 무선 프레임의 구조를 예시한다.
- [35] 도 1을 참조하면, 3GPP LTE(-A)에서 사용되는 무선프레임은 10ms(307200Ts)의 길이를 가지며, 10개의 균등한 크기의 서브프레임으로 구성된다. 무선 프레임 내 10개의 서브프레임에는 각각 번호가 부여될 수 있다. 여기에서, Ts는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(2048 \times 15\text{kHz})$ 로 표시된다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯으로 구성된다. 무선 프레임 내에서 20개의 슬롯들은 0부터 19까지 순차적으로 넘버링될 수 있다. 각각의 슬롯은 0.5ms의 길이를 가진다. 서브프레임을 전송하기 위한 시간은 전송 시간 간격(Transmission Time Interval, TTI)으로 정의된다. 시간 자원은 무선 프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 번호라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 등에 의해 구분될 수 있다.
- [36] 무선 프레임은 듀플렉스 모드에 따라 다르게 구성될 수 있다. FDD(Frequency

Division Duplex) 모드에서 하향링크 전송 및 상향링크 전송은 주파수에 의해 구분되므로, 무선 프레임은 특정 주파수 대역에서 하향링크 서브프레임 또는 상향링크 서브프레임 중 하나만을 포함한다. TDD(Time Division Duplex) 모드에서 하향링크 전송 및 상향링크 전송은 시간에 의해 구분되므로, 특정 주파수 대역에 대해 무선 프레임은 하향링크 서브프레임과 상향링크 서브프레임을 모두 포함한다.

[37] 특히, 도 1은 3GPP LTE(-A)에서 사용되는 TDD용 무선 프레임 구조를 나타낸다. 표 1은 TDD 모드에서 무선 프레임 내 서브프레임들의 UL-DL 구성(Uplink-Downlink Configuration, UD-cfg)을 예시한다.

[38] 표 1

[Table 1]

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[39] 표 1에서, D는 하향링크 서브프레임을, U는 상향링크 서브프레임을, S는 특별(special) 서브프레임을 나타낸다. 특별 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot TimeSlot), GP(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot TimeSlot)을 포함한다. DwPTS는 하향링크 전송용으로 유보된 시간 구간이며, UpPTS는 상향링크 전송용으로 유보된 시간 구간이다. 표 2는 특별 서브프레임의 구성을 예시한다.

[40] 표 2

[Table 2]

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			—	—	—
8	$24144 \cdot T_s$			—	—	—

[41] 도 2는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

[42] 도 2를 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함한다. 하나의 하향링크 슬롯은 7(6)개의 OFDM 심볼을 포함하고 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 부반송파를 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각 요소(element)는 자원 요소(Resource Element, RE)로 지칭된다. 하나의 RB는 12×7(6)개의 RE를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 RB의 개수 NRB는 하향링크 전송 대역에 의존한다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일하고, OFDM 심볼이 SC-FDMA 심볼로 대체된다.

[43] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[44] 도 3을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 대응한다. 남은 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다. PDSCH는 전송블록(Transport Block, TB) 혹은 그에 대응하는 코드워드(CodeWord, CW)를 나르는데 사용된다. 전송블록은 전송 채널을 통해 MAC(Medium Access Control) 계층으로부터 PHY(Physical) 계층으로 전달된 데이터 블록을 의미한다. 코드워드는 전송블록의 부호화된 버전에 해당한다. 전송블록과 코드워드의 대응 관계는 스와핑에 따라 달라질 수 있다. 본 명세서에서 PDSCH, 전송블록, 코드워드는 서로 혼용된다. LTE(-A)에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM

심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgment) 신호를 나른다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(Negative ACK, NACK), DTX(Discontinuous Transmission) 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK은 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다.

- [45] PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭한다. DCI는 단말 또는 단말 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI는 상향/하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령 등을 포함한다. 다중-안테나 기술을 구성하기 위한 전송모드 및 DCI 포맷의 정보 콘텐츠는 다음과 같다.
- [46] 전송모드(Transmission Mode, TM)
- [47] ● 전송모드 1: Transmission from a single base station antenna port
- [48] ● 전송모드 2: Transmit diversity
- [49] ● 전송모드 3: Open-loop spatial multiplexing
- [50] ● 전송모드 4: Closed-loop spatial multiplexing
- [51] ● 전송모드 5: Multi-user MIMO(Multiple Input Multiple Output)
- [52] ● 전송모드 6: Closed-loop rank-1 precoding
- [53] ● 전송모드 7: Transmission using UE-specific reference signals
- [54] DCI 포맷
- [55] ● 포맷 0: Resource grants for the PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) transmissions (uplink)
- [56] ● 포맷 1: Resource assignments for single codeword PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) transmissions (transmission modes 1, 2 and 7)
- [57] ● 포맷 1A: Compact signaling of resource assignments for single codeword PDSCH (all modes)
- [58] ● 포맷 1B: Compact resource assignments for PDSCH using rank-1 closed loop precoding (mode 6)
- [59] ● 포맷 1C: Very compact resource assignments for PDSCH (e.g. paging/broadcast system information)
- [60] ● 포맷 1D: Compact resource assignments for PDSCH using multi-user MIMO (mode 5)
- [61] ● 포맷 2: Resource assignments for PDSCH for closed-loop MIMO operation (mode 4)
- [62] ● 포맷 2A: Resource assignments for PDSCH for open-loop MIMO operation (mode 3)
- [63] ● 포맷 3/3A: Power control commands for PUCCH(Physical Uplink Control Channel) and PUSCH with 2-bit/1-bit power adjustments

- [64] 상술한 바와 같이, PDCCH는 하향링크 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 상향링크 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 페이징 채널(paging channel, PCH) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 단말 그룹 내의 개별 단말들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE는 PDCCH에 무선 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. PDCCH의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE의 개수에 따라 결정된다. 기지국은 단말에게 전송될 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것일 경우, 해당 단말의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system information block, SIC))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system information RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다.
- [65] 도 4는 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [66] 도 4를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP(Cyclic Prefix) 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다. 데이터 영역은 PUSCH를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는데 사용된다. 제어 영역은 PUCCH를 포함하고 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. PUCCH는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호핑한다.
- [67] PUCCH는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.
- [68] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.
- [69] - HARQ-ACK: PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송되고, 두

개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송된다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK은 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다.

- [70] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다. 서브프레임 당 20비트가 사용된다.
- [71] 단말이 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA의 개수에 의존한다. 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA는 서브프레임에서 참조 신호 전송을 위한 SC-FDMA 심볼을 제외하고 남은 SC-FDMA 심볼을 의미하고, SRS(Sounding Reference Signal)가 설정된 서브프레임의 경우 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼도 제외된다. 참조 신호는 PUCCH의 코히어런트 검출에 사용된다. PUCCH는 전송되는 정보에 따라 다양한 포맷을 지원한다.
- [72] 표 3은 LTE(-A)에서 PUCCH 포맷과 UCI의 매핑 관계를 나타낸다.
- [73] 표 3
- [Table 3]

PUCCH 포맷	상향링크 제어 정보 (Uplink Control Information, UCI)
포맷 1	SR(Scheduling Request) (비변조된 파형)
포맷 1a	1-비트 HARQ ACK/NACK (SR 존재/비존재)
포맷 1b	2-비트 HARQ ACK/NACK (SR 존재/비존재)
포맷 2	CSI (20개의 코딩된 비트)
포맷 2	CSI 및 1- 또는 2-비트 HARQ ACK/NACK (20비트) (확장 CP만 해당)
포맷 2a	CSI 및 1-비트 HARQ ACK/NACK (20+1개의 코딩된 비트)
포맷 2b	CSI 및 2-비트 HARQ ACK/NACK (20+2개의 코딩된 비트)
포맷 3 (LTE-A)	최대 24비트의 HARQ ACK/NACK + SR

- [74] 이하, 도 5~11을 참조하여 단일 캐리어 (혹은 셀) 상황에서 TDD 신호 전송 타이밍에 대해 설명한다.
- [75] 도 5~6은 PDSCH-UL ACK/NACK 타이밍을 나타낸다. 여기서, UL ACK/NACK은 DL 데이터(예, PDSCH)에 대한 응답으로 상향링크로 전송되는 ACK/NACK을 의미한다.
- [76] 도 5를 참조하면, 단말은 M개의 DL 서브프레임(Subframe, SF) 상에서 하나 이상의 PDSCH 신호를 수신할 수 있다(S502_0~S502_M-1). 각각의 PDSCH 신호는 전송 모드에 따라 하나 또는 복수(예, 2개)의 전송블록(TB)을 전송하는데 사용된다. 또한, 도시하지는 않았지만, 단계 S502_0~S502_M-1에서 SPS 해제(Semi-Persistent Scheduling release)를 지시하는 PDCCH 신호도 수신될 수 있다. M개의 DL 서브프레임에 PDSCH 신호 및/또는 SPS 해제 PDCCH 신호가 존재하면, 단말은 ACK/NACK을 전송하기 위한 과정(예, ACK/NACK (페이로드) 생성, ACK/NACK 자원 할당 등)을 거쳐, M개의 DL 서브프레임에 대응하는

하나의 UL 서브프레임을 통해 ACK/NACK을 전송한다(S504). ACK/NACK은 단계 S502_0~S502_M-1의 PDSCH 신호 및/또는 SPS 해제 PDCCH 신호에 대한 수신 응답 정보를 포함한다. ACK/NACK은 기본적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, ACK/NACK 전송 시점에 PUSCH 전송이 있는 경우 ACK/NACK은 PUSCH를 통해 전송된다. ACK/NACK 전송을 위해 표 3의 다양한 PUCCH 포맷이 사용될 수 있다. 또한, PUCCH 포맷을 통해 전송되는 ACK/NACK 비트 수를 줄이기 위해 ACK/NACK 번들링(bundling), ACK/NACK 채널 선택(channel selection)과 같은 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[77] 상술한 바와 같이, TDD에서는 M개의 DL 서브프레임에서 수신한 데이터에 대한 ACK/NACK이 하나의 UL 서브프레임을 통해 전송되며(즉, M DL SF(s):1 UL SF), 이들간의 관계는 DASI(Downlink Association Set Index)에 의해 주어진다.

[78] 표 4는 LTE(-A)에 정의된 DASI($K:\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$)를 나타낸다. 표 4는 ACK/NACK을 전송하는 UL 서브프레임 입장에서 자신과 연관된 DL 서브프레임과의 간격을 나타낸다. 구체적으로, 서브프레임 $n-k$ ($k \in K$)에 PDSCH 전송 및/또는 SPS 해제(Semi-Persistent Scheduling release)를 지시하는 PDCCH가 있는 경우, 단말은 서브프레임 n 에서 ACK/NACK을 전송한다.

[79] 표 4

[Table 4]

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

[80] 도 6은 UL-DL 구성 #1이 설정된 경우의 UL ACK/NACK 전송 타이밍을 예시한다. 도면에서 SF#0~#9 및 SF#10~#19는 각각 무선 프레임에 대응한다. 도면에서 박스 내의 숫자는 DL 서브프레임 관점에서 자신과 연관된 UL 서브프레임을 나타낸다. 예를 들어, SF#5의 PDSCH에 대한 ACK/NACK은 SF#5+7(=SF#12)에서 전송되고, SF#6의 PDSCH에 대한 ACK/NACK은 SF#6+6(=SF#12)에서 전송된다. 따라서, SF#5/SF#6의 하향링크 신호에 대한 ACK/NACK은 모두 SF#12에서 전송된다. 유사하게, SF#14의 PDSCH에 대한 ACK/NACK은 SF#14+4(=SF#18)에서 전송된다.

- [81] 도 7~8은 PHICH/UL 그랜트(UL grant, UG)-PUSCH 타이밍을 나타낸다. PUSCH는 PDCCH (UL 그랜트) 및/또는 PHICH (NACK)에 대응하여 전송될 수 있다.
- [82] 도 7을 참조하면, 단말은 PDCCH (UL 그랜트) 및/또는 PHICH (NACK)를 수신할 수 있다(S702). 여기서, NACK은 이전의 PUSCH 전송에 대한 ACK/NACK 응답에 해당한다. 이 경우, 단말은 PUSCH 전송을 위한 과정(예, TB 부호화, TB-CW 스와핑, PUSCH 자원 할당 등)을 거쳐, k 서브프레임 이후에 PUSCH를 통해 하나 또는 복수의 전송블록(TB)을 초기/재전송할 수 있다(S704). 본 예는 PUSCH가 일회 전송되는 보통(normal) HARQ 동작을 가정한다. 이 경우, PUSCH 전송에 대응되는 PHICH/UL 그랜트는 동일 서브프레임에 존재한다. 다만, PUSCH가 복수의 서브프레임을 통해 여러 번 전송되는 서브프레임 번들링의 경우, PUSCH 전송에 대응되는 PHICH/UL 그랜트는 서로 다른 서브프레임에서 존재할 수 있다.
- [83] 표 5는 LTE(-A)에 PUSCH 전송을 위한 UAI(Uplink Association Index)(k)를 나타낸다. 표 5는 PHICH/UL 그랜트가 검출된 DL 서브프레임 입장에서 자신과 연관된 UL 서브프레임과의 간격을 나타낸다. 구체적으로, 서브프레임 n에서 PHICH/UL 그랜트가 검출되면, 단말은 서브프레임 n+k에서 PUSCH를 전송할 수 있다.
- [84] 표 5
[Table 5]

TDD UL-DL Configuration	subframe number <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

- [85] 도 8은 UL-DL 구성 #1이 설정된 경우의 PUSCH 전송 타이밍을 예시한다. 도면에서 SF#0~#9 및 SF#10~#19는 각각 무선 프레임에 대응한다. 도면에서 박스 내의 숫자는 DL 서브프레임 관점에서 자신과 연관된 UL 서브프레임을 나타낸다. 예를 들어, SF#6의 PHICH/UL 그랜트에 대한 PUSCH는 SF#6+6(=SF#12)에서 전송되고, SF#14의 PHICH/UL 그랜트에 대한 PUSCH는 SF#14+4(=SF#18)에서 전송된다.

- [86] 도 9~10은 PUSCH-PHICH/UL 그랜트 타이밍을 나타낸다. PHICH는 DL ACK/NACK을 전송하는데 사용된다. 여기서, DL ACK/NACK은 UL 데이터(예, PUSCH)에 대한 응답으로 하향링크로 전송되는 ACK/NACK을 의미한다.
- [87] 도 9를 참조하면, 단말은 기지국으로 PUSCH 신호를 전송한다(S902). 여기서, PUSCH 신호는 전송 모드에 따라 하나 또는 복수(예, 2개)의 전송블록(TB)을 전송하는데 사용된다. PUSCH 전송에 대한 응답으로, 기지국은 ACK/NACK을 전송하기 위한 과정(예, ACK/NACK 생성, ACK/NACK 자원 할당 등)을 거쳐, k 서브프레임 이후에 PHICH를 통해 ACK/NACK을 단말에게 전송할 수 있다(S904). ACK/NACK은 단계 S902의 PUSCH 신호에 대한 수신 응답 정보를 포함한다. 또한, PUSCH 전송에 대한 응답이 NACK일 경우, 기지국은 k 서브프레임 이후에 PUSCH 재전송을 위한 UL 그랜트 PDCCH를 단말에게 전송할 수 있다(S904). 본 예는 PUSCH가 일회 전송되는 보통 HARQ 동작을 가정한다. 이 경우, PUSCH 전송에 대응되는 PHICH/UL 그랜트는 동일 서브프레임에서 전송될 수 있다. 다만, 서브프레임 번들링의 경우, PUSCH 전송에 대응되는 PHICH/UL 그랜트는 서로 다른 서브프레임에서 전송될 수 있다.
- [88] 표 6은 LTE(-A)에 PHICH/UL 그랜트 전송을 위한 UAI(Uplink Association Index)(k)를 나타낸다. 표 6은 PHICH/UL 그랜트가 존재하는 DL 서브프레임 입장에서 자신과 연관된 UL 서브프레임과의 간격을 나타낸다. 구체적으로, 서브프레임 i의 PHICH/UL 그랜트는 서브프레임 i-k의 PUSCH 전송에 대응한다.
- [89] 표 6
[Table 6]

TDD UL-DL Configuration	subframe number <i>i</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	7	4				7	4			
1		4			6		4			6
2				6					6	
3	6								6	6
4									6	6
5									6	
6	6	4				7	4			6

- [90] 도 10은 UL-DL 구성 #1이 설정된 경우의 PHICH/UL 그랜트 전송 타이밍을 예시한다. 도면에서 SF#0~#9 및 SF#10~#19는 각각 무선 프레임에 대응한다.

도면에서 박스 내의 숫자는 UL 서브프레임 관점에서 자신과 연관된 DL 서브프레임을 나타낸다. 예를 들어, SF#2의 PUSCH에 대한 PHICH/UL 그랜트는 SF#2+4(=SF#6)에서 전송되고, SF#8의 PUSCH에 대한 PHICH/UL 그랜트는 SF#8+6(=SF#14)에서 전송된다.

- [91] 다음으로 PHICH 자원 할당에 대해 설명한다. 서브프레임 #n에서 PUSCH 전송이 있으면, 단말은 서브프레임 #(n+k_{PHICH})에서 대응되는 PCHIH 자원을 결정한다. FDD에서 k_{PHICH}는 고정된 값(예, 4)을 가진다. TDD에서 k_{PHICH}는 UL-DL 구성에 따라 다른 값을 갖는다. 표 7은 TDD를 위한 k_{PHICH} 값을 나타내며 표 6과 등가이다.

- [92] 표 7

[Table 7]

TDD UL-DL Configuration	UL 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	

- [93] PHICH 자원은 [PHICH 그룹 인덱스, 직교시퀀스 인덱스]에 의해 주어진다. PHICH 그룹 인덱스와 직교시퀀스 인덱스는 (i) PUSCH 전송에 사용되는 가장 작은 PRB 인덱스와 (ii) DMRS(DeModulation Reference Signal) 사이클릭 쉬프트를 위한 3-비트 필드의 값을 이용하여 결정된다. (i)(ii)는 UL 그랜트 PDCCH에 의해 지시된다.
- [94] 다음으로, HARQ 프로세스에 대해 설명한다. 단말에는 UL 전송을 위해 복수의 병렬 HARQ 프로세스가 존재한다. 복수의 병렬 HARQ 프로세스는 이전 UL 전송에 대한 성공 또는 비성공 수신에 대한 HARQ 피드백을 기다리는 동안 UL 전송이 연속적으로 수행되게 한다. 각각의 HARQ 프로세스는 MAC(Medium Access Control) 계층의 HARQ 버퍼와 연관된다. 각각의 HARQ 프로세스는 버퍼 내의 MAC PDU(Physical Data Block)의 전송 횟수, 버퍼 내의 MAC PDU에 대한 HARQ 피드백, 현재 리던던시 버전(redundancy version) 등에 관한 상태 변수를 관리한다.
- [95] LTE(-A) FDD의 경우 논-서브프레임 번들링 동작(즉, 보통 HARQ 동작)을 위한 UL HARQ 프로세스의 개수는 8개이다. 한편, LTE(-A) TDD의 경우에는 UL-DL 구성에 따라 UL 서브프레임의 개수가 다르므로 UL HARQ 프로세스의 개수 및

HARQ RTT(Round Trip Time) 역시 UL-DL 구성마다 다르게 설정된다. 여기서, HARQ RTT는 UL 그랜트를 수신한 시점부터 (이에 대응되는) PUSCH 전송을 거쳐 (이에 대응되는) PHICH가 수신되는 시점까지의 시간 간격(예, SF 또는 ms 단위), 혹은 PUSCH 전송 시점부터 이에 대응되는 재전송 시점까지의 시간 간격을 의미할 수 있다.

[96] UL HARQ 프로세스의 개수가 달라진다. 서브프레임 번들링이 적용되면, FDD 및 TDD에서 네 개의 연속된 UL 서브프레임으로 구성된 한 묶음의 PUSCH 전송이 이뤄진다. 따라서, 서브프레임 번들링이 적용되는 경우의 HARQ 동작/프로세스는 상술한 보통 HARQ 동작/프로세스와 달라진다.

[97] 표 8은 TDD에서 동기식 UL HARQ 프로세스의 개수 및 HARQ RTT를 나타낸다. UL HARQ RTT가 10 [SFs 또는 ms]인 경우(UL-DL 구성 #1, #2, #3, #4, #5), 하나의 UL HARQ 프로세스는 하나의 고정된 UL SF 타이밍을 사용한다. 반면, UL HARQ RTT가 10 [SFs 또는 ms]이 아닌 경우(UL-DL 구성 #0, #6), 하나의 UL HARQ 프로세스는 (하나의 고정된 UL SF 타이밍이 아닌) 복수의 UL SF 타이밍을 (호핑하며) 사용한다. 예를 들어, UL-DL 구성 #6의 경우, 하나의 UL HARQ 프로세스에서 PUSCH 전송 타이밍은 다음과 같을 수 있다: SF #2: PUSCH => SF #13: PUSCH (RTT: 11 SFs) => SF #24: PUSCH (RTT: 11 SFs) => SF #37: PUSCH (RTT: 13 SFs) => SF #48: PUSCH (RTT: 11 SFs) => SF #52: PUSCH (RTT: 14 SFs).

[98] 표 8

[Table 8]

UL-DL configuration	Number of UL SFs	Number of HARQ processes for normal HARQ operation	HARQ RTT
0	6	7	11 or 13
1	4	4	10
2	2	2	10
3	3	3	10
4	2	2	10
5	1	1	10
6	5	6	11 or 13 or 14

[99] TDD UL-DL 구성이 #1~6이고 보통 HARQ 동작 시, UL 그랜트 PDCCH 및/또는 PHICH가 서브프레임 n에서 검출되면, 단말은 PDCCH 및/또는 PHICH 정보에 따라 서브프레임 n+k(표 5 참조)에서 대응되는 PUSCH 신호를 전송한다.

[100] TDD UL-DL 구성이 #0이고 보통 HARQ 동작 시, UL DCI 그랜트 PDCCH 및/또는 PHICH가 서브프레임 n에서 검출될 경우 단말의 PUSCH 전송 타이밍은 조건에 따라 달라진다. 먼저, DCI 내의 UL 인덱스의 MSB(Most Significant Bit)가 1이거나, PHICH가 서브프레임 #0 또는 #5에서 $I_{PHICH}=0$ 에 대응하는 자원을 통해 수신된 경우, 단말은 서브프레임 n+k(표 5 참조)에서 대응되는 PUSCH 신호를 전송한다. 다음으로, DCI 내의 UL 인덱스의 LSB(Least Significant Bit)가 1이거나,

PHICH가 서브프레임 #0 또는 #5에서 $I_{PHICH}=1$ 에 대응하는 자원을 통해 수신되거나, PHICH가 서브프레임 #1 또는 #6에서 수신된 경우, 단말은 서브프레임 $n+7$ 에서 대응되는 PUSCH 신호를 전송한다. 다음으로, DCI 내의 MSB와 LSB가 모두 세팅된 경우, 단말은 서브프레임 $n+k$ (표 5 참조) 및 서브프레임 $n+7$ 에서 대응되는 PUSCH 신호를 전송한다.

- [101] 도 11은 UL-DL 구성 #1이 설정된 경우의 동기식 UL HARQ 프로세스를 예시한다. 박스 내 숫자는 UL HARQ 프로세스 번호를 예시한다. 본 예는 보통(normal) UL HARQ 프로세스를 나타낸다. 도 11을 참조하면, HARQ 프로세스 #1은 SF#2, SF#6, SF#12, SF#16에 관여된다. 예를 들어, 초기 PUSCH 신호(예, RV=0)가 SF#2에서 전송된 경우, 대응되는 UL 그랜트 PDCCH 및/또는 PHICH는 SF#6에서 수신되고, 대응되는 (재전송) PUSCH 신호(예, RV=2)가 SF#12에서 전송될 수 있다. 따라서, UL-DL 구성 #1의 경우, RTT(Round Trip Time)가 10 SFs(혹은 10ms)인 4개의 UL HARQ 프로세스가 존재한다.
- [102] 도 12는 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다. LTE-A 시스템은 보다 넓은 주파수 대역을 위해 복수의 상/하향링크 주파수 블록을 모아 더 큰 상/하향링크 대역폭을 사용하는 캐리어 병합(carrier aggregation 또는 bandwidth aggregation) 기술을 사용한다. 각 주파수 블록은 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)를 이용해 전송된다. 컴포넌트 캐리어는 해당 주파수 블록을 위한 캐리어 주파수 (또는 중심 캐리어, 중심 주파수)로 이해될 수 있다.
- [103] 도 12를 참조하면, 복수의 상/하향링크 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)들을 모아 더 넓은 상/하향링크 대역폭을 지원할 수 있다. 각각의 CC들은 주파수 영역에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 각 컴포넌트 캐리어의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭 캐리어 병합도 가능하다. 예를 들어, DL CC 2개 UL CC 1개인 경우에는 2:1로 대응되도록 구성이 가능하다. DL CC/UL CC 링크는 시스템에 고정되어 있거나 반-정적으로 구성될 수 있다. 또한, 시스템 전체 대역이 N개의 CC로 구성되더라도 특정 단말이 모니터링/수신할 수 있는 주파수 대역은 $M(<N)$ 개의 CC로 한정될 수 있다. 캐리어 병합에 대한 다양한 파라미터는 셀 특정(cell-specific), 단말 그룹 특정(UE group-specific) 또는 단말 특정(UE-specific) 방식으로 설정될 수 있다. 한편, 제어 정보는 특정 CC를 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 이러한 특정 CC를 프라이머리 CC(Primary CC, PCC)로 지칭하고, 나머지 CC를 세컨더리 CC(Secondary CC, SCC)로 지칭할 수 있다.
- [104] LTE-A는 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다. 셀은 하향링크 자원과 상향링크 자원의 조합으로 정의되며, 상향링크 자원은 필수 요소는 아니다. 따라서, 셀은 하향링크 자원 단독, 또는 하향링크 자원과 상향링크 자원으로 구성될 수 있다. 캐리어 병합이 지원되는 경우, 하향링크 자원의 캐리어 주파수(또는, DL CC)와 상향링크 자원의 캐리어 주파수(또는, UL

CC) 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 프라이머리 주파수(또는 PCC) 상에서 동작하는 셀을 프라이머리 셀(Primary Cell, PCell)로 지칭하고, 세컨더리 주파수(또는 SCC) 상에서 동작하는 셀을 세컨더리 셀(Secundary Cell, SCell)로 지칭할 수 있다. PCell은 단말이 초기 연결 설정(initial connection establishment) 과정을 수행하거나 연결 재-설정 과정을 수행하는데 사용된다. PCell은 제어 신호가 전송되는 UL CC와 SIB2 링크된 DL CC 상에서 동작하는 셀을 지칭할 수 있다. 또한, PCell은 핸드오버 과정에서 지시된 셀을 지칭할 수도 있다. SCell은 RRC 연결이 설정이 이루어진 이후에 구성 가능하고 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용될 수 있다. PCell과 SCell은 서빙 셀로 통칭될 수 있다. 따라서, RRC_CONNECTED 상태에 있지만 캐리어 병합이 설정되지 않았거나 캐리어 병합을 지원하지 않는 단말의 경우, PCell로만 구성된 서빙 셀이 단 하나 존재한다. 반면, RRC_CONNECTED 상태에 있고 캐리어 병합이 설정된 단말의 경우, 하나 이상의 서빙 셀이 존재하고, 전체 서빙 셀에는 PCell과 전체 SCell이 포함된다. 캐리어 병합을 위해, 네트워크는 초기 보안 활성화(initial security activation) 과정이 개시된 이후, 연결 설정 과정에서 초기에 구성되는 PCell에 부가하여 하나 이상의 SCell을 캐리어 병합을 지원하는 단말을 위해 구성할 수 있다.

- [105] 도 13은 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다. 3개의 DL CC가 병합되었다고 가정한다. DL CC A가 PDCCH CC로 설정되었다고 가정한다. DL CC A~C는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 서빙 셀 등으로 지칭될 수 있다. CIF(Carrier Indicator Field)가 디스에이블 되면, 각각의 DL CC는 LTE PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만을 전송할 수 있다(논-크로스-CC 스케줄링). 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 CIF가 이네이블 되면, 특정 CC(예, DL CC A)는 CIF를 이용하여 DL CC A의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송할 수 있다(크로스-CC 스케줄링). 반면, DL CC B/C에서는 PDCCH가 전송되지 않는다.
- [106] PDCCH 전송에 사용되는 특정 CC(혹은, 셀)를 스케줄링 CC(혹은, 셀)라고 지칭한다. 스케줄링 CC(혹은, 셀)는 모니터링 CC(Monitoring CC, MCC)(혹은, 셀)와 혼용될 수 있다. 반대로, 다른 CC의 PDCCH에 의해 PDSCH/PUSCH가 스케줄링 되는 CC(혹은, 셀)를 피스케줄링(scheduled) CC(혹은, 셀)라고 지칭한다. 한 단말에게 하나 이상의 스케줄링 CC가 설정될 수 있으며, 이 중 하나의 스케줄링 CC가 DL 제어 시그널링 및 UL PUCCH 전송을 전담하도록 설정될 수 있다. 즉, 스케줄링 CC는 PCC를 포함하며, 스케줄링 CC가 하나만 있는 경우 스케줄링 CC는 PCC와 등가일 수 있다. 편의 상, 이하에서 스케줄링 CC/피스케줄링 CC는 MCC/SCC로 지칭될 수 있다.
- [107] 현재, 크로스-CC 스케줄링이 설정된 경우 신호가 전송되는 CC는 신호의 종류에 따라 다음과 같이 정의되어 있다.

- [108] - PDCCH (UL/DL 그랜트): 스케줄링 CC (혹은 MCC)
- [109] - PDSCH/PUSCH: 스케줄링 CC에서 검출된 PDCCH의 CIF가 지시하는 CC
- [110] - DL ACK/NACK (예, PHICH): 스케줄링 CC (혹은 MCC)(예, DL PCC)
- [111] - UL ACK/NACK (예, PUCCH): UL PCC
- [112] 종래의 CA TDD 시스템에서는 병합된 CC가 모두 동일한 UL-DL 구성을 가지는 경우만을 고려하고 있다. 이 경우, 모든 CC에서 DL/UL 서브프레임 타이밍이 동일하므로 도 5~10을 참조하여 설명한 단일 셀 상황에서의 TDD 신호 전송 타이밍을 그대로 활용할 수 있다. 그러나, 최근, CC별 UL/DL 부하(load)의 차이 및 CC별 채널 상태의 차이를 고려하여, CC별로 UL-DL 구성을 독립적으로 설정하는 방안이 논의 중에 있다. 그러나, 크로스-CC 스케줄링이 적용되는 상황에서 복수의 CC가 상이한 UL-DL 구성을 가질 경우 CC마다 가용한 DL/UL 서브프레임의 위치가 다르므로 신호 송수신에 문제가 발생할 수 있다. 또한, 이로 인해, 기존에 정의되지 않은 새로운 UL/DL ACK/NACK 타이밍 및/또는 UL/DL 그랜트 타이밍 등을 정의해야 할 수 있다.
- [113] 상술한 문제를 해결하기 위해, 이하 도면을 참조하여 CA 및 TDD를 지원하는 시스템에서 신호 전송 타이밍(예, UL ACK/NACK 전송 타이밍, UL 그랜트 전송 타이밍, DL ACK/NACK 전송 타이밍) 설정 방안에 대해 제안한다. 또한, 신호 전송 타이밍 설정에 따른 UL HARQ 프로세스 구성 방안에 대해 제안한다. 편의상, 이하에서는 UL ACK/NACK을 간단히 ACK/NACK으로 지칭하고, UL 그랜트를 UG로 지칭하며, DL ACK/NACK을 PHICH로 지칭할 수 있다.
- [114] 여기서, ACK/NACK 타이밍은 특정 D를 통해 수신된 DL 데이터(예, PDSCH)에 대한 ACK/NACK을 전송할 수 있도록 설정된 U를 의미하거나, DL 데이터가 수신된 D와 ACK/NACK이 전송되는 U 사이의 시간 간격을 의미할 수 있다. UG 타이밍은 특정 U를 통해 전송되는 UL 데이터(예, PUSCH)를 스케줄링하는 UG가 수신될 수 있도록 설정된 D를 의미하거나, UG가 수신된 D와 UL 데이터가 전송되는 U 사이의 시간 간격을 의미할 수 있다. PHICH 타이밍은 특정 U를 통해 전송된 UL 데이터(예, PUSCH)에 대한 ACK/NACK(예, PHICH)을 수신할 수 있도록 설정된 D를 의미하거나, UL 데이터가 전송된 U와 ACK/NACK이 수신되는 D 사이의 시간 간격을 의미할 수 있다. 또한, 특정 CC 혹은 특정 UD-cfg에 설정된 ACK/NACK 타이밍은 예를 들어 표 4의 타이밍을 의미한다. 특정 CC 혹은 특정 UD-cfg에 설정된 UG 타이밍은 예를 들어 표 5의 타이밍을 의미한다. 특정 CC 혹은 특정 UD-cfg에 설정된 PHICH 타이밍은 예를 들어 표 6~7의 타이밍을 의미한다.
- [115] ACK/NACK의 경우, 이하의 제안 방법은 논-크로스-CC 스케줄링 및 크로스-CC 여부에 관계없이 모두 적용될 수 있다. 반면, UG 또는 PHICH의 경우, 이하의 제안 방법은 크로스-CC 스케줄링 모드가 설정된 경우, 또는 실제로 크로스-CC 스케줄링이 수행되는 경우에 한해 적용될 수 있다. 예를 들어, 크로스-CC 스케줄링 모드가 설정되더라도, 스케줄링 CC가 자기 자신만을 스케줄링하고

있는 경우(즉, 논-크로스-CC 스케줄링)에는 이하의 제안 방법이 적용되지 않을 수 있다. 이 경우, 스케줄링 CC에 설정된 기존의 TDD 신호 전송 타이밍이 적용될 수 있다.

[116] 이하에서는 발명의 이해를 돕기 위해, ACK/NACK 타이밍 설정의 경우에는 서로 다른 UL-DL 구성을 가지는 하나의 PCC와 하나의 SCC의 캐리어 병합을 가정한다. 또한, UG 또는 PHICH 타이밍 설정의 경우에는 서로 다른 UL-DL 구성을 가지는 하나의 MCC와 하나의 SCC의 캐리어 병합을 가정한다. 그러나, 하기 제안 방법은 서로 다른 UL-DL 구성을 가지는 복수의 SCC들 각각을 대상으로 적용 가능하다. 예를 들어, PCC(ACK/NACK 타이밍 설정의 경우) 혹은 MCC(UG 또는 PHICH 타이밍 설정의 경우)와 서로 다른 UL-DL 구성을 가지는 복수의 SCC가 있는 경우, 각 SCC와 PCC, 혹은 각 SCC와 MCC에 대해 개별적으로 하기 제안 방식들을 적용할 수 있다.

[117] 이하에서, D는 DL SF, S는 특별 SF, U는 UL SF를 의미한다. S는 D 또는 U로 사용되며 다른 언급이 없는 한 D로 사용된다고 가정한다. 또한, SF 혹은 ms 단위는 TTI(Transmission Time Interval)로 통칭될 수 있다. 또한, CC는 셀 (혹은 서빙 셀)과 혼용되고, PCC는 PCell과 혼용되며, SCC는 SCell과 혼용될 수 있다.

[118] 이하의 설명에서 신호 송수신 과정은 수행 주체가 단말인 경우를 위주로 기술한다. 수행 주체가 기지국 (혹은 릴레이)으로 주어지는 경우, 이하의 설명에서 신호 송수신 방향만 바뀔 뿐 동일한 내용이 적용될 수 있다.

[119] 실시예 1: 신호 송수신 타이밍 설정

[120] ACK/NACK 타이밍 - 방법 1-1

[121] 서로 다른 UL-DL 구성을 가지는 PCC와 SCC가 병합된 경우, ACK/NACK 타이밍 설정 규칙을 다음과 같이 고려할 수 있다. 본 방법은 크로스-CC 스케줄링 시 크로스-SF 스케줄링 동작을 포함할 수 있다. 여기서, 크로스-SF 스케줄링은 DL SF #n에서 DL SF #(n+k)(k>0)를 통해 전송될 DL 데이터를 스케줄링 하는 것을 의미한다.

[122] ■ PCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[123] ► PCC의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[124] - 다중 CC => 단일 CC로의 (혹은, 반대로의) 재설정(reconfiguration) 시, 적어도 PCC의 ACK/NACK 타이밍에 대해서는 기지국과 단말간에 불일치(misalignment)를 방지할 수 있다.

[125] ■ SCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[126] ► 먼저, 전체 UL-DL 구성들(예, 표 1) 중, PCC와 SCC가 모두 U인 SF(s)가 모두 U로 설정된 UL-DL 구성(들)을 선택할 수 있다. 다음으로, 해당 UL-DL 구성(들) 중 U의 개수가 가장 적은 (등가적으로, D의 개수가 가장 많은) UL-DL 구성을 선택하고, 여기에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다. 등가적으로, 전체 UL-DL 구성들 중, PCC 혹은 SCC가 D인 SF(s)가 모두 D로 설정된 UL-DL 구성(들)을 선택할 수 있다. 다음으로, 해당 UL-DL 구성(들) 중 D의 개수가 가장

적은 (등가적으로, U의 개수가 가장 많은) UL-DL 구성(이하, “DL 유니온(union)”)을 선택하고, 여기에 설정된 ACK/NACK 타이밍(이하, “공통(common) ACK/NACK 타이밍”)을 적용할 수 있다.

- [127] - DL 유니온의 경우, SCC의 모든 D에 대한 ACK/NACK 타이밍이 PCC의 U에 설정될 수 있도록 D/U가 설정되어 있다.
- [128] - 바람직하게, DL 유니온에서 SCC의 D와 SF 타이밍이 일치하는 D에 대한 ACK/NACK 타이밍만을 발췌하여 적용할 수 있다.
- [129] ■ PCC 및 SCC를 통해 수신되는 모든 DL 데이터에 대해 공통 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.
- [130] 도 14~15는 본 실시예에 따른 ACK/NACK 타이밍 설정 방안을 예시한다. 편의상, PCC와 MCC가 동일 CC라고 가정하며 이들을 모두 PCC로 표시한다. 또한, UL-DL 구성을 UD-cfg로 표시한다.
- [131] 도 14는 PCC와 SCC가 각각 UD-cfg #3, #6인 경우를 나타낸다. 이 경우, 방법 1-1을 적용하면 다음과 같다.
- [132] ■ PCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK
- [133] ► PCC(즉, UD-cfg #3)의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.
- [134] ■ SCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK
- [135] ► PCC와 SCC가 모두 U인 SF(즉, SF #2, 3, 4)가 모두 U로 설정되어있는 UD-cfg(즉, UD-cfg #0, #3, #6) 중 U의 개수가 가장 적은 UD-cfg(즉, UD-cfg #3)(*)에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다(도 14(a)). 등가로, PCC 혹은 SCC가 D인 SF(s)(즉, SF #0, 1, 5, 6, 7, 8, 9)가 모두 D로 설정되어있는 UD-cfg(즉, UD-cfg #3, #4, #5) 중 D의 개수가 가장 적은 UD-cfg(즉, UD-cfg #3)(*)에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다(도 14(b)).
- [136] 도 15는 PCC와 SCC가 각각 UD-cfg #2, #4인 경우를 나타내며, 이 경우 방법 1-1을 적용하면 다음과 같다.
- [137] ■ PCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK
- [138] ► PCC(즉, UD-cfg #2)의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.
- [139] ■ SCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK
- [140] ► PCC와 SCC 모두 U인 SF(s)(즉, SF #2)가 모두 U로 설정된 UD-cfg(즉, UD-cfg #0~6) 중 U의 개수가 가장 적은 UD-cfg(즉, UD-cfg #5)(*)에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다(도 15(a)). 등가로, PCC 혹은 SCC가 D인 SF(s)(즉, SF #0, 1, 3~9)가 모두 D로 설정되어있는 UD-cfg(즉, UD-cfg #5) 중 D의 개수가 가장 적은 UD-cfg(즉, UD-cfg #5)(*)에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다(도 15(b)).
- [141] ACK/NACK 타이밍 - 방법 1-2
- [142] 서로 다른 TDD UL-DL 구성을 가지는 복수의 CC(예, PCC, MCC, SCC; PCC(=MCC), SCC)가 병합된 경우, 크로스-CC 스케줄링 시 추가적인 크로스-SF 스케줄링 동작을 도입하지 않기 위해 다음과 같은 ACK/NACK 타이밍 설정

규칙을 고려할 수 있다.

[143] [Alt 0]

[144] ■ PCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[145] ► PCC의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[146] ■ SCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[147] ► 논-크로스-CC 스케줄링: PCC와 SCC의 DL 유니온(방법 1-1)에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[148] ► 크로스-CC 스케줄링: SCC 혹은 해당 SCC를 크로스-CC 스케줄링하도록 설정된 MCC가 U로 설정된 SF가 모두 U이고, 이를 제외한 나머지 SF(즉, 해당 2개 CC 모두가 D로 설정된 SF)가 모두 D로 설정되는 가상의 UL-DL 구성을 “ULU-cfg”라고 정의한다. 최종적으로 PCC와 해당 ULU-cfg의 DL 유니온에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[149] · SCC를 크로스-CC 스케줄링하도록 설정된 MCC가 U, 해당 SCC가 D인 SF(이하, 충돌(collided) SF)에서는 해당 SCC의 D에 대한 스케줄링을 포기할 수 있다. 이 경우, 단말은 충돌 SF에서 SCC에 대한 DL 그랜트 DCI 포맷을 수신하기 위한 과정(예, 서치 스페이스 모니터링, PDCCH 후보들에 대한 블라인드 디코딩)을 생략할 수 있다.

[150] [Alt 1]

[151] ■ PCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[152] ► PCC의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[153] ■ SCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[154] ► 논-크로스-CC 스케줄링: PCC와 SCC의 DL 유니온에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[155] ► 크로스-CC 스케줄링: SCC를 크로스-CC 스케줄링하도록 설정된 MCC와 PCC의 DL 유니온에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[156] · 해당 SCC를 크로스-CC 스케줄링 하도록 설정된 MCC가 U, 해당 SCC가 D인 충돌 SF에서 해당 SCC의 D에 대한 스케줄링을 포기할 수 있다. 이 경우, 단말은 충돌 SF에서 SCC에 대한 DL 그랜트 DCI 포맷을 수신하기 위한 과정(예, 서치 스페이스 모니터링, PDCCH 후보들에 대한 블라인드 디코딩)을 생략할 수 있다.

[157] [Alt 2]

[158] ■ PCC를 통해 전송되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[159] ► PCC의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[160] ■ SCC를 통해 전송되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK

[161] ► 논-크로스-CC 스케줄링: PCC와 SCC의 DL 유니온에 설정된 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[162] ► 크로스-CC 스케줄링: PCC의 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.

[163] · PCC 혹은 SCC를 크로스-CC 스케줄링하도록 설정된 MCC가 U, 해당 SCC가 D인 충돌 SF에서 해당 SCC의 D에 대한 스케줄링을 포기할 수 있다. 이 경우,

단말은 충돌 SF에서 SCC에 대한 DL 그랜트 DCI 포맷을 수신하기 위한 과정(예, 서치 스페이스 모니터링, PDCCH 후보들에 대한 블라인드 디코딩)을 생략할 수 있다.

- [164] 상술한 방법 1-1, 1-2 (혹은, 여타의 다른 방식)를 적용하여 ACK/NACK 타이밍을 설정할 경우, 전송 대상이 되는 ACK/NACK 비트/수가 PCC의 U별로 서로 다르게 설정될 수 있다. 이 경우, 효율적인 ACK/NACK 전송 자원 사용을 위해, PCC의 각 U를 통해 전송되는 ACK/NACK에 대하여 서로 다른 PUCCH 자원/포맷(예, PUCCH 포맷 1a/1b, PUCCH 포맷 3) 및/또는 서로 다른 전송 방식(예, 멀티-비트 ACK/NACK 코딩, ACK/NACK 선택)을 설정/적용하는 것을 고려할 수 있다.
- [165] 예를 들어, PCC의 특정 U(예, PCC-U1)를 통해서는 PCC와 SCC 모두에 대한 ACK/NACK이 동시에 전송되도록 설정되는 반면, PCC의 다른 특정 U(예, PCC-U2)를 통해서는 PCC에 대한 ACK/NACK만 전송되도록 설정될 수 있다. 이때, PCC-U1과 PCC-U2를 통해 전송되는 ACK/NACK에 대하여 서로 다른 PUCCH 자원 및/또는 서로 다른 전송 방식(예, PUCCH 포맷)을 적용하는 것을 고려할 수 있다. 구체적으로, PCC-U1을 통해 전송되는 ACK/NACK에 대해서는 명시적(explicit) PUCCH 자원(예, PUCCH 포맷 3)을 사용하는 멀티-비트 ACK/NACK 코딩 방식을 적용하고, PCC-U2를 통해 전송되는 ACK/NACK에 대해서는 묵시적(implicit) PUCCH 자원(예, PUCCH 포맷 1a/1b)을 사용하는 ACK/NACK 선택 방식을 적용할 수 있다. 즉, PCC의 특정 U를 통해 N개(예, N=2) 이상의 CC에 대한 ACK/NACK이 전송되도록 설정되는 경우와, N개 미만의 CC에 대한 ACK/NACK이 전송되도록 설정되는 경우로 나누어 ACK/NACK 전송을 위한 PUCCH 포맷, 자원 할당 방식을 변경할 수 있다.
- [166] 도 16은 상기 제안 방식에 따른 ACK/NACK을 전송하는 과정을 예시한다. 도 16을 참조하면, 단말은 DL 데이터(예, PDSCH)를 수신한 뒤, ACK/NACK 정보를 생성한다(S1602). 이후, 단말은 서브프레임 #n에서 ACK/NACK 정보를 전송하기 위해 PUCCH 자원 할당 과정을 수행한다(S1604). 여기서, PUCCH 자원 할당 과정은 서브프레임 #n에서 몇 개(N)의 CC에 대한 ACK/NACK 정보가 전송되도록 설정되어 있는지 여부를 고려하여 결정된다. 예를 들어, N이 1인 경우, ACK/NACK 정보는 PUCCH 포맷 1a/1b (묵시적 자원)를 통해 전송될 수 있다(S1606). 한편, N이 2이상인 경우, ACK/NACK 정보는 PUCCH 포맷 3 (명시적 자원)을 통해 전송될 수 있다(S1606).
- [167] UL 그랜트(UG) 또는 PHICH 타이밍 - 방법 1-3
- [168] 서로 다른 UL-DL 구성을 가지는 MCC와 SCC가 병합된 경우, UG 또는 PHICH 타이밍 설정 규칙을 다음과 같이 고려할 수 있다.
- [169] ■ MCC를 통해 전송되는 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH
- [170] ► MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [171] - 크로스-CC 스케줄링 모드에서 논-크로스 CC 스케줄링 모드로의 (혹은,

반대로의) 재설정 시, 적어도 MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍에 대해서는
기지국과 단말간에 불일치를 방지할 수 있다.

[172] ■ SCC를 통해 전송되는 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH

[173] ► 먼저, 전체 UL-DL 구성들 중, MCC 혹은 SCC가 U인 SF(s)가 모두 U로
설정된 UL-DL 구성(들)을 선택할 수 있다. 다음으로, 해당 UL-DL 구성(들) 중
U의 개수가 가장 적은 (등가적으로, D의 개수가 가장 많은) UL-DL 구성(이하,
“UL 유니온(union)”)을 선택하고, 여기에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍(이하,
“공통(common) UG 또는 PHICH 타이밍”)을 적용할 수 있다.

[174] - UL 유니온의 경우, SCC의 모든 U에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍이 MCC의
D에 설정될 수 있도록 D/U가 설정되어 있다.

[175] - 바람직하게, UL 유니온에서 SCC의 U와 SF 타이밍이 일치하는 U에 대한 UG
또는 PHICH 타이밍만을 발췌하여 적용할 수 있다.

[176] ■ MCC 및 SCC를 통해 전송되는 모든 UL 데이터에 대해 공통 UG 또는 PHICH
타이밍을 적용할 수 있다.

[177] 방법 1-3(혹은, 여타의 다른 방식)을 적용하여 UG 또는 PHICH 타이밍을 설정할
경우, MCC 단독으로 동작할 때에는 UG 또는 PHICH를 전송할 수 있도록
설정되지 않는 MCC의 특정 D(예, MCC-D1)가, MCC/SCC의 특정 U에서의
PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정될 수 있다. 편의상,
MCC-D1에 UG 또는 PHICH 타이밍이 설정된 MCC/SCC의 U를 고아 U라고
지칭한다. 여기서, MCC-D1은 표 1, 표 6 및 표 7을 참조하여 확인할 수 있다. 이
경우, 고아 U (혹은, 고아 U를 포함하는 CC에 설정된 모든 U)는 (PHICH 기반의
HARQ 프로세스를 수반하지 않고) 순시적인 UG에만 의존하는 일회성 PUSCH
스케줄링/전송 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 일회성 PUSCH 전송은 PHICH는
없어도 HARQ 프로세스는 수반되지만 비-적응적(non-adaptive) 재전송 없이 UL
그랜트 기반의 (적응적) 재전송만을 운용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 일회성
PUSCH 전송은 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않는) UL 데이터,
및/또는 UCI(예, ACK/NACK 및/또는 CQI/PMI/RI 등)를 나르는데 사용될 수 있다.
혹은, 고아 U (혹은, 고아 U를 포함하는 CC에 설정된 모든 U)에 대해서는 PUSCH
스케줄링/전송을 제한하고 다른 용도(예, PUCCH 및/또는 SRS 및/또는 PRACH
전송만 허용)로 사용하는 방안을 고려할 수 있다. 이 경우, 단말은 고아 U에
대응하는 MCC의 D(즉, MCC-D1)에서 UL 그랜트 DCI 포맷을 수신하기 위한
과정(예, 서치 스페이스 모니터링, PDCCH 후보들에 대한 블라인드 디코딩)을
생략할 수 있다.

[178] 도 17~18은 본 실시예에 따른 UG / PHICH 타이밍 설정 방안을 예시한다.
편의상, PCC와 MCC가 동일 CC라고 가정하며 이들을 모두 PCC로 표시한다.
또한, UL-DL 구성을 UD-cfg로 표시한다.

[179] 도 17은 PCC와 SCC가 각각 UD-cfg #3, #6인 경우를 나타낸다. 이 경우, 상기
제안 방법을 적용하면 다음과 같다.

- [180] ■ PCC를 통해 전송되는 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH
- [181] ► PCC(즉, UD-cfg #3)의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [182] ■ SCC를 통해 전송되는 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH
- [183] ► PCC 혹은 SCC가 U인 SF(s)(즉, SF #2, #3, #4, #7, #8)가 모두 U로 설정된 UD-cfg(즉, UD-cfg #0, #6)중 U의 개수가 가장 적은 UD-cfg(즉, UD-cfg #6)(*)에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [184] 도 18은 PCC와 SCC가 각각 UD-cfg #2, #4인 경우를 나타내며, 이 경우 상기 제안 방법을 적용하면 다음과 같다.
- [185] ■ PCC를 통해 전송되는 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH
- [186] ► PCC(즉, UD-cfg #2)의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [187] ■ SCC를 통해 전송되는 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH
- [188] ► PCC 혹은 SCC가 U인 SF(s)(즉, SF #2, 3, 7)가 모두 U로 설정된 UD-cfg(즉, UD-cfg #0, #1, #6) 중 U의 개수가 가장 적은 UD-cfg(즉, UD-cfg #1)(*)에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [189] 실시예 2: 신호 송수신 타이밍 설정
- [190] 실시예 1의 방법을 적용하면, ACK/NACK 타이밍, UG 타이밍, PHICH 타이밍은 병합된 CC(예, PCC 및 SCC)에 설정되지 않은 다른 UD-cfg에 따라 결정될 수 있다. 그러나, D 또는 U를 기준으로, PCC의 UD-cfg와 SCC의 UD-cfg 중 한 쪽이 다른 한쪽에 포함되는 경우(즉, 네스티드(nested) 구조), 실시예 1의 방법을 적용하면 ACK/NACK 타이밍, UG 타이밍, PHICH 타이밍은 PCC 또는 SCC의 UD-cfg에 설정된 타이밍을 따르게 된다. 따라서, 복수의 CC가 병합되고 이들의 UD-cfg가 네스티드 관계에 있는 경우, 실시예 1의 타이밍 설정 과정을 보다 단순화할 수 있다.
- [191] 구체적으로, 도 19에서 음영 부분에 해당하는 CA 조합(UD-cfg #1과 #3의 CA, UD-cfg #2와 #3의 CA, UD-cfg #2와 #4의 CA)에 대해서만 실시예 1을 적용하고, 나머지 CA 조합에 대해서는 하기 제안 방법을 적용할 수 있다.
- [192] ACK/NACK 타이밍 - 방법 2-1
- [193] ■ PCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK
- [194] ► PCC에 설정되어있는 ACK/NACK 타이밍을 그대로 적용할 수 있다.
- [195] ■ SCC를 통해 수신되는 DL 데이터에 대한 ACK/NACK
- [196] ► PCC와 SCC중 U의 개수가 더 적은 (등가적으로, D의 개수가 더 많은) CC에 설정된 ACK/ NACK 타이밍(즉, “공통 ACK/NACK 타이밍”)을 적용할 수 있다.
- [197] - 바람직하게, 상기 선택된 CC의 UD-cfg에서 SCC의 D와 SF 타이밍이 일치하는 D에 대한 ACK/NACK 타이밍만을 발췌하여 적용할 수 있다.
- [198] ■ PCC 및 SCC를 통해 수신되는 모든 DL 데이터에 공통적으로, 상기 결정된 공통 ACK/NACK 타이밍을 적용할 수 있다.
- [199] UG 또는 PHICH 타이밍 - 방법 2-2
- [200] ■ MCC를 통해 전송된 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH

- [201] ► MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [202] ■ SCC를 통해 전송된 UL 데이터에 대한 UG 또는 PHICH
- [203] ► MCC와 SCC중 U의 개수가 더 많은 (등가적으로, D의 개수가 더 적은) CC에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍(즉, “공통 UG 또는 PHICH 타이밍”)을 적용할 수 있다.
- [204] - 바람직하게, 상기 선택된 CC의 UD-cfg에서 SCC의 U와 SF 타이밍이 일치하는 U에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍만을 발췌하여 적용할 수 있다.
- [205] ■ MCC 및 SCC에서의 모든 UL 데이터 전송에 공통적으로, 상기 결정된 공통 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [206] 실시예 3: 신호 송수신 타이밍 및 UL HARQ 프로세스
- [207] 표 8을 참조하여 설명한 바와 같이, TDD의 경우 UL-DL 구성 별로 UL SF의 수가 다르게 정의되어 있으며, 이를 기반으로 한 UL HARQ 프로세스의 개수 및 UL HARQ RTT(Round Trip Time) 역시 UL-DL 구성에 다르게 설정될 수 있다.
- [208] 한편, 실시예 1, 2의 UG 또는 PHICH 타이밍 할당 방식을 적용할 경우, 특정 MCC/SCC 조합에서는 MCC/SCC 자체에 설정되어있는 UL HARQ RTT와는 다른 UL HARQ RTT를 갖는 UD-cfg의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용하는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, MCC가 UD-cfg #6이고 SCC가 (10 SFs 또는 10 ms의 UL HARQ RTT를 갖는) UD-cfg #1라고 가정한다. 이 경우, 실시예 1, 2의 제안 방식을 적용하면, SCC U에 대해 UD-cfg #6에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍 및 (10 SFs 또는 10 ms가 아닌) UL HARQ RTT가 적용되므로 전체 UL HARQ 타이밍 설정에 문제가 발생될 수 있다.
- [209] 도 20은 실시예 1, 2의 UG 또는 PHICH 타이밍 할당 방식을 적용 시 UL HARQ 타이밍 설정에 문제가 발생하는 CA 조합을 예시한다. 도면에서 음영 부분이 UL HARQ 타이밍 설정에 문제가 발생하는 CA 조합을 나타낸다. 편의상, 음영에 해당하는 MCC/SCC 조합을 비-적용가능 MS-콤(non-applicable MCC/SCC-comb)이라고 지칭하고, 나머지 MCC/SCC 조합을 적용가능(applicable) MS-콤이라고 지칭한다. 도 20(a)는 MCC에 MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용하고, SCC에 공통 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용하는 경우를 나타낸다. 도 20(b)는 MCC와 SCC 모두에 공통 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용하는 경우를 나타낸다.
- [210] 따라서, 적용가능 MS-콤에 대해서는 상기 제안 UG 또는 PHICH 타이밍 설정 방법을 그대로 적용하고, 비-적용가능 MS-콤에 대해 다음의 방안을 고려할 수 있다.
- [211] 0) 실시예 1, 2의 UG 또는 PHICH 타이밍 설정 방법을 적용하되, 공통 UG 또는 PHICH 타이밍이 적용되는 CC에 국한하여 아래의 방법 3-0 또는 방법 3-0-1을 기반으로 UL HARQ RTT를 $N \times 10$ SFs 또는 $N \times 10$ ms(N 은 1이상의 정수이고, 바람직하게는 1 또는 2이다)로 전환하여 운영하거나,
- [212] 1) (DL/UL 모두에 대해, 또는 UL에 대해서만) 크로스-CC 스케줄링 설정을

허용하지 않거나,

- [213] 2) (DL/UL 모두에 대해, 또는 UL에 대해서만) 캐리어 병합을 허용하지 않거나,
- [214] 3) 크로스-CC 스케줄링이 설정된 경우, 해당 SCC에 대한 UL 데이터 스케줄링/전송을 포기하거나,
- [215] 4) 아래의 방법 3-1에 기반한 UG 또는 PHICH 타이밍 설정 방안을 적용하거나,
- [216] 5) 아래의 방법 3-2에 기반한 UG 또는 PHICH 타이밍 설정 방안을 적용할 수 있다.

[217] HARQ 프로세스 구성 - 방법 3-0

[218] ■ UG/PHICH => PUSCH 타이밍 관계(편의상, 이들의 시간 차를 K SFs 또는 K ms라고 지칭)는 실시예 1, 2의 공통 UG 또는 PHICH 타이밍을 준수할 수 있다.

[219] ■ PUSCH => PHICH/UG간 타이밍 관계(편의상, 이들의 시간 차를 L SFs 또는 L ms라고 지칭)는 UG/PHICH => PUSCH => UG/PHICH의 소요 시간이 $N*10$ SFs 또는 $N*10$ ms가 되도록 설정할 수 있다. N 은 1이상의 정수이고, 바람직하게는 1 또는 2이다.

[220] ▶ 즉, $L = N*10 - K$ 가 되도록 설정할 수 있다.

[221] HARQ 프로세스 구성 - 방법 3-0-1

[222] ■ SF # n 에서의 PUSCH 전송에 대해 실시예 1, 2의 공통 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용하여 UG => PUSCH 타이밍 관계(편의상, 이들의 시간 차를 K SFs 또는 K ms라고 지칭)를 설정할 수 있다.

[223] ■ SF # n 에서의 PUSCH 전송에 대하여 실시예 1, 2의 공통 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용하여 PUSCH => PHICH 타이밍 관계(편의상, 이들의 시간 차를 L SFs 또는 L ms라고 지칭)를 설정할 수 있다.

[224] ■ 최종적으로, $N*10$ SFs 또는 $N*10$ ms 간격의 PUSCH 전송이 동일한 하나의 PUSCH HARQ 프로세스를 구성하도록 PHICH => UG간 타이밍 관계를 설정할 수 있다. 즉, PHICH와 UG의 시간 차를 (0이 아닌) $H = N*10 - K - L$ 로 설정할 수 있다.

[225] 예를 들어, SF # n 에서의 PUSCH, SF #(n+L)에서의 PHICH, SF # $(n+L+(N*10-K-L)) =$ SF #(n+N*10-K)에서의 UG, SF # $(n+N*10-K+K) =$ SF # $(n+N*10)$ 에서의 PUSCH가 동일한 하나의 PUSCH HARQ 프로세스를 구성하도록 할당될 수 있다.

[226] 따라서, PUSCH 전송 관점에서 보면, 단말은 SF # $(n-K-(N*10-K-L)) =$ # $(n-K-H) =$ # $(n-L) =$ # $(n-(N*10-L))$ 의 MCC에서 PHICH를 수신하거나/하고 SF # $(n-K)$ 의 MCC에서 UL 그랜트를 수신한 경우, SF # n 의 SCC에서 PUSCH를 전송할 수 있다. PUSCH가 초기전송인지 재전송인지는 PHICH 수신 여부, UL 그랜트의 내용(예, NDI(New Data Indicator) 토클 여부)에 따라 정해될 수 있다.

[227] 참고로, 제안 방법 3-0-1의 적용 예를 들면 다음과 같다. 실시예 1, 2 기반의 UG 또는 PHICH 타이밍 설정 방식에 의해 UL 유니온이 DU-cfg #6로 결정된 상황에서, SF #3에서의 PUSCH 전송에 대한 20 [TTI] UL HARQ RTT 기반의 UL 그랜트/PHICH 타이밍은 표 5, 6, 7을 참조하여 아래와 같이 설정될 수 있다. TTI

단위는 SF 혹은 ms일 수 있다.

- [228] ■ SF #3에서의 PUSCH 전송에 대하여 UL 유니온 타이밍, 즉 UD-cfg #6에 설정되어있는 UL 그랜트/PHICH 타이밍을 적용하여 UL 그랜트 => PUSCH간 타이밍 관계, 즉 시간 간격 K [TTI]를 결정할 수 있다.
- [229] ► 표 5를 참조하면, SF #6에서의 UL 그랜트 => SF #(10+3)에서의 PUSCH간 타이밍 차이는 $K=7$ [TTI]이 된다.
- [230] ■ SF #3에서의 PUSCH 전송에 대하여 UL 유니온 타이밍, 즉 UD-cfg #6에 설정되어있는 UL 그랜트/PHICH 타이밍을 적용하여 PUSCH => PHICH간 타이밍 관계, 즉 시간 간격 L [TTI]을 결정할 수 있다.
- [231] ► 표 7을 참조하면, SF #3에서의 PHICH => SF #9에서의 PHICH간 타이밍 차이는 $L=6$ [TTI]이 된다.
- [232] ■ 20 [TTI] 간격을 갖는 SF #3에서의 PUSCH 전송이 동일한 하나의 PUSCH HARQ 프로세스를 구성하도록 PHICH => UL 그랜트간 타이밍 관계, 즉 시간 간격 $20-K-L$ [TTI]를 결정할 수 있다.
- [233] ► 상기 결과를 적용하면, PHICH => UL 그랜트간 타이밍 차이는 $20-K-L = 20-7-6 = 7$ [TTI]이 된다.
- [234] ■ 결과적으로, SF #3에서의 PUSCH, SF #(3+L) = SF #9에서의 PHICH, SF #(9+(20-K-L)) = SF #16에서의 UL 그랜트, SF #(16+K) = SF #23에서의 PUSCH가 동일한 하나의 PUSCH HARQ 프로세스를 구성하도록 할당될 수 있다.
- [235] HARQ 프로세스 구성 - 방법 3-1
- [236] ■ MCC U에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH
- [237] ► MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.
- [238] ■ SCC U(즉, SF #n)에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH
- [239] ► UG 타이밍(이하, SF #UG): SF #(n-p) 또는 그 이전에 존재하는, SF #n과 가장 가까운 MCC의 D로 설정할 수 있다. 여기서, p는 1 이상의 정수이고 바람직하게는 4이다.
- [240] ► PHICH 타이밍(이하, SF #PH): UG 타이밍에서 $N*10$ SFs 또는 $N*10$ ms 이후 시점, 즉 SF #(UG+N*10)에서의 MCC의 D로 설정할 수 있다.
- [241] ► $n-UG > 10-p$ (예, 6)일 경우: $PH-n < p$ (예, 4)가 되므로 SF #n의 SCC U에 대해서는 10 SFs 또는 10 ms의 HARQ RTT를 갖는 동기식 HARQ를 지원할 수 없다. 따라서, 해당 SCC U에 대해 다음과 같은 방안을 고려할 수 있다.
- [242] Alt 0) 방법 3-0, 3-0-1 또는 3-2를 적용할 수 있다.
- [243] Alt 1) UG 및 PHICH 타이밍을 각각 SF #UG, SF #(UG+20)로 설정하여 20 SFs 또는 20 ms의 HARQ RTT를 갖는 동기식 HARQ를 지원할 수 있다.
- [244] Alt 2) UG 타이밍만을 SF #UG로 설정하고(즉, PHICH 타이밍 설정 없음), SF #n는 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않고) 순시적인 UG에만 의존하는 일회성 PUSCH 스케줄링/전송 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 일회성 PUSCH 전송은 PHICH는 없어도 HARQ 프로세스는 수반되지만

비-적응적(non-adaptive) 재전송 없이 UL 그랜트 기반의 (적응적) 재전송만을 운용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 일회성 PUSCH 전송은 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않는) UL 데이터, 및/또는 UCI(예, ACK/NACK 및/또는 CQI/PMI/RI 등)를 나르는데 사용될 수 있다.

- [245] Alt 3) SF #n의 SCC U에 대한 PUSCH 스케줄링/전송을 제한하고, SF #n의 SCC U를 다른 용도(예, PUCCH 및/또는 SRS 및/또는 PRACH 전송만 허용)로 사용할 수 있다.
- [246] HARQ 프로세스 구성 - 방법 3-2
- [247] 실시예 1, 2의 UG 또는 PHICH 타이밍 설정 방법(예, UL 유니온)을 적용하되, 공통 UG 또는 PHICH 타이밍이 적용되는 CC(예, SCC)에 국한하여, 하나의 UL HARQ 프로세스가 (호핑하면서) 사용하는 복수의 UL SF 타이밍에 SCC D 또는 S가 포함되는 경우, 해당 SCC D 또는 S에서 UL 데이터 전송을 스킵(skip)할 수 있다. 이를 위해, 해당 SCC D 또는 S에 대응되는 (즉, 해당 SF 타이밍에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UG 및 해당 SF 타이밍에서의 PUSCH에 대한 ACK/NACK (PHICH)를 전송하는) MCC DL SF에서, UL 데이터 전송을 위한 UG (및/또는 PHICH) 스케줄링/수신을 생략할 수 있다.
- [248] 즉, UL 유니온 타이밍에 기반하여, 하나의 UL HARQ 프로세스가 (호핑하면서) 사용하는 복수의 SCC UL 타이밍을 연결하되, SCC에 없는 UL 타이밍에서의 데이터(예, PUSCH) 전송 및 이에 결부된 제어 정보(예, PHICH/UG)의 송수신은 (UL 유니온 타이밍 상에서) 스킵될 수 있다. 제어 정보의 스킵 시, UL HARQ 프로세스 내에서 SCC UL간 연결은 선행 SCC UL에 대응하는 UL 유니온 PHICH 타이밍, 후행 SCC UL에 대응하는 UL 유니온 UG 타이밍을 이용하여 수행될 수 있다 (여기서, 해당 선행 UL은 UL 유니온 (HARQ) 타이밍상으로 인접하지 않은 UL일 수 있다). 예를 들어, 선행 SCC UL에서 SCC PUSCH 전송 => 선행 SCC UL에 대응하는 UL 유니온 PHICH 타이밍에서 PHICH 수신 (MCC) => 후행 SCC UL에 대응하는 UL 유니온 UL 그랜트 타이밍에서 UL 그랜트 수신 (MCC) => 후행 SCC UL에서 SCC PUSCH 전송 순으로 HARQ 프로세스가 연결될 수 있다 (여기서, 선행 SCC UL 및 후행 SCC UL 사이에 있는 UL 유니온 상의 UL에 대한 PHICH/UL 그랜트 스케줄링/수신은 생략된다). 그 외의 경우(즉, 상기와 같은 스킵이 없는 경우), UL HARQ 프로세스 내에서 SCC UL간 연결은 UL 유니온 상의 선행 UL에 대한 PHICH 타이밍, UL 유니온 상의 후행 UL을 스케줄링하는 UG 타이밍을 이용하여 수행될 수 있으며, 이때 해당 선행 UL은 UL 유니온 (HARQ) 타이밍상으로 인접한 UL일 수 있다. 예를 들어, UL 유니온 상의 선행 UL에서 SCC PUSCH 전송 => UL 유니온 상의 선행 UL에 대한 PHICH 타이밍에서 PHICH 수신 (MCC) => UL 유니온 상의 후행 UL에 대한 UL 그랜트 타이밍에서 UL 그랜트 수신 (MCC) => UL 유니온 상의 후행 UL에서 SCC PUSCH 전송 순으로 HARQ 프로세스가 연결될 수 있으며, 여기서, 해당 선행 SCC UL은 UL 유니온 (HARQ) 타이밍상으로 인접한 UL 관계에 있으므로 이에

결부된 PHICH/UL 그랜트 스케줄링/수신에 대한 생략은 없게 된다.

- [249] 정리하면, MCC와 SCC의 UL 유니온인 UD-cfg에 정의되어있는 UL 그랜트 또는 PHICH 타이밍(즉, UL 유니온 타이밍)을 적용하여 SCC의 특정 PUSCH HARQ 프로세스에 결부된 PUSCH 전송(및 PHICH/UL 그랜트 전송)이 시간 순서대로 수행될 수 있다. 다만, UL 유니온인 UD-cfg에 정의된 특정 PUSCH 전송 타이밍(U1)이 SCC에 UL SF로 정의되어있지 않은 경우, U1 이후 가용한 최초의 SCC UL SF(U2)를 통해 U1을 통해 전송되어야 할 PUSCH 전송이 수행될 수 있다. 여기서, 해당 UL 유니온 타이밍을 기반으로 U1 바로 이전의, PUSCH 전송이 수행될 수 있는 (SCC에 대하여 UL SF인) UL SF를 U0라고 가정한다. 이 경우, U0에서의 PUSCH 전송, U0에서의 PUSCH 전송에 대한 (즉, 해당 PUSCH에 대한 ACK/NACK이 전송되는) PHICH 타이밍(D0)에서의 PHICH 수신, U2에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 타이밍(D2)에서의 UL 그랜트 수신, U2에서의 PUSCH 전송 순으로 PUSCH HARQ 관련 동작이 수행될 수 있다. 이때, D0과 D2는 UL 유니온 타이밍에 따라 동일 혹은 상이한 SF 타이밍일 수 있다. 여기서, D2는 D0를 포함하여 D0 이후에 D0로부터 가장 가까운 (UL 유니온 타이밍 상 유효한(valid)) D2 SF 타이밍(예, UG 타이밍)으로 정의될 수 있다.
- [250] 본 방법을 예를 들어 설명하면 다음과 같다. UD-cfg #6이 MCC이고 UD-cfg #1이 SCC인 경우를 가정하면, MCC의 경우 SF #2, 3, 4, 7, 8이 UL SF이고 SCC의 경우 SF #2, 3, 7, 8이 UL SF이다. 여기서, UL 유니온 방법을 적용하면, SCC에서의 PUSCH HARQ 프로세스(즉, UL 그랜트/PUSCH/PHICH 전송)는 UD-cfg #6 (MCC)에 정의되어있는 UL 그랜트 또는 PHICH 타이밍에 맞추어 수행될 수 있다. SCC의 SF #2에서의 초기 PUSCH 전송으로 시작되는 특정 PUSCH HARQ 프로세스에 대하여 방법 3-2를 적용할 경우, 단말은 UD-cfg #6 (MCC)에 맞춰 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [251] 1) SF #2에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 타이밍(D0)에서 UL 그랜트 수신
- [252] 2) SF #2에서 PUSCH 전송(initial transmission)
- [253] 3) SF #2에서의 PUSCH 전송에 대한 PHICH 타이밍(D1)에서 PHICH 수신
- [254] SF #13(=#2+11(RTT))에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 타이밍(D2)에서 UL 그랜트 수신
- [255] 이때, 상기 D1과 D2는 동일한 SF 타이밍일 수 있음
- [256] 4) SF #13에서 PUSCH 전송(first retransmission)
- [257] 5) SF #13에서의 PUSCH 전송에 대한 PHICH 타이밍(D3)에서 PHICH 수신
- [258] 6) SF #27(=#13+14(RTT))에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 타이밍(D4)에서 UL 그랜트 수신
- [259] 이때, D3과 D4는 동일 혹은 상이한 SF 타이밍일 수 있으며, D4는 D3를 포함하여 D3 이후 D3으로부터 가장 가까운 (UL 유니온 타이밍 상에서 유효한(valid)) D4 SF 타이밍으로 설정될 수 있음

- [260] 한편, UL 유니온인 UD-cfg #6에 정의되어있는 타이밍을 적용할 경우, SF #13에서의 PUSCH에 대한 재전송은 SF #24에서 수행될 수 있다. 그러나, SF #24의 경우 SCC에서는 UL SF이 아닌 DL 또는 S SF으로 정의되어 있으므로 제안 방식을 통해 해당 SF #24에서의 PUSCH 전송 및 이를 스케줄링하는 UL 그랜트 수신, 이에 대한 PHICH 수신을 생략하고 해당 SF #24 이후 가용한 최초 SCC의 UL SF인 SF #27을 통해 SF #13에서의 PUSCH에 대한 재전송을 수행하도록 설정할 수 있음
- [261] 7) SF #27(=#13+14(RTT))에서 PUSCH 전송 (second retransmission)
- [262] 8) SF #27에서의 PUSCH 전송에 대한 PHICH 타이밍(D5)에서 PHICH 수신
- [263] SF #38(=#27+11(RTT))에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 타이밍(D6)에서 UL 그랜트 수신
- [264] 이때, D5과 D6는 동일한 SF 타이밍일 수 있음
- [265] 9) SF #38에서 PUSCH 전송 (third transmission)
- [266] 10) SF #38에서의 PUSCH 전송에 대한 PHICH 타이밍(D7)에서 PHICH 수신
- [267] SF #52(=#38+14(RTT))에서의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 타이밍(D8)에서 UL 그랜트 수신
- [268] 이때, D7과 D8과 D0는 동일한 SF 타이밍일 수 있음
- [269] 상기 예를 시간 순서대로 좀더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [270] ■ UL 유니온인 UD-cfg #6에 정의된 UL HARQ 타이밍을 SCC에 적용할 경우, SCC PUSCH를 위해 다음과 같은 UL HARQ 과정이 예상된다.
- [271] SF #2: PUSCH => SF #6: PHICH+UG => SF #13: PUSCH => SF #19: PHICH+UG => SF #24: PUSCH (invalid on SCC) => SF #30: PHICH+UG => SF #37: PUSCH => SF #41: PHICH+UG => SF #48: PUSCH => SF #55: PHICH+UG => SF #62: PUSCH
- [272] ■ 그러나, SF #24는 SCC(UD-cfg #1)가 DL이므로 SCC PUSCH 전송에 사용될 수 없다. 따라서, SCC에 방법 3-2를 적용할 경우, UL HARQ 타이밍은 다음과 같이 주어질 수 있다.
- [273] SF #2: PUSCH => SF #6: PHICH+UG => SF #13: PUSCH => SF #19: PHICH => SF #20: UG => SF #27: PUSCH => SF #31: PHICH+UG => SF #38: PUSCH => SF #45: PHICH+UG => SF #52: PUSCH
- [274] 도 21~25는 MCC의 UD-cfg와 SCC의 UD-cfg에 따라 방법 3-1을 통해 산출된 (10-SFs 동기식 HARQ 지원이 가능한) SCC U에 대한 UG/PHICH 타이밍을 예시한다. 도 21~25는 각각 MCC의 UD-cfg이 #0, #1, #2, #3, #6인 경우를 나타낸다. 도면에서 SF #m에 설정된 숫자 k는, SF #(m+k)에서 SCC U를 통해 전송되는 PUSCH에 대한 UG/PHICH 타이밍이 SF #m에서의 MCC의 D에 설정됨을 의미한다.
- [275] 도 21~25에 대한 설명은 동일/유사하므로 도 21 및 24에 대해서만 대표적으로 설명한다. 도 21을 참조하면, MCC가 UD-cfg #0이고 SCC가 UD-cfg #6 (SF #2, 3, 4, 7, 8에 5개의 U가 존재)인 경우, (SF #0, 1, 6의 MCC D를 UG 또는 PHICH

타이밍으로 설정하여) SF #2, 4, 7의 SCC U($n-UG \leq 6$)에 대해서만 10 SFs RTT 동기식 HARQ을 지원하고, SF #3, 8의 SCC U($n-UG > 6$)에 대해서는 Alt 0~3을 적용할 수 있다. 또한, 도 24를 참조하면, MCC가 UD-cfg #3이고 SCC가 UD-cfg #1 (SF #2, 3, 7, 8에 4개의 U가 존재)인 경우, (SF #1, 8, 9에서의 MCC의 D를 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정하여) SF #2, 3, 7의 SCC U($n-UG \leq 6$)에 대해서만 10 SFs RTT 동기식 HARQ을 지원하고, SF #8의 SCC U($n-UG > 6$)에 대해서는 Alt 0~3을 적용할 수 있다.

- [276] 상기 방법 3-0, 3-0-1, 3-1 또는 3-2 (혹은, 여타의 다른 방식)를 적용하여 UG 또는 PHICH 타이밍을 설정할 경우, MCC 단독으로 동작할 때에는 UG 또는 PHICH를 전송할 수 있도록 설정되지 않는 MCC의 특정 D(예, MCC-D1)가, MCC/SCC의 특정 U에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정될 수 있다. 편의상, MCC-D1에 UG 또는 PHICH 타이밍이 설정된 MCC/SCC의 U를 고아 U라고 지칭한다. 여기서, MCC-D1는 표 1, 표 6 및 표 7을 참조하여 확인할 수 있다. 이 경우, 고아 U (혹은, 고아 U를 포함하는 CC에 설정된 모든 U)는 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않고) 순시적인 UG에만 의존하는 일회성 PUSCH 스케줄링/전송 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 일회성 PUSCH 전송은 PHICH는 없어도 HARQ 프로세스는 수반되지만 비-적응적(non-adaptive) 재전송 없이 UL 그랜트 기반의 (적응적) 재전송만을 운용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 일회성 PUSCH 전송은 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않는) UL 데이터, 및/또는 UCI(예, ACK/NACK 및/또는 CQI/PMI/RI 등)를 나르는데 사용될 수 있다. 혹은, 고아 U (혹은, 고아 U를 포함하는 CC에 설정된 모든 U)에 대해서는 PUSCH 스케줄링/전송을 제한하고 다른 용도(예, PUCCH 및/또는 SRS 및/또는 PRACH 전송만 허용)로 사용하는 방안을 고려할 수 있다. 이 경우, 단말은 고아 U에 대응하는 MCC의 D에서 UL 그랜트 DCI 포맷을 수신하기 위한 과정(예, 서치 스페이스 모니터링, PDCCH 후보들에 대한 블라인드 디코딩)을 생략할 수 있다.

- [277] 실시예 4: 신호 송수신 타이밍 및 UL HARQ 프로세스

- [278] 실시예 3의 UL HARQ 프로세스 구성 방안은 실시예 1, 2가 적용된다는 전제 하에 비-적용가능 MS-콤에 관한 내용을 다루고 있다. 본 실시예에서는 CC 조합(즉, UD-cfg)에 상관없이 적용될 수 있는 일반화된 UL HARQ 프로세스 구성 방안에 대해 설명한다. 다음과 같은 방법을 고려할 수 있다.

- [279] HARQ 프로세스 구성 - 방법 4-1

- [280] ■ MCC U에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH

- [281] ► MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.

- [282] ■ SCC U(즉, SF #n)에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH

- [283] ► UG 타이밍(이하, SF #UG): SF #(n-p) 또는 그 이전에 존재하는, SF #n과 가장 가까운 MCC의 D로 설정할 수 있다. 여기서, p는 1 이상의 정수이고 바람직하게는 4이다.

- [284] ▶ PHICH 타이밍(이하, SF #PH): UG 타이밍에서 $N \times 10$ SFs 또는 $N \times 10$ ms 이후 시점, 즉 SF #(UG+ $N \times 10$)에서의 MCC의 D로 설정할 수 있다. 여기서, N은 1이상의 정수이다. 예를 들어, N은 1일 수 있다.
- [285] ▶ $n\text{-UG} > 10\text{-p}$ (예, 6)일 경우: $\text{PH-n} < p$ (예, 4)가 되므로 해당 SF #n의 SCC U에 대해서는 10 SFs 또는 10 ms의 HARQ RTT를 갖는 동기식 HARQ를 지원할 수 없다. 따라서 해당 SCC U에 대해 다음과 같은 방안을 고려할 수 있다.
- [286] Alt 1) UG 또는 PHICH 타이밍을 각각 SF #UG, SF #(UG+20)로 설정하여 20 SFs 또는 20 ms의 HARQ RTT를 갖는 동기식 HARQ를 지원할 수 있다.
- [287] Alt 2) UG 타이밍만을 SF #UG로 설정하고(즉, PHICH 타이밍 설정 없음), SF #n는 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않고) 순시적인 UG에만 의존하는 일회성 PUSCH 스케줄링/전송 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 일회성 PUSCH 전송은 PHICH는 없어도 HARQ 프로세스는 수반되지만 비-적응적(non-adaptive) 재전송 없이 UL 그랜트 기반의 (적응적) 재전송만을 운용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 일회성 PUSCH 전송은 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않는) UL 데이터, 및/또는 UCI(예, ACK/NACK 및/또는 CQI/PMI/RI 등)를 나르는데 사용될 수 있다.
- [288] Alt 3) SF #n의 SCC U에 대한 PUSCH 스케줄링/전송을 제한하고, SF #n의 SCC U를 다른 용도(예, PUCCH 및/또는 SRS 및/또는 PRACH 전송만 허용)로 사용할 수 있다.
- [289] 한편, UD-cfg #0, #6의 HARQ RTT가 10 SFs 또는 10 ms이 아닌 점을 고려하여, 상기 규칙에 대해 다음의 예외를 정의할 수 있다.
- [290] ■ MCC가 UD-cfg #1~#6이고 SCC가 UD-cfg #0인 경우에는 SCC에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍 및 UL HARQ RTT를 그대로 적용할 수 있다.
- [291] ■ MCC가 UD-cfg #1~#5이고 SCC가 UD-cfg #6인 경우에는 SCC에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍 및 UL HARQ RTT를 그대로 적용할 수 있다.
- [292] 도 26은 MCC의 UD-cfg와 SCC의 UD-cfg에 따라 상기 방법 4-1을 통해 산출된 SCC U에 대한 UG/PHICH 타이밍을 예시한다. 도 26에서 SF #m에 설정된 숫자 k는, SF #(m+k)에서 SCC U를 통해 전송되는 PUSCH에 대한 UG/PHICH 타이밍이 SF #m에서의 MCC의 D에 설정됨을 의미한다. 도 27은 도 26의 UG/PHICH 타이밍에 따르는 경우에 10-SFs 동기식 HARQ의 지원이 가능한 SCC U(도면에서, “O”로 표시)를 나타낸다.
- [293] 도 26~27을 참조하면, MCC가 UD-cfg #3이고 SCC가 UD-cfg #1 (SF #2, 3, 7, 8에 4개의 U가 존재)인 경우, (SF #1, 8, 9의 MCC D를 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정하여) SF #2, 3, 7의 SCC U에 대해서만 10-SFs 동기식 HARQ를 지원하고, SF #8의 SCC U에 대해서는 상기 Alt 1~3을 적용할 수 있다. 다른 예로, MCC가 UD-cfg #3이고 SCC가 UD-cfg #0 혹은 #6인 경우에는, SCC U에 대하여 SCC에 설정된 UG 또는 PHICH 타이밍 및 UL HARQ RTT를 그대로 적용할 수 있다. 또 다른 예로, MCC가 UD-cfg #0이고 SCC가 UD-cfg #6 (SF #2, 3, 4, 7, 8에 5개의 U가

존재)인 경우, (SF #0, 1, 6의 MCC D를 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정하여) SF #2, 4, 7의 SCC U에 대해서만 10-SFs 동기식 HARQ를 지원하고, SF #3, 8의 SCC U에 대해서는 상기 Alt 1~3을 적용할 수 있다.

[294] HARQ 프로세스 구성 - 방법 4-2

[295] 본 방법은 MCC에 상관없이 모든 SCC에 대해 UL HARQ RTT를 $N \times 10$ SFs 또는 $N \times 10$ ms로 운영하는 것을 가정한다. 여기서, N 은 1 이상의 정수이다. 따라서, SCC가 UD-cfg #0, #6인 경우에도 MCC에 상관없이 SCC의 UL HARQ RTT를 $N \times 10$ SFs 또는 $N \times 10$ ms로 전환하여 운영한다고 가정한다. 이 경우, 다음과 같은 방안을 고려할 수 있다.

[296] ■ MCC U에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH

[297] ► MCC의 UG 또는 PHICH 타이밍을 적용할 수 있다.

[298] ■ SCC U(즉, SF #n)에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH

[299] ► UG 타이밍(즉, SF #UG): SF #(n-p) 또는 그 이전에 존재하는, SF #n과 가장 가까운 MCC의 D로 설정할 수 있다. 여기서, p는 1 이상의 정수이고 바람직하게는 4이다.

[300] ► PHICH 타이밍(즉, SF #PH): UG 타이밍에서 $N \times 10$ SFs 또는 $N \times 10$ ms 이후 시점, 즉 SF #(UG+ $N \times 10$)에서의 MCC의 D로 설정할 수 있다. 여기서, N 은 1 이상의 정수이다. 예를 들어, N 은 1일 수 있다.

[301] ► $n - \text{UG} > 10 - p$ (예, 6)일 경우: $\text{PH} - n < p$ (예, 4)가 되므로 해당 SF #n의 SCC U에 대해서는 10 SFs 또는 10 ms의 HARQ RTT를 갖는 동기식 HARQ를 지원할 수 없다. 따라서, 해당 SCC U에 대해 다음과 같은 방안을 고려할 수 있다.

[302] Alt 1) UG 또는 PHICH 타이밍을 각각 SF #UG, SF #(UG+20)로 설정하여 20 SFs 또는 20 ms의 HARQ RTT를 갖는 동기식 HARQ를 지원할 수 있다.

[303] Alt 2) UG 타이밍만을 SF #UG로 설정하고(즉, PHICH 타이밍 설정 없음), SF #n는 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않고) 순시적인 UG에만 의존하는 일회성 PUSCH 스케줄링/전송 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 일회성 PUSCH 전송은 PHICH는 없어도 HARQ 프로세스는 수반되지만 비-적응적(non-adaptive) 재전송 없이 UL 그랜트 기반의 (적응적) 재전송만을 운용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 일회성 PUSCH 전송은 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않는) UL 데이터, 및/또는 UCI(예, ACK/NACK 및/또는 CQI/PMI/RI 등)를 나르는데 사용될 수 있다.

[304] Alt 3) SF #n의 SCC U에 대한 PUSCH 스케줄링/전송을 제한하고, SF #n의 SCC U를 다른 용도(예, PUCCH 및/또는 SRS 및/또는 PRACH 전송만 허용)로 사용할 수 있다.

[305] 도 28은 MCC의 UD-cfg와 SCC의 UD-cfg에 따라 상기 방법 4-2를 통해 산출된 SCC U에 대한 UG/PHICH 타이밍을 예시한다. 도 28에서 SF #m에 설정된 숫자 k는, SF #(m+k)에서 SCC U를 통해 전송되는 PUSCH에 대한 UG/PHICH 타이밍이 SF #m에서의 MCC의 D에 설정됨을 의미한다. 도 29는 도 28의 UG/PHICH

타이밍에 따르는 경우에 10-SFs 동기식 HARQ의 지원이 가능한 SCC U(도면에서, “O”로 표시)를 나타낸다.

- [306] 도 28~29를 참조하면, MCC가 UD-cfg #1이고 SCC가 UD-cfg #6 (SF #2, 3, 4, 7, 8에 5개의 U가 존재)인 경우, (SF #0, 1, 4, 5, 6의 MCC D를 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정하여) 모든 SCC U에 대해 10-SFs 동기식 HARQ를 지원할 수 있다. 다른 예로, MCC가 UD-cfg #6이고 SCC가 UD-cfg #0 (SF #2, 3, 4, 7, 8, 9에 6개의 U가 존재)인 경우, (SF #0, 1, 5, 6, 9의 MCC D를 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정하여) SF #2, 3, 4, 7, 9의 SCC U에 대해서만 10-SFs 동기식 HARQ를 지원하고, SF #8의 SCC의 U에 대해서는 상기 Alt 1~3을 적용할 수 있다.
- [307] 상기 제안 방법(혹은, 여타의 다른 방식)을 적용하여 UG 또는 PHICH 타이밍을 설정할 경우, MCC 단독으로 동작할 때에는 UG 또는 PHICH를 전송할 수 있도록 설정되지 않는 MCC의 특정 D(예, MCC-D1)가, MCC/SCC의 특정 U에서의 PUSCH 전송에 대한 UG 또는 PHICH 타이밍으로 설정될 수 있다. 편의상, MCC-D1에 UG 또는 PHICH 타이밍이 설정된 MCC/SCC의 U를 고아 U라고 지칭한다. 여기서, MCC-D1는 표 1, 표 6 및 표 7을 참조하여 확인할 수 있다. 이 경우, 고아 U (혹은, 고아 U를 포함하는 CC에 설정된 모든 U)는 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않고) 순시적인 UG에만 의존하는 일회성 PUSCH 스케줄링/전송 용도로 사용될 수 있다. 여기서, 일회성 PUSCH 전송은 PHICH는 없어도 HARQ 프로세스는 수반되지만 비-적응적(non-adaptive) 재전송 없이 UL 그랜트 기반의 (적응적) 재전송만을 운용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 일회성 PUSCH 전송은 (PHICH 기반의 HARQ 프로세스를 수반하지 않는) UL 데이터, 및/또는 UCI(예, ACK/NACK 및/또는 CQI/PMI/RI 등)를 나르는데 사용될 수 있다. 혹은, 고아 U (혹은, 고아 U를 포함하는 CC에 설정된 모든 U)에 대해서는 PUSCH 스케줄링/전송을 제한하고 다른 용도(예, PUCCH 및/또는 SRS 및/또는 PRACH 전송만 허용)로 사용하는 방안을 고려할 수 있다. 이 경우, 단말은 고아 U에 대응하는 MCC의 D에서 UL 그랜트 DCI 포맷을 수신하기 위한 과정(예, 서치 스페이스 모니터링, PDCCH 후보들에 대한 블라인드 디코딩)을 생략할 수 있다.
- [308] 도 30은 본 발명에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다. 무선 통신 시스템에 릴레이가 포함되는 경우, 백홀 링크에서 통신은 기지국과 릴레이 사이에 이뤄지고 액세스 링크에서 통신은 릴레이와 단말 사이에 이뤄진다. 따라서, 도면에 예시된 기지국 또는 단말은 상황에 맞춰 릴레이로 대체될 수 있다.
- [309] 도 30을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 단말(UE, 120)을 포함한다. 기지국(110)은 프로세서(112), 메모리(114) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛(116)을 포함한다. 프로세서(112)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(114)는 프로세서(112)와 연결되고 프로세서(112)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(116)은 프로세서(112)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.

단말(120)은 프로세서(122), 메모리(124) 및 RF 유닛(126)을 포함한다. 프로세서(122)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(124)는 프로세서(122)와 연결되고 프로세서(122)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(126)은 프로세서(122)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 기지국(110) 및/또는 단말(120)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

[310] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[311] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[312] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[313] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 임의 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[314] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로

구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[315] 본 발명은 단말, 릴레이, 기지국 등과 같은 무선 통신 장치에 사용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1]

캐리어 병합(Carrier Aggregation)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법에 있어서, 제1 TDD(Time Division Duplex) UL-DL 구성(Uplink-Downlink configuration)의 제1 셀과 제2 TDD UL-DL 구성의 제2 셀을 설정하는 단계;
 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-L)$ 에서 PHICH(Physical HARQ Indicator CHannel) 신호를 수신하거나, 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-K)$ 에서 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 신호를 수신하는 단계; 및
 상기 PHICH 신호 또는 상기 PDCCH 신호에 대응하여, 상기 제2 셀의 서브프레임 $\#n$ 에서 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 신호를 전송하는 단계를 포함하고,
 상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 의 관계는 TDD UL-DL 구성 세트 내의 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값을 고려하여 결정되며,
 상기 특정 TDD UL-DL 구성은 상기 제1 셀 또는 상기 제2 셀에서 UL로 설정된 서브프레임들이 모두 UL로 설정된 하나 이상의 TDD UL-DL 구성들 중에서 UL 서브프레임의 개수가 가장 작은 TDD UL-DL 구성이고,
 상기 서브프레임 $\#n$ 이전에 존재하는 상기 특정 TDD UL-DL 구성에 따른 UL 서브프레임(UU)에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된 경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 UU에 설정된 파라미터 값에 따라 결정되고,
 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 제2 셀 내에서 상기 서브프레임 $\#n$ 이전의 UL 서브프레임에 적용되는 파라미터 값에 따라 결정되며, n 은 0 이상의 정수이고, K 및 L 은 각각 1 이상의 정수인 방법.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 PHICH 신호, 상기 PDCCH 신호 및 상기 PUSCH 신호는 동일 HARQ 프로세스에 해당되는 방법.

[청구항 3]

제1항에 있어서,
 상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 은 동일 HARQ 프로세스에 해당되는 방법.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된 경우 L 과 K 는 동일하고, 상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우 L 은 K 보다

큰 방법.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값에 따라 상기 UU에 결부된 DL 서브프레임에서 PHICH 신호 및 UL 그랜트 PDCCH 신호의 수신 과정이 생략되는 방법.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 제1 셀은 스케줄링 셀이고, 상기 제2 셀은 피스케줄링 셀인 방법.

[청구항 7]

캐리어 병합(Carrier Aggregation)을 지원하는 무선 통신

시스템에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성된 통신 장치에 있어서,

무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 제1 TDD(Time Division Duplex) UL-DL

구성(Uplink-Downlink configuration)의 제1 셀과 제2 TDD UL-DL

구성의 제2 셀을 설정하고, 상기 제1 셀의 서브프레임 $\#(n-L)$ 에서

PHICH(Physical HARQ Indicator CHannel) 신호를 수신하거나, 상기

제1 셀의 서브프레임 $\#(n-K)$ 에서 PDCCH(Physical Downlink

Control CHannel) 신호를 수신하며, 상기 PHICH 신호 또는 상기

PDCCH 신호에 대응하여, 상기 제2 셀의 서브프레임 $\#n$ 에서

PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 신호를 전송하도록

구성되고,

상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 의 관계는 TDD UL-DL 구성

세트 내의 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값을

고려하여 결정되며,

상기 특정 TDD UL-DL 구성은 상기 제1 셀 또는 상기 제2 셀에서

UL로 설정된 서브프레임들이 모두 UL로 설정된 하나 이상의 TDD

UL-DL 구성들 중에서 UL 서브프레임의 개수가 가장 작은 TDD

UL-DL 구성이고,

상기 서브프레임 $\#n$ 이전에 존재하는 상기 특정 TDD UL-DL

구성에 따른 UL 서브프레임(UU)에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된

경우, 상기 서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 UU에 설정된 파라미터 값에

따라 결정되며,

상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기

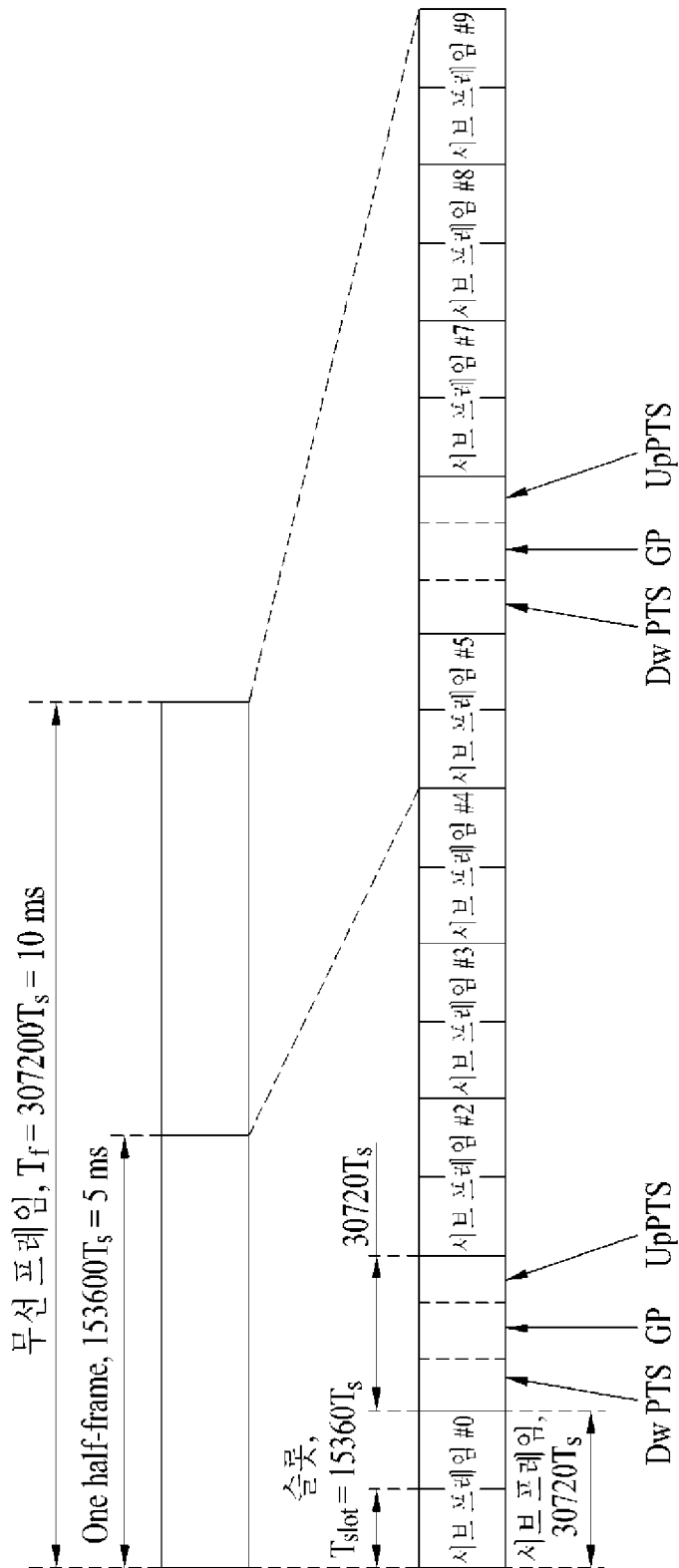
서브프레임 $\#(n-L)$ 은 상기 제2 셀 내에서 상기 서브프레임 $\#n$

이전의 UL 서브프레임에 적용되는 파라미터 값에 따라 결정되고,

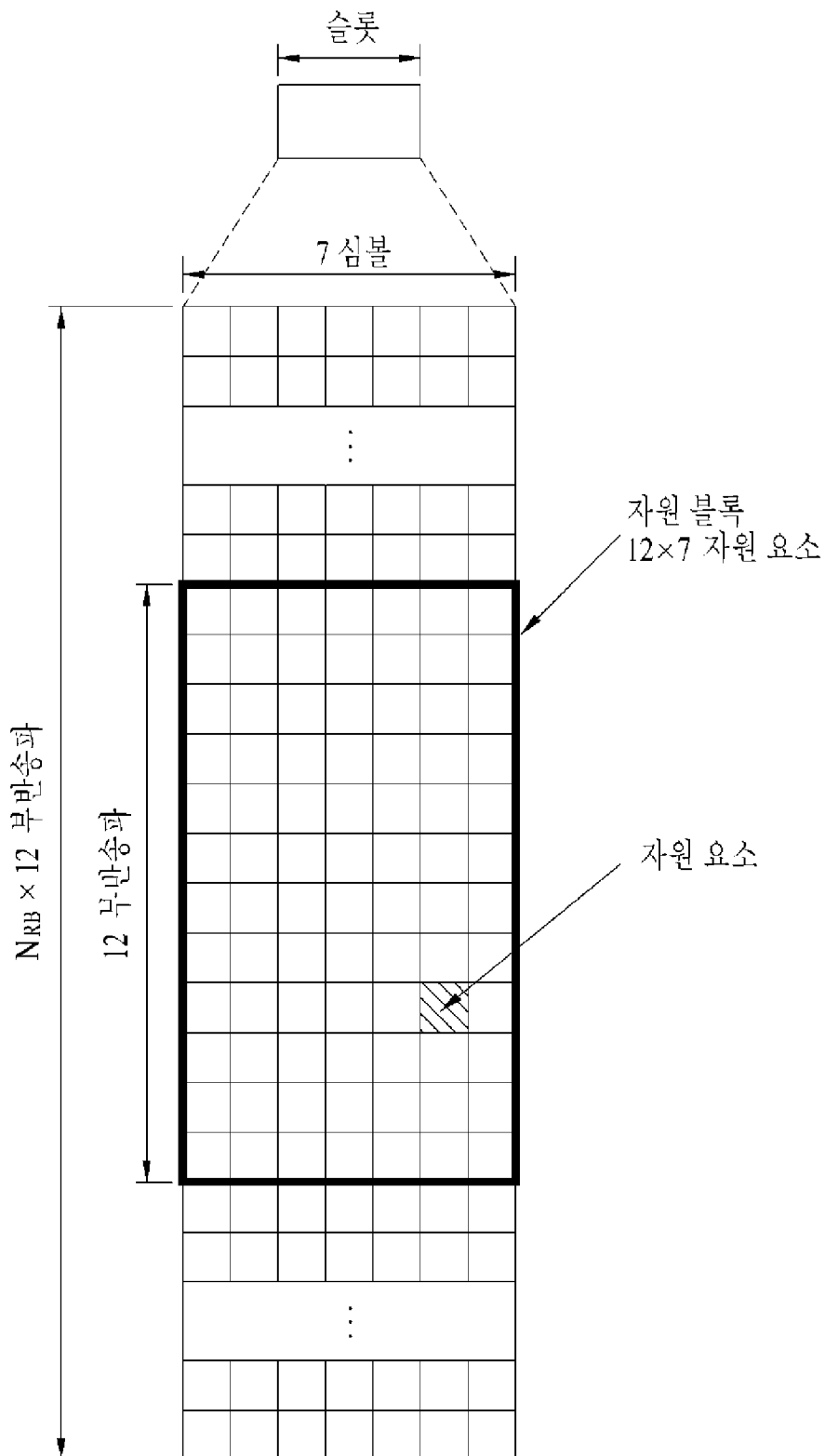
n 은 0 이상의 정수이고, K 및 L 은 각각 1 이상의 정수인 통신 장치.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 PHICH 신호, 상기 PDCCH 신호 및 상기 PUSCH 신호는 동일 HARQ 프로세스에 해당되는 통신 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 서브프레임 $\#(n-L)$, $\#(n-K)$ 및 $\#n$ 은 동일 HARQ 프로세스에 해당되는 통신 장치.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정된 경우 L 과 K 는 동일하고,
상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우 L 은 K 보다 큰 통신 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 UU에서 상기 제2 셀이 UL로 설정되지 않은 경우, 상기 특정 TDD UL-DL 구성에 설정된 파라미터 값에 따라 상기 UU에 결부된 DL 서브프레임에서 PHICH 신호 및 UL 그랜트 PDCCH 신호의 수신 과정이 생략되는 통신 장치.
- [청구항 12] 제7항에 있어서,
상기 제1 셀은 스케줄링 셀이고, 상기 제2 셀은 피스케줄링 셀인 통신 장치.

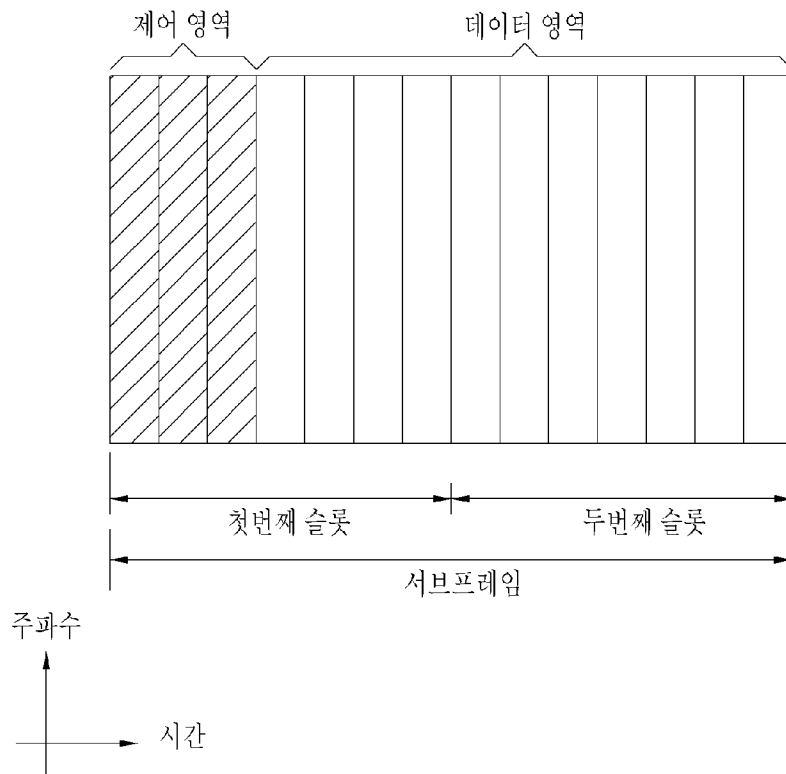
[Fig. 1]



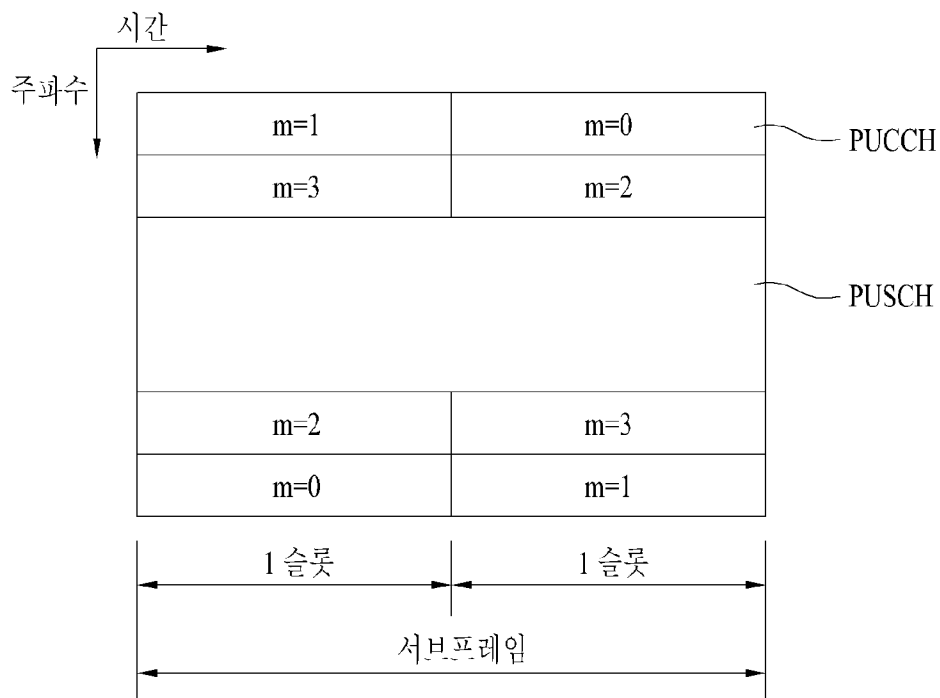
[Fig. 2]



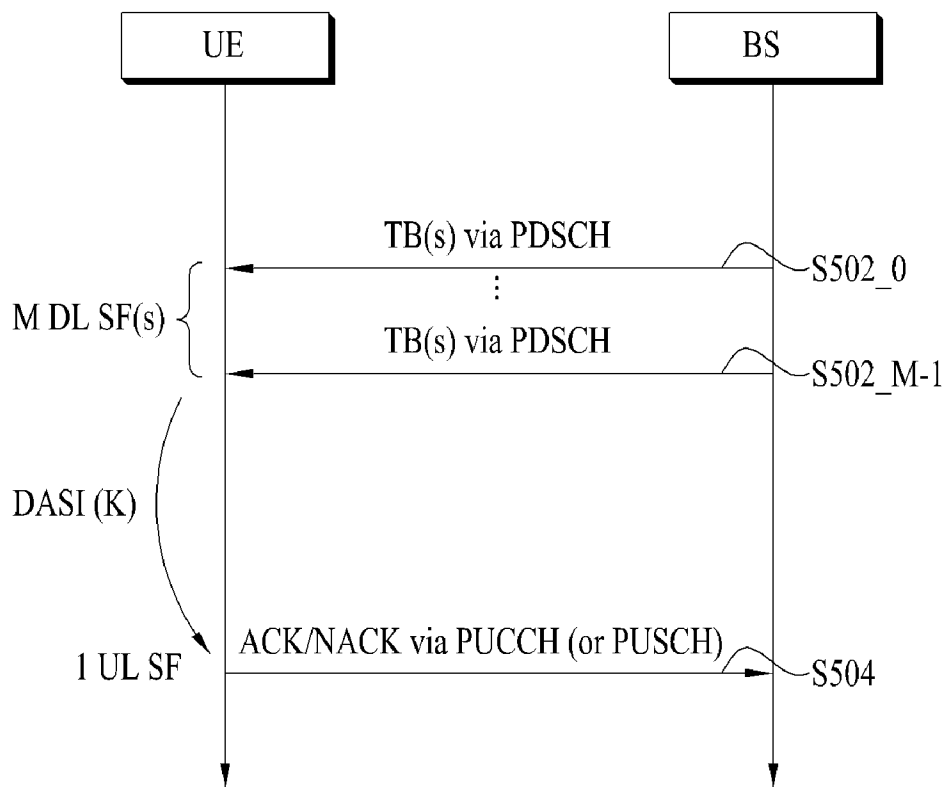
[Fig. 3]



[Fig. 4]

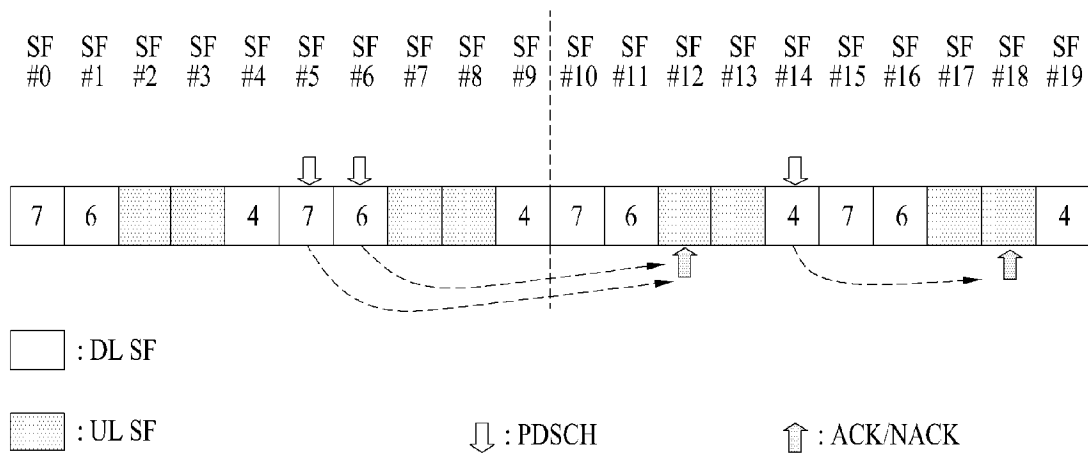


[Fig. 5]

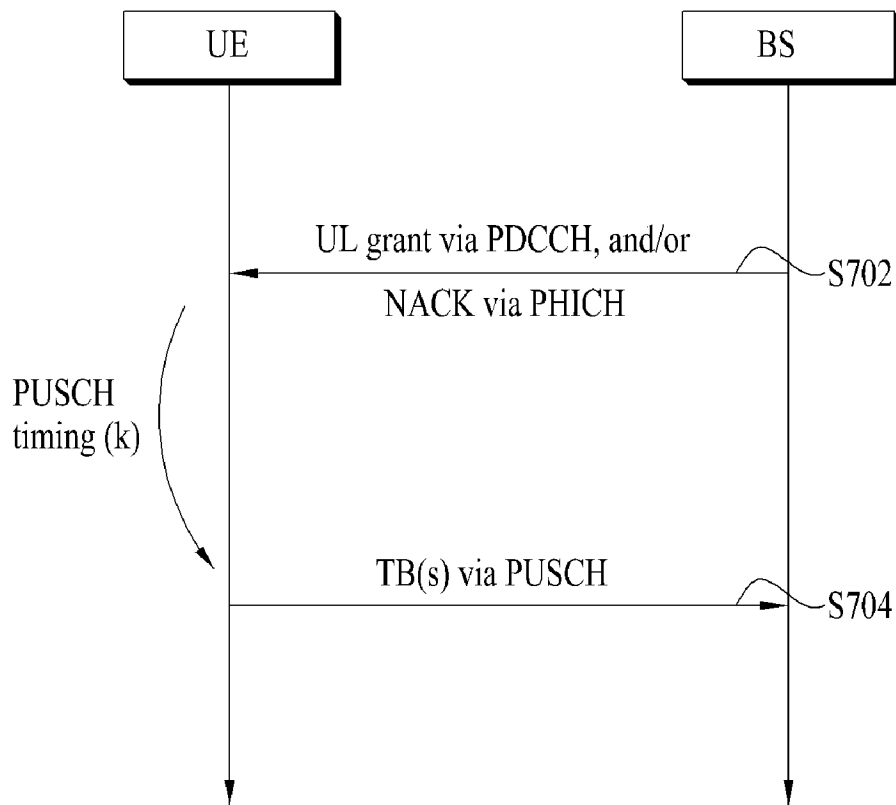


[Fig. 6]

PDSCH-ACK/NACK timing (UL-DL configuration #1)

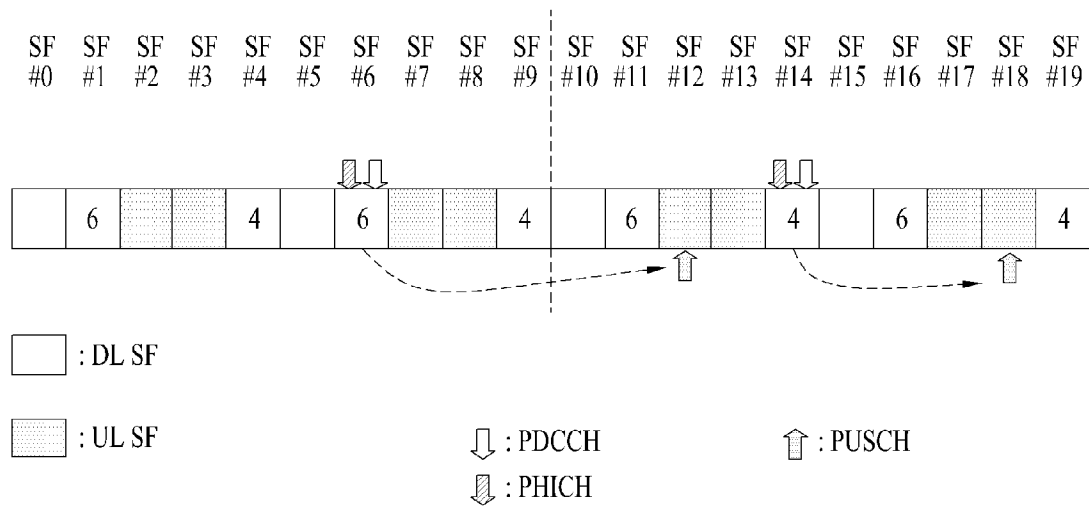


[Fig. 7]

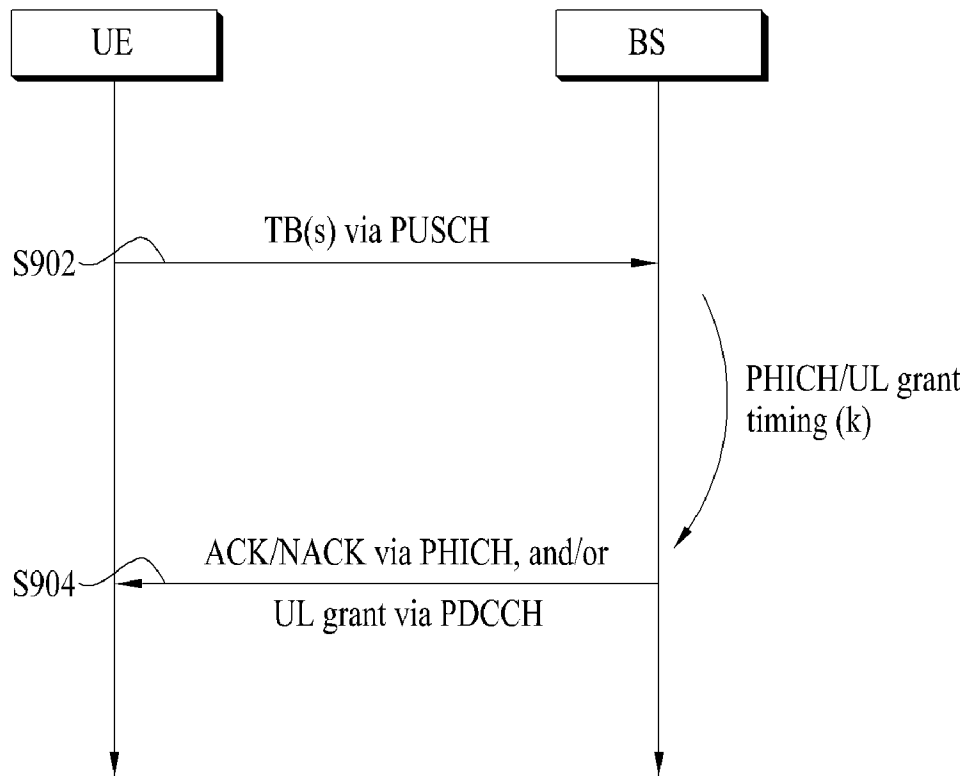


[Fig. 8]

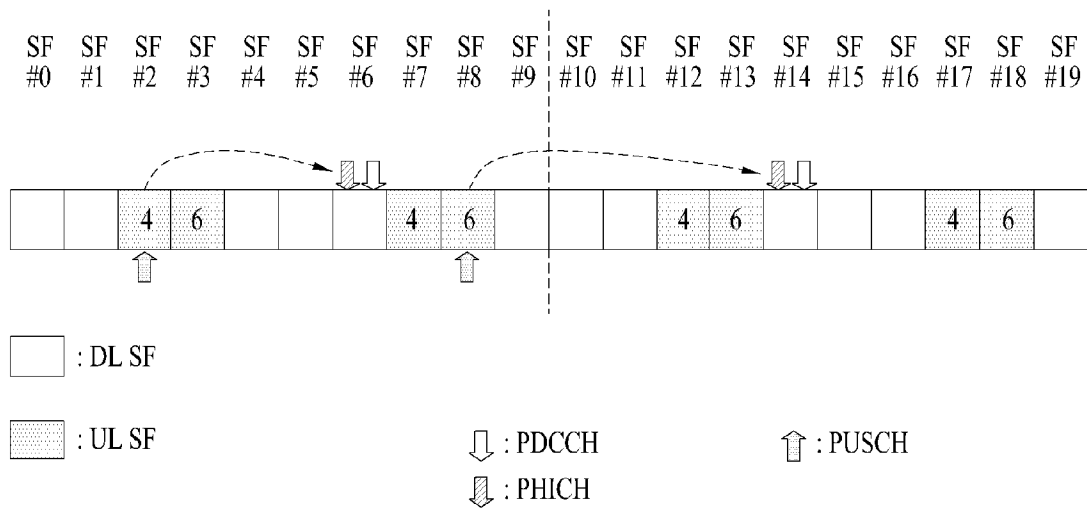
PHICH/UL grant-PUSCH timing (UL-DL configuration #1)



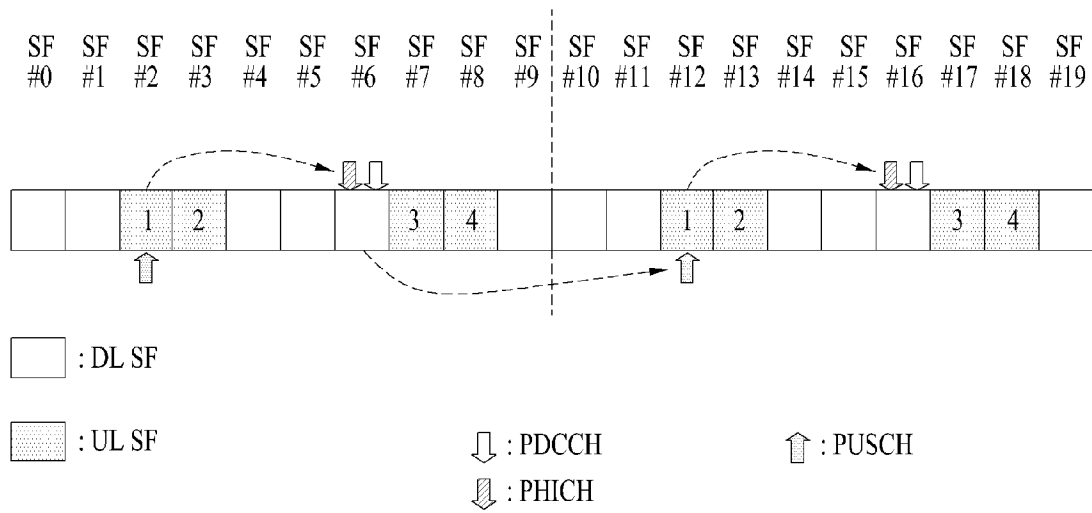
[Fig. 9]



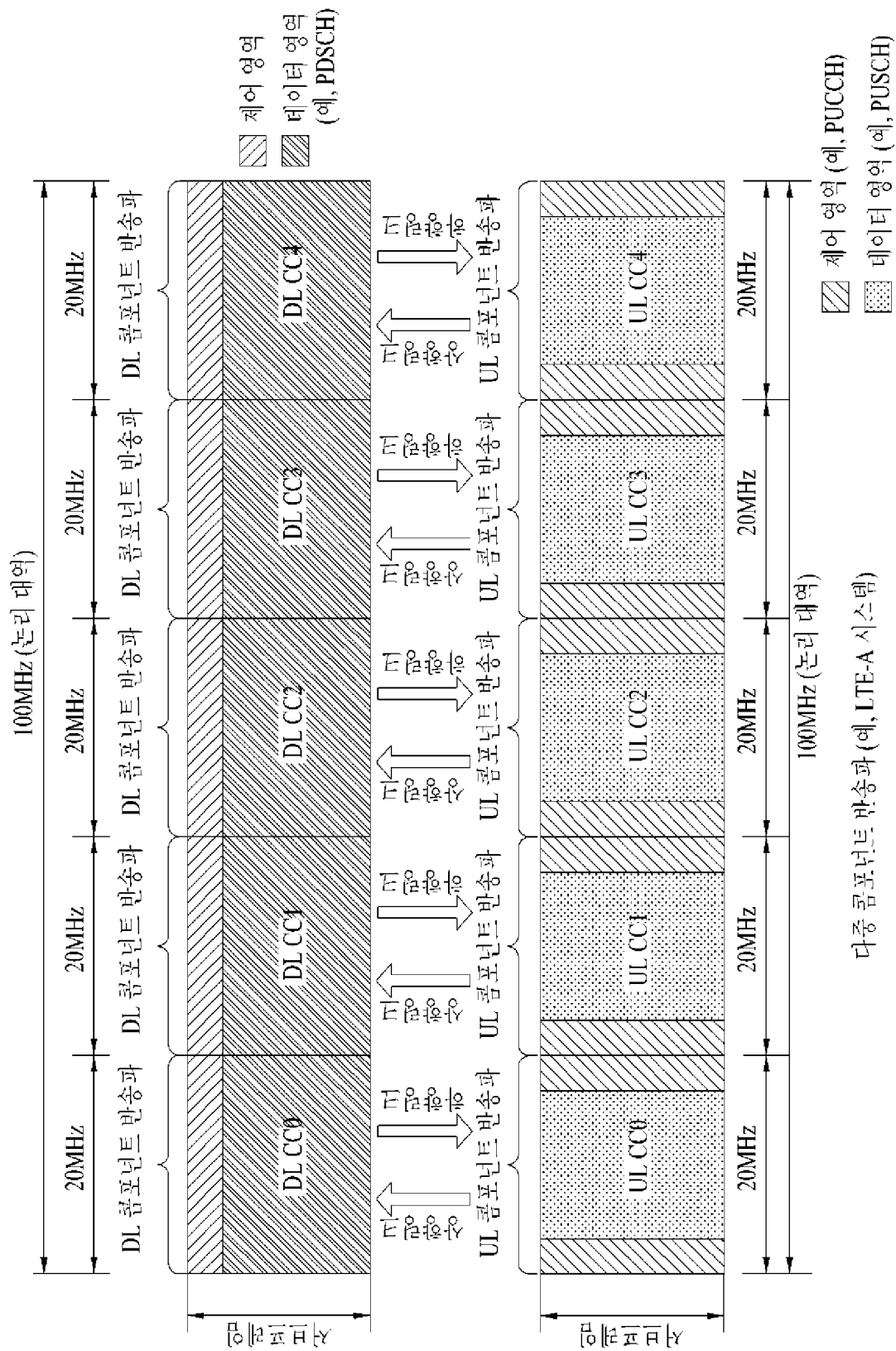
[Fig. 10]

PUSCH-PHICH/UL grant timing (UL-DL configuration #1)

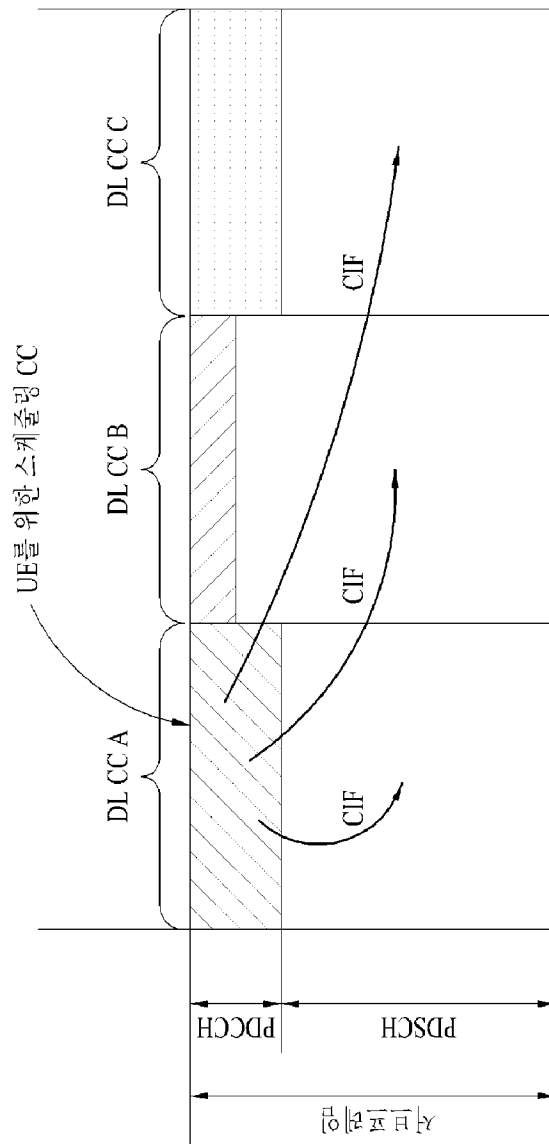
[Fig. 11]

HARQ processes in UL-DL configuration #1

[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#3 (PCC) (*)	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
#6 (SCC)	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U

(a) ACK/NACK timing

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#3 (PCC) (*)	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
#6 (SCC)	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
#5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

(b) ACK/NACK timing (DL union)

[Fig. 15]

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#2 (PCC)	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
#4 (SCC)	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
#1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
#3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
#5 (*)	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
#6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

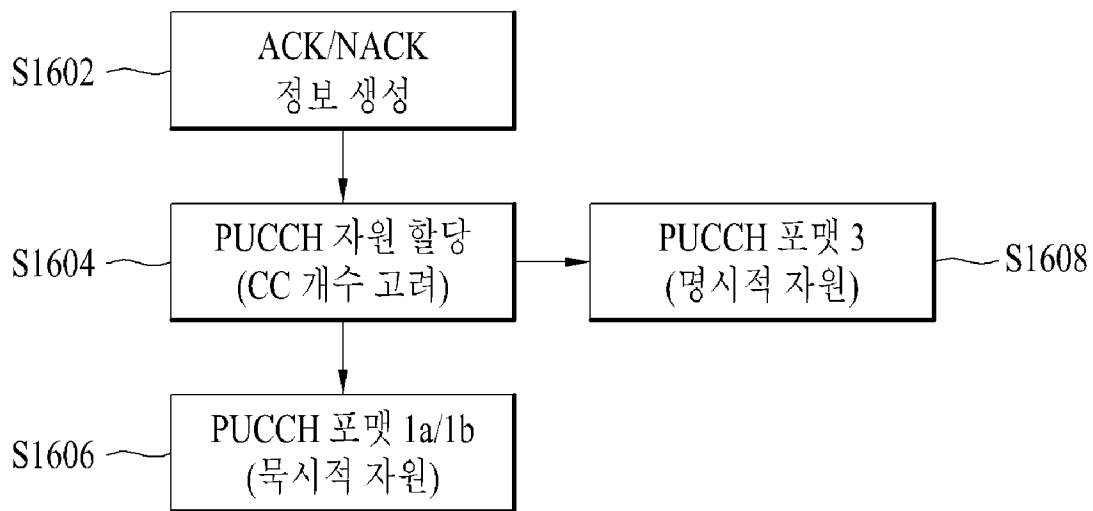
(a) ACK/NACK timing

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#2 (PCC)	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
#4 (SCC)	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#5 (*)	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

(b) ACK/NACK timing (DL union)

[Fig. 16]



[Fig. 17]

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#3 (PCC)	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
#6 (SCC) (*)	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U

UG / PHICH timing (UL union)

[Fig. 18]

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#2 (PCC)	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
#4 (SCC)	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D

UD-cfg	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
#1 (*)	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
#6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

UG / PHICH timing (UL union)

[Fig. 19]

UD-cfg of PCC or MCC	UD-cfg of SCC						
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#0							
#1							
#2							
#3							
#4							
#5							
#6							

[Fig. 20]

UD-cfg of PCC or MCC \ UD-cfg of SCC	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#0							
#1							
#2							
#3							
#4							
#5							
#6							

(a) MCC: MCC UL / PHICH timing, SCC: common UL / PHICH timing

UD-cfg of PCC or MCC \ UD-cfg of SCC	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#0							
#1							
#2							
#3							
#4							
#5							
#6							

(a) MCC and SCC: common UL / PHICH timing

[Fig. 21]

MCC: UD-cfg #0

UD-cfg of SCC	SF number of MCC (UG timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#1		6	U	U			6	U	U	
#2		6	U				6	U		
#3	4		U	U	U		6			
#4			U	U			6			
#5			U				6			
#6	4	6	U	U	U		6	U	U	

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

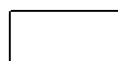
U: SCC UL SF (PUSCH transmission is possible on SCC)

U: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 22]

MCC: UD-cfg #1

UD-cfg of SCC	SF number of MCC (UG timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#3	4		U	U	U		6			4

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

U: SCC UL SF (PUSCH transmission is possible on SCC)

U: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 23]

MCC: UD-cfg #2

UD-cfg of SCC	SF number of MCC (UG timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#3	4		U	U	U				4	4

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

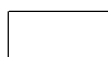
U: SCC UL SF (PUSCH transmission is possible on SCC)

U: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 24]

MCC: UD-cfg #3

UD-cfg of SCC	SF number of MCC (UG timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#1		6	U	U				U	U/4	4
#2		6	U					U	4	

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

U: SCC UL SF (PUSCH transmission is possible on SCC)

U: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 25]

MCC: UD-cfg #6

UD-cfg of SCC	SF number of MCC (UG timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#1		6	U	U			6	U	U	4
#2		6	U				6	U		
#3	4		U	U	U		6			4
#4			U	U			6			4
#5			U				6			

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

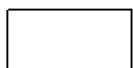
 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

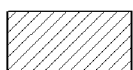
U: SCC UL SF (PUSCH transmission is possible on SCC)

U: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 26]

DU-cfg of MCC	SF number (UL grant timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	4	6					6			
#1	4	6					6			4
#2	4			4	4				4	4
#3		6							4	4
#4	4	6			4				4	4
#5	4			4	4				4	4
#6	4	6					6			4

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

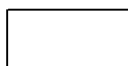
[Fig. 27]

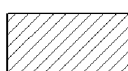
DU-cfg of MCC	SF number (10-SFs HARQ supportable U of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0			0		0			0		
#1			0	0	0			0		
#2			0	0	0			0	0	
#3			0	0				0		
#4			0	0	0			0	0	
#5			0	0	0			0	0	
#6			0	0	0			0		

0: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 28]

DU-cfg of MCC	SF number (UL grant timing of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0	4	6					6			
#1	4	6			4	4	6			4
#2	4			4	4	4			4	4
#3	4	6				4			4	4
#4	4	6			4	4			4	4
#5	4			4	4	4			4	4
#6	4	6				4	6			4

 : MCC DL SF (UG / PHICH transmission is possible on MCC)

 : MCC UL SF (No UG / PHICH transmission on MCC)

[Fig. 29]

DU-cfg of MCC	SF number (10-SFs HARQ supportable U of SCC)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#0			0		0			0		
#1			0	0	0			0	0	0
#2			0	0	0			0	0	0
#3			0	0	0			0		0
#4			0	0	0			0	0	0
#5			0	0	0			0	0	0
#6			0	0	0			0		0

0: 10-SFs HARQ supportable U of SCC

[Fig. 30]

