

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 2월 7일 (07.02.2019)



(10) 국제공개번호

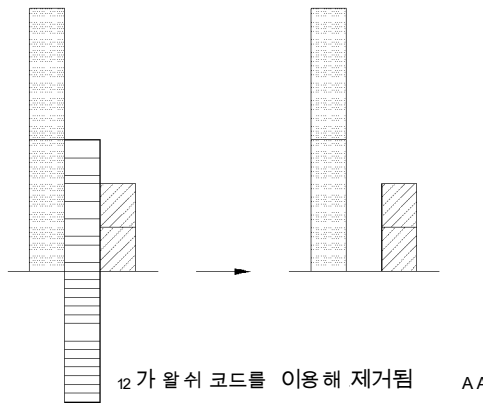
WO 2019/027281 A 1

- (51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR20 18/008827
- (22) 국제출원일: 2018년 8월 3일 (03.08.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/541,1 12 2017년 8월 4일 (04.08.2017) 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 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (KANG, Jiwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김기준 (KIM, Kijun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터

- 터, Seoul (KR). 김형태 (KIM, Hyungtae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박해욱 (PARK^ Haewook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인 : 김용인 등 (KIM, Yong In et al); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 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, 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.

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR INTERFERENCE MEASUREMENT IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

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



AA...12 is eliminated using Walsh code

(57) Abstract: A method for measuring and reporting an interference by using a port-wise interference measurement resource in a wireless communication system according to an embodiment of the present invention may comprise the steps of: receiving a configuration associated with a port-wise interference measurement resource, wherein the port-wise interference measurement resource corresponds to an independent interference assumption for each port; and measuring an interference for each port in the port-wise interference measurement resource, and reporting a measurement result, wherein the measurement result includes an index of a port having a channel quality indicator (CQI) exceeding a target CQI.

(57) 요약서 :본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 포트- 와이즈(port-wise) 간섭 측정 자원을 이용한 간섭 측정 및 보고 방법에 있어서, 포트- 와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정을 수신하는 단계, 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원은 각 포트 별 독립적인 간섭 가정에 대응하고, 그리고 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원에서 각 포트 별로 간섭을 측정하고, 측정 결과를 보고하는 단계를 포함하고, 상기 측정 결과는 타겟 채널 품질 지시자(channel quality indicator; CQI)를 초과하는 CQI를 갖는 포트의 인덱스를 포함할 수 있다-



WO 2019/027281 A1

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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

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

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 간섭 측정을 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 간섭 측정을 위한 방법을 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 포트-와이즈(port-wise) 간섭 측정 자원을 이용한 간섭 측정 및 보고 방법에 있어서, 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정을 수신하는 단계; 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원은 각 포트 별 독립적인 간섭 가정에 대응하고, 그리고 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원에서 각 포트 별로 간섭을 측정하고, 측정 결과를 보고하는 단계를 포함하고, 상기 측정 결과는 타깃 채널 품질 지시자(channel quality indicator; CQI)를 초과하는 CQI를 갖는 포트의 인덱스를 포함할 수 있다.
- [6] 추가로 또는 대안으로, 상기 측정 결과는 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트의 각각에 대한 간섭에 기반한 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과할 수 있다.
- [7] 추가로 또는 대안으로, 상기 측정 결과는 상기 복수의 포트의 인덱스를

- 포함하고, 상기 복수의 포트에 대한 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과할 수 있다.
- [8] 추가로 또는 대안으로, 상기 측정 결과는 복수 개의 포트 그룹의 인덱스 정보를 포함하고, 각 포트 그룹은 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과하는 복수의 포트를 포함할 수 있다.
- [9] 추가로 또는 대안으로, 상기 방법은 CQI 의 드롭과 관련된 정보를 수신하는 단계; 및 상기 CQI 드롭을 만족하는 범위 내의 간섭이 측정된 포트의 인덱스를 보고하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 추가로 또는 대안으로, 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 포트- 와이즈 측정 제한(measurement restriction; MR) 을 포함할 수 있다.
- [11] 추가로 또는 대안으로, 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 각 간섭 측정 자원에 대해 각 포트가 채널 측정 포트, non-제로 전력(non zero power) 간섭 측정 포트 또는 제로 전력 간섭 측정 포트인지를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [12] 본 발명의 또다른 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 간섭 측정을 수행하는 단말에 있어서, 송신기 및 수신기; 및 상기 송신기 및 수신기를 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정을 수신하고, 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원은 각 포트 별 독립적인 간섭 가정에 대응하고, 그리고 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원에서 각 포트 별로 간섭을 측정하고, 측정 결과를 보고하고, 상기 측정 결과는 타깃 채널 품질 지시자(channel quality indicator; CQI) 를 초과하는 CQI 를 갖는 포트의 인덱스를 포함할 수 있다.
- [13] 추가로 또는 대안으로, 상기 측정 결과는 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트의 각각에 대한 간섭에 기반한 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과할 수 있다.
- [14] 추가로 또는 대안으로, 상기 측정 결과는 상기 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트에 대한 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과할 수 있다.
- [15] 추가로 또는 대안으로, 상기 측정 결과는 복수 개의 포트 그룹의 인덱스 정보를 포함하고, 각 포트 그룹은 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과하는 복수의 포트를 포함할 수 있다.
- [16] 추가로 또는 대안으로, 상기 프로세서는 CQI 의 드롭과 관련된 정보를 수신하고, 그리고 상기 CQI 드롭을 만족하는 범위 내의 간섭이 측정된 포트의 인덱스를 보고할 수 있다.
- [17] 추가로 또는 대안으로, 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 포트- 와이즈 측정 제한(measurement restriction; MR) 을 포함할 수 있다.
- [18] 추가로 또는 대안으로, 상기 포트- 와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 각 간섭 측정 자원에 대해 각 포트가 채널 측정 포트, non-제로 전력(non zero power)

간섭 측정 포트 또는 제로 전력 간섭 측정 포트인지를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [19] 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

- [20] 본 발명의 실시예들에 따르면 간섭 측정을 효율적으로 처리할 수 있다.
- [21] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [22] 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.
- [23] 도 1 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다.
- [24] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크/상향링크(DL/UL) 슬롯 구조의 일 예를 나타낸 것이다.
- [25] 도 3은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 하향링크(downlink, DL) 서브프레임 구조를 예시한 것이다.
- [26] 도 4는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 상향링크(uplink, UL) 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다.
- [27] 도 5는 NR 시스템에서 자립적 슬롯 구조(Self-contained slot structure)를 설명하기 위한 참고도이다.
- [28] 도 6 및 도 7은 TXRU(Transceiver Unit) 과 안테나 요소(antenna element)의 연결 방식을 설명하기 위한 참고도이다.
- [29] 도 8은 하이브리드 빔 포밍을 설명하기 위한 참고도이다.
- [30] 도 9는 서로 다른 Walsh 코드가 적용되고 동일한 간섭이 존재하는 2RE로 구성된 간섭 자원을 도시한다.
- [31] 도 10 및 도 11은 각각의 Walsh 코드를 적용하여 간섭 측정의 결과를 도시한다.
- [32] 도 12는 서로 다른 Walsh 코드가 적용되고 서로 다른 간섭이 존재하는 2RE로 구성된 간섭 자원을 도시한다.
- [33] 도 13은 각각의 Walsh 코드를 적용하여 간섭 측정의 결과를 도시한다.
- [34] 도 14는 본 발명의 실시예(들)을 구현하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.
- #### 발명의 실시를 위한 최선의 형태
- [35] 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 나타내 고자 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.

[36] 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.

[37] 본 발명에 있어서, 사용자 기기(user equipment, UE)는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, 기지국(base station, BS)와 통신하여 사용자 데이터 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), 액세스 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.

[38] 본 발명에서 노드(node)라 함은 사용자 기기와 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 RRU 이하, RRH/RRU)는 일반적으로 광케이블 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.

[39] 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 실제, 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.

[40] 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 통신환경 이 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/eNB 는 상기 복수의 노드들 로부터 수신한 신호들을 합성하여 상기 스트림 을 복원한다. JT/JR 의 경우, 동일한 스트림이 복수의 노드들 로부터 /에게 전송되므로 전송 다이버시티(diversity) 에 의해 신호 전송의 신뢰도가 향상될 수 있다. JP 중 DPS 는 복수의 노드들 중 특정 규칙에 따라 선택된 일 노드를 통해 신호가 전송/수신되는 통신 기법을 말한다. DPS 의 경우, 통상적으로 UE와 노드 사이의 채널 상태가 좋은 노드가 통신 노드로서 선택되게 될 것이므로, 신호 전송의 신뢰도가 향상될 수 있다.

- [41] 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/품을 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-RS 를 나르는 심볼 및 부반송파를 특정하는 CSI-RS 자원 구성(resource configuration), 서브프레임 오프셋(offset) 및 전송 주기(transmission period) 등에 의해 CSI-RS 가 할당된 서브프레임들을 특정하는 서브프레임 구성(subframe configuration), CSI-RS 시퀀스 중 최소 한가지 가 서로 다름을 의미한다.

- [42] 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(ACKnowledgement/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 액세스 신호를 나르는 시간-주파수 자원의

집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다. 본 발명에서는, 특히, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH 에 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 사용자 기기가 PUCCH/PUSCH/PRACH 를 전송한다는 표현은, 각각, PUSCH/PUCCH/PRACH 상에서 혹은 통해서 상향링크 제어정보/상향링크 데이터/랜덤 액세스 신호를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다. 또한, eNB 가 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH 를 전송한다는 표현은, 각각, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH 상에서 혹은 통해서 하향링크 데이터/제어정보를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다.

- [43] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다. 특히, 도 1(a)는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 주파수 분할 듀플렉스 (frequency division duplex, FDD) 용 프레임 구조를 나타낸 것이고, 도 1(b)는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 시분할 듀플렉스 (time division duplex, TDD) 용 프레임 구조를 나타낸 것이다.
- [44] 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, $T_s=1/(2048*15\text{kHz})$ 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 전송 시간 간격 (transmission time interval, TTI) 로 정의된다. 시간 자원은 무선프레임 번호 (혹은 무선프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호 (혹은 서브프레임 번호라고도 함), 슬롯 번호 (혹은 슬롯 인덱스) 등에 의해 구분될 수 있다.
- [45] 무선프레임은 듀플렉스 (duplex) 모드에 따라 다르게 구성 (configure) 될 수 있다. 예를 들어, FDD 모드에서, 하향링크 전송 및 상향링크 전송은 주파수에 의해 구분되므로, 무선프레임은 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 무선프레임은 하향링크 서브프레임과 상향링크 서브프레임을 모두 포함한다.
- [46] 표 1은 TDD 모드에서, 무선프레임 내 서브프레임들의 DL-UL 구성 (configuration) 을 예시한 것이다.

[47] [표 1]

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

[48] 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.

[49] [표 2]

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

[50] 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.

[51] 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}^D 에 N_{sc}^{RB} 개의 부반송파(subcarrier)와 $N_{sym}^{DL/UL}$ 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

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

- [52] 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 마찬가지로 적용될 수 있다. 도 2를 참조하면, 각 OFDM 심볼은, 주파수 도메인에서, $N_{\text{RB}}^{\text{DL/UL}} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$

개의 부반송파를 포함한다. 부반송파의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 부반송파, 참조신호(reference signal)의 전송을 위한 참조신호 부반송파, 가드밴드(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, f_0)로 맵핑(mapping)된다. 반송파 주파수는 중심 주파수(center frequency)라고도 한다.

- [53] 일 RB는 시간 도메인에서 $N_{\text{symb}}^{\text{DL/UL}}$ 개(예를 들어, 7개)의 연속하는 OFDM 심볼로서 정의되며, 주파수 도메인에서 c 개(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 $N_{\text{symb}}^{\text{DL/UL}} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 자원요소로 구성된다. 자원격자 내 각 자원요소는 일 슬롯 내 인덱스 쌍(k, l)에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k 는 주파수 도메인에서 0부터 $N_{\text{RB}}^{\text{DL/UL}} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이며, l 은 시간 도메인에서 0부터 $N_{\text{symb}}^{\text{DL/UL}} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이다.

- [54] 일 서브프레임에서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 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,

VRB 는 로컬라이즈(localized) 타입의 VRB 와 분산(distributed) 타입의 VRB 로 구분된다. 로컬라이즈 타입의 VRB 들은 PRB 들에 바로 맵핑되어, VRB 번호(VRB 인덱스라고도 함)가 PRB 번호에 바로 대응된다. 즉, $n_{PRB} = n_{VRB}$ 가 된다.

로컬라이즈 타입의 VRB 들에는 0부터 $N_{VRB}^{DL} - 1$ 순으로 번호가 부여되며, $N_{VRB}^{DL} = N_{RB}^{DL}$ 이다. 따라서, 로컬라이즈 맵핑 방식에 의하면, 동일한 VRB 번호를 갖는 VRB 가 첫 번째 슬롯과 두 번째 슬롯에서, 동일 PRB 번호의 PRB 에 맵핑된다. 반면, 분산 타입의 VRB 는 인터리빙을 거쳐 PRB 에 맵핑된다. 따라서, 동일한 VRB 번호를 갖는 분산 타입의 VRB 는 첫 번째 슬롯과 두 번째 슬롯에서 서로 다른 번호의 PRB 에 맵핑될 수 있다. 서브프레임의 두 슬롯에 1개씩 위치하며 동일한 VRB 번호를 갖는 2개의 PRB 를 VRB 쌍이라 칭한다.

- [55] 도 3은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 하향링크(downlink, DL) 서브프레임 구조를 예시한 것이다.
- [56] 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 LTE 에서 사용되는 DL 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 UL 전송에 대한 응답으로 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) ACK/NACK(acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.
- [57] PDCCH 를 통해 전송되는 제어 정보를 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI) 라고 지칭한다. DCI 는 UE 또는 UE 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI 는 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 임의의 접속 응답과 같은 상위 계층($U_{pp_e_r}$ 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 PDCCH 가 나르는 DCI 는 DCI 포맷에 따라서 그 크기와 용도가 다르며, 부호화율에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 현재 3GPP LTE 시스템에서는 상향링크 용으로 포맷 0 및 4, 하향링크 용으로 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.

[58] 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.

[59] 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 UE를 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.

[60] [표 3]

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

[61] 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.

[62] 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 전송형 식정보(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

PDSCH 를 수신 한다.

- [63] UE가 eNB로부터 수신한 신호의 복조를 위해서는 데이터 신호와 비교될 참조신호 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 공유되는 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 CRS 없이 DM RS만 전송되는 경우, 데이터와 동일한 프리코더를 적용하여 전송되는 DM RS는 복조 목적으로만 사용될 수 있으므로, 채널추정용 RS가 별도로 제공되어야 한다. 예를 들어, 3GPP LTE(-A)에서는 UE가 채널 상태 정보를 측정할 수 있도록 하기 위하여, 추가적인 추정용 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.
- [64] 도 4는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 상향링크 (uplink, UL) 서브프레임 구조의 일례를 나타낸 것이다.
- [65] 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.
- [66] 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 f_0 로 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.
- [67] PUCCH는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.
- [68] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.

- [69] - HARQ-ACK: PDCCH 에 대한 응답 및/또는 PDSCH 상 의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. PDCCH 혹은 PDSCH 가 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/DTX 를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK 이라는 용어는 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK 과 혼용된다.
- [70] - 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.
- [71] UE가 서브프레임에서 전송할 수 있는 상향링크 제어정보(UCI) 의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 의 개수에 의존한다. UCI 에 가용한 SC-FDMA 는 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 PUCCH 의 코히런트(coherent) 검출에 사용된다. PUCCH 는 전송되는 정보에 따라 다양한 포맷을 지원한다.
- [72] 표 4는 LTE/LTE-A 시스템에서 PUCCH 포맷과 UCI 의 맵핑 관계를 나타낸다.

[73] [표 4]

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 or SR + ACK/NACK	One codeword
1b	QPSK	2	ACK/NACK or SR + 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 or SR + ACK/NACK or CQI/PMI/RI + ACK/NACK	

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

[75] 참조 신호(Reference Signal: RS)

[76] 무선 통신 시스템에서 패킷을 전송할 때, 전송되는 패킷은 무선 채널을 통해서 전송되기 때문에 전송과 정에서 신호의 왜곡이 발생할 수 있다. 왜곡된 신호를 수신측에서 올바르게 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.

[77] 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

참조 신호가 존재하여야 한다.

[78] 참조 신호는 상향링크 참조 신호와 하향링크 참조 신호로 구분될 수 있다. 현재 LTE 시스템에는 상향링크 참조 신호로서,

[79] i) PUSCH 및 PUCCH 를 통해 전송된 정보의 코히런트(coherent) 한 복조를 위한 채널 추정을 위한 복조 참조 신호 (DeModulation-Reference Signal, DM-RS)

[80] ii) 기지국이, 네트워크가 다른 주파수 에서의 상향링크 채널 품질을 측정하기 위한 사운딩 참조 신호 (Sounding Reference Signal, SRS) 가 있다.

[81] 한편, 하향링크 참조 신호 에는,

[82] i) 셀 내의 모든 단말이 공유하는 셀-특정 참조 신호 (Cell-specific Reference Signal, CRS)

[83] ii) 특정 단말만을 위한 단말-특정 참조 신호 (UE-specific Reference Signal)

[84] iii) PDSCH 가 전송되는 경우 코히런트한 복조를 위해 전송되는 (DeModulation-Reference Signal, DM-RS)

[85] iv) 하향링크 DMRS 가 전송되는 경우 채널 상태 정보(Channel State Information; CSI) 를 전달하기 위한 채널상태 정보 참조 신호 (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)

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

[87] vi) 단말의 지리적 위치 정보를 추정하는데 사용되는 위치 참조 신호 (Positioning Reference Signal) 가 있다.

[88] 참조 신호는 그 목적에 따라 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 채널 정보 획득을 위한 목적의 참조 신호와 데이터 복조를 위해 사용되는 참조 신호가 있다. 전자는 UE가 하향 링크로의 채널 정보를 획득할 수 있는데 그 목적이 있으므로, 광대역으로 전송되어야 하고, 특정 서브 프레임에서 하향 링크 데이터를 수신하지 않는 단말이라도 그 참조 신호를 수신하여야 한다. 또한 이는 핸드 오버 등의 상황에서도 사용된다. 후자는 기지국이 하향링크를 보낼 때 해당 자원에 함께 보내는 참조 신호로서, 단말은 해당 참조 신호를 수신함으로써 채널 추정을 하여 데이터를 복조할 수 있게 된다. 이 참조 신호는 데이터가 전송되는 영역에 전송되어야 한다.

[89] CSI 보고

[90] 3GPP LTE(-A) 시스템에서는, 사용자 기기(UE) 가 채널상태 정보(CSI) 를 기지국(BS) 으로 보고하도록 정의되었으며, 채널상태 정보(CSI) 라 함은 UE와 안테나 포트 사이에 형성되는 무선 채널(혹은 링크라고도 함)의 품질을 나타낼 수 있는 정보를 통칭한다. 예를 들어, 랭크 지시자(rank indicator, RI), 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator, PMI), 채널품질지시자(channel quality indicator, CQI) 등이 이에 해당한다. 여기서, RI는 채널의 랭크(rank) 정보를 나타내며, 이는 UE가 동일 시간-주파수 자원을 통해 수신하는 스트림의

개수를 의미한다. 이 값은 채널의 통 텀 페이딩(fading) 에 의해 종속되어 결정되므로, PMI, CQI 보다 보통 더 긴 주기를 가지고 UE에서 BS로 피드백된다. PMI 는 채널 공간 특성을 반영한 값으로 SINR 등의 메트릭(metric) 을 기준으로 UE가 선호하는 프리코딩 인덱스를 나타낸다. CQI 는 채널의 세기를 나타내는 값으로 일반적으로 BS가 PMI 를 이용했을 때 얻을 수 있는 수신 SINR 을 의미한다.

[91] 상기 무선 채널의 측정에 기반하여, UE는 현재 채널 상태 하에서 상기 BS에 의해 사용된다면 최적 또는 최고의 전송 레이트를 도출할 수 있는 선호되는 PMI 및 RI를 계산하고, 계산된 PMI 및 RI를 상기 BS로 피드백한다. 여기서, CQI 는 상기 피드백된 PMI/RI 에 대한 수용 가능한 패킷 에러율(packet error probability) 을 제공하는 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme) 을 지칭한다.

[92] 한편, 더 정밀한 MU-MIMO 와 명시적인 CoMP 동작들을 포함하도록 기대되는 LTE-A 시스템에서, 현재의 CSI 피드백은 LTE 에서 정의되었으며 따라서 저러한 새롭게 도입될 동작들을 충분히 지원하지 못한다. CSI 피드백 정확도에 대한 요구사항이 충분한 MU-MIMO 또는 CoMP 스루풋(throughput) 이득을 얻기 위해 점점 까다로워짐에 따라, PMI 가 통 텀(long term)/ 광대역(wideband) PMI (WO 그리고 숏 텀(short term)/ 서브밴드(subband) PMI (W_2), 두 가지로 구성되도록 합의되었다. 다시 말해서, 최종 PMI 는 W_1 과 W_2 의 합수로서 표현된다. 예컨대, 최종 PMI W 는 다음과 같이 정의될 수 있다: $W=W_1 * W_2$ or $W=W_2 * W_1$. 따라서, LTE-A 에서 CSI 는 RI, W_1 , W_2 및 CQI 로 구성될 것이다.

[93] 3GPP LTE(-A) 시스템에서 CSI 전송을 위해 사용되는 상향링크 채널은 다음 표 5와 같다.

[94] [표 5]

스케줄링 방식	주기적 CSI 전송	비주기적 CSI 전송
주파수 비선택적	PUCCH	-
주파수 선택적	PUCCH	PUSCH

[95] 표 5를 참조하면, CSI 는 상위 계층에서 정한 주기로 물리상향링크 제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 을 이용하여 전송될 수 있고, 스케줄러의 필요에 따라 비주기적으로 물리상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 을 이용하여 전송될 수 있다. CSI 가 PUSCH 로 전송되는 경우는 주파수 선택적인 스케줄링 방식 및 비주기적 CSI 전송인 경우에만 가능하다. 이하에서는 스케줄링 방식 및 주기성에 따른 CSI 전송 방식에 대해서 설명한다.

[96] 1) CSI 전송 요청 제어 신호(CSI request) 수신 후 PUSCH 를 통한 CQI/PMI/RI 전송

[97] PDCCH 신호로 전송되는 PUSCH 스케줄링 제어신호(UL Grant) 에 CSI 를

전송하도록 요청하는 제어 신호가 포함될 수 있다. 다음 표는 PUSCH 를 통해 CQI, PMI, RI 를 전송할 때의 UE의 모드를 나타낸다.

[98] [표 6]

	PMI Feedback Type		
	No PMI	Single PMI	Multiple PMIs

PUSCH CQI Feedback Type	Wideband(Wideband and CQI)			Mode 1-2 RI 1st wideband CQI(4bit) 2nd wideband CQI(4bit) if RI>1 N*Subband PMI(4bit) (N is the total # of subbands)(if 8Tx Ant, N*subband W2 + wideband W1)
	UE selected(Subband CQI)	Mode 2-0 RI (only for Open-loop SM) 1st wideband CQI(4bit) + Best-M CQI(2bit) (Best-M CQI: 총 N개의 SB 중 선택된 M개의 SB에 대한 평균 CQI) Best-M index (L bit)		Mode 2-2 RI 1st wideband CQI(4bit) + Best-M CQI(2bit) 2nd wideband CQI(4bit) + Best-M CQI(2bit) if RI>1* Best-M index (L bit) Wideband PMI(4bit)+ Best-M PMI(4bit) (if 8Tx Ant, wideband W2 + Best-M W2 + wideband W1)
	Higher Layer-configured (Subband CQI)	Mode 3-0 RI (only for Open-loop SM) 1st wideband CQI(4bit)+N*subbandCQI(2bit)	Mode 3-1 RI 1st wideband CQI(4bit)+ N*subbandCQI(2bit) 2nd wideband CQI(4bit)+ N*subbandCQI(2bit) if RI>1 Wideband PMI(4bit) (if 8Tx	Mode 3-2 RI 1st wideband CQI(4bit)+ N*subbandCQI(2bit) 2nd wideband CQI(4bit)+ N*subbandCQI(2bit) if RI>1N*Subband PMI(4bit) (N is the

		Ant, wideband W2 + wideband W1)	total # of subbands)(if 8Tx Ant, N*subband W2 + wideband W1)
--	--	------------------------------------	--

- [99] 표 6의 전송 모드는 상위 레이어에서 선택되며, CQI/PMI/RI 는 모두 같은 PUSCH 서브프레임에서 전송된다. 이하에서는, 각 모드에 따른 UE의 상향링크 전송 방법에 대해서 설명한다.
- [100] 모드 1-2(Mode 1-2)는 각각의 서브밴드에 대해서 데이터가 서브밴드만을 통해서 전송된다는 가정하에 프리코딩 행렬을 선택하는 경우를 나타낸다. UE는 시스템 대역 또는 상위 레이어에서 지정한 대역(set S) 전체에 대해서 선택한 프리코딩 행렬을 가정하여 CQI를 생성한다. 모드 1-2에서 UE는 CQI와 각 서브밴드의 PMI 값을 전송할 수 있다. 이때, 각 서브밴드의 크기는 시스템 대역의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [101] 모드 2-0(Mode 2-0)인 UE는 시스템 대역 또는 상위 레이어에서 지정한 지정 대역(set S)에 대해서 선호하는 M개의 서브밴드를 선택할 수 있다. UE는 선택한 M개의 서브밴드에 대해서 데이터를 전송한다는 가정하에 하나의 CQI 값을 생성할 수 있다. UE는 추가로 시스템 대역 또는 set S에 대해서 하나의 CQI (wideband CQI) 값을 보고하는 것이 바람직하다. UE는 선택한 M개의 서브밴드들에 대해서 다수 개의 코드워드가 있을 경우, 각 코드워드에 대한 CQI 값을 차분 형식으로 정의한다.
- [102] 이때, 차분 CQI 값은 선택한 M개의 서브밴드에 대한 CQI 값에 해당하는 인덱스와 광대역 CQI(WB-CQI: Wideband CQI) 인덱스의 차이값으로 결정된다.
- [103] 모드 2-0인 UE는 선택한 M개의 서브밴드의 위치에 대한 정보, 선택한 M개의 서브밴드들에 대한 하나의 CQI 값 및 전 대역 또는 지정 대역(set S)에 대해서 생성한 CQI 값을 BS로 전송할 수 있다. 이때, 서브밴드의 크기 및 M 값은 시스템 대역의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [104] 모드 2-2(Mode 2-2)인 UE는 M개의 선호하는 서브밴드를 통하여 데이터를 전송한다는 가정하에, M개의 선호 서브밴드의 위치와 M개의 선호 서브밴드에 대한 단일 프리코딩 행렬을 동시에 선택할 수 있다. 이때, M개의 선호 서브밴드에 대한 CQI 값은 코드워드마다 정의된다. 또한, UE는 추가로 시스템 대역 또는 지정 대역(set S)에 대해서 광대역 CQI(wideband CQI) 값을 생성한다.
- [105] 모드 2-2인 UE는 M개의 선호하는 서브밴드의 위치에 대한 정보, 선택된 M개의 서브밴드들에 대한 하나의 CQI 값, M개의 선호하는 서브밴드에 대한 단일 PMI, 광대역 PMI, 광대역 CQI 값을 BS로 전송할 수 있다. 이때, 서브밴드의 크기 및 M 값은 시스템 대역의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [106] 모드 3-0(Mode 3-0)인 UE는 광대역 CQI 값을 생성한다. UE는 각 서브밴드를

통해서 데이터를 전송한다는 가정하에 각 서브밴드에 대한 CQI 값을 생성한다. 이때, $RI > 1$ 이더라도 CQI 값은 첫 번째 코드워드에 대한 CQI 값만을 나타낸다.

[107] 모드 3-1(Mode 3-1) 인 UE는 시스템 대역 또는 지정대역(set S)에 대해서 단일 프리코딩 행렬(precoding matrix) 을 생성한다. UE는 각 서브밴드에 대해서 앞서 생성한 단일 프리코딩 행렬을 가정하고, 코드워드 별로 서브밴드 CQI 를 생성한다. 또한, UE는 단일 프리코딩 행렬을 가정하고 광대역 CQI 를 생성할 수 있다. 각 서브밴드의 CQI 값은 차분 형식으로 표현될 수 있다. 서브밴드 CQI 값은 서브밴드 CQI 인덱스와 광대역 CQI 인덱스의 차이값으로 계산된다. 이때, 서브밴드의 크기는 시스템 대역의 크기에 따라 달라질 수 있다.

[108] 모드 3-2(Mode 3-2) 인 UE는 모드 3-1와 비교하여, 전체 대역에 대한 단일 프리코딩 행렬 대신, 각 서브밴드에 대한 프리코딩 행렬을 생성한다.

[109] 2) PUCCH 를 통한 주기적인 CQI/PMI/RI 전송

[110] UE는 CSI(e.g. CQI/PMI/PTI(precoding type indicator) 및/또는 RI 정보)를 PUCCH 를 통해 BS에 주기적으로 전송할 수 있다. 만약, UE가 사용자 데이터를 전송하라는 제어신호를 수신하였을 경우에는, UE는 PUCCH 를 통하여 CQI 를 전송할 수 있다. 제어신호가 PUSCH 를 통하여 전송되더라도 CQI/PMI/PTI/RI 는 다음 표에서 정의된 모드들 중 하나의 방식에 의해 전송될 수 있다.

[111] [표 7]

		PMI 피드백 타입	
		No PMI	단일 PMI
PUCCH CQI 피드백 타입	광대역(광대역 CQI)	Mode 1-0	Mode 1-1
	UE 선택(서브밴드 CQI)	Mode 2-0	Mode 2-1

[112] UE는 표 7과 같은 전송 모드를 가질 수 있다. 표 7을 참조하면, 모드 2-0(Mode 2-0) 및 모드 2-1(Mode 2-1) 의 경우, 대역폭 파트(BP: Bandwidth Part)는 주파수 영역에서 연속적으로 위치한 서브밴드들의 집합이며 시스템 대역 또는 지정대역(set S)를 모두 커버할 수 있다. 표 7에서 각 서브밴드의 크기, BP의 크기 및 BP의 개수는 시스템 대역의 크기에 따라 달라질 수 있다. 또한, UE는 시스템 대역 또는 지정대역(set S)을 커버할 수 있도록 BP 별로 CQI 를 주파수 영역에서 오름차순으로 전송한다.

[113] CQI/PMI/PTI/RI 의 전송 조합에 따라, UE는 다음과 같은 PUCCH 전송 타입을 가질 수 있다.

[114] i) 타입 1 (Type 1): 모드 2-0(Mode 2-0), 모드 2-1(Mode 2-1) 의 서브밴드 CQI(SB-CQI) 를 전송한다.

- [115] ii) 타입 1a: 서브밴드 CQI 및 제2 PMI 를 전송한다
- [116] iii) 타입 2, 타입 2b, 타입 2c: 광대역 CQI 및 PMI(WB-CQI/PMI) 를 전송한다.
- [117] iv) 타입 2a: 광대역 PMI 를 전송한다.
- [118] v) 타입 3: RI 를 전송한다.
- [119] vi) 타입 4: 광대역 CQI 를 전송한다.
- [120] vii) 타입 5: RI 및 광대역 PMI 를 전송한다.
- [121] viii) 타입 6: RI 및 PTI 를 전송한다.
- [122] ix) 타입 7: CRI(CSI-RS resource indicator) 및 RI 를 전송한다.
- [123] x) 타입 8: CRI, RI 및 광대역 PMI 를 전송한다.
- [124] xi) 타입 9: CRI, RI 및 PTI(precode type indication) 를 전송한다.
- [125] xii) 타입 10: CRI 를 전송한다.
- [126] UE가 RI와 광대역 CQI/PMI 를 전송하는 경우, CQI/PMI 는 서로 다른 주기와 오프셋을 가지는 서브프레임에 전송된다. 또한, RI와 광대역 CQI/PMI 가 같은 서브프레임에 전송되어야 하는 경우에는 CQI/PMI 는 전송되지 않는다.

[127] 비주기적 CSI 요청

- [128] 현재 LTE 표준에서는 CA(carrier aggregation) 환경을 고려하는 경우 비주기적 CSI 피드백을 동작시키기 위해서는 DCI 포맷 0 또는 4에서 2-비트 CSI 요청 필드를 사용하고 있다. 단말은 CA 환경에서 여러 개의 서빙 셀을 설정받은 경우 CSI 요청 필드를 2-비트로 해석하게 된다. 만약 모든 CC(Component Carrier)에 대해 TM 1에서 9 사이의 TM 중 하나가 설정된 경우는, 아래 표 8의 값에 따라서 비주기적 CSI 피드백이 트리거링되고, 모든 CC 중 적어도 하나의 CC에 대해 TM 10이 설정된 경우는, 아래 표 9의 값에 따라서 비주기적 CSI 피드백이 트리거링된다.

[129] [표8]

CSI 요청 필드 값	상세 설명
'00'	비주기적 CSI 보고가 트리거링되지 않음
'01'	비주기적 CSI 보고가 서빙 셀에 대해 트리거링됨
'10'	비주기적 CSI 보고가 상위 계층에 의해 설정된 제1 집합의 서빙 셀들에 대해 트리거링됨
'11'	비주기적 CSI 보고가 상위 계층에 의해 설정된 제2 집합의 서빙 셀들에 대해 트리거링됨

[130] [표 9]

CSI 요청 필드 값	상세 설명
'00'	비주기적 CSI 보고가 트리거링되지 않음
'01'	비주기적 CSI 보고가 서빙 셀을 위해 상위 계층에 의해 설정된 CSI 프로세스 집합에 대해 트리거링됨
'10'	비주기적 CSI 보고가 상위 계층에 의해 설정된 제1 집합의 CSI 프로세스에 대해 트리거링됨
'11'	비주기적 CSI 보고가 상위 계층에 의해 설정된 제2 집합의 CSI 프로세스에 대해 트리거링됨

[131] 뉴 랫(new radio technology; NR)

[132] 이하에서는 새로운 무선 접속 기술 (New Radio Access Technology) 시스템에 대하여 설명한다. 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술 (radio access technology, RAT) 에 비해 향상된 단말 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되었다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브 MTC (massive Machine Type Communications) 역시 필요하게 되었다. 뿐만 아니라 신뢰성 (reliability) 및 지연 (latency) 에 민감한 서비스/UE 를 고려한 통신 시스템의 디자인이 제시되었다.

[133] 이와 같이 향상된 단말 광대역 통신 (enhanced mobile broadband communication), 매시브 MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 새로운 무선 접속 기술로써 새로운 무선 접속 기술 시스템이 제안되었다. 이하, 본 발명에서는 편의상 해당 기술을 New RAT 또는 NR (New Radio) 이라 명명한다.

[134] 본 발명이 적용 가능한 NR 시스템에서는 하기 표와 같은 다양한 OFDM 뉴머롤로지 (Numerologies) 를 지원한다. 이때, 반송파 대역폭 부분 (carrier bandwidth part) 별 μ 및 순환 전치 (Cyclic prefix) 정보는 하향링크 (DL) 또는 상향링크 (UL) 별로 각각 시그널링될 수 있다. 일 예로, 하향링크 반송파 대역폭 부분 (downlink carrier bandwidth part) 을 위한 μ 및 순환 전치 (Cyclic prefix) 정보는 상위 계층 시그널링 DL-BWP- μ 및 DL-MWP-cp 를 통해 시그널링될 수 있다. 다른 예로, 상향링크 반송파 대역폭 부분 (uplink carrier bandwidth part) 을 위한 μ 및 순환 전치 (Cyclic prefix) 정보는 상위 계층 시그널링 UL-BWP- μ 및 UL-MWP-cp 를 통해 시그널링될 수 있다.

[135] [표 10]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[136] NR에서 프레임 구조를 살펴보면, 하향링크 및 상향링크 전송은 10ms 길이의 프레임으로 구성된다. 상기 프레임은 1ms 길이의 서브프레임이 10개 모여 구성될 수 있다. 이때, 각 서브프레임 별 연속하는 OFDM 심볼의 개수는

$$N_{\text{symb}}^{\text{subframe}\mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe}\mu} \text{ 이다.}$$

[137] 각 프레임은 2개의 동일한 크기를 갖는 하프-프레임(half frame)으로 구성될 수 있다. 이때, 각 하프-프레임은 각각 서브프레임 0-4 및 서브프레임 5-9로 구성될 수 있다.

[138] 부반송파 간격(subcarrier spacing) μ 에 대해, 슬롯은 하나의 서브프레임 내 오름차순으로 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu} - 1\}$ 와 같이 넘버링되고, 하나의

프레임 내 오름차순으로 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \beta} - 1\}$ 와 같이 넘버링될 수

있다. 이때, 하나의 슬롯 내 연속하는 OFDM 심볼 개수 ($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$)는 순환 전치에

따라 하기 표와 같이 결정될 수 있다. 하나의 서브프레임 내 시작 슬롯 (n_s^μ)은 동일한 서브프레임 내 시작 OFDM 심볼 ($n_s^\mu N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$)과 시간 차원에서 정렬되어

있다 (aligned). 하기 표 4는 일반 순환 전치 (normal cyclic prefix)를 위한 슬롯별 / 프레임별 / 서브프레임별 OFDM 심볼의 개수를 나타내고, 표 5는 확장된 순환 전치 (extended cyclic prefix)를 위한 슬롯별 / 프레임별 / 서브프레임별 OFDM 심볼의 개수를 나타낸다.

[139] [표 11]

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}^{\text{symp}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[140] [표 12]

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}^{\text{symp}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
2	12	40	4

[141] 본 발명이 적용 가능한 NR 시스템에서는 상기와 같은 슬롯 구조로써 자립적 슬롯 구조 (Self-contained slot structure) 가 적용될 수 있다.

[142] 도 5는 본 발명에 적용 가능한 자립적 슬롯 구조 (Self-contained slot structure) 를 나타낸 도면이다.

[143] 도 5에서 빗금친 영역 (예: symbol index =0) 은 하향링크 제어 (downlink control) 영역을 나타내고, 검정색 영역 (예: symbol index =13) 은 상향링크 제어 (uplink control) 영역을 나타낸다. 이외 영역 (예: symbol index = 1~ 12)은 하향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있고, 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있다.

[144] 이러한 구조에 따라 기지국 및 UE는 한 개의 슬롯 내에서 DL 전송과 UL 전송을 순차적으로 진행할 수 있으며, 상기 하나의 슬롯 내에서 DL 데이터를 송수신하고 이에 대한 UL ACK/NACK 도 송수신할 수 있다. 결과적으로 이러한 구조는 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 지연을 최소화할 수 있다.

[145] 이와 같은 자립적 슬롯 구조에서 기지국과 UE가 송신 모드에서 수신모드로 전환 또는 수신모드에서 송신모드로 전환을 위해서는 일정 시간 길이의 타임 갭(time gap) 이 필요하다. 이를 위하여 자립적 슬롯 구조에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼은 가드 구간 (guard period, GP)로 설정될 수 있다.

[146] 앞서 상세한 설명에서는 자립적 슬롯 구조가 DL 제어 영역 및 UL 제어 영역을 모두 포함하는 경우를 설명하였으나, 상기 제어 영역들은 상기 자립적 슬롯 구조에 선택적으로 포함될 수 있다. 다시 말해, 본 발명에 따른 자립적 슬롯 구조는 도 8과 같이 DL 제어 영역 및 UL 제어 영역을 모두 포함하는 경우 뿐만 아니라 DL 제어 영역 또는 UL 제어 영역만을 포함하는 경우도 포함할 수 있다.

- [147] 일 예로, 슬롯은 다양한 슬롯 포맷을 가질 수 있다. 이때, 각 슬롯의 OFDM 심볼은 하향링크 ('D' 로 표기함), 플 렉시블('X' 로 표기함), 상향링크 ('U' 로 표기함)로 분류될 수 있다.
- [148] 따라서, 하향링크 슬롯에서 UE는 하향링크 전송이 'D' 및 'X' 심볼들에서만 발생한다고 가정할 수 있다. 이와 유사하게, 상향링크 슬롯에서 UE는 상향링크 전송이 'U' 및 'X' 심볼에서만 발생한다고 가정할 수 있다.
- [149] 이하에서는 아날로그 빔포밍 (Analog beamforming) 에 대하여 설명한다.
- [150] 밀리미터 파 (Millimeter Wave, mmW) 에서는 파장이 짧아 동일 면적에 다수개의 안테나 요소(element) 의 설치가 가능하다. 즉, 30GHz 대역에서 파장은 1cm 이므로, 5 * 5 cm 의 패널(panel) 에 0.5 lambda (파장) 간격으로 2-차원 (2-dimension) 배열을 하는 경우 총 100개의 안테나 요소를 설치할 수 있다. 이에 따라, 밀리미터 파 (mmW) 에서는 다수개의 안테나 요소를 사용하여 빔포밍 (beamforming, BF) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나, 쓰루풋 (throughput) 을 높일 수 있다.
- [151] 이때, 안테나 요소 별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 각 안테나 요소는 TXRU(Transceiver Unit) 을 포함할 수 있다. 이를 통해, 각 안테나 요소는 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [152] 그러나 100여개의 안테나 요소 모두에 TXRU 를 설치하기에는 가격측면에서 실효성이 떨어지는 문제를 갖게 된다. 그러므로 하나의 TXRU 에 다수개의 안테나 요소를 매핑하고 아날로그 위상 시프터 (analog phase shifter) 로 빔(beam) 의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍 방식은 전 대역에 있어서 하나의 빔 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍이 어렵다는 단점을 갖는다.
- [153] 이에 대한 해결 방안으로, 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍의 중간 형태로 Q개의 안테나 요소보다 적은 개수인 B개의 TXRU 를 갖는 하이브리드 빔포밍 (hybrid BF) 를 고려할 수 있다. 이 경우에 B개의 TXRU 와 Q개의 안테나 요소의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔(beam) 의 방향은 B개 이하로 제한될 수 있다.
- [154] 도 6 및 도 7은 TXRU 와 안테나 요소 (element) 의 대표적인 연결 방식을 나타낸 도면이다. 여기서 TXRU 가상화 (virtualization) 모델은 TXRU 의 출력 신호와 안테나 요소의 출력 신호의 관계를 나타낸다.
- [155] 도 6은 TXRU 가 서브 어레이 (sub-array) 에 연결된 방식을 나타낸 도면이다. 도 6의 경우, 안테나 요소는 하나의 TXRU 에만 연결된다.
- [156] 반면, 도 7은 TXRU 가 모든 안테나 요소에 연결된 방식을 나타낸 도면이다. 도 7의 경우, 안테나 요소는 모든 TXRU 에 연결된다. 이때, 안테나 요소가 모든 TXRU 에 연결되기 위하여 도 8에 도시된 바와 같이 별도의 덧셈기를 필요로 한다.
- [157] 도 6 및 도 7에서, W는 아날로그 위상 시프터 (analog phase shifter) 에 의해

- 곱해지는 위상 벡터를 나타낸다. 즉, W 는 아날로그 빔포밍의 방향을 결정하는 주요 파라미터이다. 여기서 CSI-RS 안테나 포트와 TXRU 들과의 매핑은 1:1 또는 1:다(多) (1-to-many) 일 수 있다.
- [158] 도 6의 구성에 따르면, 빔포밍의 포커싱이 어려운 단점이 있으나, 전체 안테나 구성을 적은 비용으로 구성할 수 있다는 장점이 있다.
- [159] 도 7의 구성에 따르면, 빔포밍의 포커싱이 쉽다는 장점이 있다. 다만, 모든 안테나 요소에 TXRU 가 연결되는 바, 전체 비용이 증가한다는 단점이 있다.
- [160] 본 발명이 적용 가능한 NR 시스템에서 복수의 안테나가 사용되는 경우, 디지털 빔포밍 (Digital beamforming) 및 아날로그 빔포밍 (Analog beamforming) 을 결합한 하이브리드 빔포밍 (Hybrid beamforming) 기법이 적용될 수 있다. 이때, 아날로그 빔포밍 (또는 RF (Radio Frequency) 빔포밍)은 RF 단에서 프리코딩 (또는 콤바이닝 (Combining)) 을 수행하는 동작을 의미한다. 그리고, 하이브리드 빔포밍에서 베이스밴드 (Baseband) 단과 RF 단은 각각 프리코딩 (또는 콤바이닝)을 수행한다. 이로 인해 RF 체인 수와 D/A (Digital-to- Analog) (또는 A/D (Analog-to-Digital) 컨버터 수를 줄이면서도 디지털 빔포밍에 근접하는 성능을 낼 수 있다는 장점이 있다.
- [161] 설명의 편의상, 상기 하이브리드 빔포밍 구조는 N 개 송수신단 (Transceiver unit, TXRU) 과 M 개의 물리적 안테나로 표현될 수 있다. 이때, 송수신단에서 전송할 L 개 데이터 계층 (Data layer) 에 대한 디지털 빔포밍은 $N * L$ (N by L) 행렬로 표현될 수 있다. 이후 변환된 N 개 디지털 신호는 TXRU 를 거쳐 아날로그 신호로 변환되고, 상기 변환된 신호에 대해 $M * N$ (M by N) 행렬로 표현되는 아날로그 빔포밍이 적용된다.
- [162] 도 8은 TXRU 및 물리적 안테나 관점에서의 하이브리드 빔포밍 구조를 간단히 나타낸 도면이다. 이때, 상기 도 8에서 디지털 빔의 개수는 L 개이며, 아날로그 빔의 개수는 N 개이다.
- [163] 추가적으로, NR 시스템에서는 기지국이 아날로그 빔포밍을 심볼 단위로 변경할 수 있도록 설계하여 특정한 지역에 위치한 단말에 게 보다 효율적인 빔포밍을 지원하는 방법을 고려하고 있다. 더 나아가, 도 8과 같이 특정 N 개의 TXRU 와 M 개의 RF 안테나를 하나의 안테나 패널(panel) 로 정의할 때, 본 발명에 따른 NR 시스템에서는 서로 독립적인 하이브리드 빔포밍이 적용 가능한 복수의 안테나 패널을 도입하는 방안까지 고려되고 있다.
- [164] 상기와 같이 기지국이 복수의 아날로그 빔을 활용하는 경우, 단말 별로 신호 수신에 유리한 아날로그 빔이 다를 수 있다. 이에 따라, 본 발명이 적용 가능한 NR 시스템에서는 기지국이 특정 서브프레임 (SF) 내에서 심볼 별로 상이한 아날로그 빔을 적용하여 (적어도 동기 신호, 시스템 정보, 페이징 (Paging) 등) 신호를 전송함으로써 모든 단말이 수신 기회를 가질 수 있도록 하는 빔 스위핑 (Beam sweeping) 동작이 고려되고 있다.
- [165] LTE 와 같은 통신 시스템에서는, 셀 간 간섭 측정을 위해 ZP CSI-RS 기반의

IMR(interference measurement resource) 이 사용되 었다. 이는 기존 ZP CSI-RS 로 지정할 수 있는 자원 중 하나를 지정하여 해당 자원에서 측정된 간섭을 CSI 도출에 사용하는 방식이다. CoMP(coordinated multiple point transmission and reception) 와 같은 환경에서 해당 IMR 에서 측정하는 간섭은, CoMP 집합 내의 eNB 간에 상정한 CoMP 시나리오에 대한 간섭을 해당 IMR 에서 측정하도록 기지국 간 레이트 매칭(rate matching) 등을 통해 조율할 수 있다.

[166] 이와 같은 간섭 측정 방식은 타 기지국의 데이터 전송을 간섭으로서 측정하는 것을 상정하고 있기 때문에 제한이 발생한다. 예를 들어, MU(mutiple user) 시나리오와 같은 상황을 고려한다면 기지국이 고려해야 할 간섭 가정(hypothesis) 이 크게 늘어나기 때문에 IMR 의 설정(configuration) 측면에서 어려움이 생긴다. 이를 위해, 뉴넷과 같은 통신 시스템에서는, 간섭 측정을 위한 간섭 자원(IMR) 으로서 NZP CSI-RS 기반 IMR 이 고려되고 있다. 이와 같은 IMR 은 기지국이 상정하는 간섭을 NZP CSI-RS 를 사용하여 에뮬레이션(emulation) 하여 단말에게 전송하는 방식으로, 여러 가지 간섭 상황을 더 적은 설정 자원을 사용하여 측정할 수 있다.

[167] 상술한 NZP CSI-RS 기반 IMR 을 좀 더 적은 자원 설정으로 사용하는 방식으로, 포트- 와이즈 간섭 측정(port-wise interference measurement) 방식을 고려할 수 있다. 기지국은 하나의 IMR 내에서 각 포트 별로 간섭을 다르게 전송하고, 또한 단말은 이를 인지하고 각 포트 별로 서로 다른 간섭 상황을 가정하여 CSI 를 계산/보고할 수 있다. 이 방식으로 자원의 오버헤드를 줄일 수 있다. 예를 들어, 2-포트 IMR 을 기준으로 했을 때, 2-CDM(code division multiplexed) 포트를 사용하는 포트-와이즈 IMR 과 2 개의 2-RE NZP CSI-RS 기반 IMR 은, 자원의 사용 측면에서 2배의 차이를 보일 수 있다.

[168] 이를 위해, 기지국은 단말에 포트- 와이즈 IMR (이하, PIMR) 을 설정해 줄 수 있다. 이는 다른 IMR 과 달리 간섭 가정이 각 포트별로 다르기 때문에, 단말은 이를 인지하고 IMR 내 각 포트에 대해 독립적으로 간섭 측정을 수행한다. 다른 IMR 과 구분하기 위해, IMR 타입 지시자를 IMR 설정에 포함하여 해당 IMR 이 ZP CSI-RS 기반 IMR 인지, NZP CSI-RS 기반 IMR 인지, 혹은 PIMR 인지 알려줄 수 있다. 혹은 CSI 를 위한 RS 타입 지시자(RS type for CSI indicator) 를 포함시켜, 채널 측정을 위한 NZP CSI-RS 인지의 정보를 포함하여 설정해 줄 수 있다. 이와 같은 RS 타입 지시자는 RRC 시그널링을 통해 단말에게 설정될 수 있다.

[169] 이하에서는 설명의 편의를 위해 3GPP 뉴넷 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명한다. 하지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP 뉴넷 시스템 외에 다른 시스템(예컨대, LTE, UTRA 등)으로도 확장 가능하다. 또한 본 특허에서 기술하는 기지국의 명칭은 셀, 기지국, eNB, gNB, 섹터, 전송 포인트 (TP), 수신 포인트 (RP), 원격 라디오 헤드(remote radio head; RRH), 릴레이 등의 송수신 포인트에 적용되며, 특정 송수신 포인트에서 요소 반송파(component carrier; CC)를 구분하기 위한 포괄적 인 용어로 사용된다.

- [170] 위 PIMR 을 사용한 CSI 계산은 아래와 같이 수행할 수 있다.
- [171] Alt. 1: 각 포트에서 측정된 간섭의 합을 하나의 간섭으로 간주하여 CSI 계산.
- [172] 단말은 CSI 를 계산하기 위해, 각 포트 별로 측정된 간섭의 측정 결과를 합하여 하나의 간섭으로 간주하고, 이와 같이 합산된 간섭에 대해 수신기 필터를 선택하여 CSI 를 계산 및 보고한다. 예를 들어, 4-포트 PIMR 이 단말에게 설정되었을 경우, 단말은 각 포트에서 측정된 4 개의 간섭 I_1, I_2, I_3, I_4 의 합인 $(I_1+I_2+I_3+I_4)$ 를 실제 간섭으로 간주하여 수신기 필터를 선택 및 CSI 를 계산 및 보고할 수 있다.
- [173] 특히 이와 같은 경우, 기지국은 단말 동작과 무관하게 각 포트 별로 간섭 에물레이션을 수행할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 특정 포트에 간섭을 제공하지 않아도 단말은 전체 간섭을 측정할 수 있다. 만약 I_1, I_2, I_3, I_4 중 $I_3=0$ 으로, 3번째 포트에서 기지국이 간섭 에물레이션을 하지 않더라도, 단말 측면에서는 투명(transparent) 하게 동작할 수 있다.
- [174] 자원을 더욱 절약하기 위해, 별도로 ZP CSI-RS 를 IMR 로서 두는 대신 PIMR 내에 ZP IMR 포트를 설정하고, 해당 포트를 'ZP IMR 포트'로서 사용할 수 있다. 다시 말해, ZP IMR 포트에서는 기지국에서 PIMR 의 각 포트에서 공통으로 측정되는 셀-간 간섭만이 측정될 수 있도록 하고, 단말은 각 포트에서 측정된 에물레이션된 간섭 및 셀-간 간섭을 고려한 CSI 를 계산할 수 있다. 특히 CDM 된 IMR 포트를 사용할 경우, 측정된 셀-간 간섭(특히, 잡음)은 실제 데이터가 겪는 것과 동일한 것이 유리하므로, ZP IMR 포트는 왈쉬 코드(Walsh code) $\{+1, +1\}$ 을 사용하는 포트로 한정할 수 있다. 이와 같은 포트는 일반적으로 가장 낮은 포트 번호를 가지므로, ZP IMR 포트는 가장 낮은 인덱스를 갖는 포트로 한정할 수 있다. 단말은 이와 같은 ZP IMR 포트에서는 NZP CSI-RS 에서 사용되는 시퀀스를 사용하지 않고, LTE 의 ZP CSI-RS 에서 측정된 방식과 동일한 방식으로 간섭을 측정한다. 이와 같이 ZP IMR 포트에서 측정된 간섭/잡음은 다른 포트에서 측정된 간섭에 더해 CSI 를 계산하는데 사용한다.
- [175] PIMR 은 동일한 RE 패턴에서 CDM 으로 구분되는 포트들만으로 구성할 수 있다. 이와 같은 방식을 사용할 경우, 기지국이 에물레이션하고자 하는 간섭의 수에 상관 없이(하지만, 최대 포트 수보다는 작아야 한다.) 자원 설정 측면에서는 변동이 없기 때문에 유리하다. 예를 들어, 만약 2 RE, 길이-2 CDM 을 사용하는 IMR 내의 두 포트가 왈쉬 코드 $\{+1, +1\}$ 과 $\{+1, -1\}$ 로 구분되고, 각 포트에 대해 기지국은 서로 다른 간섭을 에물레이션해서 전송할 때, 각 포트에서 에물레이션하여 전송하는 간섭을 각각 I_1, I_2 , 그리고 각 PIMR 포트에서 공통으로 측정되는 잡음을 n 이라 했을 때, 이는 도 9, 10, 11에 도시된 것과 같이 동작할 수 있다.
- [176] 왈쉬 코드 $\{+1, +1\}$ 을 사용하는 IMR 포트의 경우, I_2 가 제거되어 $I_1 +$ 잡음이 측정될 수 있다. 또한, 왈쉬 코드 $\{+1, -1\}$ 을 사용하는 IMR 포트의 경우, I_1 과 잡음이 제거되어 I_2 가 측정될 수 있다.

- [177] 따라서 각 포트에서 측정된 결과는 기지국이 의도한 11 및 12가 된다.
- [178] 각 RE에서 동일하게 측정되는 잡음 n 대신 서로 다른 잡음이 측정되는 경우(예컨대, 측정의 부정확)에도 유사하게 동작할 수 있다. 도 12 및 13은 이러한 동작을 도시한다.
- [179] 이와 같은 경우, 각 RE에서 측정된 잡음 n_1 , n_2 가 가우시안 잡음(Gaussian noise)과 같이 서로 독립적일 경우, 이 잡음의 합 또는차는 유사한 성격을 갖는 새로운 잡음 n_3 와 같이 간주될 수 있고, 이는 단순히 측정시 간섭이 일부 포함된 형태와 같이 다루어질 수 있다. 다시 말해, CDM 포트에서 측정된 간섭들은 개별 포트에서 측정된 간섭과 동일한 형태를 이룬다. 이와 같이 CDM 포트를 사용한 PIMR의 경우는 NZP CSI-RS를 이용한 간섭 에물레이션시 CDM, 특히 CDM-T(time, 시간 방향의 CDM)를 통해 다른 CSI-RS 포트의 전력을 빌려와 부스트(boost)할 수 있으므로, 잡음 대비 전력을 키워 좀 더 정확한 간섭의 에물레이션/측정이 가능하다.
- [180] Alt 2: 각 포트에서 측정된 간섭을 각각의 독립된 간섭 가정으로 가정하여 CSI 계산/보고
- [181] PIMR의 설정 방식 및 기지국이 각 포트에서 서로 다른 간섭을 에물레이션해서 전송하는 것은 상기 Alt 1과 동일하나, 이 경우 단말은 해당 PIMR의 간섭들을 합하지 않고, 독립된 간섭 가정으로서 간주하여 CSI를 계산한다. 특히 이와 같은 경우, 단말이 전송된 PIMR 포트 중 어떤 포트의 간섭을 실제 CSI를 계산 및/또는 보고하는데 사용할지 결정하는 방식을 아래와 같이 나눌 수 있다.
- [182] Alt 2-1: 각 포트의 간섭 가정 중 가장 좋은 COI를 보이는 포트 인덱스를 보고
- [183] 이는 MU 스케줄링을 위해, 단말로 하여금 후보 MU 페어를 결정하도록 하고자 할 때 사용할 수 있다. 단말은 각 PIMR 포트에서 주어지는 간섭 중 가장 좋은 CQI를 만드는 간섭을 보이는 포트 인덱스를 기지국에 보고한다. 이는 다른 CSI와 함께 계산 및 보고할 수 있고, 특히 CQI와 같이 보고될 수 있다.
- [184] 주기적 보고를 하는 상황에서 만약 CQI와 PIMR 포트 인덱스(PPI)만 전송되고 PMI는 반드시 같은 시점에 보고되지 않을 경우, 단말은 가장 최근에 계산/보고된 PMI를 기반으로 해당 CQI 및 PPI를 계산 및/또는 보고한다.
- [185] 주기적 보고를 하는 상황에서 만약 CQI와 PPI가 반드시 같은 시점에 보고되지 않을 경우, CQI는 가장 최근에 보고한 PPI에 해당하는 IMR 포트에서 측정된 간섭을 기반으로 계산 및/또는 보고될 수 있다.
- [186] Alt 2-2: 기지국이 지정한 포트들에서 측정된 간섭을 사용하여 CSI 계산/보고
- [187] 이 방식은 해당 PIMR이 복수의 단말들 간에 공유되고, 각 포트마다 특정 단말(그룹)을 위한 에물레이션된 간섭이 전송되는 경우에 사용할 수 있다. 이와 같은 경우, 기지국은 포트 인덱스(들)을 DCI를 통해 단말에게 전송하고, 단말은 해당 인덱스들의 포트에서 측정되는 간섭을 사용하여 CSI를 계산 및/또는 보고할 수 있다. 특히 기지국이 복수의 포트 인덱스(들)을 사용할 경우, 단말은 지정된 모든 포트에서 전송되는 간섭을 합하여 하나의 간섭으로 간주하고 CSI를

- 계산 및/또는 보고할 수 있다. 이와 같은 포트 인덱스(들)은 비주기적 CSI 요청과 조인트 인코딩되어 전송될 수 있다.
- [188] Alt 2-3: 타깃 CQI 를 정해 놓고, 해당 CQI 를 만족하는 간섭 레벨을 보이는 포트 인덱스(들)을 기지국에 보고
- [189] 단말은 주어진 PIMR 의 각 포트에서 측정된 간섭 중, 타깃 CQI 를 만족하는 간섭을 보이는 포트 인덱스(들)을 기지국에 보고할 수 있다. 특히 복수의 포트 인덱스들을 보고할 경우, 상기 복수의 포트 인덱스들에 대응하는 포트들에 대해, 1) 각 포트의 간섭을 가정하여 도출한 개별 CQI 가 타깃 CQI 를 초과함, 2) 각 포트의 간섭 합을 하나의 간섭으로 가정하여 도출한 CQI 가 타깃 CQI 를 초과함을 의미할 수 있다.
- [190] 2)와 같은 경우는 타깃 CQI 를 만족하는 간섭 포트의 숫자로, 특히 이와 같은 경우, 가장 많은 포트를 조합하는 경우를 우선하여 기지국에 보고할 수 있다. 이와 같은 경우는, 포트 인덱스 대신 비트맵으로 타깃 CQI 를 위해 조합할 수 있는 포트 그룹을 기지국에 보고할 수 있고, 이는 비주기적 CSI 피드백으로 한정할 수 있다.
- [191] 비트맵을 보고하는 것은 오버헤드가 크므로, 보고를 간소화하기 위해 간섭의 조합을 한정할 수 있다. 한 방식으로, PIMR 의 각 포트에서 간섭 후보를 전송하되, 가장 낮은 포트 인덱스로부터 차례로 첫번째 간섭, 두번째 간섭, ... 등과 같은 형식으로 전송되며, 단말은 각각의 포트에서 전송되는 간섭을 차례로 합하여, 그 중 타깃 CQI 를 만족하는 포트의 개수를 보고할 수 있다. 예를 들어 기지국이 단말에게 4-포트 PIMR 을 설정해 주었을 경우, 단말은 지정된 PIMR 에서 간섭 없음/1개 간섭 포트(첫번째 포트에서 전송된 간섭)/2개 간섭 포트(첫번째 및 두번째 포트에서 전송된 간섭)/3개 간섭 포트(첫번째, 두번째 그리고 세번째 포트에서 전송된 간섭)의 4가지 중 하나를 기지국에 보고할 수 있다.
- [192] 유사하게, 기지국은 CQI 의 견딜수 있는(tolerable) CQI 드롭을 단말에 알려줄 수 있다. 기지국은 SU CQI 대비 MU CQI 의 네트워크-측면 스루풋 증가량을 어느 정도 예측할 수 있으므로, 기지국은 네트워크 측면에서 이익이 되는 수준으로 감당 가능한 CQI 의 견딜수 있는 CQI 드롭을 단말에게 알려줄 수 있고, 단말은 (가장 최근에 보고된) SU CQI 대비 해당 견딜수 있는 CQI 드롭을 만족하는 범위 내의 간섭을 보이는 포트 인덱스(들)을 기지국에 보고할 수 있다. 이때 단말은 실제 CQI 의 감소량(즉, CQI 드롭)을 함께 계산하여 보고할 수 있다.
- [193] 상기 타깃 CQI 혹은/그리고 최대 CQI 드롭은 기지국이 단말에게 시그널링해 줄 수 있다. 이는 RRC 등의 시그널링을 통해 보고 세팅(reporting setting)에 포함될 수 있고, 만약 비주기적 CSI 보고에 사용한다면 DCI 를 통해 단말에게 시그널링해 줄 수 있다.
- [194] Alt 2-4: 각 포트에서 측정된 간섭을 각각의 독립된 간섭 가정으로 가정하여 각 IMR 포트에 대한 CSI 를 저부 계산/보고 ic.f. 암의 Alt 들은 임부 IMR 포트에 대해서만 보고 현은)

- [195] 이 방식은 기지국으로 하여금 MU 후보 중 적합한 단말에 대한 MU 스케줄링을 하기 위해 단말로 하여금 가능한 간섭에 대한 CSI를 모두 측정 및/또는 보고하도록 하는 방식이다. 이와 같이 전체 CSI를 보고하기 위해서는 큰 페이로드가 필요하기 때문에, 이와 같은 방식은 비주기적 보고와 같이 큰 페이로드를 사용하는 방식에 한정하여 사용할 수 있다.
- [196] 혹은 주기적 보고에 사용할 경우, 통(long) PUCCH 동작에 만 사용할 수 있고, 숏(short) PUCCH에서는 사용하지 않을 수 있다. 이와 같은 경우, 다른 보고 방식(예컨대, 기존 CSI 보고 방법이나 Alt 2-1)을 같이 사용할 수 있는데, 이 경우 사용되는 다른 보고 방식은 숏 PUCCH를 사용하여 보고하여 피드백 오버헤드를 줄일 수 있다. 또한 유사한 목적으로, 본 방식(즉, Alt 2-4)은 상대적으로 더 긴 주기로, 다른 보고 방식(예컨대, 기존 CSI 보고 방법이나 Alt 2-1)은 상대적으로 더 짧은 주기로 보고할 수 있다.
- [197] 본 특허에서 설명하는 PIMR의 설정을 위해, 기지국은 아래와 같은 정보의 일부 혹은 전부를 포함하는 설정을 RRC와 같은 상위 계층 시그널링을 통해 단말에 게 설정해 줄 수 있다.
- [198] 1. RE 패턴
- [199] A. 자원의 설정
- [200] 2. CDM 길이/방향, 예컨대, {CDM-F (즉, 주파수 방향의 CDM), 길이-2}, {CDM-TF (즉, 시간 및 주파수 방향의 CDM), 길이-4}
- [201] A. 상술한 바와 같이, 특정 CDM, 예컨대, CDM-F 길이-2만을 사용할 수 있고, 이와 같은 경우 별도의 설정이 필요하지 않다. 특히 특정 CDM만 이 고려될 경우, CDM 온/오프와 같은 방식으로 간략화될 수 있다.
- [202] B. 동일한 CDM 그룹 내에 속해 있는 포트에 한정하는 경우, CDM 길이/방향은 상기 RE 패턴과 일치하기 때문에, 이와 같은 설정은 생략될 수 있다.
- [203] 3. 주파수 그래뉴러리티(Frequency granularity)
- [204] A. 광대역/부분 대역(대역폭 파트)에 대한 PIMR을 설정해 줄 수 있다.
- [205] i. 서로 다른 뉴머로로지(numerology)를 가지는 대역폭 파트의 경우, 서로 다른 PIMR을 설정해 주는 것이 바람직하다.
- [206] ii. 특히, 하나의 대역폭 파트 내에서 더욱 작은 크기를 가지는 PIMR이 전송될 수 있고, 이를 위해 별도의 대역 설정(예컨대, 시작 RB 인덱스 및 길이)가 포함될 수 있다.
- [207] iii. 별도의 설정이 없이, CSI를 계산할 NZP CSI-RS를 따를 수 있다.
- [208] 4. 포트 별 주파수 자원
- [209] A. 주파수 그래뉴러리티와 별도로, 각 포트 별로 간섭을 측정할 주파수 영역을 설정해 줄 수 있다. 이와 같은 경우, 각 포트 별 간섭을 합산할 때, 각 주파수 영역(예컨대, RB)에서 측정할 포트 별 간섭은 각 포트의 주파수 영역 설정에 따르고, 만약 포트 별 간섭을 합산하는 등 포트 간 동작을 수행할 경우, 해당 주파수 영역에서 측정하도록 설정된 포트에 대해서만 해당 동작을 수행할 수

- 있다.
- [210] 5. 타이밍 동작(Timing behavior)
- [211] A. 해당 PIMR 이 비주기적/반-지속적(semi-persistent)/ 주기적 인지 설정한다.
- [212] i. 반-지속적 혹은 주기적일 경우, 주기를 설정해줄 수 있다.
- [213] B. 만약 PIMR 은 비주기적 IMR 로 한정할 경우 별도의 주기 설정은 사용되지 않을 수 있다. 이와 같은 경우, DCI 를 통해 해당 자원에서 간섭을 측정할 타이밍을 지정해 줄 수 있고, 이는 비주기적 CSI 요청과 함께 조인트 인코딩될 수 있다.
- [214] C. 주기가 포트 별로 설정될 수 있고, 이는 PIMR 의 전송과 무관하게 단말이 각 포트에서 단말이 실제로 간섭을 측정해야 하는 주기를 지정해 줄 수 있다.
- [215] 6. QCL(quasi-co-located)
- [216] A. 전송하는 TRP 에 따라 서로 다른 간섭을 가정할 수 있으므로, 이를 판단하기 위한 QCL 파라미터를 포함할 수 있고, 단말이 간섭을 측정할 수신기 빔을 판단하기 위해 이 중 공간 QCL 파라미터(즉, 기지국의 전송 빔을 표현하는 RS, 예컨대 CSI-RS 를 지시하여, 단말의 수신기 빔을 지시할 수 있음) 를 적어도 포함할 수 있다.
- [217] B. 별도의 설정이 없이, CSI 를 계산할 NZP CSI-RS 를 따를 수 있다.
- [218] 7. 시간-와이즈 MR(measurement restriction)
- [219] A. 포트 설정이 동적으로 변할 수 있기 때문에, 언제나 MR on (즉, 서로 다른 타이밍에 측정된 간섭 측정 결과는 서로 다른 간섭으로 간주하여, 평균 등의 후가공을 함께 하지 않는다.) 으로 간주한다. 이 경우 별도의 MR 설정을 두지 않을 수 있다.
- [220] B. 주기/반-지속적 PIMR 의 경우, 포트-와이즈 측정 제한(measurement restriction; MR) 을 설정해 줄 수 있다. 이는 각 포트 별로 다르게 MR on/off 를 하는 동작이다.
- [221] i. 기존의 자원-와이즈 MR(즉, 같은 자원에서 측정된 간섭은 서로 평균 가능)에 더하여, 자원-와이즈 MR/ 포트-와이즈 MR/no MR의 3가지 MR 설정 중 하나를 단말에게 설정해 줄 수 있다.
- [222] 이 경우, 자원-와이즈 MR off 는 모든 포트에서 포트-와이즈 MR이 오프된 상태로 해석할 수 있다.
- [223] 8. 주파수 MR
- [224] A. 안정적인 간섭의 측정을 위해, 각 간섭이 동일하다고 가정할 수 있는(다시 말해, 동일한 프리코딩이 걸려 있다고 가정할 수 있는) 주파수 자원 크기(예컨대, RBG(resource block group) 크기) 를 설정해 줄 수 있다. 이는 단순히 주파수 MR 온/오프의 시그널링으로서 설정될 수 있다.
- [225] 각 간섭이 서로 다른 PRG 크기를 사용하는 경우를 가정하여, 주파수 MR 온/오프 혹은 MR 그룹 크기를 포트 별로 서로 다르게 설정해 줄 수 있다.
- [226] 9. 에물레이트된 간섭 전력

- [227] A. 측정된 간섭 전력을 실제 CSI 계산에 사용할 때 어느 정도 보정하여 사용할지에 대한 설정이다.
- [228] 위 설정의 설명 중 의미가 있는 부분에 포트-와이즈 설정을 별도로 서술해 놓았으나, 별도로 서술하지 않는 항목에 있어서도 포트 별로 서로 다른 설정을 해줄 수 있다.
- [229] 특히, 더 높은 유연성을 위해, 단말에 계 복수의 PIMR 을 위와 같이 RRC 시그널링으로 설정해 주고 DCI 로서 실제 간섭 측정에 사용할 PIMR 을 지정해 줄 수 있다. DCI 의 오버헤드를 줄이기 위해, MAC 시그널링을 통해 DCI 로 지정해 줄 PIMR 의 집합을 선택해 주거나, PIMR 의 선택을 위한 DCI 시그널링 없이 MAC 시그널링을 통해 PIMR 을 선택해 줄 수 있다.
- [230] PIMR 에 더하여, 하나의 자원 내에서 포트마다 별도의 역할을 부여할 수 있다. 다시 말해, 상술한 NZP- 기반 IM 포트에 더해, 각 포트 마다 CMR (즉, 채널 측정을 위한 포트) 혹은/그리고 NZP- 기반 IM 포트 혹은/그리고 ZP IMR 포트 등으로 나눌 수 있고, 이를 하나의 자원 내에서 설정해 줄 수 있다. 이와 같은 자원 내 포트 설정은 RRC 와 같은 상위 계층 시그널링을 통해 기지국이 단말에게 설정해 줄 수 있다.
- [231] 본 기술에서 정의되는 PIMR 내 '포트'는 IMR 내에서 정의되는 일종의 자원 그룹 단위로, 예를 들어 동일한 구조(즉, IMR 의 포트 수(혹은 하나의 IMR 에 포함되는 RB 당 RE의 수), 주파수/시간-와이즈 RE 위치, CDM 패턴)의 NZP CSI-RS 가 가지는 포트 구성과 동일한 설정을 가질 수 있다. 만약 기지국이 간섭을 더욱 정확하게 측정하기 위해 일정 포트 그룹 단위로 간섭을 측정하도록 확장할 수 있고, 이를 위해 단말에게 해당 포트 그룹핑에 대한 시그널링 또는 설정을 줄 수 있다. 예를 들어, 기지국은 포트 그룹에 포함되는 포트 인덱스를 RRC 와 같은 상위-계층 시그널링으로 설정해 줄 수 있고, 혹은 단순하게 각 포트 그룹 내에 속할 포트의 수(예컨대, 1, 2, 4 포트)를 상위-계층 시그널링으로 설정해 주는 것으로 가장 낮은 번호의 포트부터 설정받은 수만큼의 PIMR 포트를 해당 포트 그룹에 포함된다고 간주할 수 있다. 이와 같은 경우 단말은 해당 포트 그룹 내에서는 서로 같은 가정에 대한 간섭이 전송되었다고 간주하고 간섭을 측정(예컨대, 평균하여 간섭을 측정)할 수 있다.
- [232] 도 14는 본 발명의 실시예들을 수행하는 전송장치 (10) 및 수신장치 (20)의 구성요소를 나타내는 블록도 이다. 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 전송한 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.
- [233] 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), PLD s(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.

- [234] 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 N_t 개(N_t 는 1보다 이상의 양의 정수)의 전송 안테나를 포함할 수 있다.
- [235] 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 N_r 개의 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.
- [236] 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 전송하 거나, 외부로부터 무선 신호를 수신하여 송신기/수신기 (13, 23) 로 전달하는 기능을 수행한다. 안테나는 안테나 포트로부터 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.

- [237] 본 발명의 실시예들에 있어서, 단말 또는 UE는 상향링크에서는 전송장치 (10) 로 동작하고, 하향링크에서는 수신장치 (20) 로 동작한다. 본 발명의 실시예들에 있어서, 기지국 또는 eNB 는 상향링크에서는 수신장치 (20) 로 동작하고, 하향링크에서는 전송장치 (10) 로 동작한다.
- [238] 상기 전송장치 및/또는 상기 수신장치는 앞서 설명한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나 또는 둘 이상의 실시예들의 조합을 수행할 수 있다.
- [239] 이러한 제안들의 조합 중 하나로서, 본 발명의 또다른 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 간섭 측정을 수행하는 단말에 있어서, 송신기 및 수신기; 및 상기 송신기 및 수신기를 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정을 수신하고, 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원은 각 포트 별 독립적인 간섭 가정에 대응하고, 그리고 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원에서 각 포트 별로 간섭을 측정하고, 측정 결과를 보고하고, 상기 측정 결과는 타깃 채널 품질 지시자(channel quality indicator; CQI) 를 초과하는 CQI 를 갖는 포트의 인덱스를 포함할 수 있다.
- [240] 상기 측정 결과는 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트의 각각에 대한 간섭에 기반한 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과할 수 있다.
- [241] 또는, 상기 측정 결과는 상기 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트에 대한 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과할 수 있다.
- [242] 또는, 상기 측정 결과는 복수 개의 포트 그룹의 인덱스 정보를 포함하고, 각 포트 그룹은 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI 가 상기 타깃 CQI 를 초과하는 복수의 포트를 포함할 수 있다.
- [243] 또한, 상기 프로세서는 CQI 의 드롭과 관련된 정보를 수신하고, 그리고 상기

- CQI 드롭을 만족하는 범위 내의 간섭이 측정된 포트의 인덱스를 보고할 수 있다.
- [244] 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 포트-와이즈 측정 제한(measurement restriction; MR)을 포함할 수 있다.
- [245] 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 각 간섭 측정 자원에 대해 각 포트가 채널 측정 포트, non-zero 전력(non zero power) 간섭 측정 포트 또는 zero 전력 간섭 측정 포트인지를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [246] 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**
- [247] 본 발명은 단말, 릴레이, 기지국 등과 같은 무선 통신 장치에 사용될 수 있다.

청구 범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 포트-와이즈(port-wise) 간섭 측정 자원을 이용한 간섭 측정 및 보고 방법에 있어서,
 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정을 수신하는 단계;
 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원은 각 포트 별 독립적인 간섭 가정에 대응하고, 그리고
 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원에서 각 포트 별로 간섭을 측정하고, 측정 결과를 보고하는 단계를 포함하고,
 상기 측정 결과는 타깃 채널 품질 지시자(channel quality indicator; CQI)를 초과하는 CQI를 갖는 포트의 인덱스를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 측정 결과는 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트의 각각에 대한 간섭에 기반한 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 측정 결과는 상기 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트에 대한 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 측정 결과는 복수 개의 포트 그룹의 인덱스 정보를 포함하고, 각 포트 그룹은 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과하는 복수의 포트를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, CQI의 드롭과 관련된 정보를 수신하는 단계; 및
 상기 CQI 드롭을 만족하는 범위 내의 간섭이 측정된 포트의 인덱스를 보고하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 포트-와이즈 측정 제한(measurement restriction; MR)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 각 간섭 측정 자원에 대해 각 포트가 채널 측정 포트, non-zero 전력(non zero power) 간섭 측정 포트 또는 zero 전력 간섭 측정 포트인지를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 간섭 측정을 수행하는 단말에 있어서,
 송신기 및 수신기; 및
 상기 송신기 및 수신기를 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는:

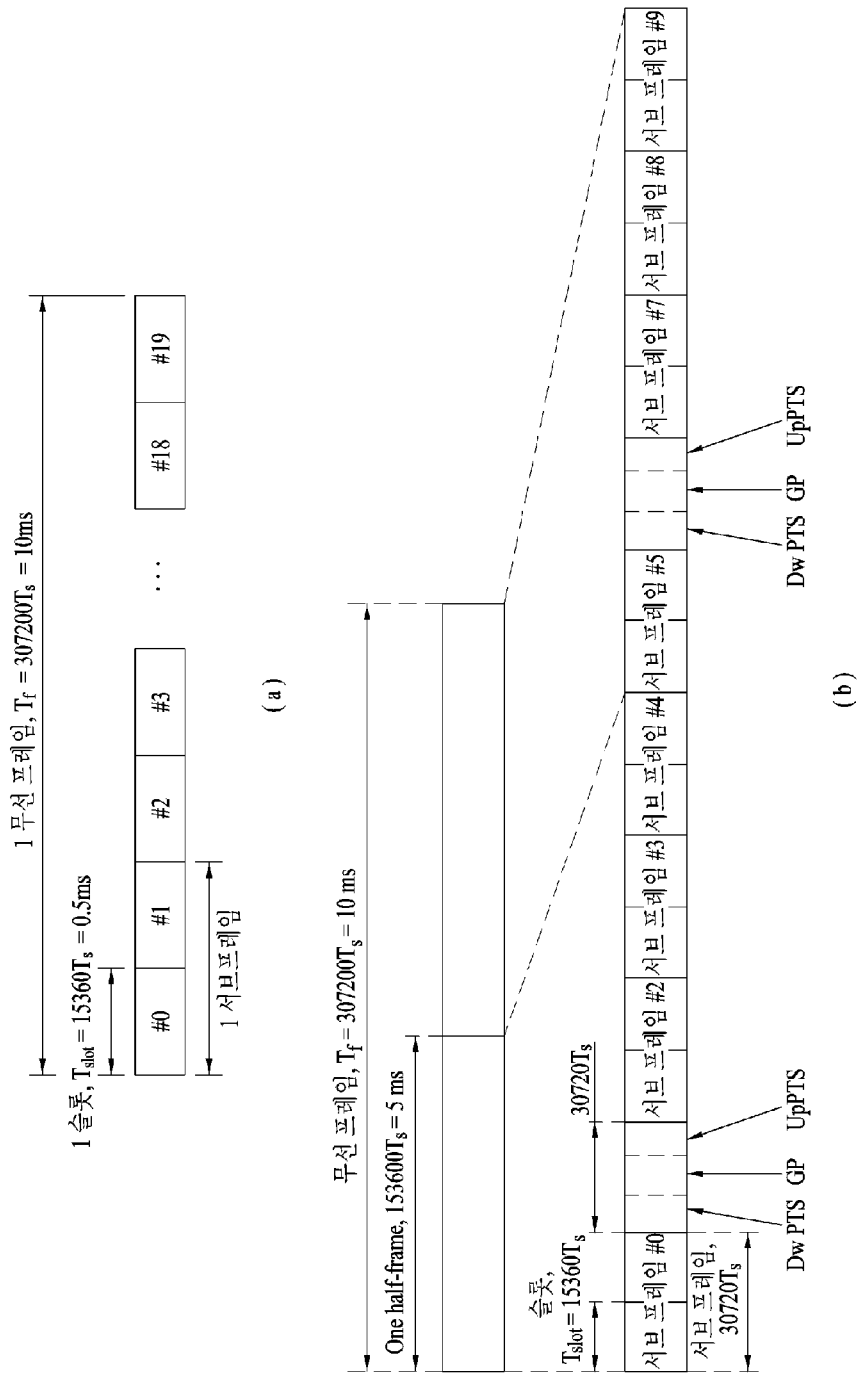
포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정을 수신하고, 상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원은 각 포트 별 독립적인 간섭 가정에 대응하고, 그리고

상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원에서 각 포트 별로 간섭을 측정하고, 측정 결과를 보고하고,

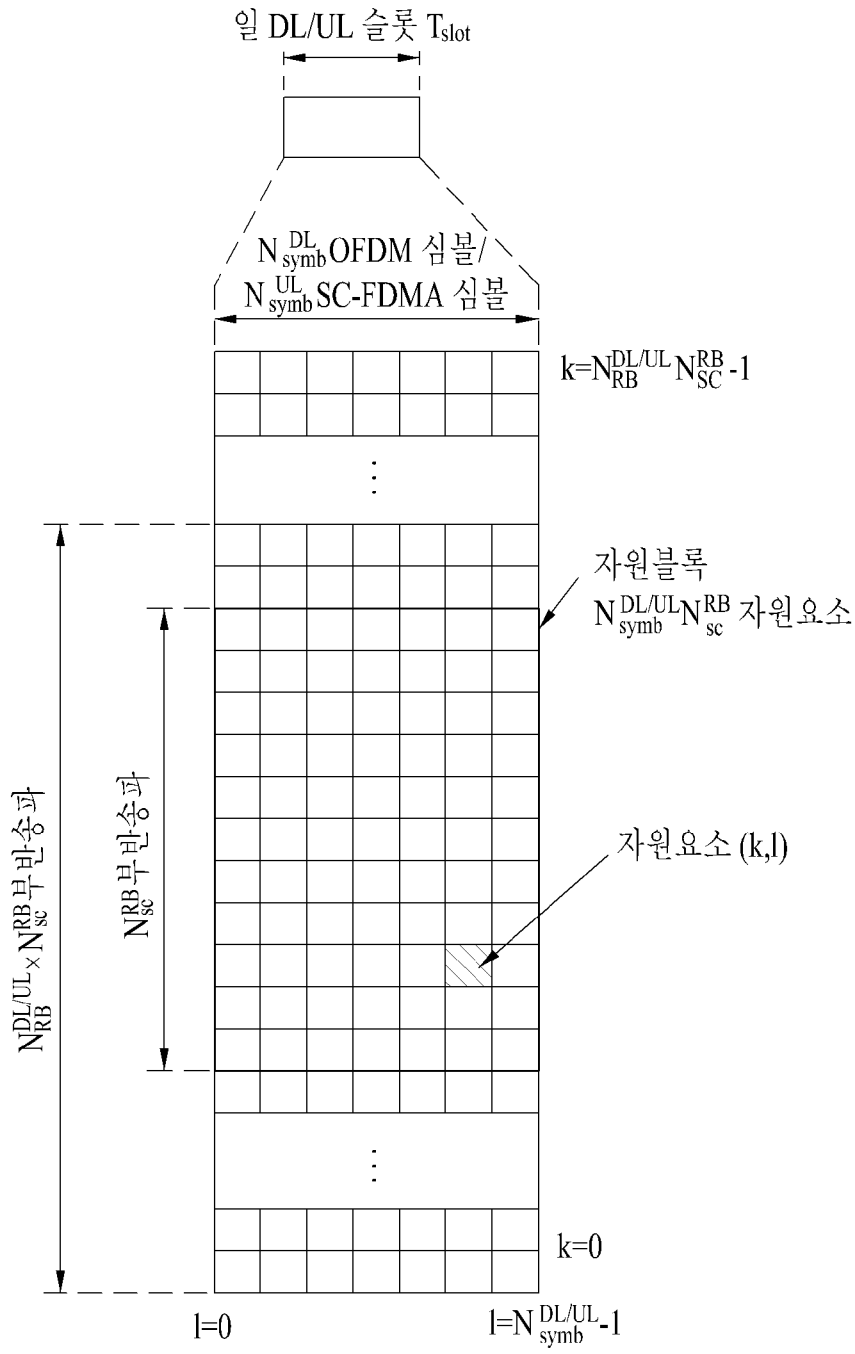
상기 측정 결과는 타깃 채널 품질 지시자(channel quality indicator; CQI)를 초과하는 CQI를 갖는 포트의 인덱스를 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 측정 결과는 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트의 각각에 대한 간섭에 기반한 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 측정 결과는 상기 복수의 포트의 인덱스를 포함하고, 상기 복수의 포트에 대한 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 측정 결과는 복수 개의 포트 그룹의 인덱스 정보를 포함하고, 각 포트 그룹은 간섭의 총합에 기반하여 도출된 CQI가 상기 타깃 CQI를 초과하는 복수의 포트를 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 프로세서는 CQI의 드롭과 관련된 정보를 수신하고, 그리고 상기 CQI 드롭을 만족하는 범위 내의 간섭이 측정된 포트의 인덱스를 보고하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,
상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 포트-와이즈 측정 제한(measurement restriction; MR)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 포트-와이즈 간섭 측정 자원과 관련된 설정은, 각 간섭 측정 자원에 대해 각 포트가 채널 측정 포트, non-zero 전력(non zero power) 간섭 측정 포트 또는 zero 전력 간섭 측정 포트인지를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.

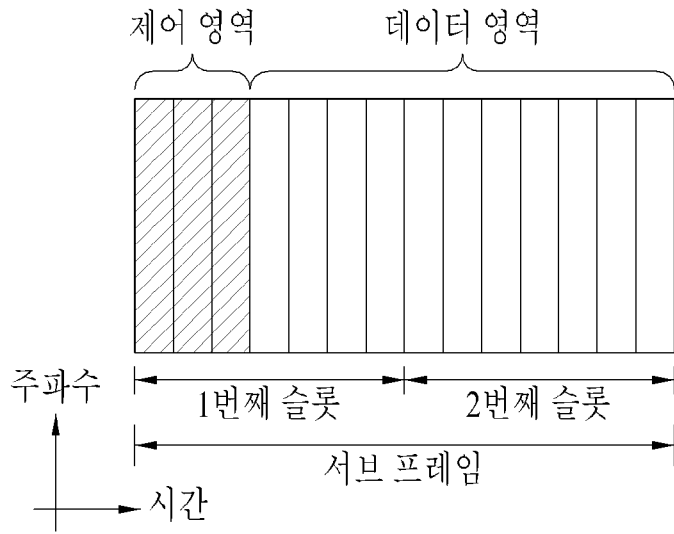
[도 1]



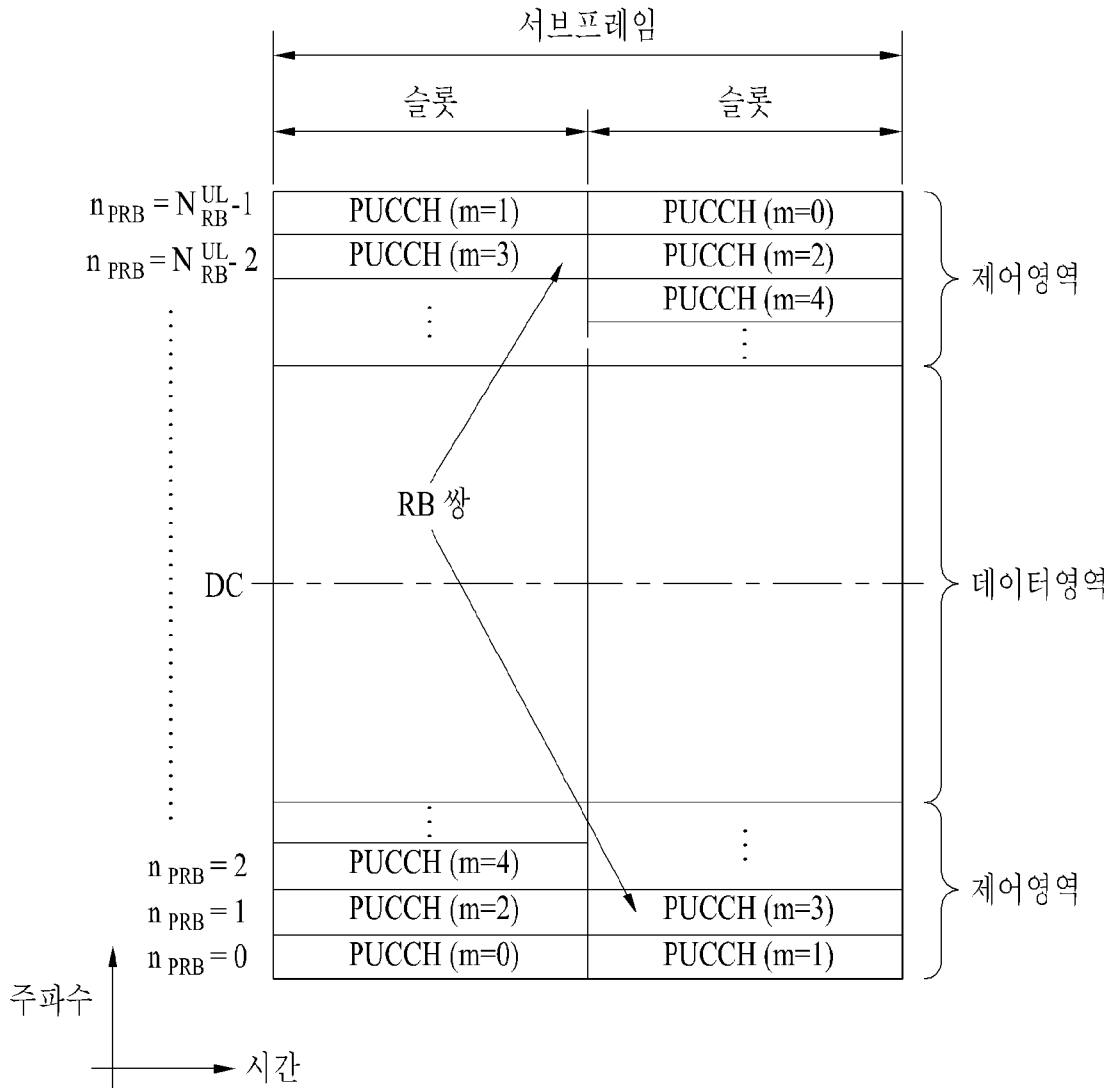
[도2]



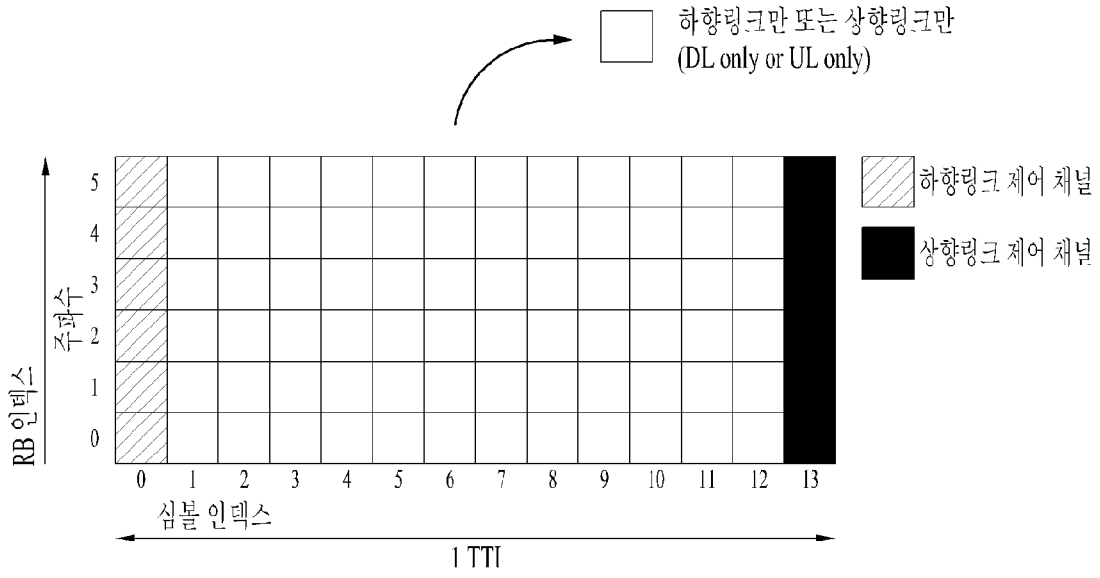
[도3]



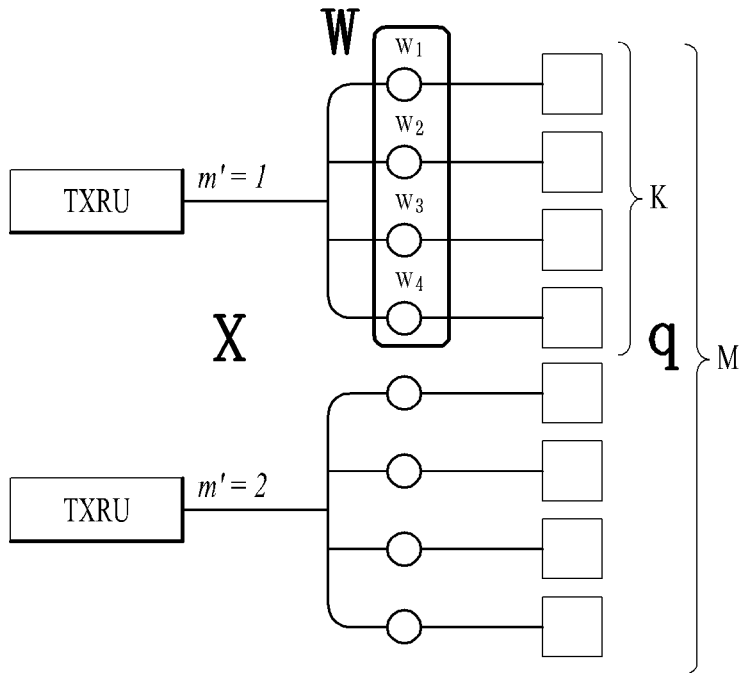
[도4]



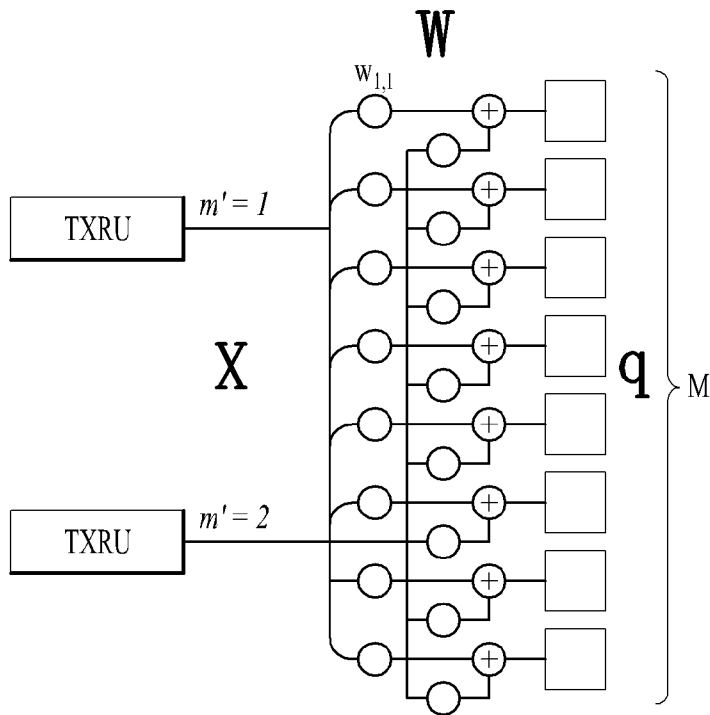
[도5]



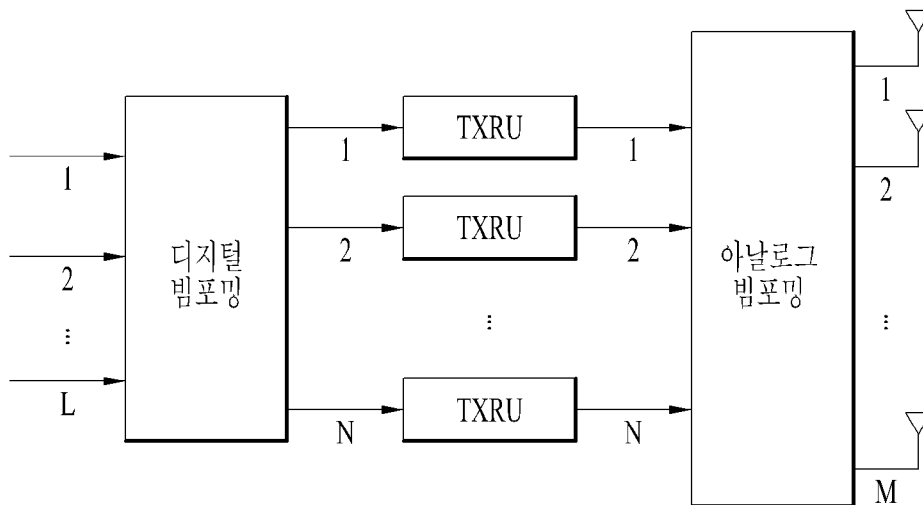
[도6]



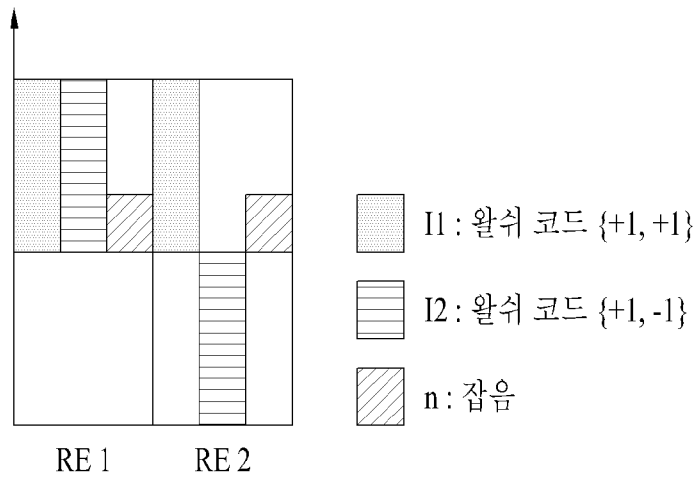
[도7]



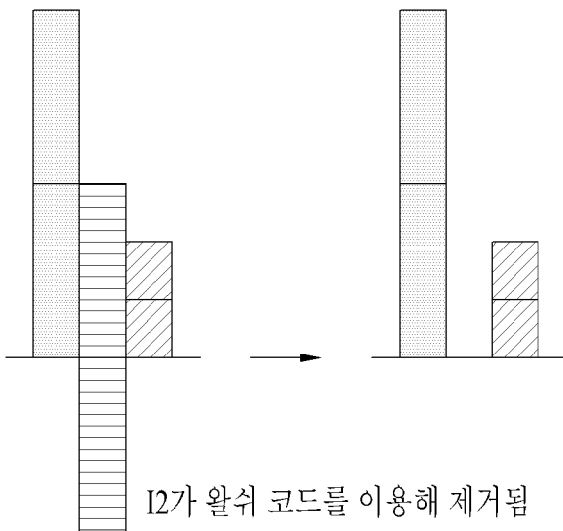
[도8]



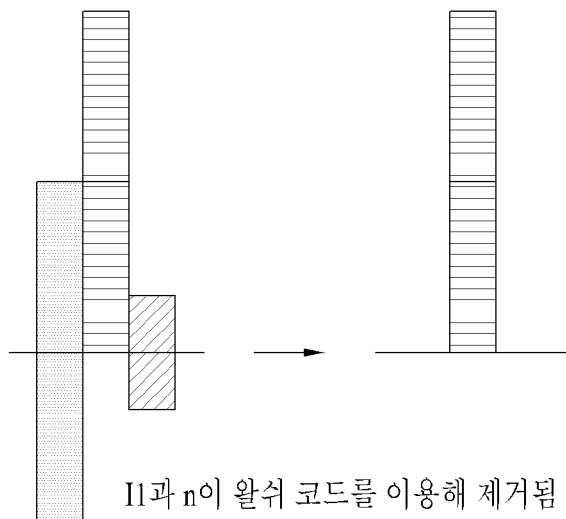
[도9]



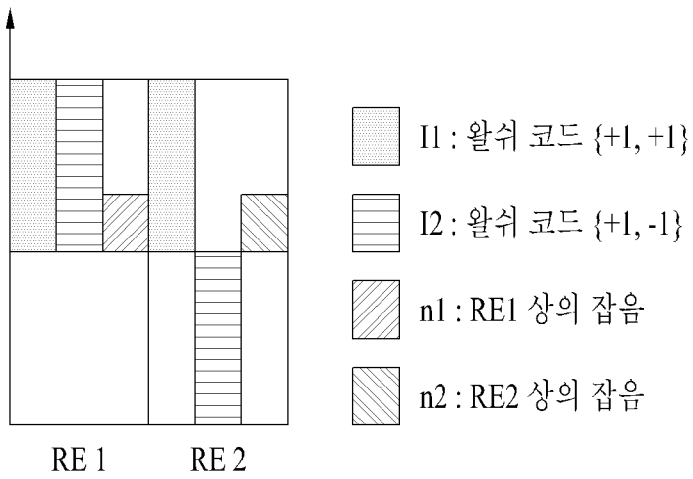
[도10]



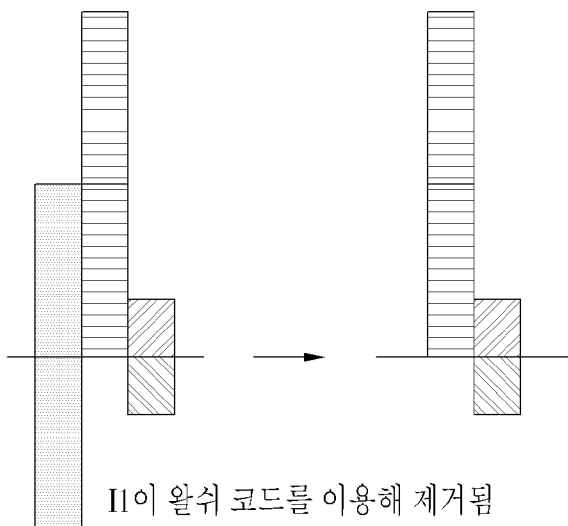
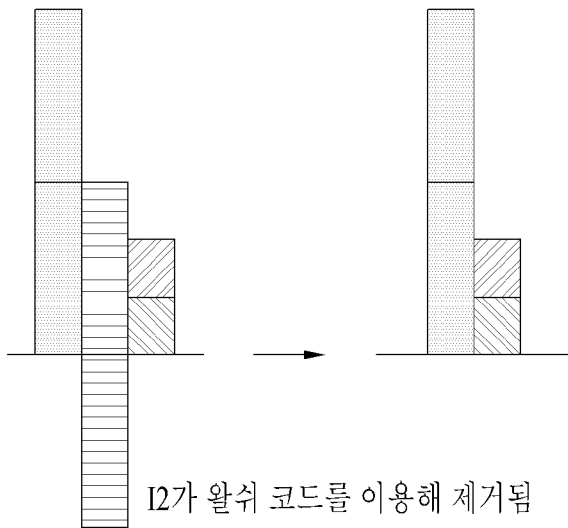
[도11]



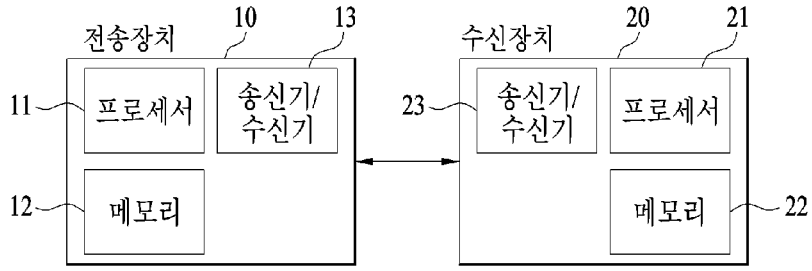
[도12]



[도13]



[도 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 11/00(2006.01), H04W 24/10(2009.01)

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 7/04; H04B 7/06; H04L 1/00; H04L 5/00; H04W 16/24; H04W 24/02; H04W 24/10

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: port-wise interference measurement resource, tetra channel quality indicator(CQS), port index, MR(reference measurement restriction)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	K R 10-201 1-0104103 A (QUALCOMM INCORPORATED) 21 September 2011 See paragraphs [014]-[021]; and claims 1-7.	1-14
A	K R 10-2015-0082448 A (INTEL CORPORATION) 15 July 2015 See paragraphs [033]-[034]; and claims 8, 11.	1-14
A	W O 2016-163841 A I (LG ELECTRONICS INC) 13 October 2016 See pages 57-62; and claims 1, 5.	1-14
A	U S 2014 0056272 A I (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 27 February 2014 See paragraphs [058]-[065]; and claim 1.	1-14
A	K R 10-2014-0074341 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 June 2014 See paragraphs [014]-[075]; and claims 1-4.	1-14

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 all 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

16 NOVEMBER 2018 (16.11.2018)

Date of mailing of the international search report

16 NOVEMBER 2018 (16.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seonggu,
 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/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2011-0104103 A	21/09/2011	CN 102273117 A	07/12/2011		
		CN 102273117 B	25/11/2015		
		EP 2386152 A1	16/11/2011		
		JP 05425936 B2	26/02/2014		
		JP 05980976 B2	31/08/2016		
		JP 06067465 B2	25/01/2017		
		JP 2012-515469 A	05/07/2012		
		JP 2013-179632 A	09/09/2013		
		JP 2015-136149 A	27/07/2015		
		TW 201108659 A	01/11/2011		
		TW 1441475 B	11/06/2014		
		US 2010-0177653 A1	15/07/2010		
		US 2013-0128759 A1	23/05/2013		
		US 8432873 B2	30/04/2013		
		US 8837437 B2	16/09/2014		
		WO 2010-081071 A1	15/07/2010		
		KR 10-2015-0082448 A	15/07/2015	AU 200154 B2	07/09/2017
				AU 200252 B2	06/04/2017
				AU 200331 B2	19/01/2017
				AU 200389 B2	30/11/2017
AU 200390 B2	23/03/2017				
AU 200813 B2	17/05/2018				
AU 2011-374261 A1	06/02/2014				
AU 2012-333172 A1	22/05/2014				
AU 2012-333237 A1	22/05/2014				
AU 2012-333239 A1	22/05/2014				
AU 2013-211872 A1	17/07/2014				
AU 2013-211927 A1	17/07/2014				
AU 2013-212088 A1	14/08/2014				
AU 2013-212110 A1	21/08/2014				
AU 2013-246041 A1	02/10/2014				
AU 2013-251441 A1	02/10/2014				
AU 2013-267841 A1	30/10/2014				
AU 2013-286893 A1	18/12/2014				
AU 2013-287185 A1	11/12/2014				
AU 2013-296189 A1	05/02/2015				
AU 2013-296976 A1	05/02/2015				
AU 2013-296977 A1	05/02/2015				
AU 2013-296991 A1	05/02/2015				
AU 2013-297032 A1	12/2/2015				
AU 2013-297042 A1	18/06/2015				
AU 2013-323321 A1	05/02/2015				
AU 2013-323624 A1	05/02/2015				
AU 2013-323978 A1	05/02/2015				
AU 2013-334019 A1	12/02/2015				
AU 2014-355101 A1	05/05/2016				
AU 2014-355109 A1	21/04/2016				
AU 2015-203907 A1	09/06/2016				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		AU 20 15-230860 A1	22/ 10/20 15
		AU 20 15-249093 A1	12/ 11/20 15
		AU 20 15-26 1598 A1	17/ 12/20 15
		AU 20 16-200 154 A1	04/02/20 16
		AU 20 16-200252 A1	04/02/20 16
		AU 20 16-20033 1 A1	11/02/20 16
		AU 20 16-200389 A1	11/02/20 16
		AU 20 16-200390 A1	11/02/20 16
		AU 20 16-20 1020 A1	03/03/20 16
		AU 20 16-203 175 A1	09/06/20 16
		AU 20 16-203284 A1	09/06/20 16
		AU 20 16-203409 A1	16/06/20 16
		AU 20 16-204096 A1	07/07/20 16
		AU 20 16-204 197 A1	14/07/20 16
		AU 20 16-21 3733 A1	5 16
		AU 20 16- 2 19695 A1	15/09/20 16
		AU 20 16- 2 19696 A1	15/09/20 16
		AU 20 16-259432 A1	08/ 12/20 16
		AU 20 17-2008 13 A1	02/03/20 17
		AU 20 17-202995 A1	25/05/20 17
		AU 20 17-203569 A1	15/06/20 17
		AU 20 17-203829 A1	22/06/20 17
		AU 20 17-203841 A1	22/06/20 17
		AU 20 17-2 10634 A1	24/08/20 17
		AU 20 17-2190 13 A1	07/09/20 17
		AU 20 17-26 15 10 A1	07/ 12/20 17
		AU 203 175 B2	19/ 10/20 17
		AU 203284 B2	13/ 10/20 17
		AU 203409 B2	08/02 /20 18
		AU 203907 B2	10/05/2 0 18
		AU 204096 B2	15/06/20 17
		AU 204197 B2	12/ 10/20 17
		AU 2 1 1872 B2	27/04/20 17
		AU 212088 B2	02/07/20 15
		AU 212 1 10 B2	19/ 11/20 15
		AU 2 19696 B2	04/0 1/20 18
		AU 230860 B2	17/ 11/20 16
		AU 24604 1 B2	3 1/03/20 16
		AU 249093 B2	08/09/20 16
		AU 25 1441 B2	24/ 12/20 15
		AU 259432 B2	26/04/20 18
		AU 26 1598 B2	30/03/20 17
		AU 26784 1 B2	05/ 11/20 15
		AU 286893 B2	28/0 1/20 16
		AU 287 185 B2	17/09/20 15
		AU 296 189 B2	16/06/20 16
		AU 296976 B2	05/05/20 16
		AU 296977 B2	26/05/20 16
		AU 29699 1 B2	2 1/04/20 16
		AU 297032 B2	15/09/20 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		AU 297042 B2	03/ 12/20 15
		AU 32332 1 B2	10/ 11/20 16
		AU 323624 B2	12/05/20 16
		AU 323978 B2	21/04/20 16
		AU 333 172 B2	22/ 10/20 15
		AU 333237 B2	10/ 12/20 15
		AU 3340 19 B2	12/ 11/20 15
		AU 355 109 B2	14/ 12/20 17
		BE 1020890 A5	01/ 7/2 14
		BE 1020891 A5	01/07/20 14
		BR 1120 14002424 A2	21/ 2 17
		BR 1120 14002572 A2	21/02/20 17
		BR 1120 14(302573 A2	21/02/20 17
		BR 1120 14010597 A2	02/05/20 17
		BR 1120 140 10606 A2	25/04/20 17
		BR 1120 140 10624 A2	13/06/20 17
		BR 1120 140 10740 A2	25/04/20 17
		BR 1120 140 10783 A2	13/06/20 17
		BR 1120 140 10785 A2	13/06/20 17
		BR 1120 140 10786 A2	13/06/20 17
		BR 1120 140272 16 A2	27/06/20 17
		BR 1120 14030 149 A2	27/06/20 17
		BR 1120 14030 152 A2	27/06 17
		BR 1120 14030 156 A2	27/06/20 17
		BR 1120 1403 1854 A2	27/06/20 17
		BR 1120 15000 1 17 A2	27/06/20 17
		BR 1120 15000355 A2	27/06 17
		BR 1120 15000462 A2	27/ 06/20 17
		BR 1120 1500236 1 A2	04/07 20 17
		BR 1120 15004006 A2	04/07/2 0 17
		BR 1120 15004036 A2	04/07/20 17
		BR 1120 15004 107 A2	04/07/20 17
		BR 1120 15004584 A2	04/07/20 17
		BR 1120 15004586 A2	04/07/20 17
		BR 1120 15006455 A2	08/08/20 17
		BR 1120 15006675 A2	04/07/20 17
		BR 1120 150 14223 A2	11/07/20 17
		BR 1120 150 17404 A2	11/07/20 17
		BR 1120 16006844 A2	01/08/20 17
		CA 2843594 A1	07/02/20 13
		CA 2843594 C	22/05/20 18
		CA 2850 124 A1	10/05/20 13
		CA 2850 124 C	23/08/20 16
		CA 2853238 A1	10/05/20 13
		CA 2853239 A1	10/05/20 13
		CA 2853239 C	15/08/20 17
		CA 286 1484 A1	01/08/20 13
		CA 286 1484 C	09/0 1/20 18
		CA 2862374 A1	01/08/20 13
		CA 2863424 A1	01/ 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CA 2863618 A1	01/10/2013
		CA 2868038 A1	17/10/2013
		CA 2868038 C	28/03/2017
		CA 2868114 A1	31/10/2013
		CA 2868114 C	15/05/2018
		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
		CA 2878215 A1	06/02/2014
		CA 2878215 C	29/08/2017
		CA 2878327 A1	06/02/2014
		CA 2878327 C	15/05/2018
		CA 2878329 A1	06/02/2014
		CA 2878329 C	19/06/2018
		CA 2878379 A1	06/02/2014
		CA 2879201 A1	03/04/2014
		CA 2879201 C	19/12/2017
		CA 2879206 A1	03/04/2014
		CA 2879206 C	22/08/2017
		CA 2880588 A1	01/05/2014
		CA 2880885 A1	06/02/2014
		CA 2882353 A1	03/04/2014
		CA 2882353 C	01/05/2018
		CA 2926378 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
		CA 2986418 A1	01/08/2013
		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
		CH 103379599 A	30/10/2013
		CN 103379599 B	28/12/2016
		CN 103428659 A	04/12/2013
		CH 103517327 A	15/01/2014
		CH 103517327 B	11/08/2017
		CN 103532680 A	22/01/2014
		CN 103532680 B	15/09/2017
		CH 103546477 A	29/01/2014
		CH 103546477 B	20/06/2017
		CN 103581861 A	12/02/2014
		CN 103581861 B	26/01/2018
		CH 103581880 A	12/02/2014
		CH 103581965 A	12/02/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 103581965 B	20/06/20 17
		CN 103582003 A	12/02/20 14
		CN 103582003 B	30/03/20 18
		C 103582006 A	12/02/20 14
		CN 103582006 B	12/ 4/2 17
		CN 103582057 A	12/02/20 14
		CN 103582057 B	11/05/20 18
		C 103582066 A	12/02/20 14
		CH 103596065 A	19/02/20 14
		CN 103596065 B	01/03/20 17
		CN 103748833 A	23/04/20 14
		CN 103748833 B	03/ 10/20 17
		CN 103763694 A	30/04/20 14
		CH 103763694 B	29/08/20 17
		CN 103782589 A	07/05/20 14
		CN 10379777 1 A	14/05/20 14
		CN 10379777 1 B	01/03/20 17
		CH 1038434 15 A	04/06/20 14
		CN 103858457 A	11/06/20 14
		CN 10390730 1 A	02/07/20 14
		CN 10390730 1 B	12/09/20 17
		CH 103907367 A	02/07/20 14
		CN 103907389 A	02/07/20 14
		CN 103907389 B	21/09/20 18
		CN 103907394 A	02/07/20 14
		CH 1039471 35 A	23/07/20 14
		CN 1039471 35 B	9/5/ 17
		CN 1039471 45 A	23/ 07/20 14
		CN 1039471 45 B	11/07 /20 17
		CH 103959672 A	30/07/2 14
		CN 103959683 A	30/07/20 14
		CN 103959683 B	22/05/20 18
		CN 10395969 1 A	30/07/20 14
		CH 10395969 1 B	20/03/20 18
		CN 103959694 A	30/07/20 14
		CN 103959694 B	10/ 11/20 17
		CN 103959695 A	30/07/20 14
		CH 103959695 B	20/03/20 18
		CN 103959699 A	30/07/20 14
		CN 103959699 B	19/0 1/20 18
		C 103959837 A	30/07/20 14
		CH 103959850 A	30/07/20 14
		CN 103959850 B	08/05/20 18
		CN 103975629 A	06/08/20 14
		C 10401 20 11 A	27/08/20 14
		CH 104025492 A	03/09/20 14
		CN 104025629 A	03/09/20 14
		CN 104025629 B	02/02/20 18
		C 104025657 A	03/09/20 14
		CH 104025657 B	19/06/20 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 104054386 A	17/09/20 14
		cN 104067536 A	24/09/20 14
		CN 104067536 B	04/07/20 17
		C 1 104067537 A	24/09/20 14
		cN 104067549 A	24/09/20 14
		CN 104067549 B	26/ 12/20 17
		CN 104067593 A	24/09/20 14
		C 1 104067593 B	22/02/20 17
		CH 104067643 A	24/09/20 14
		CN 104C67667 A	24/09/20 14
		CN 104067673 A	24/09/20 14
		CN 104067674 A	24/09/20 14
		CN 104067674 B	13/03/20 18
		CH 104C67675 A	24/09/20 14
		CN 104067684 A	24/09/20 14
		CN 104067688 A	24/09/20 14
		CN 104067688 B	10/08/20 18
		CH 10408 168 1 A	0 1/ 10/20 14
		CN 10408 1684 A	0 1/ 10/20 14
		CN 10408 1684 B	14/ 11/20 17
		CN 10408 1696 A	0 1/ 10/20 14
		CH 10408 1696 B	18/07/20 17
		CN 10408 1798 A	0 1/ 10/20 14
		CN 10408 1798 B	06/02/20 18
		CN 1041 37441 A	05/ 11/20 14
		CH 104 13744 1 B	20/06/20 17
		CN 1 7611 A	05/ 11/20 14
		CN 104 1376 11 B	24/04/20 18
		CN 104145489 A	12/ 11/20 14
		CH 104145489 B	17/08/20 18
		CN 104145524 A	12/ 11/20 14
		CN 104145524 B	30/03/20 18
		CN 10416077 1 A	19/ 11/20 14
		CH 10417027 1 A	26/ 11/20 14
		CN 10417027 1 B	29/09/20 17
		CN 10417052 1 A	26/ 11/20 14
		CN 104205667 A	10/ 12/20 14
		CH 104205667 B	10/07/20 18
		CN 104205734 A	10/ 12/20 14
		CN 104205977 A	10/ 12/20 14
		C 1 104205977 B	12/06/20 18
		CH 10422 1307 A	17/ 12/20 14
		CN 10422 1307 B	19/0 1/20 18
		CN 10422 1410 A	17/ 12/20 14
		C 1 1042726 15 A	07/0 1/20 15
		CH 1042726 15 B	15/09/20 17
		CN 104272689 A	07/0 1/20 15
		CN 104272790 A	07/0 1/20 15
		C 1 10427279 1 A	07/0 1/20 15
		CH 1042728 11 A	07/0 1/20 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 104303439 A	21/01/2015
		cN 104303439 B	13/10/2017
		CN 104303446 A	21/01/2015
		C 104303446 B	06/02/2018
		cN 104335508 A	04/02/2015
		CN 104335508 B	12/09/2017
		CN 104335518 A	04/02/2015
		C 104335639 A	04/02/2015
		CH 104335643 A	04/02/2015
		CN 104350689 A	11/02/2015
		CN 104350689 B	21/09/2018
		CN 104365037 A	18/02/2015
		CN 104396170 A	04/03/2015
		CH 104396174 A	04/03/2015
		CN 104396174 B	11/09/2018
		CN 104412253 A	11/03/2015
		CN 104412253 B	28/08/2018
		CH 104412521 A	11/03/2015
		CN 104412521 B	21/09/2018
		CN 104412524 A	11/03/2015
		CN 104412524 B	24/04/2018
		CH 104412554 A	11/03/2015
		CN 104412554 B	21/09/2018
		CN 104412646 A	11/03/2015
		CN 104412646 B	04/09/2018
		CH 104412660 A	11/03/2015
		CN 104412666 A	11/03/2015
		CN 104412698 A	11/03/2015
		CN 104429008 A	18/03/2015
		CH 104429014 A	18/03/2018
		CN 104429014 B	17/12/2018
		CN 104429015 A	18/03/2015
		CN 104429015 B	12/06/2018
		CH 104429141 A	18/03/2015
		CN 104429147 A	18/03/2015
		CN 104429150 A	18/03/2015
		CN 104471601 A	25/03/2015
		CH 104471601 B	24/04/2018
		CN 104471876 A	25/03/2015
		CN 104471876 B	10/08/2018
		C 104472007 A	25/03/2015
		CH 104488344 A	01/04/2015
		CN 104508989 A	08/04/2015
		CN 104508989 B	30/01/2018
		C 104509008 A	08/04/2015
		CH 104509008 B	14/11/2017
		CN 104541543 A	22/04/2015
		CN 104584464 A	29/04/2015
		C 104584464 B	23/02/2018
		CH 104584475 A	29/04/2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 104584475 B	13/02/20 18
		CN 104584482 A	29/04/20 15
		CN 104584482 B	23/02/20 18
		CN 104584620 A	29/04/20 15
		CN 104584620 B	11/05/20 18
		CN 104584623 A	29/04/20 15
		CN 104584672 A	29/04/20 15
		CN 104604165 A	06/05/20 15
		CH 104604165 B	13/04/20 18
		CN 104604167 A	06/05/20 15
		CN 104604167 B	27/ 10/20 17
		CN 104604175 A	06/05/20 15
		CN 104604175 B	06/02/20 18
		CH 104604263 A	06/05/20 15
		CN 104604263 B	18/09/20 18
		CN 104604282 A	06/05/20 15
		CN 104604286 A	06/05/20 15
		CH 104604286 A	06/05/20 15
		CN 104604314 A	06/05/20 15
		CN 104606281 A	27/05/20 15
		CN 104662814 B	24/04/20 18
		CH 104662997 A	27/05/20 15
		CN 104662997 B	30/03/20 18
		CN 104704767 A	10/06/20 15
		CN 104704767 B	06/05/20 18
		CH 104737485 A	24/06/20 15
		CN 104737485 B	29/05/20 18
		CN 104737511 A	24/ 06/20 15
		CN 104737511 B	24/ 11/20 17
		CH 104737562 A	24/06/20 15
		CN 104737619 A	24/06/20 15
		CN 104769865 A	08/07/20 15
		CN 104769865 B	24/04/20 18
		CH 104823394 A	05/08/20 15
		CN 104823394 B	10/08/20 18
		CN 105103590 A	25/ 11/20 15
wo 2016-163841 A1	13/ 10/20 16	CH 107431522 A	01/ 12/20 17
		CN 107466446 A	12/ 12/20 17
		CN 107534540 A	02/01/20 18
		CN 107925451 A	17/04/20 18
		CH 107925466 A	17/04/20 18
		CN 108028684 A	11/05/20 18
		EP 3327943 A1	30/05/20 18
		EP 3327944 A1	30/05/20 18
		EP 3327945 A1	30/05/20 18
		EP 3327950 A1	30/05/20 18
		KR 10-2018-0024014 A	07/03/20 18
		KR 10-2018-0025915 A	09/03/20 18
		KR 10-2018-0025941 A	09/03/20 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008827

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		us 20 18-01028 17 A1	18
		Us 20 18-01 15357 A1	26/04/2018
		Us 20 18-0123654 A1	03/05/2018
		Wo 20 16- 163842 A1	13/ 10/20 16
		Wo 20 16- 163843 A1	13/ 10/2016
		wo 20 17-014609 A1	26/0 1/ 20 17
		Wo 20 17-0146 10 A1	26/0 1/2017
		Wo 2 17-0146 11 A1	26/0 1/20 17
		Wo 20 17-0146 12 A1	26/0 1/2017
US 20 14-0056272 A1	27/02/20 14	CN 102 149 130 A	10/08/201 1
		CN 102 149 130 B	0 1/ 0 1/20 14
		EP 270 1425 A1	26/02/2014
		JP 0568 1833 B2	11/03/2015
		JP 20 14-512770 A	22/05/2014
		KR 10- 1548577 B1	11/09/20 15
		KR 10-20 14-0009519 A	22/0 1/2014
		US 9252932 B2	02/02/2016
		wo 2 12 1429 13 A1	26/ 10/2012
KR 10-20 14-0074341 A	17/06/20 14	CN 1030247 5 1 A	03/04/201 3
		CN 10302475 1 B	27/0 1/2016
		EP 2753 37 A1	09/07/2014
		EP 2753037 B1	23/03/20 16
		EP 3029875 A1	08/06/2016
		EP 3029875 B1	17/05/2017
		ES 2632287 T3	12/09/2017
		JP 05837207 B2	24/ p12/20 15
		JP 0609737 1 B2	15/03/2017
		JP 20 14-53055 1 A	17/ 11/ 20 14
		JP 20 16-042722 A	3 1/03/2016
		Us 20 14-0204765 A1	24/07/20 14
		Wo 20 13-044808 A1	04/04/201 3

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))
H04J 11/00(2006.01)i, H04W 24/10(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)
H04J 11/00 ; H04B 7/04 ; H04B 7/06 ; H04L 1/00 ; H04L 5/00 ; H04W 16/24 ; H04W 24/02 ; H04W 24/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) -
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : 포트-와이즈(port-wise) 간섭 측정 자원, 타깃 채널 품질 지시자(channel quality indicator, CQI), 포트 인텍스, IMR(interference measurement restriction)


C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0104103 A (% 콤 인코 포 레 이 티 드) 2011 .09.21 단락 [0014]- [0021] ; 및 청구항 1-7 참조 .	1-14
A	KR 10-2015-0082448 A (인텔 코포레 이 션) 2015. 07.15 단락 [0033]- [0034] ; 및 청구항 8, 11 참조 .	1-14
A	W0 2016-163841 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016 .10.13 페이지 57-62; 및 청구항 1, 5 참조 .	1-14
A	US 2014-0056272 A1 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 2014 .02.27 단락 [0058]- [0065] ; 및 청구항 1 참조 .	1-14
A	KR 10-2014-0074341 A (후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드) 2014. 06.17 단락 [0014]- [0075] ; 및 청구항 1-4 참조 .	1-14

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" 국제출원 일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원 일 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
 "τ" 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.
 "γ" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "&" 동일한 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2018년 11월 16일 (16.11.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 11월 16일 (16.11.2018)
--	---

ISA/KR 의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 충청북도 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이성영 전화번호 +82-42-81-3535	
---	-----------------------------------	---

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2011-0104103 A	2011/09/21	CN 102273117 A	2011/12/07		
		CN 102273117 B	2015/11/25		
		EP 2386152 AI	2011/11/16		
		JP 05425936 B2	2014/02/26		
		JP 05980976 B2	2016/08/31		
		JP 06067465 B2	2017/01/25		
		JP 2012-515469 A	2012/07/05		
		JP 2013-179632 A	2013/09/09		
		JP 2015-136149 A	2015/07/27		
		TW 201108659 A	2011/03/01		
		TW 1441475 B	2014/06/11		
		us 2010-0177653 AI	2010/07/15		
		us 2013-0128759 AI	2013/05/23		
		us 8432873 B2	2013/04/30		
		us 8837437 B2	2014/09/16		
		wo 2010-081071 AI	2010/07/15		
		KR 10-2015-0082448 A	2015/07/15	AU 200154 B2	2017/09/07
				AU 200252 B2	2017/04/06
				AU 200331 B2	2017/01/19
AU 200389 B2	2017/11/30				
AU 200390 B2	2017/03/23				
AU 200813 B2	2018/05/17				
AU 2011-374261 AI	2014/02/06				
AU 2012-333172 AI	2014/05/22				
AU 2012-333237 AI	2014/05/22				
AU 2012-333239 AI	2014/05/22				
AU 2013-211872 AI	2014/07/17				
AU 2013-211927 AI	2014/07/17				
AU 2013-212088 AI	2014/08/14				
AU 2013-212110 AI	2014/08/21				
AU 2013-246041 AI	2014/10/02				
AU 2013-251441 AI	2014/10/02				
AU 2013-267841 AI	2014/10/30				
AU 2013-286893 AI	2014/12/18				
AU 2013-287185 AI	2014/12/11				
AU 2013-296189 AI	2015/02/05				
AU 2013-296976 AI	2015/02/05				
AU 2013-296977 AI	2015/02/05				
AU 2013-296991 AI	2015/02/05				
AU 2013-297032 AI	2015/02/12				
AU 2013-297042 AI	2015/06/18				
AU 2013-323321 AI	2015/02/05				
AU 2013-323624 AI	2015/02/05				
AU 2013-323978 AI	2015/02/05				
AU 2013-334019 AI	2015/02/12				
AU 2014-355101 AI	2016/05/05				
AU 2014-355109 AI	2016/04/21				
AU 2015-203907 AI	2016/06/09				

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		AU 2015-230860 A1	2015/10/22
		AU 2015-249093 A1	2015/11/12
		AU 2015-261598 A1	2015/12/17
		AU 2016-200154 A1	2016/02/04
		AU 2016-200252 A1	2016/02/04
		AU 2016-200331 A1	2016/02/11
		AU 2016-200389 A1	2016/02/11
		AU 2016-200390 A1	2016/02/11
		AU 2016-201020 A1	2016/03/03
		AU 2016-203175 A1	2016/06/09
		AU 2016-203284 A1	2016/06/09
		AU 2016-203409 A1	2016/06/16
		AU 2016-204096 A1	2016/07/07
		AU 2016-204197 A1	2016/07/14
		AU 2016-213733 A1	2016/08/25
		AU 2016-219695 A1	2016/09/15
		AU 2016-219696 A1	2016/09/15
		AU 2016-259432 A1	2016/12/08
		AU 2017-200813 A1	2017/03/02
		AU 2017-202995 A1	2017/05/25
		AU 2017-203569 A1	2017/06/15
		AU 2017-203829 A1	2017/06/22
		AU 2017-203841 A1	2017/06/22
		AU 2017-210634 A1	2017/08/24
		AU 2017-219013 A1	2017/09/07
		AU 2017-261510 A1	2017/12/07
		AU 203175 B2	2017/10/19
		AU 203284 B2	2017/07/13
		AU 203409 B2	2018/02/08
		AU 203907 B2	2018/05/10
		AU 204096 B2	2017/06/15
		AU 204197 B2	2017/10/12
		AU 211872 B2	2017/04/27
		AU 212088 B2	2015/07/02
		AU 212110 B2	2015/11/19
		AU 219696 B2	2018/01/04
		AU 230860 B2	2016/11/17
		AU 246041 B2	2016/03/31
		AU 249093 B2	2016/09/08
		AU 251441 B2	2015/12/24
		AU 259432 B2	2018/04/26
		AU 261598 B2	2017/03/30
		AU 267841 B2	2015/11/05
		AU 286893 B2	2016/01/28
		AU 287185 B2	2015/09/17
		AU 296189 B2	2016/06/16
		AU 296976 B2	2016/05/05
		AU 296977 B2	2016/05/26
		AU 296991 B2	2016/04/21
		AU 297032 B2	2016/09/15

2015/12/00 nu 2&7 M2 B2
 2016/11/10 nu 323321 B2
 2016/05/12 nu 323624 B2
 2016/04/21 nu C2C9Z8 B2
 2015/10/22 nu 333371 B2
 2015/11/12 nu CC4019 B2
 2017/12/14 nu C55109 B2
 2014/02/01 Be 1020890 V5
 2014/02/01 Be 1020891 V5
 2012/02/21 BR 112014002424 vz
 2012/02/21 BR 1120 u00z57z vz
 2012/02/21 BR 1120 u00z573 vz
 2012/05/02 BR 1120 u010597 vz
 2012/04/14 BR 112014010606 vz
 2012/06/13 BR 112014010606 vz
 2012/04/14 BR 1120 u010740 vz
 2012/06/13 BR 112014010z8c vz
 2012/06/13 BR 1120 u010765 vz
 2012/06/13 BR 112014010z86 vz
 2017/06/27 BR 11z0 u0z7z16 A2
 2017/06/27 BR 112014030149 A2
 2017/06/27 BR 112014030152 vz
 2017/06/27 BR 1120140c0156 vz
 2017/06/27 BR 11z0 u031654 vz
 2017/06/27 BR 1130 Q0001z A2
 2017/06/27 BR 112015000055 vz
 2017/06/27 BR 112015000462 vz
 2017/07/04 BR 112015002c61 A2
 2017/07/04 BR 112015004006 A2
 2017/07/04 BR 112015004006 A2
 2017/07/04 BR 112015004006 A2
 2017/07/04 BR 112015004107 A2
 2017/07/04 BR 112015004584 vz
 2017/07/04 BR 112015004586 A2
 2017/07/04 BR 112015006455 A2
 2017/07/04 BR 1120150066z5 A2
 2017/07/04 BR 112015014223 vz
 2017/02/11 BR 1120 Q01 404 vz
 2017/02/11 BR 112016006844 A2
 2012/02/02 nu 2843594 V1
 2018/05/22 nu 2843594 C
 2012/05/10 nu 2850124 V1
 2016/08/22 nu 2850124 C
 2012/05/10 nu 2853238 V1
 2012/05/10 nu 2853239 V1
 2012/05/15 nu 2853239 C
 2012/08/01 nu 2861484 V1
 2018/01/09 nu 2861484 C
 2012/08/01 nu 28623 V1
 2012/08/01 nu 2863424 V1

국제조사보고서에
대응특허 4%

문개연

대응특허공공%

문개연

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CA 2863618 AI	2013/08/01
		CA 2868038 AI	2013/10/17
		CA 2868038 C	2017/03/28
		CA 2868114 AI	2013/10/31
		CA 2868114 C	2018/05/15
		CA 2871105 AI	2013/12/05
		CA 2871105 C	2018/01/02
		CA 2874463 AI	2014/01/09
		CA 2874475 AI	2014/01/09
		CA 2874902 AI	2014/01/09
		CA 2878195 AI	2014/02/06
		CA 2878215 AI	2014/02/06
		CA 2878215 C	2017/08/29
		CA 2878327 AI	2014/02/06
		CA 2878327 C	2018/05/15
		CA 2878329 AI	2014/02/06
		CA 2878329 C	2018/06/19
		CA 2878379 AI	2014/02/06
		CA 2879201 AI	2014/04/03
		CA 2879201 C	2017/12/19
		CA 2879206 AI	2014/04/03
		CA 2879206 C	2017/08/22
		CA 2880588 AI	2014/05/01
		CA 2880885 AI	2014/02/06
		CA 2882353 AI	2014/04/03
		CA 2882353 C	2018/05/01
		CA 2926378 AI	2014/02/06
		CA 2931649 AI	2015/07/09
		CA 2931664 AI	2015/07/09
		CA 2932387 AI	2013/05/10
		CA 2957198 AI	2013/10/17
		CA 2986418 AI	2013/08/01
		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 103428659 A	2013/12/04
		CN 103517327 A	2014/01/15
		CN 103517327 B	2017/08/11
		CN 103532680 A	2014/01/22
		CN 103532680 B	2017/09/15
		CN 103546477 A	2014/01/29
		CN 103546477 B	2017/06/20
		CN 103581861 A	2014/02/12
		CN 103581861 B	2018/01/26
		CN 103581880 A	2014/02/12
		CN 103581965 A	2014/02/12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 103581965 B	2017/06/20
		CN 103582003 A	2014/02/12
		CN 103582003 B	2018/03/30
		CN 103582006 A	2014/02/12
		CN 103582006 B	2017/04/12
		CN 103582057 A	2014/02/12
		CN 103582057 B	2018/05/11
		CN 103582066 A	2014/02/12
		CN 103596065 A	2014/02/19
		CN 103596065 B	2017/03/01
		CN 103748833 A	2014/04/23
		CN 103748833 B	2017/10/03
		CN 103763694 A	2014/04/30
		CN 103763694 B	2017/08/29
		CN 103782589 A	2014/05/07
		CN 103797771 A	2014/05/14
		CN 103797771 B	2017/03/01
		CN 103843415 A	2014/06/04
		CN 103858457 A	2014/06/11
		CN 103907301 A	2014/07/02
		CN 103907301 B	2017/09/12
		CN 103907367 A	2014/07/02
		CN 103907389 A	2014/07/02
		CN 103907389 B	2018/09/21
		CN 103907394 A	2014/07/02
		CN 103947135 A	2014/07/23
		CN 103947135 B	2017/08/25
		CN 103947145 A	2014/07/23
		CN 103947145 B	2017/07/11
		CN 103959672 A	2014/07/30
		CN 103959683 A	2014/07/30
		CN 103959683 B	2018/05/22
		CN 103959691 A	2014/07/30
		CN 103959691 B	2018/03/20
		CN 103959694 A	2014/07/30
		CN 103959694 B	2017/11/10
		CN 103959695 A	2014/07/30
		CN 103959695 B	2018/03/20
		CN 103959699 A	2014/07/30
		CN 103959699 B	2018/01/19
		CN 103959837 A	2014/07/30
		CN 103959850 A	2014/07/30
		CN 103959850 B	2018/05/08
		CN 103975629 A	2014/08/06
		CN 104012011 A	2014/08/27
		CN 104025492 A	2014/09/03
		CN 104025629 A	2014/09/03
		CN 104025629 B	2018/02/02
		CN 104025657 A	2014/09/03
		CN 104025657 B	2018/06/19

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 104054386 A	2014/09/17
		CN 104067536 A	2014/09/24
		CN 104067536 B	2017/07/04
		CN 104067537 A	2014/09/24
		CN 104067549 A	2014/09/24
		CN 104067549 B	2017/12/26
		CN 104067593 A	2014/09/24
		CN 104067593 B	2017/02/22
		CN 104067643 A	2014/09/24
		CN 104067667 A	2014/09/24
		CN 104067673 A	2014/09/24
		CN 104067674 A	2014/09/24
		CN 104067674 B	2018/03/13
		CN 104067675 A	2014/09/24
		CN 104067684 A	2014/09/24
		CN 104067688 A	2014/09/24
		CN 104067688 B	2018/08/10
		CN 104081681 A	2014/10/01
		CN 104081684 A	2014/10/01
		CN 104081684 B	2017/11/14
		CN 104081696 A	2014/10/01
		CN 104081696 B	2017/07/18
		CN 104081798 A	2014/10/01
		CN 104081798 B	2018/02/06
		CN 104137441 A	2014/11/05
		CN 104137441 B	2017/06/20
		CN 104137611 A	2014/11/05
		CN 104137611 B	2018/04/24
		CN 104145489 A	2014/11/12
		CN 104145489 B	2018/08/17
		CN 104145524 A	2014/11/12
		CN 104145524 B	2018/03/30
		CN 104160771 A	2014/11/19
		CN 104170271 A	2014/11/26
		CN 104170271 B	2017/09/29
		CN 104170521 A	2014/11/26
		CN 104205667 A	2014/12/10
		CN 104205667 B	2018/07/10
		CN 104205734 A	2014/12/10
		CN 104205977 A	2014/12/10
		CN 104205977 B	2018/06/12
		CN 104221307 A	2014/12/17
		CN 104221307 B	2018/01/19
		CN 104221410 A	2014/12/17
		CN 104272615 A	2015/01/07
		CN 104272615 B	2017/09/15
		CN 104272689 A	2015/01/07
		CN 104272790 A	2015/01/07
		CN 104272791 A	2015/01/07
		CN 104272811 A	2015/01/07

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 104303439 A	2015/01/21
		CN 104303439 B	2017/10/13
		CN 104303446 A	2015/01/21
		CN 104303446 B	2018/02/06
		CN 104335508 A	2015/02/04
		CN 104335508 B	2017/09/12
		CN 104335518 A	2015/02/04
		CN 104335639 A	2015/02/04
		CN 104335643 A	2015/02/04
		CN 104350689 A	2015/02/11
		CN 104350689 B	2018/09/21
		CN 104365037 A	2015/02/18
		CN 104396170 A	2015/03/04
		CN 104396174 A	2015/03/04
		CN 104396174 B	2018/09/11
		CN 104412253 A	2015/03/11
		CN 104412253 B	2018/08/28
		CN 104412521 A	2015/03/11
		CN 104412521 B	2018/09/21
		CN 104412524 A	2015/03/11
		CN 104412524 B	2018/04/24
		CN 104412554 A	2015/03/11
		CN 104412554 B	2018/09/21
		CN 104412646 A	2015/03/11
		CN 104412646 B	2018/09/04
		CN 104412660 A	2015/03/11
		CN 104412666 A	2015/03/11
		CN 104412698 A	2015/03/11
		CN 104429008 A	2015/03/18
		CN 104429014 A	2015/03/18
		CN 104429014 B	2018/08/17
		CN 104429015 A	2015/03/18
		CN 104429015 B	2018/06/12
		CN 104429141 A	2015/03/18
		CN 104429147 A	2015/03/18
		CN 104429150 A	2015/03/18
		CN 104471601 A	2015/03/25
		CN 104471601 B	2018/04/24
		CN 104471876 A	2015/03/25
		CN 104471876 B	2018/08/10
		CN 104472007 A	2015/03/25
		CN 104488344 A	2015/04/01
		CN 104508989 A	2015/04/08
		CN 104508989 B	2018/01/30
		CN 104509008 A	2015/04/08
		CN 104509008 B	2017/11/14
		CN 104541543 A	2015/04/22
		CN 104584464 A	2015/04/29
		CN 104584464 B	2018/02/23
		CN 104584475 A	2015/04/29

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 104584475 B	2018/02/13
		CN 104584482 A	2015/04/29
		CN 104584482 B	2018/02/23
		CN 104584620 A	2015/04/29
		CN 104584620 B	2018/05/11
		CN 104584623 A	2015/04/29
		CN 104584672 A	2015/04/29
		CN 104604165 A	2015/05/06
		CN 104604165 B	2018/04/13
		CN 104604167 A	2015/05/06
		CN 104604167 B	2017/10/27
		CN 104604175 A	2015/05/06
		CN 104604175 B	2018/02/06
		CN 104604263 A	2015/05/06
		CN 104604263 B	2018/09/18
		CN 104604282 A	2015/05/06
		CN 104604286 A	2015/05/06
		CN 104604301 A	2015/05/06
		CN 104604314 A	2015/05/06
		CN 104662814 A	2015/05/27
		CN 104662814 B	2018/04/24
		CN 104662997 A	2015/05/27
		CN 104662997 B	2018/03/30
		CN 104704767 A	2015/06/10
		CN 104704767 B	2018/05/29
		CN 104737485 A	2015/06/24
		CN 104737485 B	2018/05/29
		CN 104737511 A	2015/06/24
		CN 104737511 B	2017/11/24
		CN 104737562 A	2015/06/24
		CN 104737619 A	2015/06/24
		CN 104769865 A	2015/07/08
		CN 104769865 B	2018/04/24
		CN 104823394 A	2015/08/05
		CN 104823394 B	2018/08/10
		CN 105103590 A	2015/11/25
WO 2016-163841 A1	2016/10/13	CN 107431522 A	2017/12/01
		CN 107466446 A	2017/12/12
		CN 107534540 A	2018/01/02
		CN 107925451 A	2018/04/17
		CN 107925466 A	2018/04/17
		CN 108028684 A	2018/05/11
		EP 3327943 A1	2018/05/30
		EP 3327944 A1	2018/05/30
		EP 3327945 A1	2018/05/30
		EP 3327950 A1	2018/05/30
		KR 10-2018-0024014 A	2018/03/07
		KR 10-2018-0025915 A	2018/03/09
		KR 10-2018-0025941 A	2018/03/09

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2018-0102817 AI	2018/04/12
		us 2018-0115357 AI	2018/04/26
		us 2018-0123654 AI	2018/05/03
		wo 2016-163842 AI	2016/10/13
		wo 2016-163843 AI	2016/10/13
		wo 2017-014609 AI	2017/01/26
		wo 2017-014610 AI	2017/01/26
		wo 2017-014611 AI	2017/01/26
		wo 2017-014612 AI	2017/01/26
US 2014-0056272 AI	2014/02/27	CN 102149130 A	2011/08/10
		CN 102149130 B	2014/01/01
		EP 2701425 AI	2014/02/26
		JP 05681833 B2	2015/03/11
		JP 2014-512770 A	2014/05/22
		KR 10-1548577 BI	2015/09/11
		KR 10-2014-0009519 A	2014/01/22
		US 9252932 B2	2016/02/02
		wo 2012-142913 AI	2012/10/26
KR 10-2014-0074341 A	2014/06/17	CN 103024751 A	2013/04/03
		CN 103024751 B	2016/01/27
		EP 2753037 AI	2014/07/09
		EP 2753037 BI	2016/03/23
		EP 3029875 AI	2016/06/08
		EP 3029875 BI	2017/05/17
		ES 2632287 T3	2017/09/12
		JP 05837207 B2	2015/12/24
		JP 06097371 B2	2017/03/15
		JP 2014-530551 A	2014/11/17
		JP 2016-042722 A	2016/03/31
		US 2014-0204765 AI	2014/07/24
		wo 2013-044808 AI	2013/04/04