

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2014년 7월 3일 (03.07.2014)

WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2014/104854 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 24/10 (2009.01) H04W 72/00 (2009.01)
H04W 16/24 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2013/012387

(22) 국제출원일:

2013년 12월 30일 (30.12.2013)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

61/747,361 2012년 12월 30일 (30.12.2012)	US
61/748,767 2013년 1월 4일 (04.01.2013)	US
61/750,343 2013년 1월 8일 (08.01.2013)	US
61/803,114 2013년 3월 18일 (18.03.2013)	US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 박종현 (PARK, Jonghyun); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 서인권 (SEO, Inkwon); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

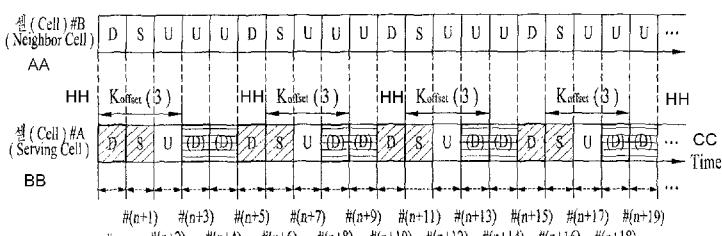
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR SHARING WIRELESS RESOURCE INFORMATION IN MULTI-CELL WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 다중 셀 무선 통신 시스템에서 무선 자원 정보 공유 방법 및 이를 위한 장치



- UL SF를 하향링크 용도 (DL SF)로 변경하여 이용하는 경우 DD
- Restricted CSI Measurement Set #A FF
- Restricted CSI Measurement Set #B GG
- IMR이 설정된 서브프레임 위치 EE

AA ... Cell #B (Neighbor Cell)
BB ... Cell #A (Serving Cell)
CC ... Time

DD ... When UL SF is changed to DL SF and then used
EE ... Position of subframe in which IMR is set
FF ... Restricted CSI Measurement Set #A
GG ... Restricted CSI Measurement Set #B
HH ... offset

(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for reporting channel state information of user equipment in a multi-cell wireless communication system. More particularly, the present invention comprises the steps of: receiving from a serving cell information on interference measurement resources (IMR) linked to at least one channel state information process (CSI process) and at least one item of CSI measurement information with respect to a plurality of wireless resource sets having different interference characteristics; and reporting channel state information with respect to a specific wireless resource set according to at least one item of information on the IMR and the at least one item of CSI measurement information, wherein the wireless resource sets are defined so that uplink-downlink status changes depending on a system load state, and are linked to different channel state estimation processes.

(57) 요약서: 본 발명은 다중 셀 무선 통신 시스템에서 단말의 채널 상태 정보(Channel State Information,

[다음 쪽 계속]



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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

CSI)를 보고하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 서빙 셀(Serving cell)로부터 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스(Channel State Information Process, CSI process)와 연동된 간섭 측정 자원(Interference Measurement Resource, IMR)들에 관한 정보 및 간섭 특성이 상이한 복수의 무선 자원 집합들에 대한 적어도 하나의 CSI 측정 정보를 수신하는 단계 및 적어도 하나의 IMR 정보 및 적어도 하나의 CSI 측정 정보에 따른, 특정 무선 자원 집합에 대한 채널 상태 정보를 보고하는 단계를 포함하며, 무선 자원 집합들은, 시스템 부하 상태에 따라 상향링크-하향링크 여부가 변경되도록 정의되며, 서로 상이한 채널 상태 추정 프로세스와 연관된 것을 특징으로 한다.

【명세서】**【발명의 명칭】**

다중 셀 무선 통신 시스템에서 무선 자원 정보 공유 방법 및 이를 위한 장치

5 【기술분야】

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 다중 셀 무선 통신 시스템에서 무선 자원 정보 공유 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

10 [2] 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일례로서 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 이하 "LTE"라 함) 통신 시스템에 대해 개략적으로 설명한다.

15 [3] 도 1 은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다. E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템은 기존 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에서 진화한 시스템으로서, 현재 3GPP 에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 일반적으로 E-UMTS 는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. UMTS 및 E-UMTS 의 기술 규격(technical specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification 그룹 Radio Access Network"의 Release 7과 Release 8을 참조할 수 있다.

20 [4] 도 1 을 참조하면, E-UMTS 는 단말(User Equipment; UE)과 기지국(eNode B; eNB), 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부 네트워크와 연결되는 접속 게이트웨이(Access Gateway; AG)를 포함한다. 기지국은 브로드캐스트 서비스, 멀티캐스트 서비스 및/또는 유니캐스트 서비스를 위해 다중 데이터 스트림을 동시에 전송할 수 있다.

25 [5] 한 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재한다. 셀은 1.44, 3, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정돼 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다. 기지국은 다수의 단말에 대한 데이터 송수신을 제어한다. 하향 링크(Downlink; DL) 데이터에 대해 기지국은 하향 링크 스케줄링 정보를 전송하여 해당 단말에

게 데이터가 전송될 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ(Hybrid Automatic Repeat and reQuest) 관련 정보 등을 알려준다. 또한, 상향 링크(Uplink; UL) 데이터에 대해 기지국은 상향 링크 스케줄링 정보를 해당 단말에게 전송하여 해당 단말이 사용할 수 있는 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ 관련 정보 등을 알려준다. 기지국간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 핵심망(Core Network; CN)은 AG 와 단말의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. AG는 복수의 셀들로 구성되는 TA(Tracking Area) 단위로 단말의 이동성을 관리한다.

[6] 무선 통신 기술은 WCDMA 를 기반으로 LTE 까지 개발되어 왔지만, 사용자와 사업자의 요구와 기대는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 다른 무선 접속 기술이 계속 개발되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구된다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

[7] 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 무선 자원 정보의 공유 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[8] 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.

【기술적 해결방법】

[9] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 양상인, 다중 셀 무선 통신 시스템에서 단말의 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)를 보고하는 방법은, 서빙 셀(Serving cell)로부터 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스(Channel State Information Process, CSI process)와 연동된 간섭 측정 자원(Interference Measurement Resource, IMR)들에 관한 정보 및 간섭 특성이 상이한 복수의 무선 자원 집합들에 대한 적어도 하나의 CSI 측정 정보를 수신하는

단계; 및 상기 적어도 하나의 IMR 정보 및 상기 적어도 하나의 CSI 측정 정보에 따른, 특정 무선 자원 집합에 대한 채널 상태 정보를 보고하는 단계를 포함하며, 상기 무선 자원 집합들은, 시스템 부하 상태에 따라 상향링크-하향링크 여부가 변경되도록 정의되며, 서로 상이한 채널 상태 추정 프로세스와 연관된 것을 특 5 징으로 한다.

[10] 나아가, 상기 IMR 정보는, 상기 무선 자원 집합들 각각에 대하여 적용되는 오프셋(Offset)을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[11] 나아가, 상기 채널 상태 정보는, 랭크 지시자(Rank Indicator), 채널 품 10 질 지시자(Channel Quality Indicator), 프리코딩 매트릭스 인덱스(Precoding Matrix Index)중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[12] 나아가, 상기 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스는, 상기 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스의 개수(M , M 은 정수)보다 적은 소정의 개수(N , N 은 정수, $M > N$)로 간주되어 채널 상태 정보가 측정되도록 설정된 것을 특징으로 할 수 있다.

15 [13] 나아가, 상기 채널 상태 정보는, 기준 상향링크-하향링크 설정 (Reference Uplink-Downlink Configuration)에 기반하여 도출된 것을 특징으로 할 수 있다.

[14] 나아가, 상기 채널 상태 추정 프로세스의 설정을 위한 신호 타입(signal type)과 상기 무선 자원 집합의 용도 변경을 위한 신호 타입(signal type)이 상 20 이한 것을 특징으로 할 수 있다

[15] 나아가, 상기 채널 상태 추정 프로세스는 RRC 시그널링에 의하여 설정되며, 상기 무선 자원 집합의 용도 변경을 위한 신호는 MAC 시그널 또는 물리적 채널 시그널에 의하여 설정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

25 [16] 나아가, 상기 채널 상태 추정 프로세스의 설정 완료 시점과 상기 무선 자원 집합의 용도 변경을 위한 설정 완료 시점이 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.

[17] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 양상인, 다중 셀 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)를 보고하는 단말은, 무선 주파수 유닛(Radio Frequency Unit); 프로세서(processor)를 포함 30 하며, 상기 프로세서는, 서빙 셀(Serving cell)로부터 적어도 하나의 채널 상태

추정 프로세스(Channel State Information Process, CSI process)와 연동된 간섭 측정 자원(Interference Measurement Resource, IMR)들에 관한 정보 및 간섭 특성이 상이한 복수의 무선 자원 집합들에 대한 적어도 하나의 CSI 측정 정보를 수신하고, 상기 적어도 하나의 IMR 정보 및 상기 적어도 하나의 CSI 측정 정보를 5에 따른, 특정 무선 자원 집합에 대한 채널 상태 정보를 보고하도록 구성되며, 상기 무선 자원 집합들은, 시스템 부하 상태에 따라 상향링크-하향링크 여부가 변경되도록 정의되며, 서로 상이한 채널 상태 추정 프로세스와 연관된 것을 특징으로 한다.

【유리한 효과】

- 10 [18] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 시스템 부하에 따라 무선 자원을 동적으로 변경하는 경우에 있어서, 해당 무선 자원에 관한 정보를 다수의 셀들이 공유함으로써 효율적인 통신을 수행할 수 있다.
- [19] 본 발명에서 얻은 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 15 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

- [20] 본 발명에 관한 이해를 돋기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- 20 [21] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 나타낸다.
- [22] 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타낸다.
- [23] 도 3은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일 반적인 신호 전송 방법을 나타낸다.
- 25 [24] 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [25] 도 5는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸다.
- [26] 도 6은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [27] 도 7은 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- 30 [28] 도 8은 CoMP를 수행하는 일 예를 나타낸다.

[29] 도 9 는 TDD 시스템 환경하에서 기존 상향링크 자원의 일부를 하향링크 통신 목적으로 변경하여 이용하는 경우를 나타낸다.

[30] 도 10 은 TDD 시스템 환경 하에서 각각의 셀들이 자신의 시스템 부하 상태에 따라 기존 무선 자원의 용도를 동적으로 변경할 경우, 외부로부터 수신되는 5 간섭 특성이 서브프레임 (혹은 서브프레임 집합) 별로 다른 경우를 나타낸다.

[31] 도 11 내지 14 는 본 발명에 따라, 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대해 독립적인 채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고를 수행하는 실시 예를 나타낸다.

[32] 도 15 는 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI 10 Measurement)의 (재)설정에 사용되는 시그널 타입과 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에 이용되는 시그널 타입이 같지 않을 경우를 나타낸다.

[33] 도 16 내지 도 17 은, 본 발명의 실시예에 따른 채널 상태 정보 (CSI) 보고를 위한 자원 (Resource)의 동적 변경 (Dynamic Change) 동작을 나타낸다.

[34] 도 18 은 가능한 상향링크 서브프레임들만을 재 인덱싱 (Re-indexing)하여 15 RI 정보, PMI 정보, CQI 정보 등의 채널 상태 정보 보고 시점을 산출하는 경우를 나타낸다.

[35] 도 19 는 본 발명에 간섭 측정을 위한 자원의 유효성을 판단하는 실시예를 나타낸다.

[36] 도 20 은 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 사용자 기기를 20 예시한다.

【발명의 실시를 위한 형태】

[37] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA 는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000 과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA 는 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. OFDMA 는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-30

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 상향링
5 크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.

[38] 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 돋기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른
10 형태로 변경될 수 있다.

[39] 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말
15 (User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 전송되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미한다.

[40] 제 1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계
20 층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Trans 안테나 포트 Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향 링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.

[41] 제 2 계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC)
30 계층에 서비스를 제공한다. 제 2 계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을

지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제 2 계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4 나 IPv6 와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

5 [42] 제 3 계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제 2 계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단 10 말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등 15 의 기능을 수행한다.

[43] 기지국(eNB)을 구성하는 하나의 셀은 1.4, 3, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.

[44] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 20 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 페이지링 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel) 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel) 25 가 있다. 전송채널의 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), 30 MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

[45] 도 3 은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[46] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 사용자 기기는 단계 S301에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 사용자 기기는 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secondary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다. 그 후, 사용자 기기는 기지국으로부터 물리방송채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 10 한편, 사용자 기기는 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[47] 초기 셀 탐색을 마친 사용자 기기는 단계 S302에서 물리 하향링크제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리하향링크제어채널 정보에 따른 물리하향링크공유 채널(Physical Downlink Control Channel, PDSCH) 15 을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.

[48] 이후, 사용자 기기는 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S303 내지 단계 S306과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 사용자 기기는 물리임의접속채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S303), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S304). 경쟁 기반 임의 접속의 경우 추가적인 물리임의접속채널의 전송(S305) 및 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 수신(S306)과 같은 충돌해결절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다. 20

[49] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 사용자 기기는 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널/물리하향링크공유채널 수신(S307) 및 물리상향링크공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 사용자 기기가 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI는 HARQ 30

ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. 본 명세서에서, HARQ ACK/NACK 은 간단히 HARQ-ACK 혹은 ACK/NACK(A/N)으로 지칭된다. HARQ-ACK 은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 및 5 NACK/DTX 중 적어도 하나를 포함한다. CSI 는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI 는 일반적으로 PUCCH 를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH 를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI 를 비주기적으로 전송할 수 있다.

10 [50] 도 4 는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

[51] 도 4 를 참조하면, 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상향링크/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP 15 LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2 의 무선 프레임 구조를 지원한다.

[52] 도 4 의 (a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10 개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2 개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)라 한다. 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms 이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP 25 LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA 를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[53] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성 30 (configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP 에는 확장된 CP(extended CP)와 표

준 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 표준 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7 개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 표준 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예 5 를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6 개일 수 있다. 사용자 기기가 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼 간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.

[54] 표준 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7 개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14 개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 10 최대 3 개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[55] 도 4 의 (b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2 개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 2 개의 슬롯을 포함하는 4 개의 일반 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period, GP) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)을 포함하는 특 15 별 서브프레임(special subframe)으로 구성된다.

[56] 상기 특별 서브프레임에서, DwPTS는 사용자 기기에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 사용자 20 기기의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 즉, DwPTS는 하향링크 전송으로, UpPTS는 상향링크 전송으로 사용되며, 특히 UpPTS는 PRACH 프리앰블이나 SRS 전송의 용도로 활용된다. 또한, 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

25 [57] 상기 특별 서브프레임에 관하여 현재 3GPP 표준 문서에서는 아래 표 1 과 같이 설정을 정의하고 있다. 표 1에서 $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ 인 경우 DwPTS 와 UpPTS를 나타내며, 나머지 영역이 보호구간으로 설정된다.

[58] 【표 1】

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· T_s	2192· T_s	2560· T_s	7680· T_s	2192· T_s	2560· T_s
1	19760· T_s			20480· T_s		
2	21952· T_s			23040· T_s		
3	24144· T_s			25600· T_s		
4	26336· T_s			7680· T_s		
5	6592· T_s	4384· T_s	5120· T_s	20480· T_s	4384· T_s	5120· T_s
6	19760· T_s			23040· T_s		
7	21952· T_s			12800· T_s		
8	24144· T_s			-	-	-
9	13168· T_s			-	-	-

[59] 한편, 타입 2 무선 프레임의 구조, 즉 TDD 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정(UL/DL configuration)은 아래의 표 2 와 같다.

[60] 【표 2】

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

5

[61] 상기 표 2 에서 D 는 하향링크 서브프레임, U 는 상향링크 서브프레임을 지시하며, S 는 상기 특별 서브프레임을 의미한다. 또한, 상기 표 2 는 각각의 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정에서 하향링크-상향링크 스위칭 주기 역시 나타나 있다.

[62] 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[63] 도 5 는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[64] 도 5 를 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 $N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$ OFDM 심볼을 포함하고 주파수 영역에서 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 자원블록을 포함한다. 각각의 자원블록이 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 부 반송파를 포함하므로 하향링크 슬롯은 주파수 영역에서 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 부반송파를 포함한다. 도 5 는 하향링크 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하고 자원블록이 12 부

반송파를 포함하는 것으로 예시하고 있지만 반드시 이로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 하향링크 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 개수는 순환전치(Cyclic Prefix; CP)의 길이에 따라 변형될 수 있다.

[65] 자원 그리드 상의 각 요소를 자원요소(Resource Element; RE)라 하고, 하나의 자원 요소는 하나의 OFDM 심볼 인덱스 및 하나의 부반송파 인덱스로 지시된다. 하나의 RB 는 $N_{\text{symb}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 자원요소로 구성되어 있다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수($N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$)는 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭 (bandwidth)에 종속한다.

[66] 도 6 은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[67] 도 6 을 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. LTE 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. PCFICH 는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH 는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.

[68] PDCCH 를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭한다. DCI 는 사용자 기기 또는 사용자 기기 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI 는 상향/하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령 등을 포함한다.

[69] PDCCH 는 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, 사용자 기기 그룹 내의 개별 사용자 기기들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice

over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다. 복수의 PDCCH 가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 사용자 기기는 복수의 PDCCH 를 모니터링 할 수 있다. PDCCH 는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE 는 PDCCH 에 무선 채널 상태에 기초한 5 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. CCE 는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. PDCCH 의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE 의 개수에 따라 결정된다. 기지국은 사용자 기기에게 전송될 DCI 에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check) 10 를 부가한다. CRC 는 PDCCH 의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH 가 특정 사용자 기기를 위한 것일 경우, 해당 사용자 기기의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 페이징 메시지를 위한 것 15 일 경우, 페이징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system Information block, SIB))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system Information RNTI) 가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다.

[70] 도 7 은 LTE 에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[71] 도 7 을 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2 개)의 슬롯을 포함 20 한다. 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다. 데이터 영역은 PUSCH 를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는데 사용된다. 제어 영역은 PUCCH 를 포함하고 상향링크 제어 정보(Uplink Control 25 Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. PUCCH 는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호평한다.

[72] PUCCH 는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.

[73] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.

[74] - HARQ ACK/NACK: PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷에 대한 응답 신호이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 30

하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 1 비트가 전송되고, 두 개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 2 비트가 전송된다.

[75] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. CSI 는 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), PTI(Precoding 타입 Indicator) 등을 포함한다. 서브프레임 당 20 비트가 사용된다.

[76] 사용자 기기가 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 의 개수에 의존한다. 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 는 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 PUCCH 의 코히어런트 검출에 사용된다.

[77] 이하에서는 CoMP(Cooperative Multipoint Transmission/Reception)에 대하여 설명한다.

[78] LTE-A 이후의 시스템은 여러 셀들 간의 협력을 가능케 하여 시스템의 성능을 높이려는 방식을 도입하려고 한다. 이러한 방식을 협력 다중 포인트 송신/수신(Cooperative Multipoint Transmission/Reception: CoMP)이라고 한다. CoMP 는 특정 단말과 기지국, 액세스(Access) 포인트 혹은 셀(Cell)간의 통신을 보다 원활히 하기 위해 2 개 이상의 기지국, 액세스(Access) 포인트 혹은 셀이 서로 협력하여 단말과 통신하는 방식을 가리킨다. 본 발명에서 기지국, 액세스(Access), 혹은 셀은 같은 의미로 사용될 수 있다.

[79] 일반적으로, 주파수 재사용 인자(frequency reuse factor)가 1 인 다중-셀 환경에서, 셀-간 간섭(Inter-Cell Interference; ICI)으로 인하여 셀-경계에 위치한 단말의 성능과 평균 섹터 수율이 감소될 수 있다. 이러한 ICI 를 저감하기 위하여, 기존의 LTE 시스템에서는 단말 특정 전력 제어를 통한 부분 주파수 재사용(fractional frequency reuse; FFR)과 같은 단순한 수동적인 기법을 이용하여 간섭에 의해 제한을 받은 환경에서 셀-경계에 위치한 단말이 적절한 수율 성능을 가지도록 하는 방법이 적용되었다. 그러나, 셀 당 주파수 자원 사용을 낮추기보다는, ICI 를 저감하거나 ICI 를 단말이 원하는 신호로 재사용하는 것이

보다 바람직할 수 있다. 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, CoMP 전송 기법이 적용될 수 있다.

[80] 도 8 은 CoMP 를 수행하는 일 예를 나타낸다. 도 8 를 참조하면, 무선 통신 시스템은 CoMP 를 수행하는 복수의 기지국(BS1, BS2 및 BS3)과 단말을 포함 한다. CoMP 를 수행하는 복수의 기지국(BS1, BS2 및 BS3)은 서로 협력하여 단말에게 데이터를 효율적으로 전송할 수 있다. CoMP 는 CoMP 를 수행하는 각 기지국으로부터의 데이터 전송 여부에 따라 다음과 같이 크게 2 가지로 나눌 수 있다:

[81] - 조인트 프로세싱(Joint Processing)(CoMP Joint Processing: CoMP-JP)

[82] - 협력적 스케줄링/빔포밍 (CoMP-CS/CB, CoMP Cooperative scheduling: CoMP-CS)

[83] CoMP-JP 의 경우, 하나의 단말로의 데이터는 CoMP 를 수행하는 각 기지국으로부터 동시에 단말로 전송되며 단말은 각 기지국으로부터의 신호를 결합하여 수신 성능을 향상시킨다. 즉, CoMP-JP 기법은 CoMP 협력 단위의 각각의 포인트(기지국)에서 데이터를 이용할 수 있다. CoMP 협력 단위는 협력 전송 기법에 이용되는 기지국들의 집합을 의미한다. JP 기법은 조인트 전송(Joint Transmission) 기법과 동적 셀 선택(Dynamic cell selection) 기법으로 분류할 수 있다.

[84] 조인트 전송 기법은, PDSCH 가 한번에 복수개의 포인트(CoMP 협력 단위의 일부 또는 전부)로부터 전송되는 기법을 말한다. 즉, 단일 단말로 전송되는 데이터는 복수개의 전송 포인트로부터 동시에 전송될 수 있다. 조인트 전송 기법에 의하면, 코히어런트하게(coherently) 또는 난-코히어런트하게 (non-coherently) 수신 신호의 품질이 향상될 수 있고, 또한, 다른 단말에 대한 간섭을 능동적으로 소거할 수도 있다.

[85] 동적 셀 선택 기법은, PDSCH 가 한번에 (CoMP 협력 단위의) 하나의 포인트로부터 전송되는 기법을 말한다. 즉, 특정 시점에서 단일 단말로 전송되는 데이터는 하나의 포인트로부터 전송되고, 그 시점에 협력 단위 내의 다른 포인트는 해당 단말에 대하여 데이터 전송을 하지 않으며, 해당 단말로 데이터를 전송하는 포인트는 동적으로 선택될 수 있다.

[86] 반면, CoMP-CS 의 경우, 하나의 단말로의 데이터는 임의의 순간에 하나의 기지국을 통해서 전송되고, 다른 기지국에 의한 간섭이 최소가 되도록 스케

줄링 혹은 빔포밍(Beamforming)이 이루어진다. 즉, CoMP-CS/CB 기법에 의하면 CoMP 협력 단위들이 단일 단말에 대한 데이터 전송의 빔포밍을 협력적으로 수행 할 수 있다. 여기서, 데이터는 서빙 셀에서만 전송되지만, 사용자 스케줄링/빔 포밍은 해당 CoMP 협력 단위의 셀들의 조정에 의하여 결정될 수 있다.

5 [87] 한편, 상향링크의 경우에, 조정(coordinated) 다중-포인트 수신은 지리적으로 떨어진 복수개의 포인트들의 조정에 의해서 전송된 신호를 수신하는 것을 의미한다. 상향링크의 경우에 적용될 수 있는 CoMP 기법은 조인트 수신 (Joint Reception; JR) 및 조정 스케줄링/빔포밍(coordinated scheduling/beamforming; CS/CB)으로 분류할 수 있다.

10 [88] JR 기법은 PUSCH 를 통해 전송된 신호가 복수개의 수신 포인트에서 수신 되는 것을 의미하고, CS/CB 기법은 PUSCH 가 하나의 포인트에서만 수신되지만 사용자 스케줄링/빔포밍은 CoMP 협력 단위의 셀들의 조정에 의해 결정되는 것을 의미한다.

[89] 이하에서는, 다수의 셀 간의 간섭에 대하여 설명한다.

15 [90] 두 기지국(예를 들어, 기지국#1 및 기지국#2)이 인접하게 배치되는 경우 와 같이 두 기지국의 커버리지의 일부가 겹치는 경우에, 하나의 기지국으로부터 서빙받는 단말에 대해서 다른 하나의 기지국으로부터의 강한 하향링크 신호가 간섭을 유발할 수 있다. 이와 같이 셀간 간섭이 발생하는 경우에, 두 기지국 간에 셀간 협력 신호 방식을 통하여 셀간 간섭을 저감할 수 있다. 이하에서 설명 20 하는 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 간섭을 주고 받는 두 기지국 사이에 신호 송수신이 원활한 경우를 가정한다. 예를 들어, 두 기지국 사이에 전송 대역폭이나 시간 지연 등의 전송 조건이 양호한 유/무선 링크(예를 들어, 백홀 링크 또는 Un 인터페이스)가 존재하여, 기지국 간의 협력 신호의 송수신에 대한 신뢰성이 높은 경우를 가정한다. 또한, 두 기지국 간의 시간 동기(time synchronization)가 허용 가능한 오차범위 내에서 일치하거나 (예를 들어, 간섭 25 을 주고 받는 두 기지국의 하향링크 서브프레임의 경계가 정렬(align)되어 있는 경우), 두 기지국 간의 서브프레임 경계의 차이(offset)를 상호 명확하게 인식하고 있는 경우를 가정할 수 있다.

[91] 도 8 을 다시 참조하면, 기지국#1 (BS#1)는 넓은 영역을 높은 전송 전력 30 으로 서비스하는 매크로 기지국이고, 기지국#2(BS#2)는 좁은 영역을 낮은 전송

전력으로 서비스하는 마이크로 기지국(예를 들어, 피코 기지국)일 수 있다. 도 8에서 예시하는 바와 같이 기지국#2의 셀 경계지역에 위치하고 기지국#2로부터 서방받는 단말(UE)이 기지국#1로부터 강한 간섭을 받는 경우에, 적절한 셀 간 협력이 없이는 효과적인 통신이 어려울 수 있다.

5 [92] 특히, 낮은 전력을 가지는 마이크로 기지국인 기지국#2에게 많은 개수의 단말이 연결되도록 하여, 매크로 기지국인 기지국#1이 서비스를 제공하는 부하(load)를 분산시키려고 하는 경우에 위와 같은 셀간 간섭의 상황이 발생할 가능성이 높다. 예를 들어, 단말이 서방 기지국을 선정하고자 하는 경우에, 마이크로 기지국으로부터의 수신 전력에는 조정값(바이어스(bias) 값)을 더하고, 매크로 기지국으로부터의 수신 전력에는 조정값을 더하지 않는 방식으로, 각각의 기지국으로부터의 하향링크 신호의 수신 전력을 계산 및 비교할 수 있으며, 그 결과 단말은 가장 높은 하향링크 수신 전력을 제공하는 기지국을 서방 기지국으로 선정할 수 있다. 이에 따라, 마이크로 기지국에 보다 많은 단말이 연결되도록 할 수 있다. 단말이 실제로 수신하는 하향링크 신호 세기는 매크로 기지국으로부터의 신호가 훨씬 더 강함에도 불구하고 마이크로 기지국이 서방 기지국으로 선정될 수 있으며, 마이크로 기지국에 연결된 단말은 매크로 기지국으로부터의 강한 간섭을 경험하게 될 수 있다. 이러한 경우, 마이크로 기지국의 경계에 위치한 단말들은 별도의 셀 간 협력이 제공되지 않는 경우에, 매크로 기지국으로부터의 강한 간섭으로 인하여 올바른 동작을 수행하기가 어려울 수 있다.

20 [93] 셀간 간섭이 존재하는 경우에도 효과적인 동작을 수행하기 위해서, 셀간 간섭을 주고 받는 두 기지국 사이에 적절한 협력이 이루어져야 하며, 이러한 협력 동작을 가능하게 하는 신호가 두 기지국 사이의 링크를 통하여 송수신될 수 있다. 이 경우에, 셀간 간섭이 매크로 기지국과 마이크로 기지국 간에 발생하는 경우에는, 매크로 기지국이 셀간 협력 동작을 제어하고, 마이크로 기지국은 매크로 기지국이 알려주는 협력 신호에 따라 적절한 동작을 수행할 수도 있다.

25 [94] 위와 같은 셀간 간섭 발생 상황은 단지 예시적인 것이며, 본 발명에서 설명하는 실시예들은 위와 다른 상황에서 셀간 간섭이 발생하는 경우(예를 들어, CSG 방식의 HeNB 와 OSG 방식의 매크로 기지국 간에 셀간 간섭이 발생하는 경우, 마이크로 기지국이 간섭을 유발하고 매크로 기지국이 간섭을 받는 경우, 또는

마이크로 기지국 간에 또는 매크로 기지국 간에 셀간 간섭이 존재하는 경우 등)에도 동일하게 적용될 수 있음은 자명하다.

[95] 본 발명에서는 전술한 내용을 바탕으로 무선 자원의 용도를 시스템의 부하 상태에 따라 동적으로 변경할 경우에 채널 상태 정보를 효율적으로 추정 및 5 보고하는 방법을 제안한다.

[96] 이하에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE 시스템을 기반으로 본 발명을 설명한다. 하지만, 본 발명이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다. 본 발명의 실시예들은 반송파 접성 기법 (Carrier Aggregation, CA)이 적용된 환경 하에서 특정 셀 (Cell) 혹은 특정 커 10 포넌트 캐리어(Component Carrier, CC) 상의 자원을 시스템의 부하 상태에 따라 동적으로 변경할 경우에도 확장 적용 가능하다. 또한, 본 발명의 실시예들은 TDD 시스템 혹은 FDD 시스템 하에서 무선 자원의 용도를 동적으로 변경할 경우 15에도 확장 적용 가능하다.

[97] 도 9 는 TDD 시스템 환경하에서 특정 셀이 시스템의 하향링크 부하량이 증가함에 따라, 기존 상향링크 자원 (즉, UL SF)의 일부를 하향링크 통신 목적 20으로 변경하여 이용하는 경우를 나타낸다. 도 9 에서는, SIB 를 통해서 설정된 상향링크-하향링크 설정(UL/DL Configuration)을 상향링크-하향링크 #1 (즉, DSUUUDSUUD)로 가정하였으며, 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리/상위 계 층 시그널 혹은 시스템 정보 시그널)을 통해서 기존 UL SF #(n+3), UL SF #(n+8) 이 하향링크 통신의 용도로 변경되어 사용됨을 알 수 있다.

[98] 도 10 은 TDD 시스템 환경 하에서 각각의 셀들이 자신의 시스템 부하 상태에 따라 기존 무선 자원의 용도를 동적으로 변경할 경우, 특정 셀에 대하여 동일한 하향링크 통신 방향으로 이용되는 자원이라고 할지라도 외부로부터 수신되는 간섭 특성이 서브프레임 (혹은 서브프레임 집합) 별로 다른 경우를 나타낸다. 여기서, 설명의 편의를 위해서 두 개의 셀들 (즉, 셀 #A, 셀 #B)이 네트워 25 크 상에 존재하는 상황을 가정하였으며, 개별 셀들의 SIB 를 통해서 설정된 상향링크-하향링크 설정(UL/DL Configuration)을 상향링크-하향링크 #0 (즉, DSUUUDSUUU)로 가정하였다. 도 10 에서는 셀(Cell) #A 가 시스템의 하향링크 부하량이 증가함에 따라 기존 UL SF #(n+3), UL SF #(n+4), UL SF #(n+8), UL SF 30 #(n+9)을 하향링크 통신 목적으로 변경하여 이용한다고 가정하였다.

[99] 따라서, 셀 #A에 대하여 하향링크 자원 상에 수신되는 간섭들의 종류는 동일한 통신 방향의 자원들(즉, SF #n, SF #(n+1), SF #(n+5), SF #(n+6)) 간의 5 간섭과 서로 다른 통신 방향의 자원들(즉, SF #(n+3), SF #(n+4), SF #(n+8), SF #(n+9)) 간의 간섭으로 구분될 수 있다. 나아가, 동일한 통신 방향의 자원들 간의 간섭은 SIB 상의 설정과 현재 용도가 모두 하향링크 통신 방향인 자원들 간의 간섭, SIB 상의 설정은 서로 다르지만 현재 용도가 하향링크 통신 방향인 자원들 간의 간섭으로 추가적으로 구분될 수 도 있다.

[100] 이와 같이, 동일한 통신 방향의 자원들 간의 간섭을, a)SIB 상의 설정과 현재 용도가 모두 하향링크 통신 방향인 자원들 간의 간섭과 b)SIB 상의 설정은 10 서로 다르지만 현재 용도가 하향링크 통신 방향인 자원들 간의 간섭으로 추가적으로 구분하는 방법은, 기존 상향링크 자원을 하향링크 통신 용도로 변경하여 이용할 경우에 상대적으로 낮은 전력으로 설정하여 해당 자원을 기준 용도(예, 상향링크 통신)로 사용하는 인접 기지국과 단말 간의 통신에 미치는 간섭을 줄 15 이려고 하는 경우에 특히 효과적이다. 따라서, 시스템의 부하 상태에 따라 기존 무선 자원의 용도가 동적으로 변경될 경우, 하향링크 서브프레임(혹은 서브프레임 집합) 별로 상이한 간섭 특성이 고려되지 않고 채널 상태(CSI) 추정(혹은 간섭 추정) 및 보고가 수행된다면, 부정확한 채널 상태 정보로 인해서 전체 네트워크의 통신 성능이 저하될 수 가 있다.

[101] 따라서, 본 발명에서는 무선 자원의 용도가 시스템 부하 상태에 따라 동 20 적으로 변경될 경우에, 무선 자원 집합 별로 상이한 간섭 특성을 고려하여, 채널 상태 추정(혹은 간섭 추정) 및 보고를 효과적으로 수행하는 방법을 제시한다. 여기서, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합은 사전에 정의된 규칙을 기반으로 구분될 수 가 있다. 예를 들어, 셀 간에 동일한 방향의 통신이 수행되는 자원 집합과 셀 간에 서로 다른 방향의 통신이 수행되는 자원 집합으로 구분될 수 25 가 있다.

[102] 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 본 발명에서의 채널 상태 추정 프로세스(CSI Process) 관련 정보는 기지국이 단말에게 특정 셀과 단말 간의 채널 상태 추정을 위해서 알려주는 정보를 의미한다. 채널 상태 추정 프로세스(CSI Process) 관련 정보는 예를 들어, 채널 상태 추정에 사용되는 참조 신호의 종류, 30 설정(Configuration), 주기(Periodicity), 서브프레임 오프셋(Subframe

Offset), 참조 신호의 시퀀스 생성을 위한 가상적 셀 식별자 (Virtual Cell ID) (혹은 물리적 셀 식별자 (Physical Cell ID)) 등으로 구성될 수가 있다.

[103] 또한, 간섭 측정 자원 (Interference Measurement Resource, IMR) 관련 정보는 기지국이 단말에게 특정 셀과 단말 간의 통신 상에 수신되는 외부 간섭 5 을 효율적으로 측정하기 위한 용도로 알려주는 자원을 의미한다. 간섭 측정 자원은 예를 들어, 사전에 정의된 자원 단위 (혹은 설정/주기/서브프레임 오프셋) 를 기반으로 정의될 수가 있다.

[104] 자원-특정 CSI 측정(Resource-Specific CSI Measurement 혹은 Restricted CSI Measurement) 관련 정보는, 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합 10 에 대해 각각 독립적인 채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고 동작이 수행 되도록 하기 위해서 기지국이 단말에게 알려주는 정보를 의미한다. 자원-특정 CSI 측정(Resource-Specific CSI Measurement 혹은 Restricted CSI Measurement) 관련 정보는, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합에 대한 정보와 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대한 독립적인 채널 상태 보고를 위한 설정 정보 15 (예를 들어, 채널 상태 보고 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자원 인덱스 등) 등으로 구성될 수가 있다.

[105] 이하에서는 본 발명에 대한 설명의 편의를 위해서 TDD 시스템 환경 하에 20 서 각각의 셀들이 자신의 시스템 부하 상태에 따라 기존 무선 자원의 용도를 동적으로 변경하는 상황을 가정한다. 본 발명의 제안 방식은 FDD 시스템에서 기존 무선 자원의 용도가 시스템 부하 상태에 따라 동적으로 변경되는 상황뿐만 아니라 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합들이 두 개 이상으로 정의되는 상황에서도 확장 적용 가능하다.

[106] 본 발명에 대한 일 실시 예로, 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널 25 을 통해 “하나의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 해당 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 하나의 간섭 측정 자원 정보” 와 “하나의 Resource-Specific CSI Measurement (혹은 Restricted CSI Measurement) 관련 정보” 들을 알려주도록 함으로써, 단말이 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대해 독립적인 채 30 널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고를 수행하도록 할 수가 있다.

[107] 여기서, 간섭 측정 자원은 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 독립 적으로 지정되는 것이 아니라 (간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 간에) 공통된

하나의 간섭 측정 자원으로 정의된다. 또한, 간섭 측정 자원이 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들 상에서 모두 나타나도록 하기 위해서 간섭 측정 자원 정보는 (기준) 특정 간섭 측정 자원에 대한 파라미터들과 추가적인 오프셋 파라미터로 구성될 수 있다. 예를 들어, 만약 주기 T 기반의 특정 간섭 측정 자원이 5 나타나는 시점을 SF #(n+i*T) (여기서, i는 0보다 크거나 같은 정수)으로 가정한다면, 추가적인 오프셋 파라미터 (즉, K_{OFFSET})는 SF #(n+i*T+K_{OFFSET}) 시점에서도 해당 간섭 측정 자원이 추가적으로 나타나는 것을 지시할 수 있다.

[108] 또한, 간섭 특성이 다른 무선 집합 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는, 기지국이 단말에게 알려주는 각각의 무선 집합의 시간적 위치 정보 10로부터 도출되도록 설정될 수 있다. 혹은, 간섭 특성이 다른 무선 집합 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는, 기지국이 단말에게 알려주는 각각의 Restricted CSI Measurement 서브프레임 집합들의 시간적 위치 정보로부터 도출되도록 설정될 수 도 있다. 여기서, Restricted CSI Measurement 서브프레임 집합들은 간섭 측정 자원이 설정되지 않은 서브프레임들에서 트리거링된 비주기적 15 채널 상태 보고와 연동된 i)Restricted CSI Measurement, 서브프레임 집합의 종류 혹은 ii)채널 상태 정보의 종류 혹은 iii)간섭 측정 값의 종류를 결정하도록 가능할 수 도 있다.

[109] 예를 들어, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합들이 두 개의 서브프레임 20 집합들로 정의될 경우, 특정 서브프레임 집합의 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는 해당 특정 서브프레임 집합 상에 존재하는 간섭 측정 자원들로 한정될 수 가 있다. 즉, 간섭 특성이 다른 무선 집합들의 시간적 위치 정보가 무선 집합 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치를 암묵적으로 알려주는 지시자로 해석될 수 있다. 따라서, 단말은 각각의 서브프레임 집합 상에 존재하는 간 25 섭 측정 자원만을 이용하여 개별 집합들에 대한 간섭 추정 동작을 독립적으로 수행하게 된다. 또한, 단말은 개별 집합들에 대한 간섭 추정 값들을 기반으로 각각의 집합들에 대한 채널 상태 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI)를 독립적으로 계산하게 되며, 사전에 정의된 집합 별 채널 상태 보고 관련 파라미터들 (예를 들어, 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자원 인덱스 등)을 기반으로 기지국으로 전송할 수 있다.

[110] 도 11 은 본 발명에 따라, 단말이 기지국으로부터 수신된 ‘하나의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 해당 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 하나의 간섭 측정 자원 정보’ 와 ‘하나의 Restricted CSI Measurement 관련 정보’ 들을 기반으로, 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대해 독립적인 채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고를 수행하는 실시 예를 나타낸다.

[111] 도 11 에서는, TDD 시스템을 가정하였으며, 개별 셀들의 SIB 를 통해서 설정된 상향링크-하향링크 설정(UL-DL Configuration)을 상향링크-하향링크 #0 (즉, DSUUUDSUUU)로 가정한다. 또한, 도 11에서 셀 #A 가 시스템의 하향링크 부하량이 증가함에 따라 기존 UL SF #(n+3), UL SF #(n+4), UL SF #(n+8), UL SF #(n+9), UL SF #(n+13), UL SF #(n+14), UL SF #(n+18), UL SF #(n+19) 를 하향링크 통신 목적으로 변경하여 이용한다고 가정한다. 나아가, 간섭 측정 자원 정보는 주기 5ms 와 서브프레임 오프셋 0 기반의 특정 4 Port CSI-RS 설정 (예를 들어, Zero-Power CSI-RS 설정)과 함께 추가적인 오프셋 값 3 으로 구성된다 고 가정한다. 또한, Restricted CSI Measurement 이 수행되는 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합들은 두 개의 서브프레임 집합들 (즉, Set #A, Set #B)로 정의된다고 가정하였으며, 이는 셀 간에 동일한 방향의 통신이 수행되는 자원 집합과 셀 간에 서로 다른 방향의 통신이 수행되는 자원 집합으로 구분되었다.

[112] 도 11 을 참조하면, 단말은 Set #A 에 대한 간섭 추정을 위해서 Set #A 상에 존재하는 간섭 측정 자원 (즉, SF #n, SF #(n+5), SF #(n+10), SF #(n+15) 상의 간섭 측정 자원) 만을 이용하게 되며, 해당 Set #A 상의 간섭 추정 값을 기반으로 계산된 Set #A 관련 채널 상태 추정 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI) 를, 사전에 정의된 Set #A 관련 채널 상태 보고 파라미터들 (예를 들어, 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자원 인덱스 등)에 따라 독립적으로 기지국에게 보고하게 된다. 마찬가지로, 단말은 Set #B 에 대한 간섭 추정/채널 상태 추정/채널 보고 동작을 상술한 Set #A 의 경우와 동일한 방식으로 수행할 수 있다.

[113] 본 발명에 대한 다른 실시 예로 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널을 통해 “하나의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 해당 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 다수 개의 간섭 측정 자원 정보” 와 “하나의 Resource-Specific CSI Measurement (혹은 Restricted CSI Measurement) 관련 정보” 들을 알려주도록 설정될 수도 있다.

[114] 여기서, 간섭 측정 자원들의 총 개수는 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수와 동일하게 설정될 수가 있으며, 따라서, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 독립적인 간섭 측정 자원이 정의될 수 있다.

[115] 이에 따라, 단말은 각각의 무선 자원 집합들과 연동된 간섭 측정 자원들을 이용하여 개별 무선 자원 집합들에 대한 간섭 추정 동작을 독립적으로 수행할 수 있다. 또한, 단말은 개별 무선 자원 집합들에 대한 간섭 추정 값들을 기반으로 각각의 무선 자원 집합들에 대한 채널 상태 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI)를 독립적으로 계산하게 되며, 사전에 정의된 집합 별 채널 상태 보고 관련 파라미터들 (예를 들어, 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자원 인덱스 등)을 기반으로 기지국으로 전송할 수 있다.

[116] 또한, 간섭 측정 자원들의 총 개수는 사전에 정의된 특정 값으로 설정될 수도 있다. 예를 들어, 간섭 측정 자원들의 총 개수는 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수보다 작은 값으로 설정될 수도 있으나, 이와 반대로 간섭 측정 자원들의 총 개수는 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수보다 큰 값으로 설정될 수도 있다.

[117] 추가적으로 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는 기지국이 단말에게 알려주는 각각의 무선 자원 집합의 시간적 위치 정보로부터 도출되도록 설정될 수가 있다. 혹은, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는 기지국이 단말에게 알려주는 각각의 Restricted CSI Measurement 서브프레임 집합들의 시간적 위치 정보로부터 도출되도록 설정될 수 도 있다. 여기서, Restricted CSI Measurement 서브프레임 집합들은 간섭 측정 자원이 설정되지 않은 서브프레임들에서 트리거링된 비주기적 채널 상태 보고와 연동된 i)Restricted CSI Measurement 서브프레임 집합의 종류 혹은 ii)채널 상태 정보의 종류 혹은 iii)간섭 측정 값의 종류를 결정하도록 기능할 수도 있다. 이러한 방식은 특히 간섭 특성이 다른 특정 무선 집합의 시간적 위치와 해당 특정 무선 집합을 위해 설정된 간섭 측정 자원의 시간적 위치가 (부분적으로) 일치하지 않을 경우에 효과적이다.

[118] 예를 들어, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합들이 두 개의 서브프레임 집합들로 정의될 경우, 특정 서브프레임 집합의 유효한 간섭 측정 자원의 시간

적 위치는 해당 특정 무선 자원 집합을 위해 설정된 간섭 측정 자원들 중에 해당 특정 서브프레임 집합 상에 존재하는 간섭 측정 자원들로 한정될 수가 있다.

[119] 또 다른 예로, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 독립적으로 정의되는 간섭 측정 자원들 혹은 사전에 지정된 특정 값의 개수로 정의되는 간섭 측정 5 자원들은, i)시간 자원 영역 혹은/그리고 ii)주파수 자원 영역 혹은/그리고 iii)시퀀스 자원 영역 상에서, 독립적으로(예를 들어, 서로 상이하게) 정의되거나 혹은 일부 자원 영역 상에서 겹치도록 정의될 수도 있다. 예를 들어, 만약

다수 개의 간섭 측정 자원들이 주파수 자원 영역 (혹은/그리고 시퀀스 자원 영역) 상에서 다르게 정의된다면, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는 사전에 정의된 시그널을 통해서 일부 혹은 전 10 부 겹치도록 설정될 수도 있다.

[120] 도 12 는 상술한 설명에 따라, 노말 순환 전치(Normal CP)인 경우, 하나의 자원 블록(Resource Block, RB)상에서 간섭 측정 자원(IMR)이 맵핑되는 실시 예를 나타낸 것이다.

[121] 도 13 은 본 발명에 따라 단말이 기지국으로부터 수신된 “하나의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 해당 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 두 개의 간섭 측정 자원 정보” 와 “하나의 Restricted CSI Measurement 관련 정보” 들을 기반으로 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대해 독립적인 채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고를 수행하는 실시 예를 나타낸다. 여기서, 시스템 환경 및 용도 변경되는 무선 자원들의 위치는 도 11 의 경우와 동일하게 가정한다.

[122] 도 13 에서 Restricted CSI Measurement 이 수행되는 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합들은 두 개의 서브프레임 집합들 (즉, Set #A, Set #B)로 정의된다고 가정하였으며, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 독립적인 간섭 측정 25 자원이 설정된다고 가정하였다. 구체적으로 Set #A 의 간섭 측정 자원 정보들은 주기 5ms 와 서브프레임 오프셋 0 기반의 특정 4 Port CSI-RS 설정 (예를 들어, Zero-Power CSI-RS 설정)으로 정의된다고 가정하며, Set #B 의 간섭 측정 자원 정보들은 주기 5ms 와 서브프레임 오프셋 3 기반의 특정 4 Port CSI-RS 설정 (예를 들어, Zero-Power CSI-RS 설정)으로 정의된다고 가정하였다.

[123] 도 13 에서 단말은 Set #A 상에 존재하는 Set #A 관련 간섭 측정 자원 (즉, SF #n, SF #(n+5), SF #(n+10), SF #(n+15) 상의 간섭 측정 자원) 만을 이용하여 Set #A 에 대한 간섭 추정 동작을 수행하게 되며, 해당 간섭 추정 값을 기반으로 계산된 Set #A 관련 채널 상태 추정 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI) 5 를, 사전에 정의된 Set #A 관련 채널 상태 보고 파라미터들 (예를 들어, 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자원 인덱스 등)에 따라 독립적으로 기지국에게 보고할 수 있다. 마찬가지로, 단말은 Set #B 에 대한 간섭 추정/채널 상태 추정/채널 보고 동작을 상술한 Set #A 의 경우와 동일한 방식으로 수행할 수 있다.

[124] 본 발명에 대한 또 다른 실시예로, 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시 10 그널을 통해 “하나의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 해당 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 다수 개의 간섭 측정 자원 정보” 들을 알려주도록 설정될 수 20 있다.

[125] 여기서, 간섭 측정 자원들의 총 개수는 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수 (혹은 Restricted CSI Measurement 을 위한 서브프레임 집합들의 개수)와 동일하게 설정되거나, 혹은 사전에 정의된 특정 값 (예를 들어, 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수보다 작은 값 혹은 큰 값)으로 설정될 수 15 도 있다. 또한, 단말은 각각의 집합들과 연동된 간섭 측정 자원들을 이용하여 개별 집합들에 대한 간섭 추정 (혹은 채널 추정) 동작을 독립적으로 수행할 수 있다.

[126] 이하에서는 본 실시예에 대한 설명의 편의를 위해서, 하나의 채널 상태 20 추정 프로세스에 대하여 두 개의 간섭 측정 자원 정보들이 설정된 상황을 가정하였다. 여기서, 간섭 측정 자원 별로 간섭 특성이 상이한 서브프레임 집합 (예를 들어, 고정된 용도의 하향링크 서브프레임 집합과 용도 변경 동작으로 생성된 하향링크 서브프레임 집합)이 연동되어 있다고 가정하였다.

[127] 또한, 하나의 채널 상태 추정 프로세스를 위해 정의된 Resource-Specific CSI Measurement (혹은 Restricted CSI Measurement) 서브프레임 집합 25 들은, 각각의 간섭 측정 자원들이 간섭 측정으로 유효한 시점들 (혹은 서브프레임 위치들)을 지정하도록 가능하며, 동시에 간섭 측정 자원이 설정되지 않은 시점들 (혹은 서브프레임들)에서 트리거링 (Triggering)된 비주기적 채널 상태 보고 (Aperiodic CSI Report)와 연동된 i)Resource-Specific CSI Measurement 서 30

브프레임 집합의 종류 혹은 ii)채널 상태 정보의 종류 혹은 iii)간섭 측정 값의 종류를 결정하도록 기능할 수 있다.

[128] 본 발명의 또 다른 실시 예로 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널을 통해 “다수 개의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 각각의 채널 상태 추정 5 프로세스와 연동된 간섭 측정 자원 정보”들을 알려주도록 설정될 수도 있다.

[129] 여기서, 채널 상태 추정 프로세스들의 총 개수는 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수와 동일하게 설정될 수가 있으며, 또한 채널 상태 추정 10 프로세스 별로 독립적인 간섭 측정 자원들이 정의될 수가 있다. 이에 따라, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 별로 독립적인 채널 상태 추정 프로세스가 정의 될 수 있다. 따라서, 단말은 각각의 채널 상태 추정 프로세스들과 연동된 간섭 측정 자원들을 이용하여, 간섭 특성이 상이한 개별 무선 자원 집합들에 대한 간 15 섭 추정 동작을 독립적으로 수행하게 된다. 또한, 단말은 개별 집합들에 대한 간섭 추정 값을 기반으로 각각의 집합들에 대한 채널 상태 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI)를 독립적으로 계산하게 되며, 사전에 정의된 채널 추정 프로세스 15 (혹은 집합) 별 채널 상태 보고 관련 파라미터들(예를 들어, 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자원 인덱스 등)을 기반으로 기지국으로 전송할 수 있다.

[130] 또 다른 예로, 채널 상태 추정 프로세스들 혹은/그리고 간섭 측정 자원 20 들의 총 개수는 사전에 정의된 특정 값으로 설정될 수도 있다. 예를 들어, 채 널 상태 추정 프로세스들의 총 개수는, 간섭 특성이 상이한 무선 자원 집합들의 개수보다 작은 값으로 설정되거나, 혹은 무선 자원 집합들의 개수보다 큰 값으 25 로 설정될 수 있으며, 다수(예를 들어, $M > 0$, M 은 정수) 개의 채널 상태 추정 프로세스들이 상대적으로 작은 (예를 들어, $M > N > 0$, N 은 정수) 개수의 간섭 측정 자원을 공유하는 형태로 설정될 수도 있다. 이러한 경우, 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널을 통해 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합에 대한 정보와 25 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대한 독립적인 채널 상태 보고를 위 한 설정 정보 (예를 들어, 채널 상태 보고 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 자 원 인덱스 등) 등을 추가적으로 알려줄 수도 있다. 또한, 채널 상태 추정 프로 세스 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는 기지국이 단말에게 알려주는 각각의 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 (간섭 특성이 상이한) 무선 자원 집 30 합의 시간적 위치 정보로부터 도출되도록 설정될 수도 있다. 이와 같은 방법은

특히 특정 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 (간섭 특성이 상이한) 특정 무선 자원 집합의 시간적 위치와 해당 프로세스를 위해 설정된 간섭 측정 자원의 시간적 위치가 (부분적으로) 일치하지 않을 경우에 효과적이다.

[131] 예를 들어, 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합들이 두 개의 서브프레임 5 집합들로 정의되고, 각각의 서브프레임 집합 별로 독립적인 채널 상태 프로세스 와 간섭 측정 자원이 설정된 경우를 가정한다. 이러한 경우, 특정 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 서브프레임 집합의 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는, 해당 프로세스를 위해 설정된 간섭 측정 자원들 중에 해당 서브프레임 집합 상에 존재하는 간섭 측정 자원들로 한정될 수가 있다.

[132] 또 다른 예로 채널 상태 추정 프로세스 (즉, 간섭 특성이 상이한 개별 10 무선 자원 집합) 별로 독립적으로 정의되는 간섭 측정 자원들 혹은 사전에 지정된 특정 값의 개수로 정의되는 간섭 측정 자원들은, i)시간 자원 영역 혹은/그리고 ii)주파수 자원 영역 혹은/그리고 iii)시퀀스 자원 영역 상에서 각각 독립적으로 (예를 들어, 상이하게) 정의되거나 혹은 일부 자원 영역 상에서 겹치도록 정의될 수 있다. 여기서, 만약 다수 개의 간섭 측정 자원들이 주파수 자원 영역 (혹은/그리고 시퀀스 자원 영역) 상에서 다르게 정의된다면, 채널 상태 추정 프로세스 (즉, 간섭 특성이 상이한 개별 무선 자원 집합) 별로 유효한 간섭 측정 자원의 시간적 위치는 사전에 정의된 시그널을 통해서 일부 혹은 전부 겹치도록 설정될 수 도 있다.

[133] 도 14 는 본 발명에 따라 단말이 기지국으로부터 수신된 “두 개의 채널 상태 추정 프로세스 정보와 각각의 채널 상태 추정 프로세스와 연동된 간섭 측정 자원 정보”들을 기반으로 간섭 특성이 다른 각각의 무선 자원 집합에 대해 독립적인 채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고를 수행하는 실시 예를 나타낸다.

[134] 도 14 에서, 시스템 환경 및 용도 변경되는 무선 자원들의 위치는 도 11 25 의 경우와 동일하게 가정하였다. 도 14 에서 간섭 특성이 다른 무선 자원 집합 들은 두 개의 서브프레임 집합들 (즉, Set #A, Set #B)로 정의된다고 가정하였으며, 각각의 서브프레임 집합 별로 독립적인 채널 상태 프로세스 (즉, CSI Process #A, CSI Process #B)와 간섭 측정 자원 (즉, IMR #A, IMR #B)이 설정된 30 다고 가정하였다. 구체적으로 CSI Process #A (즉, Set #A)의 간섭 측정 자원

정보들은 주기 5ms 와 서브프레임 오프셋 0 기반의 특정 4 Port CSI-RS 설정 (예를 들어, Zero-Power CSI-RS 설정)로 정의된다고 가정하였으며, CSI Process #B (즉, Set #B)의 간섭 측정 자원 정보들은 주기 5ms 와 서브프레임 오프셋 3 기반의 특정 4 Port CSI-RS 설정 (예를 들어, Zero-Power CSI-RS 설정)으로 정 5 의된다고 가정하였다.

[135] 도 14 에서 단말은 Set #A 상에 존재하는 CSI Process #A (즉, Set #A) 관련 간섭 측정 자원 (즉, SF #n, SF #(n+5), SF #(n+10), SF #(n+15) 상의 간 10 섭 측정 자원) 만을 이용하여 Set #A 에 대한 간섭 추정 동작을 수행하게 된다. Set #A 에 따른 간섭 추정 값을 기반으로 계산된 Set #A 관련 채널 상태 추정 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI)를, 사전에 정의된 CSI Process #A (즉, Set #A) 관련 채널 상태 보고 파라미터들 (예를 들어, 주기/서브프레임 오프셋/상향링크 15 자원 인덱스 등)에 따라 독립적으로 기지국에게 보고할 수 있다. 또한, 단말은 Set #B 에 대한 간섭 추정/채널 상태 추정/채널 보고 동작을 상술한 Set #A 의 경우와 동일한 방식으로 수행할 수 있다.

[136] 본 발명의 또 다른 실시예로, 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널 20 을 통해 “다수 개의 채널 상태 추정 프로세스 (CSI Process) 정보와 각각의 채 널 상태 추정 프로세스와 연동된 간섭 측정 자원 (IMR) 정보” 들을 알려주도록 설정된 상황 하에서, 단말의 채널 상태 추정 동작의 복잡도 (혹은 처리 시간 (Processing Time) 혹은 다수 개의 채널 상태 추정 프로세스들을 동시에 구동시키는 동작의 복잡도)를 이유로 실제 채널 상태 추정 프로세스들의 개수(예를 들어 M, M>0)보다 사전에 정의된 상태적으로 적은 개수(예를 들어 N, M>N>0) (혹 25 은 적거나 같은 개수 (예를 들어 N, M≥N>0))의 채널 상태 추정 프로세스들이 설정된 경우처럼 간주 (Emulate) 되어 동작되도록 설정될 수도 있다. 또 다른 일례로, 단말의 채널 상태 추정 동작의 복잡도 (혹은 처리 시간 (Processing Time) 혹은 다수 개의 채널 상태 추정 프로세스들을 동시에 구동시키는 동작의 복잡도)를 이유로 실제 채널 상태 추정 프로세스들의 개수(예를 들어 M, M>0)를 하나의 채널 상태 추정 프로세스가 설정된 경우처럼 간주 (Emulate) 하여 동작 되도록 설정될 수도 있다.

[137] 또 다른 일례로, M 개의 채널 상태 추정 프로세스들을 사전에 정의된 M 30 보다 작은 정수(예를 들어 N, M>N>0) 개 (혹은 사전에 정의된 M 보다 작거나 같

은 정수 (예를 들어 $N, M \geq N > 0$) 개)의 채널 상태 추정 프로세스들이 설정된 경우처럼 간주 (Emulate) 하여 동작시키는 형태로도 확장 가능하다. 이러한, 본 발명의 실시예는, 특히 상대적으로 많은 개수의 채널 상태 추정 프로세스들 (혹은 두 개 이상의 채널 상태 추정 프로세스들)을 동시에 운영할 수 있는 능력 (Capability)이 없는 단말들의 채널 추정 동작에 효과적이다.

[138] 이하에서는 본 발명의 실시예에 대한 설명의 편의를 위해서 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들을 하나의 채널 상태 추정 프로세스가 설정된 경우처럼 간주 (Emulate) 하여 동작시키는 상황을 가정하였다. 여기서, 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들은 각각 간접 특성이 상이한 두 개의 무선 자원 집합들 (예를 들어, 고정된 용도의 하향링크 서브프레임 집합과 용도 변경 동작으로 생성된 하향링크 서브프레임 집합)에 대한 독립적인 간접 추정/채널 상태 추정/채널 보고 동작을 위해서 정의되었다고 가정하였다.

[139] 본 발명의 실시예에 따르면, 예를 들어, i) 두 개의 채널 상태 추정 프로세스 별 간접 측정 자원의 유효한 측정 시점들이 일치하지 않도록 설정되었거나 ii) 그리고/혹은 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들에 추가적인 CSI Measurement 서브프레임 집합 (혹은 Restricted CSI Measurement 서브프레임 집합)을 설정하지 않는다면거나 iii) 그리고/혹은 비주기적 채널 상태 보고 (Aperiodic CSI Report) 관련 동작 수행 시에 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들의 채널 상태 정보들을 동시에 보고하도록 지시 받지 않도록 설정되는 조건들을 부여하여, 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들이 하나의 채널 상태 추정 프로세스의 TDM Restricted CSI Measurement 처럼 간주될 수가 있다. 따라서, 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들이 하나의 채널 상태 추정 프로세스의 TDM Restricted CSI Measurement 처럼 간주되어 동작될 경우, 상이한 간접 특성을 가지는 특정 무선 자원 집합에 대한 TDM Restricted CSI Measurement 동작은, 기존 해당 무선 자원 집합과 연동된 두 개 중 하나의 채널 상태 추정 프로세스의 i) 간접 측정 자원 혹은 ii) 채널 상태 추정 목적의 참조 신호 설정을 기반으로 수행된다고 간주될 수가 있다.

[140] 또한, 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource)의 시점은 설정된 i) 채널 상태 추정 프로세스들의 총 개수 그리고/혹은 ii) 전송 모드 종류

(예를 들어, TM 1~9 탑과 TM10 탑) 그리고/혹은 iii) 시스템 종류 (예를 들어, FDD 시스템 탑과 TDD 시스템 탑) 등의 조건들에 의해서 영향을 받는다.

[141] 따라서, 본 발명의 실시예가 적용될 경우에는 다수 개 (예를 들어, 두 개)의 채널 상태 추정 프로세스들이 설정된 것으로 간주하여 채널 상태 정보 참

5 조 자원의 시점을 결정하는 것이 아니라, 실제 채널 상태 추정 프로세스들의 개수보다 사전에 정의된 상대적으로 적은 개수의 채널 상태 추정 프로세스들 (예를 들어, 하나의 채널 상태 추정 프로세스)이 설정된 경우와 동일하게 채널 상태 정보 참조 자원의 시점이 결정되도록 (즉, 유효한 채널 상태 추정 프로세스들의 개수는 하나로 간주) 설정될 수 있다.

10 [142] 즉, M 개의 채널 상태 추정 프로세스들을 사전에 정의된 M 보다 작은 정수 개(예를 들어 N, M>N) (혹은 사전에 정의된 M 보다 작거나 같은 정수 (예를 들어 N, M≥N>0) 개)의 채널 상태 추정 프로세스들이 설정된 경우처럼 간주하여 동작시킬 경우, 해당 일례의 채널 상태 정보 참조 자원의 시점은 M 보다 작은 정수 개 (혹은 M 보다 작거나 같은 정수 개) (즉, N)의 채널 상태 추정 프로세스들이 설정된 경우와 동일하게 정의 (즉, 유효한 채널 상태 추정 프로세스들의 개수는 사전에 정의된 M 보다 작은 정수 (혹은 M 보다 작거나 같은 정수)로 간주)되는 형태로도 확장 가능하다.

15 [143] 여기서, 최종적으로 채널 상태 정보 참조 자원의 시점을 결정하는 최종 채널 상태 추정 프로세스들의 개수는 “유효한 채널 상태 추정 프로세스들의 개수” 개념으로 정의될 수가 있다.

20 [144] 예를 들어, 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들이 각각 (서빙 기지국의) 간섭 특성이 상이한 기존 하향링크 서브프레임 집합과 용도 변경된 상향링크 서브프레임 집합에 대한 독립적인 i)간섭 추정 ii)그리고/혹은 채널 상태 추정 iii)그리고/혹은 채널 보고 동작을 위해서 사용된다고 가정한다. 그리고, 또 다른 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들이 다른 목적 (예를 들어, 협력 통신 (CoMP) 동작에 참여하는 기지국들과 해당 단말 간의 채널 상태 측정 목적)으로 추가적으로 사용된다고 가정한다. 이러한 경우, 본 발명의 실시예에 따라 전자의 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들은 하나의 채널 상태 추정 프로세스로 간주될 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 유효한 채널 상태 추정 프로세스들의 개수는 총 네 개가 아닌 세 개로 간주될 수 있으며, 해당 유효한 세 개의 채

널 상태 추정 프로세스들을 기반으로 채널 상태 정보 참조 자원의 시점은 (주기적 혹은 비주기적) 채널 상태 보고가 수행되는 상향링크 서브프레임으로부터 4ms 포함하여 이전의 유효한 하향링크 서브프레임으로 결정될 수가 있다.

[145] 참고로, TDD 시스템 하에서 만약 채널 상태 추정 프로세스들의 개수가 총 4 개로 설정된다면, 채널 상태 정보 참조 자원의 시점은 (주기적 혹은 비주기적) 채널 상태 보고가 수행되는 상향링크 서브프레임으로부터 5ms 포함하여 이전의 유효한 하향링크 서브프레임으로 결정된다. 여기서, 유효한 하향링크 서브프레임은 사전에 정의된 규칙에 따라 i) 고정된 (혹은 정적인) 용도의 하향링크 서브프레임, (예를 들어, TDD 시스템의 경우에 시스템 정보/동기 정보 채널 (예, PBCH (MIB), SIB, PAGING, PSS/SSS)이 전송되는 서브프레임 #0, #1, #5, #6) ii) 그리고/혹은 SIB 상의 하향링크 서브프레임 iii) 그리고/혹은 용도 변경된 상향링크 서브프레임 iv) 그리고/혹은 SIB 상에서는 상향링크 서브프레임이지만 용도 변경 동작으로 하향링크 목적으로 설정된 서브프레임 등으로 정의될 수가 있다.

[146] 또 다른 예로, 특정 단말이 두 개의 기지국들 간의 협력 통신 (CoMP) 동작을 기반으로 데이터/제어 정보를 수신하고 해당 각각의 기지국들이 무선 자원 용도를 자신들의 부하 상태에 따라 동적으로 변경할 경우, 해당 단말에게는 서빙 기지국의 무선 자원 용도 변경 동작으로 인해서 생성되는 두 개의 상이한 간섭 특성의 자원 집합들과 협력 통신에 참여하는 각각의 기지국들에 대한 채널 상태 측정을 고려하여 총 네 개의 채널 상태 추정 프로세스들이 정의될 수가 있다. 이러한 경우, ‘서빙 기지국의 무선 자원 용도 변경 동작으로 인해서 생성되는 두 개의 상이한 간섭 특성의 자원 집합들을 위한 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들’과 ‘협력 통신에 참여하는 각각의 기지국들에 대한 채널 상태 측정을 위한 두 개의 채널 상태 추정 프로세스들’은 각각 하나의 채널 상태 추정 프로세스로 간주되거나, 혹은 하나의 채널 상태 추정 프로세스가 설정된 경우처럼 간주될 수가 있다. 따라서, 최종적으로 채널 상태 정보 참조 자원의 시점을 결정하는 최종 채널 상태 추정 프로세스들의 개수 (즉, 유효한 채널 상태 추정 프로세스들의 개수)는 총 두 개로 도출될 수가 있다.

[147] 또한, 본 실시예에 따르면, 하나의 유효한 채널 상태 추정 프로세스들로 간주되는 두 개 (혹은 다수 개)의 채널 상태 추정 프로세스들은, 동일한 Non-

Zero Power CSI-RS 설정과 연동되거나, 혹은 채널 추정 용도의 특정 Non-Zero Power 참조 신호 설정과 연동되도록 설정될 수가 있다.

[148] 나아가, 추가적으로 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 상술한 설정들의 적용 여부 그리고/혹은 상기 제안 규칙들에 대한 정보 등에 대한 정보들을 알려주거나, 혹은 사전에 정의된 규칙을 기반으로 단말이 암묵적으로 상술한 설정 정보들을 파악하도록 설정해줄 수가 있다.

[149] 또한, 본 발명에서는 무선 자원의 용도가 동적으로 변경될 경우에, 유효한 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource)은 사전에 정의된 대표 하향링크 HARQ 타임라인과 연동된 상향링크-하향링크 설정 상의 하향링크 서브프레임들의 위치들 (혹은 시점들)로 한정되도록 설정될 수도 있다. 이와 유사하게 무선 자원의 용도가 동적으로 변경될 경우에 유효한 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource)은 사전에 정의된 대표 상향링크 HARQ 타임라인과 연동된 상향링크-하향링크 설정 상의 하향링크 서브프레임들의 위치들 (혹은 시점들)로 한정되도록 설정될 수도 있다.

[150] 이하에서, 대표 하향링크 HARQ 타임라인과 연동된 상향링크-하향링크 설정 그리고/혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 무선 자원 용도가 동적으로 변경될 경우에도 하향링크 HARQ 타임라인 그리고/혹은 상향링크 HARQ 타임라인을 연속적으로 (혹은 효율적으로) 보장해주기 위해서 설정된 상향링크-하향링크 설정으로 각각 지칭된다. 이하, 본 발명에서 대표 하향링크 HARQ 타임라인과 연동된 상향링크-하향링크 설정과 대표 상향링크 HARQ 타임라인과 연동된 상향링크-하향링크 설정은, 각각 DL-reference UL-DL configuration, UL-reference UL-DL configuration로 정의되거나 명명될 수 있다.

[151] 예를 들어, 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은, a)기존 (SIB 상의) 하향링크 서브프레임들과 b)동적 변경 동작으로 추가적으로 생성될 수 있는 하향링크 서브프레임들의 최대 개수와 해당 하향링크 서브프레임들의 위치들을 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 b)의 합집합 기반 동작)으로 정의될 수 있다. 혹은, 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라

인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은, a)기준 (SIB 상의) 하향링크 서브프레임들과 c)사전에 정의된 특정 시간 구간 (예를 들어, 10ms 혹은 동적 변경 주기) 안에서 생성될 수 있는 하향링크 서브프레임들의 최대 개수와 해당 하향링크 서브프레임들의 위치들을 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a) 5 와 c)의 합집합 기반 동작)으로 정의될 수도 있다. 즉, 무선 자원 용도의 동적 변경이 상향링크-하향링크 설정 #0, #1, #2 중에 선택된 하나로 수행될 경우, 대표 상향링크-하향링크 설정은 상향링크-하향링크 설정 #2로 정의될 수가 있다.

[152] 또 다른 예로, 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 a)기준 (SIB 상의) 하향링크 서브프레임들과 b)동적 변경 동작으로 추가적으로 생성될 수 있는 하향링크 서브프레임들의 최소 개수와 해당 하향링크 서브프레임들의 위치를 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 b)의 교집합 기반 동작)으로 정의될 수도 있다. 혹은, 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 a)기준 (SIB 상의) 하향링크 서브프레임들과 c)사전에 정의된 특정 시간 구간 (예를 들어, 10ms 혹은 동적 변경 주기) 안에서 생성될 수 있는 하향링크 서브프레임들의 최소 개수와 해당 하향링크 서브프레임들의 위치를 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 c)의 교집합 기반 동작)으로 정의될 수도 있다.

[153] 또 다른 예로, 대표 상향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 a)기준 (SIB 상의) 상향링크 서브프레임들과 b)동적 변경 동작으로 추가적으로 생성될 수 있는 상향링크 서브프레임들의 최대 개수와 해당 상향링크 서브프레임들의 위치들을 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 b)의 합집합 기반 동작)으로 정의될 수가 있다. 혹은, 대표 상향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 a)기준 (SIB 상의) 상향링크 서브프레임들과 c)사전에 정의된 특정 시간 구간 (예를 들어, 10ms 혹은 동적 변경 주기) 안에서 생성될 수 있는 상향링크 서브프레임들의 최대 개수와 해당 상향링크 서브프레임들의 위치들을 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 c)의 합집합 기반 동작)으로 정의될 수도 있다.

[154] 또 다른 예로, 대표 상향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 a)기존 (SIB 상의) 상향링크 서브프레임들과 b)동적 변경 동작으로 추가적으로 생성될 수 있는 상향링크 서브프레임들의 최소 개수와 해당 상향링크 서브프레임들의 위치를 포함하는 특정 5 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 b)의 교집합 기반 동작)으로 정의될 수 있다. 혹은, 대표 상향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정은 a)기존 (SIB 상의) 상향링크 서브프레 10 임들과 c)사전에 정의된 특정 시간 구간 (예를 들어, 10ms 혹은 동적 변경 주기) 안에서 생성될 수 있는 상향링크 서브프레임들의 최소 개수와 해당 상향링크 서브프레임들의 위치를 포함하는 특정 상향링크-하향링크 설정 (즉, 일종의 a)와 c)의 교집합 기반 동작)으로 정의될 수 도 있다.

[155] 또한, 본 발명에서 대표 하향링크 HARQ 타임라인과 대표 상향링크 HARQ 타임라인은, 동일한 (대표) 상향링크-하향링크 설정을 기반으로 정의되도록 설정될 수 있다.

[156] 예를 들어, 대표 하향링크 HARQ 타임라인과 대표 상향링크 HARQ 타임라인은, 공통의 (대표) 상향링크-하향링크 설정 선정 방법을 기반으로 도출된 동일한 (대표) 상향링크-하향링크 설정을 기반으로 정의되도록 설정될 수 있다. 혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인과 대표 상향링크 HARQ 타임라인은, 각각 독립적인(예를 들어, 서로 상이한) (대표) 상향링크-하향링크 설정들을 기반으로 20 정의되도록 설정될 수 도 있다.

[157] 추가적으로 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 상기 제안 규칙들의 적용 여부 그리고/ 혹은 상기 제안 규칙들에 대한 정보 등에 대한 정보들을 알려주거나 혹은 사전에 정의된 규칙을 기반으로 단말이 암묵적으로 이러한 정보들을 파악하도록 설 25 정해줄 수 가 있다.

[158] 도 15 를 참조하여 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement)의 (재)설정에 사용되는 시그널 타입과 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에 이용되는 시그널 타입이 같지 않을 경우를 설명한다.

[159] 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement)의 30 (재)설정에 사용되는 시그널 타입과 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에 이용되

는 시그널 타입이 같지 않을 경우를 가정한다. 이러한 경우, 특정 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement) 기반의, 채널 상태 정보 혹은/그리고 간섭 추정 정보가 최근에 용도 변경된 무선 자원의 영향을 제대로 반영하지 못하거나 혹은 최근의 외부 간섭 영향을 제대로 반영하지 못하는 5 문제가 발생하게 된다.

[160] 도 15 에서, 특정 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement)의 (재)설정에 RRC 시그널이 사용되고, 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에는 MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 (PHY) 시그널)이 이용된다고 가정하였다. 또한, TDD 시스템 하에서 SIB 를 통해서 설정된 상향링크-하향링크 설정(UL-DL configuration)을 상향링크-하향링크 #0 (즉, DSUUUDSUUU)로 가정하였으며, 무선 자원 용도의 (재)변경은 사전에 정의된 10ms 의 주기로 수행된다고 가정하였다.

[161] 이에 따라, 무선 자원의 용도가 MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 시그널) 을 이용하여 UL-DL configuration #A 에서 UL-DL configuration #B 로 변경될 경우, i)UL-DL configuration #A 에 대한 기존의 채널 상태 추정 프로세스 #A 도 15 갱신된 UL-DL configuration #B 를 위한 채널 상태 추정 프로세스 #B 로 변경되거나, ii)혹은/그리고 UL-DL configuration #A 에 대한 Restricted CSI Measurement #A 도 갱신된 UL-DL configuration #B 를 위한 Restricted CSI Measurement #B 로 변경되거나, iii) 20 혹은/그리고 UL-DL configuration #A 에 대한 간섭 측정 자원 #A 도 갱신된 UL-DL configuration #B 를 위한 간섭 측정 자원 #B 로 변경되어야 한다.

[162] 하지만, RRC 시그널 기반의 i)채널 상태 추정 프로세스 (재)설정 완료 ii) 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement (재)설정 완료 iii) 혹은/그리고 25 간섭 측정 자원 (재)설정 완료에 요구되는 시간 양이, MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 시그널)의 경우보다 상대적으로 길다. 그렇기 때문에, 비록 무선 자원 용도가 UL-DL configuration #B 로 갱신되었다고 할지라도 변경된 간섭/채널 환경 /하향링크-상향링크 설정을 반영하는 i)채널 상태 추정 프로세스의 재설정 동작 ii) 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement (재)설정 동작 iii) 혹은/그리고 30 간섭 측정 자원 (재)설정 동작이 완료되지 못할 수가 있다. 따라서, 이러한 경우

채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고 동작 상에 모호 구간이 발생하게 된다.

[163] 따라서, 본 발명에서는, i) 채널 상태 추정 프로세스 ii) 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement iii) 혹은/그리고 간섭 측정 자원의 (재)설정에 사용되는 시그널 타입과, 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에 이용되는 시그널 타입이 다를 경우에 발생되는 채널 상태 추정 (혹은 간섭 추정) 및 보고 동작 상의 모호성 문제를 효과적으로 해결하는 방법을 제시한다.

[164] 예를 들어, i) 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 채널 상태 추정 프로세스의 (재)설정 완료 시점이 불 일치되거나 ii) 혹은/그리고 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 Restricted CSI Measurement 의 (재)설정 완료 시점이 불 일치되거나 iii) 혹은/그리고 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 간섭 측정 자원의 (재)설정 완료 시점이 불 일치되는 경우에 대한, 추가적인 설명을 하기 위해서 고정된 용도의 하향링크 서브프레임 (이하, F_DL_SF), 고정된 용도의 상향링크 서브프레임 (이하, F_UL_SF), 용도 변경되는 서브프레임 (이하, C_SF)의 서브프레임 타입들이 존재한다고 가정한다.

[165] 이에 따라, C_SF 이 하향링크의 목적으로 설정되며, 이에 따른 하향링크 용도의 C_SF 상에서의 채널/간섭 추정 동작을 위해서 i) 채널 상태 추정 프로세스 ii) 그리고/혹은 간섭 측정 자원 iii) 그리고/혹은 Restricted CSI Measurement 이 정의되었다고 하면, 이를 기반으로 해당 하향링크 용도의 C_SF 에 대한 주기적 채널 상태 보고 (Periodic CSI Report) 동작이 수행 (즉, 여기서 주기적 채널 상태 보고는 F_UL_SF 을 통해서 수행되도록 설정)될 수 있다. 여기서, 해당 하향링크 용도의 C_SF 를 위해서 설정된 i) 채널 상태 추정 프로세스 ii) 그리고/혹은 간섭 측정 자원 iii) 그리고/혹은 Restricted CSI Measurement 를 기반으로 주기적 채널 상태 보고가 수행되고 있는 도중에, 만약 MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 시그널)을 통해 해당 C_SF 이 상향링크 목적으로 (재)변경된다면 해당 C_SF 상에 설정되었던 간섭 측정 자원이 더 이상 유효하지 않게 된다. 따라서, 이러한 상황 하에서 RRC 시그널 기반의 i) 채널 상태 추정 프로세스 ii) 혹은/그리고 간섭 측정 자원 iii) 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 의 (재)설정 동작이 완료되지 않음으로써, 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 채

널 상태 정보 전송 동작 상에 어떠한 조치가 취해져야 하는지가 모호한 문제점이 있을 수 있다.

[166] 따라서, 본 발명에서는 a)무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 b)채널 상태 추정 프로세스 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 간섭 측정 자원의 (재)설정 완료 시점이, 서로 다른 시그널 타입으로 인해서 불일치할 경우에 단말은 사전에 정의된 특정 값의 채널 상태 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI)를 기지국으로 전송하도록 설정될 수 있다.

[167] 단말이 전송하는 특정 값의 채널 상태 정보는 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널을 통해서 미리 정의될 수가 있다. 예를 들어, 단말이 전송하는 특정 값의 CQI 는 CQI Index #0 (즉, Out of Range)로 정의될 수가 있으며, 특정 값의 RI 는 1로 정의되거나, 혹은/그리고 특정 값의 PMI 는 RI 1 기반의 특정 Codebook Index (예를 들어, Identity Matrix 에 해당하는 Codebook Index)로 정의될 수가 있다. 즉, 단말로 하여금 사전에 정의된 특정 값들의 CSI 정보들을 전송하도록 함으로써, 기지국은 단말의 i)채널 상태 추정 프로세스의 (재)설정 완료 시점 ii)혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 의 (재)설정 완료 시점 iii)혹은/그리고 간섭 측정 자원의 (재)설정 완료 시점을 암묵적으로 파악 할 수 있다.

[168] 또 다른 예로 단말이 전송하는 특정 값의 CQI 그리고/혹은 특정 값의 RI 정보 그리고/혹은 특정 값의 PMI 는, i)채널 상태 추정 프로세스의 (재)설정 동작이 수행되기 전의 마지막 값들 (혹은 최신의 값들)로 정의되거나, ii)혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 의 (재)설정 동작이 수행되기 전의 마지막 값들 (혹은 최신의 값들)로 정의되거나, iii)혹은/그리고 간섭 측정 자원의 (재)설정 동작이 수행되기 전의 마지막 값들 (혹은 최신의 값들)로 정의될 수도 있다. 추가적으로 단말이 전송하는 특정 값의 채널 상태 정보는 사전에 정의된 특정 상향링크 자원 (예를 들어, PUCCH/PUSCH)을 통해서 전송되도록 설정해 줄 수가 있으며, 기지국은 단말에게 이와 관련된 정보 (예를 들어, 상향링크 자원)를 사전에 정의된 시그널을 통해서 알려줄 수가 있다.

[169] 구체적으로, 특정 채널 상태 추정 프로세스 혹은/그리고 특정 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 특정 간섭 측정 자원의 (재)설정에 RRC 시그널이 사용되고 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에는 MAC 시그널 (혹은

물리적 채널 시그널)이 이용되는 환경을 가정한다. 이러한 가정하에서, 만약 무선 자원 용도가 갱신되었다고 할지라도 변경된 간섭/채널 환경/하향링크-상향링크 설정을 반영하는 i) 채널 상태 추정 프로세스 ii) 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement iii) 혹은/그리고 간섭 측정 자원의 재설정 동작이 완료되지 못하였다면, 단말은 본 발명에 따라 사전에 정의된 특정 값의 채널 상태 정보 (예를 들어, CQI, PMI, RI)를 사전에 지정된 특정 상향링크 자원을 통해서 기지국으로 전송할 수 있다.

[170] 본 발명에서는 추가적으로 a) 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 b) 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은 간섭 측정 자원)의 (재)설정 완료 시점이, 서로 다른 시그널 타입으로 인해서 불일치할 경우에 단말은 채널 상태 정보 보고 동작을 생략하도록 설정될 수 있다. 이와 같이 채널 상태 정보 보고 동작을 생략하는 방법은 특히 단말의 주기적 채널 상태 정보 보고 (Periodic CSI Report) 동작에 효과적이다.

[171] 예를 들어, 특정 채널 상태 추정 프로세스 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 간섭 측정 자원의 (재)설정에 RRC 시그널이 사용되고, 무선 자원 용도의 동적 (재)변경에는 MAC 시그널 혹은 물리적 채널 시그널이 이용되는 환경을 가정한다. 이러한 가정하에, 만약 무선 자원 용도가 갱신되었다고 할지라도 변경된 간섭/채널 환경/하향링크-상향링크 설정을 반영하는 채널 상태 추정 프로세스 혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 간섭 측정 자원의 재설정 동작이 완료되지 못하였다면, 단말은 본 발명에 따라 채널 상태 정보 보고 동작을 생략할 수 있다.

[172] 본 발명의 또 다른 실시예로, 반송파 집성 (CA) 기법이 적용된 환경 하에서 특정 셀 (혹은 컴포넌트 케리어) 상의 무선 자원 용도가 동적으로 변경되고 상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송이 가능하도록 설정되었을 경우를 설명한다. 이러한 경우, 만약 i) 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 채널 상태 추정 프로세스의 (재)설정 완료 시점의 불일치 ii) 혹은/그리고 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 Restricted CSI Measurement의 (재)설정 완료 시점의 불일치 iii) 혹은/그리고 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 간섭 측정 자원의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인해서 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상

태 보고 동작이 생략되었다면, 사전에 정의된 설정에 의해서 해당 여분의 전력 (즉, 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고를 위해서 필요한 전력)이 해당 시점의 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 전송 그리고/혹은 상향링크 제어 정보 (UCI) 전송을 위해서 이용되도록 설정될 수 있다.

[173] 예를 들어, 본 발명은 특히 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고 동작이 생략되는 시점에서, a)상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고를 위해 필요한 전력과 b)상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 그리고/혹은 상향링크 제어 정보 (UCI) 전송을 위해 필요한 전력의 합(즉, $a+b$)이, 단말의 최대 전송 파워 (즉, PMAX)에 도달한 경우에 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 신뢰성 높은 데이터 그리고/혹은 상향링크 제어 정보 (UCI) 전송을 위해서 효과적일 수 있다. 혹은, 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고 동작이 생략되는 시점에서, a)상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고를 위해 필요한 전력과 b)상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 그리고/혹은 상향링크 제어 정보 (UCI) 전송을 위해 필요한 전력의 합(즉, $a+b$)이, 단말의 최대 전송 파워를 초과하여 다시 조정 (Calibration)이 된 경우에 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 신뢰성 높은 데이터 그리고/혹은 상향링크 제어 정보 (UCI) 전송을 위해서 효과적일 수 도 있다.

[174] 또한, 상술한 본 발명의 전력 제어 방식은 Non-CA 환경 하에서 하나의 셀 (혹은 컴포넌트 케리어) 상의 무선 자원 용도가 동적으로 변경되고 상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송이 가능하도록 설정되었을 경우에도 확장 적용 가능하다. 예를 들어, 기존 상향링크 전력 할당은 “상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 제어 정보 전송 → 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 상향링크 제어 정보 전송 → 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 전송”의 우선 순위에 따라 순차적으로 수행 (여기서, A→B 는, A가 B보다 우선적으로 재분배되도록 설정됨을 나타낸다. 즉, 앞쪽에 위치한 상향링크 정보들 (채널들)을 위해서 우선적으로 재분배되도록 설정)된다.

[175] 따라서, 본 발명에서는 생략되는 ‘상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고’를 위해 필요한 전력을 사전에 정의된 “상향링크 데

이터 채널 (PUSCH) 기반의 상향링크 제어 정보 전송 → 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 전송”의 우선 순위를 기반으로 순차적으로 재분배하도록 설정될 수가 있다. 여기서, 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 (주기적) 채널 상태 보고를 위해서 필요한 전력(즉, 여분의 전력)이 사전에 정의된 우선 5 순위에 따라 재분배될 경우, 순위 별 재분배 관련 가중치가 독립적(예를 들어, 상이하게)으로 정의될 수도 있다.

[176] 또 다른 예로, 여분 전력의 재분배는 우선 순위가 높게 설정된 정보 전송에 필요한 전력을 먼저 채우고, 다음 순위의 정보 전송에 필요한 전력을 순차적으로 채워나가도록 설정될 수도 있다.

10 [177] 또 다른 예로, i)상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송이 가능하지 않은 단말의 경우 ii)및 상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송 동작이 설정되지 않은 경우 중 하나의 경우에는, 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)과 동일 시점에서 전송되는 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 상향링크 제어 정보 (UCI)는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)로 피기백 (Piggy-Back)되어 전송될 수 있다. 즉, 상향링크 15 제어 채널 (PUCCH) 기반의 상향링크 제어 정보가 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)로 피기백 (Piggy-Back)되어 전송되는 시점에서, 만약 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 간섭 측정 자원)의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인 해서, 본 발명에 따라 해당 시점에서 전송되는 상향링크 제어 정보가 생략되는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우에는, 사전에 정의된 설정에 따라 상향링크 제어 정보가 피기백되어 전송되는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB)에는 상향링크 데이터를 맵핑을 수행하지 않고 Rate-Matching (RM) 혹은 Puncturing (PC) 방법으로 비워두도록 설정될 수도 있다.

25 [178] 여기서, 기지국과 단말은 RM 혹은 PC 방법으로 비워지는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB) 위치에 대한 정보를 사전에 공유하거나 혹은 암묵적으로 파악하도록 설정될 수가 있다. 이에 따라, 기지국과 단말은 해당 비워지는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB) 위치를 고려하여 상향링크 데이터를 수신/송신할 수도 있다. 예를 들어, RM 혹은 PC 방법으로 비워지는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의

자원 (예를 들어, RE 혹은 RB)의 전송 전력은 0(zero)으로 설정될 수가 있다. 나아가, 생략되는 피기백되는 상향링크 제어 정보들의 전송 전력들을 “상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 정보 전송”을 위해서 재분배되도록 설정될 수가 있다.

- 5 [179] 또 다른 예로, 상향링크 제어 정보가 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)로 피기백 (Piggy-Back)되어 전송되는 시점에서, 만약 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 간섭 측정 자원)의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인해서 본 발명에 따라 해당 시점에서 전송되는 상향링크 제어 정보가 생략된다면, 10 사전에 정의된 설정에 따라 상향링크 제어 정보가 피기백되어 전송되는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB)에는 전송 전력이 0(zero)으로 설정될 수도 있다. 여기서, 전송 전력이 0으로 설정되는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB) 위치에 대한 정보는 기지국과 단말간에 사전에 공유하거나 혹은 암묵적으로 파악될 수가 있으며, 15 기지국과 단말은 해당 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 위치를 고려하여 상향링크 데이터를 수신/송신할 수 있다. 나아가, 여분의 전력들은 “상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 정보 전송”을 위해서 재분배되도록 규칙이 설정될 수가 있다.

- [180] 또 다른 실시예로 상향링크 제어 정보가 상향링크 데이터 채널로 피기백되어 전송되는 시점에서, 만약 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 채널 상태 추정 프로세스 (혹은/그리고 Restricted CSI Measurement 혹은/그리고 간섭 측정 자원)의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인해서 본 발명에 따라 해당 시점에서 전송되는 상향링크 제어 정보가 생략된다면, 사전에 정의된 설정에 따라 상향링크 제어 정보가 피기백되어 전송되는 상향링크 데이터 채널 상의 자원에는 상향링크 데이터 정보가 전송되도록 설정될 수도 있다. 25

- [181] 추가적으로 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 상기 제안 규칙들의 적용 여부 그리고/혹은 상기 설정들에 대한 정보 등에 대한 정보들을 알려주거나 혹은 사전에 정의된 규칙을 기반으로 단말이 암묵적으로 이러한 정보들을 파악하도록 설정해줄 30 수가 있다.

[182] 또한, i) 무선 자원의 용도가 동적으로 변경되는 동작 ii) 그리고/혹은 (다수 개의) Restricted CSI Measurement 결과 보고 동작 iii) 그리고/혹은 (다수 개의) 채널 상태 추정 프로세스 설정 및 결과 보고 동작이 특정 전송 모드 (예를 들어, 전송 모드 10)가 아닌 다른 전송 모드들에서도 효율적으로 적용되 5 기 위해서는 채널 상태 추정 (그리고/혹은 간섭 추정) 관련 자원/설정들이 추가적으로 정의될 필요가 있다.

[183] 예를 들어, 기존 간섭 측정 자원 (IMR)에 대한 설정은 전송모드 10에서만 가능하지만, 기지국 별 무선 자원 용도의 동적 변경으로 인해 생성되는 간섭 특성이 상이한 개별 무선 자원 집합들에 대한 정확한 간섭 추정 동작 (혹은 간 10 섭 추정 값의 도출)을 위해서는, 다른 전송 모드들에서도 간섭 측정 자원의 설정이 필요하거나, 혹은 전송 모드 10에서의 간섭 측정 자원과 다른 형태의 간 섭 측정 자원의 설정이 필요하다.

[184] 따라서, 본 발명에 대한 일 실시예로 전송 모드 10의 경우에는 기본적 (Default)으로 간섭 측정 자원이 사용될 수 있도록 설정되거나 혹은 사용되도록 설정되지만, 다른 전송 모드들의 경우에는 사전에 정의된 규칙에 따라 선택적 (Optional)으로 간섭 측정 자원 (혹은 전송 모드 10에서의 간섭 측정 자원과 다른 형태의 간섭 측정 자원)의 사용이 가능해지도록 설정될 수가 있다. 여기서, 용도 변경된 상향링크 자원 상에서 특정 참조 신호 (예를 들어, CRS)가 전송되지 않도록 설정된 경우에는, 해당 참조 신호 기반의 데이터 정보/제어 정보 20 디코딩 동작이 요구되는 전송 모드들 (예를 들어, 전송 모드 4 (Transmit Diversity 기반의 데이터 전송 기법)) 상에서 무선 자원 용도의 동적 변경 동작이 지원되지 않도록 설정될 수도 있다.

[185] 또 다른 예로, 용도 변경된 상향링크 자원 상에서 데이터 정보/제어 정보의 디코딩 동작을 위해서 특정 참조 신호 (예를 들어, DM-RS)가 이용되도록 설정된 경우에는, 해당 특정 참조 신호 기반의 데이터 정보/제어 정보 디코딩 동작이 가능한 전송 모드들 상에서만 무선 자원 용도의 동적 변경 동작이 지원되도록 설정될 수도 있다.

[186] 추가적으로 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 i) 본 발명의 실시예들의 적용 여부 ii) 그리고/혹은 무선 자원 용도의 동적 변경 동작 iii) 그리고/혹은 (다수 개의)

Restricted CSI Measurement 결과 보고 동작 iv) 그리고/혹은 (다수 개의) 채널 상태 추정 프로세스 설정 및 결과 보고 동작이 지원되는 전송 모드들에 대한 정보 v) 그리고/혹은 특정 전송 모드들에서 간섭 측정 자원의 사용 (혹은 설정) 가능 여부 vi) 그리고/혹은 전송 모드 10 에서의 간섭 측정 자원과 다른 형태의 5 간섭 측정 자원의 사용 (혹은 설정) 가능 여부 등에 대한 정보들을 알려주거나, 혹은 사전에 정의된 규칙을 기반으로 단말이 암묵적으로 이러한 정보들을 파악하도록 설정해줄 수가 있다. 또한, 상기 정보들은 기지국이 이와 같은 목적의 추가적인 시그널 전송 없이 단말로 하여금 해당 용도 변경된 상향링크 서브프레임에서 특정 참조 신호 (예를 들어, CRS)의 전송이 수행되는지에 따라서 암묵적으로 파악하도록 설정할 수도 있다.

[187] 본 발명에 대한 실시 예로 MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보 전송의 (재)설정 완료 시점이 서로 다른 시그널 타입으로 인해서 불일치할 경우, 사전에 정의된 설정에 따라 i) RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들의 전송 15 여부 ii) 그리고/혹은 RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들 중에 일부 정보들의 생략 여부 iii) 그리고/혹은 전송되는 상향링크 정보들 간의 전력 재분배 등이 결정되도록 정해질 수가 있다. 다시 말하면, MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보 (혹은 채널) 전송의 (재)설정 완료 시점이 서로 다른 시그널 타입으로 인해서 불일치할 경우, 사전에 정의된 설정에 따라 i) RRC 시그널 기반으로 i) (재)설정되는 상향링크 채널들의 전송 여부 ii) 그리고/혹은 RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 채널들 중에 일부 채널들의 생략 여부 iii) 그리고/혹은 전송되는 상향링크 채널들 간의 전력 재분배 등이 결정되도록 정해질 수 도 있다. 여기서, RRC 시그널을 통해 (재)설정되는 상향링크 정보들 혹은 상 20 향링크 채널들은 i) 주기적/비주기적 SRS (예를 들어, 전송 주기 설정/서브프레임 오프셋 설정/자원 설정) ii) 그리고/혹은 주기적/비주기적 채널 상태 보고 (Periodic/Aperiodic CSI Report, 예를 들어, 보고 주기 설정/서브프레임 오프셋 설정/자원 설정) 등으로 구성될 수가 있다.

[188] 이러한 본 발명의 실시예는, RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들 (혹은 채널들)이 MAC/물리적 채널 시그널을 통해서 (재)변경되는 무 30

선 자원의 용도 (그리고/혹은 변경된 간섭/채널 환경)의 영향을 서로 다른 시그널 탑입으로 인해서 제대로 반영하지 못하는 경우에 효과적이다.

[189] 본 발명의 일 실시예로 MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보/채널 전송의 (재)설정 완료 시점이 불일치할 경우, RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들/채널들의 전송들이 모두 생략되도록 설정될 수가 있다.

[190] 본 발명에 대한 또 다른 실시예로 MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보/채널 전송의 (재)설정 완료 시점이 불일치할 경우, 사전에 정의된 우선 순위 설정에 따라서 RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들/채널들 중의 일부 정보들/채널들이 생략되도록 설정될 수도 있다. 여기서, 해당 우선 순위 설정은 예를 들어, “주기적 (Periodic) SRS 전송 → 주기적 (Periodic) 채널 상태 정보 (CSI) 전송 → 비주기적 (Aperiodic) SRS 전송 → 비주기적 (Aperiodic) 채널 상태 정보 (CSI) 전송 → UL ACK/NACK 정보 전송”와 같이 정의될 수가 있으며, 앞쪽에 위치한 상향링크 정보들/채널들이 우선적으로 생략되도록 설정될 수가 있다(즉, A→B인 경우, A가 B에 비하여 우선적으로 생략되도록 설정될 수 있다).

[191] 본 발명의 또 다른 실시예로 MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보 (혹은 채널) 전송의 (재)설정 완료 시점이 불일치할 경우, 사전에 정의된 우선 순위 설정에 따라 생략되는 상향링크 정보들 (혹은 채널들)의 전송 전력들이 재분배되도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, 사전에 정의된 우선 순위 설정에 따라 생략되는 상향링크 정보들 (혹은 채널들)의 전송 전력들을 “상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 상향링크 제어 정보 전송 → 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 제어 정보 전송 → 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 정보 전송”의 우선 순위를 기반으로 순차적으로 재분배하도록(A→B는, A가 B보다 우선적으로 재분배되도록 설정됨을 나타낸다. 즉, 앞쪽에 위치한 상향링크 정보들 (채널들)을 위해서 우선적으로 재분배되도록 설정) 설정될 수가 있다.

[192] 나아가, 사전에 정의된 우선 순위 설정에 따라 생략되는 상향링크 정보들 (혹은 채널들)의 전송 전력(즉, 여분의 전력)이 우선 순위에 따라 재분배될

경우, 순위 별 재분배 관련 가중치가 독립적으로 정의되거나 혹은 상이하게 정의될 수도 있다. 또한, 여분의 전력에 대한 재분배는 우선 순위가 높게 설정된 정보 (혹은 채널) 전송에 필요한 전력을 먼저 채우고, 다음 순위의 정보 (혹은 채널) 전송에 필요한 전력을 순차적으로 채워나가도록 설정될 수도 있다.

- 5 [193] 또 다른 예로, 상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송이 가능하지 않은 단말이거나, 혹은 상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송 동작이 설정되지 않은 경우 단말의 경우, 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)과 동일 시점에서 전송되는 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 상향링크 제어 정보 (UCI)는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)로 피기백 (Piggy-Back)되어 전송될 수 있다. 즉, 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 상향링크 제어 정보가 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)로 피기백 (Piggy-Back)되어 전송되는 시점에서, 만약 MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보 (혹은 채널) 전송의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인하여, 본 발명에 따라 해당 시점에서 전송되는 RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들 (혹은 채널들)이 생략된다면, 사전에 정의된 설정에 따라 상향링크 정보 (혹은 채널)가 피기백되어 전송되는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH). 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB)에는 상향링크 데이터를 맵핑을 수행하지 않고 Rate-Matching (RM) 혹은 Puncturing (PC) 방법으로 비워두도록 하는 설정될 수 도 있다.
- 10 [194] 여기서, 기지국과 단말은 RM 혹은 PC 방법으로 비워지는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB) 위치에 대한 정보를 사전에 공유하거나 혹은 암묵적으로 파악할 수 가 있으며, 기지국과 단말은 해당 비워지는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB) 위치를 고려하여 상향링크 데이터를 수신/송신할 수 있다. 예를 들어, RM 혹은 PC 방법으로 비워지는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB)의 전송 전력은 0(zero)으로 설정될 수 가 있다. 여기서, 생략되는 피기백되는 상향링크 정보들/채널들의 전송 전력들을 “상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 정보 전송”을 위해서 재분배되도록 설정될 수 가 있다.
- 15 [195] 또 다른 예로, 상향링크 제어 채널 (PUCCH) 기반의 상향링크 제어 정보 가 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)로 피기백 (Piggy-Back)되어 전송되는 시점에

서, 만약 MAC/물리적 채널 시그널 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보/채널 전송의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인하여, 본 발명에 따라 해당 시점에서 전송되는 RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들/채널들이 생략된다면, 사전에 정의된 규칙에 따라 5 상향링크 제어 정보가 피기백되어 전송되는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB)에는 전송 전력이 0(zero)으로 설정될 수 도 있다. 여기서, 전송 전력이 0(zero)으로 설정되는 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 (예를 들어, RE 혹은 RB) 위치에 대한 정보는 기지국과 단말간에 사 10 전에 공유하거나 혹은 암묵적으로 파악될 수 가 있으며, 기지국과 단말은 해당 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 상의 자원 위치를 고려하여 상향링크 데이터를 수신/송신할 수 있다. 또한, 여분의 전력들은 “상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 기반의 데이터 정보 전송”을 위해서 재분배되도록 설정될 수 도 있다.

[196] 또 다른 예로 상향링크 제어 채널 기반의 상향링크 제어 정보가 상향링크 데이터 채널로 피기백되어 전송되는 시점에서, 만약 MAC/물리적 채널 시그널 15 기반의 무선 자원 용도의 동적 (재)변경 완료 시점과 RRC 시그널 기반의 상향링크 정보/채널 전송의 (재)설정 완료 시점의 불일치로 인하여, 본 발명에 따라 해당 시점에서 전송되는 RRC 시그널 기반으로 (재)설정되는 상향링크 정보들/채 20 널들이 생략된다면, 사전에 정의된 설정에 따라 상향링크 제어 정보가 피기백되어 전송되는 상향링크 데이터 채널 상의 자원에는 상향링크 데이터 정보가 전송 되도록 설정될 수 도 있다.

[197] 또한, 상술한 본 제안 방식들은 CA 환경 혹은 Non-CA 환경 하에서 하나의 셀 (혹은 컴포넌트 케리어) 상의 무선 자원 용도가 동적으로 변경되고, 상향링크 제어 채널 (PUCCH)과 상향링크 데이터 채널 (PUSCH)의 동시 전송이 가능하도록 설정된 모든 경우들에서 확장 적용 가능하다. 추가적으로 기지국은 단말에 25 게 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 상기 본 발명에서 제안한 설정들의 적용 여부 그리고/혹은 상기 본 발명에서 제안한 설정들에 대한 정보 등에 대한 정보들을 알려주거나 혹은 사전에 정의된 규칙을 기반으로 단말이 암묵적으로 이러한 정보들을 파악하도록 설정해줄 수 가 있다.

[198] 본 발명의 실시예들은 간섭 측정 (Interference Measurement) 그리고/혹은 신호 측정 (Signal Measurement) 등을 위한 자원 (Resource)에 대한 각각의 시그널링의 완료 시점 불일치로 인한 모호함 (Ambiguity)을 해결하기 위한 방식이나, 도 16 와 같이 채널 상태 정보 (CSI) 보고를 위한 자원 (Resource)의 동적 변경 (Dynamic Change) 동작에도 이용될 수 있다.

[199] 도 16 에서 C_SF (즉, 용도 변경이 가능한 서브프레임 (집합))가 SIB 상에서 상향링크 용도로 정의되고, 해당 서브프레임에서 RI 정보 보고가 수행된다고 가정한다. 여기서, 상술한 C_SF 가 네트워크의 필요 (예를 들어, 하향링크 부하 증가)로 인해 하향링크 용도로 변경될 경우, 해당 서브프레임에서 보고되어야 하는 RI 정보를 어떻게 전송 혹은 보고할 지에 대한 여부와 해당 RI 정보에 근거하여 결정되어 보고되는 PMI 정보/CQI 정보 등은 어떻게 처리할 것인지가 명확히 설정될 필요가 한다. 또한, 도 16 에서는 RI 정보가 상향링크 서브프레임 기준 10 서브프레임 (즉, 10ms)의 간격 혹은 주기를 갖고, W (즉, PMI 정보)/CQI 정보는 5 서브프레임 (즉, 5ms)의 간격 혹은 주기를 가지며, W (즉, PMI 정보)/CQI 정보와 RI 정보가 보고되는 서브프레임은 -1 의 오프셋 (Offset)을 갖는다고 가정하였다. 이하, 본 발명에서, W 는 광대역 PMI 나 서브밴드 PMI 중 적어도 하나를 지시하는 것으로 해석될 수 있으며, 또한, CQI 정보도 광대역 CQI 나 서브밴드 CQI 중 적어도 하나를 지시하는 것으로 해석될 수가 있다. 도 16 에서는 서브프레임 #12 의 용도가 상향링크 서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 변경됨으로써, 해당 서브프레임 #12 에서 전송되는 RI 정보를 어떻게 처리할 지에 대한 추가적인 설정이 필요함을 알 수 있다.

[200] 도 16 와 같이 채널 상태 정보 (CSI) 보고를 위한 자원 (혹은 서브프레임)의 용도가 변경될 경우, 상기 제안한 발명의 내용들은 아래와 같이 (재)적용 가능하며 도 17 는 상술한 방법들에 대한 실시 예를 나타낸다. 여기서, 아래의 내용들은 예시이며, 위에서 제안한 발명 내용들은 모두 확장 적용될 수 있다.

[201] 또한, 이하에서 설명하는 본 발명의 기술적 사상들은 특히 상향링크에서 하향링크로 용도 변경되는 서브프레임이 RI 정보를 보고하도록 예정된 (혹은 설정된) 서브프레임일 경우 특히 효과적이다. 예를 들어, PMI 정보/CQI 정보 등을 보고하는 상향링크 서브프레임이 하향링크 용도로 변경된 경우, 해당 PMI 정보/CQI 정보 보고를 생략할 수 도 있다. 또한, RI 정보가 보고되는 서브프레임에

서는 경우에 따라 (예를 들어 8 Tx) W1 (Long-Term PMI), PTI 등의 정보가 함께 인코딩 (Encoding) 될 수 있으며, 이러한 경우 이하에서 도 17 과 도 18 을 참조하여 설명하는 실시예에 포함될 수 있다.

- [202] ● 도 17(a)와 같이 RI 정보는 사전에 정의된 고정된 값 (예를 들어, 1) 5 으로 가정하고, 이에 기반한 PMI 정보/CQI 정보 역시 고정된 값이 보고될 수 있다. 여기서, 이와 같은 동작은 고정된 RI 값에 기반한 PMI 정보/CQI 정보 보고 구간 (혹은 용도가 상향링크로 재변경되기까지의 구간)의 채널 상태 정보 보고를 생략하는 동작으로 수행될 수 있다. 즉, 하향링크 서브프레임에서 상향링크 서브프레임으로 재 변경될 경우, 재 변경되는 시점으로부터 처음 발생하는 RI 10 정보 보고부터 기존의 방법으로 채널 상태 정보 보고를 수행하거나, 혹은 처음으로 존재하는 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource)에 대응하는 RI 정보 보고 시점부터 기존의 방법으로 채널 상태 정보 보고를 수행할 수 있다.
- [203] ● 도 17(b)와 같이 용도 변경 이전의 RI 정보를 기반으로 PMI 정보/CQI 정보 등을 산출하여 보고할 수 있다. 하향링크 서브프레임에서 상향링크 서브프 15 레임으로 재 변경될 경우, 재 변경되는 시점으로부터 처음 발생하는 RI 정보 보고부터 기존의 방법으로 채널 상태 정보 보고를 수행하거나, 혹은 처음으로 존재하는 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource)에 대응하는 RI 정보 보고 시점부터 기존의 방법으로 채널 상태 정보 보고를 수행할 수 있다.
- [204] ● 도 17(c)와 같이 상향링크 서브프레임 인덱스를 재 인덱싱 (Re-indexing)하고, 재인덱싱된 상향링크 서브프레임 중 실제 사용한 상향링크 서브 20 프레임만을 이용하여 채널 상태 정보 보고 시점을 산출할 수 도 있다. 예를 들어, RI 가 보고되는 시점을 원래 RI 정보가 보고되는 시점 이후의 첫 번째 사용한 서브프레임으로 이동시킬 수 있다. 나아가, 사용한 서브프레임을 시작점으로 RI 정보 및 PMI 정보/CQI 정보 등의 오프셋을 적용할 수 도 있다.
- [205] 도 18 과 같이 사용한 상향링크 서브프레임들만을 재 인덱싱 (Re-indexing)하여 RI 정보, PMI 정보, CQI 정보 등의 채널 상태 정보 보고 시점을 25 산출할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 용도 변경된 서브프레임의 인덱스를, 이후의 첫 번째로 사용한 상향링크 서브프레임 상에 재 인덱싱하여 RI 정보 및 PMI 정보/CQI 정보 등의 채널 상태 정보 30 보고 시점을 재조정할 수 있다. 또한, 하향링크 서브프레임에서 상향링크 서브

프레임으로 재 변경될 경우, 재 인덱싱을 다시 수행하여 채널 상태 정보 보고 시점을 재조정할 수 있다. 여기서, 재 인덱싱 동작은 용도 변경된 서브프레임 (예를 들어, 상향링크 용도에서 하향링크 용도로 변경된 서브프레임)을 건너뛰면서 순차적으로 수행되도록 설정 (즉, 도 18(a)) 되거나 혹은 용도 변경된 서 5 브프레임 (예를 들어, 상향링크 용도에서 하향링크 용도로 변경된 서브프레임) 이후부터 다시 처음부터 재 인덱싱 되도록 설정(즉, 도 18(b)) 될 수 도 있다.

[206] 본 발명에서는 추가적으로 신호 측정 (Signal Measurement) 용도 그리고 /혹은 간섭 측정 (Interference Measurement) 용도로 사용되는 하향링크 서브프 10 레임이 상향링크 서브프레임으로 용도 변경되고, 단말이 사전에 정의된 일정 구간 (예를 들어, Average Time Domain Window)을 평균화하여 신호 (Signal) 그리고/혹은 간섭 (Interference)를 측정하는 경우에는, 용도 변경된 서브프레임을 해당 평균화되는 구간 (예를 들어, Average Time Domain Window)에서 제외하고, 해당 구간 (즉, Average Time Domain Window)에 속한 나머지 가용한 신호/간섭 측정 자원들을 이용하여 채널 상태 정보 (CSI)를 산출하고 보고할 것을 제안한 15 다. 여기서, 하나의 (하향링크) 서브프레임 내에 속한 신호/간섭 측정 자원들만을 이용하여 신호 그리고/혹은 간섭을 측정하는 경우, (해당 신호 그리고/혹은 간섭 측정 관련) 보고를 생략하거나, 혹은 사전에 정의된 고정된 값을 보고하도록 해석될 수 도 있다.

[207] 본 발명에서는 간섭 측정 자원 (IMR)을 포함하는 서브프레임의 용도가 20 변경될 경우, 추가적으로 제안하는 채널 상태 정보 (CSI) 보고 관련 동작을 제안한다. 즉, 주기적 (Periodic) 채널 상태 정보 보고의 경우, 특정 서브프레임의 용도가 변경되고 (예를 들어 하향링크 용도에서 상향링크 용도로 변경) 해당 특정 서브프레임에 간섭 측정 자원이 포함되거나 설정되어 있었다면, i) 해당 간 25 섭 측정 자원으로부터 산출되는 간섭 량 (혹은 간섭 값)을 이용하는 채널 상태 정보 보고는 생략되거나 ii) 혹은 사전에 정의된 특정 값으로 고정되거나, iii) 또 다른 가용한 간섭 측정 자원에 기반하여 채널 상태 정보 보고가 수행될 수 있다. 여기서, 채널 상태 정보 보고가 생략되거나 특정 값으로 고정될 경우, 주 30 기적 채널 상태 정보 보고에서, 서로 다른 시점 (혹은 상향링크 서브프레임) 상에서 보고되는 용도 변경된 서브프레임 혹은 해당 용도 변경된 서브프레임 내의 간섭 측정 자원에 근거하여 도출되는 [RI, W1 (Long-Term PMI), PTI]와 [CQI,

PMI] 중 적어도 하나를 생략할 수 도 있다. 예를 들어, RI 가 생략되거나 특정 값으로 고정되고, CQI/PMI 역시 생략되거나 혹은 특정 값으로 보고되도록 설정 될 수 있다.

[208] 추가적으로 또 다른 간섭 측정 자원을 이용하여 해당 채널 상태 정보 보고를 수행할 경우, 간섭 측정 자원이 선정될 수 도 있다. 여기서, 이와 같은 간섭 측정 자원은 해당 채널 상태 추정 프로세스 (CSI Process)에 포함되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 용도 변경된 서브프레임 이전의 서브프레임들 중에, 용도 변경된 서브프레임과 시간상으로 가장 가까우면서 실제 사용 가능한 간섭 측정 자원을 포함하는 서브프레임을 이용하여 간섭 측정을 수행하고, 이에 기반하여 채널 상태 정보를 보고할 수 가 있다. 여기서, 이와 같이 간섭 측정을 수행하는 서브프레임은 채널 상태 정보 보고 시점으로부터 (사전에 정의된) 특정 시간 (예를 들어, 4ms) 이전의 (간섭 측정 자원을 포함하는) 실제 사용 가능한 서브프레임일 수도 있다. 이러한 경우, 실제 사용 가능한 간섭 측정 자원을 포함하는 서브프레임과 용도 변경된 서브프레임이 시간 상으로 멀리 떨어져 있는 경우에 정확한 채널 상황 (그리고/혹은 간섭 상황)을 보장할 수 없다는 문제점이 있다.

[209] 따라서, 시간 영역 (Time Domain)에서 채널 상황 그리고/혹은 간섭 상황이 유사하다고 가정될 수 있는 시간 구간 (Time Window)을 설정하고, 용도 변경된 서브프레임으로부터 해당 시간 구간 내에 속하면서 실제 사용 가능한 간섭 측정 자원을 포함하는 서브프레임을 이용하여 간섭을 측정하고 채널 상태 정보 보고에 반영할 수 가 있다. 여기서, 해당 시간 구간 (Time Window) 내에 간섭 측정 용도로 가용한 서브프레임이 존재하지 않거나 혹은 유효한 간섭 측정 자원이 존재하지 않을 경우, 상술한 바와 같이 채널 상태 보고 생략 동작 혹은 특정 값으로 고정된 채널 상태 보고 동작이 수행될 수도 있다.

[210] 비주기적(Aperiodic) 채널 상태 정보 보고의 경우에도, 상술한 주기적 채널 상태 정보 보고 방식이 적용될 수 도 있다. 이러한 경우에도 마찬가지로, 채널 상태 정보 보고를 생략할 경우에는 해당 채널 상태 정보 보고에 사용될 전력 (Power)를 0 으로 설정하고 해당 여분의 전력을 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 전송에 사용할 수 있다. 혹은 상향링크 데이터 채널 상의 (비주기적/주

기적) 채널 상태 보고에 사용될 자원을 상향링크 데이터 전송으로 (재)이용할 수 도 있다.

[211] 본 발명에서는 추가적으로 간섭/신호 측정 (Measurement)를 수행해야 하는 자원의 유효성 (Validity)을 판별하는 방법을 제안한다.

5 [212] 예를 들어, 단말의 채널 상태 정보 (CSI) 보고를 위한 CSI-RS 설정(CSI-RS Configuration) 관련 정보 혹은 IMR 설정(IMR Configuration) 관련 정보 혹은 채널 상태 추정 프로세스 (CSI Process) 정보 혹은 Restricted CSI Measurement 정보 중 적어도 하나는 RRC 시그널을 이용하여 기지국이 단말에게 알려줄 수 가 있다. 반면에, 무선 자원 용도의 동적 변경은 사전에 정의된 MAC 10 시그널 혹은 물리적 채널 시그널(예를 들어, PDCCH 혹은 EPDCCH 상에 전송되는 DCI)에 기반할 수 가 있다. 이러한 경우, 하나의 간섭/신호 측정 관련 정보 (예를 들어, Measurement Configuration Information)가 RRC 시그널링되고, 해당 측정 관련 정보가 (재)설정될 때까지의 기간 동안에 다수의 서브프레임 용도 변경들이 있을 수 있다. 즉, RRC 시그널링에 의해 간섭/신호 측정 자원으로 지정 15 된 서브프레임의 용도가 바뀔 수 있으며, 이는 채널 상태 정보 보고에서 혼란을 야기할 수 있다.

[213] 따라서, 본 발명에서는 서브프레임 용도 변경을 위한 MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 시그널)을 받은 단말은 해당 시그널을 수신한 서브프레임으로부터 사전에 정해진 개수의 서브프레임 뒤에 해당 시그널이 실제로 적용된다고 가정 20 하고, 이를 근거로 간섭/신호 측정 자원의 유효성 (Validity)을 판단할 수 있다. 예를 들어, SF #n 에서 서브프레임 용도 변경을 위한 시그널을 수신할 경우에 SF #(n+8)에서 해당 시그널이 실제로 적용된다고 가정될 수 있으며, 이를 근거로 간섭/신호 측정 자원의 유효성이 판단될 수 있다.

[214] 여기서, 서브프레임 용도 변경을 위한 시그널을 수신한 서브프레임과 해당 시그널이 실제로 적용되는 서브프레임 사이 (이하, “Transient Period”)에 존재하는 간섭/신호 측정 서브프레임 (혹은 측정 자원) (즉, 해당 서브프레임 내의 특정 자원 (예를 들어 CSI-RS, IMR) 상에서 간섭/신호 측정이 수행될 수 있다)은 다음과 같이 가정될 수 가 있다. 즉, 본 발명에서 ‘Transient period’ 는 서브프레임 용도 변경/재변경을 위한 정보(예를 들어, 메시지)를 수신한 시 30 점으로부터 해당 서브프레임 용도 변경/재변경 정보(예를 들어, 메시지)가 실제

로 적용되는 시점까지의 구간을 의미한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서 ‘Transient Period’ 를 SF #n에서 SF #(n+7)로 가정한다. 즉, SF #n에서 서브프레임 용도 변경을 위한 시그널 (예를 들어, MAC 시그널 혹은 물리적 채널 시그널)을 수신할 경우에 SF #(n+8)에서부터 해당 시그널 (혹은 해당 시그널의 내용)이 실제로 적용됨을 가정한다.

[215] ● 하향링크 서브프레임이 상향링크 서브프레임으로 변경되는 경우

[216] - 특정 채널 상태 정보 보고에 대한 간섭/신호 측정 자원이 ‘Transient Period’ 내에 존재하거나 혹은 이전에 존재할 경우, 이에 대응하는 채널 상태 정보 보고는 간섭/신호 측정 자원이 유효하다고 가정하고, 해당 간섭/신호 측정 자원을 통해 도출된 채널 상태 정보를 보고할 수 있다.

[217] - 특정 채널 상태 정보 보고에 대한 간섭/신호 측정 자원이 ‘Transient Period’ 이후에 존재하고, 해당 간섭/신호 측정 자원을 포함하는 서브프레임의 용도가 하향링크에서 상향링크로 변경되었을 경우, 해당 간섭/신호 측정 자원은 유효하지 않다고 가정하고, 채널 상태 정보 보고를 생략하거나 혹은 사전에 정의된 특정 값 (예를 들어, 사전에 정해진 값 혹은 가장 최근에 유효한 (간섭/신호) 측정 자원에서 도출한 간섭/신호 측정 값에 의해 계산된 채널 상태 정보)을 기반으로 채널 상태 정보 보고를 수행할 수 있다.

[218] ● 상향링크 서브프레임이 하향링크 서브프레임으로 변경되는 경우

[219] - 일반적으로 상향링크 서브프레임이 하향링크 서브프레임으로 변경된 경우에는 간섭/신호 측정 자원에 대한 모호함 (Ambiguity)이 없으므로 특별한 가정이 필요 없다. 하지만, 해당 상향링크 서브프레임 (즉, 상향링크에서 하향링크 용도로 변경되는 서브프레임)이 간섭/신호 측정 용도가 아닌 채널 상태 정보 보고 시점으로 지정된 경우에는 상술한 바(즉, 하향링크 서브프레임이 상향링크 서브프레임으로 변경되는 경우)와 마찬가지로 ‘Transient Period’ 이후에는 해당 채널 상태 정보 보고가 생략되고, ‘Transient Period’ 내에서는 해당 채널 상태 정보 보고를 수행할 수 있다.

[220] - 반면에 간섭/신호 측정 자원 (그리고/혹은 채널 상태 정보 보고를 위한 설정 정보) 등을 알려주는 RRC 시그널링이 (재)설정되지 않은 상태에서 MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 시그널)에 의한 서브프레임 용도 변경이 빈번히 발생 할 경우에는 간섭/신호 측정 자원을 포함하는 서브프레임이 상향링크 서브프레

임으로 용도 변경 (즉, First Transient Period)이 되고, 또 다시 하향링크 서브프레임으로 용도 변경 (즉, Second Transient Period)되는 경우가 발생할 수 있다. 여기서, 간섭/신호 측정 자원이 포함된 서브프레임이 용도 변경될 경우에 (시간) 영역별로 (혹은 사전에 정의된 규칙에 따라) 해당 서브프레임이 간섭/신호 측정 용도로 유효한지의 여부가 판단될 수가 있다.

[221] 도 19 는 본 발명에 따른 실시예를 나타낸다. 도 19 에서 특정한 하나의 서브프레임의 용도가 변경되는 관점에서 해당 서브프레임에 설정된 간섭/신호 측정 자원이 어느 시점에서 유효한지를 나타낸다. 또한, 무선 자원 용도 변경 시그널링이 사전에 정의된 주기 (즉, 20ms)를 기반으로 송/수신된다고 가정하였다. 도 19 에서 유효하지 않는 간섭/신호 측정 서브프레임 (Invalid Measurement Subframe)은 해당 서브프레임 내에 간섭/신호 측정 자원이 RRC 시그널링에 의해 설정되고, MAC 시그널 (혹은 물리적 채널 시그널)에 의해 해당 서브프레임에 대한 용도 변경 (예를 들어, 하향링크에서 상향링크 용도로 변경)이 지시될 경우에 해당 서브프레임이 간섭/신호 측정 용도로 사용될 수 없음을 나타낸다.

[222] 또한, 도 19 에서 유효하지 않는 간섭/신호 측정 서브프레임 영역에 속 하더라도 해당 서브프레임이 하향링크에서 상향링크로 용도 변경되지 않은 경우, 해당 서브프레임은 간섭/신호 측정 용도로 사용될 수가 있다. 예를 들어, SIB 에 의해 하향링크 용도로 설정되고 RRC 시그널링에 의해 간섭/신호 측정 자원을 포함하는 서브프레임이 간섭/신호 측정 용도로 사용될 수 있는지의 여부는, 해당 서브프레임의 용도를 하향링크에서 상향링크로 변경하는 MAC 시그널/물리적 시그널과 MAC 시그널/물리적 채널 시그널이 (실제로) 적용되는 서브프레임 시점에 의해 결정되거나, 물리적 채널 시그널과 물리적 채널 시그널이 (실제로) 적용되는 서브프레임 시점 등에 의해 결정될 수도 있다.

[223] ● 또는, 본 발명에서 단말이 SF #n 에서 채널 상태 정보 (CSI) 보고를 수행할 경우, SF #(n-k) (예를 들어 ‘k = 4’)를 포함하여 이전에 존재하는 최초의 간섭/신호 측정 자원 (혹은 채널 상태 정보 참조 자원, CSI Reference Resource)이 유효하지 않으면 (예를 들어, 하향링크에서 상향링크로 용도 변경), 해당 서브프레임에 대한 간섭/신호 측정을 수행하지 않을 수 도 있다. 예를 들어, 유효하지 않은 해당 간섭/신호 측정 자원 (혹은 채널 상태 정보 참조 자원)

에 의해 도출되는 채널 상태 정보 보고는 생략될 수 있다. 혹은, 사전에 정의된 특정 값 혹은 가장 최근에 유효한 (간섭/신호) 측정 자원에서 도출한 간섭/신호 측정 값에 의해 계산된 채널 상태 정보 혹은 가장 최근에 (혹은 이전 시점에) 보고한 (유효한) 채널 상태 정보 중 하나를 전송할 수도 있다.

5 [224] 상술한 본 발명의 실시예들은 MAC 시그널 혹은 물리적 채널 시그널에 의해 서브프레임의 용도 변경이 지시되는 환경 하에서, 특정 채널 상태 정보 보고를 위한 간섭/신호 측정 자원이 간섭/신호 측정 용도로 유효한지의 여부를 판단하는 것이다. 따라서, 그 이후 해당 간섭/신호 측정 자원에 대한 각각의 채널 상태 정보 보고 (예를 들어, RI, CQI, PMI (W1 (Long-Term PMI), W2 (Short-Term PMI)) 등)는 본 발명의 실시예들이 (재)적용될 수 있다. 또한, 간섭/신호 측정 자원이 유효하지 않을 경우에는 간섭/신호 측정을 수행하지 않고, 해당 간섭/신호 측정 자원에 대응되는 채널 상태 정보 보고는 생략되도록 설정되거나, 혹은 사전에 정의된 특정 값 혹은 가장 최근에 유효한 간섭/신호 측정 자원에서 도출한 간섭/신호 측정 값에 의해 계산된 채널 상태 정보 혹은 가장 최근에 (혹은 이전 시점에) 보고한 (유효한) 채널 상태 정보를 전송하도록 설정될 수도 있다.

[225] 상술한 본 발명의 실시예들에서 사전에 정의된 일정 구간 (Interference Average Time Domain Window) 상의 간섭 측정 자원 (IMR)들을 평균화하여 간섭 양을 도출할 때에, 해당 간섭 평균화 동작이 수행되는 구간 내에 간섭 측정 자원이 포함된 (하향링크) 서브프레임들이 모두 상향링크 용도로 변경될 경우에만 채널 상태 정보 (CSI) 보고 (그리고/혹은 채널 상태 추정 프로세스) 관련 간섭 측정 자원이 유효하지 않다고 판단되도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 간섭 측정 자원뿐만 아니라 채널 상태 보고 (그리고/혹은 채널 상태 추정 프로세스)가 유효하지 않은 것으로 판단될 수도 있다. 이러한, 본 발명의 실시예는 사전에 정의된 일정 구간 (Time Domain Window) 내의 신호 측정 (Signal Measurement) 용도의 자원 (예를 들어, 하향링크 서브프레임 상의 특정 참조 신호 (예를 들어, CRS, CSI-RS))을 이용하여 신호 측정 값을 도출하는 경우나, 혹은 사전에 정의된 일정 구간 (Signal Average Time Domain Window) 상의 신호 측정 용도의 자원들을 평균화하여 신호 측정 값을 도출할 경우에 해당 구간 내에 신호 측정 용

도의 자원이 포함된 (하향링크) 서브프레임들이 모두 상향링크 용도로 변경되는 상황에서도 확장 적용이 가능하다.

[226] 또한, 본 발명에서 채널 상태 정보 보고의 타입에 따라 유효한 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource)이 다르게 결정되도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 주기적 (Periodic) 채널 상태 정보 보고의 경우에는 유효한 채널 상태 정보 참조 자원이 SIB 정보 상의 하향링크 서브프레임들 혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정 상의 하향링크 서브프레임들로 정의되거나 한정되도록 설정될 수가 있다.

[227] 즉, 주기적 채널 상태 정보 보고의 경우에는 상대적으로 (반)정적으로 간주되는 상향링크-하향링크 설정 (예를 들어, SIB 상의 상향링크-하향링크 설정, 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정) 상의 하향링크 서브프레임들 혹은 해당 상향링크-하향링크 설정과 연동된 하향링크 HARQ 타임라인 상의 하향링크 서브프레임들을 유효한 채널 상태 정보 참조 자원들로 간주될 수 있다. 마찬가지로, 주기적 채널 상태 정보 보고의 경우에는 상대적으로 긴 시간 (Long-Term) 동안 변경되지 않을 것으로 간주되는 상향링크-하향링크 설정상의 하향링크 서브프레임들 혹은 해당 상향링크-하향링크 설정과 연동된 하향링크 HARQ 타임라인 상의 하향링크 서브프레임들이 유효한 채널 상태 정보 참조 자원들로 간주될 수도 있다.

[228] 여기서, 본 발명이 적용될 경우에 주기적 채널 상태 정보 보고는 주로 (반)정적인 서브프레임 (혹은 용도 변경되지 않는 서브프레임)에 대한 채널 상태 정보 보고를 위해서 설정될 수 있다. 또한, 주기적 채널 상태 정보 보고를 위한 유효한 채널 상태 정보 참조 자원들의 위치는 무선 자원 용도의 동적 변경 동작에 상대적으로 영향을 받지 않거나 독립적일 수 있다.

[229] 또한, 주기적 채널 상태 정보 보고를 위해 본 발명이 적용될 경우에 단 말의 구현 (Implementation) 혹은 채널 상태 정보 보고의 일관성 (Consistency) 유지에 효과적이다. 예를 들어, 주기적 채널 상태 정보 관련 RI 정보와 PMI 정보/CQI 정보가 서로 다른 시점에 보고되도록 설정될 경우에 RI 정보 관련 유효한 채널 상태 정보 참조 자원은 (반)정적인 용도의 (혹은 용도 변경되지 않는) 하향링크 서브프레임으로 지정되고, PMI 정보/CQI 정보 관련 유효한 채널 상태

정보 참조 자원은 용도 변경되는 하향링크 서브프레임 (예를 들어, C_SF 혹은 유동 (Flexible) 서브프레임)으로 지정됨으로써 주기적 채널 상태 정보 보고의 일관성이 유지되지 않을 수가 있으며, 본 발명은 이러한 문제점을 해결해 줄 수가 있다.

5 [230] 또한, 주기적 채널 상태 정보 보고의 경우에는 유효한 채널 상태 정보 참조 자원이 SIB 정보 상의 하향링크 서브프레임들 중에 현재 하향링크 용도로 설정된 서브프레임들 혹은 대표 하향링크 HARQ 타임라인 (혹은 대표 상향링크 HARQ 타임라인)과 연동된 상향링크-하향링크 설정 상의 하향링크 서브프레임들 중에 현재 하향링크 용도로 설정된 서브프레임들로 정의되거나 한정되도록 설정
10 될 수도 있다.

[231] 또 다른 예로 비주기적(Aperiodic) 채널 상태 정보 보고의 경우에는 유효한 채널 상태 정보 참조 자원이 무선 자원 용도의 동적 변경 메시지 (Reconfiguration Message) 상의 하향링크 서브프레임들로 정의되거나 한정되도록 설정될 수가 있다. 즉, 용도 변경되는 서브프레임 (예를 들어, C_SF 혹은
15 유동 서브프레임)이 무선 자원 용도의 동적 변경 메시지에 의해 하향링크 용도로 (재)설정될 경우에는 유효한 채널 상태 정보 참조 자원으로 간주될 수 있다.

[232] 또 다른 예로, i) 채널 상태 추정 프로세스 (CSI Process) ii) 그리고/혹은 Restricted CSI Measurement (혹은 Resource-Specific CSI Measurement) 관련 서브프레임 집합 iii) 그리고/혹은 채널 상태 정보 보고의 타입 (예를 들어,
20 주기적 채널 상태 정보 보고, 비주기적 채널 상태 정보 보고) 등에 따라서, 유효한 채널 상태 정보 참조 자원 (CSI Reference Resource) 혹은 유효한 간섭 측정 자원 (IMR)중 적어도 하나가 정의되는 하향링크 서브프레임을 위한 상향링크-하향링크 설정 (UL-DL Configuration)이 독립적으로(혹은 다르게) 지정되도록 설정될 수 있다.

[233] 반송파 집성 기법 (Carrier Aggregation)이 적용된 환경 하에서 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) SCell (혹은 Scheduled Cell)의 i) CSI Process 개수 설정 ii) 그리고/혹은 Restricted CSI Measurement (혹은 Resource-Specific CSI Measurement) 관련 서브프레임 집합 설정 정보 (예를 들어서, 특정 서브프레임 집합을 구성하는 서브프레임 위치) iii) 그리고/혹은 간섭 측정 자원 (IMR) 설정 정보 등은, (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정
30 설정

된) PCell (혹은 Scheduling Cell)의 설정 정보와 동일하게 가정되도록 설정될 수가 있다.

[234] 예를 들어, 이러한 실시예가 적용될 경우, 기지국은 단말에게 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) PCell (혹은 Scheduling Cell)의 i)CSI Process 개수 설정 ii)그리고/혹은 Restricted CSI Measurement (혹은 Resource-Specific CSI Measurement) 관련 서브프레임 집합 설정 정보 (예를 들어서, 특정 집합을 구성하는 서브프레임 위치) iii)그리고/혹은 간접 측정 자원 (IMR) 설정 정보 등만을 사전에 정의된 시그널 (예를 들어서, RRC 시그널)을 통해서 알려주게 되며, (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) PCell (혹은 Scheduling Cell) 관련된 정보를 수신한 단말은 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) SCell (혹은 Scheduled Cell)에 대해서도 동일하게 적용하게 되는 것이다.

[235] 또한, 반송파 집성 기법이 적용된 환경 하에서 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) SCell (혹은 Scheduled Cell)의 Subframe-set Dependent Uplink Power Control 관련 상향링크 서브프레임 집합 설정 정보 (예를 들어서, 특정 상향링크 서브프레임 집합을 구성하는 상향링크 서브프레임 위치)는 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) PCell (혹은 Scheduling Cell)의 설정 정보와 동일하게 가정되도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 단말에게 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) PCell (혹은 Scheduling Cell)의 Subframe-set Dependent Uplink Power Control 관련 상향링크 서브프레임 집합 설정 정보 (예를 들어서, 특정 상향링크 서브프레임 집합을 구성하는 상향링크 서브프레임 위치)만을 사전에 정의된 시그널 (예를 들어서, RRC 시그널)을 통해서 알려주게 되며, (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) PCell (혹은 Scheduling Cell) 관련 이러한 정보를 수신한 단말은 (무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정된) SCell (혹은 Scheduled Cell)에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다.

[236] 또한, IDLE 모드에 있는 단말들은 특정 셀에 대한 i)RRM/RLM/CSI 측정 동작 ii) 혹은/그리고 특정 셀 관련 용도 변경 정보의 수신 동작 iii) 혹은/그리고 용도 변경 지시자의 수신 동작 iv) 혹은/그리고 임의 접속 (Random Access) 관련 메시지 수신 동작을, 사전에 정의된 특정 하향링크 서브프레임들 (예를 들

어, PSS/SSS/PBCH/PAGING/SIB 등의 전송으로 용도 변경될 수 없는 하향링크 서브프레임 집합 (예를 들어, SF #0, #1, #5, #6))에서만 한정적으로 수행하도록 설정될 수가 있다.

[237] 또한, IDLE 모드에 있는 단말들은 특정 셀에 대한 i)RRM/RLM/CSI 측정 동작 ii)혹은/그리고 특정 셀 관련 용도 변경 정보의 수신 동작 iii)혹은/그리고 용도 변경 지시자의 수신 동작 iv)혹은/그리고 임의 접속 (Random Access) 관련 메시지 송/수신 동작을, SIB 상의 상향링크-하향링크 설정 (UL-DL Configuration)을 기반으로 수행하도록 설정될 수도 있다.

[238] 또한, IDLE 모드에 있는 단말이 특정 셀의 RRC CONNECTED 모드에 진입했다고 할지라도 해당 셀로부터 용도 변경 정보 혹은 용도 변경 지시자를 (독립적으로) 수신하지 않았을 경우에는, 마찬가지로 i)사전에 정의된 특정 하향링크 서브프레임들 (예를 들어, PSS/SSS/PBCH 등의 전송으로 용도 변경될 수 없는 하향링크 서브프레임 집합 (예를 들어, SF #0, #1, #5, #6)) ii)혹은 SIB 상의 하향링크 서브프레임들상의 하향링크 서브프레임들 iii) 혹은 SIB 정보 기반의 상향링크-하향링크 설정 (UL-DL Configuration) 상의 하향링크 서브프레임들에서만 한정적으로, 제어 정보 ((E)PDCCH) 관련 모니터링(블라인드 디코딩) 동작 혹은 데이터 (PDSCH) 수신 동작)을 수행하도록 설정될 수가 있다. 여기서, 본 발명이 적용될 경우에 기지국과 단말은 사전에 정의된 하향링크/상향링크 HARQ 타임라인 혹은 SIB 정보 기반의 하향링크/상향링크 HARQ 타임라인을 가정하도록 설정될 수도 있다.

[239] 상술한 본 발명의 실시예들은 무선 자원 용도의 동적 변경 모드가 설정 (Configuration)된 경우에만 한정적으로 적용되도록 설정될 수가 있다. 또한, 상술한 본 발명의 실시예들은 무선 자원 용도 변경 정보가 MAC 시그널 혹은 물리적 채널 시그널뿐만 아니라, 사전에 정의된 시스템 정보 전송 채널 (예를 들어, SIB, PBCH (MIB), PAGING)을 통해서 전송되도록 설정된 경우에서도 확장 적용이 가능하다.

[240] 상술한 본 발명에서의 제안 방식에 대한 다수의 예들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (혹은 병합) 형태로 구현될 수도 있다.

[241] 상술한 본 발명의 실시예들은 i)사전에 정의된 개수의 채널 상태 추정 프로세스들이 설정된 경우 ii)그리고/혹은 Restricted CSI Measurement (혹은 Resource-Specific CSI Measurement)가 설정된 경우 iii)그리고/혹은 특정 채널 상태 정보 보고의 타입 (예를 들어, 주기적 채널 상태 정보 보고, 비주기적 채 5 널 상태 정보 보고)이 설정된 경우 iv)그리고/혹은 특정 전송 모드 (TM)가 설정 된 경우 v)그리고/혹은 특정 상향링크-하향링크 설정 (UL-DL Configuration)이 설정된 경우에만 한정적으로 적용되도록 설정될 수 도 있다.

[242] 도 20 은 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 사용자 기기를 예시한다. 무선 통신 시스템에 릴레이가 포함되는 경우, 백홀 링크에서 통신은 10 기지국과 릴레이 사이에 이뤄지고 억세스 링크에서 통신은 릴레이와 사용자 기기 사이에 이뤄진다. 따라서, 도면에 예시된 기지국 또는 사용자 기기는 상황에 맞춰 릴레이로 대체될 수 있다.

[243] 도 20 을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 사용자 기기(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 발명 15 에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(114)는 프로세서(112)와 연결되고 프로세서(112)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장 한다. RF 유닛(116)은 프로세서(112)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수 20 신한다. 사용자 기기(120)은 프로세서(122), 메모리(124) 및 RF 유닛(126)을 포 함한다. 프로세서(122)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도 록 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 연결 되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 기지국(110) 및/또는 사용자 기기 25 (120)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

[244] 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 실 30 시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구

성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특히 청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

5 [245] 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.

[246] 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, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[247] 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. 20 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[248] 【산업상 이용가능성】

[249] 상술한 바와 같은 무선 통신 시스템에서 무선 자원 정보를 공유하는 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 25 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

【청구의 범위】**【청구항 1】**

다중 셀 무선 통신 시스템에서 단말의 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)를 보고하는 방법에 있어서,

5 서빙 셀(Serving cell)로부터 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스 (Channel State Information Process, CSI process)와 연동된 간섭 측정 자원 (Interference Measurement Resource, IMR)들에 관한 정보 및 간섭 특성이 상이 한 복수의 무선 자원 집합들에 대한 적어도 하나의 CSI 측정 정보를 수신하는 단계; 및

10 상기 적어도 하나의 IMR 정보 및 상기 적어도 하나의 CSI 측정 정보에 따른, 특정 무선 자원 집합에 대한 채널 상태 정보를 보고하는 단계를 포함하며,
상기 무선 자원 집합들은,
시스템 부하 상태에 따라 상향링크-하향링크 여부가 변경되도록 정의되며, 서로 상이한 채널 상태 추정 프로세스와 연관된 것을 특징으로 하는,
15 채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,
상기 IMR 정보는,
상기 무선 자원 집합들 각각에 대하여 적용되는 오프셋(Offset)을 더
20 포함하는 것을 특징으로 하는,
채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,
상기 채널 상태 정보는,
25 랭크 지시자(Rank Indicator), 채널 품질 지시자(Channel Quality Indicator), 프리코딩 매트릭스 인덱스(Precoding Matrix Index)중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는,
채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 4】

30 제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스는,

상기 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스의 개수(M , M 은 정수)보다 적은 소정의 개수(N , N 은 정수, $M > N$)로 간주되어 채널 상태 정보가 측정되도록 설정된 것을 특징으로 하는,

5 채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 채널 상태 정보는,

기준 상향링크-하향링크 설정(Reference Uplink-Downlink

10 Configuration)에 기반하여 도출된 것을 특징으로 하는,

채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 채널 상태 추정 프로세스의 설정을 위한 신호 타입(signal type)

15 과 상기 무선 자원 집합의 용도 변경을 위한 신호 타입(signal type)이 상이한 것을 특징으로 하는,

채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

20 상기 채널 상태 추정 프로세스는 RRC 시그널링에 의하여 설정되며,

상기 무선 자원 집합의 용도 변경을 위한 신호는 MAC 시그널 또는 물리적 채널 시그널에 의하여 설정되는 것을 특징으로 하는,

채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 8】

25 제 1 항에 있어서,

상기 채널 상태 추정 프로세스의 설정 완료 시점과 상기 무선 자원 집합의 용도 변경을 위한 설정 완료 시점이 상이한 것을 특징으로 하는,

채널 상태 정보 보고 방법.

【청구항 9】

다중 셀 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)를 보고하는 단말에 있어서,

무선 주파수 유닛(Radio Frequency Unit);

프로세서(processor)를 포함하며,

상기 프로세서는, 서빙 셀(Serving cell)로부터 적어도 하나의 채널 상태 추정 프로세스(Channel State Information Process, CSI process)와 연동된 간섭 측정 자원(Interference Measurement Resource, IMR)들에 관한 정보 및 간섭 특성이 상이한 복수의 무선 자원 집합들에 대한 적어도 하나의 CSI 측정 정보를 수신하고, 상기 적어도 하나의 IMR 정보 및 상기 적어도 하나의 CSI 측정 정보에 따른, 특정 무선 자원 집합에 대한 채널 상태 정보를 보고하도록 구성되며,

상기 무선 자원 집합들은,

시스템 부하 상태에 따라 상향링크-하향링크 여부가 변경되도록 정의되며, 서로 상이한 채널 상태 추정 프로세스와 연관된 것을 특징으로 하는,

15 단말.

FIG. 1

E-UMTS

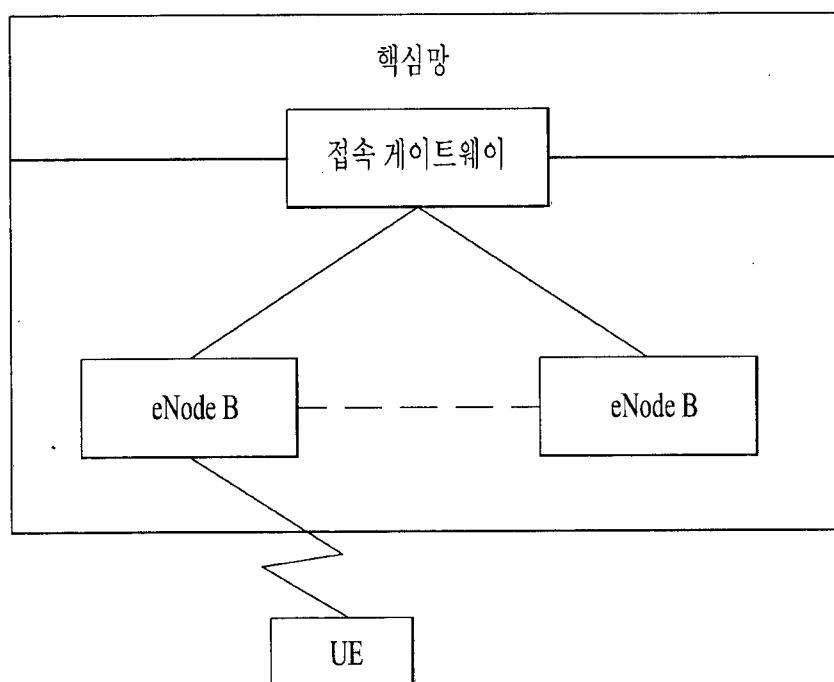
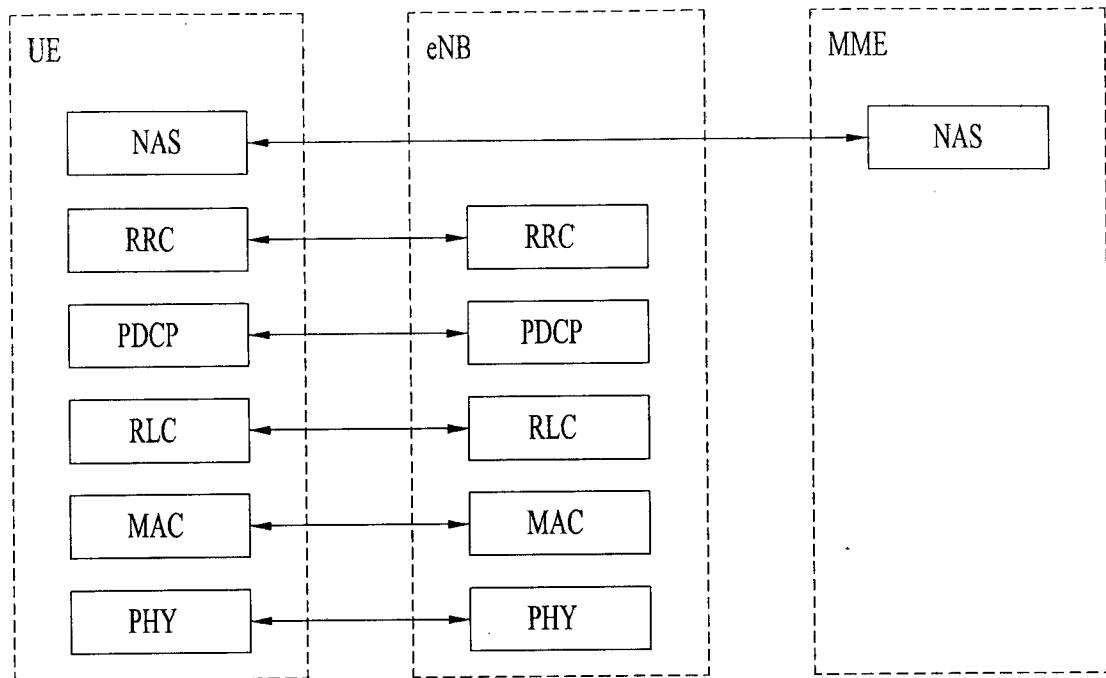
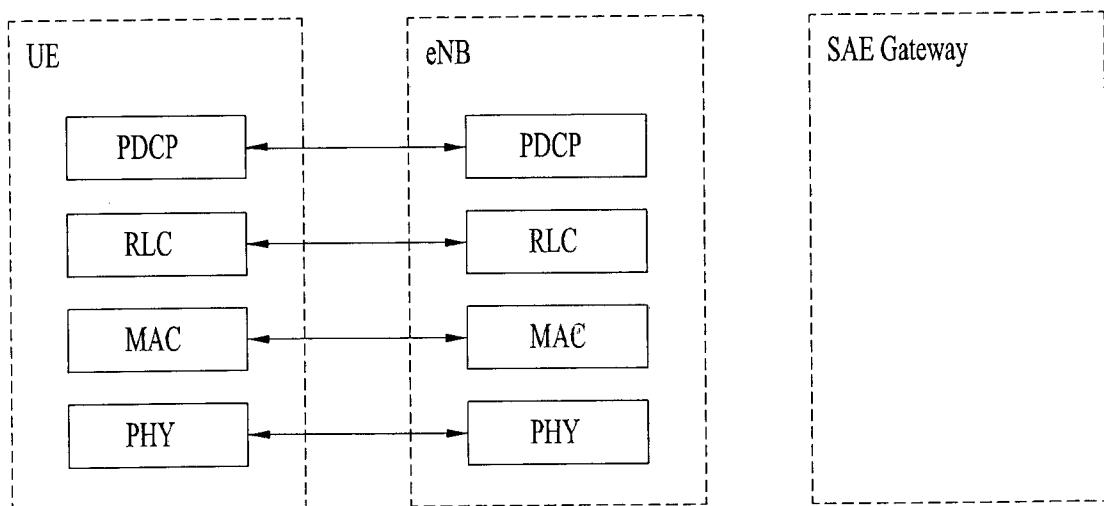


FIG. 2



(a) 제어-평면 프로토콜 스택



(b) 사용자-평면 프로토콜 스택

FIG. 3

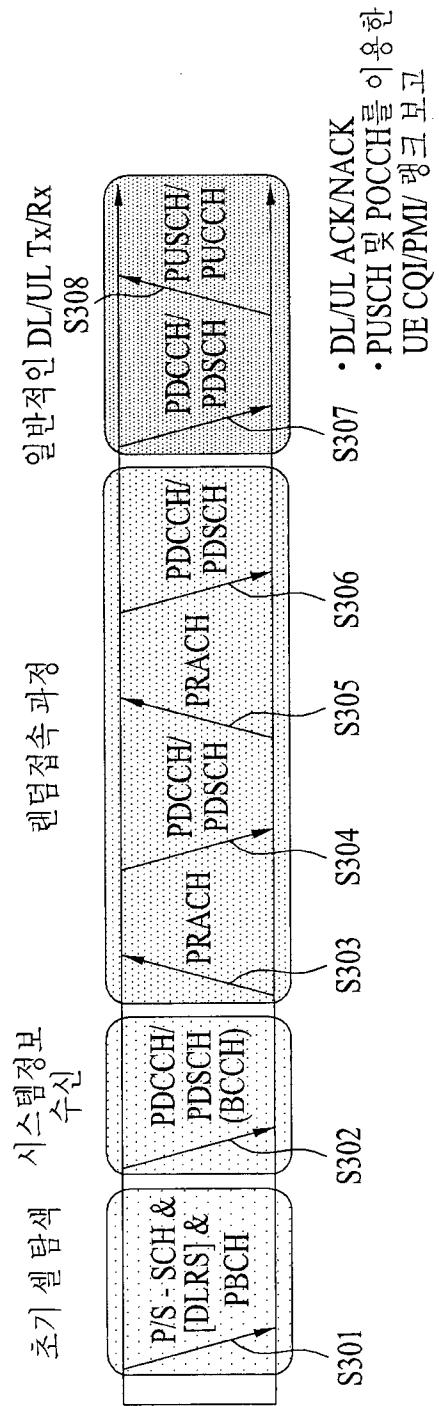


FIG. 4

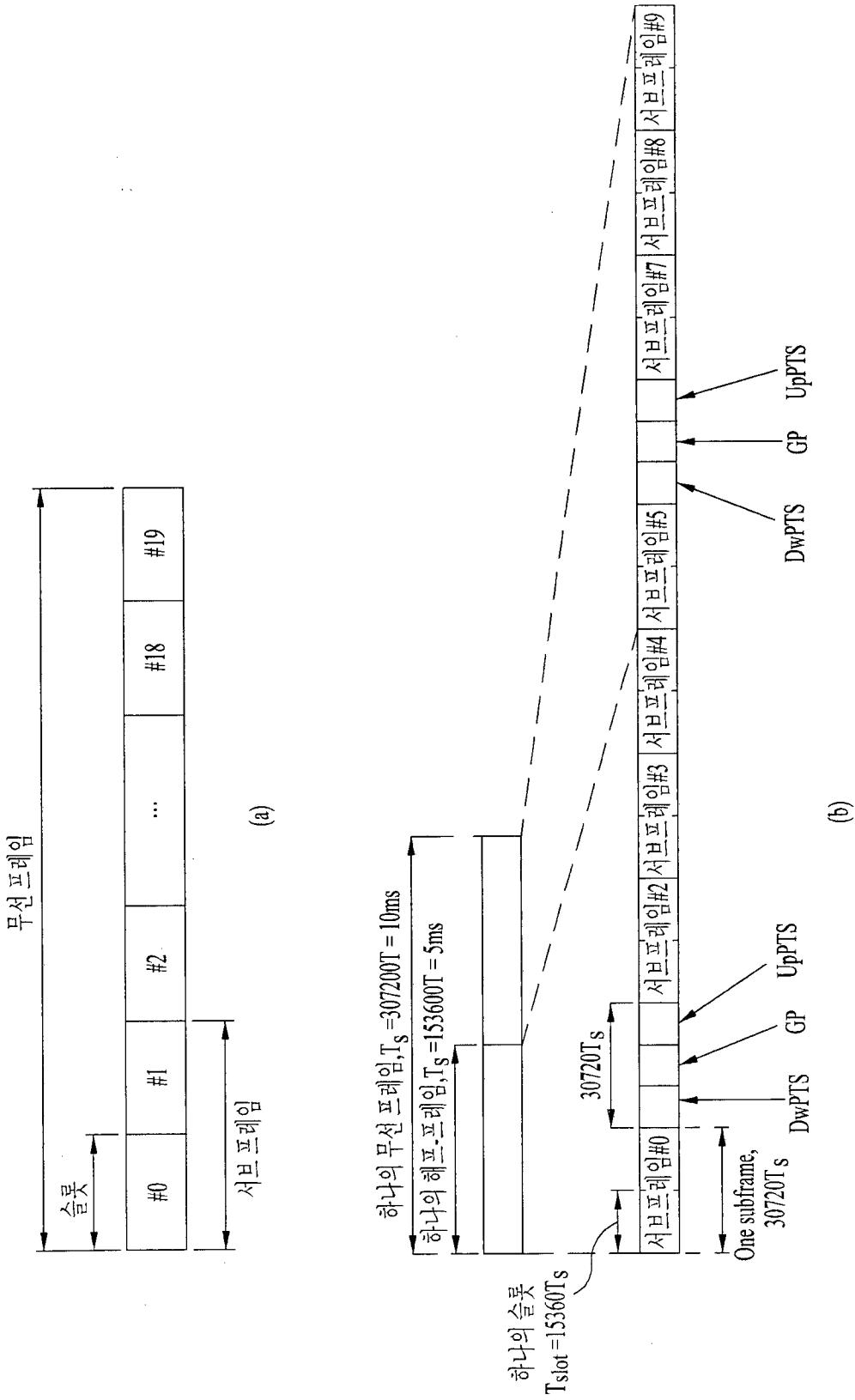


FIG. 5

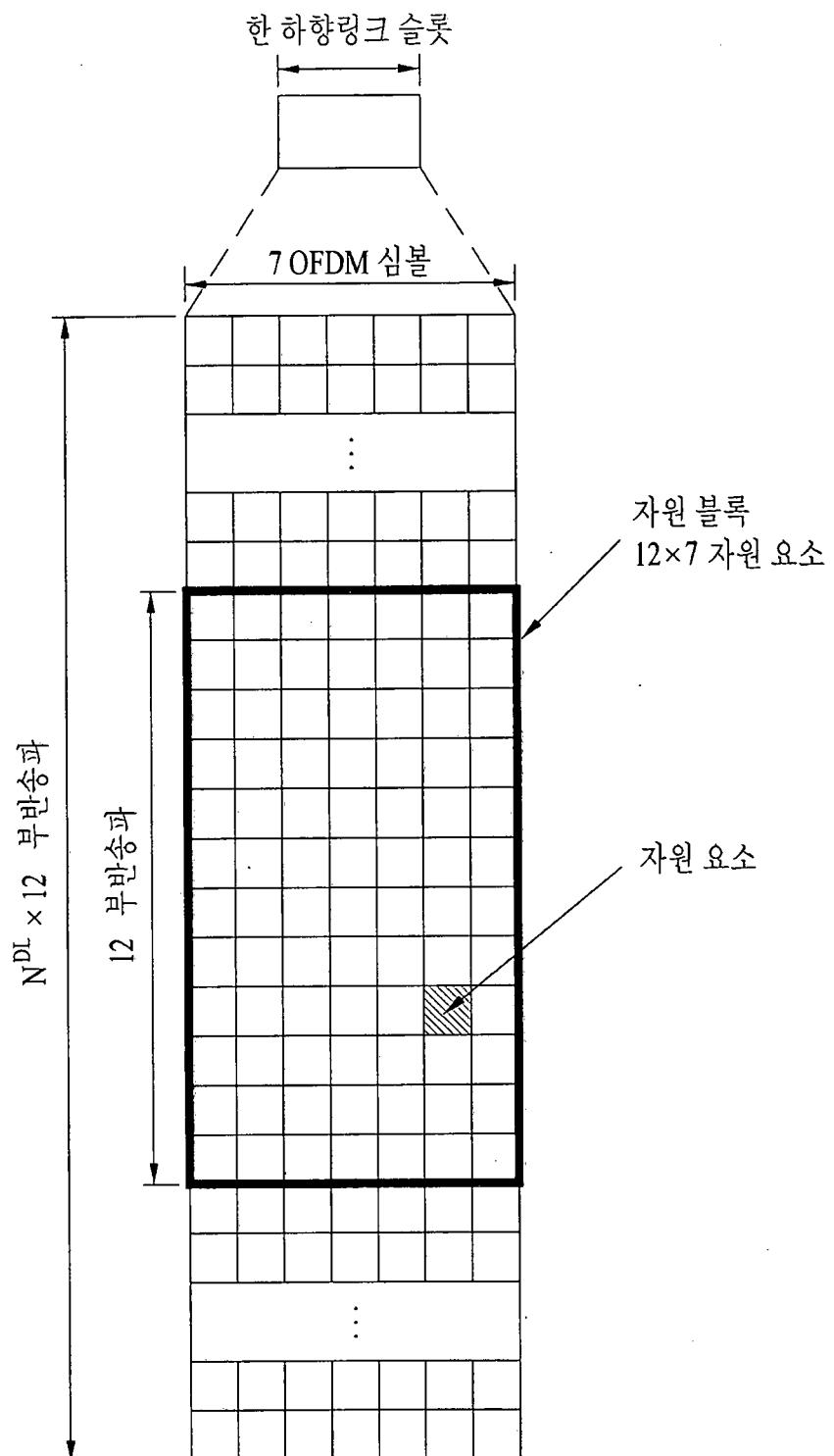


FIG. 6

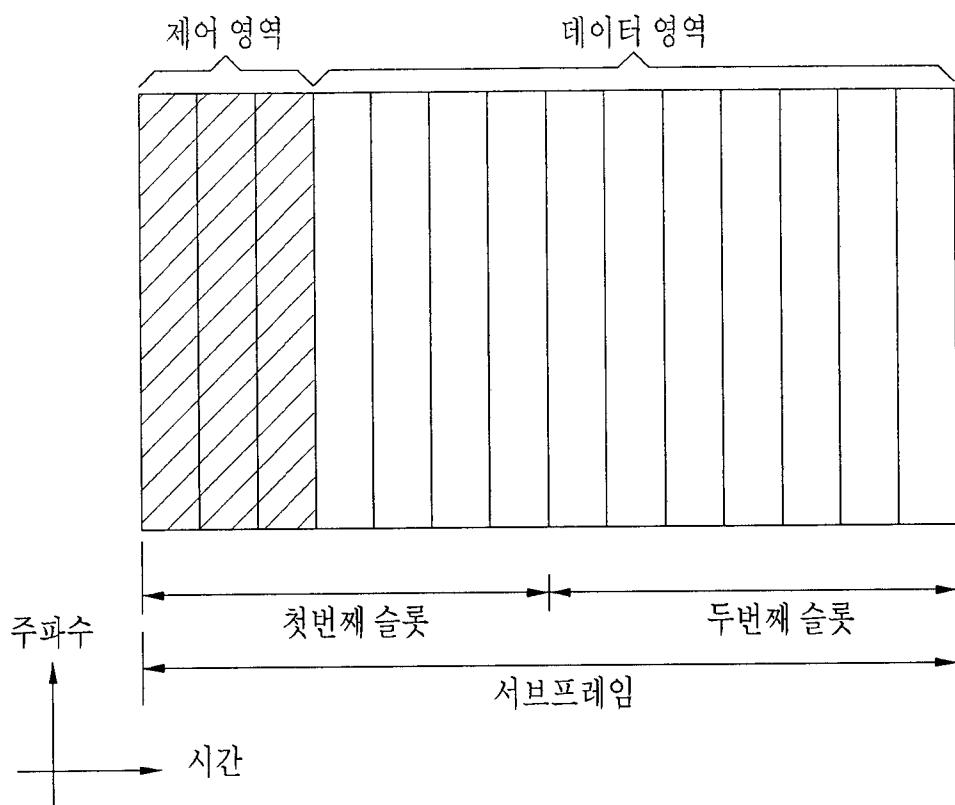


FIG. 7

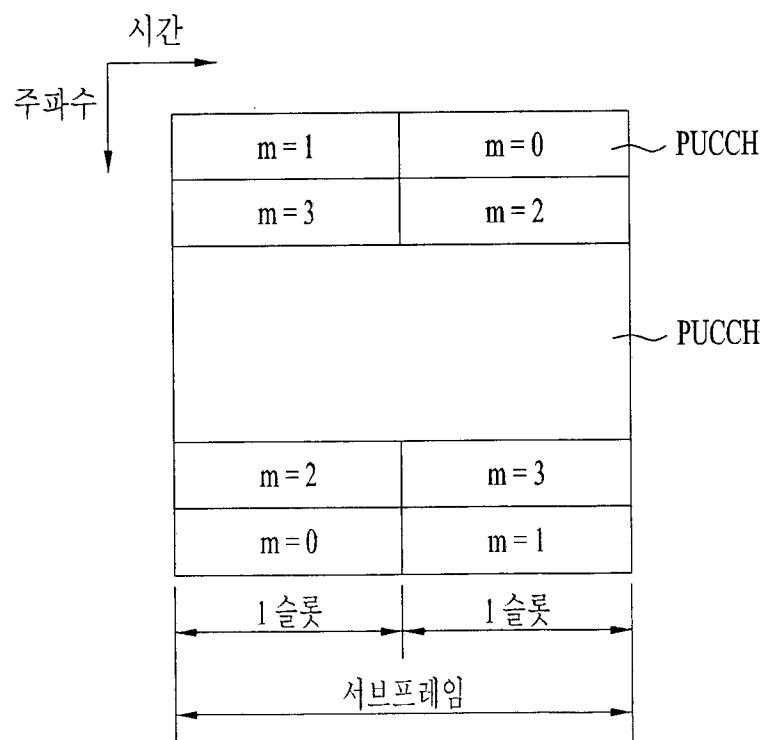


FIG. 8

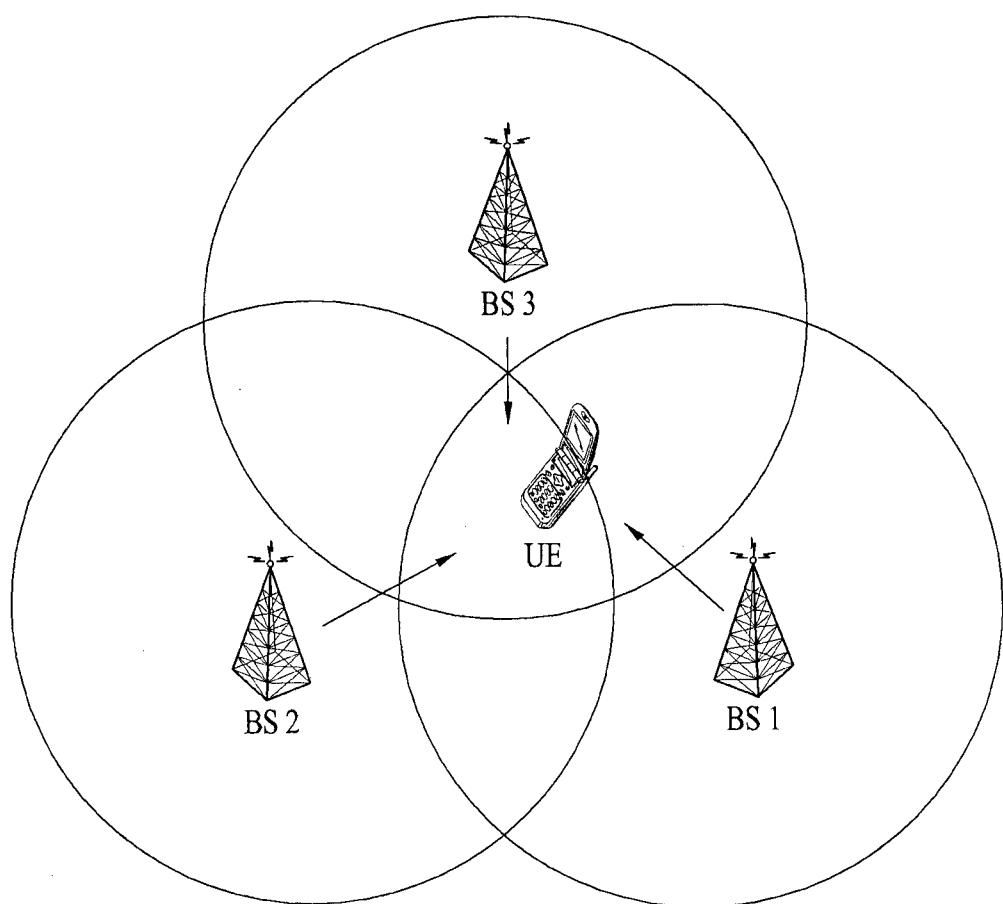
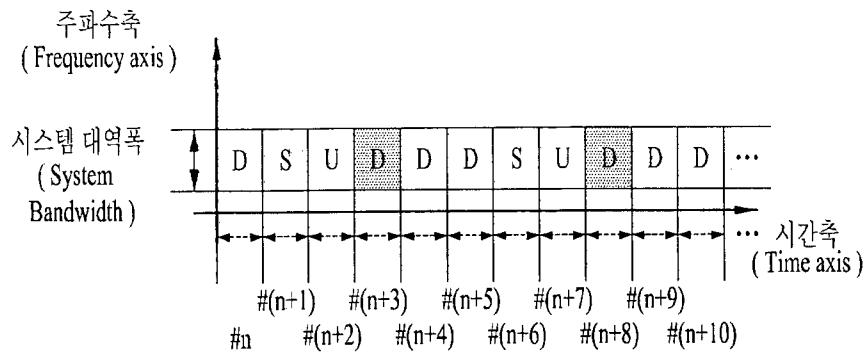
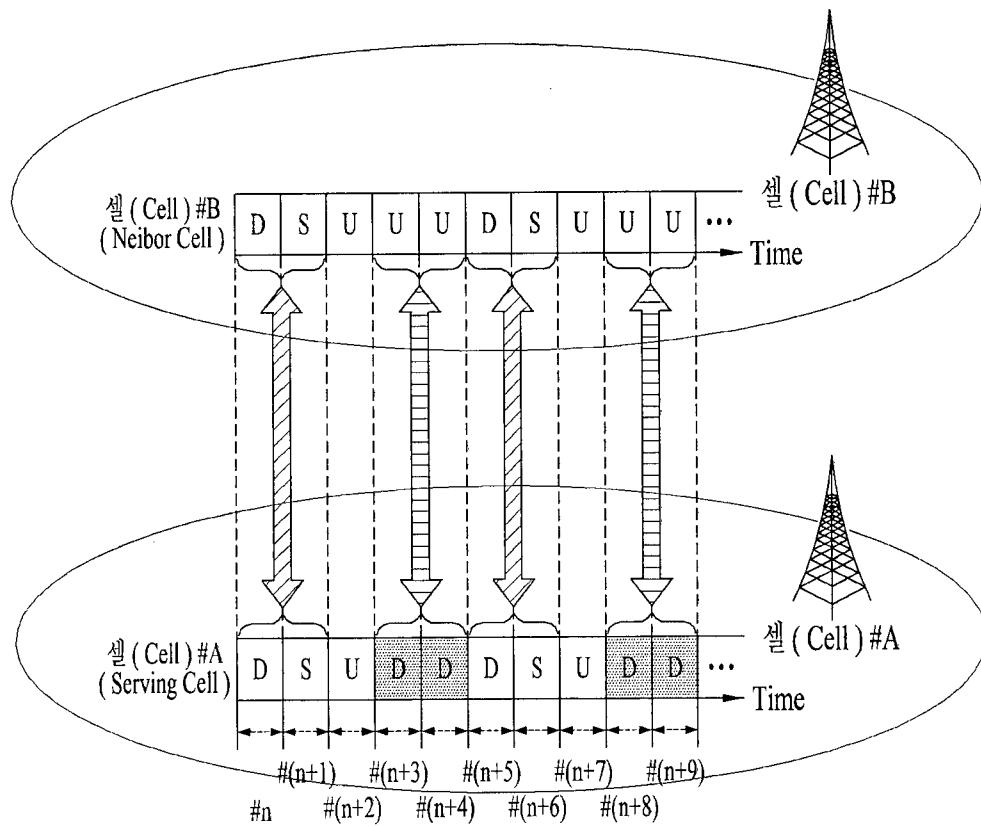


FIG. 9



■ UL SF를 하향링크 용도 (DL SF)로 변경하여 이용하는 경우

FIG. 10



■ UL SF를 하향링크 용도 (DL SF)로 변경하여 이용하는 경우

↔ 동일한 통신 방향의 자원들 간의 간섭

↔ 서로 다른 통신 방향의 자원들 간섭

FIG. 11

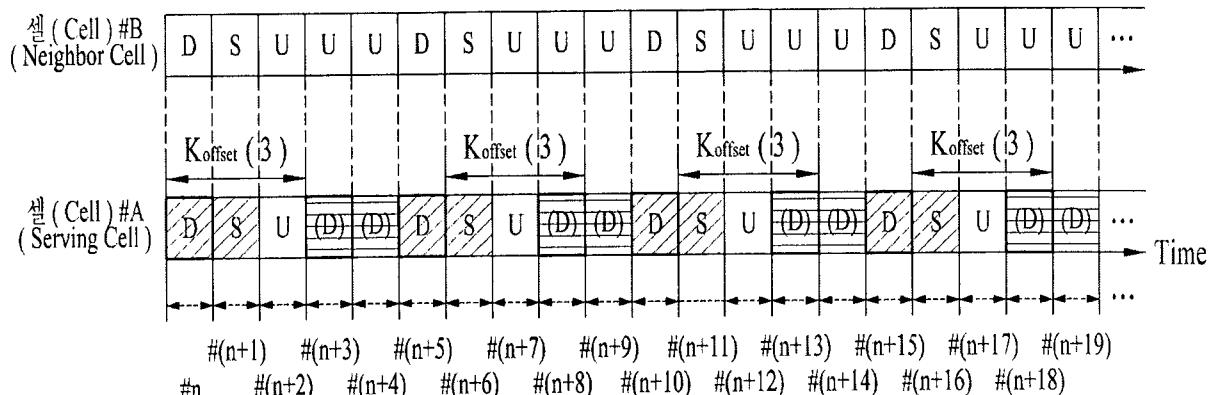


FIG. 12

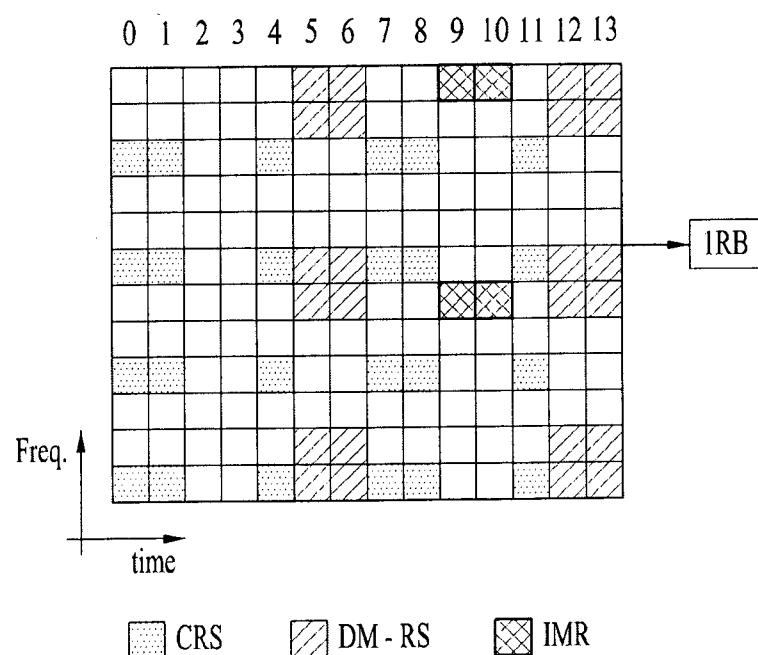
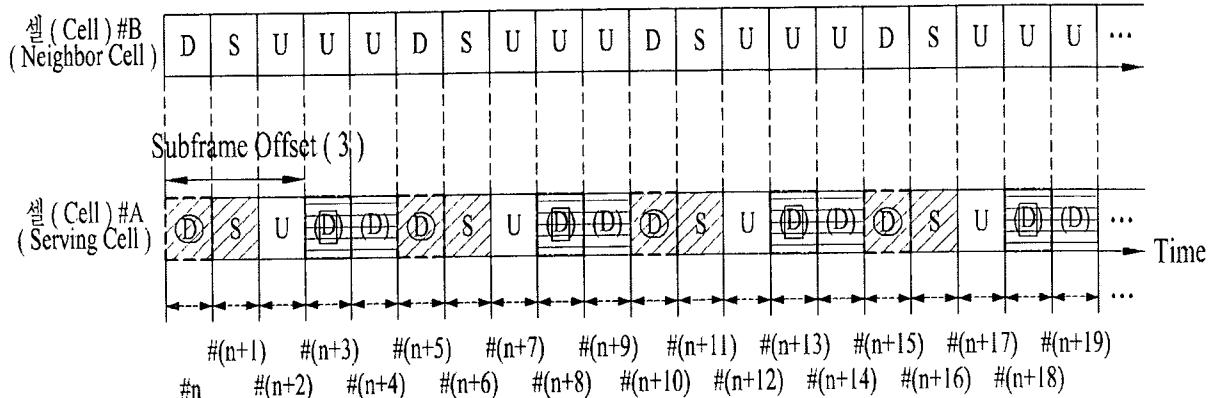


FIG. 13



[D] UL SF를 하향링크 용도 (DL SF)로 변경하여 이용하는 경우

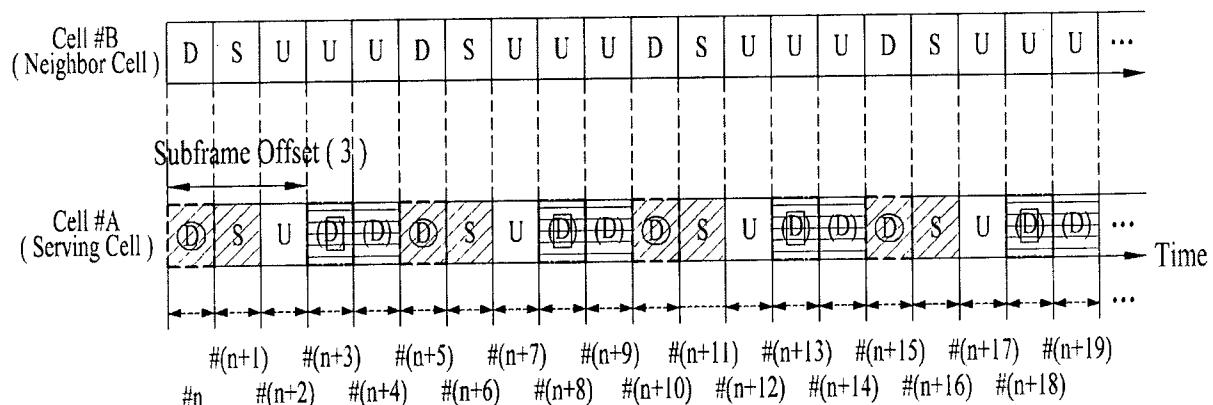
[▨] Restricted CSI Measurement Set #A

[▤] Restricted CSI Measurement Set #B

[▣] Set #A를 위한 IMR이 설정된 서브프레임 위치

[▢] Set #B를 위한 IMR이 설정된 서브프레임 위치

FIG. 14



[D] UL SF를 하향링크 용도 (DL SF)로 변경하여 이용하는 경우

[▨] Set #A

[▤] Set #B

[▣] CSI Process #A (Set #A)를 위한 IMR #A가 설정된 서브프레임 위치

[▢] CSI Process #B (Set #B)를 위한 IMR #B가 설정된 서브프레임 위치

FIG. 15

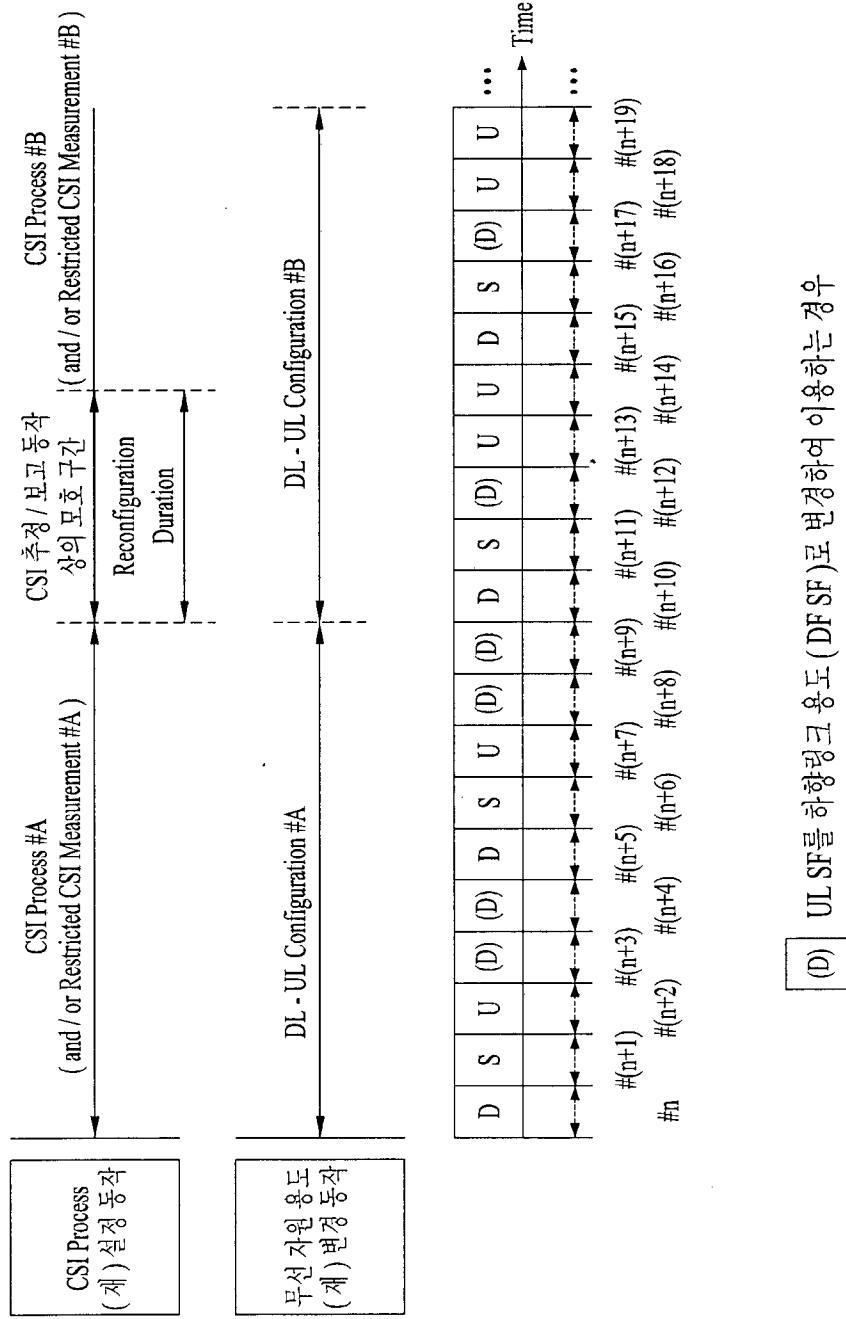


FIG. 16

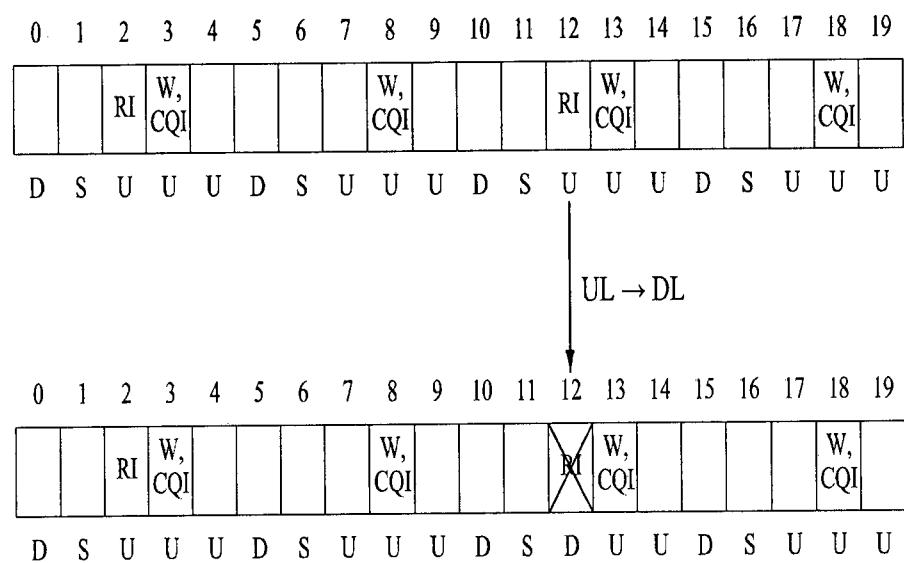
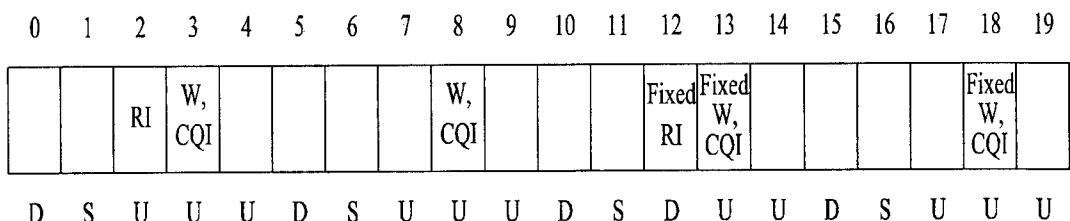
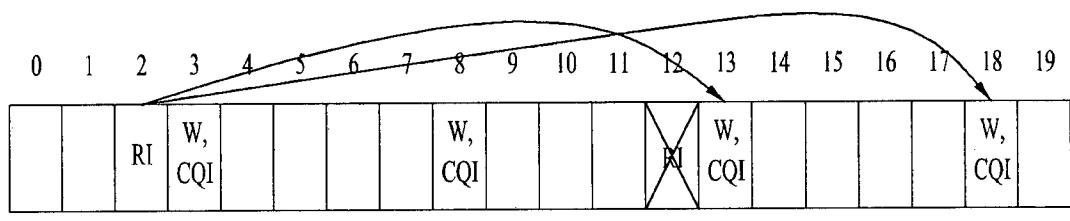


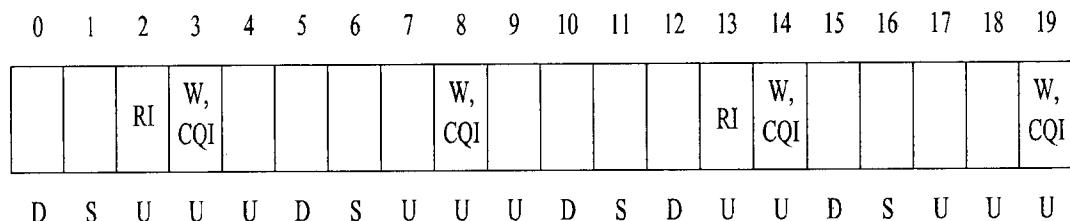
FIG. 17



(a) Fixed value for CSI feedback



(b) Re - using of previous RI



(c) Re - indexing of UL subframe

FIG. 18

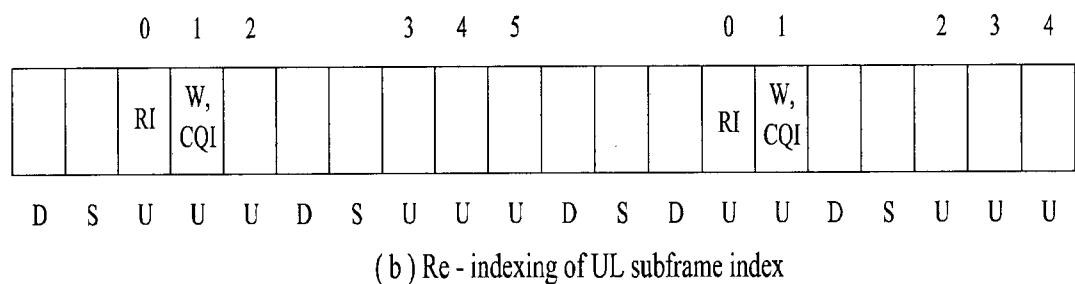
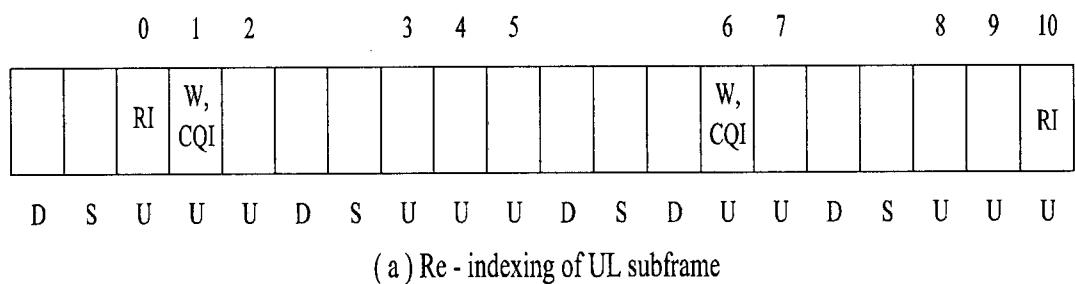


FIG. 19

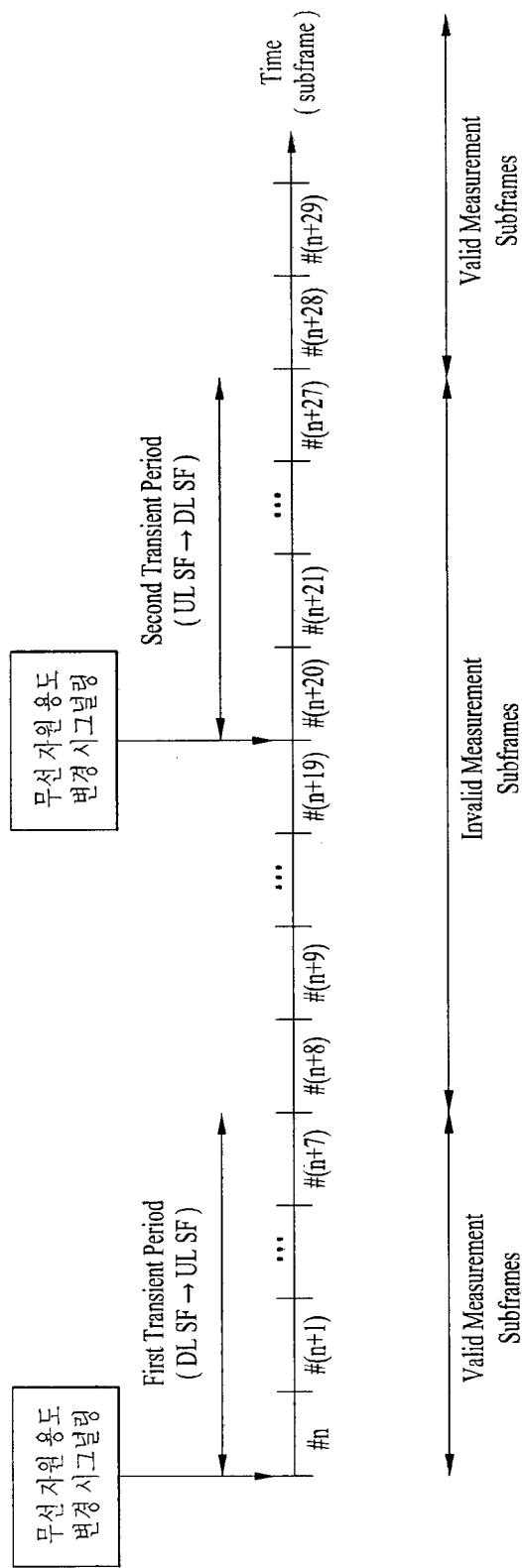
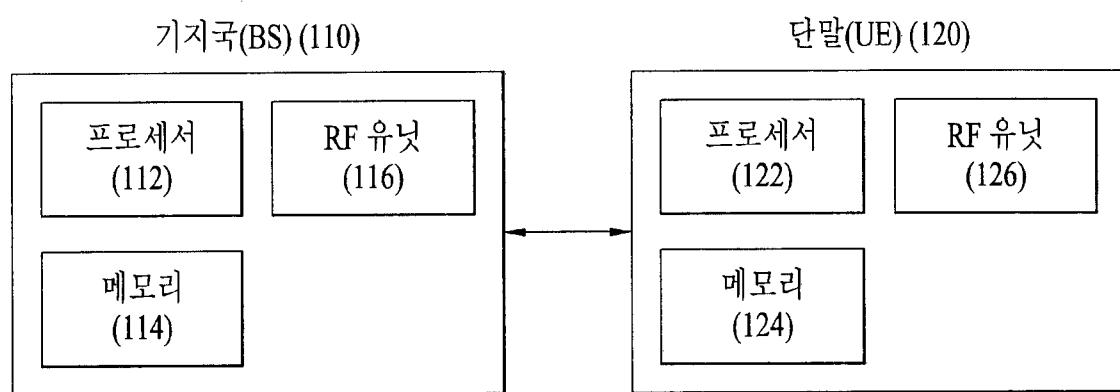


FIG. 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/012387**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 24/10(2009.01)i, H04W 16/24(2009.01)i, H04W 72/00(2009.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 24/10; H04B 7/26; H04W 24/00; H04J 11/00; H04W 72/08; H04W 36/30; H04B 7/04; H04W 16/24; H04W 72/00

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: CSI, IMR, wireless resource categories, load

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2004-0093994 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 November 2004 See abstract; pages 9-12; and claim 1.	1-9
A	WO 2012-144842 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 26 October 2012 See paragraphs [5], [63]-[67], [84]-[93]; and figure 14.	1-9
A	WO 2012-141421 A1 (PANTECH CO.,LTD.) 18 October 2012 See paragraphs [15], [16], [232]-[238]; and figure 3.	1-9
A	KR 10-2012-0087167 A (MOTOROLA MOBILITY LLC) 06 August 2012 See paragraphs [26]-[28], [36], [52].	1-9
A	WO 2012-096532 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 19 July 2012 See paragraphs [7], [100]-[105].	1-9



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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 MARCH 2014 (31.03.2014)	31 MARCH 2014 (31.03.2014)

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.
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/012387

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2004-0093994 A	09/11/2004	AU 2004-234754 A1 AU 2004-234754 B2 CA 2492786 A1 CA 2492786 C CN 100433879 C CN 1701621 A DE 602004029958 D1 EP 1473956 A2 EP 1473956 B1 JP 04891063 B2 JP 04913837 B2 JP 2006-524931 A JP 2009-136026 A JP 2011-151837 A KR 10-0606129 B1 RU 2005-102108 A RU 2295843 C2 US 2004-0219926 A1 US 2008-0014958 A1 US 2011-0141940 A1 US 7260405 B2 US 7920525 B2 US 8553585 B2 WO 2004-098221 A1	11/11/2004 19/07/2007 11/11/2004 29/12/2009 12/11/2008 23/11/2005 23/12/2010 03/11/2004 10/11/2010 07/03/2012 11/04/2012 02/11/2006 18/06/2009 04/08/2011 28/07/2006 10/10/2005 20/03/2007 04/11/2004 17/01/2008 16/06/2011 21/08/2007 05/04/2011 08/10/2013 11/11/2004
WO 2012-144842 A2	26/10/2012	EP 2701321 A2 WO 2012-144842 A3	26/02/2014 17/01/2013
WO 2012-141421 A1	18/10/2012	KR 10-2012-0117628 A	24/10/2012
KR 10-2012-0087167 A	06/08/2012	CN 102598792 A EP 2497299 A2 US 2011-0110251 A1 US 8520617 B2 WO 2011-057037 A2 WO 2011-057037 A3	18/07/2012 12/09/2012 12/05/2011 27/08/2013 12/05/2011 09/09/2011
WO 2012-096532 A2	19/07/2012	EP 2665201 A2 US 2013-0301465 A1 WO 2012-096532 A3	20/11/2013 14/11/2013 20/09/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 24/10(2009.01)i, H04W 16/24(2009.01)i, H04W 72/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 24/10; H04B 7/26; H04W 24/00; H04J 11/00; H04W 72/08; H04W 36/30; H04B 7/04; H04W 16/24; H04W 72/00

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: CSI, IMR, 무선자원집합, 부하

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2004-0093994 A (삼성전자주식회사) 2004.11.09 요약: 페이지 9-12; 및 청구항 1 참조.	1-9
A	WO 2012-144842 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.10.26 단락 [5], [63]-[67], [84]-[93]; 및 도면 14 참조.	1-9
A	WO 2012-141421 A1 ((주)팬택) 2012.10.18 단락 [15], [16], [232]-[238]; 및 도면 3 참조.	1-9
A	KR 10-2012-0087167 A (모토로라 모빌리티, 인크.) 2012.08.06 단락 [26]-[28], [36], [52] 참조.	1-9
A	WO 2012-096532 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.07.19 단락 [7], [100]-[105] 참조.	1-9

 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 03월 31일 (31.03.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 03월 31일 (31.03.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709



국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/012387

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2004-0093994 A	2004/11/09	AU 2004-234754 A1 AU 2004-234754 B2 CA 2492786 A1 CA 2492786 C CN 100433879 C CN 1701621 A DE 602004029958 D1 EP 1473956 A2 EP 1473956 B1 JP 04891063 B2 JP 04913837 B2 JP 2006-524931 A JP 2009-136026 A JP 2011-151837 A KR 10-0606129 B1 RU 2005-102108 A RU 2295843 C2 US 2004-0219926 A1 US 2008-0014958 A1 US 2011-0141940 A1 US 7260405 B2 US 7920525 B2 US 8553585 B2 WO 2004-098221 A1	2004/11/11 2007/07/19 2004/11/11 2009/12/29 2008/11/12 2005/11/23 2010/12/23 2004/11/03 2010/11/10 2012/03/07 2012/04/11 2006/11/02 2009/06/18 2011/08/04 2006/07/28 2005/10/10 2007/03/20 2004/11/04 2008/01/17 2011/06/16 2007/08/21 2011/04/05 2013/10/08 2004/11/11
WO 2012-144842 A2	2012/10/26	EP 2701321 A2 WO 2012-144842 A3	2014/02/26 2013/01/17
WO 2012-141421 A1	2012/10/18	KR 10-2012-0117628 A	2012/10/24
KR 10-2012-0087167 A	2012/08/06	CN 102598792 A EP 2497299 A2 US 2011-0110251 A1 US 8520617 B2 WO 2011-057037 A2 WO 2011-057037 A3	2012/07/18 2012/09/12 2011/05/12 2013/08/27 2011/05/12 2011/09/09
WO 2012-096532 A2	2012/07/19	EP 2665201 A2 US 2013-0301465 A1 WO 2012-096532 A3	2013/11/20 2013/11/14 2012/09/20