

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 7월 4일 (04.07.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/100586 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01) *H04J 11/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011498
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 26일 (26.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0147619 2011년 12월 30일 (30.12.2011) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO.,LTD.)
[KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 윤성준 (YOON, Sung Jun); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,

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

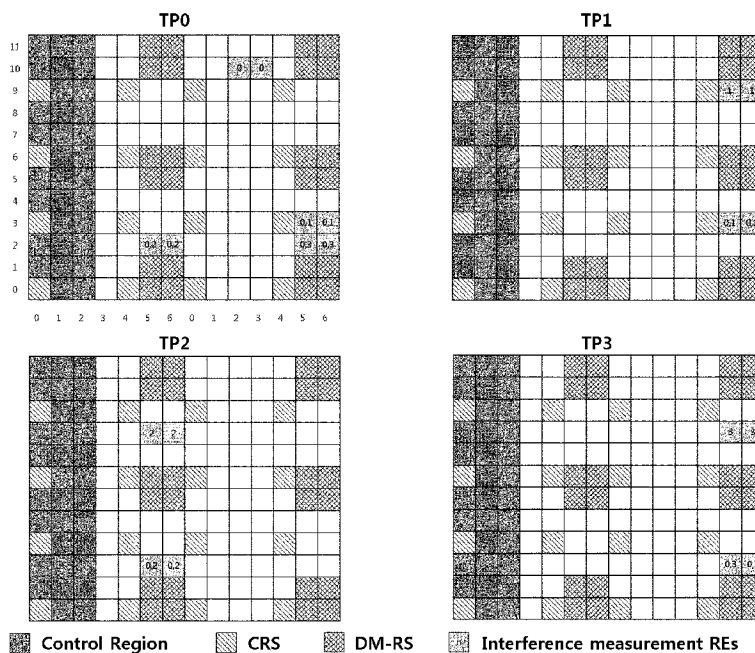
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING INTERFERENCE MEASUREMENT AREAS, AND METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING INTERFERENCE BY USING SAME

(54) 발명의 명칭: 간섭 측정 영역 정보 제공 방법과 장치, 및 그를 이용한 간섭 측정 방법과 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method and apparatus for providing interference measurement areas, and to a method and apparatus for measuring interference by using same. In a communication system including a macro transmission point (TP) and one or more non-macro (micro) TPs, a specific TP transmits a muting data signal to an interference measurement area, which is a specific resource area, and a terminal detects the signal in the interference measurement area. Therefore, the present invention suggests the forming of a pattern of the interference measurement area, which is proper to a communication environment, and signaling to the terminal the entire configuration information on the interference measurement area and information on an interference measuring RE, which needs to actually measure interference, in technology for measuring interference for other TPs except for the specific TP.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 무선통신 시스템에서의 간섭 측정 영역 정보 제공 방법 및 그를 이용한 간섭 측정 방법 등에 관한 것이다. 매크로 전송 포인트(TP)와 1 이상의 비매크로(마이크로) 전송 포인트가 포함된 통신 시스템에서, 특정 전송 포인트가 특정한 자원영역인 간섭 측정 영역에 데이터 듀팅한 신호를 전송하며, 단말은 상기 간섭 측정 영역의 신호를 감지함으로써 상기 특정 전송 포인트 이외의 나머지 전송 포인트에 대한 간섭을 측정하는 기술에서, 통신 환경에 맞도록 간섭 측정 영역의 패턴을 구성하고, 간섭 측정 영역의 전체 구성 정보 및 실제로 간섭 측정이 필요한 간섭 측정 RE에 대한 정보를 단말로 시그널링하는 방안을 제시한다.

명세서

발명의 명칭: 간접 측정 영역 정보 제공 방법과 장치, 및 그를 이용한 간접 측정 방법과 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선통신 시스템에서 간접 측정 영역 정보 제공 방법과 장치, 및 그를 이용한 간접 측정 방법과 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다.
- [3] 현재의 이동통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있을 뿐 아니라, 정보 손실의 감소를 최소화하고, 시스템 전송 효율을 높임으로써 시스템 성능을 향상시킬 수 있는 적절한 오류검출 방식이 필수적인 요소가 되었다.
- [4] 또한, 현재의 여러 통신 시스템에서는 상향링크 또는 하향링크를 통하여 통신 환경 등에 대한 정보를 상대 장치에 제공하기 위하여 여러가지 참조신호(Reference Signal) 들이 사용되고 있다.
- [5] 또한, 무선통신 시스템의 성능과 통신 용량을 높이기 위하여 다중 셀(또는 포인트) 협력이 소개되고 있다. 다중 셀(또는 포인트) 협력은 CoMP(cooperative multiple point transmission and reception)라고도 한다. CoMP에는 인접하는 셀(또는 포인트)들이 협력하여 셀(또는 포인트) 경계의 사용자에게 간섭을 완화하는 빔 회피 기법과 인접하는 셀들이 협력하여 동일한 데이터를 전송하는 조인트 전송(joint transmission) 기법 등이 있다.
- [6] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m이나 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)-Advanced와 같은 차세대 무선 통신 시스템에 있어서 셀 경계에 위치하여 인접 셀로부터 심한 간섭을 받는 사용자들의 성능을 개선하는 것이 주요 요구 사항의 하나로 대두되고 있으며, 이를 해결하기 위하여 CoMP가 고려될 수가 있다. 이러한 CoMP에 관하여 다양한 시나리오가 가능하다.
- [7] 한편, 무선 이동통신시스템에서 제어 및 데이터 정보의 정확한 복조를 통한 성능 향상을 꾀하기 위해서는, 각 단말(UE)은 인접 셀 또는 전송포인트로부터의 간섭(interference)을 정확하게 측정(measurement)할 필요가 있다.
- [8] 종래에는 CRS(cell-specific reference signal)라는 참조신호를 통해서 간섭을 측정할 수 있었다. 하지만 현재 LTE-A(Long Term Evolution-Advanced; 이하

'LTE-A'라 함)와 같은 차세대 이동통신시스템에서는 다양한 통신 환경 및 제반 기술 등이 고려되고 있으며, 이를 위해서는 종래의 CRS로만은 간섭 측정의 한계가 있기 때문에 새로운 방식의 간섭 측정 방식이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 목적은 간섭 측정 영역을 통한 전송포인트의 간섭 측정 방법을 제공하는 것이다.
- [10] 본 발명의 다른 목적은 전송포인트 별로 자신의 데이터를 뮤티핑할 영역을 간섭 측정 영역으로 설정하고, 그를 통하여 다른 전송포인트의 간섭을 측정하는 방법을 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명의 다른 목적은 각 전송포인트가 자신이 데이터를 뮤티핑하여 다른 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있는 간섭 측정 영역 패턴을 구성하는 방법을 제공하는 것이다.
- [12] 본 발명의 다른 목적은 각 전송포인트가 간섭 측정 영역에 대한 정보를 시그널링하는 방법을 제공하는 것이다.
- [13] 본 발명의 다른 목적은 통신 환경에 따라서 각 전송포인트 별 간섭 측정 영역의 패턴을 구성(Configuration)하고, 간섭 측정 영역에 대한 구성 정보 및 실제 간섭 측정을 할 간섭 측정 영역을 지시하는 측정 지시 정보를 단말로 시그널링하는 방법을 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명의 다른 목적은, 매크로 셀과 비매크로 셀이 포함된 통신 시스템에서, CoMP 방식 등 통신 환경에 따라 필요한 전송포인트의 간섭만을 선별적으로 측정할 수 있도록, 간섭 측정 영역을 디자인하고, 그에 대한 정보를 시그널링하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [15] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예는, 하나의 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트를 포함하는 통신 시스템에서의 간섭 측정 영역 정보 제공방법으로서, 시간-주파수 자원 영역 중 다른 전송포인트에 대한 간섭 측정이 필요하여 데이터를 뮤티핑하여 전송하는 자원 영역인 간섭 측정 영역을 결정하는 단계와, 상기 결정된 간섭 측정 영역을 표시하는 간섭 측정 영역 구성정보를 생성하여 특정 단말로 전송하는 단계와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 상기 단말이 실제로 간섭을 측정해야 하는 자원영역(RE)인 간섭 측정 영역을 지시하는 측정 지시 정보를 생성하여 상기 단말로 전송하는 단계, 및 상기 결정된 간섭 측정 영역에 대해서 데이터 뮤티핑 신호를 생성하여 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법을 제공한다.
- [16] 본 발명의 다른 실시예는, 매크로 전송포인트 및 하나 이상의 비매크로 전송포인트와 연동되어 있는 단말에서의 간섭 측정 방법으로서, 상기 단말이,

하나 이상의 전송포인트로부터 각 전송포인트가 일정한 간섭 측정 영역에 대해서 데이터를 뮤팅하여 전송한 신호를 수신하는 단계와, 상기 간섭 측정 영역에 대한 정보를 상기 전송포인트로부터 수신하는 단계와, 상기 간섭 측정 영역에 대한 정보에 의하여 특정되는 간섭 측정 영역에 대하여 다른 전송포인트가 전송한 데이터를 수신하여 복원하는 단계, 및 상기 복원된 간섭 측정 영역의 데이터를 기초로 상기 다른 전송포인트에 의한 간섭을 측정하는 단계를 포함하는 간섭 측정 방법을 제공한다.

- [17] 본 발명의 다른 실시예는, 하나의 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트를 포함하는 통신 시스템에 포함되는 간섭 측정 영역 정보 제공 장치로서, 시간-주파수 자원 영역 중 다른 전송포인트에 대한 간섭 측정이 필요하여 데이터를 뮤팅하여 전송하는 자원 영역인 간섭 측정 영역을 결정하는 간섭 측정 영역 결정부와, 상기 결정된 간섭 측정 영역을 표시하는 간섭 측정 영역 구성정보와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 특정 단말이 실제로 간섭을 측정해야 하는 자원영역(RE)을 지시하는 측정 지시 정보를 생성하여 상기 단말로 전송하는 간섭 측정 영역 정보 처리부와, 상기 결정된 간섭 측정 영역에 대해서 데이터 뮤팅한 신호를 생성하여 상기 단말로 전송하는 뮤팅 신호 처리부를 포함하는 간섭 측정 영역 정보 제공 장치를 제공한다.

- [18] 본 발명의 다른 실시예는, 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트로부터 신호를 수신할 수 있는 간섭 측정 장치로서, 하나 이상의 전송포인트로부터 각 전송포인트가 일정한 간섭 측정 영역에 대해서 데이터를 뮤팅하여 전송하는 신호를 수신하는 뮤팅 신호 수신부와, 상기 간섭 측정 영역에 대한 정보를 상기 전송포인트로부터 수신하는 간섭 측정 영역 정보 수신부와, 상기 간섭 측정 영역 정보에 의하여 상기 간섭 측정 영역 중 하나 이상을 간섭 측정 영역으로 결정한 후, 해당 간섭 측정 영역에 대하여 다른 전송포인트가 전송한 데이터를 수신하여 복원하는 간섭 신호 수신부와, 상기 복원된 간섭 측정 영역의 데이터를 기초로 상기 다른 전송포인트에 의한 간섭을 측정하는 간섭 측정부를 포함하는 간섭 측정 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템으로서, 여러 전송 포인트(TP)들로부터의 신호가 단말에 전송되는 환경을 도시하고 있다.
- [20] 도 2는 동시에 둘 이상의 전송포인트로부터는 데이터를 수신하지 않는 경우의 간섭 측정 영역의 구성에 대한 일 예를 도시한다
- [21] 도 3은 동시에 둘 이상의 전송포인트로부터 데이터를 수신하는 JT CoMP 등과 같은 환경에서의 간섭 측정 영역의 구성의 일 예를 도시한다.
- [22] 도 4는 본 발명의 일 실시예(방안 A)에 따르는 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.
- [23] 도 5는 본 발명의 다른 실시예(방안 B)에 따르는 간섭 측정 영역이 표시된

시간-주파수 자원 공간을 도시한다.

[24] 도 6은 본 발명의 또다른 실시예(방안 C)에 따르는 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.

[25] 도 7은 본 발명의 또다른 실시예(방안 D)에 따르는 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.

[26] 도 8은 채널상태정보 참조신호(Channel Status Information- Reference Signal; 이하 'CSI-RS'라 함) 안테나 포트가 4개 일 때의 각 CSI-RS 구성에 따른 CSI-RS 패턴 들을 도시한다.

[27] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 간섭 측정 영역 구성 및 간섭 측정 영역 구성정보 및 측정 지시 정보 시그널링 방법의 전체 흐름을 도시한다.

[28] 도 10은 본 발명에 의한 간섭 측정 영역 정보 제공 장치의 내부 구성을 도시한다.

[29] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 간섭 측정 방법의 전체 흐름도이다.

[30] 도 12는 본 발명에 의하여 간섭 측정 장치의 내부 구성을 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[31] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[32] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[33] 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공한다.

[34] 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(eNodeB; Evolved-Node-B)을 포함한다.

[35] 본 명세서에서의 단말은 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 포함하는 용어이다.

[36] 기지국 또는 eNodeB 또는 셀(cell)은 단말과 통신을 수행하는 고정된 스테이션(Fixed Station)으로, 노드-B(Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay

Node) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

- [37] eNodeB는 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 무선 네트워크 제어기(RNC) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 한다. 또한, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node) 통신범위 등 다양한 셀의 커버리지 영역을 포함할 수 있다.
- [38] 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 사용되며, 적어도 하나의 기지국(Base Station, BS)을 포함한다. 각 기지국은 특정한 지리적 영역 또는 주파수 영역에 대해 통신 서비스를 제공하며, 사이트(site)라고 불릴 수 있다. 사이트(site)는 섹터라 부를 수 있는 다수의 영역들로 나누어질 수 있으며, 상기 섹터는 각기 서로 다른 셀 아이디(cell ID)를 가질 수가 있다.
- [39] 단말(mobile station, MS) 또는 UE는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(user equipment), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [40] 기지국은 일반적으로 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펌토 기지국(Femto eNodeB), 가내 기지국(Home eNodeB: HeNodeB), 릴레이(relay), 원격 무선 헤드(Remote Radio Head: RRH) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 셀은 기지국이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [41] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국의 일부분일 수 있다. 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중접속 기법을 사용할 수 있다. 이들 변조 기법들은 통신 시스템의 다중 사용자들로부터 수신된 신호들을 복조하여 통신 시스템의 용량을 증가시킨다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [42] 무선통신 시스템은 CoMP(Coordinated Multi Point) 시스템일 수 있다. CoMP

시스템은 CoMP를 지원하는 통신 시스템 또는 CoMP가 적용되는 통신 시스템을 말한다. CoMP는 다중 송수신 포인트들(multi transmission/reception (Tx/Rx) points)에 의해 전송 또는 수신되는 신호들을 조정 또는 조합하는 기술이다. CoMP는 데이터 전송률(throughput)을 증가시키고 높은 품질을 제공할 수 있다.

- [43] 송수신 포인트 또는 전송포인트(TP)는 요소 반송파, 또는 셀, 또는 기지국(매크로 셀, 피코 기지국(Pico eNodeB), 펌토 기지국(Femto eNodeB)등), 또는 원격 무선 헤드(remote radio head: RRH) 중 어느 것으로 정의될 수 있다. 또는 송수신 포인트는 안테나 포트(antenna port)들의 집합으로 정의될 수 있다. 그리고 송수신 포인트는 안테나 포트들의 집합에 관한 정보를 무선자원제어(radio resource control: RRC) 시그널링(signaling)으로 단말에 전송할 수 있다. 따라서 하나의 셀 내에 다수의 전송 포인트(Transmission Point: TP)들을 안테나 포트들의 집합으로 정의할 수 있다. 상기 안테나 포트들의 집합 간의 교집합은 언제나 공집합이다.
- [44] 각 기지국 또는 셀들은 다중 송수신 포인트들을 구성할 수 있다. 예컨대, 다중 송수신 포인트들은 동종 네트워크(homogeneous)를 형성하는 매크로(Macro) 셀들일 수 있다. 또한, 다중 송수신 포인트는 매크로 셀과 높은 전송파워를 갖는 RRH들일 수도 있다. 또한, 다중 송수신 포인트는 매크로 셀과 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 RRH들일 수도 있다.
- [45] CoMP 시스템은 CoMP를 선택적으로 적용할 수 있다. CoMP 시스템이 CoMP를 이용하여 통신을 수행하는 모드를 CoMP 모드라 하고, 그렇지 않은 모드를 일반 모드(normal mode) 또는 비 CoMP 모드(non-CoMP mode)라 한다.
- [46] 단말(12)은 CoMP 단말일 수 있다. CoMP 단말은 CoMP 시스템을 구성하는 요소로서, CoMP 협력 집합(CoMP Cooperating Set)과 통신을 수행한다. CoMP 단말도 CoMP 시스템과 마찬가지로 CoMP 모드로 동작하거나, 일반 모드로 동작할 수 있다. 그리고 CoMP 협력 집합은 CoMP 단말에 대하여 어떤 시간-주파수 자원에서 데이터 전송에 직/간접적으로 참여하는 송수신 포인트들의 집합이다.
- [47] 데이터 전송 또는 수신에 직접 참여한다는 것은 송수신 포인트들이 해당 시간-주파수 자원에서 실제로 데이터를 CoMP 단말로 전송하거나 CoMP 단말로부터 수신하는 것을 의미한다. 데이터 전송 또는 수신에 간접 참여한다는 것은 송수신 포인트들이 해당 시간-주파수 자원에서 실제로 데이터를 CoMP 단말로 전송하거나 CoMP 단말로부터 수신하지 않지만, 사용자 스케줄링/빔포밍에 대한 결정을 내리는 데에 공헌한다는 것을 의미한다.
- [48] CoMP 단말은 CoMP 협력 집합으로부터 동시에 신호를 수신하거나, CoMP 협력 집합(CoMP Set)으로 동시에 신호를 전송할 수 있다. 이때 CoMP 시스템은 CoMP 협력 집합을 구성하는 각 셀의 채널 환경을 고려하여 CoMP 협력 집합 간에 간섭 영향을 최소화한다.
- [49] CoMP 시스템의 운용 시, 다양한 시나리오가 가능하다. 제1 CoMP 시나리오는

하나의 기지국 내에 다수의 셀들 간에 동종 네트워크(homogeneous)로 구성되는 CoMP로, 인트라-사이트(intra-site) CoMP라 불릴 수도 있다. 제2 CoMP 시나리오는 하나의 매크로 셀 및 하나 이상의 고-전력(High-Power) RRH에 대한 동종 네트워크로 구성되는 CoMP이다. 제3 CoMP 시나리오 및 제4 CoMP 시나리오는 하나의 매크로 셀 및 매크로 셀 영역 내의 하나 이상의 저-전력(low-power) RRH에 대한 이종 네트워크(heterogeneous)로 구성되는 CoMP이다. 이 때, RRH들의 물리적 셀 아이디(cell ID)가 매크로 셀의 물리적 셀 아이디(cell ID)와 동일하지 않는 경우는 제3 CoMP 시나리오에 해당하며, 동일한 경우는 제4 CoMP 시나리오에 해당한다.

- [50] CoMP의 범위(category)에는 조인트 프로세싱(Joint Processing: JP, 이하 'JP'라 함)과 협력 스케줄링/빔포밍(Coordinated Scheduling/Beamforming: CS/CB, 이하 'CS/CB'라 함)이 있으며 JP와 CS/CB를 혼합하는 것도 가능하다.
- [51] JP의 경우에, 단말에 대한 데이터는 어떤 시간-주파수 자원에서 CoMP 협력 집합의 적어도 한 송수신 포인트에서 이용 가능(available)하다. JP는 조인트 트랜스미션(Joint Transmission: JT, 이하 'JT'라 함)과 동적 송수신 포인트 선택(Dynamic Point Selection: DPS, 이하 'DPS'라 함)을 포함한다.
- [52] JT는 시간-주파수 자원에서 한 단말 또는 복수의 단말들에게 CoMP 협력 집합에 속하는 다중 송수신 포인트들(multi-points)로부터 동시에 데이터 전송이 수행되는 것을 말한다. JT의 경우에 한 단말에 대하여 데이터를 전송하는 다중 셀(다중 송수신 포인트)들은 동일한 시간/주파수 자원을 이용하여 전송을 수행한다.
- [53] DPS의 경우에는 시간-주파수 자원에서 CoMP 협력 집합의 한 송수신 포인트들로부터 데이터 전송이 수행된다. 송수신 포인트는 간섭을 고려하여 서브프레임마다 바뀔 수 있다. 전송되는 데이터는 복수의 송수신 포인트들에서 동시에 이용 가능하다. DPS는 동적 셀 선택(Dynamic Cell Selection: DCS)를 포함한다.
- [54] CS의 경우에, 데이터는 시간-주파수 자원에 대하여 CoMP 협력 집합 내의 한 송수신 포인트들로부터 전송되는데, 사용자 스케줄링은 해당 CoMP 협력 집합의 포인트들 사이에서 협력(coordination)에 의해 결정된다.
- [55] CB의 경우 역시, 해당 CoMP 협력 집합의 송수신 포인트들 사이에서 협력에 의해 결정된다. CB(Coordinated Beamforming)에 의해 이웃 셀의 단말들과의 사이에서 발생하는 간섭을 피할 수 있다.
- [56] 상기 CS/CB는 송수신 포인트를 반정적(semi-static)으로 선택하여 변경할 수 있는 SSPS(Semi-Static Point Selection)를 포함할 수 있다.
- [57] 상술한 바와 같이, JP와 CS/CB를 혼합하는 것도 가능하다. 예컨대, CoMP 협력 집합 내의 몇몇 송수신 포인트들은 JP에 따라서 타겟 단말에 데이터를 전송하고, CoMP 협력 집합 내의 다른 송수신 포인트들은 CS/CB를 수행할 수도 있다.
- [58] 도 1은 본 발명에서는 상기 고려되고 있는 통신 환경 및 제반 기술 중 하나인

- CoMP 환경에서 간섭측정(interference measurement)의 개념을 도시하고 있다.
- [59] 도 1에서 보는 것과 같이 TP 1에 속해 있는 단말(UE)은 전송포인트 중 TP 1을 제외한 다른 전송포인트들인 TP 0, TP 2, TP 3, TP 4로부터 간섭 신호를 받고 있으며 또한, 도시하지는 않았지만 추가적으로 CoMP 협력 집합 밖의 다른 CoMP 협력 집합들의 전송 포인트로부터 간섭을 받을 수도 있다. 상기 간섭 신호를 측정하기 위한 간섭 측정 자원영역, 구체적으로는 간섭 측정 리소스 엘리먼트(RE)들은 각 전송포인트(TP) 별로 동일하거나 또는 서로 다르게 정의될 수가 있다.
- [60] 도 1과 같은 통신 환경 및 제반 기술을 고려할 경우 종래의 CRS만으로는 간섭 측정에 있어 불충분하기 때문에, 다른 여러 방식이 고려되고 있으며, 그 중 하나가 간섭 측정을 위한 데이터 뮤팅(PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) muting) RE들을 정의하고, 그를 이용하여 인접 셀들 또는 송수신 포인트(transmission/reception point)들로부터의 간섭을 측정하는 방안들이 논의되고 있다.
- [61] 이와 같이, 데이터 뮤팅 RE들을 정의하고, 그를 이용하여 간섭을 측정하는 방안은 다음과 같은 여러 통신 환경에서 종래기술만으로는 문제점이나 한계가 있을 수 있기에 고려될 수 있다.
- [62] 1) CoMP. 특히 저전력(low power) RRH(Remote Radio Head)들이 매크로 셀의 커버리지 내에 존재하며, 상기 RRH들에 의해 생성되는(created) 송수신 포인트(transmission/reception points)는 매크로 셀의 셀 아이디(cell ID)와 동일한 셀 아이디를 가지는 CoMP 시나리오 4의 경우, 기존 셀 아이디에 기반한 CRS 패턴이 상기 송수신 포인트 간에 서로 구분이 되지 않는 문제가 있으며, 이를 해결하기 위해서는 새로운 방식의 간섭 측정 방식이 필요하다.
- [63] 2) 각 송수신 포인트 간에 서로 다른 셀 아이디를 가지기 때문에 서로 다른 CRS 패턴을 가질 수 있는 다른 CoMP 시나리오에서도, 여러 송수신 포인트가 결합(joint)되어 특정 단말(UE)에게 송수신을 행하는 CoMP 방식(예를 들어 JT(joint transmission)-CoMP 등)에서는 여전히 현재의 CRS로만은 간섭 측정의 한계가 있기 때문에 새로운 방식의 간섭 측정 기술이 필요하다.
- [64] 3) 또한 CoMP에서 여러 개의 송수신 포인트나 이종통신망(Heterogeneous Network; HetNet) 환경에서 여러 개의 이종 셀(heterogeneous cell)들을 고려할 경우, 재사용 가능한 인자(reuse factor)가 적은 CRS만으로는 불충분 할 수가 있기에 새로운 방식의 간섭 측정 기술이 필요하다.
- [65] 4) CoMP 뿐만 아니라 'MBSFN 서브프레임', 'ABS(almost blank subframe)', '추가 반송파 타입(Additional carrier type)' 등을 고려한 통신 환경에서는 CRS를 사용하지 않거나 적게 사용할 수도 있기 때문에, 기존 CRS를 기반으로 한 간섭 측정 방식 대신에 새로운 방식이 필요하다.
- [66] 이와 같이, 상기 새로운 방식의 간섭 측정 기술로서, 여러 가지 방식들이 고려되고 있으며 그 중 하나가 간섭 측정을 위한 뮤팅 RE들을 '간섭 측정

영역'으로 정의하고 이를 이용하여 인접 셀들 또는 송수신 포인트들로부터의 간섭을 측정하는 방안이 고려될 수 있다.

[67]

[68] 한편, 도 1과 같은 환경에서는, TP 1에 속해 있는 단말(UE)은 전송포인트 중 TP 1을 제외한 다른 전송포인트들인 TP 0, TP 2, TP 3, TP 4로부터 간섭 신호를 받고 있으며, 이를 측정하기 위한 간섭 측정 자원영역, 구체적으로는 간섭 측정 RE들은 각 전송포인트(TP) 별로 정의되어야 한다.

[69] 이 때, 간섭 측정 RE를 정의하기 위해서 각 간섭의 종류에 따라 각기 다른 간섭 측정 RE들을 구성해야 한다. 이 때 상기 각 간섭의 종류에 따라 각기 설정되는 간섭 측정 RE들을 본 명세서에서는 간섭 측정 영역(interference measurement zone)이라고 정의한다. 그러나, 이러한 표현에 한정되는 것은 아니며, 동일한 의미를 가지는 다른 용어나 표현이 사용될 수도 있을 것이다.

[70] 여기서 간섭 측정 영역을 위한 RE들은 하나의 물리 리소스 블록쌍(Physical Resource Block Pair; 이하 'PRB-pair'라 함)내의 2개 혹은 4개의 RE들이 정의될 수 있을 것이며, 일정한 주기의 서브프레임 단위로 전송될 수 있을 것이다. 여기서 하나의 물리 리소스 블록쌍은 시간 상으로는 1ms(하나의 서브프레임)에 해당하며, 주파수 상으로는 180Khz(만약의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)이 15Khz일 경우 12개의 서브캐리어)에 해당되는 시간-주파수 자원영역이다.

[71] 상기 간섭 측정 영역은 일정한 주기로 전송될 수 있다. 예를 들어 하나의 PRB쌍에 만약 하나의 간섭 측정 영역을 위한 RE들이 N(예를 들어 2 또는 4)개 이고 그 주기가 Pms(예를 들어 5, 10, 20, 40 또는 80ms)라고 한다면, 시간 상으로 매 P개의 PRB쌍(매 P개의 서브프레임) 당 N개의 RE에 해당하는 하나의 간섭 측정 영역을 구성하는 것이다. 이 때, 하나의 주기 내에서 복수개의 간섭 측정 영역은 하나의 PRB쌍 내에 모두 존재하는 것이 일반적이지만, 경우에 따라서는 둘 이상의 PRB쌍에 나뉘어서 존재할 수도 있을 것이다. 만약 간섭 측정 영역을 위한 RE들이 4개이며, 그 일정한 주기가 5, 10, 20, 40, 80ms 중 하나 이상을 포함한다면, 상기 간섭 측정 영역을 지시하기 위한 패턴 구성(pattern configuration)과 그를 지시하기 위한 시그널링 방법은 기존 제로파워(zero-power) 채널상태정보 참조신호(Channel Status Information- Reference Signal; 이하 'CSI-RS'라 함)의 구성 및 시그널링 방식을 따를 수 있을 것이다.

[72] 만약 간섭 측정 영역을 위한 RE들이 4개가 아니거나(예를 들어 2개 이거나), 4개 더라도 그 주기가 제로파워 CSI-RS의 전송주기와 다르다면, 새롭게 간섭 측정 영역을 지시하기 위한 패턴 구성 및/또는 시그널링 방법을 사용할 수도 있다.

[73] 아래에서는 간섭 측정 영역을 지시하기 위한 패턴 구성 및 시그널링 방식의 여러 예에 대하여 설명한다.

[74] CoMP 중 CS/CB, DPS만 고려할 경우 : 동시에 둘 이상의 TP로부터는 데이터를 수신하지 않는 경우

- [75] 도 2는 동시에 둘 이상의 TP로부터는 데이터를 수신하지 않는 경우의 간접 측정 영역의 구성에 대한 일 예를 도시한다.
- [76] 이 경우, 전송 포인트(TP)의 개수가 4개($N=4$)인 것으로 가정하면, 필요한 총 간접 측정 영역의 개수는 N 과 같은 4가 되며, 각 전송포인트 당 간접 측정 영역의 개수는 1개가 필요하다. 또한, 간접 측정 영역은 PRB-쌍마다 2개 또는 4개 RE가 될 수 있다.
- [77] TP0가 매크로 셀이고, TP1~TP3은 RRH와 같은 비매크로셀이라 가정할 때, 각 전송포인트마다의 설정 가능한 간접 측정 영역의 패턴의 예는 도 2와 같이 될 수 있다.
- [78] 즉, TP0는 도 2의 A에서 "0"으로 표시된 총 4개 RE를 간접 측정 영역으로 지정하여 해당 영역에서는 PDSCH를 뮤티핑하여 전송하게 되며, 나머지 TP1 내지 TP3은 같은 영역에 PDSCH를 전송하게 된다. 그러면, 단말은 해당 영역의 신호를 복원함으로써 TP1 내지 TP3의 간섭을 측정할 수 있게 된다.
- [79] 또한, 동일한 방식으로 TP1은 도 2의 B에서 "1"로 표시된 총 4개 RE를 간접 측정 영역으로 지정하여 해당 영역에서는 PDSCH를 뮤티핑하여 전송하게 되며, 나머지 TP0, TP2, TP3은 같은 영역에 PDSCH를 전송하게 된다. 그러면, 단말은 해당 영역의 신호를 복원함으로써 TP0, TP2, TP3의 간섭을 측정할 수 있게 된다.
- [80] 본 명세서에서 특정 전송포인트(TP)(들)의 “간접 측정 영역” 또는 “간접측정 RE”는 해당 TP(들)가 해당 RE를 뮤티핑하여 전송하고, 나머지 TP들이 해당 RE에서 전송하는 데이터(PDSCH)를 단말이 측정함으로써, 그 데이터를 전송하는 상기 나머지 TP들로부터의 간섭을 측정할 수 있게 되는 영역 또는 RE를 의미하는 것으로 정의한다. 즉, “특정 TP(들)의 간접측정영역”은 다른 TP들의 간섭을 측정하기 위하여 “특정 TP(들)가 뮤티핑하는 RE 또는 영역”을 의미한다.
- [81] 도 2와 같은 경우의 간접측정 영역 등에 대한 구성을 정리하면 다음과 같다.
- [82] * 총 간접측정 영역의 개수: N
- [83] * TP당 간접측정 영역의 개수: 1
- [84] - 1 영역(zone) = 2 or 4 RE/PRB-pair
- [85] - N = TP의 총 개수
- [86] * 예시 : TP 0 (매크로셀 또는 매크로 TP), TP 1, TP 2, TP 3 (이상, RRH와 같은 비매크로 TP)
- [87] - TP 0의 간접 측정 영역: {0}
- [88] - TP 1의 간접 측정 영역: {1}
- [89] - TP 2의 간접 측정 영역: {2}
- [90] - TP 3의 간접 측정 영역: {3}
- [91] 즉, 도 2의 방식에서는 $N=4$ 이고 하나의 간접 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 경우에 대해서 도시하였다. 따라서 총 간접 측정 영역의 개수는 4이며(총 16개 RE), TP당 간접 측정 영역의 개수는 1이다 (총 4개 RE).

- [92] 도 2에서 언급한 예의 경우 간섭 측정 영역의 개수가 적으므로 인해 오버헤드(overhead)가 적지만, CS/CB, DPS만 고려한 경우에 해당되는 간섭의 종류들만을 측정하기 때문에, 다른 CoMP 환경에서는 정확한 간섭의 측정이 힘든 단점이 있다.
- [93]
- [94] **CoMP 중 CS/CB, DPS뿐 아니라 JT의 모든 경우도 고려할 경우 : 동시에 둘 이상의 TP로부터 데이터를 수신할 수 있음**
- [95] 도 3은 CoMP 중 CS/CB, DPS뿐 아니라 JT의 모든 경우도 고려할 경우의 가능한 간섭 측정 영역의 구성 예시로서, 이 경우에는 단말이 동시에 둘 이상의 TP로부터 데이터를 수신할 수 있기 때문에, 데이터를 송신하는 복수의 TP를 제외한 나머지 TP의 간섭을 측정하여야 한다. 따라서, 복수의 TP가 동시에 뉘팅하여야 할 필요가 있으므로, 이러한 모든 경우를 고려한 간섭 측정 영역의 패턴 구성이 필요하다.
- [96] 도 3과 같은 경우의 간섭 측정 영역 등에 대한 구성을 정리하면 다음과 같다.
- [97] * 총 간섭 측정 영역의 개수: $2^N - 1$
- [98] * TP당 간섭 측정 영역의 개수: 2^{N-1}
- [99] - 1 영역(zone) = 2 or 4 RE/PRB-pair
- [100] - N = TP의 총 개수
- [101] * 예시 :: TP 0 (매크로 셀), TP 1, TP 2, TP 3(RRH)
- [102] - TP 0: {0}, {0, 1}, {0, 2}, {0, 3}, {0, 1, 2}, {0, 1, 3}, {0, 2, 3}, {0, 1, 2, 3}
- [103] - TP 1: {1}, {0, 1}, {1, 2}, {1, 3}, {0, 1, 2}, {0, 1, 3}, {1, 2, 3}, {0, 1, 2, 3}
- [104] - TP 2: {2}, {0, 2}, {1, 2}, {2, 3}, {0, 1, 2}, {0, 2, 3}, {1, 2, 3}, {0, 1, 2, 3}
- [105] - TP 3: {3}, {0, 3}, {1, 3}, {2, 3}, {0, 1, 3}, {0, 2, 3}, {1, 2, 3}, {0, 1, 2, 3}
- [106] 도 3의 방식에서는 N=4이고 하나의 간섭 측정 영역이 2 RE/PRB-pair인 경우에 대해서 도시하였다. 따라서 총 간섭 측정 영역의 개수는 15이며(총 30개 RE), TP당 간섭 측정 영역의 개수는 8이다(총 16개 RE).
- [107] 만약 하나의 간섭 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 경우라면, 총 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 60개이며, TP당 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 32개 이다. 따라서 이를 위해서는 복수개의 서브프레임에 상기 간섭 측정 RE들을 위한 패턴을 구성해야 하며, 상당히 큰 오버헤드를 가지게 된다.
- [108] 도 3의 방식에서는, CoMP 중에서 CS/CB, DPS뿐만 JT의 모든 경우까지 다 고려한 경우에 해당되며, 모든 가능한 간섭의 종류들을 측정하기 때문에 정확한 간섭의 측정이 가능한 장점이 있다. 하지만 N의 개수에 따라 심각한 오버헤드 문제가 발생할 수 있는 단점이 있다.
- [109] 본 발명의 일 실시예에서는, 도 2와 도 3과는 상이한 방식을 적용하여, CoMP의 여러 시나리오나 비CoMP 환경 등에 맞도록 간섭 측정 영역의 패턴을 구성하고, 간섭 측정 영역의 전체 구성 정보 및 실제로 간섭 측정이 필요한 간섭 측정 RE에 대한 정보(아래에서 정의될 "측정 지시 정보")를 단말로 시그널링하는 방안을

제시한다.

- [110] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 매크로 전송 포인트(TP)와 1 이상의 비매크로(마이크로) 전송 포인트가 포함된 통신 시스템에서, 특정 전송 포인트가 특정한 자원영역인 간섭 측정 영역에 데이터 뮤팅한 신호(PDCH muting signal(zero-power signal))를 전송하며, 단말은 상기 간섭 측정 영역의 신호를 감지함으로써 상기 특정 전송 포인트 이외의 나머지 전송 포인트에 대한 간섭을 측정하는 방식이다.
- [111] 또한, 상기 간섭 측정 영역은 매크로 전송포인트를 포함하는 CoMP 협력 셋 내의 모든 전송포인트들이 모두 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 1 간섭 측정 영역(이하 'zone 1'이라고 칭하기도 함)과, 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 2 간섭 측정 영역(이하 'zone 2'이라고 칭하기도 함)과, 특정 비매크로 전송포인트와 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 3 간섭 측정 영역(이하 'zone 3'이라고 칭하기도 함)과, 매크로 전송포인트를 제외한 모든 비매크로 전송포인트들이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(이하 'zone 4'이라고 칭하기도 함)으로 구분되며, 상기 제 2 간섭 측정 영역은 다시 매크로 전송포인트만 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 2-1 간섭 측정 영역(이하 'zone 2-1'이라고 칭하기도 함)을 포함하는 개념이다.
- [112] 본 발명의 일 실시예에서는, CoMP의 지원 여부 및 CoMP의 형태(CS/CB, DPS, JT 등)에 따라서 각 전송포인트가 상기 정의한 제1 내지 제4 간섭 측정 영역 중 하나 이상을 채택하여 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하게 되며, 그러한 경우 단말은 해당 간섭 측정 영역에 대해서 데이터를 전송하는 전송포인트의 신호를 인식함으로써 데이터를 전송하는 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있게 되는 것이다.
- [113] 매크로 전송포인트 및 비매크로 전송포인트 각각이 상기 제1 내지 제4 간섭 측정 영역 패턴 중 어느 것을 사용할 지에 대해서는 여러 가지 구성 방안이 가능하며, 이에 대한 예시로서, 아래에는 패턴 구성 방안 A 내지 D의 4가지를 예시한다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 간섭 측정 영역의 패턴 구성 방식도 정의될 수 있을 것이다.
- [114] 아래에서는 공통적으로 매크로 전송포인트 1개와 비매크로(마이크로) 전송포인트 N-1개를 포함하는 전체 N개 전송포인트를 가지는 시스템으로 가정한다. 또한, 매크로 전송포인트를 TP0로, 나머지 TP1, TP2, TP3 등을 비매크로(마이크로) 전송포인트로 표시한다.
- [115] **패턴 구성 방안 A : 총 2N가지의 간섭 측정 영역 정의**
- [116] 도 4는 패턴 구성 방안 A에서의 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.
- [117] 도 4와 같은 패턴 구성 방안 A에서는, 총 2N개의 간섭 측정 영역을 정의하며, 매크로 전송포인트는 총 N+1개의 간섭 측정 영역을 사용할 수 있고,

- 비매크로(마이크로) 전송포인트는 각각 3개의 간섭 측정 영역을 사용할 수 있다.
- [118] 우선, 도 4에서 {0,1,2,3}으로 표현된 제 1 간섭 측정 영역(Zone 1)은 매크로 전송포인트를 포함한 모든 TP들이 모두 동시에 데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 이러한 Zone 1은 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭을 측정하기 위한 것이다. 물론, 전술한 바와 같이, 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭은 Zone 1 이외에도 종래 방식에 따라 CRS를 통해서도 측정될 수 있을 것이다.
- [119] 또한, 도 4에서 {0}, {1}, {2}, {3}으로 표시된 제 2 간섭 측정 영역(Zone 2) 또는 제 2-1 간섭 측정 영역(Zone 2-1)은 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 특히, 매크로 전송포인트만이 데이터를 뮤팅하는 영역 {0}을 제 2-1 간섭 측정 영역(Zone 2-1)이라 표시한다. 이러한 제 2 간섭 측정 영역을 이용하면, 데이터를 뮤팅하는 특정 전송포인트를 제외한 다른 전송포인트(매크로 전송포인트 포함)는 PDSCH를 송신하게 되며, 따라서 해당 특정 TP를 제외한 다른 TP(매크로 셀 포함)로부터 오는 간섭을 측정할 수 있다. 이러한 제 2 간섭 측정 영역은 CoMP 방식 중에서 DPS, CS/CB인 경우에 적용될 수 있을 것이다.
- [120] 또한, 도 4에서 {0,1}, {0,2}, {0,3}으로 표시된 제 3 간섭 측정 영역(Zone 3)은 매크로 전송포인트와 특정한 1개의 비매크로(마이크로) 전송포인트만이 데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 이러한 제 3 간섭 측정 영역을 이용하면, 매크로 전송포인트와 해당 특정 비매크로 전송포인트를 제외한 다른 비매크로(마이크로) 전송포인트로부터의 간섭을 측정할 수 있게 된다. 이러한 제 3 간섭 측정 영역(Zone 3)은 CoMP 중에서 JT의 경우에 적용될 수 있으며, 즉, 매크로 전송포인트와 함께 조인트 전송을 수행하고 있는 특정 RRH(비매크로 전송포인트)를 제외한 나머지 RRH에 의한 간섭을 측정할 수 있으며, 이는 셀 스플릿 이득(Cell split gain)을 고려하여 RRH들은 어느 정도 떨어져서 분포되어 있어서 RRH 사이의 JT, 즉 2 이상의 RRH에 의한 JT는 없다고 가정하는 것이다.
- [121] 결론적으로 간섭 패턴 구성 방안 A의 경우에는 아래와 같이 정의될 수 있다.
- [122] * TP당 간섭 측정 영역의 개수 : $N+1$ (macro), 3(non-macro)
- [123] - 1 zone = 2 or 4 RE/PRB-pair
- [124] - N = TP의 총 개수
- [125] * 예시 : TP 0 (macro), TP 1, TP 2, TP 3
- [126] - TP 0: {0, 1, 2, 3}, {0}, {0,1}, {0,2}, {0,3}
- [127] - TP 1: {1}, {0, 1}, {0, 1, 2, 3}
- [128] - TP 2: {2}, {0, 2}, {0, 1, 2, 3}
- [129] - TP 3: {3}, {0, 3}, {0, 1, 2, 3}
- [130] 즉, 도 4와 같은 패턴 구성 방안 A에서, 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭을 측정하기 위한 경우라면 제 1 간섭 측정 영역 {0,1,2,3}을 이용하여 간섭을 측정하면 되고, CoMP 중 CS/CB, DPS와 같이

동시에 둘 이상의 TP가 특정 UE에게 동시에 데이터를 전송하지 않는 경우에는 TP 0 내지 TP3은 각각 {0}, {1}, {2}, {3}과 같이 제 2 간섭 측정 영역을 사용함으로써 상기 특정 UE에게 데이터를 전송하지 않는 나머지 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있게 된다. 또한, CoMP 중에서 매크로 전송포인트와 특정 RRH, 즉 예를 들면 RRH 1인 TP1이 동시에 데이터를 전송하는 JT 방식인 경우에는 TP0과 TP1이 제 3 간섭 측정 영역인 {0, 1}을 이용함으로써, 나머지 TP2, TP3의 간섭을 측정할 수 있게 되는 것이다.

- [131] 도 4는 패턴 구성 방안 A에서, $N=4$ 이고 하나의 간섭 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 경우에 대해서 도시하였다. 따라서 총 간섭 측정 영역의 개수는 $2N$ 인 8개이며(TP N 개에 대하여 할당되는 총 간섭 측정 영역은 중복되는 것 까지 고려하면 총 $4N-2$ 인 14개), TP당 간섭 측정 영역의 개수는 3개 혹은 5개(for macro)이다 (총 12개 혹은 20개 RE). 만약 하나의 간섭 측정 영역이 2 RE/PRB-pair인 경우라면, TP당 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 6개 또는 10개(for macro)이다.

[132]

[133] 패턴 구성 방안 B : 총 $2N-1$ 가지의 간섭 측정 영역 정의

- [134] 도 5는 패턴 구성 방안 B에서의 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.

- [135] 도 5와 같은 패턴 구성 방안 B는 제 1 간섭 측정 영역(Zone 1)을 구성하지 않는 점을 제외하고는 구성 방안 A와 동일하다. 즉, 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭은 종래와 같이 CRS를 통하여 측정될 수도 있으며 다른 간섭 측정 영역에 포함되어 측정될 수도 있기 때문에, 따로 본 발명의 간섭 측정 영역으로부터 측정할 필요가 없을 수도 있다.

- [136] 도 5와 같은 패턴 구성 방안 B에서는, 제 1 간섭 측정 영역은 이용하지 않으며, 제 2 및 제 3 간섭 측정 영역만을 이용하게 되므로, 총 $2N-1$ 개의 간섭 측정 영역을 정의하며, 매크로 전송포인트는 총 N 개의 간섭 측정 영역을 사용할 수 있고, 비매크로(마이크로) 전송포인트는 각각 2개의 간섭 측정 영역을 사용할 수 있다.

- [137] 우선, 도 5에서 {0}, {1}, {2}, {3}으로 표시된 제 2 간섭 측정 영역(Zone 2) 또는 제 2-1 간섭 측정 영역(Zone 2-1)은 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 특히, 매크로 전송포인트만이 데이터를 뮤팅하는 영역 {0}을 제 2-1 간섭 측정 영역(Zone 2-1)이라 표시한다. 이러한 제 2 간섭 측정 영역을 이용하면, 데이터를 뮤팅하는 특정 전송포인트를 제외한 다른 전송포인트(매크로 전송포인트 포함)는 PDSCH를 송신하게 되며, 따라서 해당 특정 TP를 제외한 다른 TP(매크로 셀 포함)로부터 오는 간섭을 측정할 수 있다. 이러한 제 2 간섭 측정 영역은 CoMP 방식 중에서 DPS, CS/CB인 경우에 적용될 수 있을 것이다.

- [138] 또한, 도 5에서 {0,1}, {0,2}, {0,3}으로 표시된 제 3 간섭 측정 영역(Zone 3)은 매크로 전송포인트와 특정한 1개의 비매크로(마이크로) 전송포인트만이

데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 이러한 제 3 간섭 측정 영역을 이용하면, 매크로 전송포인트와 해당 특정 비매크로 전송포인트를 제외한 다른 비매크로(마이크로) 전송포인트로부터의 간섭을 측정할 수 있게 된다. 이러한 제 3 간섭측정 영역(Zone 3)은 CoMP 중에서 JT의 경우에 적용될 수 있으며, 즉, 매크로 전송포인트와 함께 조인트 전송을 수행하고 있는 특정 RRH(비매크로 전송포인트)를 제외한 나머지 RRH에 의한 간섭을 측정할 수 있으며, 이는 셀 스플릿 이득(Cell split gain)을 고려하여 RRH들은 어느 정도 떨어져서 분포되어 있어서 RRH 사이의 JT, 즉 2 이상의 RRH에 의한 JT는 없다고 가정하는 것이다.

[139] 결론적으로 간섭 패턴 구성 방안 B의 경우에는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[140] * TP당 간섭 측정 영역의 개수 : N (macro), 2 (non-macro)

[141] - 1 zone = 2 or 4 RE/PRB-pair

[142] - N = TP의 총 개수

[143] * 예시 : TP 0 (macro), TP 1, TP 2, TP 3

[144] - TP 0: {0}, {0,1}, {0,2}, {0,3}

[145] - TP 1: {1}, {0, 1}

[146] - TP 2: {2}, {0, 2}

[147] - TP 3: {3}, {0, 3}

[148] 즉, 도 5와 같은 패턴 구성 방안 B에서, CoMP 중 CS/CB, DPS와 같이 동시에 둘 이상의 TP가 특정 UE에게 동시에 데이터를 전송하지 않는 경우에는 TP 0 내지 TP3은 각각 {0}, {1}, {2}, {3}과 같이 제 2 간섭 측정 영역을 사용함으로써 상기 특정 UE에게 데이터를 전송하지 않는 나머지 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있게 된다. 또한, CoMP 중에서 매크로 전송포인트와 특정 RRH, 즉 예를 들면 RRH 1인 TP1이 동시에 데이터를 전송하는 JT 방식인 경우에는 TP0과 TP1이 제 3 간섭 측정 영역인 {0, 1}을 이용함으로써, 나머지 TP2, TP3의 간섭을 측정할 수 있게 되는 것이다.

[149] 도 5는 패턴 구성 방안 B에서, $N=4$ 이고 하나의 간섭 측정 영역이 2 RE/PRB-pair인 경우에 대해서 도시하였다. 따라서 총 간섭 측정 영역의 개수는 $2N-1$ 인 7개이며(TP N 개에 대하여 할당되는 총 간섭 측정 영역은 중복되는 것 까지 고려하면 총 $3N-2$ 인 10개), TP당 간섭 측정 영역의 개수는 2개 혹은 4개(for macro)이다 (총 4개 혹은 8개 RE). 만약 하나의 간섭 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 경우라면, TP당 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 8개 또는 16개(for macro)이다.

[150]

[151] 패턴 구성 방안 C: 총 2가지의 간섭 측정 영역 정의 1

[152] 도 6은 패턴 구성 방안 C에서의 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.

[153] 도 6과 같은 패턴 구성 방안 C는 RRH로부터의 간섭의 영향은 고려하지 않고 매크로 전송포인트의 간섭만을 측정하는 경우에 해당된다.

[154] 도 6과 같은 패턴 구성 방안 C에서는, 매크로 전송포인트를 포함하는 모든

전송포인트들이 모두 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 1 간섭 측정 영역(zone 1)과, 매크로 전송포인트를 제외한 마이크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(zone 4)만을 이용하며, 총 2개의 간섭 측정 영역을 정의하며, 매크로 전송포인트는 총 1개의 간섭 측정 영역을 사용할 수 있고, 비매크로(마이크로) 전송포인트는 각각 2개의 간섭 측정 영역을 사용할 수 있다.

[155] 우선, 도 6에서 {0,1,2,3}으로 표현된 제 1 간섭 측정 영역(Zone 1)은 매크로 전송포인트를 포함한 모든 TP들이 모두 동시에 데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 이러한 Zone 1은 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭을 측정하기 위한 것이다. 물론, 전술한 바와 같이, 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭은 Zone 1 이외에도 종래 방식에 따라 CRS를 통해서도 측정될 수 있을 것이다.

[156] 또한, 도 6에서 {1,2,3}으로 표시된 제 4 간섭 측정 영역(Zone 4)은 매크로 전송포인트를 제외한 마이크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하고 매크로 전송포인트는 PDSCH를 송신하게 되며, 따라서 매크로 전송포인트에 의한 간섭만을 측정할 수 있게 된다. 이러한 제 4 간섭 측정 영역은 전송포인트간 간섭(inter-TP interference)에 대해서 매크로 셀에 의한 것이 크다고 가정하고 이것에 대한 간섭만을 측정하는 것을 가정한 것이다.

[157] 결론적으로 간섭 패턴 구성 방안 C의 경우에는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[158] * 총 간섭 측정 영역의 개수 : 2

[159] * TP당 간섭 측정 영역의 개수 : 1 (macro), 2(non-macro)

[160] - 1 zone = 2 or 4 RE/PRB-pair

[161] - N = TP의 총 개수

[162] * 예시 : TP 0 (macro), TP 1, TP 2, TP 3

[163] - TP 0: {0,1,2,3}

[164] - TP 1 : {0,1,2,3}, {1,2,3}

[165] - TP 2 : {0,1,2,3}, {1,2,3}

[166] - TP 3 : {0,1,2,3}, {1,2,3}

[167] 즉, 도 6과 같은 패턴 구성 방안 C에서, 다른 셀 또는 다른 CoMP 협력 집합에 속하는 전송포인트로부터의 간섭을 측정하고자 하는 경우라면 TP 0 내지 TP3 모두 {0,1,2,3}과 같이 제 1 간섭 측정 영역을 사용하게 되고, 그룹 내에서 매크로 전송포인트(TP0)만의 간섭을 측정하고자 하는 경우라면 제 4 간섭 측정 영역과 같이 TP1 내지 TP3은 {1,2,3} 영역을 데이터 뮤팅하고 매크로 전송포인트인 TP0은 PDSCH를 전송할 수 있는 것이다.

[168] 도 6의 패턴 구성 방안 C에서, N=4이고 하나의 간섭 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 경우에 대해서 도시하였다. 따라서 총 간섭 측정 영역의 개수는 2개이며(총 8개 RE), TP당 간섭 측정 영역의 개수는 1개(for macro) 혹은 2개(for non-macro)이다 (총 4개 혹은 8개 RE). 만약 하나의 간섭 측정 영역이 2

RE/PRB-pair인 경우라면, 총 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 4개이며, TP당 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 2개(for macro) 또는 4개(for non-macro)이다.

[169]

[170] **패턴 구성 방안 D: 총 2가지의 간섭 측정 영역 정의 2**

[171] 도 7은 패턴 구성 방안 D에서의 간섭 측정 영역이 표시된 시간-주파수 자원 공간을 도시한다.

[172] 도 7과 같은 패턴 구성 방안 D는 매크로 TP를 제외한 모든 전송포인트로부터의 간섭 또는 매크로 TP로부터의 간섭을 측정하는 경우에 해당된다.

[173] 도 7과 같은 패턴 구성 방안 D에서는, 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 2-1 간섭 측정 영역(zone 2-1)과, 매크로 전송포인트를 제외한 비매크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(zone 4)만을 이용하고, 따라서 총 2개의 간섭 측정 영역을 정의하며, 모든 전송포인트는 각각 1개의 간섭 측정 영역만을 사용할 수 있다.

[174] 우선, 도 7에서 {0}으로 표현된 제 2-1 간섭 측정 영역(Zone 2-1)은 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH)를 뮤팅하는 영역이다. 이러한 Zone 2-1은 해당 매크로 셀 이외의 다른 모든 전송포인트의 간섭을 측정하기 위한 것이다. 즉, 매크로 전송포인트는 제 2-1 간섭 측정 영역을 설정하고 이에 대해 PDSCH 뮤팅하며, 나머지 모든 TP들(CoMP 협력 집합 또는 CoMP 클러스터 밖의 인접 셀들도 포함될 수 있다)은 이 영역에서 PDSCH 송신하며, 따라서 매크로 전송포인트 자신을 제외한 모든 TP들(CoMP 협력 집합 또는 CoMP 클러스터 밖의 인접 셀들도 포함될 수 있다)로부터의 간섭을 측정할 수 있다.

[175] 또한, 도 7에서 {1,2,3}으로 표시된 제 4 간섭 측정 영역(Zone 4)은 매크로 전송포인트를 제외한 비매크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하고 매크로 전송포인트는 PDSCH를 송신하게 되며, 따라서 매크로 전송포인트에 의한 간섭만을 측정할 수 있게 된다. 이러한 제 4 간섭 측정 영역은 전송포인트간 간섭에 대해서 매크로 셀에 의한 것이 크다고 가정하고 이것에 대한 간섭만을 측정하는 것을 가정한 것이다.

[176] 결론적으로 간섭 패턴 구성 방안 D의 경우에는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[177] * 총 간섭 측정 영역의 개수 : 2

[178] * TP당 간섭 측정 영역의 개수 : 1

[179] - 1 zone = 2 or 4 RE/PRB-pair

[180] - N = TP의 총 개수

[181] * 예시 : TP 0 (macro), TP 1, TP 2, TP 3

[182] - TP 0: {0}

[183] - TP 1 : {1,2,3}

[184] - TP 2 : {1,2,3}

[185] - TP 3 : {1,2,3}

[186] 즉, 도 7과 같은 패턴 구성 방안 D에서, 매크로 전송포인트가 자신을 제외한

모든 전송포인트의 간섭을 측정하고자 하는 경우라면 TP 0가 {0}과 같이 제 2-1 간섭 측정 영역을 사용하게 되고, 비매크로 전송포인트 전체를 제외한 매크로 셀만의 간섭을 측정하고자 하는 경우라면 제 4 간섭 측정 영역과 같이 TP1 내지 TP3은 {1,2,3} 영역을 데이터 뉀팅하고 매크로 전송포인트인 TP0은 PDSCH를 전송할 수 있는 것이다.

- [187] 도 7의 패턴 구성 방안 D에서, $N=4$ 이고 하나의 간섭 측정 영역이 2 RE/PRB-pair인 경우에 대해서 도시하였다. 따라서 총 간섭 측정 영역의 개수는 2개이며(총 4개 RE), TP당 간섭 측정 영역의 개수는 1개이다(총 2개 RE). 만약 하나의 간섭 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 경우라면, 총 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 8개 이며, TP당 간섭 측정 영역을 위한 RE는 총 4개이다.
- [188] 한편, 상기 구성방안 A 내지 D 등에 따라서 각 전송포인트 별로 간섭 측정 영역이 결정된 경우, 각 전송포인트의 간섭 측정 영역의 구성정보를 단말에게 시그널링해 주어야 한다. 또한, 각 전송포인트 별 간섭 측정 영역 모두에서 단말이 간섭을 측정하지는 않으므로, 각 전송포인트 별로 구성된 간섭 측정 영역 중에서 실제로 간섭 측정을 해야 하는 간섭 측정 RE에 대한 정보를 단말로 시그널링 할 필요가 있다.
- [189] 즉, 상기 각 전송포인트 별 간섭 측정 영역은 가능한 UE의 여러 상황을 고려한 간섭 측정 영역이며, 이 중 각 UE의 상황에 따라 각 UE는 서로 다른 실제로 간섭 측정을 해야 하는 영역을 가지는 것이다. 예를 들어 도 5에서 TP 1은 2가지의 간섭 측정 영역 ({1} 및 {0,1})을 가지는데, 이 2가지의 간섭 측정 영역은 TP 1에 대해서 설정되는 영역이며 TP 1은 이 모든 영역에 대해서 PDSCH 뉀팅을 하여 전송한다. 하지만 단말(UE) 입장에서 이 2가지의 간섭 측정 영역 모두에 대해서 간섭을 측정하는 것이 아니라, 상황에 따라 이 중 하나의 간섭 측정 영역에 대해서 실제로 간섭을 측정하게 된다. 예를 들어 TP 1에 속한 단말(UE)들 중 CS/CB 혹은 DPS를 수행하는 단말(UE)은 간섭 측정 영역 {1}에 대해서 실제로 간섭을 측정하게 되며, 매크로 전송포인트와 JT를 수행하는 단말(UE)은 간섭 측정 영역 {0,1}에 대해서 실제로 간섭을 측정하게 되는 것이다. 이 때 UE 입장에서 보자면 PDSCH 뉀팅이 된 영역(상기 도5로부터의 예에서 {1} 및 {0,1})과 실제로 간섭을 측정하게 되는 영역(상기 도5로부터의 예에서 {1}과 {0,1} 중 하나)을 전송포인트로부터 단말(UE)로의 시그널링할 수 있다.
- [190] 본 명세서에서는 각 전송포인트 별로 결정된 간섭 측정 영역, 즉 PDSCH 뉀팅 영역에 대한 구성 정보를 "간섭 측정 영역 구성정보"라 정의하고, 그 중에서 실제 간섭을 측정해야 하는 측정 영역 또는 RE들을 "간섭 측정 영역"이라 하고, 간섭 측정 영역을 지시하기 위한 정보를 "측정 지시 정보"라 정의하기로 한다. 하지만, 이러한 용어에 한정되는 것은 아니다.
- [191] 본 발명의 일 실시 예에서는 상기 간섭 측정 영역 구성 정보는 제로-파워 CSI-RS 지시 정보(16비트맵 등)에 삽입하여 전송할 수 있으며, 측정 지시 정보는 4비트 또는 5비트 정보일 수 있다.

- [192] 도 8은 CSI-RS 안테나 포트가 4개 일 때의 각 CSI-RS 구성에 따른 CSI-RS 패턴들을 도시한다.
- [193] 제로-파워 CSI-RS 전송은, 도 8와 같은 여러 가지 CSI-RS 패턴 중에서 인접 셀 또는 전송포인트에서의 CSI-RS 전송에 따른 간섭 등을 피하기 위해서 특정한 패턴의 CSI-RS에 대응되는 PDSCH 영역을 뮤티핑하여, 상기 영역에서 제로 파워 신호를 전송하는 구성을 채택한다. 도 8에서 각 RE에서 숫자로 표시되는 것은 CSI-RS 패턴을 표현하기 위한 CSI-RS 구성(configuration) 넘버에 해당되며, a는 CSI-RS를 위한 첫 번째/두 번째 안테나 포트인 안테나 포트 15/16, b는 CSI-RS를 위한 세 번째/네 번째 안테나 포트인 안테나 포트 17/18을 의미한다.
- [194] 이 경우, 뮤티핑 또는 제로 파워 전송되는 CSI-RS 패턴을 지시하기 위하여 16비트맵 형식의 CSI-RS 뮤티핑 지시 정보 또는 제로 파워 CSI-RS 지시 정보를 정의하여 사용하고 있다.
- [195] 즉, 도 8에 도시된 패턴 각각을 하나의 비트로 한 16-비트 비트맵으로부터 지시된다. 도 8에서 보듯이, 노멀(Normal) CP(cyclic prefix)의 경우 CSI-RS 구성 0~9 및 20~25에 대응되는 16가지의 CSI-RS 패턴을 가지고, 확장(Extended) CP의 경우 CSI-RS 구성 0~7 및 16~21에 대응되는 14가지의 CSI-RS 패턴을 가지며, 따라서 CSI-RS 뮤티핑 지시 정보 또는 제로 파워 CSI-RS 지시 정보는 위의 최대 16개의 패턴 각각을 1비트로 표시하여 총 16-비트 비트맵이 설정되는 것이다.
- [196] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의한 각 전송포인트 별 간섭 측정 영역 구성 정보 및 측정 지시 정보의 시그널링 방식에 대해서는, 하나의 간섭 측정 영역이 4 RE/PRB-pair인 제1 방식과, 2 RE/PRB-pair인 제2 방식으로 구현될 수 있다. 아래에서는 이러한 제1 방식 및 제2 방식에 대해서 설명한다.
- [197]
- [198] 각 TP별 간섭 측정 영역 구성 정보 및 측정 지시 정보의 시그널링에 대한 제 1 방식 (간섭 측정 영역당 4RE/PRB-pair인 경우)
- [199]
- [200] <TP 별 간섭 측정 영역 구성 정보의 시그널링 방식>
- [201] 실제로 단말이 TP 별 모든 간섭 측정 영역에 대해서 실제로 간섭을 측정하는 것은 아니지만, 각 TP에서 PDSCH가 전송되지 않고 뮤티핑되는 영역에 대한 정보, 즉 각 TP별 전체 간섭 측정 영역 구성 정보를 단말은 수신할 수 있다. 이러한 TP 별 모든 간섭 측정 영역에 해당하는 RE들은 기존 제로 파워 CSI-RS 패턴과 동일하므로 기존 제로 파워 CSI-RS 패턴들을 지시하기 위한 정보인 16-비트 비트맵의 CSI-RS 뮤티핑 지시 정보 또는 제로 파워 CSI-RS 지시 정보에 삽입하여 지시한다.
- [202] 즉, 기존 제로 파워 CSI-RS를 지시하기 위한 16-비트 비트맵에 따라 지시되는 정보가 인접 셀(송수신 포인트)의 CSI-RS 전송에 대응되는 PDSCH가 뮤티핑되는 RE를 지시하기 위한 정보였다면, 추가적으로 상기 TP 별 모든 간섭 측정 영역에 따라 PDSCH가 뮤티핑되는 RE를 지시하기 위한 정보도 되는 것이다. 따라서 TP 별

모든 간섭 측정 영역에 대한 정보, 즉 TP별 간섭 측정 영역 구성정보를 시그널링하기 위하여 추가로 필요한 정보 비트는 없다.

[203] <각 UE 별 측정 지시 정보 시그널링 방식>

[204] 한편, TP 별 전체 간섭 측정 영역들 중에서 실질적으로 각 UE가 간섭 측정을 해야 하는 RE를 지시할 필요가 있으며, 이를 측정 지시 정보라 정의한다.

[205] 측정 지시 정보를 정의하는 방식으로서, 상기 가능한 총 16가지(혹은 확장 CP의 경우 14가지) 간섭 측정 영역 또는 CSI-RS 패턴 들을 4비트로 구성하여 해당하는 간섭 측정이 필요한 특정한 패턴 하나를 지시해 줄 수 있다. 즉, 각 TP별 간섭 측정 영역 중에서 실제로 간섭 측정을 해야 하는 영역은 최대 4개 RE로 구성된 하나의 CSI-RS 패턴이며, 이러한 CSI-RS 패턴은 총 16개이므로, 4비트로 그를 표시할 수 있다는 것이다.

[206] 따라서, 제1방식에서는 측정 지시 정보는 총 4비트 정보가 될 수 있으며, 이는 CSI-RS 패턴 중 하나를 지시하는 구성과 동일할 수 있다.

[207]

[208] 각 TP별 간섭 측정 영역 구성 정보 및 측정 지시 정보의 시그널링에 대한 제 2 방식 (간섭 측정 영역당 2RE/PRB-pair인 경우)

[209]

[210] <TP 별 간섭 측정 영역 구성 정보의 시그널링 방식>

[211] TP 별 모든 간섭 측정 영역에 대한 정보, 즉 간섭 측정 영역 구성 정보는 기존 제로 파워 CSI-RS 패턴의 1/2과 동일(즉 2 CSI-RS 안테나 포트를 가지는 CSI-RS 패턴)하다. 따라서 두 개의 간섭 측정 영역이 결합되거나 하나의 간섭 측정 영역이 2개의 CSI-RS 안테나 포트를 가지는 CSI-RS 패턴과 결합된다면 이는 기존 제로 파워 CSI-RS 패턴과 동일하게 된다. 따라서, 기존의 제로 파워 CSI-RS를 지시하기 위한 16-비트 비트맵에 삽입하여 지시할 수 있다 물론, 때에 따라서는 상기 결합이 용이하지 않을 경우에는 오버 뮤팅(over-muting)이 될 수도 있다.

[212] 다시 말해, 기존 제로 파워 CSI-RS를 지시하기 위한 16-비트 비트맵에 따라 지시되는 정보가 인접 셀(송수신 포인트)의 CSI-RS 전송에 대응되는 PDSCH가 뮤팅되는 RE를 지시하기 위한 정보였다면, 추가적으로 상기 TP 별 모든 간섭 측정 영역에 따라 PDSCH가 뮤팅되는 RE를 지시하기 위한 정보도 포함되는 것이다.

[213] 따라서, 제1방식과 유사하게, TP 별 모든 간섭 측정 영역에 대한 정보, 즉 TP별 간섭 측정 영역 구성정보를 시그널링하기 위하여 추가로 필요한 정보 비트는 없다.

[214] <각 UE 별 측정 지시 정보 시그널링 방식>

[215] 제2방식에서는 측정 지시 정보를 정의하는 방식으로서, 상기 가능한 총 32가지(혹은 확장 CP의 경우 28가지) 간섭 측정 영역 또는 CSI-RS 패턴 들을 5비트로 구성하여 해당하는 간섭 측정이 필요한 특정한 패턴 하나를 지시해 줄

수 있다.

- [216] 즉, 기존 4개의 CSI-RS 안테나포트를 가지는 16가지의 CSI-RS 패턴(확장 CP인 경우 14가지 패턴) 각각을 다시 2개의 RE를 가지는 2개의 패턴으로 구분할 수 있으므로, 총 32가지의 지시 가능한 측정 지시 영역의 종류가 정의될 수 있으며, 이를 5비트로 그를 표시할 수 있다는 것이다.
- [217] 다시 설명하면, 기존 제로 파워 CSI-RS 패턴을 지시하기 위한 4비트와, 해당 CSI-RS 패턴을 구성하는 4개의 RE 중 위 2개 RE인지 아래 2개 RE인지를 지시하기 위한 1비트가 추가되는 것이다.
- [218] 또는 기존 2개의 CSI-RS 안테나 포트인 경우의 0~31까지의 32가지 CSI-RS 구성(configuration)에 대해서, 상기 CSI-RS 구성 넘버를 2진법으로 표현한 5비트 값으로 시그널링 할 수도 있을 것이다. (예를 들어 CSI-RS 구성 넘버가 상기 0~31 중 10이라면, '01010'를 지시하는 것이다.)
- [219] 따라서, 제2방식에서는 측정 지시 정보는 총 5비트 정보가 될 수 있으며, 이는 CSI-RS 패턴 중 하나와 그 중 위 또는 아래의 RE 쌍을 지시하는 구성과 동일할 수 있다.
- [220] 이상과 같은, 각 전송포인트별 간섭 측정 영역의 구성방식과, 구성정보 및 측정 지시 정보 시그널링 방법을 이용하면, CoMP 등의 어떠한 통신 시스템인 경우에도 환경에 맞게 원하는 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있게 된다.
- [221] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 간섭 측정 영역 구성 및 간섭 측정 영역 구성정보 및 측정 지시 정보 시그널링 방법의 전체 흐름을 도시한다.
- [222]
- [223] 도 9에 의한 일련의 과정은 eNodeB와 같은 매크로 전송포인트, RRH 등과 같은 비매크로 전송포인트 등을 포함하는 전체 시스템의 각 전송포인트에서 수행될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [224] 우선, 본 발명에 의한 간섭 측정 영역 구성정보 및 측정 지시 정보 시그널링 방법은 하나의 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트를 포함하는 통신 시스템에서 적용되는 것으로서, 각 전송포인트는 인접 전송포인트의 간섭 측정이 필요한 환경에 따라서, 매크로 전송포인트를 포함하는 모든 전송포인트들이 모두 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 1 간섭 측정 영역(zone 1)과, 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 2 간섭 측정 영역(zone 2)과, 특정 비매크로 전송포인트와 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 3 간섭 측정 영역(zone 3)과, 매크로 전송포인트를 제외한 비매크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(zone 4) 중 하나 이상에 의한 간섭 측정 영역을 결정하는 단계(S910)와, 상기 결정된 간섭 측정 영역을 표시하는 간섭 측정 영역 구성정보를 생성하여 특정 단말로 전송하는 단계(S920)와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 상기 단말이 실제로 간섭을 측정해야 하는 자원영역(RE)인 간섭 측정 영역을 지시하는 측정 지시 정보를 생성하여 상기 단말로 전송하는

단계(S930)와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 하나 이상에 대해서 데이터 뮤티핑한 신호, 즉 제로 파워 신호를 포함하는 신호를 생성하여 특정 단말로 전송하는 단계(S940) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

- [225] 상기 간섭 측정 영역의 구성 방식은 전술한 바와 같이, 방안 A 내지 D 중 하나가 될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [226] 또한, 상기 간섭 측정영역 구성정보는 제로파워 CSI-RS 지시 정보인 16비트의 비트맵 정보에 포함되어 전송될 수 있다.
- [227] 또한, 상기 측정 지시 정보는 4비트 또는 5비트 정보로서, CSI-RS 패턴과 동일한 여러 간섭 측정 영역 중 하나를 지시하기 위한 4비트의 정보와, 지시된 4개 RE의 패턴 중 상하 RE쌍 중 하나를 지시하기 위한 1비트 정보를 포함할 수 있다.
- [228] 도 10은 본 발명에 의한 간섭 측정 영역 정보 제공 장치의 내부 구성을 도시한다.
- [229] 본 발명에 의한 간섭 측정 영역 정보 제공 장치(1000)는 매크로 전송포인트 또는 비매크로 전송포인트 자체이거나 그 내부에 구현된 장치로서, 인접 전송포인트의 간섭 측정이 필요한 환경에 따라서, 시간-주파수 자원 영역 중 다른 전송포인트에 대한 간섭 측정이 필요하여 데이터를 뮤티핑하여 전송하는 자원 영역인 간섭 측정 영역을 결정하는 간섭 측정 영역 결정부(1010)와, 상기 결정된 간섭 측정 영역을 표시하는 간섭 측정 영역 구성정보와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 특정 단말이 실제로 간섭을 측정해야 하는 자원영역(RE)을 지시하는 측정 지시 정보를 생성하여 상기 단말로 전송하는 간섭 측정 영역 정보 처리부(1020)와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 하나 이상에 대해서 데이터 뮤티핑한 신호를 생성하여 특정 단말로 전송하는 뮤티핑 신호 처리부(1030)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [230] 간섭 측정 영역 결정부(1010)는 데이터 뮤티핑에 의한 간섭 측정이 가능하도록 간섭 측정 영역을 결정하되, 간섭 측정 영역은 매크로 전송포인트를 포함하는 모든 전송포인트들이 모두 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 1 간섭 측정 영역(zone 1)과, 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 2 간섭 측정 영역(zone 2)과, 특정 비매크로 전송포인트와 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 3 간섭 측정 영역(zone 3)과, 매크로 전송포인트를 제외한 비매크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(zone 4) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [231] 간섭 측정 영역 결정부(1010)는 이러한 4가지 형태의 간섭 측정 영역 중 하나 이상을 해당 전송포인트의 간섭 측정 영역으로 결정하고, 해당되는 영역에는 PDSCH 데이터를 뮤티핑한 신호를 생성하여 전송함으로써, 단말이 나머지 전송포인트에 대한 간섭을 측정할 수 있도록 한다.
- [232] 간섭 측정 영역 정보 처리부(1020)가 생성하여 단말로 시그널링하는 간섭 측정 영역 정보는 다시 간섭 측정 영역의 패턴을 지시하기 위한 간섭 측정 영역

구성정보와, 간섭 측정 영역 중 실제로 단말이 간섭 측정을 하여야 하는 자원영역(RE)를 지시하기 위한 측정 지시 정보를 포함할 수 있다.

- [233] 간섭 측정 영역 구성정보는 CSI-RS 뮤티핑 지시 정보 또는 제로 파워 CSI-RS 지시 정보인 16비트의 비트맵 정보를 활용하거나, 그에 포함될 수 있으며, 측정 지시 정보는 최대 16가지 또는 32가지의 간섭 측정 영역 패턴 중 하나를 지시하기 위한 4비트 또는 5비트 정보일 수 있다.
- [234] 뮤티핑 신호 처리부(1030)는 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 하나 이상에 대해서 데이터 뮤티핑한 신호를 생성하여 특정 단말로 전송한다. 단말은 나머지 전송포인트 중에서 동일한 영역에 PDSCH 데이터를 전송하는 전송포인트에 대해서, 그 전송된 PDSCH 데이터를 복원함으로써 해당 전송포인트에 대한 간섭을 측정할 수 있게 되는 것이다.
- [235] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 간섭 측정 방법의 전체 흐름도이다.
- [236] 본 발명의 일 실시예에 의한 간섭 측정 방법은 단말 또는 UE에서 수행될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니며, 단말이 하나의 매크로 전송포인트와 하나 이상의 비매크로 전송포인트로부터 신호를 수신할 수 있는 환경에서 적용될 수 있다.
- [237] 간섭 측정방법은 단말이 하나 이상의 전송포인트로부터 각 전송포인트가 일정한 간섭 측정 영역에 대해서 데이터를 뮤티핑하여 전송한 신호를 수신하는 단계(S1110)와, 상기 간섭 측정 영역에 대한 정보를 상기 전송포인트로부터 수신하는 단계(S1120)와, 상기 간섭 측정 영역에 대한 정보에 의하여 특정되는 측정 영역에 대하여 다른 전송포인트로부터의 간섭에 해당하는 다른 전송포인트가 전송한 데이터를 수신하여 복원하는 단계(S1130)와, 상기 복원된 간섭 측정 영역의 데이터를 기초로 상기 다른 전송포인트에 의한 간섭을 측정하는 단계(S1140)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [238] 상기 간섭 측정 영역은 각 전송포인트가 인접 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있도록 자신의 PDSCH 데이터를 뮤티핑하는 영역으로서, 매크로 전송포인트를 포함하는 모든 전송포인트들이 모두 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 1 간섭 측정 영역(zone 1)과, 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 2 간섭 측정 영역(zone 2)과, 특정 비매크로 전송포인트와 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 3 간섭 측정 영역(zone 3)과, 매크로 전송포인트를 제외한 마이크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤티핑을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(zone 4) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [239] 또한, 상기 간섭 측정 영역에 대한 정보는 각 전송포인트에 대한 간섭 측정 영역의 패턴을 지시하기 위한 간섭 측정 영역 구성정보와, 간섭 측정 영역 중 실제로 단말이 간섭 측정을 하여야 하는 자원영역(RE)를 지시하기 위한 측정 지시 정보를 포함할 수 있다.
- [240] 간섭 측정 영역 구성정보는 CSI-RS 뮤티핑 지시 정보 또는 제로 파워 CSI-RS 지시 정보인 16비트의 비트맵 정보를 활용하거나, 그에 포함될 수 있으며, 측정 지시

정보는 최대 16가지 또는 32가지의 간접 측정 영역 패턴 중 하나를 지시하기 위한 4비트 또는 5비트 정보일 수 있다.

[241] 도 12는 본 발명에 의하여 간접 측정 장치의 내부 구성을 도시한다.

[242] 이러한 본 발명의 일 실시예에 의한 간접 측정 장치는 단말 또는 UE 자체 또는 그 내부에 구현되는 별도의 장치일 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[243] 이러한 간접 측정 장치는 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트로부터 신호를 수신할 수 있는 장치로서, 하나 이상의 전송포인트로부터 각 전송포인트가 일정한 간접 측정 영역에 대해서 데이터를 뮤팅하여 전송하는 신호를 수신하는 뮤팅 신호 수신부(1210)와, 상기 간접 측정 영역에 대한 정보를 상기 전송포인트로부터 수신하는 간접 측정 영역 정보 수신부(1220)와, 상기 간접 측정 영역 정보에 의하여 상기 간접 측정 영역 중 하나 이상을 간접 측정 영역으로 결정한 후, 해당 간접 측정 영역에 대하여 다른 전송포인트가 전송한 데이터를 수신하여 복원하는 간접 신호 수신부(1230)와, 상기 복원된 간접 측정 영역의 데이터를 기초로 상기 다른 전송포인트에 의한 간접을 측정하는 간접 측정부(1240)를 포함하여 구성될 수 있다. 이 때, 단말(UE) 입장에서 본다는 뮤팅신호와 간접신호는 동시에 들어오기 때문에 상기 뮤팅신호 수신부(1210)과 간접신호 수신부(1230)는 통합되어 신호 수신부로 구성될 수도 있다.

[244] 상기 뮤팅 신호 수신부(1210)에 의해서 수신되는 신호는 일정한 영역이 간접 측정 영역으로 설정되어 그 영역에는 해당 전송포인트의 PDSCH 데이터가 뮤팅된 신호이며, 간접 측정 영역은 각 전송포인트가 인접 전송포인트의 간접을 측정할 수 있도록 자신의 PDSCH 데이터를 뮤팅하는 영역으로서, 매크로 전송포인트를 포함하는 모든 전송포인트들이 모두 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 1 간접 측정 영역(zone 1)과, 특정 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 2 간접 측정 영역(zone 2)과, 특정 비매크로 전송포인트와 매크로 전송포인트만이 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 3 간접 측정 영역(zone 3)과, 매크로 전송포인트를 제외한 비매크로 전송포인트 전부가 데이터(PDSCH) 뮤팅을 수행하는 제 4 간접 측정 영역(zone 4) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[245] 또한, 간접 측정 영역 정보 수신부(1220)가 각 전송포인트로부터 수신하는 간접 측정 영역 정보는 각 전송포인트에 대한 간접 측정 영역의 패턴을 지시하기 위한 간접 측정 영역 구성정보와, 간접 측정 영역 중 실제로 단말이 간접 측정을 하여야 하는 자원영역(간접 측정 영역)를 지시하기 위한 측정 지시 정보를 포함할 수 있다.

[246] 간접 측정 영역 구성정보는 CSI-RS 뮤팅 지시 정보 또는 제로 파워 CSI-RS 지시 정보인 16비트의 비트맵 정보를 활용하거나, 그에 포함될 수 있으며, 측정 지시 정보는 최대 16가지 또는 32가지의 간접 측정 영역 패턴 중 하나를 지시하기 위한 4비트 또는 5비트 정보일 수 있다.

- [247] 이상과 같은, 각 전송포인트 별 간섭 측정 영역의 구성방식과, 구성정보 및 측정 지시 정보 시그널링 방법을 이용하면, CoMP 등의 어떠한 통신 시스템인 경우에도 환경에 맞게 원하는 전송포인트의 간섭을 측정할 수 있게 된다.
- [248] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [249] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION
- [250] 본 특허출원은 2011년 12월 30일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2011-0147619 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 하나의 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트를 포함하는 통신 시스템에서의 간섭 측정 영역 정보 제공방법으로서, 시간-주파수 자원 영역 중 다른 전송포인트에 대한 간섭 측정이 필요하여 데이터를 뉘팅하여 전송하는 자원 영역인 간섭 측정 영역을 결정하는 단계; 상기 결정된 간섭 측정 영역을 표시하는 간섭 측정 영역 구성정보를 생성하여 특정 단말로 전송하는 단계; 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 상기 단말이 간섭을 측정해야 하는 자원영역(RE)인 간섭 측정 영역을 지시하는 측정 지시 정보를 생성하여 상기 단말로 전송하는 단계; 상기 결정된 간섭 측정 영역에 대해서 데이터 뉘팅한 신호를 생성하여 상기 단말로 전송하는 단계;
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 간섭 측정 영역은 상기 매크로 전송포인트를 포함하는 모든 전송포인트들이 모두 데이터 뉘팅을 수행하는 제 1 간섭 측정 영역(zone 1)과, 특정 전송포인트만이 데이터 뉘팅을 수행하는 제 2 간섭 측정 영역(zone 2)과, 특정 비매크로 전송포인트와 매크로 전송포인트만이 데이터 뉘팅을 수행하는 제 3 간섭 측정 영역(zone 3)과, 매크로 전송포인트를 제외한 비매크로 전송포인트 전부가 데이터 뉘팅을 수행하는 제 4 간섭 측정 영역(zone 4) 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 전송포인트 별 간섭 측정 영역을 결정함에 있어서, 상기 매크로 전송포인트 및 상기 비매크로 전송포인트 각각은 제 1 내지 제 3 간섭 측정 영역 중 하나 이상을 간섭 측정 영역으로 결정함으로써, 상기 매크로 전송포인트는 총 $N+1$ (N 은 총 전송포인트의 개수임)개의 간섭 측정 영역을, 상기 비매크로 전송포인트는 총 3개의 간섭 측정 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 전송포인트 별 간섭 측정 영역을 결정함에 있어서, 상기 매크로 전송포인트 및 상기 비매크로 전송포인트 각각은 제 2 및 제 3 간섭 측정 영역 중 하나 이상을 간섭 측정 영역으로 결정함으로써, 상기 매크로 전송포인트는 총 N (N 은 총 전송포인트의 개수임)개의 간섭 측정 영역을, 상기 비매크로 전송포인트는 총 2개의 간섭 측정 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 전송포인트 별 간섭 측정 영역을 결정함에

있어서, 상기 매크로 전송포인트는 제 1 간섭 측정 영역을 포함하고, 상기 비매크로 전송포인트 각각은 제 1 및 제 4 간섭 측정 영역 중 하나 이상을 간섭 측정 영역으로 결정함으로써, 상기 매크로 전송포인트는 총 1개의 간섭 측정 영역을, 상기 비매크로 전송포인트 각각은 총 2개의 간섭 측정 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.

[청구항 6]

제2항에 있어서, 상기 전송포인트 별 간섭 측정 영역을 결정함에 있어서, 상기 매크로 전송포인트는 제 2 간섭 측정 영역만을 포함하고, 상기 비매크로 전송포인트 각각은 제 4 간섭 측정 영역을 간섭 측정 영역으로 결정함으로써, 상기 매크로 전송포인트 및 비매크로 전송포인트 각각은 총 1개의 간섭 측정 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서, 상기 간섭 측정 영역 구성정보는 16비트의 비트맵 정보인 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.

[청구항 8]

제7항에 있어서, 상기 간섭 측정 영역 구성정보는 제로 파워 CSI-RS(Channel Status Information-Reference Signal) 지시 정보인 16비트맵 정보를 이용하여 생성되거나, 제로 파워 CSI-RS 지시 정보인 16비트맵 정보에 포함되어 생성되는 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.

[청구항 9]

제1항에 있어서, 상기 측정 지시 정보는 4비트 또는 5비트 정보인 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.

[청구항 10]

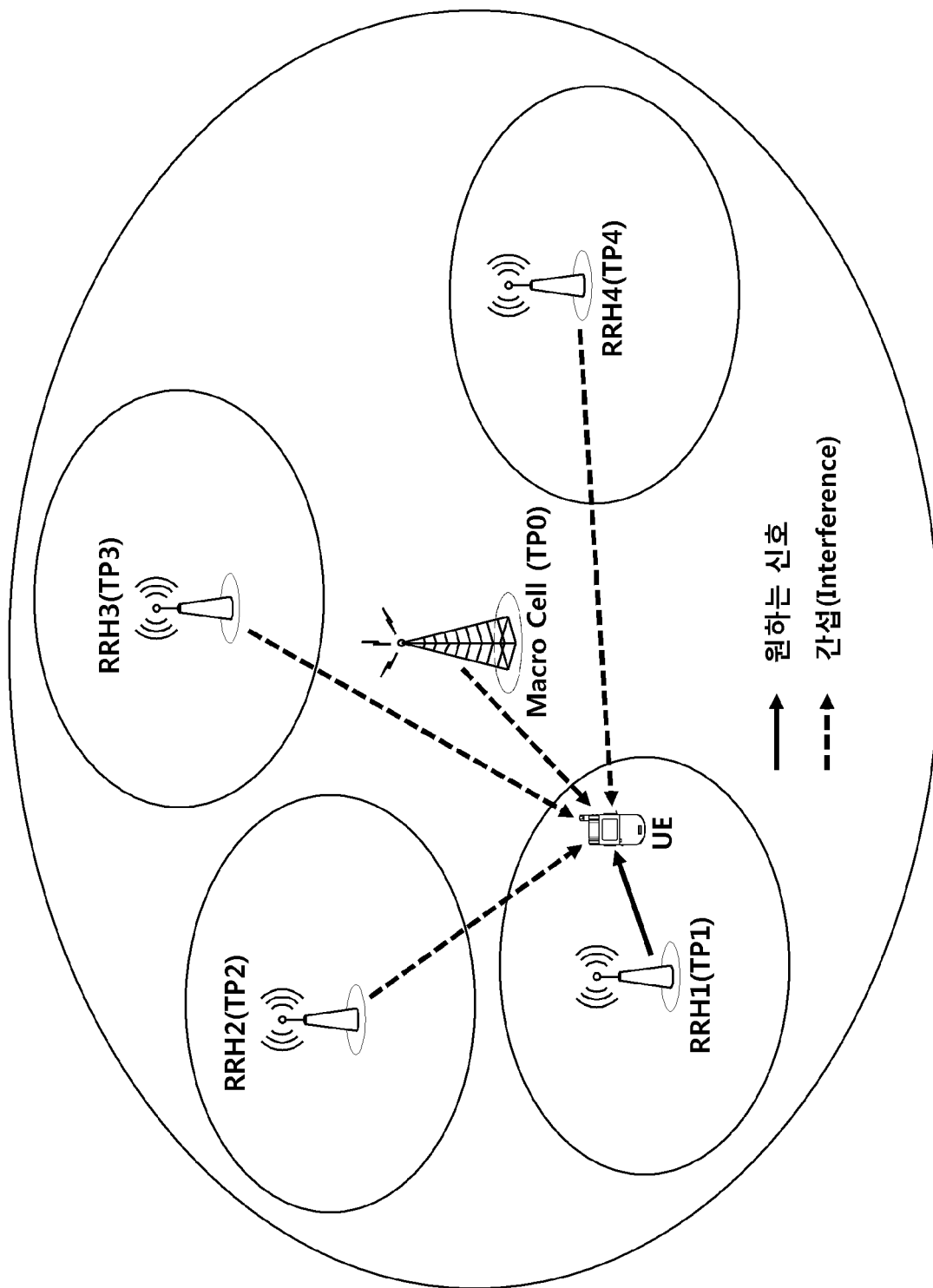
제1항에 있어서, 상기 측정 지시 정보는 상기 간섭 측정 영역이 패턴마다 총 4개 리소스 엘리먼트(Resource Element; RE)로 구성된 경우에는 4비트이며, 상기 간섭 측정 영역이 패턴마다 총 2개 리소스 엘리먼트(Resource Element; RE)로 구성된 경우에는 5비트 정보인 것을 특징으로 하는 간섭 측정 영역 정보 제공 방법.

[청구항 11]

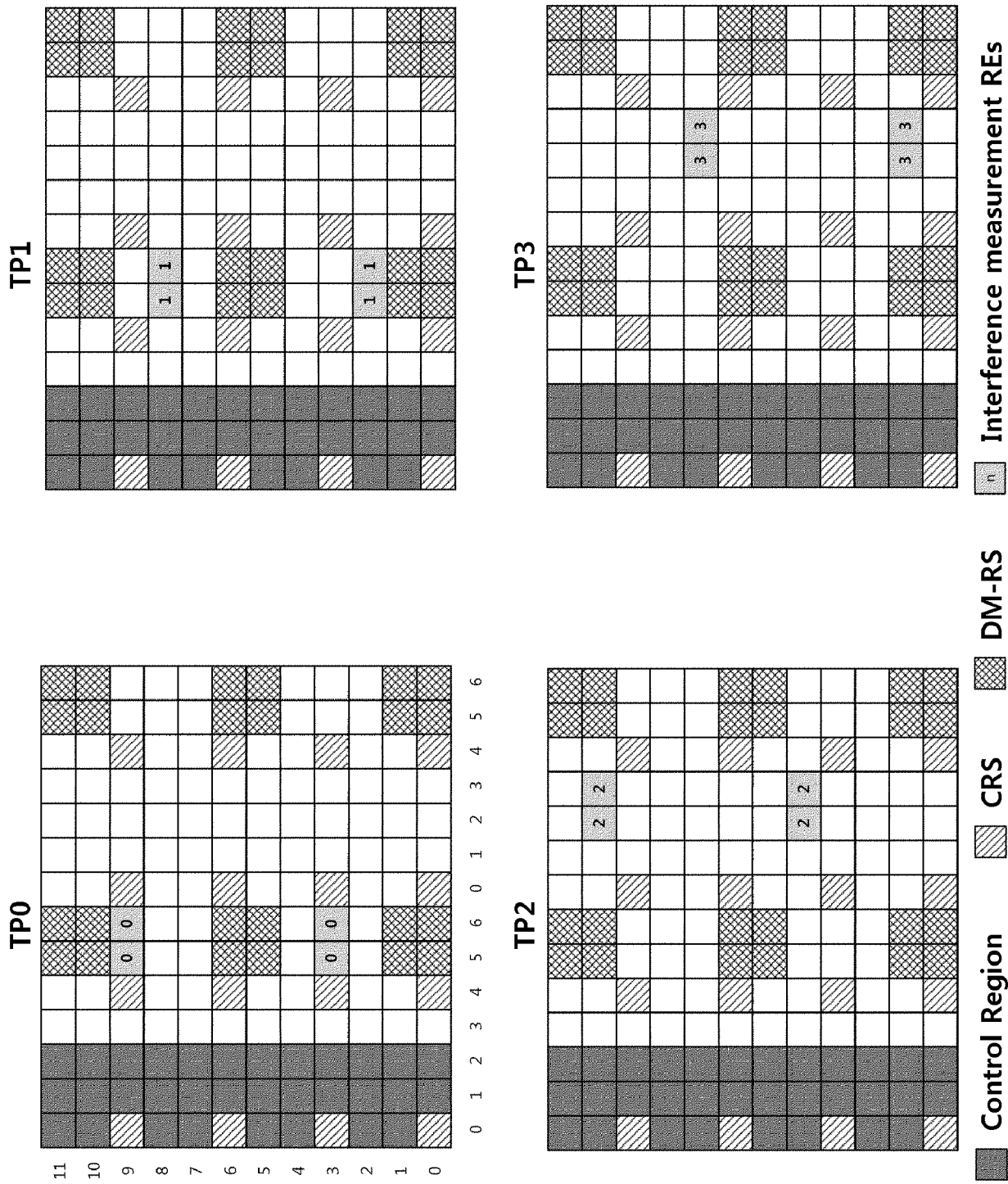
하나의 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트를 포함하는 통신 시스템에 포함되는 간섭 측정 영역 정보 제공 장치로서, 시간-주파수 자원 영역 중 다른 전송포인트에 대한 간섭 측정이 필요하여 데이터를 뉘팅하여 전송하는 자원 영역인 간섭 측정 영역을 결정하는 간섭 측정 영역 결정부; 상기 결정된 간섭 측정 영역을 표시하는 간섭 측정 영역 구성정보와, 상기 결정된 간섭 측정 영역 중 특정 단말이 간섭을 측정해야 하는 자원영역(RE)을 지시하는 측정 지시 정보를 생성하여 상기 단말로 전송하는 간섭 측정 영역 정보 처리부; 상기 결정된 간섭 측정 영역에 대해서 데이터 뉘팅한 신호를 생성하여 상기 단말로 전송하는 뉘팅 신호 처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭

- 측정 영역 정보 제공 장치.
- [청구항 12] 매크로 전송포인트 및 하나 이상의 비매크로 전송포인트와 연동되어 있는 단말에서의 간접 측정 방법으로서, 상기 단말이, 하나 이상의 전송포인트로부터 각 전송포인트가 일정한 간접 측정 영역에 대해서 데이터를 뉘팅하여 전송한 신호를 수신하는 단계; 상기 간접 측정 영역에 대한 정보를 상기 전송포인트로부터 수신하는 단계; 상기 간접 측정 영역에 대한 정보에 의하여 특정되는 간접 측정 영역에 대하여 다른 전송포인트가 전송한 데이터를 수신하여 복원하는 단계; 상기 복원된 간접 측정 영역의 데이터를 기초로 상기 다른 전송포인트에 의한 간접을 측정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 간접 측정 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서, 상기 간접 측정 영역에 대한 정보는 각 전송포인트에 대한 간접 측정 영역의 패턴을 지시하기 위한 간접 측정 영역 구성정보와, 간접 측정 영역 중 단말이 간접 측정을 하여야 하는 자원영역(RE)를 지시하기 위한 측정 지시 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 간접 측정 방법.
- [청구항 14] 매크로 전송포인트와 1 이상의 비매크로 전송포인트로부터 신호를 수신할 수 있는 간접 측정 장치로서, 하나 이상의 전송포인트로부터 각 전송포인트가 일정한 간접 측정 영역에 대해서 데이터를 뉘팅하여 전송하는 신호를 수신하는 뉘팅 신호 수신부; 상기 간접 측정 영역에 대한 정보를 상기 전송포인트로부터 수신하는 간접 측정 영역 정보 수신부; 상기 간접 측정 영역 정보에 의하여 상기 간접 측정 영역 중 하나 이상을 간접 측정 영역으로 결정한 후, 해당 간접 측정 영역에 대하여 다른 전송포인트가 전송한 데이터를 수신하여 복원하는 간접 신호 수신부; 상기 복원된 간접 측정 영역의 데이터를 기초로 상기 다른 전송포인트에 의한 간접을 측정하는 간접 측정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 간접 측정 장치.

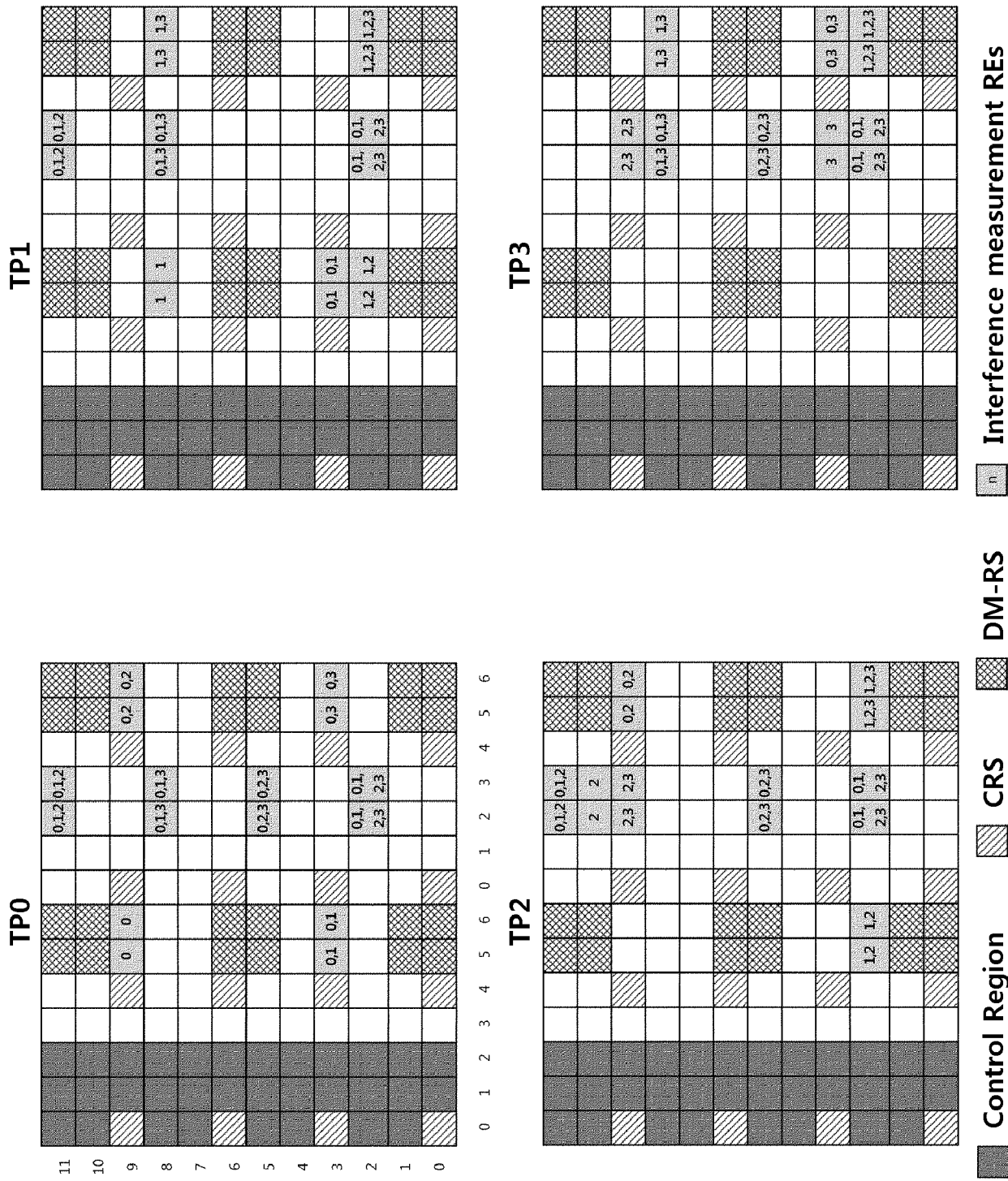
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

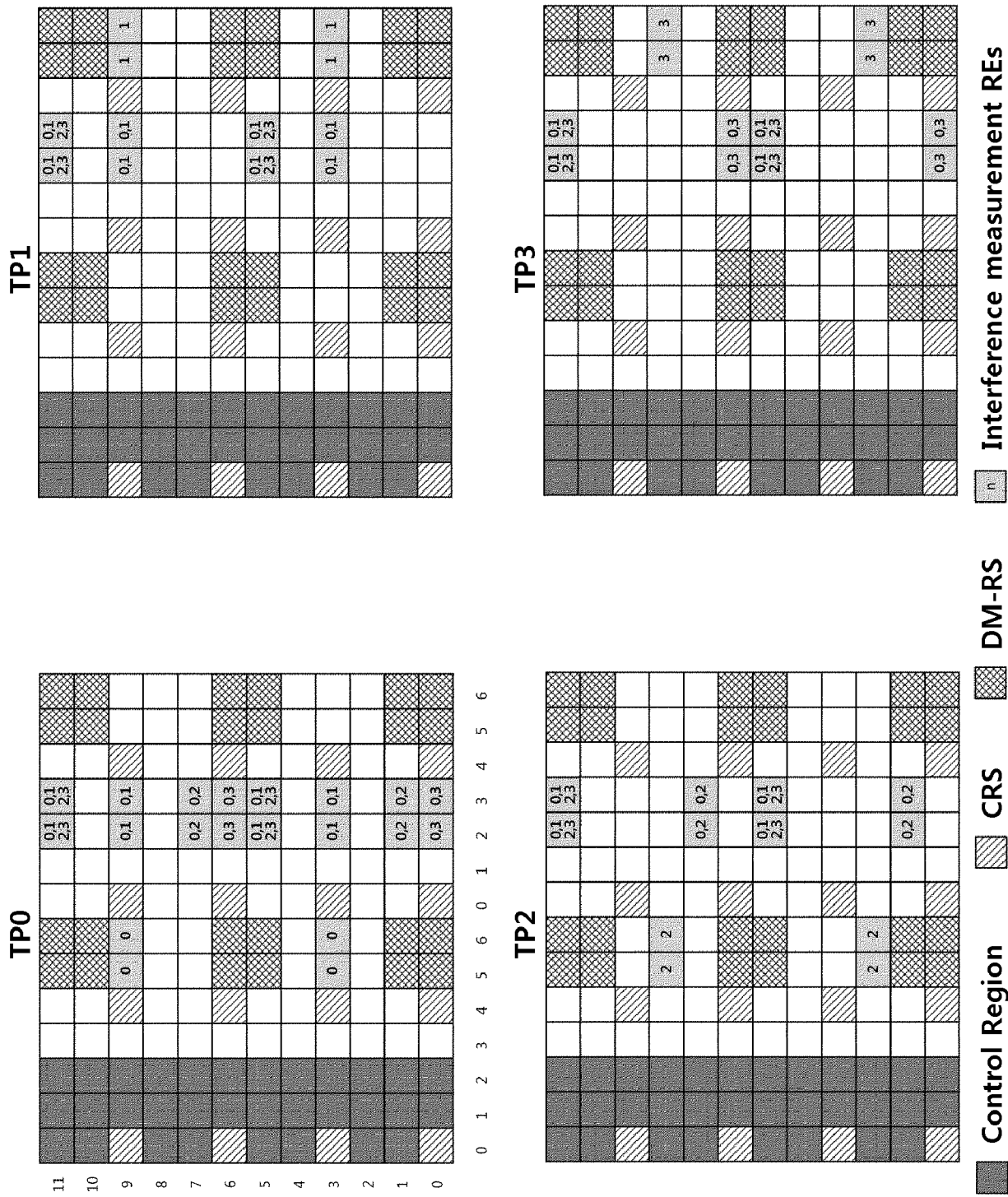


Figure 1 illustrates the experimental setup using four 11x7 grids representing the state of the system at different time points: TP0, TP1, TP2, and TP3. The rows are labeled 0 to 11, and the columns are labeled 0 to 6. The grids show the evolution of the system state over time, with different regions highlighted in various patterns (Control Region, CRS, DM-RS, Interference measurement REs).

Legend:

- Control Region:** Solid black shading.
- CRS:** Diagonal hatching.
- DM-RS:** Cross-hatching.
- Interference measurement REs:** Stippled shading.

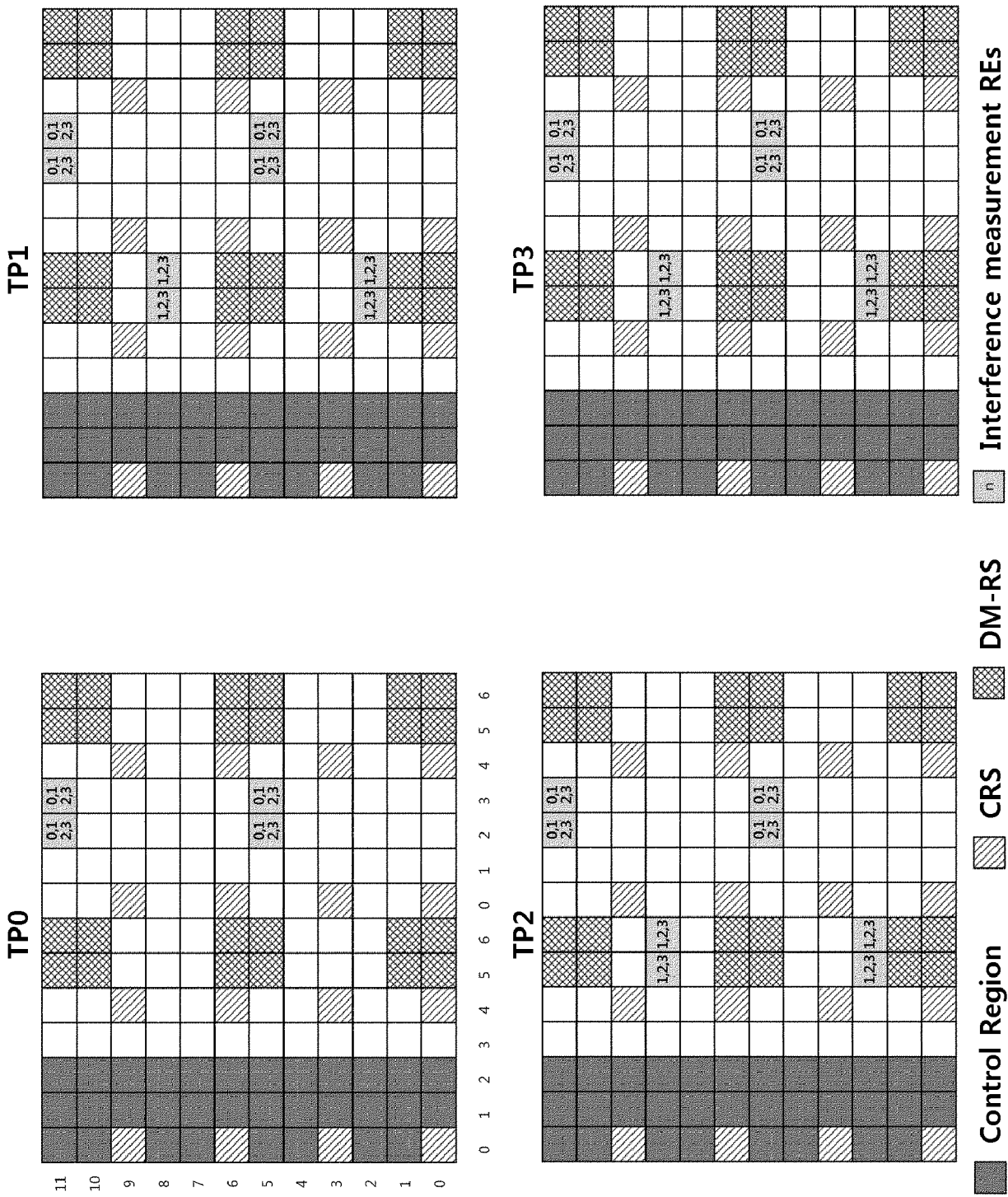
TP0: Shows the initial state. The Control Region is at the bottom (rows 0-3). CRS and DM-RS are at the top (rows 4-11). Interference measurement REs are at the bottom (rows 0-3).

TP1: Shows the state after the first time period. The Control Region is at the bottom (rows 0-3). CRS and DM-RS are at the top (rows 4-11). Interference measurement REs are at the bottom (rows 0-3).

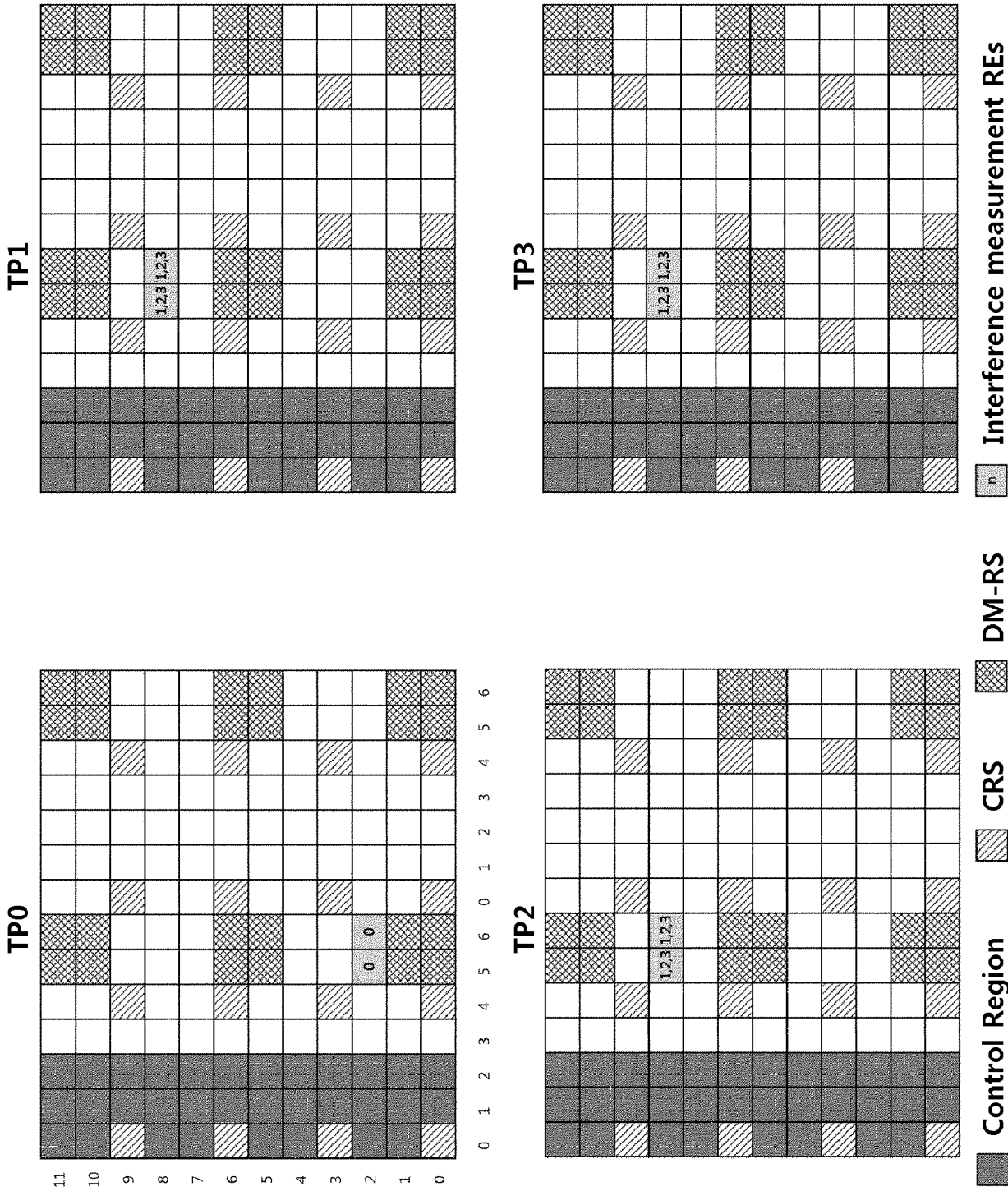
TP2: Shows the state after the second time period. The Control Region is at the bottom (rows 0-3). CRS and DM-RS are at the top (rows 4-11). Interference measurement REs are at the bottom (rows 0-3).

TP3: Shows the state after the third time period. The Control Region is at the bottom (rows 0-3). CRS and DM-RS are at the top (rows 4-11). Interference measurement REs are at the bottom (rows 0-3).

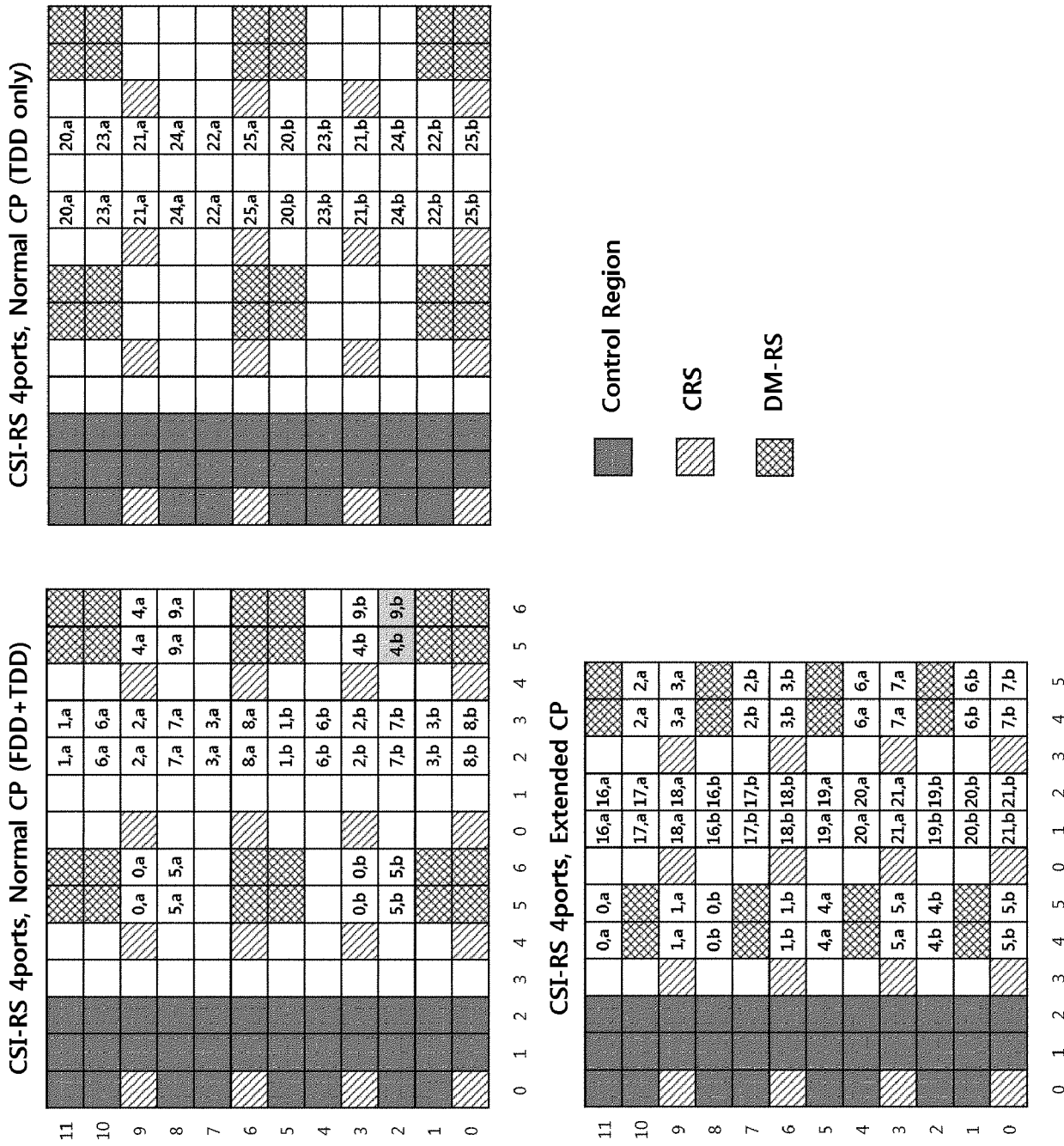
[Fig. 6]



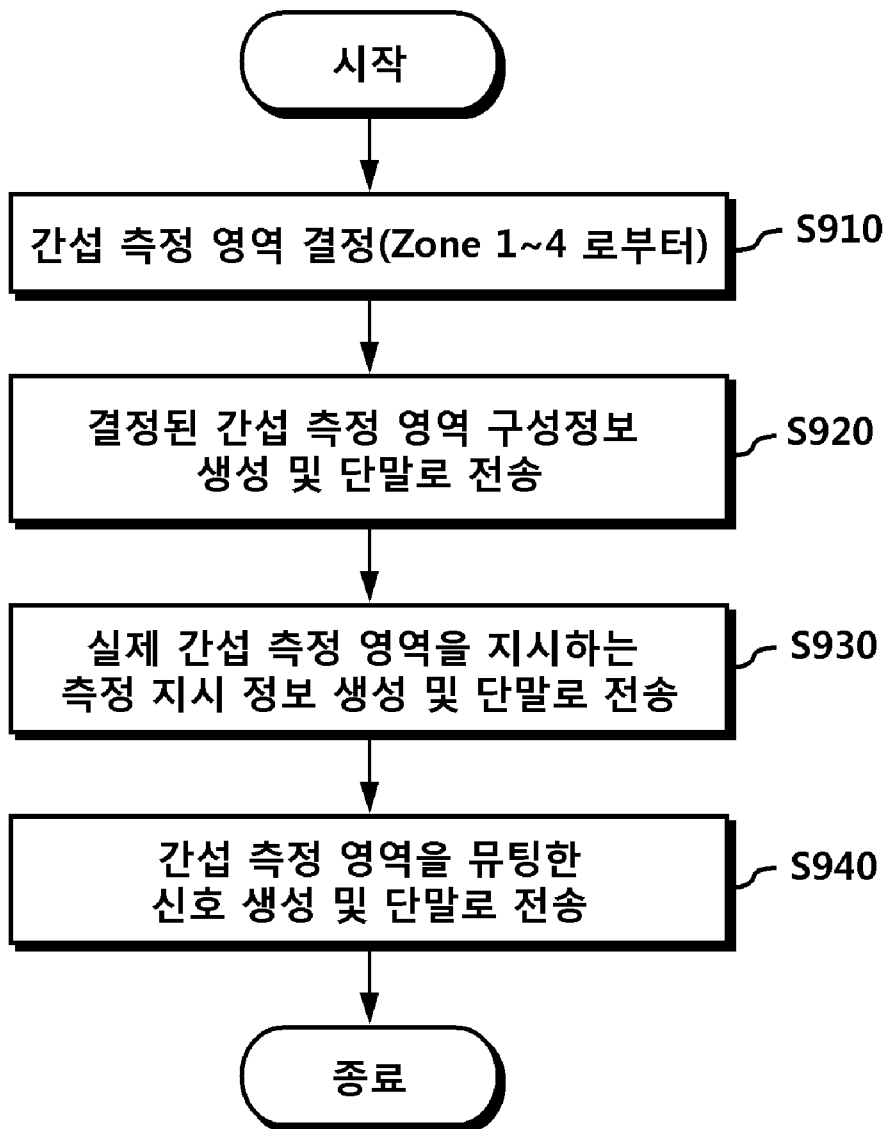
[Fig. 7]



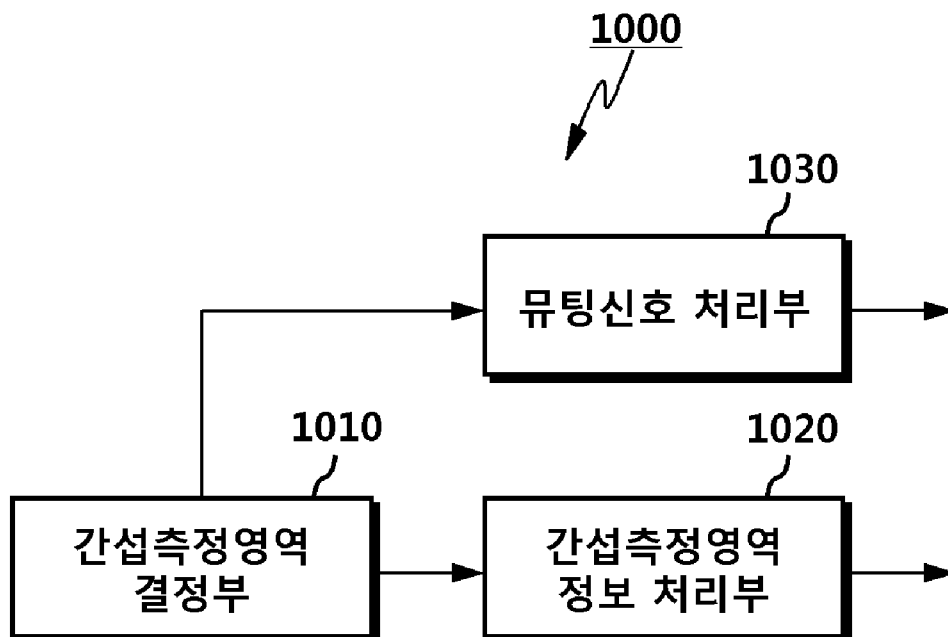
[Fig. 8]



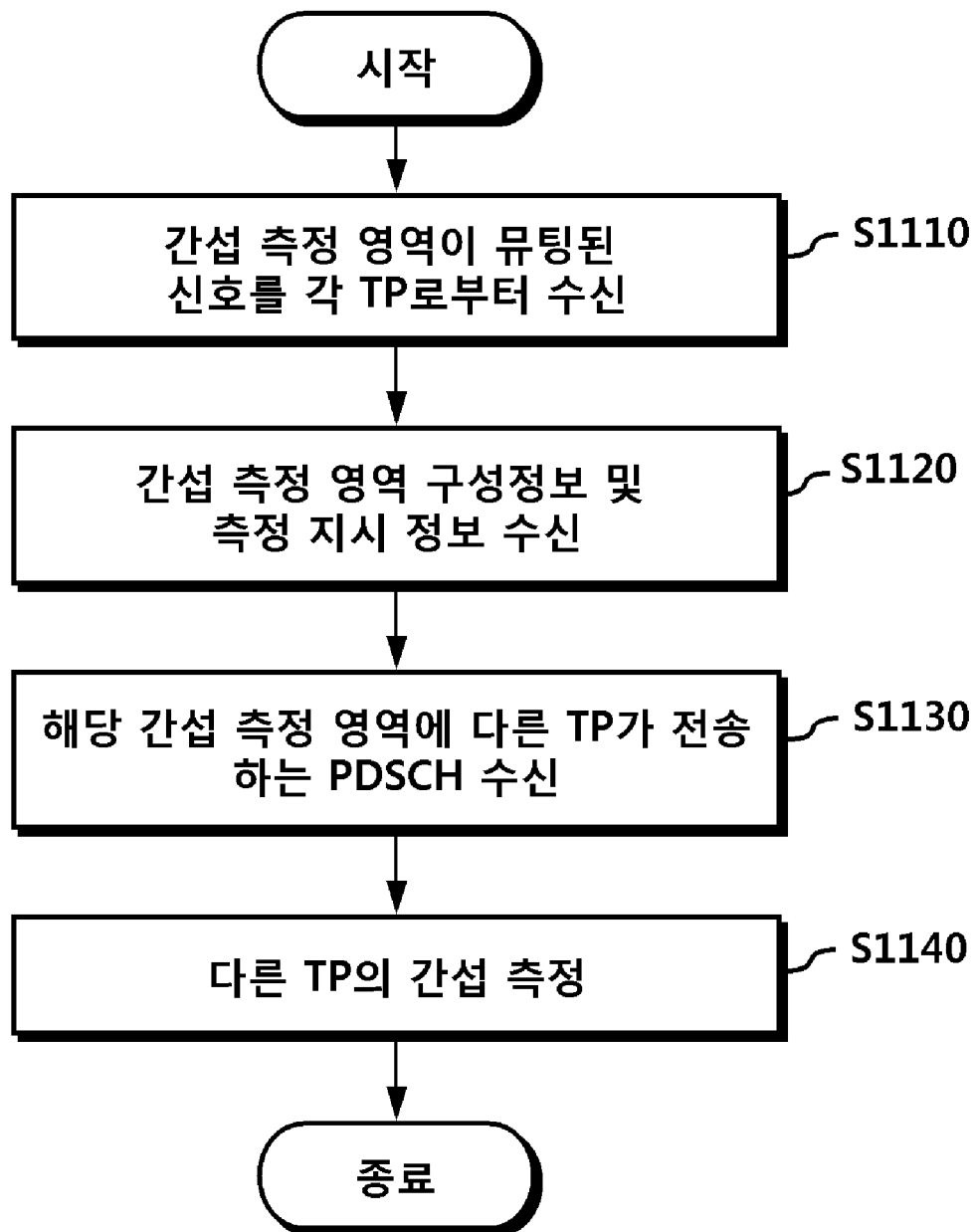
[Fig. 9]



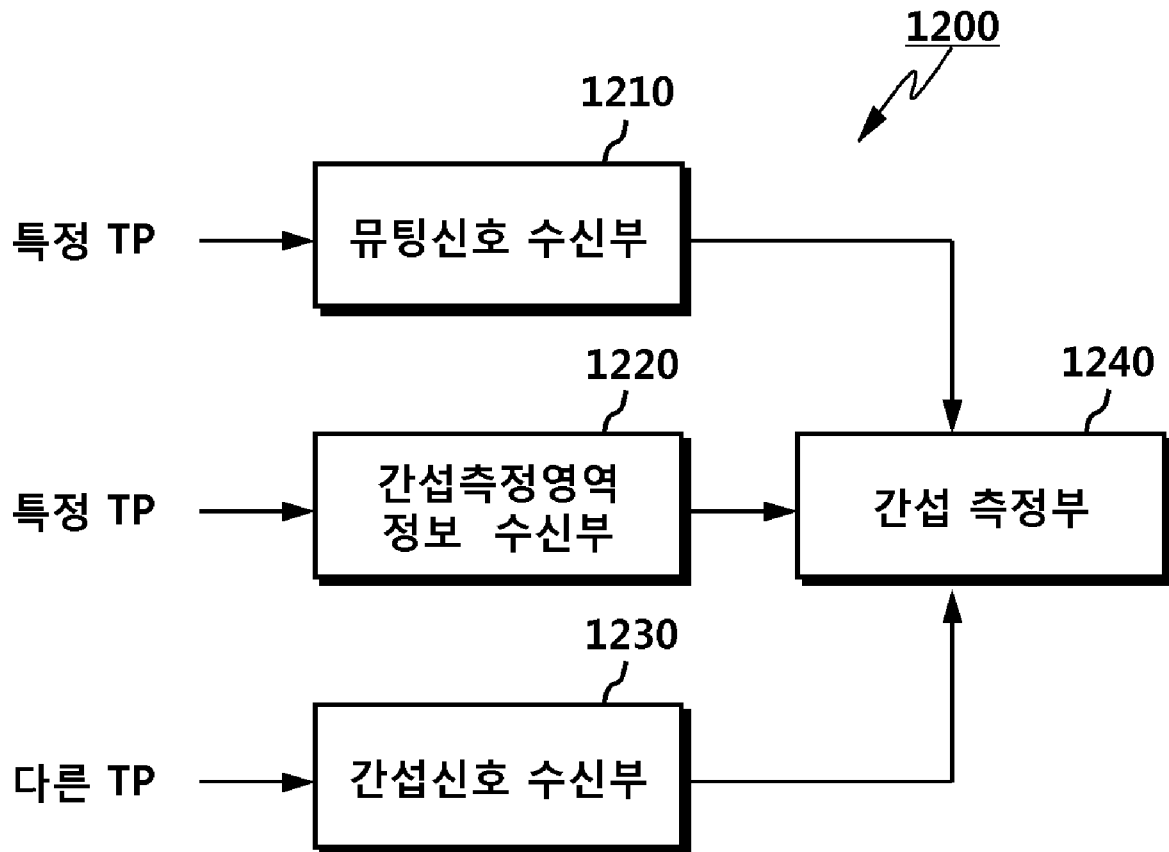
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011498**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/04(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i**

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/04; H04W 24/00; H04W 16/32; H04W 24/10; H04Q 7/20; H04W 36/30; H04W 72/08; H04W 72/04

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: interference, measurement, region, muting, terminal, interfere, measure, area, muting, eNodeB, AP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0097623 A (LG ELECTRONICS INC.) 31 August 2011 See paragraphs 20, 55, 101; and claims 1, 4, 6.	1-14
A	KR 10-2011-0040711 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 20 April 2011 See abstract; paragraphs 22, 47, 74; and claim 1.	1-14
A	KR 10-2011-0028654 A (QUALCOMM INCORPORATED) 21 March 2011 See abstract; claims 1, 23, 44; and figure 5.	1-14
A	US 2011-0261673 A1 (TAO LUO et al.) 27 October 2011 See abstract; and claims 1, 5, 16.	1-14
A	US 6792276 B1 (PETER BUTOVITSCH et al.) 14 September 2004 See abstract; and claims 1, 12, 23.	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 an oral disclosure, use, exhibition or other means

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 APRIL 2013 (17.04.2013)

Date of mailing of the international search report

19 APRIL 2013 (19.04.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/011498

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0097623 A	31.08.2011	CN 102771069 A EP 2540020 A2 US 2012-0315859 A1 WO 2011-105726 A2	07.11.2012 02.01.2013 13.12.2012 01.09.2011
KR 10-2011-0040711 A	20.04.2011	US 2012-0202540 A1 WO 2011-046350 A2	09.08.2012 21.04.2011
KR 10-2011-0028654 A	21.03.2011	CN 102090127 A EP 2314121 A2 EP 2314121 B1 EP 2357870 A1 JP 2011-527878 A KR 10-2012-0117937 A TW 201010486 A US 2010-0008244 A1 WO 2010-006294 A2	08.06.2011 27.04.2011 29.08.2012 17.08.2011 04.11.2011 24.10.2012 01.03.2010 14.01.2010 14.01.2010
US 2011-0261673 A1	27.10.2011	CN 102859899 A EP 2564520 A2 TW 201212571 A WO 2011-139759 A2	02.01.2013 06.03.2013 16.03.2012 10.11.2011
US 6792276 B1	14.09.2004	AT 367721 T AU 2000-61923 A1 AU 6192300 A CN 100342748 C0 CN 1360800 A0 DE 60035593 D1 DE 60035593 T2 EP 1192828 A1 EP 1192828 B1 JP 04668489 B2 JP 2003-522443 A KR 10-0716696 B1 TW 490939 A WO 01-05179 A1	15.08.2007 30.01.2001 30.01.2001 10.10.2007 24.07.2002 30.08.2007 10.04.2008 03.04.2002 18.07.2007 13.04.2011 22.07.2003 09.05.2007 11.06.2002 18.01.2001

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/04(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/04; H04W 24/00; H04W 16/32; H04W 24/10; H04Q 7/20; H04W 36/30; H04W 72/08; H04W 72/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 간섭, 측정, 영역, 듀팅, 단말, interfere, measure, area, muting, eNodeB, AP

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0097623 A (엘지전자 주식회사) 2011.08.31 단락 20, 55, 101; 및 청구항 1, 4, 6 참조.	1-14
A	KR 10-2011-0040711 A (한국전자통신연구원) 2011.04.20 요약; 단락 22, 47, 74; 및 청구항 1 참조.	1-14
A	KR 10-2011-0028654 A (칼콤 인코포레이티드) 2011.03.21 요약; 청구항 1, 23, 44; 및 도면 5 참조.	1-14
A	US 2011-0261673 A1 (TAO LUO 외 4명) 2011.10.27 요약; 및 청구항 1, 5, 16 참조.	1-14
A	US 6792276 B1 (PETER BUTOVITSCH 외 3명) 2004.09.14 요약; 및 청구항 1, 12, 23 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 04월 17일 (17.04.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 04월 19일 (19.04.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

강희곡

전화번호 82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0097623 A	2011.08.31	CN 102771069 A EP 2540020 A2 US 2012-0315859 A1 WO 2011-105726 A2	2012.11.07 2013.01.02 2012.12.13 2011.09.01
KR 10-2011-0040711 A	2011.04.20	US 2012-0202540 A1 WO 2011-046350 A2	2012.08.09 2011.04.21
KR 10-2011-0028654 A	2011.03.21	CN 102090127 A EP 2314121 A2 EP 2314121 B1 EP 2357870 A1 JP 2011-527878 A KR 10-2012-0117937 A TW 201010486 A US 2010-0008244 A1 WO 2010-006294 A2	2011.06.08 2011.04.27 2012.08.29 2011.08.17 2011.11.04 2012.10.24 2010.03.01 2010.01.14 2010.01.14
US 2011-0261673 A1	2011.10.27	CN 102859899 A EP 2564520 A2 TW 201212571 A WO 2011-139759 A2	2013.01.02 2013.03.06 2012.03.16 2011.11.10
US 6792276 B1	2004.09.14	AT 367721 T AU 2000-61923 A1 AU 6192300 A CN 100342748 C0 CN 1360800 A0 DE 60035593 D1 DE 60035593 T2 EP 1192828 A1 EP 1192828 B1 JP 04668489 B2 JP 2003-522443 A KR 10-0716696 B1 TW 490939 A WO 01-05179 A1	2007.08.15 2001.01.30 2001.01.30 2007.10.10 2002.07.24 2007.08.30 2008.04.10 2002.04.03 2007.07.18 2011.04.13 2003.07.22 2007.05.09 2002.06.11 2001.01.18