(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 10 월 4 일 (04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/182306 A1

(51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) *H04B 17/309* (2015.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/003644

(22) 국제출원일: 2018 년 3 월 28 일 (28.03.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/479,328 2017 년 3 월 31 일 (31.03.2017) US

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

(72) 발명자: **염건일 (YUM, Kunil)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **김기준 (KIM, Kijun)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **강지원 (KANG, Jiwon)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **박해욱 (PARK, Haewook)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

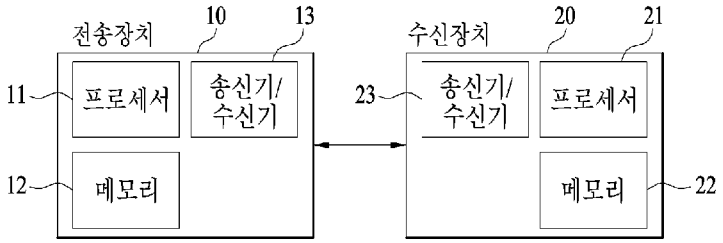
(74) 대리인: 김용인 등 **(KIM, Yong In** et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, Seoul (KR).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD FOR CHANNEL STATE MEASUREMENT IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정을 위한 방법 및 이를 위한 장치



10 ... Transmission apparatus
11, 21 ... Processor
12, 22 ... Memory
13, 23 ... Transmitter/receiver
20 ... Receiving apparatus

(57) Abstract: A method for a channel state measurement in a wireless communication system according to an embodiment of the present invention is performed by a terminal, and may comprise the steps of: receiving a resource setting related to a reference signal for the channel state measurement from a base station; receiving information related to the number of transport layers of the base station at the time of the channel state measurement or the number of transport layers of the base station at the time of scheduling on the basis of the channel state measurement; and performing the channel state measurement by using the received information.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정 방법에 있어서, 상기 방법은 단말에 의해 수행되며, 기지국으로부터 채널 상태 측정을 위한 참조 신호 관련 자원 설정을 수신하는 단계, 상기 채널 상태 측정 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수 또는 상기 채널 상태 측정에 기반한 스케줄링 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수와 관련된 정보를 수신하는 단계, 및 상기 수신된 정보를 사용하여 채널 상태 측정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[다음 쪽 계속]

WO 2018/182306 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정을 위한 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 채널 상태 측정 위한 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology; RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 대규모(massive) MTC(Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 레이턴시(latency) 에 민감한 서비스/를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이, eMBB(enhanced mobile broadband communication), 대규모 MTC(massive MTC; mMTC), URLLC (ultra-reliable and low latency communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 기술을 뉴랫(New RAT)이라고 부른다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 본 발명은 채널 상태 측정을 위한 방안을 제안하고자 한다. 좀더 상세하게는, 채널 상태 측정 시와 그 이후의 스케줄링 시의 채널 상태 차이를 고려한 채널 상태 측정을 위한 방안을 제안하고자 한다.

[4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[5] 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정 방법에 있어서, 상기 방법은 단말에 의해 수행되며, 기지국으로부터 채널 상태 측정을 위한 참조 신호 관련 자원 설정을 수신하는 단계, 상기 채널 상태 측정 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수 또는 상기 채널 상태 측정에 기반한 스케줄링 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수와 관련된 정보를 수신하는 단계, 및 상기 수신된 정보를 사용하여 채널 상태 측정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[6] 추가로 또는 대안으로, 상기 전송 계층 수는 상기 단말을 위한 디자이어드(desired) 신호 또는 채널의 전송 계층 수, 상기 단말을 위한 간섭 신호의 전송 계층 수 또는 상기 기지국이 전송을 위해 사용하는 모든 전송 계층

수를 포함할 수 있다.

[7] 추가로 또는 대안으로, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 채널 상태 측정을 트리거링하거나 간섭 측정을 트리거링하는 하향링크 제어 정보와 함께 수신될 수 있다.

[8] 추가로 또는 대안으로, 상기 참조 신호로서 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호가 사용되는 경우, 상기 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호를 위한 자원들 중 상기 채널 상태 측정의 대상이 되는 자원에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 복조 참조 신호를 위한 자원 각각은 상기 복조 참조 신호를 위한 포트 별로 설정될 수 있다.

[9] 추가로 또는 대안으로, 상기 방법은 간섭 측정을 위한 주파수 분할 다중화된 자원의 수와 관련된 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[10] 추가로 또는 대안으로, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 참조 신호가 전송되는 안테나 포트 별로 또는 주파수 분할 다중화된 자원 별로 제공될 수 있다.

[11] 본 발명의 또다른 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정을 수행하는 단말에 있어서, 상기 단말은 송신기 및 수신기; 및 상기 송신기 및 수신기를 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 기지국으로부터 채널 상태 측정을 위한 참조 신호 관련 자원 설정을 수신하고, 상기 채널 상태 측정 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수 또는 상기 채널 상태 측정에 기반한 스케줄링 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수와 관련된 정보를 수신하고, 그리고 상기 수신된 정보를 사용하여 채널 상태 측정을 수행하도록 구성될 수 있다.

[12] 추가로 또는 대안으로, 상기 전송 계층 수는 상기 단말을 위한 디자이어드 신호 또는 채널의 전송 계층 수, 상기 단말을 위한 간섭 신호의 전송 계층 수 또는 상기 기지국이 전송을 위해 사용하는 모든 전송 계층 수를 포함할 수 있다.

[13] 추가로 또는 대안으로, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 채널 상태 측정을 트리거링하거나 간섭 측정을 트리거링하는 하향링크 제어 정보와 함께 수신될 수 있다.

[14] 추가로 또는 대안으로, 상기 참조 신호로서 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호가 사용되는 경우, 상기 프로세서는 상기 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호를 위한 자원들 중 상기 채널 상태 측정의 대상이 되는 자원에 관한 정보를 수신하도록 구성되고, 상기 복조 참조 신호를 위한 자원 각각은 상기 복조 참조 신호를 위한 포트 별로 설정될 수 있다.

[15] 추가로 또는 대안으로, 상기 프로세서는 간섭 측정을 위한 주파수 분할 다중화된 자원의 수와 관련된 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 구성될 수 있다.

[16] 추가로 또는 대안으로, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 참조 신호가

전송되는 안테나 포트 별로 또는 주파수 분할 다중화된 자원 별로 제공될 수 있다.

[17] 상기 과제 해결방법들은 본 발명의 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[18] 본 발명에 따르면 단말의 하향링크 수신이 효율적으로 수행될 수 있다.

[19] 본 발명에서 얻은 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[20] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

[21] 도 1 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다.

[22] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크/상향링크(DL/UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸 것이다.

[23] 도 3은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 하향링크(downlink, DL) 서브프레임 구조를 예시한 것이다.

[24] 도 4 는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 상향링크(uplink, UL) 서브프레임 구조의 일례를 나타낸 것이다.

[25] 도 5, 도 6, 도 7 및 도 8은 채널 측정 시점과 스케줄링 시점 사이의 간섭 전력 불일치를 도시한다.

[26] 도 9는 본 발명의 실시예(들)을 구현하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[27] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[28] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[29] 본 발명에 있어서, 사용자기기(user equipment, UE)는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, 기지국(base station, BS)와 통신하여 사용자데이터 및/또는 각종 제어정보를 송수신하는 각종 기기들이 이에 속한다. UE는 단말(Terminal Equipment), MS(Mobile Station), MT(Mobile Terminal), UT(User Terminal), SS(Subscribe Station), 무선기기(wireless device), PDA(Personal Digital Assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등으로 불릴 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서, BS는 일반적으로 UE 및/또는 다른 BS와 통신하는 고정국(fixed station)을 말하며, UE 및 타 BS와 통신하여 각종 데이터 및 제어정보를 교환한다. BS는 ABS(Advanced Base Station), NB(Node-B), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 엑세스 포인트(Access Point), PS(Processing Server), 전송 포인트(transmission point; TP)등 다른 용어로 불릴 수 있다. 이하의 본 발명에 관한 설명에서는, BS를 eNB로 통칭한다.

[30] 본 발명에서 노드(node)라 함은 사용자기기와 통신하여 무선 신호를 전송/수신할 수 있는 고정된 지점(point)을 말한다. 다양한 형태의 eNB들이 그 명칭에 관계없이 노드로서 이용될 수 있다. 예를 들어, BS, NB, eNB, 피코-셀 eNB(PeNB), 홈 eNB(HeNB), 릴레이, 리피터 등이 노드가 될 수 있다. 또한, 노드는 eNB가 아니어도 될 수 있다. 예를 들어, 무선 리모트 헤드(radio remote head, RRH), 무선 리모트 유닛(radio remote unit, RRU)가 될 수 있다. RRH, RRU 등은 일반적으로 eNB의 전력 레벨(power level) 보다 낮은 전력 레벨을 갖는다. RRH 혹은 RRU이하, RRH/RRU)는 일반적으로 광 케이블 등의 전용 회선(dedicated line)으로 eNB에 연결되어 있기 때문에, 일반적으로 무선 회선으로 연결된 eNB들에 의한 협력 통신에 비해, RRH/RRU와 eNB에 의한 협력 통신이 원활하게 수행될 수 있다. 일 노드에는 최소 하나의 안테나가 설치된다. 상기 안테나는 물리 안테나를 의미할 수도 있으며, 안테나 포트, 가상 안테나, 또는 안테나 그룹을 의미할 수도 있다. 노드는 포인트(point)라고 불리기도 한다. 안테나들이 기지국에 집중되어 위치하여 하나의 eNB 컨트롤러(controller)에 의해 제어되는 기존의(conventional) 중앙 집중형 안테나 시스템(centralized antenna system, CAS)(즉, 단일 노드 시스템)과 달리, 다중 노드 시스템에서 복수의 노드는 통상 일정 간격 이상으로 떨어져 위치한다. 상기 복수의 노드는 각 노드의 동작을 제어하거나, 각 노드를 통해 송/수신될 데이터를 스케줄링(scheduling)하는 하나 이상의 eNB 혹은 eNB 컨트롤러에 의해 관리될 수 있다. 각 노드는 해당 노드를 관리하는 eNB 혹은 eNB 컨트롤러와 케이블(cable) 혹은 전용 회선(dedicated line)을 통해 연결될 수 있다. 다중 노드 시스템에서, 복수의 노드들로의/로부터의 통한 신호 전송/수신에는 동일한 셀 식별자(identity, ID)가 이용될 수도 있고 서로 다른 셀 ID가 이용될 수도 있다. 복수의 노드들이 동일한 셀 ID를 갖는 경우, 상기 복수의 노드 각각은 하나의 셀의 일부 안테나 집단처럼 동작한다. 다중 노드 시스템에서 노드들이 서로 다른 셀 ID를 갖는다면, 이러한 다중 노드 시스템은 다중 셀(예를 들어, 매크로-셀/펨토-셀/피코-셀) 시스템이라고 볼 수 있다. 복수의

노드들 각각이 형성한 다중 셀들이 커버리지에 따라 오버레이되는 형태로 구성되면, 상기 다중 셀들이 형성한 네트워크를 특히 다중-계층(multi-tier) 네트워크라 부른다. RRH/RRU의 셀 ID와 eNB의 셀 ID는 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. RRH/RRU가 eNB가 서로 다른 셀 ID를 사용하는 경우, RRH/RRU와 eNB는 모두 독립적인 기지국으로서 동작하게 된다.

[31] 이하에서 설명될 본 발명의 다중 노드 시스템에서, 복수의 노드와 연결된 하나 이상의 eNB 혹은 eNB 컨트롤러가 상기 복수의 노드 중 일부 또는 전부를 통해 UE에 동시에 신호를 전송 혹은 수신하도록 상기 복수의 노드를 제어할 수 있다. 각 노드의 실체, 각 노드의 구현 형태 등에 따라 다중 노드 시스템들 사이에는 차이점이 존재하지만, 복수의 노드가 함께 소정 시간-주파수 자원 상에서 UE에 통신 서비스를 제공하는 데 참여한다는 점에서, 이들 다중 노드 시스템들은 단일 노드 시스템(예를 들어, CAS, 종래의 MIMO 시스템, 종래의 중계 시스템, 종래의 리피터 시스템 등)과 다르다. 따라서, 복수의 노드들 중 일부 또는 전부를 사용하여 데이터 협력 전송을 수행하는 방법에 관한 본 발명의 실시예들은 다양한 종류의 다중 노드 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 노드는 통상 타 노드와 일정 간격 이상으로 떨어져 위치한 안테나 그룹을 일컫지만, 후술하는 본 발명의 실시예들은 노드가 간격에 상관없이 임의의 안테나 그룹을 의미하는 경우에도 적용될 수 있다. 예를 들어, X-pol(Cross polarized) 안테나를 구비한 eNB의 경우, 상기 eNB가 H-pol 안테나로 구성된 노드와 V-pol 안테나로 구성된 노드를 제어한다고 보고 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있다.

[32] 복수의 전송(Tx)/수신(Rx) 노드를 통해 신호를 전송/수신하거나, 복수의 전송/수신 노드들 중에서 선택된 적어도 하나의 노드를 통해 신호를 전송/수신하거나, 하향링크 신호를 전송하는 노드와 상향링크 신호를 수신하는 노드를 다르게 할 수 있는 통신 기법을 다중-eNB MIMO 또는 CoMP(Coordinated Multi-Point TX/RX)라 한다. 이러한 노드 간 협력 통신 중 협력 전송 기법은 크게 JP(joint processing)과 스케줄링 협력(scheduling coordination)으로 구분될 수 있다. 전자는 JT(joint transmission)/JR(joint reception)과 DPS(dynamic point selection)으로 나뉘고 후자는 CS(coordinated scheduling)과 CB(coordinated beamforming)으로 나뉠 수 있다. DPS는 DCS(dynamic cell selection)으로 불리기도 한다. 다른 협력 통신 기법에 비해, 노드 간 협력 통신 기법들 중 JP가 수행될 때, 보다 더 다양한 통신환경이 형성될 수 있다. JP 중 JT는 복수의 노드들이 동일한 스트림을 UE로 전송하는 통신 기법을 말하며, JR은 복수의 노드들이 동일한 스트림을 UE로부터 수신하는 통신 기법을 말한다. 상기 UE/eNB는 상기 복수의 노드들로부터 수신한 신호들을 합성하여 상기 스트림을 복원한다. JT/JR의 경우, 동일한 스트림이 복수의 노드들로부터/에게 전송되므로 전송 다이버시티(diversity)에 의해 신호 전송의 신뢰도가 향상될 수 있다. JP 중 DPS는 복수의 노드들 중 특정 규칙에 따라 선택된 일 노드를 통해 신호가 전송/수신되는 통신 기법을 말한다. DPS의 경우, 통상적으로 UE와 노드 사이의

채널 상태가 좋은 노드가 통신 노드로서 선택되게 될 것이므로, 신호 전송의 신뢰도가 향상될 수 있다.

[33] 한편, 본 발명에서 셀(cell)이라 함은 하나 이상의 노드가 통신 서비스를 제공하는 일정 지리적 영역을 말한다. 따라서, 본 발명에서 특정 셀과 통신한다고 함은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 eNB 혹은 노드와 통신하는 것을 의미할 수 있다. 또한, 특정 셀의 하향링크/상향링크 신호는 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 eNB 혹은 노드로부터의/로의 하향링크/상향링크 신호를 의미한다. UE에게 상/하향링크 통신 서비스를 제공하는 셀을 특히 서빙 셀(serving cell)이라고 한다. 또한, 특정 셀의 채널 상태/품질은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 eNB 혹은 노드와 UE 사이에 형성된 채널 혹은 통신 링크의 채널 상태/품질을 의미한다. 3GPP LTE-A 기반의 시스템에서, UE는 특정 노드로부터의 하향링크 채널 상태를 상기 특정 노드의 안테나 포트(들)이 상기 특정 노드에 할당된 채널 CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 자원 상에서 전송하는 CSI-RS(들)을 이용하여 측정할 수 있다. 일반적으로 인접한 노드들은 서로 직교하는 CSI-RS 자원들 상에서 해당 CSI-RS 자원들을 전송한다. CSI-RS 자원들이 직교한다고 함은 CSI-RS를 나르는 심볼 및 부반송파를 특정하는 CSI-RS 자원 구성(resource configuration), 서브프레임 오프셋(offset) 및 전송 주기(transmission period) 등에 의해 CSI-RS가 할당된 서브프레임들을 특정하는 서브프레임 구성(subframe configuration), CSI-RS 시퀀스 중 최소 한가지가 서로 다름을 의미한다.

[34] 본 발명에서 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)/PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel)/PHICH((Physical Hybrid automatic retransmit request Indicator CHannel)/PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)은 각각 DCI(Downlink Control Information)/CFI(Control Format Indicator)/하향링크 ACK/NACK(ACKnowlegement/Negative ACK)/하향링크 데이터를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다. 또한, PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)/PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)/PRACH(Physical Random Access CHannel)는 각각 UCI(Uplink Control Information)/상향링크 데이터/랜덤 엑세스 신호를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다. 본 발명에서는, 특히, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH에 할당되거나 이에 속한 시간-주파수 자원 혹은 자원요소(Resource Element, RE)를 각각 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH RE 또는 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH 자원이라고 칭한다. 이하에서 사용자기기가 PUCCH/PUSCH/PRACH를 전송한다는 표현은, 각각, PUSCH/PUCCH/PRACH 상에서 혹은 통해서 상향링크 제어정보/상향링크 데이터/랜덤 엑세스 신호를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다. 또한, eNB가 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH를 전송한다는 표현은, 각각,

PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH 상에서 혹은 통해서 하향링크 데이터/제어정보를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다.

[35] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다. 특히, 도 1(a)는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 주파수분할듀플렉스(frequency division duplex, FDD)용 프레임 구조를 나타낸 것이고, 도 1(b)는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 시분할듀플렉스(time division duplex, TDD)용 프레임 구조를 나타낸 것이다.

[36] 도 1을 참조하면, 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 무선프레임은 10ms(307200Ts)의 길이를 가지며, 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe, SF)으로 구성된다. 일 무선프레임 내 10개의 서브프레임에는 각각 번호가 부여될 수 있다. 여기에서, Ts는 샘플링 시간을 나타내고, Ts=1/(2048*15kHz)로 표시된다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯으로 구성된다. 일 무선프레임 내에서 20개의 슬롯들은 0부터 19까지 순차적으로 넘버링될 수 있다. 각각의 슬롯은 0.5ms의 길이를 가진다. 일 서브프레임을 전송하기 위한 시간은 전송시간간격(transmission time interval, TTI)로 정의된다. 시간 자원은 무선프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 번호라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 등에 의해 구분될 수 있다.

[37] 무선 프레임은 듀플레스(duplex) 모드에 따라 다르게 구성(configure)될 수 있다. 예를 들어, FDD 모드에서, 하향링크 전송 및 상향링크 전송은 주파수에 의해 구분되므로, 무선 프레임은 특정 주파수 대역에 대해 하향링크 서브프레임 또는 상향링크 서브프레임 중 하나만을 포함한다. TDD 모드에서 하향링크 전송 및 상향링크 전송은 시간에 의해 구분되므로, 특정 주파수 대역에 대해 무선 프레임은 하향링크 서브프레임과 상향링크 서브프레임을 모두 포함한다.

[38] 표 1은 TDD 모드에서, 무선 프레임 내 서브프레임들의 DL-UL 구성(configuration)을 예시한 것이다.

[39] [표1]

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

[40] 표 1에서, D는 하향링크 서브프레임을, U는 상향링크 서브프레임을, S는 특이(special) 서브프레임을 나타낸다. 특이 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot TimeSlot), GP(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot TimeSlot)의 3개 필드를 포함한다. DwPTS는 하향링크 전송용으로 유보되는 시간 구간이며, UpPTS는 상향링크 전송용으로 유보되는 시간 구간이다. 표 2는 특이 프레임의 구성(configuration)을 예시한 것이다.

[41] [표2]

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$			-	-	-

[42] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크/상향링크(DL/UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸 것이다. 특히, 도 2는 3GPP LTE/LTE-A 시스템의 자원격자(resource grid)의 구조를 나타낸다. 안테나 포트당 1개의 자원격자가 있다.

[43] 도 2를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼을 포함하고, 주파수 도메인에서 다수의 자원블록(resource block, RB)을 포함한다. OFDM 심볼은 일 심볼 구간을 의미하기도 한다. 도 2를 참조하면, 각 슬롯에서 전송되는 신호는 $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 개의 부반송파(subcarrier)와 $N_{symb}^{DL/UL}$ 개의 OFDM 심볼로 구성되는 자원격자(resource grid)로 표현될 수 있다. 여기서, N_{RB}^{DL}은 하향링크 슬롯에서의 자원블록(resource block, RB)의 개수를 나타내고, N_{RB}^{UL}은 UL 슬롯에서의 RB의 개수를 나타낸다. N_{RB}^{DL}와 N_{RB}^{UL}은 DL 전송 대역폭과 UL 전송 대역폭에 각각

N_{symb}^{DL} 은 하향링크 슬롯 내 OFDM 심볼의 개수를 나타내며, N_{RB}^{UL}은 UL 슬롯 내 OFDM 심볼의 개수를 나타낸다. N_{sc}^{RB}는 하나의 RB를 구성하는 부반송파의 개수를 나타낸다.

[44] OFDM 심볼은 다중 접속 방식에 따라 OFDM 심볼, SC-FDM(Single Carrier Frequency Division Multiplexing) 심볼 등으로 불릴 수 있다. 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 채널 대역폭, CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 정규(normal) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 7개의 OFDM 심볼을 포함하나, 확장(extended) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 6개의 OFDM 심볼을 포함한다. 도 2에서는 설명의 편의를 위하여 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼로 구성되는 서브프레임을 예시하였으나, 본 발명의 실시예들은 다른 개수의 OFDM 심볼을 갖는 서브프레임들에도 마찬가지의 방식으로 적용될 수 있다. 도 2를 참조하면, 각 OFDM 심볼은, 주파수 도메인에서, $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 개의 부반송파를 포함한다. 부반송파의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 부반송파, 참조신호(reference signal)의 전송 위한 참조신호 부반송파, 가드 밴드(guard band) 및 직류(Direct Current, DC) 성분을 위한 널(null) 부반송파로 나뉠 수 있다. DC 성분을 위한 널 부반송파는 미사용인 채 남겨지는 부반송파로서, OFDM 신호 생성 과정 혹은 주파수 상향변환 과정에서 반송파 주파수(carrier frequency, f0)로 맵핑(mapping)된다. 반송파 주파수는 중심 주파수(center frequency)라고도 한다.

[45] 일 RB는 시간 도메인에서 $N_{symb}^{DL/UL}$ 개(예를 들어, 7개)의 연속하는 OFDM 심볼로서 정의되며, 주파수 도메인에서 c개(예를 들어, 12개)의 연속하는 부반송파에 의해 정의된다. 참고로, 하나의 OFDM 심볼과 하나의 부반송파로 구성된 자원을 자원요소(resource element, RE) 혹은 톤(tone)이라고 한다. 따라서, 하나의 RB는 $N_{symb}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 개의 자원요소로 구성된다. 자원격자 내 각 자원요소는 일 슬롯 내 인덱스 쌍 (k, 1)에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k는 주파수 도메인에서 0부터 $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$-1까지 부여되는 인덱스이며, 1은 시간 도메인에서 0부터 $N_{symb}^{DL/UL}$-1까지 부여되는 인덱스이다.

[46] 일 서브프레임에서 N_{sc}^{RB} 개의 연속하는 동일한 부반송파를 점유하면서, 상기 서브프레임의 2개의 슬롯 각각에 1개씩 위치하는 2개의 RB를 물리자원블록(physical resource block, PRB) 쌍(pair)이라고 한다. PRB 쌍을 구성하는 2개의 RB는 동일한 PRB 번호(혹은, PRB 인덱스(index)라고도 함)를 갖는다. VRB는 자원할당을 위해 도입된 일종의 논리적 자원할당 단위이다. VRB는 PRB와 동일한 크기를 갖는다. VRB를 PRB로 맵핑하는 방식에 따라,

VRB는 로컬라이즈(localized) 타입의 VRB와 분산(distributed) 타입의 VRB로 구분된다. 로컬라이즈 타입의 VRB들은 PRB들에 바로 맵핑되어, VRB 번호(VRB 인덱스라고도 함)가 PRB 번호에 바로 대응된다. 즉, $n_{PRB}=n_{VRB}$가 된다. 로컬라이즈 타입의 VRB들에는 0부터 N_{VRB}^{DL} -1순으로 번호가 부여되며, $N_{VRB}^{DL} = N_{RB}^{DL}$이다. 따라서, 로컬라이즈 맵핑 방식에 의하면, 동일한 VRB 번호를 갖는 VRB가 첫 번째 슬롯과 두 번째 슬롯에서, 동일 PRB 번호의 PRB에 맵핑된다. 반면, 분산 타입의 VRB는 인터리빙을 거쳐 PRB에 맵핑된다. 따라서, 동일한 VRB 번호를 갖는 분산 타입의 VRB는 첫 번째 슬롯과 두 번째 슬롯에서 서로 다른 번호의 PRB에 맵핑될 수 있다. 서브프레임의 두 슬롯에 1개씩 위치하며 동일한 VRB 번호를 갖는 2개의 PRB를 VRB 쌍이라 칭한다.

[47] 도 3은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 하향링크(downlink, DL) 서브프레임 구조를 예시한 것이다.

[48] 도 3을 참조하면, DL 서브프레임은 시간 도메인에서 제어영역(control region)과 데이터영역(data region)으로 구분된다. 도 3을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(혹은 4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어영역(control region)에 대응한다. 이하, DL 서브프레임에서 PDCCH 전송에 이용가능한 자원 영역(resource region)을 PDCCH 영역이라 칭한다. 제어영역으로 사용되는 OFDM 심볼(들)이 아닌 남은 OFDM 심볼들은 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 할당되는 데이터영역(data region)에 해당한다. 이하, DL 서브프레임에서 PDSCH 전송에 이용가능한 자원 영역을 PDSCH 영역이라 칭한다. 3GPP LTE에서 사용되는 DL 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는 UL 전송에 대한 응답으로 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) ACK/NACK(acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.

[49] PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)라고 지칭한다. DCI는 UE 또는 UE 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI는 DL 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, UL 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 임의 접속 응답과 같은 상위 계층(upper layer) 제어 메시지의 자원 할당 정보, UE 그룹 내의 개별 UE들에 대한 전송 전력 제어 명령(Transmit Control Command Set), 전송 전력 제어(Transmit Power Control) 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화(activation) 지시 정보, DAI(Downlink Assignment Index) 등을 포함한다. DL

공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷(Transmit Format) 및 자원 할당 정보는 DL 스케줄링 정보 혹은 DL 그랜트(DL grant)라고도 불리며, UL 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보는 UL 스케줄링 정보 혹은 UL 그랜트(UL grant)라고도 불린다. 일 PDCCH가 나르는 DCI는 DCI 포맷에 따라서 그 크기와 용도가 다르며, 부호화율에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 현재 3GPP LTE 시스템에서는 상향링크용으로 포맷 0 및 4, 하향링크용으로 포맷 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C, 3, 3A 등의 다양한 포맷이 정의되어 있다. DCI 포맷 각각의 용도에 맞게, 호핑 플래그, RB 할당(RB allocation), MCS(modulation coding scheme), RV(redundancy version), NDI(new data indicator), TPC(transmit power control), 순환 천이 DMRS(cyclic shift demodulation reference signal), UL 인덱스, CQI(channel quality information) 요청, DL 할당 인덱스(DL assignment index), HARQ 프로세스 넘버, TPMI(transmitted precoding matrix indicator), PMI(precoding matrix indicator) 정보 등의 제어정보가 취사 선택된 조합이 하향링크 제어정보로서 UE에게 전송된다.

[50] 일반적으로, UE에 구성된 전송 모드(transmission mode, TM)에 따라 상기 UE에게 전송될 수 있는 DCI 포맷이 달라진다. 다시 말해, 특정 전송 모드로 구성된 UE를 위해서는 모든 DCI 포맷이 사용될 수 있는 것이 아니라, 상기 특정 전송 모드에 대응하는 일정 DCI 포맷(들)만이 사용될 수 있다.

[51] PDCCH는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집성(aggregation) 상에서 전송된다. CCE는 PDCCH에 무선 채널 상태에 기초한 부호화율(coding rate)를 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 유닛(unit)이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. 예를 들어, 하나의 CCE는 9개의 REG에 대응되고 하나의 REG는 4개의 RE에 대응한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 각각의 UE을 위해 PDCCH가 위치할 수 있는 CCE 세트를 정의하였다. UE가 자신의 PDCCH를 발견할 수 있는 CCE 세트를 PDCCH 탐색 공간, 간단히 탐색 공간(Search Space, SS)라고 지칭한다. 탐색 공간 내에서 PDCCH가 전송될 수 있는 개별 자원을 PDCCH 후보(candidate)라고 지칭한다. UE가 모니터링(monitoring)할 PDCCH 후보들의 모음은 탐색 공간으로 정의된다. 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 각각의 DCI 포맷을 위한 탐색 공간은 다른 크기를 가질 수 있으며, 전용(dedicated) 탐색 공간과 공통(common) 탐색 공간이 정의되어 있다. 전용 탐색 공간은 UE-특정(specific) 탐색 공간이며, 각각의 개별 UE를 위해 구성(configuration)된다. 공통 탐색 공간은 복수의 UE들을 위해 구성된다. 상기 탐색 공간을 정의하는 집성 레벨(aggregation level)은 다음과 같다.

[52] [표3]

Search Space $S_K^{(L)}$			Number of PDCCH candidates $M^{(L)}$
Type	Aggregation Level L	Size[in CCEs]	
UE-specific	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Common	4	16	4
	8	16	2

[53] 하나의 PDCCH 후보는 CCE 집성 레벨에 따라 1, 2, 4 또는 8개의 CCE에 대응한다. eNB는 탐색 공간 내의 임의의 PDCCH 후보 상에서 실제 PDCCH (DCI)를 전송하고, UE는 PDCCH (DCI)를 찾기 위해 탐색 공간을 모니터링한다. 여기서, 모니터링이라 함은 모든 모니터링되는 DCI 포맷들에 따라 해당 탐색 공간 내의 각 PDCCH의 복호(decoding)를 시도(attempt)하는 것을 의미한다. UE는 상기 복수의 PDCCH를 모니터링하여, 자신의 PDCCH를 검출할 수 있다. 기본적으로 UE는 자신의 PDCCH가 전송되는 위치를 모르기 때문에, 매 서브프레임마다 해당 DCI 포맷의 모든 PDCCH를 자신의 식별자를 가진 PDCCH를 검출할 때까지 PDCCH의 복호를 시도하는데, 이러한 과정을 블라인드 검출(blind detection)(블라인드 복호(blind decoding, BD))이라고 한다.

[54] eNB는 데이터영역을 통해 UE 혹은 UE 그룹을 위한 데이터를 전송할 수 있다. 상기 데이터영역을 통해 전송되는 데이터를 사용자데이터라 칭하기도 한다. 사용자데이터의 전송을 위해, 데이터영역에는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 할당될 수 있다. PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)는 PDSCH를 통해 전송된다. UE는 PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 복호하여 PDSCH를 통해 전송되는 데이터를 읽을 수 있다. PDSCH의 데이터가 어떤 UE 혹은 UE 그룹에게 전송되는지, 상기 UE 혹은 UE 그룹이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 복호해야 하는지 등을 나타내는 정보가 PDCCH에 포함되어 전송된다. 예를 들어, 특정 PDCCH가 "A"라는 RNTI(Radio Network Temporary Identity)로 CRC(cyclic redundancy check) 마스킹(masking)되어 있고, "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치) 및 "C"라는 전송형식정보(예, 전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 이용해 전송되는 데이터에 관한 정보가 특정 DL 서브프레임을 통해 전송된다고 가정한다. UE는 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 PDCCH를 모니터링하고, "A"라는 RNTI를 가지고 있는 UE는 PDCCH를 검출하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는

PDSCH를 수신한다.

[55] UE가 eNB로부터 수신한 신호의 복조를 위해서는 데이터 신호와 비교될 참조신호(reference signal, RS)가 필요하다. 참조신호라 함은 eNB가 UE로 혹은 UE가 eNB로 전송하는, eNB와 UE가 서로 알고 있는, 기정의된 특별한 파형의 신호를 의미하며, 파일럿(pilot)이라고도 불린다. 참조신호들은 셀 내 모든 UE들에 의해 공용되는 셀-특정(cell-specific) RS와 특정 UE에게 전용되는 복조(demodulation) RS(DM RS)로 구분된다. eNB가 특정 UE를 위한 하향링크 데이터의 복조를 위해 전송하는 DM RS를 UE-특정적(UE-specific) RS라 특별히 칭하기도 한다. 하향링크에서 DM RS와 CRS는 함께 전송될 수도 있으나 둘 중 한 가지만 전송될 수도 있다. 다만, 하향링크에서 CRS없이 DM RS만 전송되는 경우, 데이터와 동일한 프리코더를 적용하여 전송되는 DM RS는 복조 목적으로만 사용될 수 있으므로, 채널측정용 RS가 별도로 제공되어야 한다. 예를 들어, 3GPP LTE(-A)에서는 UE가 채널 상태 정보를 측정할 수 있도록 하기 위하여, 추가적인 측정용 RS인 CSI-RS가 상기 UE에게 전송된다. CSI-RS는 채널상태가 상대적으로 시간에 따른 변화도가 크지 않다는 사실에 기반하여, 매 서브프레임마다 전송되는 CRS와 달리, 다수의 서브프레임으로 구성되는 소정 전송 주기마다 전송된다.

[56] 도 4는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 상향링크(uplink, UL) 서브프레임 구조의 일례를 나타낸 것이다.

[57] 도 4를 참조하면, UL 서브프레임은 주파수 도메인에서 제어영역과 데이터영역으로 구분될 수 있다. 하나 또는 여러 PUCCH(physical uplink control channel)가 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)를 나르기 위해, 상기 제어영역에 할당될 수 있다. 하나 또는 여러 PUSCH(physical uplink shared channel)가 사용자 데이터를 나르기 위해, UL 서브프레임의 데이터영역에 할당될 수 있다.

[58] UL 서브프레임에서는 DC(Direct Current) 부반송파를 기준으로 거리가 먼 부반송파들이 제어영역으로 활용된다. 다시 말해, UL 전송 대역폭의 양쪽 끝부분에 위치하는 부반송파들이 상향링크 제어정보의 전송에 할당된다. DC 부반송파는 신호 전송에 사용되지 않고 남겨지는 성분으로서, 주파수 상향변환 과정에서 반송파 주파수 f0로 맵핑된다. 일 UE에 대한 PUCCH는 일 서브프레임에서, 일 반송파 주파수에서 동작하는 자원들에 속한 RB 쌍에 할당되며, 상기 RB 쌍에 속한 RB들은 두 개의 슬롯에서 각각 다른 부반송파를 점유한다. 이와 같이 할당되는 PUCCH를, PUCCH에 할당된 RB 쌍이 슬롯 경계에서 주파수 호핑된다고 표현한다. 다만, 주파수 호핑이 적용되지 않는 경우에는, RB 쌍이 동일한 부반송파를 점유한다.

[59] PUCCH는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.

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

[61] - HARQ-ACK: PDCCH에 대한 응답 및/또는 PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. PDCCH 혹은 PDSCH가 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송되고, 두 개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송된다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(이하, NACK), DTX(Discontinuous Transmission) 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK이라는 용어는 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다.

[62] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보(feedback information)이다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다.

[63] UE가 서브프레임에서 전송할 수 있는 상향링크 제어정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA의 개수에 의존한다. UCI에 가용한 SC-FDMA는 서브프레임에서 참조 신호 전송을 위한 SC-FDMA 심볼을 제외하고 남은 SC-FDMA 심볼을 의미하고, SRS(Sounding Reference Signal)가 구성된 서브프레임의 경우에는 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼도 제외된다. 참조 신호는 PUCCH의 코히런트(coherent) 검출에 사용된다. PUCCH는 전송되는 정보에 따라 다양한 포맷을 지원한다.

[64] 표 4는 LTE/LTE-A 시스템에서 PUCCH 포맷과 UCI의 맵핑 관계를 나타낸다.

[65] [표4]

PUCCH format	Modulation scheme	Number of bits per subframe	Usage	Etc.
1	N/A	N/A (exist or absent)	SR (Scheduling Request)	
1a	BPSK	1	ACK/NACK orSR + ACK/NACK	One codeword
1b	QPSK	2	ACK/NACK orSR + ACK/NACK	Two codeword
2	QPSK	20	CQI/PMI/RI	Joint coding ACK/NACK (extended CP)
2a	QPSK+BPSK	21	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	Normal CP only
2b	QPSK+QPSK	22	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	Normal CP only
3	QPSK	48	ACK/NACK orSR + ACK/NACK orCQI/PMI/RI + ACK/NACK	

[66] 표 4를 참조하면, PUCCH 포맷 1 계열은 주로 ACK/NACK 정보를 전송하는 데 사용되며, PUCCH 포맷 2 계열은 주로 CQI/PMI/RI 등의 채널상태정보(channel state information, CSI)를 나르는 데 사용되고, PUCCH 포맷 3 계열은 주로 ACK/NACK 정보를 전송하는 데 사용된다.

[67] **참조 신호 (Reference Signal; RS)**

[68] 무선 통신 시스템에서 패킷을 전송할 때, 전송되는 패킷은 무선 채널을 통해서 전송되기 때문에 전송과정에서 신호의 왜곡이 발생할 수 있다. 왜곡된 신호를 수신측에서 올바로 수신하기 위해서는 채널 정보를 이용하여 수신 신호에서 왜곡을 보정하여야 한다. 채널 정보를 알아내기 위해서, 송신측과 수신측에서 모두 알고 있는 신호를 전송하여, 상기 신호가 채널을 통해 수신될 때의 왜곡 정도를 가지고 채널 정보를 알아내는 방법을 주로 사용한다. 상기 신호를 파일럿 신호(Pilot Signal) 또는 참조신호(Reference Signal)라고 한다.

[69] 다중안테나를 사용하여 데이터를 송수신하는 경우에는 각 송신 안테나와 수신 안테나 사이의 채널 상황을 알아야 올바른 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 각 송신 안테나 별로, 좀더 자세하게는 안테나 포트(안테나 포트)별로 별도의

참조신호가 존재하여야 한다.

[70] 참조신호는 상향링크 참조신호와 하향링크 참조신호로 구분될 수 있다. 현재 LTE 시스템에는 상향링크 참조신호로써,

[71] i) PUSCH 및 PUCCH를 통해 전송된 정보의 코히런트(coherent)한 복조를 위한 채널 추정을 위한 복조 참조신호(DeModulation-Reference Signal, DM-RS)

[72] ii) 기지국이, 네트워크가 다른 주파수에서의 상향링크 채널 품질을 측정하기 위한 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)가 있다.

[73] 한편, 하향링크 참조신호에는,

[74] i) 셀 내의 모든 단말이 공유하는 셀-특정 참조신호(Cell-specific Reference Signal, CRS)

[75] ii) 특정 단말만을 위한 단말-특정 참조신호(UE-specific Reference Signal)

[76] iii) PDSCH가 전송되는 경우 코히런트한 복조를 위해 전송되는 (DeModulation-Reference Signal, DM-RS)

[77] iv) 하향링크 DMRS가 전송되는 경우 채널 상태 정보(Channel State Information; CSI)를 전달하기 위한 채널상태정보 참조신호(Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)

[78] v) MBSFN(Multimedia Broadcast Single Frequency Network) 모드로 전송되는 신호에 대한 코히런트한 복조를 위해 전송되는 MBSFN 참조신호(MBSFN Reference Signal)

[79] vi) 단말의 지리적 위치 정보를 추정하는데 사용되는 위치 참조신호(Positioning Reference Signal)가 있다.

[80] 참조신호는 그 목적에 따라 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 채널 정보 획득을 위한 목적의 참조신호와 데이터 복조를 위해 사용되는 참조신호가 있다. 전자는 UE가 하향링크로의 채널 정보를 획득할 수 있는데 그 목적이 있으므로, 광대역으로 전송되어야 하고, 특정 서브 프레임에서 하향링크 데이터를 수신하지 않는 단말이라도 그 참조신호를 수신하여야 한다. 또한 이는 핸드 오버 등의 상황에서도 사용된다. 후자는 기지국이 하향링크를 보낼 때 해당 자원에 함께 보내는 참조신호로서, 단말은 해당 참조신호를 수신함으로써 채널 측정을 하여 데이터를 복조할 수 있게 된다. 이 참조신호는 데이터가 전송되는 영역에 전송되어야 한다.

[81] 뉴랫(NR)과 같은 환경에서, 기존의 ZP CSI-RS를 사용한 IMR과 더불어 NZP(non zero power) CSI-RS나 DMRS를 활용한 간섭 측정 방식이 고려되고 있다. 특히 이는 CoMP와 같은 목적을 위한 셀-간 간섭(inter-cell interference)에 더해 다중-사용자(multi-user; MU) 상황 등을 위한 셀-내 간섭(intra-cell interference)의 측정을 고려하고 있다. 예를 들어 기지국은 특정 단말에게 예상되는 각 MU 쌍(들)(pair(s))에 따른 간섭을 측정하고자 할 때, 단말에게 각 간섭 가정(interference hypothesis), 특히 MU 상황을 위해 예상되는 MU 페어링(pairing)을 가정한 단말 간 간섭을 단말에게 주어진 간섭 측정

자원(들)(interference measurement resource(s); IMR(s))에 전송해 주고, 단말은 해당 IMR(s)에서 측정된 간섭을 가정한 CSI를 계산 및 보고하는 방식이 고려되고 있다.

[82] 이와 같은 간섭 가정의 측정을 위해서 기지국 측에서 간섭을 에뮬레이션(emulation)해 주는 방식이 고려되고 있고, 이를 위한 자원으로서 NZP CSI-RS와 DMRS가 고려되고 있다. NZP CSI-RS의 경우는 기지국이 유연한 간섭 가정에 대한 간섭을 전송해 줄 수 있으나, 추가적인 자원이 필요하고, DMRS는 이미 전송되고 있는 RS를 사용하기 때문에 별도의 자원이 필요없고 또한 실제 데이터 전송이 반영되어 MU 간섭 측정에 유리하나, 기지국이 간섭 가정을 자유롭게 가정하여, 간섭 에뮬레이션을 하기 어려운 단점이 있다. 이 방식은 간단하게 NZP CSI-RS 기반 IMR 혹은/그리고 DMRS-기반 IMR을 설정해 주거나, ZP CSI-RS를 NZP CSI-RS가 전송될/되는 영역, 혹은/그리고 DMRS 영역에 설정해 주는 방식으로 단말에게 설정될 수 있고, 이는 후술할 방식으로 이루어질 수 있다.

[83] 이와 같이 간섭 에뮬레이션을 사용한 간섭 측정을 수행할 경우, 측정한 간섭 전력과 실제 단말이 스케줄링되는 시점에 서로 MU 계층(layer)의 수가 다를 수 있고, 이 때문에 측정 간섭 전력(P_I')와 실제 스케줄링 시점의 간섭 전력(P_I) 사이에 차이가 날 수 있다. 또한, 디자이어드 채널(desired channel)의 측정된 전력 P_D'는 해당 단말의 단일-사용자(single-user; SU) 동작을 가정하여 계산/보고되므로, P_D'와 실제 스케줄링 시점에 단말이 사용하게 되는 전송 전력(P_D) 역시 위와 같이 (MU) 계층 수에 따라 영향을 받는다. 편의상 본 명세서에서, (간섭) 측정 시점과 관련된 변수명은 스케줄링 시점에 관한 변수명에 (')를 적어 구분한다. 이하에서, 간섭 에뮬레이션은 DMRS 기반 IMR을 가정하여 설명하나, 기술의 실제 적용시에는 DMRS 기반 IMR에 한정하지 않는다.

[84] 1. 예시 1(도 5의 a): 간섭 측정 시점의 MU-계층 1, 실제 스케줄링 시점의 MU-계층 2의 경우(SU 계층 1을 사용하는 MU-CSI 측정 단말이 진입)

[85] A. 간섭 측정 시점의 디자이어드(desired) 채널 전력을 PD', 간섭 전력을 PI'라 했을 때,

[86] B. 실제 스케줄링 시점에서

[87] i. 디자이어드 채널 전력 $P_D = 1/2\ P_D'$

[88] ii. 간섭 전력 $P_I = 1/2\ P_I'$

[89] 2. 예시 2 (도 5의 b): 간섭 측정 시점의 MU-계층 2, 실제 스케줄링 시점의 MU-계층 3의 경우(SU 계층 1을 사용하는 MU-CSI 측정 단말이 진입)

[90] A. 실제 스케줄링 시점에서

[91] i. 디자이어드 채널 전력 $P_D = 1/3\ P_D'$

[92] ii. 간섭 전력 $P_I = 2/3\ P_I'$

[93] 3. 예시 3(도 5의 c): 간섭 측정 시점의 MU-계층 2, 실제 스케줄링 시점의 MU-계층 4의 경우 (SU 계층 1을 사용하는 MU-CSI 측정 단말과 함께 다른

단말이 진입)

[94] A. 실제 스케줄링 시점에서

[95] i. 디자이어드 채널 전력 $P_D = 1/4\ P_D'$

[96] ii. 간섭 전력 $P_I = 3/4\ P_I'$

[97] 즉, 위와 같이 측정 시점과 스케줄링 시점의 계층 수가 달라짐에 따라 실제 단말이 겪는 간섭 전력이 달라진다.

[98] 디자이어드 채널의 전력 측정을 위해, LTE와 같은 경우는 NZP CSI-RS를 위한 전력 텀(power term) P_c가 정의되어 있어 CSI 계산에 해당 값을 고려한다. 하지만 위와 같은 목적을 위해 이와 유사하게 RRC와 같은 상위 계층 시그널링으로 NZP CSI-RS 기반 IMR 혹은/그리고 DMRS 기반 IMR의 전송 전력을 단말에게 알려준다면, 위와 같은 동적인 간섭 측정 상황에서는 적절한 P_c를 각 간섭 측정 상황에 따라 제시간에 알려줄 수 없다. 따라서, 이와 같은 문제의 해결을 위해 아래와 같은 방식을 제안한다.

[99] 측정 시점에 CQI를 계산하고자 하는 단말이 스케줄링되어 있지 않은 상황에서, NZP CSI-RS에서 디자이어드 채널의 전력을 측정하고, CDM(code division multiplexing)되어 있는 DMRS 자원 내에서 간섭 전력을 측정하는 경우, CDM 길이에 따라 해당 자원에서 측정할 수 있는 MU 계층의 수가 달라진다. 예를 들어, CDM-4를 적용한 DMRS 자원의 경우, 해당 자원에서는 최대 4 계층의 단말이 MU 페어링(pairing)되어 전송될 수 있다. 이 경우, 기지국은 복수의 계층에 대해 서로 동일한 전력을 사용해 전송한다고 가정할 수 있다.

[100] 위와 같은 경우를 위해, 스케줄링되는 시점의 (예상) 계층 수 l_s를 단말에게 알려줄 수 있다. 이는 CQI를 계산하여 보고하고자 하는 단말의 수를 포함하거나 포함하지 않을 수 있고, 이 부분은 단말과 기지국 양쪽이 알고 있어야 한다. 편의상 본 특허에서는 l_s에 CQI 계산/보고하는 단말의 수가 포함되어 있다고 가정한다. 만약 l_s에 해당 단말의 수가 포함되어 있지 않다면, 이후의 식에서 l_s^=1 $_s$+1로 정의하고, l_s->l_s^로 대체하여 사용할 수 있다.

[101] 측정 시점에 l_m'개의 간섭 계층이 전송되고 있고, 스케줄링 시점에 l_s 개의 계층이 전송될 예정이면, 단말에게 지정된 전송 계층 수가 l_D일 때, 측정 시점의 간섭 전력은 $P_I = P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)$가 될 수 있다. 도 6은 l_m'=2, 3, 4, l_s=4, l_D=1일 때의 예시를 보이고 있고, 이 때 $P_I = P_I' \cdot ((4-1)/4) = P_I' \cdot (3/4)$가 된다.

[102] 이는 각 단말을 위한 DMRS가 빔포밍(beamformed)되어 있는 경우에도 성립하는데, 이는 기지국의 전송 전력을 디자이어드(desired) UE와 간섭 UE가 나눠가지기 때문에, 해당 전력의 비율에 따라 빔포밍된 DMRS 전력이 같은 비율로 스케일링(scaling)되기 때문이다.

[103] 따라서, 기지국이 l_s를 알려줄 경우, 단말은 측정된 전력을 아래와 같이 보정하여 CQI 계산에 사용한다.

[104] ● 디자이어드 채널 전력 $P_D = P_D' \cdot (l_D/l_s)$

[105] ● 간섭 전력 $P_I = P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)$

[106] 디자이어드 채널/간섭 전력이 NZP CSI-RS 측정으로 얻어졌을 경우, P_c 값 혹은 간섭 전력을 위한 전력 조정(adjustment) 파라미터 P_cI를 반영하여 P_D'/P_I'값을 도출해 사용할 수 있다.

[107] 따라서, 단말이 스케줄링 시점의 간섭을 반영한 CQI를 계산하는데 참조할 SINR은 아래와 같이 계산될 수 있다.

[108] ● $SINR = P_D' \cdot (l_D/l_s)/\{ P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s) + N \}$, N: 잡음 전력

[109] 측정 시점의 결과를 그대로 사용한 SINR'의 경우, $SINR = P_D'/\{ P_I' + N \}$, 이 된다.

[110] 즉, 아래와 같은 가정을 가지고 계산할 수 있다.

[111] ● $P_I' = P_D' = P_{Rx}'$ ($l_s' = l_m' = l_D'$)

[112] ● $P_D + P_I = P_{Rx}$

[113] ● $P_{Rx}' \approx P_{Rx}$

[114] 다른 방식으로, 스케줄링 시점의 간섭 계층 가정의 수 l_m을 단말에게 알려줄 수 있다. 이는 기지국이 해당 단말의 스케줄링 시점의 l_s를 알지 못할 경우 사용할 수 있고, 이 경우 $l_s = l_m + l_D$ 로 생각하여 단말이 CQI 계산을 수행할 수 있다. 이를 위해 기지국은 해당 단말의 계층 가정의 수 l_D를 전송해 줄 수 있다. 또한 기지국이 스케줄링 시점의 간섭 계층 수를 모르거나 예측하기 어려울 경우, 측정 시점의 (간섭) 계층 수 l_m'을 단말에게 알려주고, l_m 대신 l_m'을 사용할 수 있다. 만약 CQI 계산 시점에 l_D를 알지 못한다면, 단말은 $l_D=1$로 가정하여 CQI 계산을 수행할 수 있다.

[115] 해당 간섭이 잡음 및 다른 간섭에 비해 매우 큰 상황을 가정했을 때, SINR은 아래와 같이 대략적으로 계산할 수 있다.

[116] ● $SINR \approx SINR' \cdot (l_D/l_s)/((l_s - l_D)/l_s) = SINR' \cdot l_D/(l_s - l_D)$

[117] 따라서, 기지국은 $l_s/l_m/l_D$ 혹은/그리고 $l_D/(l_s-l_D)$의 값을 SINR 비율로서 단말에게 알려줄 수 있다.

[118] 좀 더 일반적으로, 본 명세서에서 제안되는 방식을 이용해 CQI를 계산/보고하고자 하는 단말이 측정 시점에 이미 스케줄링되어 있다면, 스케줄링 시점의 디자이어드 채널/간섭의 계층 수를 고려할 필요가 있다.

[119] 이와 같이 해당 단말이 이미 스케줄링되어 있고, 자신에게 주어진 DMRS 전력을 디자이어드 채널 전력으로서 측정할 경우는 아래와 같이 계산될 수 있다.

[120] ● $P_I' + P_D' = P_{Rx}'$

[121] ● $P_I' = P_{Rx}' \cdot (l_m'/l_s') = P_{Rx}' \cdot ((l_s' - l_D')/l_s')$

[122] ● $P_D' = P_{Rx}' \cdot (l_D'/l_s')$

[123] 따라서, 아래와 같이 계산할 수 있다.

[124] ● 디자이어드 채널 전력 $P_D = P_D' \cdot (l_D/l_s)(l_s'/l_D')$

[125] ● 간섭 전력 $P_I = P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)(1_s'/(l_s' - l_D'))$

[126] ● $SINR = P_D' \cdot (l_D/l_s)\ (l_s'/l_D')/\{ P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)\ (1_s'/(l_s' - l_D')) + N \}$, N: 잡음 전력

[127] 이와 같은 경우, 단말에게 간섭 측정 시점의 전체 계층 수 l_s'를 시그널링해 줄 수

있다. 단말은 이미 l_D'를 알고 있으므로, 별도의 시그널링이 필요하지 않다.

[128] 해당 간섭이 잡음 및 다른 간섭에 비해 매우 큰 상황을 가정했을 때, SINR은 아래와 같이 대략적으로 계산할 수 있다.

[129] ● $SINR \approx SINR' \cdot (l_D/l_s)\ (l_s'/l_D')/((l_s - l_D)/l_s)(1_s'/(l_s'-l_D'))= SINR' \cdot l_D\ (l_s'-l_D')/(\ l_D'\ (l_s - l_D))$

[130] 따라서, 기지국은 $l_s/l_m/l_D$ 혹은/그리고 $l_D\ (l_s'-l_D')/(\ l_D'\ (l_s - l_D))$의 값을 SINR 비율로서 단말에게 알려줄 수 있다.

[131] 위와 같이 자신이 스케줄링되어있지 않은 상황에서 간섭을 측정했을 경우는 아래와 같은 가정을 사용하는 특별 케이스(special case)로 간주할 수 있고, 이는 상술한 식과 일치한다.

[132] ● $P_I'= P_D'= P_{Rx}'\ (l_s'=l_m'=l_D')$

[133] 자신의 디자이어드 채널 전력을 NZP CSI-RS와 같은 별도의 자원/측정 방식을 통해 측정할 경우, 디자이어드 채널 전력 P_D계산시 아래와 같이 가정하여 계산할 수 있다.

[134] ● $P_D'= P_{Rx}'\ (l_D'=l_s')$

[135] 따라서, 아래와 같이 계산할 수 있다.

[136] ● 디자이어드 채널 전력 $P_D = P_D' \cdot (l_D/l_s)$

[137] ● 간섭 전력 $P_I = P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)\ (1_s'/(l_s'-l_D'))$

[138] ● $SINR = P_D' \cdot (l_D/l_s)/\{\ P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)(l_s'/(l_s'-l_D'))+N\ \}$, N: 잡음 전력

[139] ● $SINR \approx SINR' \cdot (l_D/l_s)/((l_s - l_D)/l_s)(1_s'/(l_s'-l_D'))= SINR' \cdot l_D(l_s'-l_D')/(\ l_s'\ (l_s - l_D))$

[140] 이 경우, SINR 비율로서 $l_D(l_s'-l_D')/(\ l_s'\ (l_s - l_D))$ 값을 단말에게 알려줄 수 있다.

[141] 자신의 간섭 전력을 NZP CSI-RS와 같은 별도의 자원/측정 방식을 통해 측정할 경우, 간섭 전력 P_I계산시 아래와 같이 가정하여 계산할 수 있다.

[142] ● $P_I'= P_{Rx}'\ (l_m'=l_s')$

[143] 따라서, 아래와 같이 계산할 수 있다.

[144] ● 디자이어드 채널 전력 $P_D = P_D' \cdot (l_D/l_s)(l_s'/l_D')$

[145] ● 간섭 전력 $P_I = P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)$

[146] ● $SINR = P_D' \cdot (l_D/l_s)\ (l_s'/l_D')/\{\ P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s) + N\ \}$, N: 잡음 전력

[147] ● $SINR \approx SINR' \cdot (l_D/l_s)\ (l_s'/l_D')/((l_s - l_D)/l_s) = SINR' \cdot l_D\ l_s'/(\ l_D'\ (l_s - l_D))$

[148] 이 경우, SINR 비율로서 $l_D\ l_s'/(\ l_D'\ (l_s - l_D))$ 값을 단말에게 알려줄 수 있다.

[149] DMRS를 통한 간섭 측정은 실제 DMRS 전송에 따라 이루어져야 하므로, 상술한 파라미터들(예컨대, $l_s/l_m'/l_D$)는 DCI를 통해 동적으로 단말에게 알려주는 것이 바람직하다. 하지만 그 정도의 레이턴시가 필요하지 않을 경우, DCI 오버헤드 감소를 위해 MAC 시그널링, 혹은 RRC 시그널링으로 단말에게 설정될 수도 있다. 후술할 시그널링도 유사한 방식으로 단말에게 시그널링될 수 있다.

[150] 계층 수 대신, 측정된 DMRS 전력 대비 CSI 계산에 사용할 DMRS의 전력의 비율 P_{C_DMRS}를 단말에게 시그널링해 줄 수 있다. 이 방식은 위와 달리, 계층 마다 균등한 전력이 사용되지 않는 경우에도 사용할 수 있다. 예를 들어, 아래와 같이

정의될 수 있다.

[151] ● $P_I = P_I' \cdot P_{C_DMRS}$

[152] 이 때, 디자이어드 채널 전력도 MU 계층 수에 따라 달라지는데, 디자이어드 채널 전력 $P_D = P_D' \cdot (l_D/l_s)$, 간섭 전력 $P_I = P_I' \cdot ((l_s - l_D)/l_s)$ 임을 고려하여, $P_D = P_D' \cdot (1- P_{C_DMRS})$로 가정하여 사용할 수 있다.

[153] ● $P_I = P_I' \cdot P_{C_DMRS}$

[154] ● $P_D = P_D' \cdot (1- P_{C_DMRS})$

[155] ● $SINR = P_D' \cdot (1- P_{C_DMRS}) / (P_I' \cdot P_{C_DMRS} + N)$, N: 잡음 전력

[156] 혹은 기지국이 계층 수에 따른 P_D의 변화까지 고려하여 P_{C_DMRS}를 단말에게 설정해 줄 수 있고, 그에 따라 SINR이 아래와 같이 계산될 수 있다.

[157] ● $SINR = P_D' / (P_I' \cdot P_{C_DMRS} + N)$, N: 잡음 전력

[158] 디자이어드 채널의 전력 조정을 위해, 전송된 RS(디자이어드 채널 측정을 위한) 전력 대비 스케줄링 시점의 DMRS 전력 비율 $P_{C_Desired}$를 단말에게 시그널링해줄 수 있다. 이 경우, $P_{C_Desired}$ 및 그에 따른 SINR은 아래와 같이 정의될 수 있다.

[159] ● $P_D = P_D' \cdot P_{C_Desired}$

[160] ● $SINR = P_D' \cdot P_{C_Desired} / (P_I' \cdot P_{C_DMRS} + N)$, N: 잡음 전력

[161] 이 방식 역시, 기지국이 계층 수에 따른 P_I의 변화까지 고려하여 $P_{C_Desired}$를 단말에게 설정해 줄 수 있고, 그에 따라 SINR이 아래와 같이 계산될 수 있다.

[162] ● $SINR = P_D' \cdot P_{C_Desired} / (P_I' + N)$, N: 잡음 전력

[163] 특히 NZP CSI-RS를 사용한 간섭 측정의 경우, 기존의 P_c 값, 혹은 별도로 설정된 간섭을 위한 P_c 대신 위 값을 오버라이드(override)하여 사용할 수 있다.

[164] 해당 간섭이 잡음 및 다른 간섭에 비해 매우 큰 상황을 가정했을 때, SINR은 아래와 같이 대략적으로 계산할 수 있다.

[165] ● $SINR \approx SINR' \cdot P_{C_Desired} / P_{C_DMRS}$

[166] 이와 같은 환경을 가정해, 기지국은 $P_{C_Desired} / P_{C_DMRS}$ 의 값을 단말에게 알려줄 수 있다.

[167] 계층 수 시그널링과 유사하게, 상술한 시그널링(예컨대, P_{C_DMRS}, $P_{C_Desired}$ 등)은 DCI를 통해 동적으로 단말에게 알려주는 것이 바람직하다. 하지만, 그 정도의 레이턴시가 필요하지 않을 경우, DCI 오버헤드 감소를 위해 MAC 시그널링 또는 RRC 시그널링으로 단말에게 설정될 수도 있다.

[168] 본 명세서에서 서술한 전력 조정 관련 파라미터는 CSI 측정 트리거가 전송되는 DCI, 특히 만약 디자이어드 채널과 간섭 측정의 시그널링이 분리되었을 경우 간섭 측정 트리거가 전송되는 DCI와 함께 알려줄 수 있다. 혹은, CSI 보고 트리거가 동일한 역할을 수행할 경우, CSI 보고 트리거가 전송되는 DCI에 포함되어 전송될 수 있다.

[169] 만약 본 명세서에서 서술한 전력 조정 관련 파라미터가 상위 계층 시그널링을 통해 설정될 경우, 해당 설정은 IMR 설정/자원 세팅(setting)/측정 세팅/보고

세팅에 포함될 수 있다.

[170] FDM된 DMRS의 경우는, 각 FDM된 DMRS 자원에서 별도의 DMRS 포트가 정의되고, 각 DMRS 포트에 따라 서로 다른 간섭 전력이 예상되고, 특히 기지국이 사용하지 않는 포트에서 간섭을 측정하는 것은 무의미하므로, MU 간섭 또한 각 FDM된 DMRS 자원에서 각각 측정하여 DMRS 포트 별 전력을 측정하는 것이 바람직하다. 따라서 이를 위해 기지국은 각 FDM된 DMRS 자원 중 측정 대상이 되는 자원을 단말에게 시그널링해 줄 수 있다. 별도의 시그널링이 없을 경우, 단말은 모든 FDM된 DMRS 자원에서 간섭 측정을 시도하고, 이를 위해 DMRS-기반 IMR은 각 DMRS 포트 혹은 FDM된 자원 별로 별도의 간섭 측정 동작이 정의되어야 하고, 혹은 ZP CSI-RS 기반 IMR로 DMRS 위치에서 MU 간섭을 측정하고자 할 때 역시, 동일 ZP CSI-RS 자원 내에서 각 DMRS 포트 위치 별 간섭 측정 동작이 정의되어야 한다.

[171] 이를 위해, 아래와 같이 IMR 설정을 할 수 있다. 측정 세팅으로 NZP CSI-RS 혹은/그리고 DMRS를 연결(link)하거나, DMRS/NZP CSI-RS 전송 위치에 ZP CSI-RS를 설정해 주고, 별도의 동적 시그널링으로 지시되거나 상위-계층 시그널링으로 설정된 시점에 해당 자원에서 간섭을 측정할 수 있다.

[172] 이 경우, 각 DMRS 포트 별로 계층 별 간섭 측정을 위해, 별도의 ZP CSI-RS 기반 IMR이 각 포트 별로 설정되어, 각 자원 별로 계층 별 간섭을 측정하도록 할 수 있다. 이 동작이 포트 대신 다른 자원(예컨대, FDM된 자원) 단위 혹은 자원 그룹 단위로 이루어질 경우, 해당 자원(또는 자원 그룹) 단위로 별도의 ZP CSI-RS 기반 IMR을 설정해 줄 수 있다. 이 경우, 복수의 IMR이 하나의 CSI를 계산하는데 사용될 수 있다.

[173] IMR은 서로 다른 자원이 사용될 수 있고, 혹은 동일한 IMR(ZP CSI-RS/NZP CSI-RS/DMRS 기반 IMR)이라도, 간섭의 측정 방식이 서로 달라질 수 있다. 예를 들어, 단말 입장에서는 ZP CSI-RS 기반 IMR이라고 해도, 기지국에서는 기존의 간섭 전력 측정 방식 대신, 동일한 IMR 내에서 각 포트 별, 혹은 사전에 정해진 자원 단위(예컨대, 동일 서브캐리어의 2 RE들) 별로 각 계층에 해당하는 간섭을 모사(emulation)하여 전송하고자 할 수 있고, 이와 같은 경우 해당 동작을 단말에게 알려줄 필요가 있다. 이를 위해 해당 IMR 설정/자원 세팅/측정 세팅/보고 세팅에 별도의 '간섭 측정 방법 지시자(interference measurement method indicator; IMMI)'를 두어, 해당 IMR이 DMRS-기반 IMR인지, NZP CSI-RS 기반 IMR인지, 혹은 ZP CSI-RS 기반 IMR인지를 구분해 줄 수 있다. 이 때, DMRS-기반 IMR인지, NZP CSI-RS 기반 IMR인지, 혹은 ZP CSI-RS 기반 IMR인지의 여부는 기지국 혹은 단말 측면에서 실제 사용한 자원 측면일 수 있고, 혹은 간섭 측정 방식에 대한 구분일 수 있다. 다시 말해, 같은 ZP CSI-RS 기반 IMR이라 해도, DMRS-과 같은 간섭 측정(DMRS-like interference measurement) 방식을 사용하기 위해 IMMI로 'DMRS-기반 IMR'을 설정해 줄 수 있다. 예를 들어, IMMI가 'DMRS-기반 IMR'일 경우 각 DMRS 포트 별로 MU 간섭을 측정할 수 있고,

IMMI가 'ZP CSI-RS 기반 IMR'일 경우는 해당 자원 전체에서 측정된(단, RB 레벨을 넘어가는 자원, 예컨대 부대역(subband)/부분 대역(partial band)/광대역(wideband) 등은 구분될 수 있다.) 전력을 간섭 전력으로 간주하거나, IMMI가 'NZP CSI-RS 기반 IMR'을 지시할 경우 간섭의 채널 자체를 측정할 수 있다. 추가적인 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해, 유사한 혹은 중복되는 상태를 하나로 묶어 시그널링해 줄 수 있다. 예를 들어, 만약 DMRS와 NZP CSI-RS가 간섭 측정의 측면에서 동일한 자원 설정을 가질 경우, IMMI는 에뮬레이션(emulation)-기반 IMR(즉, DMRS-기반 IMR 또는 NZP CSI-RS 기반 IMR)인지, 비-에뮬레이션 기반 IMR인지를 알려줄 수 있다.

[174] 혹은 상기 IMMI는 DCI를 통해 단말에게 시그널링되어, 해당 자원을 좀 더 유연하게 사용할 수 있다.

[175] 위와 같은 동작을 위해, DMRS와 다른 위치에 설정된 ZP CSI-RS/NZP CSI-RS 기반 IMR에서, 미래 특정 시점(예컨대, 추정된 스케줄링 시점)의 DMRS의 전송을 모방하는 NZP CSI-RS가 전송되어 단말은 해당 자원에서 DMRS-기반 IMR과 유사한 동작으로 간섭을 측정할 수 있다. 특히 이 경우에 해당 단말의 전송 DMRS를 포함하여 전송하여, 디자이어드 전력과 간섭을 동시에 측정하여 MU CQI 보정을 위한 CQI를 계산/전송하도록 할 수 있다. 이와 같은 동작은 아래 '디자이어드(desired) 포트' 시그널링으로 좀 더 잘 동작할 수 있다.

[176] 사용 계층에 따라 자원의 사용 순서가 정의되어 있을 경우, 상술한 방식과 같이 측정 시점의 계층의 수 l_m을 시그널링하는 것으로 간섭을 측정할 FDM된 DMRS 자원 혹은/그리고 포트를 알려줄 수 있고, 혹은 CDM과 FDM이 동시에 사용되는 경우를 위해, 단말이 간섭 측정을 시도할 FDM된 자원의 수 n_{FDM}을 단말에게 알려줄 수 있다.

[177] 단말이 DMRS 포트 별로 계층 별 간섭 전력을 블라인드 검출(blind detection; BD)하고자 할 때도 상술한 시그널링을 사용할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 해당 시점의 전송 계층 수 l_m을 단말에게 시그널링해 주고, 단말은 지정된 l_m개 DMRS 포트에 대해 각각 간섭 전력을 측정하여 사용할 수 있다. 이 경우, 기지국은 l_m 대신 중요한 간섭 계층 수(significant interference layer number) l_{m_sig}를 전송하여, 단말로 하여금 BD를 시도할 DMRS 계층 수를 좀 더 적게 지정해줄 수 있다.

[178] DMRS에서 CDM과 FDM이 동시에 사용되는 경우, 다시 말해 FDM된 DMRS 자원에서 둘 이상의 DMRS 포트가 CDM되어 전송될 경우, 전체 DMRS 자원에 대해 측정한 간섭 전력을 평균화(average)하여 사용하는 대신 각 포트, 혹은 FDM된 자원 별로 간섭 전력을 측정할 수 있고, 이를 계층-간(inter-layer), 특히 MU 간섭으로 사용할 수 있다. 이와 같은 경우, 전력 조정을 위한 파라미터의 일부 혹은 전부가 간섭 측정을 시도할 각 포트 혹은/그리고 FDM된 DMRS 자원마다 별도로 전송될 수 있다. 이 경우는, 전체가 아닌 해당 자원 내에서의 파라미터(예컨대, 측정 시점에서 FDM된 DMRS 자원 내에서의 총 계층 수/

디자이어드 채널 계층 수/간섭 계층 수)로 대체될 수 있다.

[179] 특정 간섭 계층에 디자이어드 UE가 기존 단말을 대체하여 스케줄링되는 상황을 고려할 수 있다. 도 8은 CDM된 DMRS를 사용할 때, UE1의 간섭 계층에 UE1 대신 디자이어드 UE가 들어가는 예시를 보이고 있다.

[180] 이 경우는 단순 스케일링으로는 P_I를 정확하게 보정하지 못하는데, 그 이유는 빔포밍된 DMRS에서 UE1에 해당하는 간섭 채널이 디자이어드 UE의 채널과 유사하고, 결과적으로 가장 큰 간섭을 만들게 되나, 실제 스케줄링 시점에는 UE1에 해당하는 간섭 전력이 빠지기 때문이다.

[181] 따라서 이와 같은 경우, 기지국은 단말에게 디자이어드 채널이 될 수 있는 DMRS 포트 혹은 해당 포트가 전송되는 DMRS 자원을 단말에게 알려줄 수 있다. 단말은 해당 DMRS 포트(혹은 자원)에서 측정된 전력을 제외한 나머지 전력을 간섭 전력 P_I'로 간주하고, 더하여 해당 DMRS 포트에서 측정된 전력을 디자이어드 채널 전력 P_D'로 간주할 수 있다. 따라서 이와 같은 경우, 일종의 'MU CQI 측정 자원'이 DMRS에 정의되어, 하나의 설정된 자원에서 디자이어드 채널/간섭 전력을 측정하는 것으로 MU CQI 혹은 기존 CQI를 보정하는 값을 보고할 수 있다. 이와 같은 동작을 위해, 기지국은 해당 측정 시점에 일종의 더미 DMRS 포트를 해당 단말을 위해 전송하는 동작 또한 수행할 수 있다. 만약 이 동작이 NZP CSI-RS를 사용한 에뮬레이션으로 구현될 경우, 별도의 시그널링 없이 특정 포트(예컨대, 설정된 IMR 내 첫번째 DMRS 포트 위치) 혹은/그리고 자원으로 단말의 디자이어드 채널이 전송되는 자원이 정의될 수 있다.

[182] 상기 간섭 전력은 DMRS의 전송 프리코더(precoder)가 달라질 수 있는 PRB 번들의 가장자리에서 그 크기가 달라질 수 있다. 따라서, 기지국은 단말에게 PRB 번들링 크기를 알려주고, 단말은 해당 번들 단위로 간섭 전력을 측정할 수 있다.

[183] DMRS 자원에 대해 자원 그룹이 정의될 경우, 상술한 '자원'에 대한 동작은 자원 그룹에 대해서도 동일하게 동작할 수 있다. 자원 그룹은 간섭 측정을 위해서 별도로 설정되거나 혹은 다른 목적을 위해 설정될 수 있고, 이는 RRC와 같은 상위-계층 시그널링을 통해 설정될 수 있다.

[184] 위 간섭 측정을 위한 자원 설정은 설정된 NZP CSI-RS 기반 IMR, DMRS-기반 IMR, 혹은 해당 자원에 설정된 ZP CSI-RS 기반 IMR(들)에서 이루어질 수 있다. 특히 DMRS-기반 IMR의 경우, 이는 실제 DMRS의 스케줄링 대역과 상관 없이 해당 IMR에 설정된 주파수 그랜뉴러리티(granularity)(예컨대, 광대역, 부분대역 또는 부대역)에 대한 간섭을 측정하도록 설정될 수 있다. 또는 설정된 주파수 그랜뉴러리티를 무시하고, 디자이어드 채널을 측정하는 RS, 예컨대, NZP CSI-RS가 가지는 주파수 그랜뉴러리티를 사용할 수 있다. 반대로 간단함을 위해 NZP CSI-RS 기반 IMR/DMRS-기반 IMR은 특정 주파수 그랜뉴러리티, 예컨대, 부분 대역으로 한정할 수 있다. 각 주파수 그랜뉴러리티는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[185] ● 부분 대역: 광대역 내에서, 단말이 현재 동작하고 있는 특정 서비스들을 위한

대역들(bands for specific services that the UE is currently operating, within wideband.)

[186] ● 부대역: 상기 부분 대역 내에서 단말이 스케줄링될 수 있는 대역(bands where the UE can be scheduled within the partial band.)

[187] ● 광대역: 단말에 의해 지원되는 가장 큰 대역(The largest bandwidth supported by the UE)

[188] 와 같이 정의될 수 있다. 이 경우, 부분 대역 CSI-RS는 상위 계층 시그널링(예컨대, RRC 시그널링)을 통해 사전에 설정될 수 있다. 또는, 부분 대역은 물리 계층 관점에서 서로 다른 서비스를 지원하기 위해 TTI, 서브프레임/슬롯 길이, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing) 등의 시스템 뉴머럴로지(numerology)가 다른 주파수 자우너에 해당할 수 있으므로 다음과 같이 정의될 수 있다.

[189] ● 부분 대역: 광대역 내에서 동일한 뉴머럴로지(예컨대, 슬롯/서브프레임 길이, TTI, 서브캐리어 간격 등)를 가지고 단말에 의해 지원되는 가장 큰 대역폭(The largest bandwidth supported by the UE with the same numerology(e.g. slot/subframe length, TTI, subcarrier spacing) within the wideband)

[190] 만약 반송파 집성을 고려한다면 요소 반송파 별로는 CSI가 따로 정의되는 것이 자연스러우므로 아래와 같은 정의가 더 정확할 수 있다.

[191] ● 광대역: 요소 반송파 별 단말에 의해 지원되는 가장 큰 대역폭(The largest bandwidth supported by the UE per component carrier)

[192] 위 기술의 실제 적용 시에는 위 기술의 단독 혹은 조합으로 적용될 수 있다. 본 명세서에서 언급되는 기술은 편의상 CDM된 DMRS 포트/ FDM된 DMRS 포트의 예시에 대해 서술해 놓았으나, 기술의 실제 적용 시에는 사용하고자 하는 DMRS 포트의 다중화 방식에 관계 없이 적용 가능하다. 또한 위 예시 중 DMRS-기반 IMR에 대해 기술한 예시의 기술이라 하더라도, NZP/ZP CSI-RS 기반 IMR에서도 동일하게 적용 가능하다. 특히 위와 같은 MU CQI는 비주기적 CSI에 사용되는 IMR, 특히 비주기적 IMR에서 적용될 수 있다. 본 명세서에서 언급한 예시에서는 MU 간섭을 중점적으로 다루었으나, 다른 간섭, 예를 들어 셀-간 간섭이 추가적으로 고려되어 CSI가 계산되는 상황에도 유사하게 적용될 수 있다. 위 방식은 CQI 대신 다른 방식으로 간섭을 결합 보고하거나 간섭만을 단독으로 보고하는 등, 간섭이 포함된 다른 보고 방식에도 적용할 수 있다.

[193] 도 9는 본 발명의 실시예들을 수행하는 전송장치(10) 및 수신장치(20)의 구성요소를 나타내는 블록도이다. 전송장치(10) 및 수신장치(20)는 정보 및/또는 데이터, 신호, 메시지 등을 나르는 무선 신호를 전송 또는 수신할 수 있는 송신기/수신기(13, 23)와, 무선통신 시스템 내 통신과 관련된 각종 정보를 저장하는 메모리(12, 22), 상기 송신기/수신기(13, 23) 및 메모리(12, 22)등의 구성요소와 동작적으로 연결되어, 상기 구성요소를 제어하여 해당 장치가 전술한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나를 수행하도록 메모리(12, 22) 및/또는

송신기/수신기(13,23)을 제어하도록 구성된 프로세서(11, 21)를 각각 포함한다.

[194] 메모리(12, 22)는 프로세서(11, 21)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 정보를 임시 저장할 수 있다. 메모리(12, 22)가 버퍼로서 활용될 수 있다. 프로세서(11, 21)는 통상적으로 전송장치 또는 수신장치 내 각종 모듈의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(11, 21)는 본 발명을 수행하기 위한 각종 제어 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(11, 21)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 불릴 수 있다. 프로세서(11, 21)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(11, 21)에 구비될 수 있다. 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(11, 21) 내에 구비되거나 메모리(12, 22)에 저장되어 프로세서(11, 21)에 의해 구동될 수 있다.

[195] 전송장치(10)의 프로세서(11)는 상기 프로세서(11) 또는 상기 프로세서(11)와 연결된 스케줄러로부터 스케줄링되어 외부로 전송될 신호 및/또는 데이터에 대하여 소정의 부호화(coding) 및 변조(modulation)를 수행한 후 송신기/수신기(13)에 전송한다. 예를 들어, 프로세서(11)는 전송하고자 하는 데이터 열을 역다중화 및 채널 부호화, 스크램블링, 변조과정 등을 거쳐 K개의 레이어로 변환한다. 부호화된 데이터 열은 코드워드로 지칭되기도 하며, MAC 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가이다. 일 전송블록(transport block, TB)은 일 코드워드로 부호화되며, 각 코드워드는 하나 이상의 레이어의 형태로 수신장치에 전송되게 된다. 주파수 상향 변환을 위해 송신기/수신기(13)는 오실레이터(oscillator)를 포함할 수 있다. 송신기/수신기(13)는 Nt개(Nt는 1보다 이상의 양의 정수)의 전송 안테나를 포함할 수 있다.

[196] 수신장치(20)의 신호 처리 과정은 전송장치(10)의 신호 처리 과정의 역으로 구성된다. 프로세서(21)의 제어 하에, 수신장치(20)의 송신기/수신기(23)는 전송장치(10)에 의해 전송된 무선 신호를 수신한다. 상기 송신기/수신기(23)는 Nr개의 수신 안테나를 포함할 수 있으며, 상기 송신기/수신기(23)는 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각을 주파수 하향 변환하여(frequency down-convert) 기저대역 신호로 복원한다. 송신기/수신기(23)는 주파수 하향 변환을 위해 오실레이터를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(21)는 수신 안테나를 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를

수행하여, 전송장치(10)가 본래 전송하고자 했던 데이터를 복원할 수 있다.

[197] 송신기/수신기(13, 23)는 하나 이상의 안테나를 구비한다. 안테나는, 프로세서(11, 21)의 제어 하에 본 발명의 일 실시예에 따라, 송신기/수신기(13, 23)에 의해 처리된 신호를 외부로 전송하거나, 외부로부터 무선 신호를 수신하여 송신기/수신기(13, 23)로 전달하는 기능을 수행한다. 안테나는 안테나 포트로 불리기도 한다. 각 안테나는 하나의 물리 안테나에 해당하거나 하나보다 많은 물리 안테나 요소(element)의 조합에 의해 구성될 수 있다. 각 안테나로부터 전송된 신호는 수신장치(20)에 의해 더 이상 분해될 수 없다. 해당 안테나에 대응하여 전송된 참조신호(reference signal, RS)는 수신장치(20)의 관점에서 본 안테나를 정의하며, 채널이 일 물리 안테나로부터의 단일(single) 무선 채널인지 혹은 상기 안테나를 포함하는 복수의 물리 안테나 요소(element)들로부터의 합성(composite) 채널인지에 관계없이, 상기 수신장치(20)로 하여금 상기 안테나에 대한 채널 추정을 가능하게 한다. 즉, 안테나는 상기 안테나 상의 심볼을 전달하는 채널이 상기 동일 안테나 상의 다른 심볼이 전달되는 상기 채널로부터 도출될 수 있도록 정의된다. 복수의 안테나를 이용하여 데이터를 송수신하는 다중 입출력(Multi-Input Multi-Output, MIMO) 기능을 지원하는 송신기/수신기의 경우에는 2개 이상의 안테나와 연결될 수 있다.

[198] 본 발명의 실시예들에 있어서, 단말 또는 UE는 상향링크에서는 전송장치(10)로 동작하고, 하향링크에서는 수신장치(20)로 동작한다. 본 발명의 실시예들에 있어서, 기지국 또는 eNB는 상향링크에서는 수신장치(20)로 동작하고, 하향링크에서는 전송장치(10)로 동작한다.

[199] 상기 전송장치 및/또는 상기 수신장치는 앞서 설명한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나 또는 둘 이상의 실시예들의 조합을 수행할 수 있다.

[200] 이러한 실시예들 중 하나로서, 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정을 수행하는 단말에 있어서, 상기 단말은 송신기 및 수신기; 및 상기 송신기 및 수신기를 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 기지국으로부터 채널 상태 측정을 위한 참조 신호 관련 자원 설정을 수신하고, 상기 채널 상태 측정 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수 또는 상기 채널 상태 측정에 기반한 스케줄링 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수와 관련된 정보를 수신하고, 그리고 상기 수신된 정보를 사용하여 채널 상태 측정을 수행하도록 구성될 수 있다.

[201] 추가로, 상기 전송 계층 수는 상기 단말을 위한 디자이어드 신호의 전송 계층 수, 상기 단말을 위한 간섭 신호의 전송 계층 수 또는 상기 기지국이 전송을 위해 사용하는 모든 전송 계층 수를 포함할 수 있다.

[202] 추가로, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 채널 상태 측정을 트리거링하거나 간섭 측정을 트리거링하는 하향링크 제어 정보와 함께 수신될 수 있다.

[203] 추가로, 상기 참조 신호로서 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호가 사용되는

경우, 상기 프로세서는 상기 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호를 위한 자원들 중 상기 채널 상태 측정의 대상이 되는 자원에 관한 정보를 수신하도록 구성되고, 상기 복조 참조 신호를 위한 자원 각각은 상기 복조 참조 신호를 위한 포트 별로 설정될 수 있다.

[204] 추가로, 상기 프로세서는 간섭 측정을 위한 주파수 분할 다중화된 자원의 수와 관련된 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 구성될 수 있다.

[205] 추가로, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 참조 신호가 전송되는 안테나 포트 별로 또는 주파수 분할 다중화된 자원 별로 제공될 수 있다.

[206] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

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

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정 방법에 있어서, 상기 방법은 단말에 의해 수행되며,
기지국으로부터 채널 상태 측정을 위한 참조 신호 관련 자원 설정을 수신하는 단계;
상기 채널 상태 측정 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수 또는 상기 채널 상태 측정에 기반한 스케줄링 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수와 관련된 정보를 수신하는 단계; 및
상기 수신된 정보를 사용하여 채널 상태 측정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 전송 계층 수는 상기 단말을 위한 디자이어드(desired) 채널 또는 신호의 전송 계층 수, 상기 단말을 위한 간섭 신호의 전송 계층 수 또는 상기 기지국이 전송을 위해 사용하는 모든 전송 계층 수를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 채널 상태 측정을 트리거링하거나 간섭 측정을 트리거링하는 하향링크 제어 정보와 함께 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 참조 신호로서 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호가 사용되는 경우, 상기 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호를 위한 자원들 중 상기 채널 상태 측정의 대상이 되는 자원에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,
상기 복조 참조 신호를 위한 자원 각각은 상기 복조 참조 신호를 위한 포트 별로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 간섭 측정을 위한 주파수 분할 다중화된 자원의 수와 관련된 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 참조 신호가 전송되는 안테나 포트 별로 또는 주파수 분할 다중화된 자원 별로 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 무선 통신 시스템에서 채널 상태 측정을 수행하는 단말에 있어서,
송신기 및 수신기; 및
상기 송신기 및 수신기를 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는:
기지국으로부터 채널 상태 측정을 위한 참조 신호 관련 자원 설정을 수신하고,
상기 채널 상태 측정 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수 또는 상기 채널 상태 측정에 기반한 스케줄링 시점의 상기 기지국의 전송 계층 수와

관련된 정보를 수신하고, 그리고
상기 수신된 정보를 사용하여 채널 상태 측정을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 전송 계층 수는 상기 단말을 위한 디자이어드 신호 또는 채널의 전송 계층 수, 상기 단말을 위한 간섭 신호의 전송 계층 수 또는 상기 기지국이 전송을 위해 사용하는 모든 전송 계층 수를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

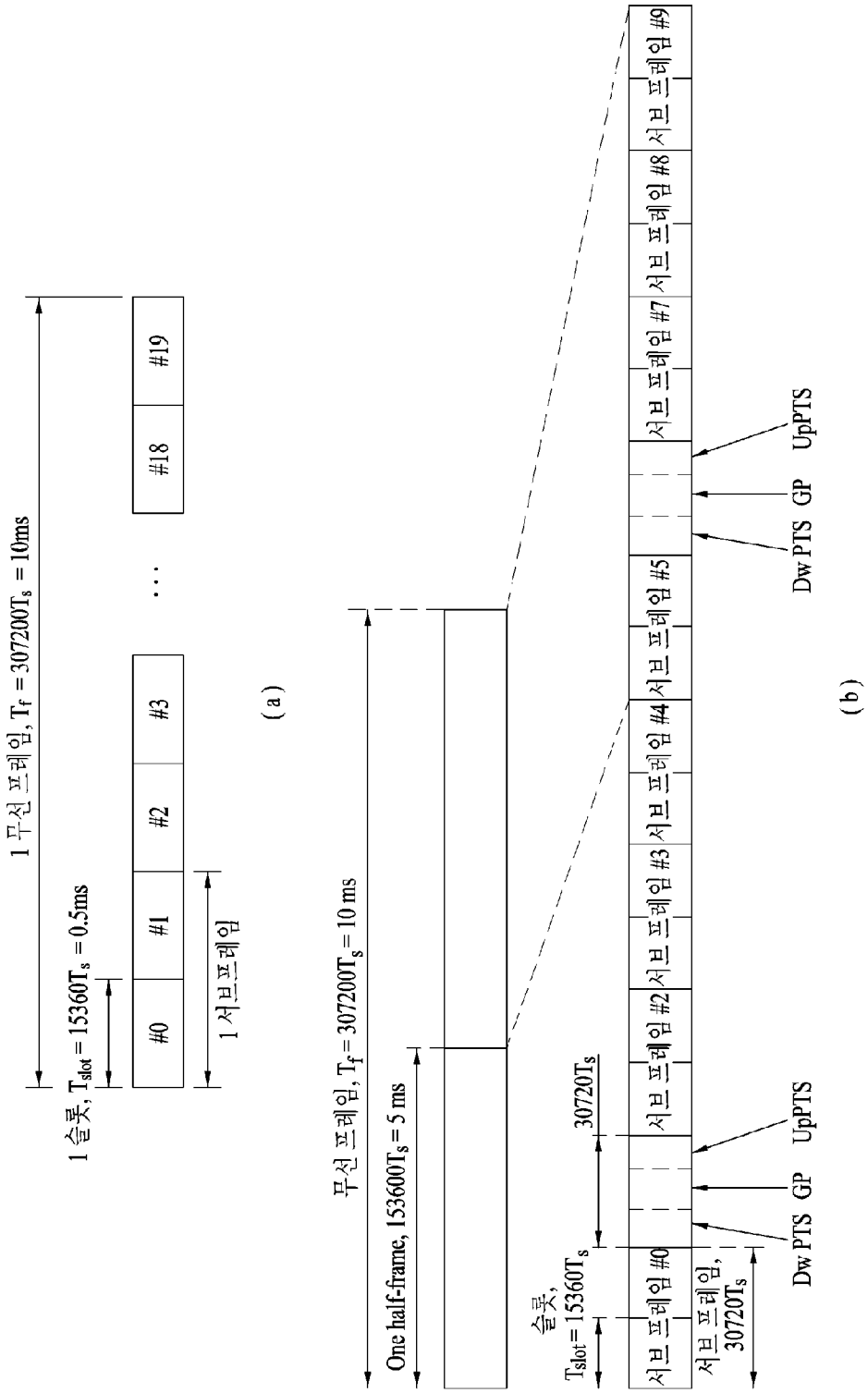
[청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 채널 상태 측정을 트리거링하거나 간섭 측정을 트리거링하는 하향링크 제어 정보와 함께 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 10] 제7항에 있어서, 상기 참조 신호로서 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호가 사용되는 경우, 상기 프로세서는 상기 주파수 분할 다중화된 복조 참조 신호를 위한 자원들 중 상기 채널 상태 측정의 대상이 되는 자원에 관한 정보를 수신하도록 구성되고,
상기 복조 참조 신호를 위한 자원 각각은 상기 복조 참조 신호를 위한 포트 별로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.

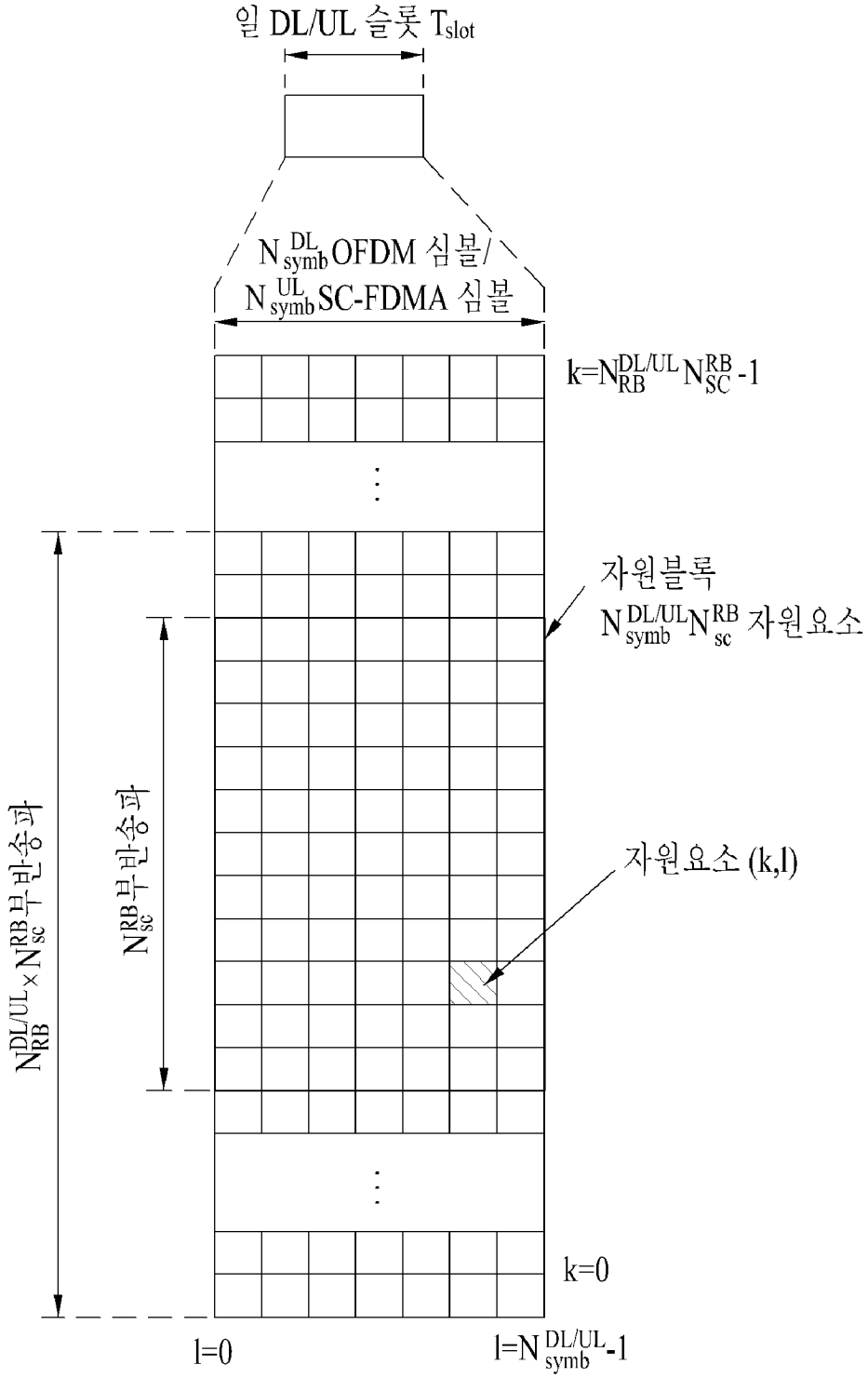
[청구항 11] 제7항에 있어서, 상기 프로세서는 간섭 측정을 위한 주파수 분할 다중화된 자원의 수와 관련된 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 12] 제7항에 있어서, 상기 전송 계층 수와 관련된 정보는 상기 참조 신호가 전송되는 안테나 포트 별로 또는 주파수 분할 다중화된 자원 별로 제공되는 것을 특징으로 하는 단말.

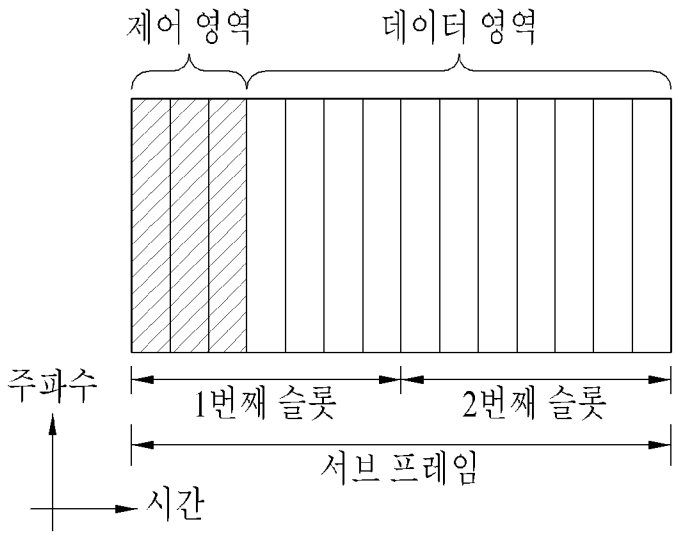
[도1]


1 무선 프레임, $T_f = 307200T_s = 10ms$
1 슬롯, $T_{slot} = 15360T_s = 0.5ms$
#0
#1
#2
#3
...
#18
#19
1 서브프레임
(a)
무선 프레임, $T_f = 307200T_s = 10$ ms
One half-frame, $153600T_s = 5$ ms
슬롯, $T_{slot} = 15360T_s$
$30720T_s$
서브 프레임 #0
서브 프레임 #1
서브 프레임 #2
서브 프레임 #3
서브 프레임 #4
서브 프레임 #5
서브 프레임 #7
서브 프레임 #8
서브 프레임 #9
Dw PTS
GP
UpPTS
서브 프레임, $30720T_s$
(b)

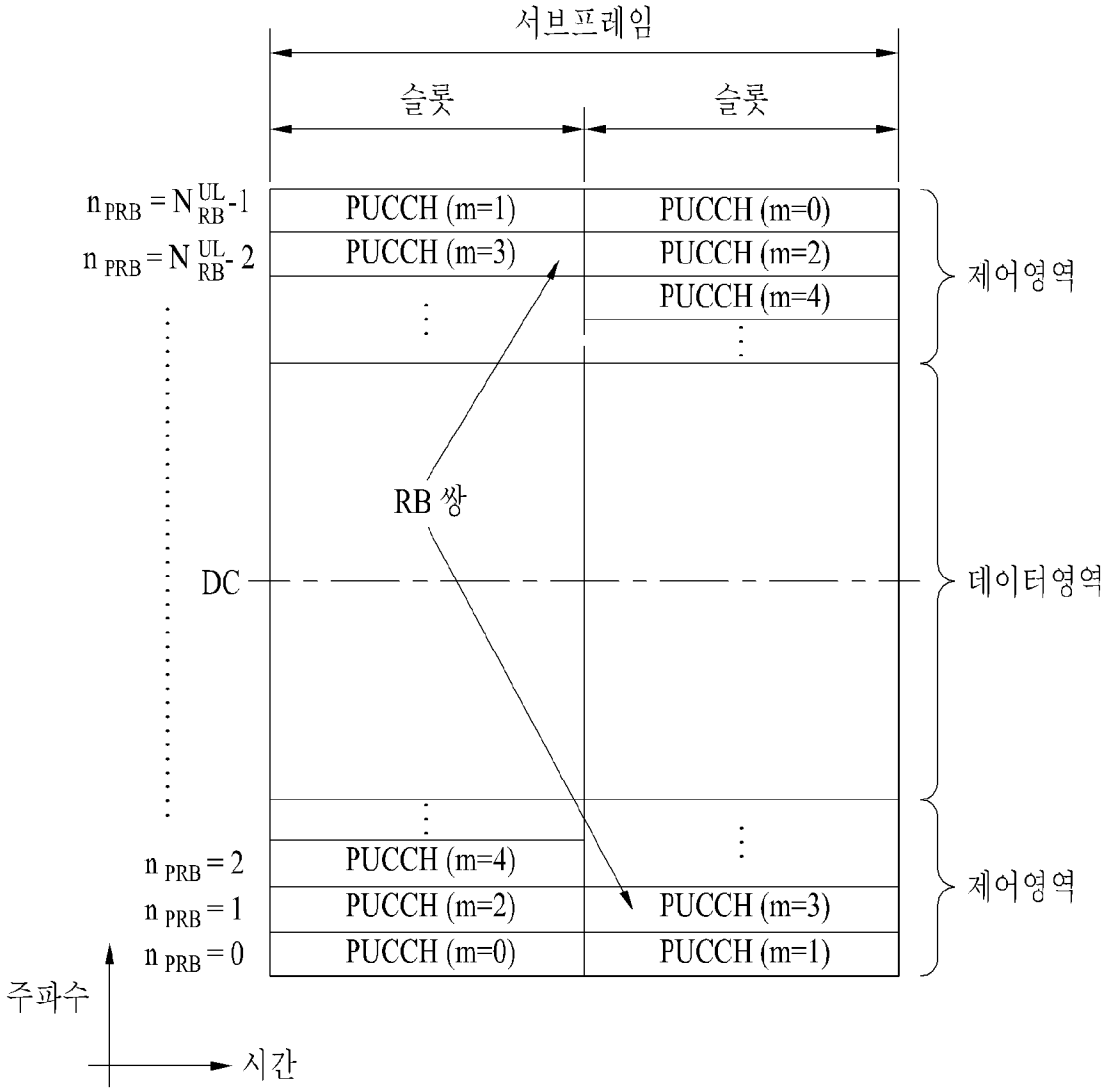
[도2]


일 DL/UL 슬롯 T_{slot}
N_{symb}^{DL} OFDM 심볼/
N_{symb}^{UL} SC-FDMA 심볼
$k=N_{RB}^{DL/UL}N_{SC}^{RB}-1$
자원블록
$N_{symb}^{DL/UL}N_{sc}^{RB}$ 자원요소
자원요소 (k,l)
$N_{RB}^{DL/UL}\times N_{sc}^{RB}$부반송파
N_{sc}^{RB}부반송파
k=0
l=0
$l=N_{symb}^{DL/UL}-1$

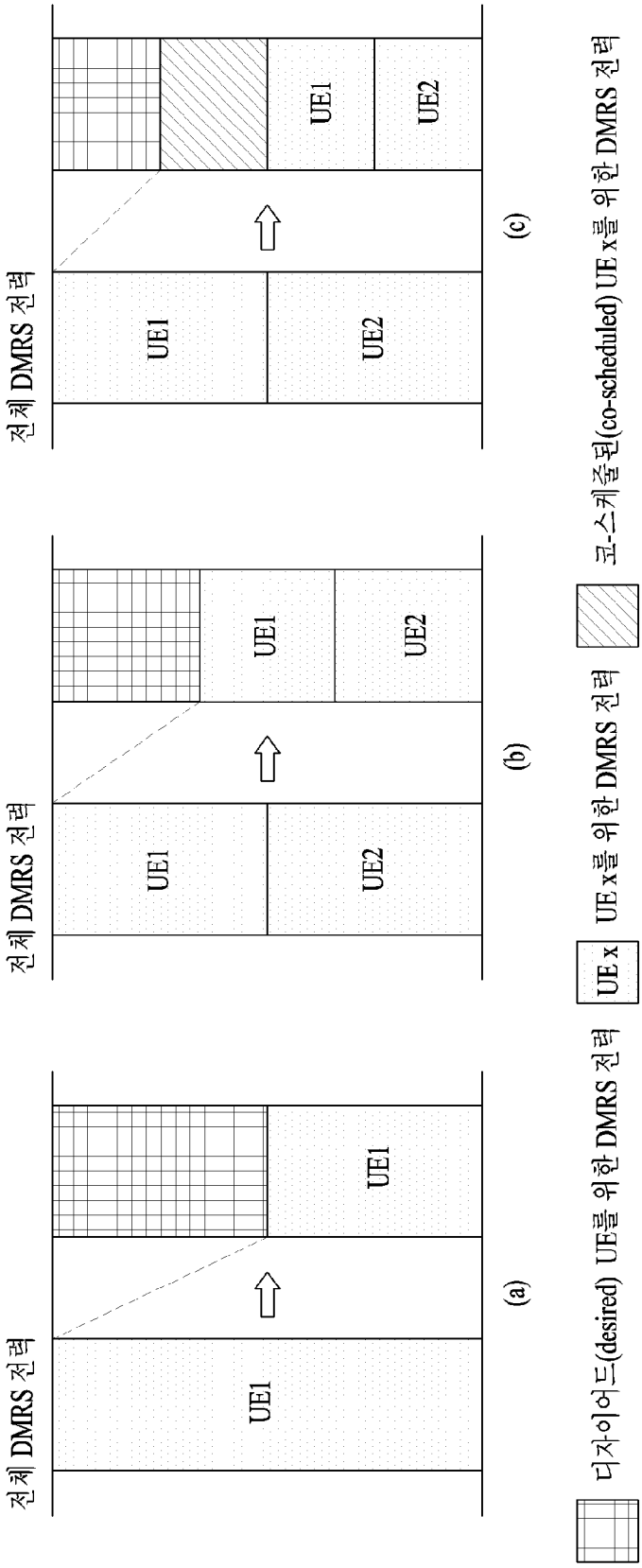
[도3]


제어 영역
데이터 영역
주파수
1번째 슬롯
2번째 슬롯
서브 프레임
시간

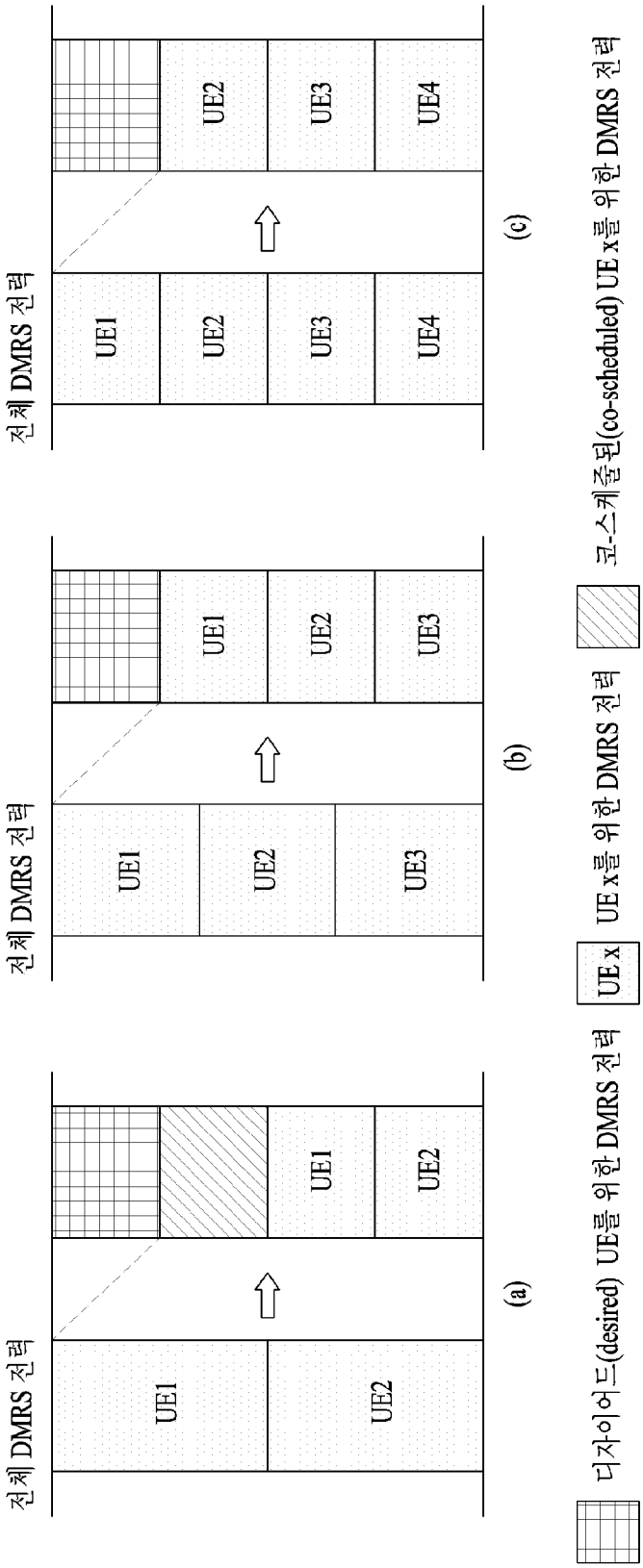
[도4]


서브프레임
슬롯
슬롯
$n_{PRB} = N^{UL}_{RB}-1$
$n_{PRB} = N^{UL}_{RB}-2$
PUCCH (m=1)
PUCCH (m=0)
PUCCH (m=3)
PUCCH (m=2)
PUCCH (m=4)
RB 쌍
DC
제어영역
데이터영역
제어영역
$n_{PRB} = 2$
$n_{PRB} = 1$
$n_{PRB} = 0$
PUCCH (m=4)
PUCCH (m=2)
PUCCH (m=0)
PUCCH (m=3)
PUCCH (m=1)
주파수
시간

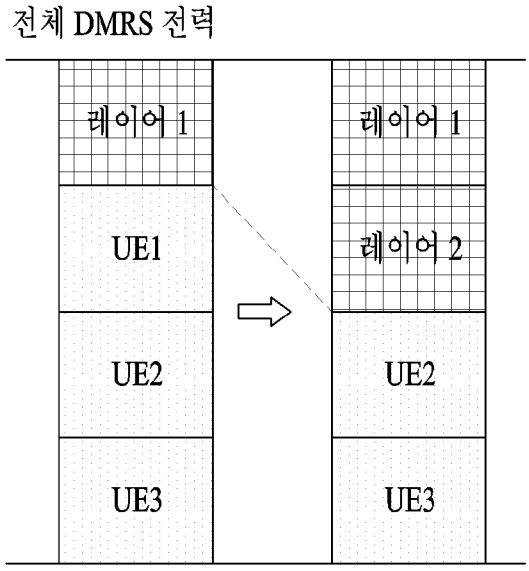
[도5]


전체 DMRS 전력
UE1
(a)
전체 DMRS 전력
UE1
UE2
(b)
전체 DMRS 전력
UE1
UE2
(c)
디자이어드(desired) UE를 위한 DMRS 전력
UE x
UE x를 위한 DMRS 전력
코-스케줄된(co-scheduled) UE x를 위한 DMRS 전력

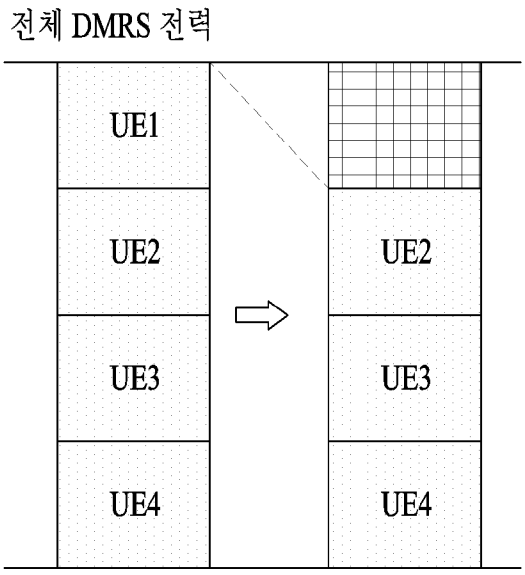
[도6]


전체 DMRS 전력
UE1
UE2
(a)
전체 DMRS 전력
UE1
UE2
UE3
(b)
전체 DMRS 전력
UE1
UE2
UE3
UE4
(c)
디자이어드(desired) UE를 위한 DMRS 전력
UE x
UE x를 위한 DMRS 전력
코-스케줄된(co-scheduled) UE x를 위한 DMRS 전력

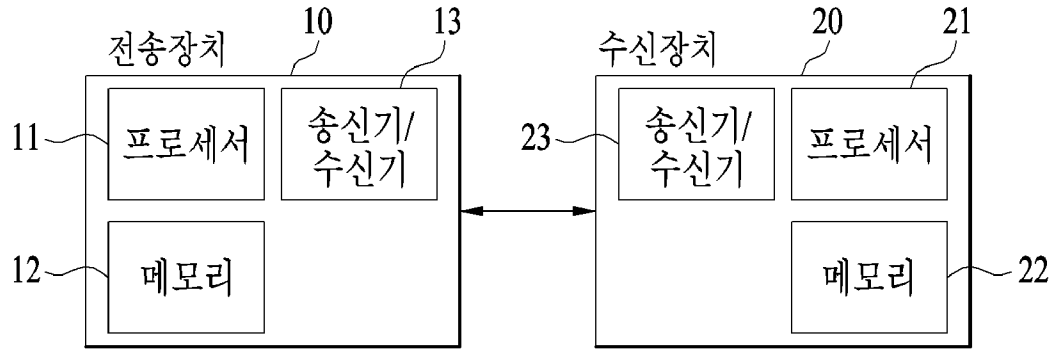
[도7]


전체 DMRS 전력
레이어 1
UE1
UE2
UE3
레이어 1
레이어 2
UE2
UE3
디자이어드(desired) UE를 위한 DMRS 전력
UE x
UE x를 위한 DMRS 전력

[도8]


전체 DMRS 전력
UE1
UE2
UE3
UE4
UE2
UE3
UE4
디자이어드(desired) UE를 위한 DMRS 전력
UE x
UE x를 위한 DMRS 전력

[도9]


전송장치
10
13
11
프로세서
송신기/
수신기
12
메모리
수신장치
20
21
23
송신기/
수신기
프로세서
메모리
22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/003644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 17/309(2014.01)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)

H04J 11/00; H04B 7/06; H04B 7/0452; H04W 56/00; H04W 24/10; H04B 7/04; H04B 17/309

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: terminal, base station, channel state measurement, reference signal related resources setting, number of transport layers

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0083083 A (INTEL IP CORPORATION) 11 July 2016 See paragraph [0046]; claim 1; and figure 6.	1-12
Y	KR 10-2017-0018046 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 February 2017 See paragraphs [0081]-[0082]; claims 1, 2, 6, 13; and figure 7.	1-12
A	WO 2016-044848 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 March 2016 See page 7, lines 1-13; and figure 3.	1-12
A	US 2013-0301434 A1 (KRISHNAMURTHY, Sandeep H. et al.) 14 November 2013 See paragraph [0113]; and figure 6.	1-12
A	"3GPP; TSG RAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Layer; Measurements (Release 14)", 3GPP TS 36.214 V14.2.0, 23 March 2017 See section 5.	1-12

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 AUGUST 2018 (23.08.2018)	**23 AUGUST 2018 (23.08.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/003644

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0083083 A	11/07/2016	AU 2011-374261 A1	06/02/2014
		AU 2011-374261 A8	13/02/2014
		AU 2012-333172 A1	22/05/2014
		AU 2012-333172 B2	22/10/2015
		AU 2012-333237 A1	22/05/2014
		AU 2012-333237 B2	10/12/2015
		AU 2012-333239 A1	22/05/2014
		AU 2013-211872 A1	17/07/2014
		AU 2013-211872 B2	27/04/2017
		AU 2013-211927 A1	17/07/2014
		AU 2013-212088 A1	14/08/2014
		AU 2013-212088 B2	02/07/2015
		AU 2013-212110 A1	21/08/2014
		AU 2013-212110 B2	19/11/2015
		AU 2017-203841 A1	22/06/2017
		AU 2017-210634 A1	24/08/2017
		AU 2017-219013 A1	07/09/2017
		BE 1020890 A5	01/07/2014
		BE 1020891 A5	01/07/2014
		BR 112014002424 A2	21/02/2017
		BR 112014002572 A2	21/02/2017
		BR 112014002573 A2	21/02/2017
		BR 112014010597 A2	02/05/2017
		BR 112014010606 A2	25/04/2017
		BR 112014010624 A2	13/06/2017
		BR 112014010740 A2	25/04/2017
		BR 112014010783 A2	13/06/2017
		BR 112014010785 A2	13/06/2017
		BR 112014010786 A2	13/06/2017
		CA 2843594 A1	07/02/2013
		CA 2850124 A1	10/05/2013
		CA 2850124 C	23/08/2016
		CA 2853238 A1	10/05/2013
		CA 2853239 A1	10/05/2013
		CA 2853239 C	15/08/2017
		CA 2861484 A1	01/08/2013
		CA 2861484 C	09/01/2018
		CA 2862374 A1	01/08/2013
		CA 2863424 A1	01/08/2013
		CA 2863618 A1	01/08/2013
		CA 2868038 A1	17/10/2013
		CA 2868038 C	28/03/2017
		CA 2868114 A1	31/10/2013
		CA 2871105 A1	05/12/2013
		CA 2871105 C	02/01/2018
		CA 2874463 A1	09/01/2014
		CA 2874475 A1	09/01/2014
		CA 2874902 A1	09/01/2014
		CA 2878195 A1	06/02/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/003644

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CA 2878215 A1	06/02/2014
		CA 2878215 C	29/08/2017
		CA 2878327 A1	06/02/2014
		CA 2878329 A1	06/02/2014
		CA 2931649 A1	09/07/2015
		CA 2931664 A1	09/07/2015
		CA 2932387 A1	10/05/2013
		CA 2957198 A1	17/10/2013
		CH 701979 A2	15/04/2011
		CN 103368940 A	23/10/2013
		CN 103368940 B	12/04/2017
		CN 103369467 A	23/10/2013
		CN 103369467 B	22/06/2016
		CN 103379599 A	30/10/2013
		CN 103379599 B	28/12/2016
		CN 105103590 A	25/11/2015
		CN 105122868 A	02/12/2015
		CN 105144789 A	09/12/2015
		CN 105229937 A	06/01/2016
		CN 105557032 A	04/05/2016
		CN 105637917 A	01/06/2016
		EP 3092724 A1	16/11/2016
		EP 3092724 A4	06/09/2017
		JP 2017-507523 A	16/03/2017
		JP 6325113 B2	16/05/2018
		KR 10-1777533 B1	11/09/2017
		TW 201532402 A	16/08/2015
		TW I551078 B	21/09/2016
		US 2015-0195020 A1	09/07/2015
		US 9787376 B2	10/10/2017
		WO 2015-103612 A1	09/07/2015
KR 10-2017-0018046 A	15/02/2017	CN 105471552 A	06/04/2016
		EP 3155855 A1	19/04/2017
		EP 3155855 A4	21/02/2018
		JP 2017-526207 A	07/09/2017
		US 2017-0134130 A1	11/05/2017
		WO 2015-190847 A1	17/12/2015
WO 2016-044848 A1	24/03/2016	CN 106716865 A	24/05/2017
		EP 3186898 A1	05/07/2017
		EP 3186898 A4	30/08/2017
		JP 2017-535997 A	30/11/2017
		KR 10-2017-0056670 A	23/05/2017
		US 2016-0087694 A1	24/03/2016
		US 9768839 B2	19/09/2017
US 2013-0301434 A1	14/11/2013	CN 104285466 A	14/01/2015
		CN 104380830 A	25/02/2015
		EP 2850868 A1	25/03/2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/003644

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2850908 A1	25/03/2015
		EP 2953289 A1	09/12/2015
		US 2013-0301542 A1	14/11/2013
		US 2015-0146674 A1	28/05/2015
		US 8982693 B2	17/03/2015
		US 9198070 B2	24/11/2015
		WO 2013-173018 A1	21/11/2013
		WO 2013-173023 A1	21/11/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/003644

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 17/309(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04J 11/00; H04B 7/06; H04B 7/0452; H04W 56/00; H04W 24/10; H04B 7/04; H04B 17/309

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: 단말, 기지국, 채널 상태 측정, 참조 신호 관련 자원 설정, 전송 계층 수

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0083083 A (인텔 아이피 코포레이션) 2016.07.11 단락 [0046]; 청구항 1; 및 도면 6 참조.	1-12
Y	KR 10-2017-0018046 A (삼성전자주식회사) 2017.02.15 단락 [0081]-[0082]; 청구항 1, 2, 6, 13; 및 도면 7 참조.	1-12
A	WO 2016-044848 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2016.03.24 페이지 7, 라인 1-13; 및 도면 3 참조.	1-12
A	US 2013-0301434 A1 (SANDEEP H. KRISHNAMURTHY 등) 2013.11.14 단락 [0113]; 및 도면 6 참조.	1-12
A	`3GPP; TSG RAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 14)', 3GPP TS 36.214 V14.2.0, 2017.03.23 섹션 5 참조.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 08월 23일 (23.08.2018)	2018년 08월 23일 (23.08.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이성영
전화번호 +82-42-481-3535

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/003644

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0083083 A	2016/07/11	AU 2011-374261 A1	2014/02/06
		AU 2011-374261 A8	2014/02/13
		AU 2012-333172 A1	2014/05/22
		AU 2012-333172 B2	2015/10/22
		AU 2012-333237 A1	2014/05/22
		AU 2012-333237 B2	2015/12/10
		AU 2012-333239 A1	2014/05/22
		AU 2013-211872 A1	2014/07/17
		AU 2013-211872 B2	2017/04/27
		AU 2013-211927 A1	2014/07/17
		AU 2013-212088 A1	2014/08/14
		AU 2013-212088 B2	2015/07/02
		AU 2013-212110 A1	2014/08/21
		AU 2013-212110 B2	2015/11/19
		AU 2017-203841 A1	2017/06/22
		AU 2017-210634 A1	2017/08/24
		AU 2017-219013 A1	2017/09/07
		BE 1020890 A5	2014/07/01
		BE 1020891 A5	2014/07/01
		BR 112014002424 A2	2017/02/21
		BR 112014002572 A2	2017/02/21
		BR 112014002573 A2	2017/02/21
		BR 112014010597 A2	2017/05/02
		BR 112014010606 A2	2017/04/25
		BR 112014010624 A2	2017/06/13
		BR 112014010740 A2	2017/04/25
		BR 112014010783 A2	2017/06/13
		BR 112014010785 A2	2017/06/13
		BR 112014010786 A2	2017/06/13
		CA 2843594 A1	2013/02/07
		CA 2850124 A1	2013/05/10
		CA 2850124 C	2016/08/23
		CA 2853238 A1	2013/05/10
		CA 2853239 A1	2013/05/10
		CA 2853239 C	2017/08/15
		CA 2861484 A1	2013/08/01
		CA 2861484 C	2018/01/09
		CA 2862374 A1	2013/08/01
		CA 2863424 A1	2013/08/01
		CA 2863618 A1	2013/08/01
		CA 2868038 A1	2013/10/17
		CA 2868038 C	2017/03/28
		CA 2868114 A1	2013/10/31
		CA 2871105 A1	2013/12/05
		CA 2871105 C	2018/01/02
		CA 2874463 A1	2014/01/09
		CA 2874475 A1	2014/01/09
		CA 2874902 A1	2014/01/09
		CA 2878195 A1	2014/02/06

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/003644

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CA 2878215 A1	2014/02/06
		CA 2878215 C	2017/08/29
		CA 2878327 A1	2014/02/06
		CA 2878329 A1	2014/02/06
		CA 2931649 A1	2015/07/09
		CA 2931664 A1	2015/07/09
		CA 2932387 A1	2013/05/10
		CA 2957198 A1	2013/10/17
		CH 701979 A2	2011/04/15
		CN 103368940 A	2013/10/23
		CN 103368940 B	2017/04/12
		CN 103369467 A	2013/10/23
		CN 103369467 B	2016/06/22
		CN 103379599 A	2013/10/30
		CN 103379599 B	2016/12/28
		CN 105103590 A	2015/11/25
		CN 105122868 A	2015/12/02
		CN 105144789 A	2015/12/09
		CN 105229937 A	2016/01/06
		CN 105557032 A	2016/05/04
		CN 105637917 A	2016/06/01
		EP 3092724 A1	2016/11/16
		EP 3092724 A4	2017/09/06
		JP 2017-507523 A	2017/03/16
		JP 6325113 B2	2018/05/16
		KR 10-1777533 B1	2017/09/11
		TW 201532402 A	2015/08/16
		TW I551078 B	2016/09/21
		US 2015-0195020 A1	2015/07/09
		US 9787376 B2	2017/10/10
		WO 2015-103612 A1	2015/07/09
KR 10-2017-0018046 A	2017/02/15	CN 105471552 A	2016/04/06
		EP 3155855 A1	2017/04/19
		EP 3155855 A4	2018/02/21
		JP 2017-526207 A	2017/09/07
		US 2017-0134130 A1	2017/05/11
		WO 2015-190847 A1	2015/12/17
WO 2016-044848 A1	2016/03/24	CN 106716865 A	2017/05/24
		EP 3186898 A1	2017/07/05
		EP 3186898 A4	2017/08/30
		JP 2017-535997 A	2017/11/30
		KR 10-2017-0056670 A	2017/05/23
		US 2016-0087694 A1	2016/03/24
		US 9768839 B2	2017/09/19
US 2013-0301434 A1	2013/11/14	CN 104285466 A	2015/01/14
		CN 104380830 A	2015/02/25
		EP 2850868 A1	2015/03/25

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/003644

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2850908 A1	2015/03/25
		EP 2953289 A1	2015/12/09
		US 2013-0301542 A1	2013/11/14
		US 2015-0146674 A1	2015/05/28
		US 8982693 B2	2015/03/17
		US 9198070 B2	2015/11/24
		WO 2013-173018 A1	2013/11/21
		WO 2013-173023 A1	2013/11/21