

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 3월 6일 (06.03.2014)



(10) 국제공개번호

WO 2014/035216 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/007894

(22) 국제출원일: 2013년 9월 2일 (02.09.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/695,309 2012년 8월 31일 (31.08.2012) US

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

(72) 발명자: 강지원 (KANG, Jiwon); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 김동철 (KIM, Dongcheol); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 조한규 (CHO, Hangyu); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 박성호 (PARK,

Sungho); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 임동국 (LIM, Dongguk); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).

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

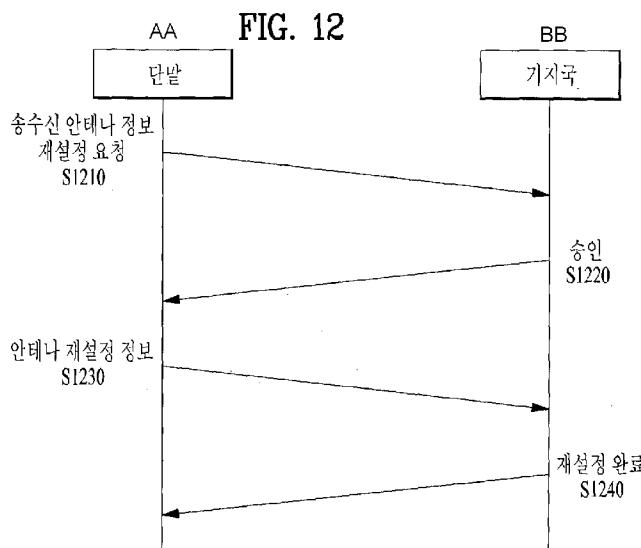
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR VIRTUALIZING ANTENNA IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 안테나 가상화 방법 및 장치



AA ... Terminal

BB ... Base station

S1210 ... Request reconfiguration of transreceiving antenna information

S1220 ... Authorize

S1230 ... Antenna reconfiguration information

S1240 ... Complete reconfiguration

(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system, and more specifically, disclosed are a method and an apparatus for virtualizing an antenna. A method for reconfiguring an antenna of a terminal in the wireless communication system, according to one embodiment of the present invention, comprises the steps of: the terminal transmitting an antenna reconfiguration request to a base station; the terminal receiving from the base station information indicating authorization of the antenna reconfiguration request; the terminal transmitting antenna reconfiguration information to the base station when the information indicating authorization indicates the authorization of the antenna reconfiguration request; and the terminal receiving from the base station information confirming the completion of reconfiguration.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 안테나 가상화 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 안테나 재설정 방법은, 상기 단말이 기지국으로 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계; 상기 단말이 상기 기지국으로부터 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 수신하는 단계; 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 단말이 상기 기지국으로 안테나 재설정 정보를 전송하는 단계; 및 상기 단말이 상기 기지국으로부터 재설정 완료 확인 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.



KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선 통신 시스템에서 안테나 가상화 방법 및 장치

【기술분야】

- 5 [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 안테나 가상화 방법 및 장치에 대한 것이다.

【배경기술】

[1] 다중 입출력(Multiple-Input Multiple-Output; MIMO) 기술은 한 개의 송신 안테나와 한 개의 수신 안테나를 사용했던 것에서 탈피하여 다중 송신 안테나와 10 다중 수신 안테나를 사용하여 데이터의 송수신 효율을 향상시키는 기술이다. 단일 안테나를 사용하면 수신단은 데이터를 단일 안테나 경로(path)를 통해 수신하지만, 다중 안테나를 사용하면 수신단은 여러 경로를 통해 데이터를 수신한다. 따라서, 데이터 전송 속도, 전송량 또는 신호대간섭-및-잡음비(SINR)를 향상시킬 수 있고, 커버리지(coverage)를 증대시킬 수 있다. 송신단과 수신단 모두에서 단일 안테나를 15 사용하는 경우를 SISO(Single-Input Single-Output)라 하고, 송신단에서만 복수개의 안테나를 사용하는 경우를 MISO(Multiple-Input Single-Output)라 하고, 수신단에서만 복수개의 안테나를 사용하는 경우를 SIMO(Single-Input Multiple-Output)라 한다. 일반적으로 MIMO 기술이라 하면 MIMO, SIMO, MISO, 및 SISO기법을 통칭한다.

- 20 [2] MIMO 동작의 다중화 이득을 높이기 위해서 MIMO 수신단으로부터 채널상태정보(Channel Status Information; CSI)를 피드백 받아 MIMO 송신단에서 이용할 수 있다. 수신단에서는 송신단으로부터의 소정의 참조신호(Reference Signal; RS)를 이용하여 채널 측정을 수행함으로써 CSI를 결정할 수 있다.

【발명의 상세한 설명】**【기술적 과제】**

- [3] 발전된 무선 통신 시스템에서는 보다 정밀한 범포밍(beamforming)을 지원하는 것이 고려되고 있다. 범포밍의 해상도(resolution)가 정밀해질수록 채널 에이징(aging) 현상으로 인한 성능저하가 심각해질 수 있다. 또한, 단말의 이동 속도가 높아질수록 단말이 경험하는 채널이 크게 변화하므로 채널 에이징 현상으로 30 인한 성능저하가 심각해질 수 있다.

[4] 본 발명에서는 단말의 이동 상태 및/또는 통신 상태를 고려하여 단말의 안테나 가상화 패턴을 적응적으로 적용함에 있어서, 기지국과 단말 간의 안테나 정보를 신속하고 효율적으로 재설정하는 시그널링 방안을 제공하는 것을 목적으로 한다.

5 [5] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【기술적 해결방법】

10 [6] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 안테나 재설정 방법은, 상기 단말이 기지국으로 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계; 상기 단말이 상기 기지국으로부터 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 수신하는 단계; 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 15 상기 단말이 상기 기지국으로 안테나 재설정 정보를 전송하는 단계; 및 상기 단말이 상기 기지국으로부터 재설정 완료 확인 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

20 [7] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 단말의 안테나 재설정을 지원하는 방법은, 상기 기지국이 상기 단말로부터 안테나 재설정 요청을 수신하는 단계; 상기 기지국이 상기 단말로 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 전송하는 단계; 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 기지국이 상기 단말로부터 안테나 재설정 정보를 수신하는 단계; 및 상기 기지국이 상기 단말로 재설정 완료 확인 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

25 [8] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 안테나 재설정을 수행하는 단말 장치는, 송신기; 수신기; 및 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 단말이 기지국으로 안테나 재설정 요청을 상기 송신기를 이용하여 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 상기 수신기를 이용하여 수신하고, 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한

승인을 지시하는 경우, 상기 기지국으로 안테나 재설정 정보를 상기 송신기를 이용하여 전송하고, 상기 기지국으로부터 재설정 완료 확인 정보를 상기 수신기를 이용하여 수신하도록 설정될 수 있다.

[9] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 안테나 재설정을 지원하는 기지국 장치는, 송신기; 수신기; 및 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 기지국이 상기 단말로부터 안테나 재설정 요청을 상기 수신기를 이용하여 수신하고, 상기 단말로 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 상기 송신기를 이용하여 전송하고, 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 단말로부터 안테나 재설정 정보를 상기 수신기를 이용하여 수신하고, 상기 기지국이 상기 단말로 재설정 완료 확인 정보를 상기 송신기를 이용하여 전송하도록 설정될 수 있다.

[10] 상기 본 발명에 따른 실시예들에 있어서 이하의 사항이 공통으로 적용될 수 있다.

[11] 상기 안테나 재설정 정보는, 상기 단말의 이동 상태를 나타내는 정보 또는 상기 단말의 통신 상태를 나타내는 정보 중의 하나 이상에 기초하여 결정되는 상기 단말의 안테나 가상화 패턴에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[12] 상기 안테나 가상화 패턴은, 송신 가상 안테나의 총 개수, 수신 가상 안테나의 총 개수, 하나의 가상 안테나에 매핑되는 하나 이상의 물리 안테나의 개수, 또는 상기 하나 이상의 물리 안테나를 특정하는 정보 중의 하나 이상을 포함 수 있다.

[13] 상기 하나의 가상 안테나에 매핑되는 상기 하나 이상의 물리 안테나의 개수는 상기 단말의 이동 속도에 비례할 수 있다.

[14] 상기 이동 상태를 나타내는 정보는, 이동 여부에 대한 정보, 이동 방향에 대한 정보, 이동 속도에 대한 정보, 또는 가속 상태 또는 감속 상태에 대한 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[15] 상기 통신 상태를 나타내는 정보는, 상기 단말과 상기 기지국 간의 거리에 대한 정보, 상기 단말과 상기 기지국의 상대적인 위치에 대한 정보, 또는 상기 단말과 상기 기지국 간의 채널 상태에 대한 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[16] 상기 안테나 가상화 패턴은, 상기 단말의 이동 상태를 나타내는 정보 또는 상기 단말의 통신 상태를 나타내는 정보 중의 하나 이상의 변경에 따라서 적응적으로 결정될 수 있다.

[17] 상기 안테나 재설정 정보는, 안테나 가상화 패턴의 미리 결정된 하나 이상의 후보들 중에서 어느 하나의 후보를 지시하는 정보일 수 있다.

[18] 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 정보를 수신하거나 또는 상기 재설정 완료 확인 정보를 수신한 후에, 상기 단말은 상기 안테나 가상화 패턴에 따라서 하나 이상의 가상 안테나를 설정하고 상기 하나 이상의 가상 안테나를 이용하여 기지국에 대한 통신을 수행할 수 있다.

[19] 상기 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계는, 상기 단말이 데이터 송수신을 수행하지 않는 상태에서 수행될 수 있다.

[20] 상기 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계와, 상기 안테나 재설정 정보를 전송하는 하나의 시그널링으로 수행될 수 있다.

[21] 상기 승인 여부를 나타내는 정보를 수신하는 단계와, 상기 재설정 완료 확인 정보를 수신하는 단계는 하나의 시그널링으로 수행될 수 있다.

[22] 본 발명에 대하여 전술한 일반적인 설명과 후술하는 상세한 설명은 예시적인 것이며, 청구항 기재 발명에 대한 추가적인 설명을 위한 것이다.

【유리한 효과】

[23] 본 발명에 따르면 단말의 이동 상태 및/또는 통신 상태를 고려하여 단말의 안테나 가상화 패턴을 적응적으로 적용함에 있어서, 기지국과 단말 간의 안테나 정보를 신속하고 효율적으로 재설정하는 시그널링 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[24] 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】

[25] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

[26] 도 1은 무선 프레임의 구조에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

[27] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.

- [28] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 5는 다중안테나를 갖는 무선 통신 시스템의 구성도이다.
- [31] 도 6은 하나의 자원블록 쌍 상에서의 CRS 및 DRS의 예시적인 패턴을 나타내는 도면이다.
- [32] 도 7은 LTE-A 시스템에서 정의되는 DMRS 패턴의 일례를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 8은 LTE-A 시스템에서 정의되는 CSI-RS 패턴의 예시들을 나타내는 도면이다.
- [34] 도 9는 2 차원 안테나 구성에 따른 빔포밍의 예시들을 나타내는 도면이다.
- [35] 도 10은 안테나 가상화를 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 11은 본 발명의 일례에 다른 단말 상태 적응적 안테나 가상화 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 12는 본 발명의 일례에 따른 안테나 재설정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [38] 도 13은 본 발명의 다른 일례에 따른 안테나 재설정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [39] 도 14는 본 발명에 따른 단말 장치 및 기지국 장치의 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이다.

【발명의 실시를 위한 형태】

- [40] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [41] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들을 기지국과 단말 간의 데이터 송신 및 수신의 관계를 중심으로 설명한다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서

기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.

[42] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음을 자명하다.

5 '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 중계기는 Relay Node(RN), Relay Station(RS) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(Terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile 10 Subscriber Station), SS(Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[43] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돋기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[44] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 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.

[45] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[46] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE

802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. WiMAX는 IEEE 802.16e 규격(WirelessMAN-OFDMA Reference System) 및 발전된 IEEE 802.16m 규격(WirelessMAN-OFDMA Advanced system)에 의하여 설명될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[47] 도 1은 무선 프레임의 구조에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

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

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

[50] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장된 CP(extended CP)와 일반 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 일반 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된

CP에 의해 구성된 경우에는 하나의 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 일반 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.

[51] 일반 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 2개 또는 3개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[52] 도 1(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임 (half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS (Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period; GP), UpPTS (Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 한편, 무선 프레임의 타입에 관계 없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

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

[54] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.

[55] 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 7 개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12 개의 부반송파를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원블록은 12×7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의

N^{DL} 의 개수는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[56] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[57] 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞 부분의 최대 3 개의 OFDM 5 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다.

[58] 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 제어 채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH), 물리하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH), 물리HARQ지시자채널(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel; PHICH) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK/NACK 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(Downlink Control Information; DCI)라 한다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보를 포함하거나 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송 전력 제어 명령을 포함한다. PDCCH는 하향링크공유채널(DL-SCH)의 자원 할당 및 전송 포맷, 상향링크공유채널(UL-SCH)의 자원 할당 정보, 페이징채널(PCH)의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내의 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령의 세트, 전송 전력 제어 정보, VoIP(Voice over IP)의 활성화 등을 포함할 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있고, 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다.

[59] PDCCH는 하나 이상의 연속하는 제어채널요소(Control Channel Element; CCE)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 기초한 코딩 레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH의 포맷과 이용가능한 비트 수는 CCE의 개수와 CCE에 의해 제공되는 코딩 레이트 간의 상관관계에 따라서 결정된다.

[60] 기지국은 단말에게 전송되는 DCI에 따라서 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 순환잉여검사(Cyclic Redundancy Check; CRC)를 부가한다. CRC는 PDCCH의

소유자 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier; RNTI)라 하는 식별자로 마스킹된다. PDCCH가 특정 단말에 대한 것이면, 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가 페이징 메시지에 대한 것이면, 페이징 지시자 식별자(Paging Indicator Identifier; P-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(SIB))에 대한 것이면, 시스템 정보 식별자 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의 임의 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인 임의접속응답을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

[61] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[62] 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(Physical uplink shared channel; PUSCH)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 부반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

[63] 다중안테나(MIMO) 시스템의 모델링

[64] 도 5는 다중안테나를 갖는 무선 통신 시스템의 구성도이다.

[65] 도 5(a)에 도시된 바와 같이 송신 안테나의 수를 N_T 개로, 수신 안테나의 수를 N_R 개로 늘리면, 송신기나 수신기에서만 다수의 안테나를 사용하게 되는 경우와 달리 안테나 수에 비례하여 이론적인 채널 전송 용량이 증가한다. 따라서, 전송 레이트를 향상시키고 주파수 효율을 획기적으로 향상시킬 수 있다. 채널 전송 용량이 증가함에 따라, 전송 레이트는 이론적으로 단일 안테나 이용시의 최대 전송 레이트(R_o)에 레이트 증가율(R_i)이 곱해진 만큼 증가할 수 있다.

[66] 【수학식 1】

$$R_i = \min(N_T, N_R)$$

[67] 예를 들어, 4개의 송신 안테나와 4개의 수신 안테나를 이용하는 MIMO 통신 시스템에서는 단일 안테나 시스템에 비해 이론상 4배의 전송 레이트를 획득할 수

있다. 다중안테나 시스템의 이론적 용량 증가가 90년대 중반에 증명된 이후 이를 실질적인 데이터 전송률 향상으로 이끌어 내기 위한 다양한 기술들이 현재까지 활발히 연구되고 있다. 또한, 몇몇 기술들은 이미 3세대 이동통신과 차세대 무선랜 등의 다양한 무선 통신의 표준에 반영되고 있다.

- 5 [68] 현재까지의 다중안테나 관련 연구 동향을 살펴보면 다양한 채널 환경 및 다중접속 환경에서의 다중안테나 통신 용량 계산 등과 관련된 정보 이론 측면 연구, 다중안테나 시스템의 무선 채널 측정 및 모형 도출 연구, 전송 신뢰도 향상 및 전송률 향상을 위한 시공간 신호 처리 기술 연구 등 다양한 관점에서 활발히 연구가 진행되고 있다.
- 10 [69] 다중안테나 시스템에서의 통신 방법을 수학적 모델링을 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 상기 시스템에는 N_T 개의 송신 안테나와 N_R 개의 수신 안테나가 존재한다고 가정한다.
- [70] 송신 신호를 살펴보면, N_T 개의 송신 안테나가 있는 경우 전송 가능한 최대 정보는 N_T 개이다. 전송 정보는 다음과 같이 표현될 수 있다.

15 [71] 【수학식 2】

$$\mathbf{s} = \left[s_1, s_2, \dots, s_{N_T} \right]^T$$

[72] 각각의 전송 정보 s_1, s_2, \dots, s_{N_T} 는 전송 전력이 다를 수 있다. 각각의 전송 전력을 P_1, P_2, \dots, P_{N_T} 라고 하면, 전송 전력이 조정된 전송 정보는 다음과 같이 표현될 수 있다.

20 [73] 【수학식 3】

$$\hat{\mathbf{s}} = \left[\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T} \right]^T = \left[P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T} \right]^T$$

[74] 또한, $\hat{\mathbf{s}}$ 는 전송 전력의 대각행렬 \mathbf{P} 를 이용해 다음과 같이 표현될 수 있다.

[75] 【수학식 4】

$$\hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{Ps}$$

[76] 전송전력이 조정된 정보 벡터 $\hat{\mathbf{s}}$ 에 가중치 행렬 \mathbf{W} 가 적용되어 실제 전송되는 N_T 개의 송신신호 x_1, x_2, \dots, x_{N_T} 가 구성되는 경우를 고려해 보자. 가중치 행렬 \mathbf{W} 는 전송 정보를 전송 채널 상황 등에 따라 각 안테나에 적절히 분배해 주는 역할을 한다. x_1, x_2, \dots, x_{N_T} 는 벡터 \mathbf{x} 를 이용하여 다음과 같이 5 표현될 수 있다.

[77] 【수학식 5】

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T 1} & w_{N_T 2} & \cdots & w_{N_T N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{WPs}$$

[78] 여기에서, w_{ij} 는 i 번째 송신 안테나와 j 번째 정보간의 가중치를 의미한다. \mathbf{W} 는 프리코딩 행렬이라고도 불린다.

[79] 수신신호는 N_R 개의 수신 안테나가 있는 경우 각 안테나의 수신신호 y_1, y_2, \dots, y_{N_R} 은 벡터로 다음과 같이 표현될 수 있다.

[80] 【수학식 6】

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

[81] 다중안테나 무선 통신 시스템에서 채널을 모델링하는 경우, 채널은 송수신 15 안테나 인덱스에 따라 구분될 수 있다. 송신 안테나 j 로부터 수신 안테나 i 를 거치는 채널을 h_{ij} 로 표시하기로 한다. h_{ij} 에서, 인덱스의 순서가 수신 안테나 인덱스가 먼저, 송신 안테나의 인덱스가 나중임에 유의한다.

[82] 한편, 도 5(b)은 N_T 개의 송신 안테나에서 수신 안테나 i 로의 채널을 도시한 20 도면이다. 상기 채널을 묶어서 벡터 및 행렬 형태로 표시할 수 있다. 도 5(b)에서, 총 N_T 개의 송신 안테나로부터 수신 안테나 i 로 도착하는 채널은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[83] 【수학식 7】

$$\mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

[84] 따라서, N_T 개의 송신 안테나로부터 N_R 개의 수신 안테나로 도착하는 모든 채널은 다음과 같이 표현될 수 있다.

[85] 【수학식 8】

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_R}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix}$$

5 [86] 실제 채널에는 채널 행렬 \mathbf{H} 를 거친 후에 백색잡음(AWGN; Additive White Gaussian Noise)이 더해진다. N_R 개의 수신 안테나 각각에 더해지는 백색잡음 n_1, n_2, \dots, n_{N_R} 은 다음과 같이 표현될 수 있다.

[87] 【수학식 9】

$$\mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_R}]^T$$

10 [88] 상술한 수식 모델링을 통해 수신신호는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[89] 【수학식 10】

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_R} \end{bmatrix} = \mathbf{Hx} + \mathbf{n}$$

[90] 한편, 채널 상태를 나타내는 채널 행렬 \mathbf{H} 의 행과 열의 수는 송수신 안테나의 수에 의해 결정된다. 채널 행렬 \mathbf{H} 에서 행의 수는 수신 안테나의 수 N_R 과 15 같고, 열의 수는 송신 안테나의 수 N_T 와 같다. 즉, 채널 행렬 \mathbf{H} 는 행렬이 $N_R \times N_T$ 된다.

[91] 행렬의 랭크(rank)는 서로 독립인(independent) 행 또는 열의 개수 중에서 최소 개수로 정의된다. 따라서, 행렬의 랭크는 행 또는 열의 개수 보다 클 수 없다. 채널 행렬 \mathbf{H} 의 랭크($rank(\mathbf{H})$)는 다음과 같이 제한된다.

20 [92] 【수학식 11】

$$rank(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[93] 랭크의 다른 정의는 행렬을 고유치 분해(Eigen value decomposition) 하였을 때, 0이 아닌 고유치들의 개수로 정의할 수 있다. 유사하게, 랭크의 또 다른 정의는 특이치 분해(singular value decomposition) 하였을 때, 0이 아닌 특이치들의 개수로 정의할 수 있다. 따라서, 채널 행렬에서 랭크.의 물리적인 의미는 주어진 채널에서 서로 다른 정보를 보낼 수 있는 최대 수라고 할 수 있다.

[94] 본 문서의 설명에 있어서, MIMO 전송에 대한 '랭크(Rank)'는 특정 시점 및 특정 주파수 자원에서 독립적으로 신호를 전송할 수 있는 경로의 수를 나타내며, '레이어(layer)의 개수'는 각 경로를 통해 전송되는 신호 스트림의 개수를 나타낸다. 일반적으로 송신단은 신호 전송에 이용되는 랭크 수에 대응하는 개수의 레이어를 전송하기 때문에 특별한 언급이 없는 한 랭크는 레이어 개수와 동일한 의미를 가진다.

[95] 전술한 바와 같이, 송신단에서 데이터를 N_s 개의 데이터 스트림(또는 레이어)에 실어서 동시에 전송하면, 수신단에서는 수신된 신호를 N_s 개의 데이터 스트림(또는 레이어)으로 분해하여 동시에 수신할 수 있다. 구체적으로, 송신단에서 N_s 개의 데이터 스트림 s 를 N_T 개의 송신 안테나에서 전송되는 신호 x 로 프리코딩하여 전송하면, MIMO 수신단에서는 채널 H 를 거쳐 수신된 신호 y 를 N_s 개의 수신 데이터 스트림으로 분해하는 디코딩 과정을 수행할 수 있다. 즉, 송신단에서는 MIMO 프리코더의 기능이, 수신단에서는 MIMO 디코더의 기능이 중요하다.

[96] 또한, 도 5의 예시에서는 협대역(narrow band) 시스템을 가정하여 설명하였으나, MIMO 시스템에 대한 설명은 광대역(wide band) 시스템에도 용이하게 확장가능하다. 예를 들어, OFDM 시스템에서는 송신단에서 OFDM 변조가 수행되고 수신단에서 OFDM 복조가 수행되며, 이를 통해서 다수의 부반송파에 해당하는 다수의 협대역 시스템의 집합으로서 하나의 광대역 시스템이 모델링될 수 있다. 하나의 협대역 시스템은 도 5와 같은 MIMO 시스템으로 모델링될 수 있다. 이하에서 명료성을 위해서 하나의 협대역 시스템의 모델링을 기준으로 설명하더라도, 그 내용은 광대역 시스템에서의 동작으로 직접 확장 적용될 수 있다.

[97] 참조 신호 (Reference Signal; RS)

[98] 무선 통신 시스템에서 패킷을 전송할 때, 전송되는 패킷은 무선 채널을 통해서 전송되기 때문에 전송과정에서 신호의 왜곡이 발생할 수 있다. 왜곡된 신호를 수신측에서 올바로 수신하기 위해서는 채널 정보를 이용하여 수신 신호에서

왜곡을 보정하여야 한다. 채널 정보를 알아내기 위해서, 송신측과 수신측에서 모두 알고 있는 신호를 전송하여, 상기 신호가 채널을 통해 수신될 때의 왜곡 정도를 가지고 채널 정보를 알아내는 방법을 주로 사용한다. 상기 신호를 파일럿 신호(Pilot Signal) 또는 참조 신호(Reference Signal)라고 한다.

5 [99] 다중안테나를 사용하여 데이터를 송수신하는 경우에는 각 송신 안테나와 수신 안테나 사이의 채널 상황을 알아야 올바른 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 각 송신 안테나 별로 별도의 참조 신호가 존재하여야 한다.

[100] 이동 통신 시스템에서 참조신호(RS)는 그 목적에 따라 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 하나는 채널 정보 획득을 위해 사용되는 RS이고, 다른 하나는 데이터 복조를 위해 사용되는 RS이다. 전자는 단말이 하향 링크 채널 정보를 획득하도록 하기 위한 RS이므로 광대역으로 전송되어야 하고, 특정 서브프레임에서 하향링크 데이터를 수신하지 않는 단말이라도 해당 RS를 수신하고 측정할 수 있어야 한다. 이러한 RS는 핸드 오버 등을 위한 측정 등을 위해서도 사용된다. 후자는 기지국이 하향링크를 보낼 때 해당 자원에 함께 보내는 RS로서, 단말은 해당 RS를 수신함으로써 채널 추정을 할 수 있고, 따라서 데이터를 복조할 수 있게 된다. 이러한 RS는 데이터가 전송되는 영역에 전송되어야 한다.

[101] 기존의 3GPP LTE(예를 들어, 3GPP LTE 릴리즈-8) 시스템에서는 유니캐스트(unicast) 서비스를 위해서 2 가지 종류의 하향링크 RS를 정의한다. 그 중 하나는 공용 참조신호(Common RS; CRS)이고, 다른 하나는 전용 참조신호(Dedicated RS; DRS)이다. CRS는 채널 상태에 대한 정보 획득 및 핸드오버 등을 위한 측정 등을 위해서 사용되고, 셀-특정(cell-specific) RS라고 칭할 수도 있다. DRS는 데이터 복조를 위해 사용되고, 단말-특정(UE-specific) RS라고 칭할 수도 있다. 기존의 3GPP LTE 시스템에서 DRS는 데이터 복조용으로만 사용되며 CRS는 채널 정보 획득 및 데이터 복조의 두 가지 목적으로 다 사용될 수 있다.

[102] CRS는 셀-특정으로 전송되는 RS이며, 광대역(wideband)에 대해서 매 서브프레임마다 전송된다. CRS는 기지국의 전송 안테나 개수에 따라서 최대 4개의 안테나 포트에 대해서 전송될 수 있다. 예를 들어 기지국의 송신 안테나의 개수가 두 개일 경우, 0번과 1번 안테나 포트에 대한 CRS가 전송되고, 네 개인 경우 0~3 번 안테나 포트에 대한 CRS가 각각 전송된다.

[103] 도 6은 하나의 자원블록 쌍 상에서의 CRS 및 DRS의 예시적인 패턴을 나타내는 도면이다.

[104] 도 6의 참조신호 패턴의 예시에서는, 기지국이 4 개의 전송 안테나를 지원하는 시스템에서 하나의 자원블록 쌍(일반 CP 의 경우, 시간 상으로 14 개의 OFDM 심볼 × 주파수 상으로 12 부반송파) 상에서 CRS 및 DRS의 패턴을 나타낸다. 도 6에서 'R0', 'R1', 'R2' 및 'R3'로 표시된 자원 요소(RE)는, 각각 안테나 포트 인덱스 0, 1, 2 및 3에 대한 CRS의 위치를 나타낸다. 한편, 도 6에서 'D'로 표시된 자원 요소는 LTE 시스템에서 정의되는 DRS의 위치를 나타낸다.

[105] LTE 시스템의 진화 발전된 형태의 LTE-A 시스템에서는, 하향링크에서 최대 8개의 송신 안테나를 지원할 수 있다. 따라서, 최대 8개 송신 안테나에 대한 RS 역시 지원되어야 한다. LTE 시스템에서의 하향링크 RS는 최대 4개의 안테나 포트에 대해서만 정의되어 있으므로, LTE-A 시스템에서 기지국이 4개 이상 최대 8개의 하향 링크 송신 안테나를 가질 경우 이들 안테나 포트들에 대한 RS가 추가적으로 정의되어야 한다. 최대 8개의 송신 안테나 포트에 대한 RS로서, 채널 측정을 위한 RS와 데이터 복조를 위한 RS 두 가지가 모두 고려되어야 한다.

[106] LTE-A 시스템을 설계함에 있어서 중요한 고려 사항 중 하나는 역방향 호환성(backward compatibility)이다. 역방향 호환성이란, 기존의 LTE 단말이 LTE-A 시스템에서도 올바르게 동작하도록 지원하는 것을 의미한다. RS 전송 관점에서 보았을 때, LTE 표준에서 정의되어 있는 CRS가 전 대역으로 매 서브프레임마다 전송되는 시간-주파수 영역에 최대 8개의 송신 안테나 포트에 대한 RS를 추가하는 경우, RS 오버헤드가 지나치게 커지게 된다. 따라서, 최대 8 안테나 포트에 대한 RS를 새롭게 설계함에 있어서 RS 오버헤드를 줄이는 것이 고려되어야 한다.

[107] LTE-A 시스템에서 새롭게 도입되는 RS는 크게 2 가지로 분류할 수 있다. 그 중 하나는 전송 랭크, 변조및코딩기법(Modulation and Coding Scheme; MCS), 프리코딩행렬인덱스(Precoding Matrix Index; PMI) 등의 선택을 위한 채널 측정 목적의 RS인 채널상태정보-참조신호(Channel State Information RS; CSI-RS)이고, 다른 하나는 최대 8 개의 전송 안테나를 통해 전송되는 데이터를 복조하기 위한 목적의 RS인 복조-참조신호(DeModulation RS; DMRS)이다.

[108] 채널 측정 목적의 CSI-RS는, 기존의 LTE 시스템에서의 CRS가 채널 측정, 핸드오버 등의 측정 등의 목적과 동시에 데이터 복조를 위해 사용되는 것과 달리, 채널 측정 위주의 목적을 위해서 설계되는 특징이 있다. 물론 CSI-RS 역시

핸드오버 등의 측정 등의 목적으로도 사용될 수도 있다. CSI-RS가 채널 상태에 대한 정보를 얻는 목적으로만 전송되므로, 기존의 LTE 시스템에서의 CRS와 달리, 매 서브프레임마다 전송되지 않아도 된다. 따라서, CSI-RS의 오버헤드를 줄이기 위하여 CSI-RS는 시간 축 상에서 간헐적으로(예를 들어, 주기적으로) 전송되도록 설계될 수 있다.

[109] 만약 어떤 하향링크 서브프레임 상에서 데이터가 전송되는 경우에는, 데이터 전송이 스케줄링된 단말에게 전용으로(dedicated) DMRS가 전송된다. 즉, DMRS는 단말-특정(UE-specific) RS라고 칭할 수도 있다. 특정 단말 전용의 DMRS는, 해당 단말이 스케줄링된 자원영역, 즉 해당 단말에 대한 데이터가 전송되는 시간-주파수 영역에서만 전송되도록 설계될 수 있다.

[110] 도 7은 LTE-A 시스템에서 정의되는 DMRS 패턴의 일례를 나타내는 도면이다.

[111] 도 7에서는 하향링크 데이터가 전송되는 하나의 자원블록 쌍(일반 CP의 경우, 시간 상으로 14 개의 OFDM 심볼 × 주파수 상으로 12 부반송파) 상에서 DMRS가 전송되는 자원요소의 위치를 나타낸다. DMRS는 LTE-A 시스템에서 추가적으로 정의되는 4 개의 안테나 포트(안테나 포트 인덱스 7, 8, 9 및 10)에 대하여 전송될 수 있다. 서로 다른 안테나 포트에 대한 DMRS는 상이한 주파수 자원(부반송파) 및/또는 상이한 시간 자원(OFDM 심볼)에 위치하는 것으로 구분될 수 있다(즉, FDM 및/또는 TDM 방식으로 다중화될 수 있다). 또한, 동일한 시간-주파수 자원 상에 위치하는 서로 다른 안테나 포트에 대한 DMRS들은 서로 직교 코드(orthogonal code)에 의해서 구분될 수 있다(즉, CDM 방식으로 다중화될 수 있다). 도 7 의 예시에서 DMRS CDM 그룹 1로 표시된 자원요소(RE) 들에는 안테나 포트 7 및 8에 대한 DMRS들이 위치할 수 있고, 이들은 직교 코드에 의해 다중화될 수 있다. 마찬가지로, 도 7 의 예시에서 DMRS 그룹 2로 표시된 자원요소들에는 안테나 포트 9 및 10에 대한 DMRS들이 위치할 수 있고, 이들은 직교 코드에 의해 다중화될 수 있다.

[112] 기지국에서 DMRS를 전송함에 있어서, 데이터에 대해서 적용되는 프리코딩과 동일한 프리코딩이 DMRS에 적용된다. 따라서, 단말에서 DMRS(또는 단말-특정 RS)를 이용하여 추정되는 채널 정보는 프리코딩된 채널 정보이다. 단말은 DMRS를 통하여 추정한 프리코딩된 채널 정보를 이용하여, 데이터 복조를 용이하게 수행할 수 있다. 그러나, 단말은 DMRS에 적용된 프리코딩 정보를 알 수 없으므로, DMRS로부터는 프리코딩되지 않은 채널 정보를 획득할 수 없다. 단말은, DMRS 이외의 별도의

참조신호, 즉, 전술한 CSI-RS를 이용하여 프리코딩되지 않은 채널 정보를 획득할 수 있다.

[113] 도 8은 LTE-A 시스템에서 정의되는 CSI-RS 패턴의 예시들을 나타내는 도면이다.

5 [114] 도 8에서는 하향링크 데이터가 전송되는 하나의 자원블록 쌍(일반 CP의 경우, 시간 상으로 14 개의 OFDM 심볼 × 주파수 상으로 12 부반송파) 상에서 CSI-RS 가 전송되는 자원요소의 위치를 나타낸다. 어떤 하향링크 서브프레임에서 도 8(a) 내지 8(e) 중 하나의 CSI-RS 패턴이 이용될 수 있다. CSI-RS 는 LTE-A 시스템에서 추가적으로 정의되는 8 개의 안테나 포트(안테나 포트 인덱스 15, 16, 10 17, 18, 19, 20, 21 및 22)에 대하여 전송될 수 있다. 서로 다른 안테나 포트에 대한 CSI-RS 는 상이한 주파수 자원(부반송파) 및/또는 상이한 시간 자원(OFDM 심볼)에 위치하는 것으로 구분될 수 있다(즉, FDM 및/또는 TDM 방식으로 다중화될 수 있다). 또한, 동일한 시간-주파수 자원 상에 위치하는 서로 다른 안테나 포트에 대한 CSI-RS 들은 서로 직교 코드(orthogonal code)에 의해서 구분될 수 있다(즉, 15 CDM 방식으로 다중화될 수 있다). 도 8(a) 의 예시에서 CSI-RS CDM 그룹 1로 표시된 자원요소(RE) 들에는 안테나 포트 15 및 16에 대한 CSI-RS 들이 위치할 수 있고, 이들은 직교 코드에 의해 다중화될 수 있다. 도 8(a) 의 예시에서 CSI-RS CDM 그룹 2로 표시된 자원요소들에는 안테나 포트 17 및 18에 대한 CSI-RS 들이 위치할 수 있고, 이들은 직교 코드에 의해 다중화될 수 있다. 도 8(a) 의 예시에서 20 CSI-RS CDM 그룹 3으로 표시된 자원요소들에는 안테나 포트 19 및 20에 대한 CSI-RS 들이 위치할 수 있고, 이들은 직교 코드에 의해 다중화될 수 있다. 도 8(a) 의 예시에서 CSI-RS CDM 그룹 4로 표시된 자원요소들에는 안테나 포트 21 및 22에 대한 CSI-RS 들이 위치할 수 있고, 이들은 직교 코드에 의해 다중화될 수 있다. 도 8(a)를 기준으로 설명한 동일한 원리가 도 8(b) 내지 8(e)에 적용될 수 있다.

25 [115] 도 6 내지 8 의 RS 패턴들은 단지 예시적인 것이며, 본 발명의 다양한 실시예들을 적용함에 있어서 특정 RS 패턴에 한정되는 것이 아니다. 즉, 도 6 내지 8 과 다른 RS 패턴이 정의 및 사용되는 경우에도 본 발명의 다양한 실시예들은 동일하게 적용될 수 있다.

[116] 채널상태정보(CSI)

30 [117] MIMO 방식은 개-루프(open-loop) 방식과 폐-루프(closed-loop) 방식으로 구분될 수 있다. 개-루프 MIMO 방식은 MIMO 수신단으로부터의 채널상태정보의

피드백이 없이 송신단에서 MIMO 전송을 수행하는 것을 의미한다. 폐-루프 MIMO 방식은 MIMO 수신단으로부터의 채널상태정보를 피드백 받아 송신단에서 MIMO 전송을 수행하는 것을 의미한다. 폐-루프 MIMO 방식에서는 MIMO 송신 안테나의 다중화 이득(multiplexing gain)을 얻기 위해서 송신단과 수신단의 각각이 채널 상태정보를 바탕으로 빔포밍을 수행할 수 있다. 수신단(예를 들어, 단말)이 채널상태정보를 피드백할 수 있도록 송신단(예를 들어, 기지국)은 수신단(예를 들어, 단말)에게 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 공유 채널을 할당할 수 있다.

5 [118] 단말은 CRS 및/또는 CSI-RS를 이용하여 하향링크 채널에 대한 추정 및/또는 측정을 수행할 수 있다. 단말에 의해서 기지국으로 피드백되는 채널상태정보(CSI)는 랭크 지시자(RI), 프리코딩 행렬 인덱스(PMI) 및 채널품질지시자(CQI)를 포함할 수 있다.

[119] RI는 채널 랭크에 대한 정보이다. 채널의 랭크는 동일한 시간-주파수 자원을 통해서 서로 다른 정보를 보낼 수 있는 레이어(또는 스트림)의 최대 개수를 의미한다. 랭크 값은 채널의 장기간(long term) 페이딩에 의해서 주로 결정되므로, 15 PMI 및 CQI에 비하여 일반적으로 더 긴 주기에 따라(즉, 덜 빈번하게) 피드백될 수 있다.

[120] PMI는 송신단으로부터의 전송에 이용되는 프리코딩 행렬에 대한 정보이며, 채널의 공간 특성을 반영하는 값이다. 프리코딩이란 전송 레이어를 송신 안테나에 매핑시키는 것을 의미하며, 프리코딩 행렬에 의해 레이어-안테나 매핑 관계가 20 결정될 수 있다. PMI는 신호대잡음및간섭비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio; SINR) 등의 측정값(metric)을 기준으로 단말이 선호하는(preferred) 기지국의 프리코딩 행렬 인덱스에 해당한다. 프리코딩 정보의 피드백 오버헤드를 줄이기 위해서, 송신단과 수신단이 여러 가지 프리코딩 행렬을 포함하는 코드북을 미리 공유하고 있고, 해당 코드북에서 특정 프리코딩 행렬을 지시하는 인덱스만을 25 피드백하는 방식이 사용될 수 있다. 예를 들어, PMI는 가장 최근에 보고된 RI에 기초하여 결정될 수 있다.

[121] CQI는 채널 품질 또는 채널 세기를 나타내는 정보이다. CQI는 미리 결정된 MCS 조합으로서 표현될 수 있다. 즉, 피드백되는 CQI 인덱스는 해당하는 변조기법(modulation scheme) 및 코드 레이트(code rate)를 나타낸다. CQI는 특정 30 자원 영역(예를 들어, 유효한 서브프레임 및/또는 물리자원블록에 의해 특정되는 영역)을 CQI 레퍼런스 자원으로 설정하고, 해당 CQI 레퍼런스 자원에서 PDSCH

전송이 존재하는 것으로 가정하여, 소정의 에러화률(예를 들어, 0.1)을 넘지 않고 PDSCH가 수신될 수 있는 경우를 가정하여 계산될 수 있다. 일반적으로, CQI는 기지국이 PMI를 이용하여 공간 채널을 구성하는 경우에 얻을 수 있는 수신 SINR을 반영하는 값이 된다. 예를 들어, CQI는 가장 최근에 보고된 RI 및/또는 PMI에 기초하여 계산될 수 있다.

[122] 확장된 안테나 구성을 지원하는 시스템(예를 들어, LTE-A 시스템)에서는 다중사용자-MIMO (MU-MIMO) 방식을 이용하여 추가적인 다중사용자 디버시티를 획득하는 것을 고려하고 있다. MU-MIMO 방식에서는 안테나 영역(domain)에서 다중화되는 단말들 간의 간섭 채널이 존재하므로, 다중사용자 중 하나의 단말이 피드백하는 채널상태정보를 기지국에서 이용하여 하향링크 전송을 수행하는 경우에 다른 단말에 대해서 간섭이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다. 따라서, MU-MIMO 동작이 올바르게 수행되기 위해서는 단일사용자-MIMO (SU-MIMO) 방식에 비하여 보다 높은 정확도의 채널상태정보가 피드백되어야 한다.

[123] 이와 같이 보다 정확한 채널상태정보를 측정 및 보고할 수 있도록, 기존의 RI, PMI 및 CQI로 구성되는 CSI를 개선한 새로운 CSI 피드백 방안이 적용될 수 있다. 예를 들어, 수신단이 피드백하는 프리코딩 정보가 2 개의 PMI(예를 들어, i1 및 i2)의 조합에 의해서 지시될 수 있다. 이에 따라 보다 정교한 PMI가 피드백될 수 있으며, 이러한 정교한 PMI에 기초하여 보다 정교한 CQI가 계산 및 보고될 수 있다.

[124] 한편, CSI는 주기적으로 PUCCH를 통하여 전송되거나, 비주기적으로 PUSCH를 통하여 전송될 수 있다. 또한, RI, 제 1 PMI(예를 들어, W1), 제 2 PMI(예를 들어, W2), CQI 중에서 어느 것이 피드백되는지와, 피드백되는 PMI 및/또는 CQI가 광대역(WB)에 대한 것인지 또는 서브대역(SB)에 대한 것인지에 따라, 다양한 보고 모드가 정의될 수 있다.

25 [125] 다중 안테나 배치

[126] 기존의 1차원 안테나 구조에 의해서 형성되는 범은 방위각(azimuth angle) (예를 들어, 수평 도메인) 방향만이 특정되고, 앙각(elevation angle) (예를 들어, 수직 도메인) 방향으로는 특정될 수 없으므로, 2차원 범포밍만이 지원된다. 이러한 1 차원 안테나 구조(예를 들어, ULA(Uniform Linear Array))는 방위각 방향의 적응적 범포밍 또는 공간 다중화를 지원할 수 있고, 기존의 무선 통신 시스템(예를

들어, 3GPP LTE 릴리즈-8, 9, 10, 11에 따르는 시스템)에서는 이를 위한 MIMO 송수신 기법만이 설계되어 있다.

[127] 한편, 시스템 성능의 향상을 목적으로 하는 2 차원 안테나 구조(예를 들어, URA(Uniform Rectangular Array) 기반의 MIMO 송수신 기법을 지원하는 경우, 2 차원 안테나 구조에 의해서 형성되는 범은 방위각 방향 및 앙각 방향으로의 방향 특성이 가능하므로, 3차원 범포밍이 가능해진다.

[128] 도 9는 2 차원 안테나 구성에 따른 범포밍의 예시들을 나타내는 도면이다.

[129] 도 9(a)에서는 방위각의 일정 범위와 앙각의 일정 범위를 제한함으로써 형성되는 섹터 특정 범포밍의 예시들을 나타낸다. 도 9(b)에서는 동일한 방위각 상에서 앙각을 달리하여 형성되는, UE-특정 범포밍의 예시들을 나타낸다.

[130] 이와 같이 방위각 및 앙각을 특정하여 범을 형성하는 기능에 의하면, 섹터 특정 고저(elevation) 범포밍(예를 들어, 수직 패턴 범폭(beanwidth) 및/또는 다운틸트(downtilt)에 의한 적응적 제어), 수직 도메인에서의 개선된 섹터화, 사용자(또는 UE)-특정 고저 범포밍 등의 새로운 범포밍을 지원할 수 있게 된다. 수직 섹터화(Vertical Sectorization)는 수직 섹터 패턴의 이득을 통해 평균 시스템 성능을 높일 수 있다. UE-특정 고저 범포밍은, UE 방향으로 수직 안테나 패턴을 지정함으로써 해당 UE에 대한 SINR을 향상시킬 수 있다.

[131] 안테나 가상화

[132] 통신 시스템의 동작을 설명하기 위해서 정의하는 송신 안테나 및/또는 수신 안테나를 가상 안테나 또는 안테나 포트라고 칭할 수 있다. 가상 안테나는 실제 송신단의 물리 안테나 및/또는 수신단의 물리 안테나에 일-대-일로 매핑될 수도 있지만 그렇지 않을 수도 있다.

[133] 도 10은 안테나 가상화를 설명하기 위한 도면이다.

[134] 송신 가상 안테나(또는 송신 안테나 포트)의 개수를 N_{tx}^V 라 하고, 송신 물리 안테나의 개수를 N_{tx}^P 라 한다. $N_{tx}^P > N_{tx}^V$ 라고 가정하면, 몇몇 물리 안테나가 그룹핑되어 항상 동일한 신호를 송신할 수 있다. 이 때, 그룹핑된 안테나들은 마치 동일 안테나처럼 동작하므로 하나의 가상 안테나를 형성한다고 할 수 있다. 이를 송신 안테나 가상화라고 할 수 있다.

[135] 또한, 수신 가상 안테나(또는 수신 안테나 포트)의 개수를 N_{rx}^V 라 하고, 수신 물리 안테나의 개수를 N_{rx}^P 라 한다. $N_{rx}^P > N_{rx}^V$ 라고 가정하면, 그룹핑된 몇몇 물리

안테나에서의 수신신호의 함이 MIMO 디코더의 입력에 매핑될 수 있고, 이 경우에 그룹핑된 안테나들은 마치 단일 안테나처럼 동작할 수 있다. 이를 수신 안테나 가상화라고 할 수 있다.

[136] 송신 안테나 가상화와 수신 안테나 가상화는 독립적인 기술이므로, 둘 중 5 하나만 적용해도 무관하며, 하나의 시스템 내에서도 신호에 따라 서로 다른 안테나 가상화 방식을 적용할 수도 있다. 예를 들어, LTE Rel-10(또는 LTE-A) 시스템에서 정의되는 CSI-RS 및 CRS 전송에 있어 각각 서로 다른 안테나 가상화 방식이 적용될 수 있다. LTE Rel-10 시스템에서는 최대 8개의 CSI-RS 안테나 포트(즉, 8 개의 가상 안테나)를 지원하는 한편, 최대 4개의 CRS 안테나 포트(또는 4 개의 가상 10 안테나)만을 지원한다. 이는 하나의 시스템에서 특정 파일럿(RS)에 대해서는 8개의 가상 안테나까지 지원하면서, 다른 종류의 파일럿에 대해서는 4개의 가상 안테나까지만 지원한다는 의미이다. 이것은 결국 동일 시스템 내에서도 신호 종류에 따라 서로 다른 안테나 가상화 방식이 적용될 수 있다는 것을 의미한다. 만약 16개의 송신 물리 안테나가 존재할 경우, 2개씩 묶어 CSI-RS 전송을 위한 15 8개의 가상 안테나들을 형성할 수 있고, 또한 4개씩 묶어 CRS전송을 위한 4개의 가상 안테나들을 형성할 수 있다.

[137] 전술한 바와 같이 안테나 가상화 기술이란 물리 안테나를 가상 안테나(또는 20 안테나 포트)로 매핑하는 기술이다. 가상 안테나와 물리 안테나 간의 매핑 방식은 기기의 구현 방식에 따라서 상이할 수 있으므로, 통신 시스템의 동작을 정의하는 통신 표준 문서에서는 가상 송신 안테나와 가상 수신 안테나를 기준으로 하는 통신 방식만을 정의한다.

[138] 또한, 안테나 가상화 기술의 목적은 가상 송신 안테나와 가상 수신 안테나 사이의 채널을 더 통신에 유리하도록 바꾸는 것이고, 이러한 가상 송신 안테나와 가상 수신 안테나 사이의 채널을 유효 채널(H)이라고 정의한다.

25 [139] 채널 에이징

[140] 단말이 하향링크 채널에 대한 CSI(예를 들어, RI, PMI, CQI 등)를 측정한 시점과, 해당 CSI를 단말로부터 보고 받은 기지국이 하향링크 채널을 통하여 데이터를 전송하는 시점 사이의 시간 차이가 존재한다. 채널이 시간에 따라서 변하는 정도가 큰 경우에는, 기지국이 단말로부터 보고 받은 CSI가 데이터 전송 30 시점의 채널 상태를 올바르게 반영하지 못할 수 있다. 이러한 현상을 채널 에이징(aging) 현상이라고 하며, 채널 에이징 현상에 의해서 성능 저하가 발생할

수도 있다. 또한, 채널 에이징 현상은 채널의 시간적 변화와 밀접한 연관을 가지므로, 만약 단말의 이동 속도가 빨라질수록 채널 에이징으로 인한 성능저하가 심각해진다. 또한, 2 차원 안테나 구성 등에 의하여 빔포밍의 해상도(resolution)이 정밀해질수록, 이동하는 단말이 경험하는 채널의 상태가 급격하게 변화할 수 있으므로 채널 에이징 현상으로 인한 성능저하가 심각해진다.

5 [141] 단말 상태 적응적 안테나 가상화 방안

[142] 전송 안테나 또는 수신 안테나에 대한 가상화 기술을 적용함으로써, 다수의 물리 안테나를 이용한 통신 성능을 최적화할 수 있다. 여기서, 어떤 단말에 대한 최적의 안테나 가상화 방법은 불변하는 것이 아니라, 시간, 공간 등의 요인의 10 변화에 따라서 동일한 단말에 대한 최적의 안테나 가상화 방법이 달라질 수 있다. 따라서, 단말의 이동 상태 및/또는 통신 상태에 따라 적응적으로 (또는 탄력적으로) 안테나 가상화 방식을 적용하는 방안이 요구된다.

[143] 본 발명에서는 단말의 이동 상태 및/또는 통신 상태에 따라서 안테나 가상화 패턴을 적응적으로 적용하는 방안에 대해서 제안한다. 여기서, 단말의 이동 상태를 15 나타내는 정보는, 이동 여부, 이동 방향, 이동 속도, 가속/감속 상태 등에 대한 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 통신 상태를 나타내는 정보는, 단말과 상기 단말과 신호를 주고받는 기기(예를 들어, 기지국)와의 거리, 상대적인 위치, 채널 상태(예를 들어, CSI) 등에 대한 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 적응적인 안테나 가상화 패턴에 관련된 정보는, 송신 가상 안테나의 총 개수, 수신 가상 20 안테나의 총 개수, 하나의 가상 안테나에 포함되는 물리 안테나의 개수, 또는 어떤 물리 안테나가 가상 안테나에 매핑되는지(즉, 하나 이상의 물리 안테나를 지시/특정하는 정보(예를 들어, 물리 안테나 인덱스 정보)) 등을 포함할 수 있으며, 안테나 가상화 패턴은 이들 정보 중에서 하나 이상에 의하여 정의될 수 있다.

[144] 도 11은 본 발명의 일례에 다른 단말 상태 적응적 안테나 가상화 방식을 25 설명하기 위한 도면이다.

[145] 도 11의 예시에서는 하나의 단말에 6 개의 물리 안테나가 장착된 경우를 가정한다.

[146] 단말 상태에 적응적인 안테나 가상화 패턴을 결정하는 간단한 예시로서, 단말의 이동에 따른 채널 상태의 변화(또는 빔 패턴의 변화)가 최소화되는 형태로 30 안테나 가상화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말의 주된 이동방향으로 송수신 안테나 가상화가 수행될 수 있다.

[147] 도 11에서 도시하는 바와 같이, 단말의 이동 방향으로 넓은 빔 폭을 가지는 안테나 패턴이 형성되도록 안테나 가상화가 수행될 수 있다. 동일한 의미를 달리 표현하자면, 단말의 이동 방향과 동일한 방향으로 빔 폭이 연장되도록 안테나 가상화 패턴이 결정된다고 표현할 수 있고, 또는, 단말의 주된 이동방향에 따라서 정렬된(또는 단말의 주된 이동방향에 가장 근접한 방향으로 배치된) 물리 안테나들을 그룹화하는 형태로 안테나 가상화 패턴이 결정된다고 표현할 수도 있다. 예를 들어, 단말의 송신 안테나의 가상화의 관점에서는 단말의 가상 안테나로부터 송신되는 빔 폭이 넓게 형성되도록 함으로써, 이동 시에 송신 안테나로부터 형성되는 채널의 상태의 불일치가 감소하도록 할 수 있다. 또한, 단말의 수신 10 안테나의 가상화의 관점에서는 특정 지점(예를 들어, 기지국)으로부터 송신되는 빔을 단말이 수신하는 경우에, 이동하는 단말이 서로 다른 위치에서 경험하는 채널 상태의 불일치가 감소하도록 할 수 있다.

[148] 도 11에서 예시하는 단말은 예를 들어 차량일 수 있고, 복수개의 물리 안테나는 차량 외부에 배치될 수 있다. 차량의 이동방향이 도면에서 15 가로방향이라고 가정하면, 차량의 전면부와 후면부를 가로지르는 방향으로 존재하는 안테나들을 그룹화하여 하나의 가상안테나를 구성할 수 있다. 예를 들어, 도 11(a)에서와 같이, 물리 안테나 a_0 , a_1 , a_2 , a_3 , a_4 및 a_5 를 그룹화하여 하나의 가상 안테나 #0가 구성될 수 있다. 이와 같이 가상 안테나가 구성되는 경우, 차량의 이동 방향으로 넓은 빔폭을 가지도록 안테나 가상화가 수행되므로, 20 이동하는 차량이 경험하는 채널 상태의 불일치가 감소하고 안테나 이득이 높아질 수 있다.

[149] 여기서, 하나의 가상 안테나에 포함되는(또는 하나의 가상 안테나에 25 매핑되는) 물리 안테나의 개수가 많은 것이 항상 높은 성능을 보장하는 것은 아니다. 예를 들어, 단말이 상대적으로 저속으로 이동하는 경우와 같이 채널 에이징 효과가 크지 않은 경우에는, 하나의 가상 안테나에 포함되는 물리 안테나의 개수가 많지 않는 것이 보다 높은 성능을 기대할 수도 있다. 예를 들어, 많은 개수의 물리 안테나가 하나의 송신 가상 안테나를 구성하는 경우, 전송 전력의 분산으로 인한 성능 저하가 발생할 수 있다. 또한, 많은 개수의 물리 안테나가 30 하나의 수신 가상 안테나를 구성하는 경우, 안테나 이득의 분산으로 인한 성능 저하가 발생할 수 있다. 따라서, 전송 전력의 집중 또는 안테나 이득의 집중을

위해서는, 가상 안테나에 매핑되는 물리 안테나의 개수를 적절하게 조정하는 것이 필요하다.

[150] 단말의 이동 속도가 고속인 경우(또는 소정의 임계치 이상의 속도로 이동하는 경우)에는 채널 에이징에 강인한 가상 안테나 패턴이 형성되도록, 도 5 11(a)의 예시에서와 같이 하나의 가상 안테나에 포함되는 물리 안테나의 개수를 늘릴 수 있다. 즉, 6 개의 물리 안테나 a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 및 a_5 가 하나의 가상 안테나 #0에 매핑될 수 있다.

[151] 한편, 단말의 이동 속도가 저속인 경우(또는 소정의 임계치 미만의 속도로 이동하는 경우)에는 채널 에이징의 영향이 크지 않으므로 전송 전력 효율/안테나 10 이득을 높이기 위해서, 도 11(b)의 예시에서와 같이 하나의 가상 안테나에 포함되는 물리 안테나의 개수를 줄일 수 (즉, 가상 안테나의 개수를 증가시킬 수) 있다. 도 11(b)의 예시에서는 가상 안테나 #0에는 3 개의 물리 안테나(a_0, a_1, a_2)가 매핑되고, 가상 안테나 #1에는 다른 3 개의 물리 안테나(a_3, a_4, a_5)가 매핑)될 수 있다. 이와 같이, 가상 안테나의 개수가 늘어나면 MIMO시스템에서 최대 15 전송 스트림 수(또는 랭크)가 증가될 수 있다.

[152] 도 11(a) 및 도 11(b)의 예시에서 설명한 바와 같이, 하나의 가상 안테나에 포함되는 물리 안테나의 개수와, 단말의 이동 속도는 비례관계를 가지는 것으로 설정될 수 있다. 이러한 본 발명의 일례에 따르면, 저속 이동 시에 MIMO의 공간다중화 이득을 극대화(즉, 높은 전송 랭크를 지원)하고, 고속 이동 시에 채널 에이징 효과를 최소화 하며 동시에 MIMO 빔 이득을 극대화(즉, SNR(Signal to Noise Ratio) 이득이 증가)하도록 안테나 가상화 방식을 적응적으로 적용할 수 있다.

[153] 다음으로, 통신 상태를 고려한 안테나 가상화 방식에 대해서 설명한다. 예를 들어, 상기·도 11과 같이 차량의 이동방향으로 정렬된(즉, 차량의 전면부와 25 후면부를 가로지르는 방향에 존재하는) 물리 안테나들을 그룹화하여 가상 안테나를 구성하는 방식은, 상기 차량과 신호를 주고 받는 기기가 차량의 움직이는 방향에 대해서 수직 방향에 위치하는 경우(예를 들어, 기지국, 노면 액세스 포인트(roadside AP) 등이 차량보다 높이 또는 멀리 위치하는 경우)에서 보다 유리한 성능을 기대할 수 있다. 만약 차량과 신호를 주고 받는 기기가 상기 차량의 30 이동방향과 동일 선상에 존재하는 경우(예를 들어, 차로의 중앙에 차량과 비슷한 높이에 복수개의 기기들이 배치되어 있는 경우)에는 차량 이동 방향으로 정렬된

물리 안테나들을 포함하는 가상 안테나가 아닌 다른 형태의 가상 안테나가 구성되거나 또는 하나의 가상 안테나에 포함되는 물리 안테나의 개수를 조절할 수도 있다.

[154] 안테나 정보 재설정 방안

- 5 [155] 전술한 본 발명의 제안에서와 같이 단말의 상태(예를 들어, 이동 상태 및/또는 통신 상태)에 따라서 단말의 안테나 가상화 패턴을 적응적으로 적용하기 위해서는, 기지국과 단말 간의 안테나 정보를 재설정하는 과정이 요구된다.
- [156] 기존의 LTE 시스템에서는 UE 캐퍼빌리티 업데이트(UE capability update) 과정을 통해서, 단말의 안테나 정보가 기지국 또는 네트워크 측으로 전달될 수 있다. UE 캐퍼빌리티 업데이트 과정은, 예를 들어, UE가 네트워크로 RRC(Radio Resource Control) 시그널링을 통하여 *UE-EUTRA-Capability* 정보요소(IE)를 전달하는 것을 포함할 수 있다 (3GPP TS 36.331 문서 참조). 여기서, *UE-EUTRA-Capability* IE는 E-UTRA UE Radio Access Capability 파라미터들을 포함할 수 있고, 이 파라미터들 중에 단말의 안테나 정보에 관련된 파라미터가 포함될 수 있다 (3GPP TS 36.306 문서 참조). 예를 들어, 단말 안테나에 대한 정보는 단말이 지원하는 최대 전송 랭크(또는 하향링크에서 공간 다중화를 위한 지원되는 레이어의 최대 개수 (Maximum number of supported layers for spatial multiplexing in DL) 파라미터)와 같은 필드에 포함될 수 있다.
- [157] UE 캐퍼빌리티 정보는 단말이 네트워크에 최초 접속시에 네트워크로 제공될 수 있고, 그 외에는 트래킹 영역 업데이트(TAU) 과정을 통해서 네트워크로 제공될 수 있다. TA는 하나 이상의 셀 또는 기지국을 포함하는 단위로서, 셀 단위보다 큰 범위에 해당한다. 단말은 자신이 위치한 TA가 변경되면 네트워크 노드로 새로운 TA를 보고해야 하고, 이에 따라 네트워크 노드는 단말의 위치를 업데이트한다. 이러한 과정을 TAU 과정이라고 한다. TAU가 올바르게 수행됨으로써, 단말로 향하는 데이터가 발생하면 네트워크 노드는 단말이 가장 최근에 보고한 TA에 속한 모든 기지국으로 페이징 메시지를 전달하여 단말에게 수신할 데이터가 있음을 알려줄 수 있다. 또한, TAU 과정을 통해서 UE 캐퍼빌리티 정보 외에도 수많은 정보가 단말과 네트워크 노드들 간에 교환된다 (3GPP TS 23.401 문서 참조).
- [158] 이와 같이, 단말의 안테나에 대한 정보는 단말이 네트워크에 최초로 접속하는 경우 또는 TAU를 수행하는 경우에만 변경될 수 있다. TAU는 단말이 가지고 있는 TA 리스트에 포함되지 않는 TA에 진입한 경우에 단말이

TAU 요청을 전송함으로써 개시되거나, 네트워크가 TAU를 허용함을 지시하는 것에 대해서 개시되거나, 또는 단말이 자신의 가용성(availability)을 네트워크에게 통지하기 위해서 주기적으로 수행될 수 있다. TAU 과정을 수행하는 주기는 매우 길기 때문에 단말의 안테나 정보를 동적으로 변경하는 것이 용이하지 않다.

5 [159] 또한, 단말의 안테나에 대한 정보를 변경하기 위해서는 UE 캐퍼빌리티 정보(예를 들어, *UE-EUTRA-Capability IE*)가 이용되는데, 이 정보는 단말의 안테나 정보뿐만 아니라 단말의 네트워크 접속 기능에 관련된 수많은 다른 정보들을 포함하므로 매우 큰 정보량(예를 들어, 50 내지 150 옥텟(octets)의 크기)을 가진다.

10 [160] 이와 같이, 기존의 UE 캐퍼빌리티 업데이트 과정이 너무 긴 업데이트 소요 시간과 너무 큰 자원(즉, 시그널링 오버헤드)을 요구하므로, 기존의 UE 캐퍼빌리티 업데이트 과정을 이용하여 본 발명에서 제안하는 단말의 상태에 따라서 안테나 가상화 패턴을 적응적으로 적용/변경하기는 어렵다. 따라서, 단말 상태 적응적 안테나 가상화 방안을 지원하기 위한 새로운 시그널링 방안이 요구된다.

15 [161] 본 발명에서 제안하는 새로운 시그널링 동작은, 단말의 최초 접속 시는 물론 그 외의 상황에서도 수행될 수 있으며, TAU를 수행하는 주기에 비하여 짧은 주기로 수행될 수도 있다. 또한, TAU와 같은 이벤트가 발생하지 않는 경우에도, 단말의 안테나 가상화 패턴의 변경(또는 안테나 재설정)을 위하여 본 발명에서 제안하는 새로운 시그널링 동작이 수행될 수 있다.

20 [162] 도 12는 본 발명의 일례에 따른 안테나 재설정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[163] 단계 S1210에서 단말은 기지국에게 안테나 정보 재설정을 요청할 수 있다. 여기서, 안테나 정보 재설정 요청은 실질적인 안테나 정보를 포함하지 않을 수 있고, 단지 안테나 정보의 재설정의 허용 여부를 묻는 과정으로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 안테나 정보 재설정 요청은 상위 계층(예를 들어, RRC) 시그널링을 통하여 안테나 정보 재설정 요청을 나타내는 정보를 전송함으로써 구성될 수 있다. 또는, 안테나 정보 재설정 요청은 기존의 물리 채널(예를 들어, PUCCH 또는 PUSCH)을 통한 물리 계층 시그널링으로 구성될 수도 있으며, 기존의 물리 채널을 통하여 전송될 수 있는 안테나 정보 재설정 요청을 나타내는 정보가 정의 및 30 이용될 수 있다. 또는, 안테나 정보 재설정 요청을 위한 별도의 새로운 물리 채널이 정의 및 이용될 수 있다.

[164] 단계 S1220에서 기지국은 단말의 안테나 정보 재설정 요청을 승인할 수 있다. 또는, 기지국은 단말의 안테나 정보 재설정 요청을 거절할 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 해당 단말에 대한 자원 할당 상황, 다른 단말(들)에 대한 영향 등을 고려하여 단말의 안테나 정보 재설정 요청을 승인 또는 거절할 수 있다. 기지국이 5 승인/거절을 단말에게 알려주기 위해서, 예를 들어, 상위 계층(예를 들어, RRC) 시그널링을 통하여 승인/거절 여부를 나타내는 정보를 전송함으로써 구성될 수 있다. 또는, 기지국의 승인/거절은, 기존의 물리 채널(예를 들어, PDCCH 또는 PDSCH)을 통한 물리 계층 시그널링으로 구성될 수도 있으며, 기존의 물리 채널을 통하여 전송될 수 있는 승인/거절을 나타내는 정보가 정의 및 이용될 수 있다. 10 또는, 기지국의 승인/거절을 나타내기 위한 별도의 새로운 물리 채널이 정의 및 이용될 수 있다. 도 12에서는 기지국이 단말의 안테나 정보 재설정을 승인하는 경우를 예시적으로 나타내며, 이 경우에는 단계 S1230으로 진행할 수 있다. 만약, 기지국이 단말의 안테나 정보 재설정을 거절하는 경우에는 단계 S1220에서 종료될 수 있다.

15 [165] 단계 S1230에서 단말은 안테나 재설정 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 단말의 안테나 재설정 정보에는 단말의 물리 송신 안테나 개수, 단말의 물리 수신 안테나 개수, 단말의 송신 안테나 포트(가상 안테나) 개수, 단말의 수신 안테나 포트(가상 안테나) 개수, 가상 안테나와 물리 안테나 간의 맵핑 정보, 최대 상향링크 전송 스트림 개수(즉, 상향링크 최대 랭크), 최대 하향링크 전송 스트림 수(즉, 하향링크 최대 랭크), 안테나 이득, 안테나 특성 중에서 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 안테나 특성은, 크로스-극성 또는 ULA와 같은 안테나 극성(polarization), 안테나 배열(1 차원 ULA 또는 2 차원 URA 등) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 도 11의 예시에서와 같이 동일한 하나의 단말에서도 안테나 가상화 패턴이 상이하게 적용되는 경우에는 해당 가상 20 안테나(들)의 안테나 이득 및/또는 안테나 특성이 변할 수 있기 때문에, 적용하려고 하는 안테나 가상화 패턴에 대한 적절한 안테나 이득 및/또는 안테나 특성 정보가 단말의 안테나 재설정 정보에 포함되어야 한다.

[166] 또한, 안테나 재설정 정보는, 단말이 선호하는(preferred) 안테나 재설정 정보에 해당할 수 있다.

30 [167] 단계 S1230의 안테나 재설정 정보의 전송은, 예를 들어, 상위 계층(예를 들어, RRC) 시그널링으로 구성될 수 있다. 또는, 안테나 재설정 정보의 전송은

기존의 물리 채널(예를 들어, PUCCH 또는 PUSCH)을 통한 물리 계층 시그널링으로 구성될 수도 있다. 또는, 안테나 재설정 정보를 전달하기 위한 별도의 새로운 물리 채널이 정의 및 이용될 수 있다.

[168] 단계 S1240에서 기지국은 단말로부터의 전달 받은 안테나 재설정 정보를 확인하고, 이에 따라 해당 단말에 대하여 변경된 안테나 가상화 패턴에 따른 재설정이 완료되었음을 단말에게 알려줄 수 있다. 이러한 재설정 완료 확인 정보의 전달은, 예를 들어, 상위 계층(예를 들어, RRC) 시그널링으로 구성될 수도 있고, 기존의 물리 채널(예를 들어, PDCCH 또는 PDSCH)을 통한 물리 계층 시그널링으로 구성될 수도 있으며, 또는, 별도의 새로운 물리 채널이 정의 및 이용될 수도 있다.

[169] 또한, 안테나 재설정 완료 확인 정보는 단말이 선호하는 안테나 재설정 정보를 그대로 따르는 것을 확인하여 주는 정보일 수도 있고, 또는 단말이 선호하는 안테나 재설정 정보에 기초하여 기지국이 추천하는(recommended) 안테나 재설정 정보를 포함할 수도 있다. 후자의 경우, 단말은 기지국이 추천하는 안테나 재설정 정보에 따를 수도 있다.

[170] 도 13은 본 발명의 다른 일례에 따른 안테나 재설정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[171] 도 13의 예시는 도 12의 4-단계의 안테나 재설정 방법에서 기지국의 승인과정을 생략하고 2-단계로 간략화한 것이다.

[172] 단계 S1310에서 단말은 기지국으로 안테나 정보 재설정을 요청하면서, 적용하려고 하는 안테나 가상화 패턴에 따른 안테나 재설정 정보를 기지국에게 전송할 수 있다. 단계 S1320에서 기지국은 재설정 승인/거절 여부를 단말에게 알려줄 수 있다. 각각의 구체적인 시그널링 방안은 상기 도 12의 단계 S1230 및 S1240에 대한 사항이 유사하게 적용될 수 있으므로, 중복되는 설명은 생략한다.

[173] 도 12 또는 도 13의 예시에서, 단말은 안테나 정보 재설정 요청에 대한 승인 및/또는 재설정 완료 확인 정보를 수신한 후에, 기지국에 의해 승인/확인된 안테나 재설정 정보에 따른 안테나 가상화 패턴을 적용하여 하나 이상의 가상 안테나를 설정하고, 상기 하나 이상의 가상 안테나를 이용하여 기지국과 통신을 수행할 수 있다.

[174] 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한 본 발명의 안테나 정보 재설정 방법에 따르면, 기존의 TAU 과정을 통한 UE 캐퍼빌리티 정보 전체를 업데이트 하는 방식과 달리, 단말의 안테나 정보만을 업데이트하는 방법이다. 이에 따라, 본 발명에서

제안하는 안테나 재설정 방법은, 기존의 UE 캐퍼빌리티 정보 업데이트에 비하여 매우 적은 시그널링 오버헤드를 가지며, 동적으로 또는 매우 짧은 주기로 단말의 안테나 정보를 업데이트할 수 있다.

[175] 추가적으로, 안테나 가상화 패턴(예를 들어, 몇 개의 송신 가상 안테나가 설정되는지, 몇 개의 수신 가상 안테나가 설정되는지, 몇 개의 물리 안테나가 하나의 가상 안테나를 구성하는지, 어떤 물리 안테나가 하나의 가상 안테나에 매핑되는지(즉, 하나 이상의 물리 안테나를 지시/특정하는 정보) 등)은, 단말이 가지고 있는 물리 안테나의 개수와 물리 안테나의 배열에 따라서 그 경우의 수가 크게 증가할 수 있다. 따라서, 수많은 경우들을 나타낼 수 있는 제어 정보를 정의하는 경우에는 단말과 기지국이 주고 받는 제어 정보의 오버헤드가 너무 커지므로 비효율적이다. 따라서, 본 발명에서는 기지국과 단말 간에 안테나 가상화 패턴의 후보들을 미리 약속해두고, 후보들 중에서 특정 패턴을 직접 지시하는 정보, 또는 특정 패턴을 간접적으로 지시하는 정보의 형태로, 안테나 가상화 패턴에 대한 제어 정보를 정의하는 것을 제안한다.

[176] 예를 들어, 단말이 네트워크에 최초 접속 시 UE 캐퍼빌리티에 대한 협상을 수행할 때, 안테나 설정(configuration)의 몇 가지 후보들에 대한 정보를 미리 정의/협상할 수 있다. 이러한 안테나 설정의 후보들은, 단말의 이동 상태 및/또는 통신 상태를 나타내는 정보와 매핑되는 것으로 기지국과 단말간에 정해둘 수 있다. 이에 따라, 단말의 이동 상태 및/또는 통신 상태가 소정의 조건을 만족하면, 단말과 기지국 간의 별도의 요청 및 확인 과정 없이도, 해당 조건에 매핑되는 안테나 설정이 적용될 수 있다. 또는, 단말의 요청 또는 기지국의 요청에 의해서 단말과 기지국 간의 협의를 거쳐, 안테나 설정의 후보들 내에서 특정 후보가 적용되는 것으로 결정될 수도 있다.

[177] 나아가, 안테나 가상화 방식을 적용함에 있어서, 단말과 기지국 간에 데이터 송수신이 수행되는 도중에 안테나 특성(예를 들어, 안테나 가상화 패턴)을 변경하는 것은 송수신 성능에 나쁜 영향을 줄 수 있다. 따라서, 가상 안테나 구성 방식은, 단말이 데이터 송수신을 수행하지 않는 상태(예를 들어, 유휴(idle) 상태 또는 통신 기능을 오프(off)한 상태)에서만 변경되도록 제한할 수 있다.

[178] 본 발명에서 제안한 적용적 안테나 가상화 방식에 따라 결정된 (또는 이전에 비하여 변경된) 가상 안테나의 총 개수는, 송신 파일럿 신호의 개수, 수신 파일럿

신호의 개수 및/또는 CSI(channel state information) 피드백 정보 계산 및 구성에 영향을 줄 수 있다.

[179] 본 발명의 실시예를 적용함에 있어서, 송신 안테나의 가상화 방식과 수신 안테나의 가상화 방식이 동일하도록 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 복수개의 5 안테나 중에서 일부는 송신 전용 안테나일 수 있고, 다른 일부는 수신 전용 안테나일 수도 있으며, 송신 안테나의 가상화 방식과 수신 안테나의 가상화 방식은 서로 독립적으로 구성될 수 있다. 또는 복수개의 안테나의 일부 또는 전부가 송수신 겸용 안테나인 경우에, 송신 안테나로서 동작하는 경우의 안테나 가상화 방식과 수신 안테나로서 동작하는 경우의 안테나 가상화 방식이 하나의 안테나에 대해서 상이하게 적용될 수도 있다.

[180] 또한, 안테나 가상화 방식은 시스템 별로 상이하게 정의될 수도 있다. 또한, 안테나 가상화 방식은 동일한 시스템 내에서도 주파수 영역 별로 상이하게 정의될 수도 있다.

[181] 도 12 및 13을 참조하여 설명한 본 발명에 따른 가상 안테나를 이용한 통신 15 방법에 있어서, 본 발명의 다양한 예시들에서 설명한 사항들 중의 하나 또는 둘 이상의 조합이 적용될 수 있다.

[182] 도 14는 본 발명에 따른 단말 장치 및 기지국 장치의 바람직한 실시예의 20 구성을 도시한 도면이다.

[183] 도 14를 참조하여 본 발명에 따른 기지국 장치(10)는, 송신기(11), 수신기(12), 프로세서(13), 메모리(14) 및 복수개의 안테나(15)를 포함할 수 있다. 25 송신기(11)는 외부 장치(예를 들어, 단말)로의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 수신기(12)는 외부 장치(예를 들어, 단말)로부터의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(13)는 기지국 장치(10) 전반의 동작을 제어할 수 있다. 복수개의 안테나(15)는 2 차원 안테나 구조에 따라서 구성될 수 있다.

[184] 본 발명의 일례에 따른 기지국 장치(10)의 프로세서(13)는, 본 발명에서 30 제안하는 예시들에 따라서 안테나 재설정을 지원하도록 설정될 수 있다. 기지국 장치(10)의 프로세서(13)는, 기지국 장치(10)가 단말 장치(20)로부터 안테나 재설정 요청을 수신기(12)를 이용하여 수신하면, 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 송신기(11)를 이용하여 단말 장치(20)에게 전송하도록 기지국 장치(10)의 동작을 제어할 수 있다. 또한, 승인 여부를 나타내는 정보가

안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우에 단말 장치(20)로부터 안테나 재설정 정보가 전송될 수 있는데, 기지국 장치(10)의 프로세서(13)는 이를 수신기(12)를 이용하여 수신하도록 기지국 장치(10)를 제어할 수 있다. 또한, 기지국 장치(10)의 프로세서(13)는 단말 장치(20)로 재설정 완료 확인 정보를 송신기(11)를 이용하여 전송하도록 기지국 장치(10)의 동작을 제어할 수도 있다.

[185] 기지국 장치(10)의 프로세서(13)는 그 외에도 기지국 장치(10)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(14)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.

[186] 도 14를 참조하여 본 발명에 따른 단말 장치(20)는, 송신기(21), 수신기(22), 프로세서(23), 메모리(24) 및 복수개의 안테나(25)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(25)는 MIMO 송수신을 지원하는 단말 장치를 의미한다. 송신기(21)는 외부 장치(예를 들어, 기지국)로의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 수신기(22)는 외부 장치(예를 들어, 기지국)로부터의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(23)는 단말 장치(20) 전반의 동작을 제어할 수 있다.

[187] 본 발명의 일례에 따른 단말 장치(20)의 프로세서(23)는, 본 발명에서 제안하는 예시들에 따라서 안테나 재설정을 수행하도록 설정될 수 있다. 단말 장치(20)의 프로세서(23)는, 단말 장치(20)가 기지국 장치(10)로 안테나 재설정 요청을 송신기(21)를 이용하여 전송하고, 기지국 장치(20)로부터 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 수신기(22)를 이용하여 수신하도록, 단말 장치(10)의 동작을 제어할 수 있다. 또한, 단말 장치(20)의 프로세서(23)는, 승인 여부를 나타내는 정보가 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 기지국 장치(10)로 안테나 재설정 정보를 송신기(21)를 이용하여 전송하도록 단말 장치(10)의 동작을 제어할 수 있다. 또한, 단말 장치(20)의 프로세서(23)는, 기지국 장치(10)로부터 재설정 완료 확인 정보를 수신기(22)를 이용하여 수신하도록 단말 장치(10)의 동작을 제어할 수 있다.

[188] 단말 장치(20)의 프로세서(23)는 그 외에도 단말 장치(20)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(24)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.

[189] 위와 같은 기지국 장치(10) 및 단말 장치(20)의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.

5 [190] 또한, 본 발명의 다양한 실시예들을 설명함에 있어서, 하향링크 전송 주체(entity) 또는 상향링크 수신 주체는 주로 기지국을 예로 들어 설명하였고, 하향링크 수신 주체 또는 상향링크 전송 주체는 주로 단말을 예로 들어 설명하지만, 본 발명의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 기지국에 대한 설명은 셀, 안테나 포트, 안테나 포트 그룹, RRH, 전송 포인트, 수신 포인트, 10 액세스 포인트, 중계기 등이 단말로의 하향링크 전송 주체가 되거나 단말로부터의 상향링크 수신 주체가 되는 경우에 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 중계기가 단말로의 하향링크 전송 주체가 되거나 단말로부터의 상향링크 수신 주체가 되는 경우, 또는 중계기가 기지국으로의 상향링크 전송 주체가 되거나 기지국으로부터의 하향링크 수신 주체가 되는 경우에도 본 발명의 다양한 실시예를 통하여 설명한 본 15 발명의 원리가 동일하게 적용될 수도 있다.

[191] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

20 [192] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

25 [193] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 30 수 있다.

[194] 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 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

[195] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특히청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

【산업상 이용가능성】

[196] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

【청구의 범위】**【청구항 1】**

무선 통신 시스템에서 단말의 안테나 재설정 방법에 있어서,

상기 단말이 기지국으로 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계;

5 상기 단말이 상기 기지국으로부터 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 수신하는 단계;

상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 단말이 상기 기지국으로 안테나 재설정 정보를 전송하는 단계;
및

10 상기 단말이 상기 기지국으로부터 재설정 완료 확인 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 안테나 재설정 정보는,

15 상기 단말의 이동 상태를 나타내는 정보 또는 상기 단말의 통신 상태를 나타내는 정보 중의 하나 이상에 기초하여 결정되는 상기 단말의 안테나 가상화 패턴에 대한 정보를 포함하는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

20 상기 안테나 가상화 패턴은, 송신 가상 안테나의 총 개수, 수신 가상 안테나의 총 개수, 하나의 가상 안테나에 매핑되는 하나 이상의 물리 안테나의 개수, 또는 상기 하나 이상의 물리 안테나를 특정하는 정보 중의 하나 이상을 포함하는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 4】

25 제 3 항에 있어서,

상기 하나의 가상 안테나에 매핑되는 상기 하나 이상의 물리 안테나의 개수는 상기 단말의 이동 속도에 비례하는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서,

30 상기 이동 상태를 나타내는 정보는,

이동 여부에 대한 정보, 이동 방향에 대한 정보, 이동 속도에 대한 정보, 또는 가속 상태 또는 감속 상태에 대한 정보 중의 하나 이상을 포함하는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 6】

- 5 제 2 항에 있어서,
 상기 통신 상태를 나타내는 정보는,
 상기 단말과 상기 기지국 간의 거리에 대한 정보, 상기 단말과 상기 기지국의 상대적인 위치에 대한 정보, 또는 상기 단말과 상기 기지국 간의 채널 상태에 대한 정보 중의 하나 이상을 포함하는, 단말의 안테나 재설정 방법.
10 【청구항 7】

 제 2 항에 있어서,
 상기 안테나 가상화 패턴은, 상기 단말의 이동 상태를 나타내는 정보 또는 상기 단말의 통신 상태를 나타내는 정보 중의 하나 이상의 변경에 따라서 적응적으로 결정되는, 단말의 안테나 재설정 방법.

- 15 【청구항 8】
 제 1 항에 있어서,
 상기 안테나 재설정 정보는, 안테나 가상화 패턴의 미리 결정된 하나 이상의 후보들 중에서 어느 하나의 후보를 지시하는 정보인, 단말의 안테나 재설정 방법.
 【청구항 9】

- 20 제 1 항에 있어서,
 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 정보를 수신하거나 또는 상기 재설정 완료 확인 정보를 수신한 후에, 상기 단말은 상기 안테나 가상화 패턴에 따라서 하나 이상의 가상 안테나를 설정하고 상기 하나 이상의 가상 안테나를 이용하여 기지국에 대한 통신을 수행하는, 단말의 안테나 재설정 방법.
25 【청구항 10】

 제 1 항에 있어서,
 상기 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계는, 상기 단말이 데이터 송수신을 수행하지 않는 상태에서 수행되는, 단말의 안테나 재설정 방법.
 【청구항 11】

- 30 제 1 항에 있어서,

상기 안테나 재설정 요청을 전송하는 단계와, 상기 안테나 재설정 정보를 전송하는 하나의 시그널링으로 수행되는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

5 상기 승인 여부를 나타내는 정보를 수신하는 단계와, 상기 재설정 완료 확인 정보를 수신하는 단계는 하나의 시그널링으로 수행되는, 단말의 안테나 재설정 방법.

【청구항 13】

무선 통신 시스템에서 기지국이 단말의 안테나 재설정을 지원하는 방법에
10 있어서,

상기 기지국이 상기 단말로부터 안테나 재설정 요청을 수신하는 단계;

상기 기지국이 상기 단말로 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 전송하는 단계;

15 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 기지국이 상기 단말로부터 안테나 재설정 정보를 수신하는 단계; 및

상기 기지국이 상기 단말로 재설정 완료 확인 정보를 전송하는 단계를 포함하는, 단말의 안테나 재설정 지원 방법.

【청구항 14】

20 무선 통신 시스템에서 안테나 재설정을 수행하는 단말 장치에 있어서,

송신기;

수신기; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 단말이 기지국으로 안테나 재설정 요청을 상기 25 송신기를 이용하여 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 상기 수신기를 이용하여 수신하고, 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 기지국으로 안테나 재설정 정보를 상기 송신기를 이용하여 전송하고, 상기 기지국으로부터 재설정 완료 확인 정보를 상기 수신기를 이용하여 수신하도록 30 설정되는, 안테나 재설정 수행 단말 장치.

【청구항 15】

무선 통신 시스템에서 단말의 안테나 재설정을 지원하는 기지국 장치에 있어서,

송신기;

수신기; 및

상기 프로세서는, 상기 기지국이 상기 단말로부터 안테나 재설정 요청을 상기 수신기를 이용하여 수신하고, 상기 단말로 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인 여부를 나타내는 정보를 상기 송신기를 이용하여 전송하고, 상기 승인 여부를 나타내는 정보가 상기 안테나 재설정 요청에 대한 승인을 지시하는 경우, 상기 단말로부터 안테나 재설정 정보를 상기 수신기를 이용하여 수신하고, 상기 기지국이 상기 단말로 재설정 완료 확인 정보를 상기 송신기를 이용하여 전송하도록 설정되는, 단말의 안테나 재설정 지원 기지국 장치.

FIG. 1

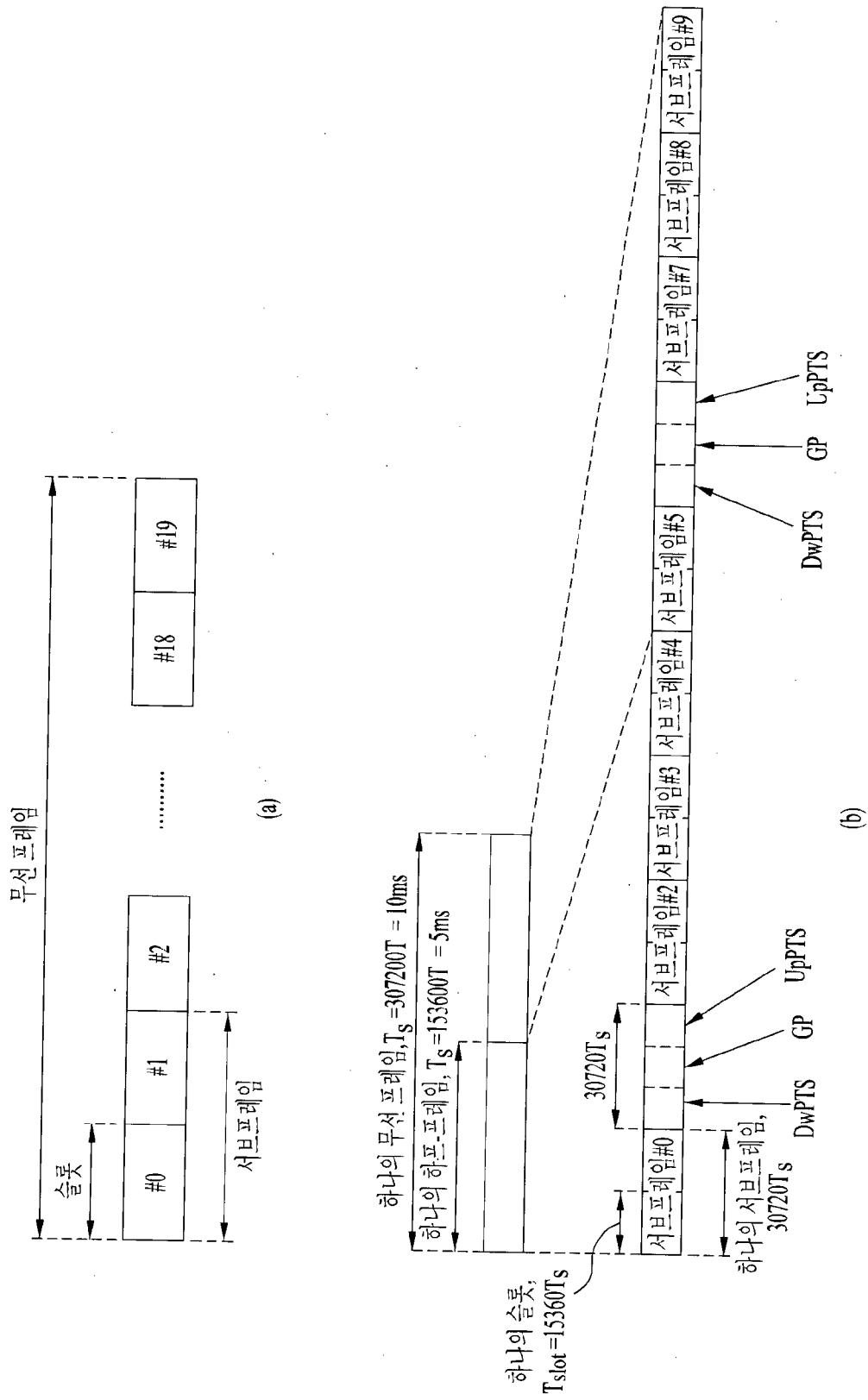


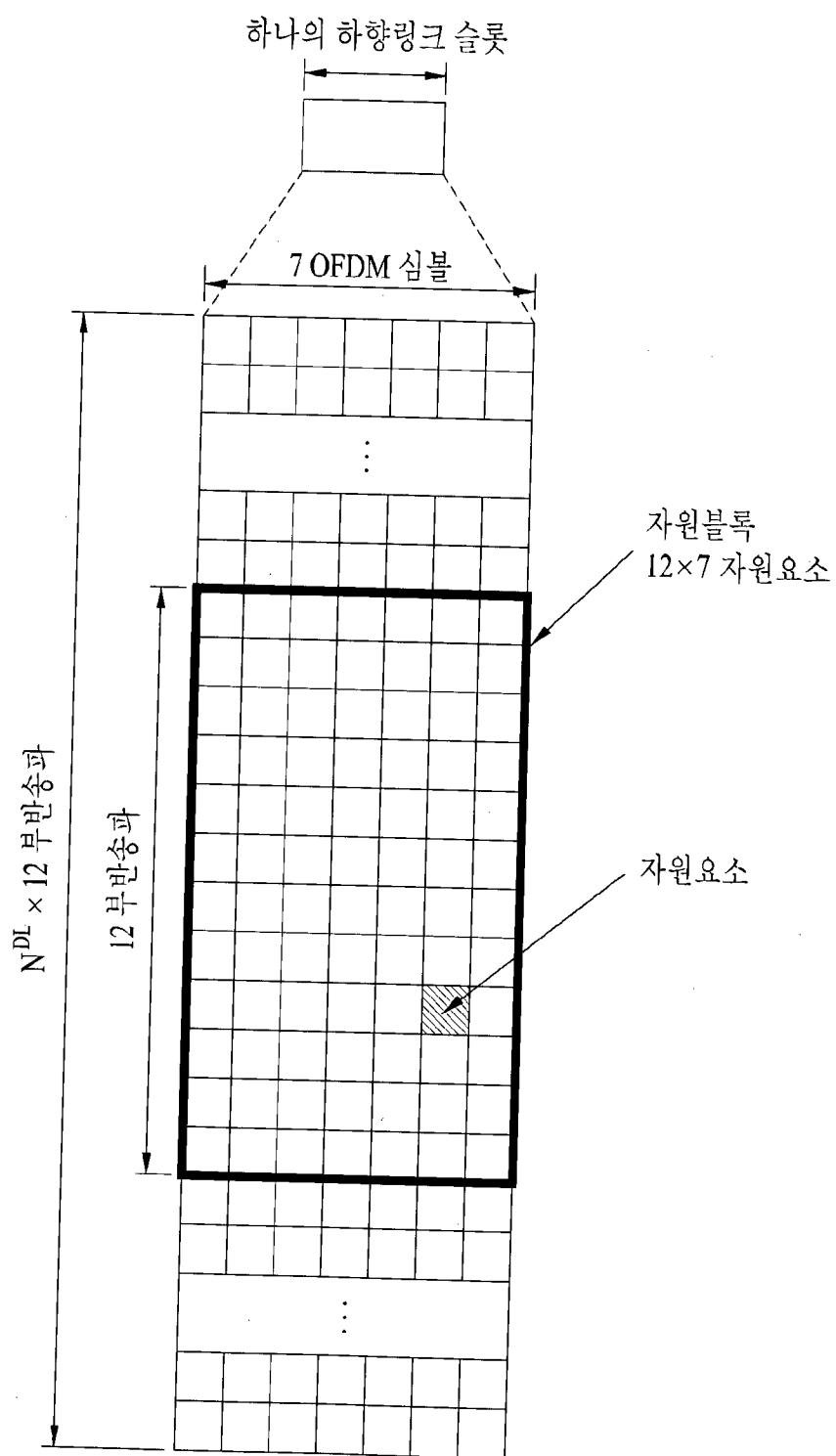
FIG. 2

FIG. 3

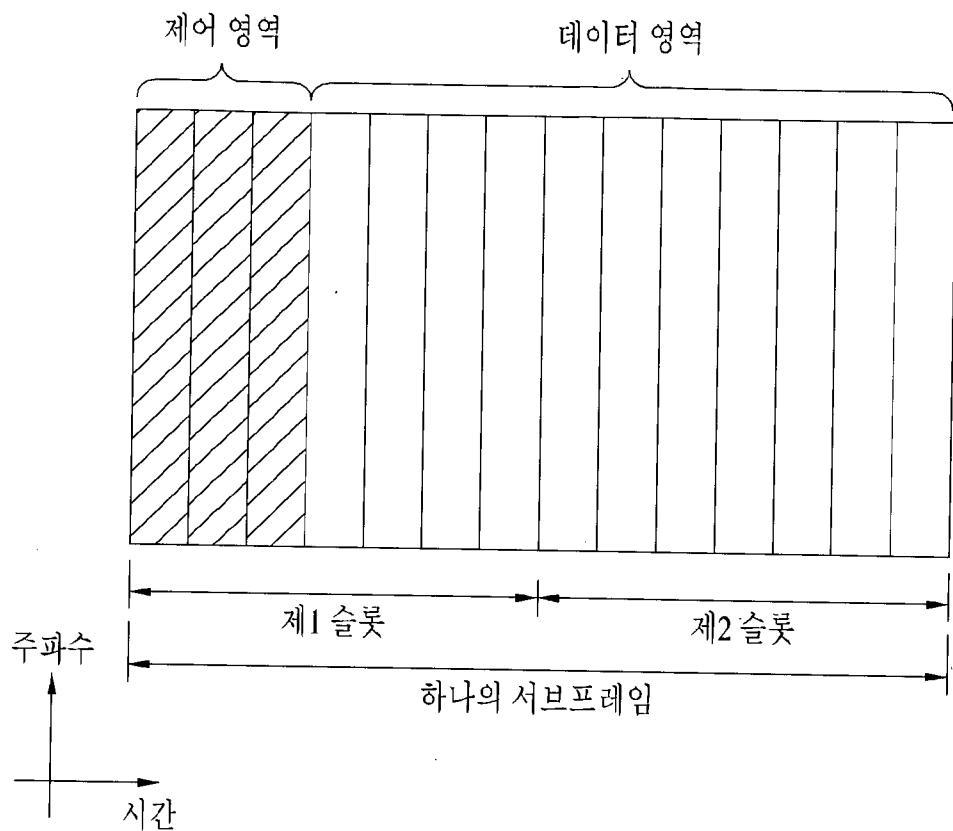


FIG. 4

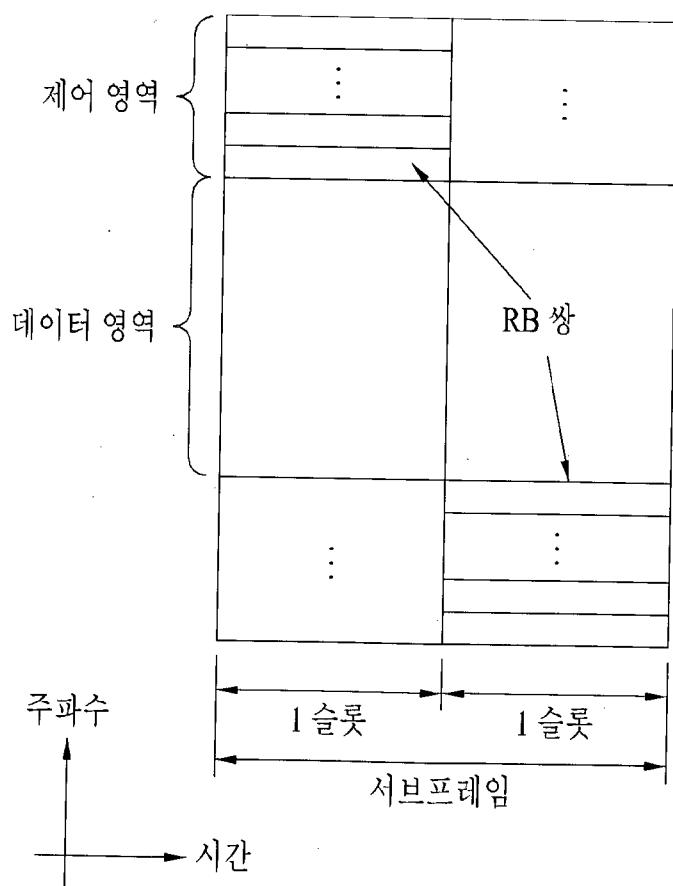
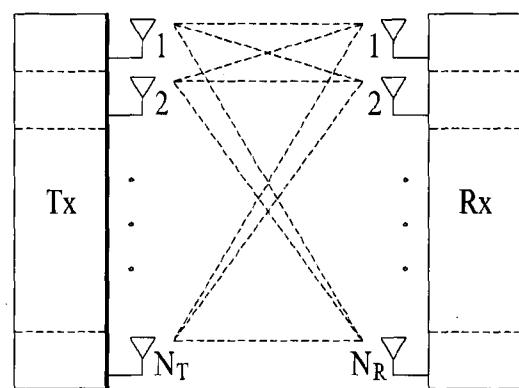
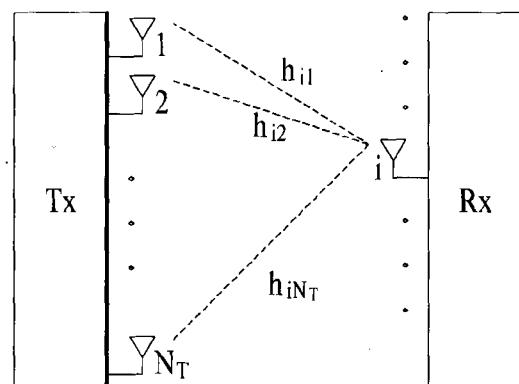


FIG. 5



(a)



(b)

FIG. 6

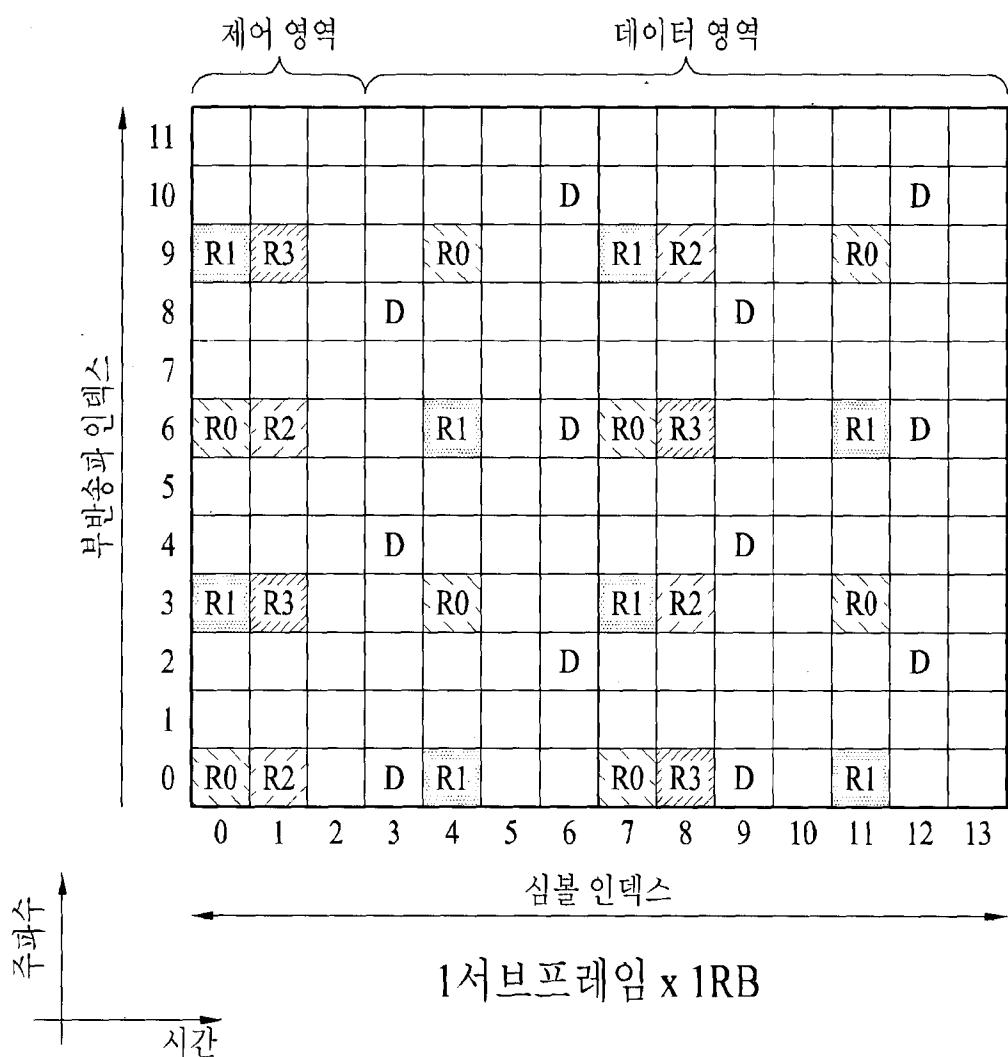


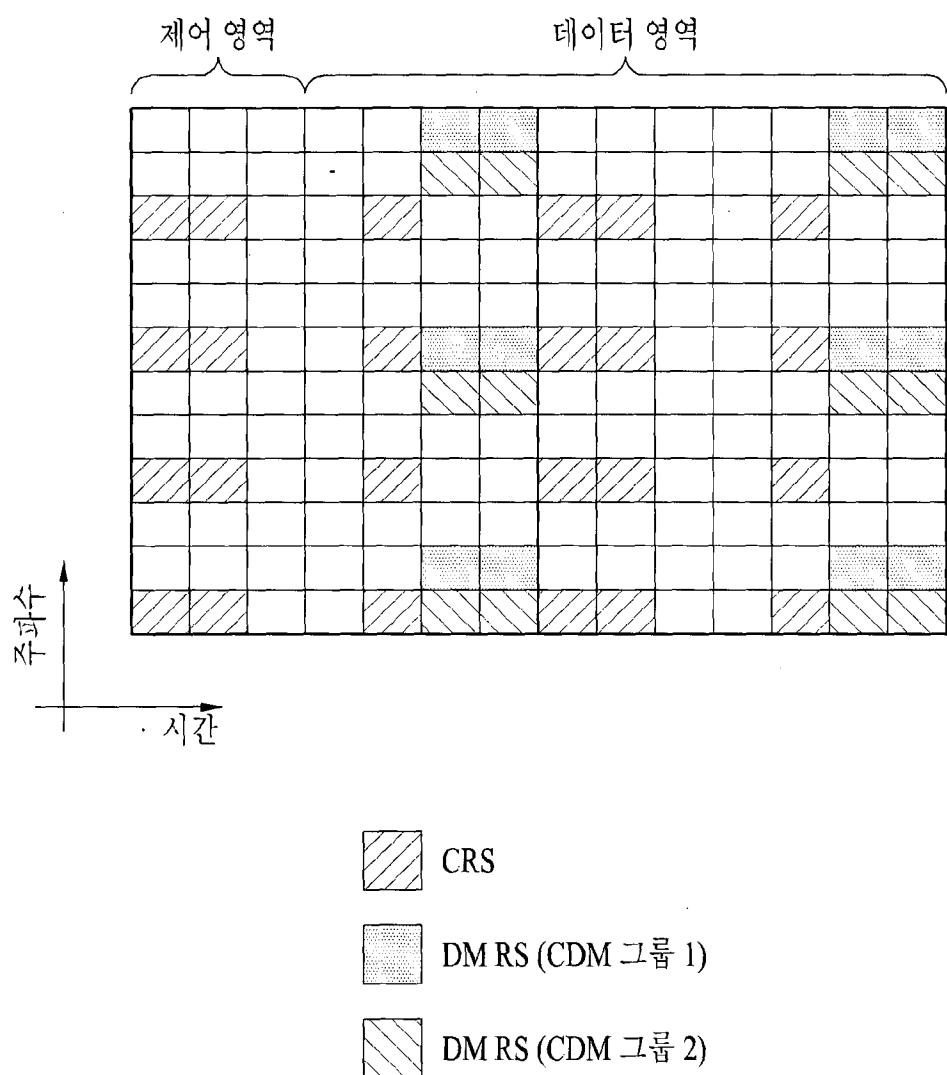
FIG. 7

FIG. 8

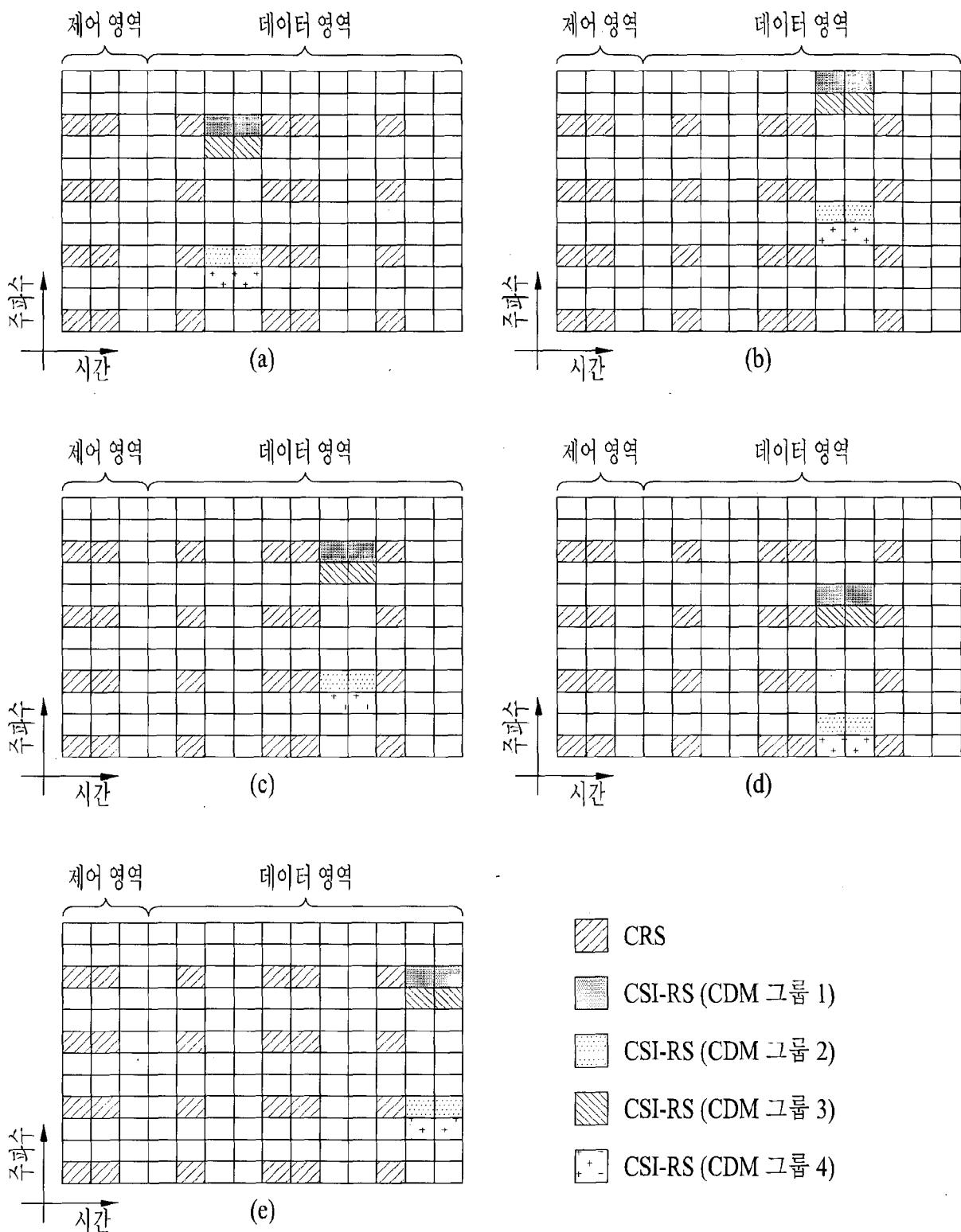
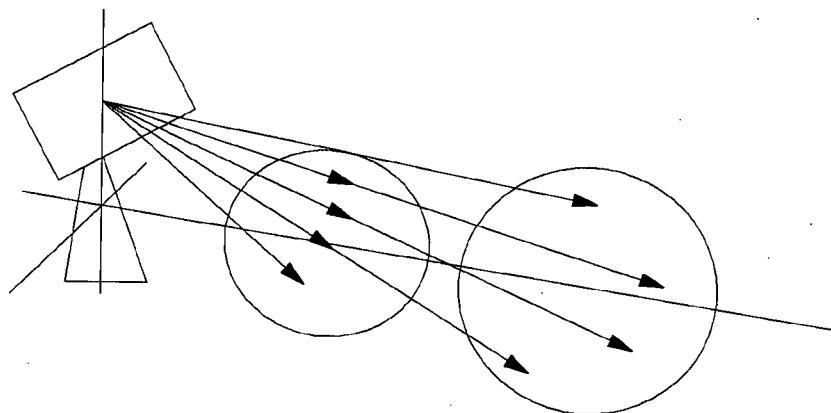
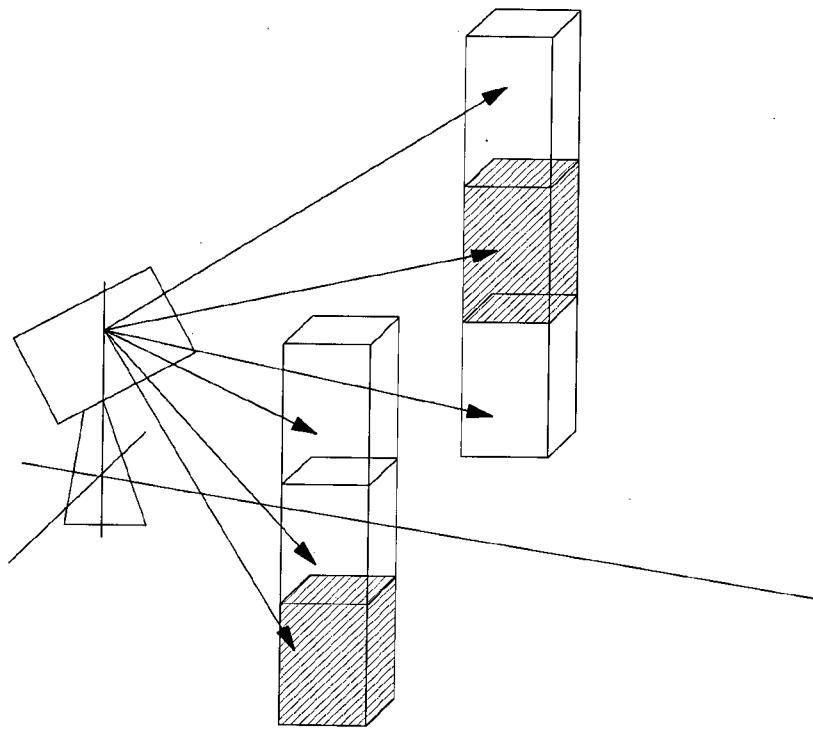


FIG. 9

(a)



(b)

FIG. 10

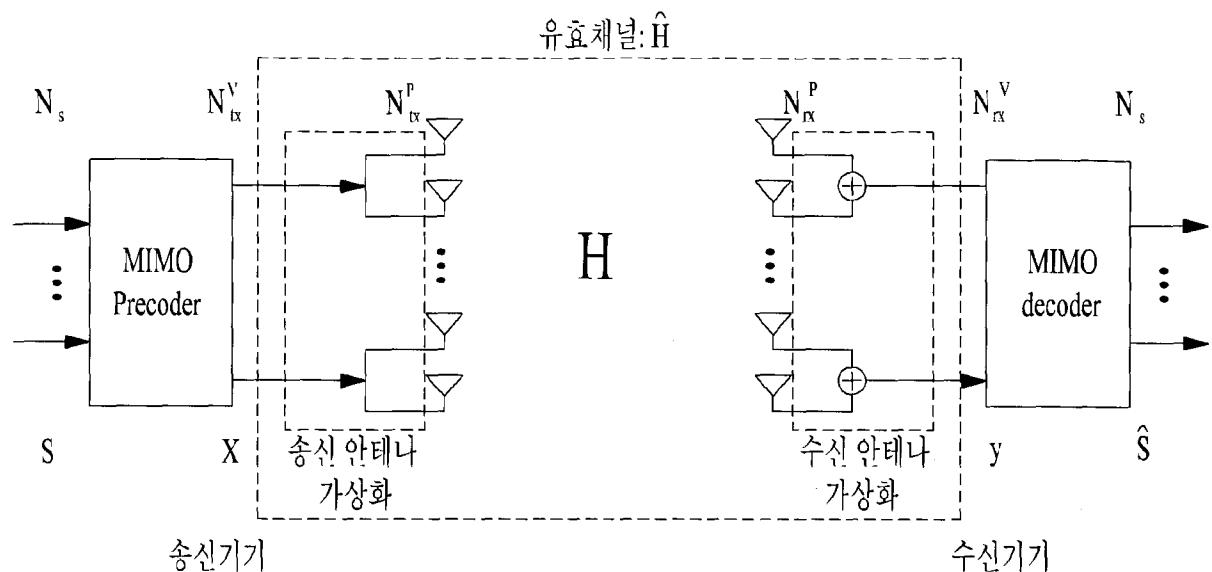
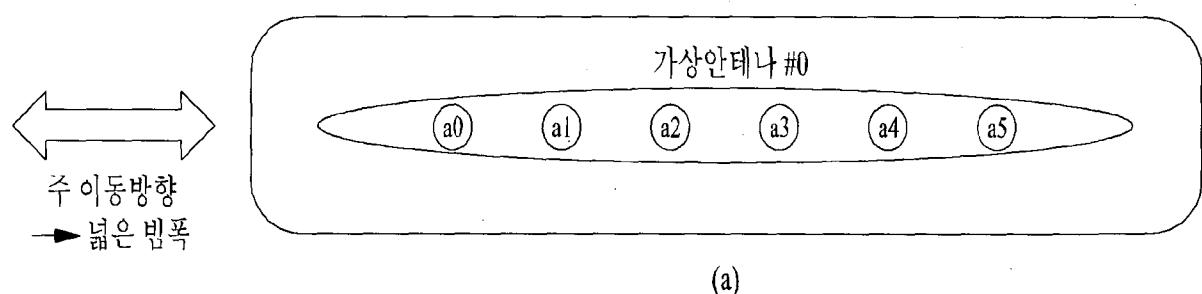
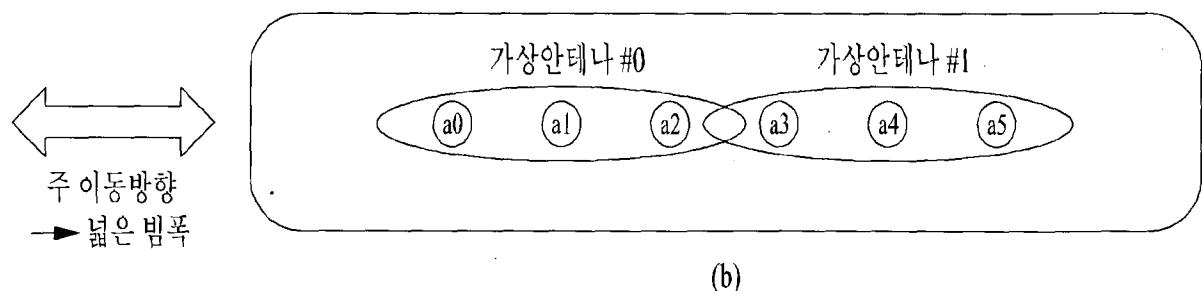


FIG. 11



(a)



(b)



가상 안테나



물리 안테나

FIG. 12

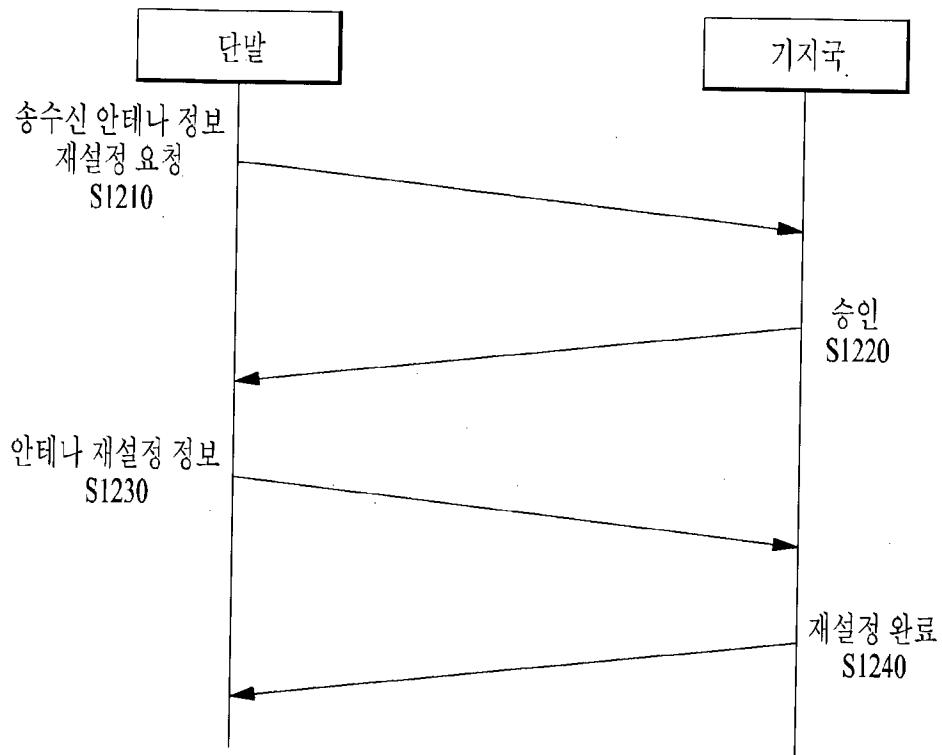


FIG. 13

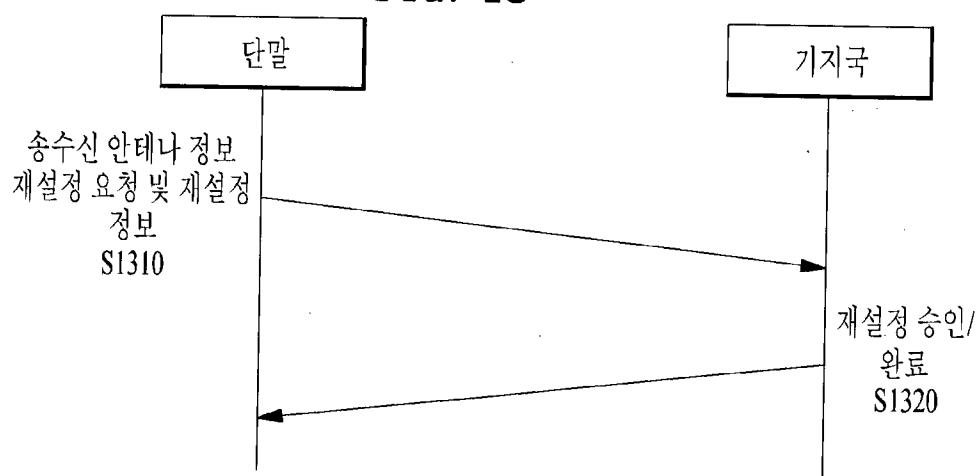
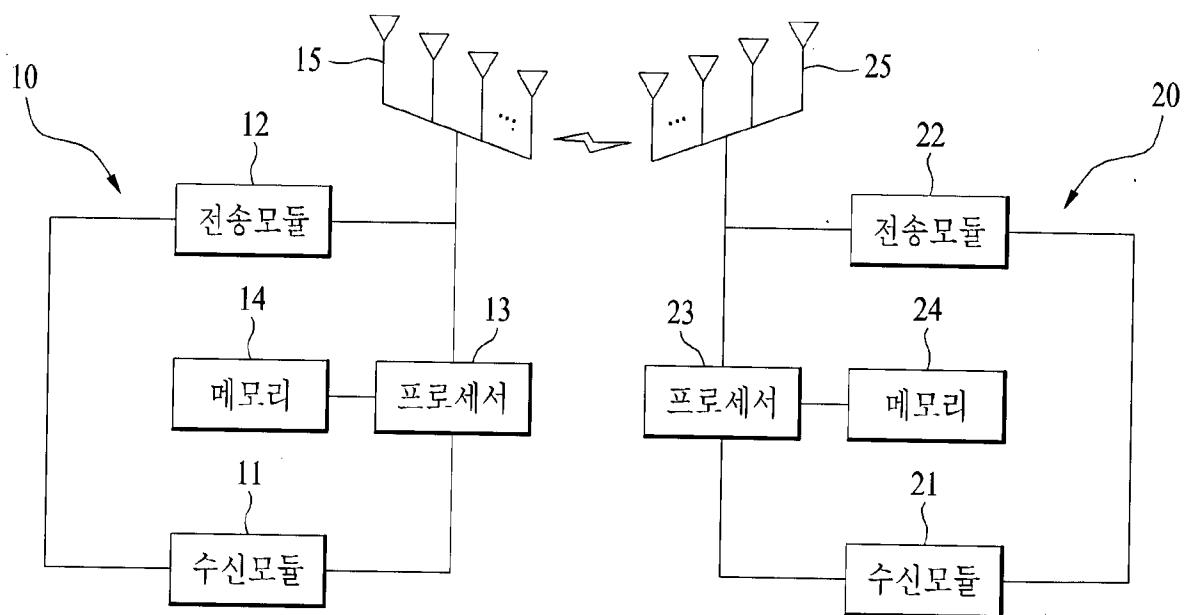


FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/007894**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/04(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; H01Q 3/00; H04B 1/44; H04B 7/02; H04Q 7/20; H04L 12/413; H04B 1/18; H04B 7/005

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: antenna, reset, approval, completion, virtualizing, pattern, speed, direction, distance, request, antenna, reconfiguration, virtualization, request, acceptance, speed, direction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008-0064353 A1 (MCBEATH , Sean M. et al.) 13 March 2008 See paragraphs 27, 28 and 32; and figures 2-4.	1-15
A	US 2007-0057843 A1 (CHANG, Henry et al.) 15 March 2007 See paragraphs 21-28; claims 1, 3 and 4; and figures 4-6.	1-15
A	US 2005-0254513 A1 (CAVE, Christopher et al.) 17 November 2005 See paragraphs 33-37; and figure 4.	1-15
A	US 2012-0064841 A1 (HUSTED, Paul J. et al.) 15 March 2012 See paragraphs 45-47; and figure 4.	1-15
A	KR 10-2010-0091876 A (LG ELECTRONICS INC.) 19 August 2010 See paragraphs 11, 12 and 139-161; and figures 19-24.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 DECEMBER 2013 (13.12.2013)	13 DECEMBER 2013 (13.12.2013)

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/KR2013/007894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2008-0064353 A1	13/03/2008	WO 2008-030661 A1	13/03/2008
US 2007-0057843 A1	15/03/2007	BR P10606136 A2 CN 101069446 A CN 101069446 B EP 1813126 A1 JP 04427083 B2 JP 2008-519574 A KR 10-0828866 B1 KR 10-2007-0083739 A US 7221318 B2 WO 2007-032990 A1	02/06/2009 07/11/2007 10/11/2010 01/08/2007 03/03/2010 05/06/2008 09/05/2008 24/08/2007 22/05/2007 22/03/2007
US 2005-0254513 A1	17/11/2005	AT 402542 T CA 2566288 A1 CN 100512185 C CN 101095315 A0 CN 101635931 A DE 602005008428 D1 EP 1751926 A2 EP 1751926 A4 EP 1751926 B1 JP 04578523 B2 JP 2007-537674 A KR 10-0837710 B1 KR 10-2007-0039974 A MX PA06013217 A NO 20065677 A TW 200948109 A TW 1262732 B TW 1390995 B US 7826431 B2 WO 2005-114867 A2 WO 2005-114867 A3	15/08/2008 01/12/2005 08/07/2009 26/12/2007 27/01/2010 04/09/2008 14/02/2007 06/06/2007 23/07/2008 10/11/2010 20/12/2007 16/06/2008 13/04/2007 08/02/2007 29/01/2007 16/11/2009 21/09/2006 21/03/2013 02/11/2010 01/12/2005 02/11/2006
US 2012-0064841 A1	15/03/2012	CN 103210542 A EP 2614555 A1 KR 10-2013-0088153 A WO 2012-033713 A1	17/07/2013 17/07/2013 07/08/2013 15/03/2012
KR 10-2010-0091876 A	19/08/2010	CA 2759204 A1 CN 102119493 A CN 102119497 A CN 102246446 A CN 102318220 A EP 2313988 A2 EP 2357735 A2 JP 05296874 B2 JP 2011-530941 A	19/08/2010 06/07/2011 06/07/2011 16/11/2011 11/01/2012 27/04/2011 17/08/2011 25/09/2013 22/12/2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/007894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 2011-530942 A	22/12/2011
		JP 2012-506662 A	15/03/2012
		KR 10-1225920 B1	24/01/2013
		KR 10-1243469 B1	13/03/2013
		KR 10-1243508 B1	20/03/2013
		KR 10-1281427 B1	02/07/2013
		KR 10-1319726 B1	17/10/2013
		KR 10-2010-0019934 A	19/02/2010
		KR 10-2010-0019946 A	19/02/2010
		KR 10-2010-0019947 A	19/02/2010
		KR 10-2010-0019949 A	19/02/2010
		KR 10-2010-0019953 A	19/02/2010
		KR 10-2010-0019955 A	19/02/2010
		KR 10-2010-0019956 A	19/02/2010
		KR 10-2011-0038585 A	14/04/2011
		US 2011-0126071 A1	26/05/2011
		US 2011-0134747 A1	09/06/2011
		US 2011-0134968 A1	09/06/2011
		US 2011-0142000 A1	16/06/2011
		US 2011-0170489 A1	14/07/2011
		US 2011-0205994 A1	25/08/2011
		US 2011-0216733 A1	08/09/2011
		US 2011-0228877 A1	22/09/2011
		US 2011-0280203 A1	17/11/2011
		US 2012-0008577 A1	12/01/2012
		US 2012-0093090 A1	19/04/2012
		US 2013-0129013 A1	23/05/2013
		US 8385467 B2	26/02/2013
		US 8472464 B2	25/06/2013
		US 8477868 B2	02/07/2013
		WO 2010-018970 A2	18/02/2010
		WO 2010-018970 A3	03/06/2010
		WO 2010-018977 A2	18/02/2010
		WO 2010-018977 A3	14/05/2010
		WO 2010-018978 A2	18/02/2010
		WO 2010-018978 A3	14/05/2010
		WO 2010-018979 A2	18/02/2010
		WO 2010-018979 A3	17/06/2010
		WO 2010-018980 A2	18/02/2010
		WO 2010-018980 A3	14/05/2010
		WO 2010-018981 A2	18/02/2010
		WO 2010-018981 A3	14/05/2010
		WO 2010-056060 A2	20/05/2010
		WO 2010-056060 A3	19/08/2010
		WO 2010-056068 A2	20/05/2010
		WO 2010-056068 A3	16/09/2010
		WO 2010-056068 A9	20/05/2010
		WO 2010-056069 A2	20/05/2010
		WO 2010-056069 A3	29/07/2010
		WO 2010-056078 A2	20/05/2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/007894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2010-056078 A3	19/08/2010
		WO 2010-056079 A2	20/05/2010
		WO 2010-056079 A3	19/08/2010
		WO 2010-093166 A2	19/08/2010
		WO 2010-093166 A3	25/11/2010
		WO 2011-043598 A2	14/04/2011
		WO 2011-043598 A3	03/11/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/04; H01Q 3/00; H04B 1/44; H04B 7/02; H04Q 7/20; H04L 12/413; H04B 1/18; H04B 7/005

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: 안테나, 재설정, 승인, 완료, 가상화, 패턴, 속도, 방향, 거리, 요청, antenna, reconfiguration, virtualization, request, acceptance, speed, direction

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2008-0064353 A1 (SEAN M. MCBEATH 외 3명) 2008.03.13 단락 27, 28, 32; 및 도면 2-4 참조.	1-15
A	US 2007-0057843 A1 (HENRY CHANG 외 1명) 2007.03.15 단락 21-28; 청구항 1, 3, 4; 및 도면 4-6 참조.	1-15
A	US 2005-0254513 A1 (CHRISTOPHER CAVE 외 1명) 2005.11.17 단락 33-37; 및 도면 4 참조.	1-15
A	US 2012-0064841 A1 (PAUL J. HUSTED 외 1명) 2012.03.15 단락 45-47; 및 도면 4 참조.	1-15
A	KR 10-2010-0091876 A (엘지전자 주식회사) 2010.08.19 단락 11, 12, 139-161; 및 도면 19-24 참조.	1-15

 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 12월 13일 (13.12.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 12월 13일 (13.12.2013)

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 특허문현

공개일

대응특허문현

공개일

US 2008-0064353 A1	2008/03/13	WO 2008-030661 A1	2008/03/13
US 2007-0057843 A1	2007/03/15	BR PI0606136A2 CN 101069446 A CN 101069446 B EP 1813126 A1 JP 04427083 B2 JP 2008-519574 A KR 10-0828866 B1 KR 10-2007-0083739 A US 7221318 B2 WO 2007-032990 A1	2009/06/02 2007/11/07 2010/11/10 2007/08/01 2010/03/03 2008/06/05 2008/05/09 2007/08/24 2007/05/22 2007/03/22
US 2005-0254513 A1	2005/11/17	AT 402542 T CA 2566288 A1 CN 100512185 C CN 101095315 A0 CN 101635931 A DE 602005008428 D1 EP 1751926 A2 EP 1751926 A4 EP 1751926 B1 JP 04578523 B2 JP 2007-537674 A KR 10-0837710 B1 KR 10-2007-0039974 A MX PA06013217 A NO 20065677 A TW 200948109 A TW I262732 B TW I390995 B US 7826431 B2 WO 2005-114867 A2 WO 2005-114867 A3	2008/08/15 2005/12/01 2009/07/08 2007/12/26 2010/01/27 2008/09/04 2007/02/14 2007/06/06 2008/07/23 2010/11/10 2007/12/20 2008/06/16 2007/04/13 2007/02/08 2007/01/29 2009/11/16 2006/09/21 2013/03/21 2010/11/02 2005/12/01 2006/11/02
US 2012-0064841 A1	2012/03/15	CN 103210542 A EP 2614555 A1 KR 10-2013-0088153 A WO 2012-033713 A1	2013/07/17 2013/07/17 2013/08/07 2012/03/15
KR 10-2010-0091876 A	2010/08/19	CA 2759204 A1 CN 102119493 A CN 102119497 A CN 102246446 A CN 102318220 A EP 2313988 A2 EP 2357735 A2 JP 05296874 B2 JP 2011-530941 A	2010/08/19 2011/07/06 2011/07/06 2011/11/16 2012/01/11 2011/04/27 2011/08/17 2013/09/25 2011/12/22

국제조사보고서에서
인용된 특허문현

공개일

대응특허문현

공개일

JP 2011-530942 A	2011/12/22
JP 2012-506662 A	2012/03/15
KR 10-1225920 B1	2013/01/24
KR 10-1243469 B1	2013/03/13
KR 10-1243508 B1	2013/03/20
KR 10-1281427 B1	2013/07/02
KR 10-1319726 B1	2013/10/17
KR 10-2010-0019934 A	2010/02/19
KR 10-2010-0019946 A	2010/02/19
KR 10-2010-0019947 A	2010/02/19
KR 10-2010-0019949 A	2010/02/19
KR 10-2010-0019953 A	2010/02/19
KR 10-2010-0019955 A	2010/02/19
KR 10-2010-0019956 A	2010/02/19
KR 10-2011-0038585 A	2011/04/14
US 2011-0126071 A1	2011/05/26
US 2011-0134747 A1	2011/06/09
US 2011-0134968 A1	2011/06/09
US 2011-0142000 A1	2011/06/16
US 2011-0170489 A1	2011/07/14
US 2011-0205994 A1	2011/08/25
US 2011-0216733 A1	2011/09/08
US 2011-0228877 A1	2011/09/22
US 2011-0280203 A1	2011/11/17
US 2012-0008577 A1	2012/01/12
US 2012-0093090 A1	2012/04/19
US 2013-0129013 A1	2013/05/23
US 8385467 B2	2013/02/26
US 8472464 B2	2013/06/25
US 8477868 B2	2013/07/02
WO 2010-018970 A2	2010/02/18
WO 2010-018970 A3	2010/06/03
WO 2010-018977 A2	2010/02/18
WO 2010-018977 A3	2010/05/14
WO 2010-018978 A2	2010/02/18
WO 2010-018978 A3	2010/05/14
WO 2010-018979 A2	2010/02/18
WO 2010-018979 A3	2010/06/17
WO 2010-018980 A2	2010/02/18
WO 2010-018980 A3	2010/05/14
WO 2010-018981 A2	2010/02/18
WO 2010-018981 A3	2010/05/14
WO 2010-056060 A2	2010/05/20
WO 2010-056060 A3	2010/08/19
WO 2010-056068 A2	2010/05/20
WO 2010-056068 A3	2010/09/16
WO 2010-056068 A9	2010/05/20
WO 2010-056069 A2	2010/05/20
WO 2010-056069 A3	2010/07/29
WO 2010-056078 A2	2010/05/20

국제조사보고서에서
인용된 특허문현

공개일

대응특허문현

공개일

WO 2010-056078 A3	2010/08/19
WO 2010-056079 A2	2010/05/20
WO 2010-056079 A3	2010/08/19
WO 2010-093166 A2	2010/08/19
WO 2010-093166 A3	2010/11/25
WO 2011-043598 A2	2011/04/14
WO 2011-043598 A3	2011/11/03