

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 10 월 9 일 (09.10.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/163433 A1

- (51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002935
- (22) 국제출원일: 2014 년 4 월 4 일 (04.04.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0037773 2013 년 4 월 5 일 (05.04.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동
팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 리지안준 (LI, Jianjun); 121-904 서울시 마포구
성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul
(KR). 윤성준 (YOON, Sung Jun); 121-904 서울시 마포
구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR). 홍성권 (HONG, Sung Kwon); 121-904 서울
시 마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌
딩), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT &
LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5
(역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

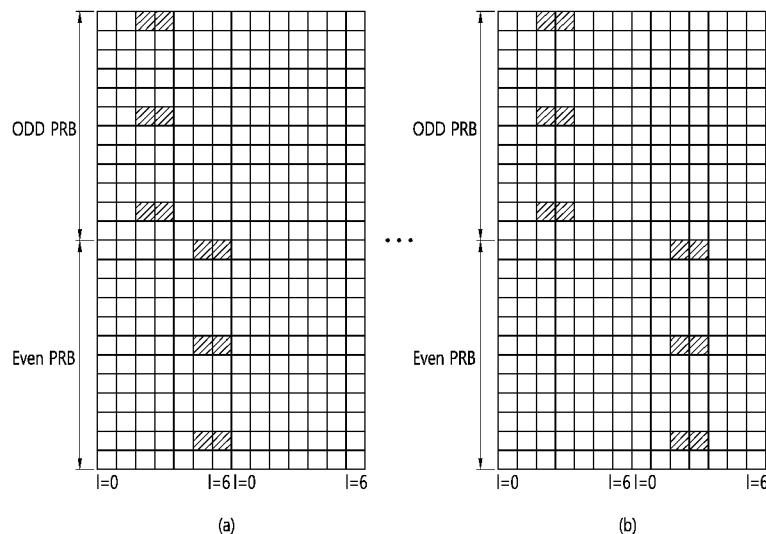
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, 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,
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))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING REFERENCE SIGNAL IN SMALL CELL ENVIRONMENT

(54) 발명의 명칭 : 소형 셀 환경에서 참조 신호 전송 방법 및 장치



(57) Abstract: A method and an apparatus for transmitting a reference signal in a small cell environment are provided. The present invention comprises the steps of: generating a reference signal sequence and performing resource element (RE) mapping; generating an orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) signal including the reference signal on the basis of the RE mapping; and transmitting the OFDM signal to a terminal, wherein an RE mapping pattern of the reference signal is defined in units of two PRBs on the frequency and one sub-frame on the time, and is a pattern mapped to a total of 12 REs in each code division multiplexing (CDM) group within the two PRBs on the frequency and the one sub-frame on the time.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2014/163433 A1



소형 셀 환경에서 참조 신호를 전송하는 방법 및 장치가 제공된다. 본 발명은 참조 신호 시퀀스를 생성하여 자원 요소 (Resource Element : RE) 매핑을 수행함, 상기 RE 매핑을 기초로 참조 신호가 포함된 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 생성하는 단계 및 상기 OFDM 신호를 단말로 전송함을 포함하며, 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2 개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2 개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12 개의 RE 에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 소형 셀 환경에서 참조 신호 전송 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소형 셀 환경에서 참조 신호를 효과적으로 전송하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 셀 내부의 핫 스팟(hotspot)과 같은 특정 지역에서는 특별히 많은 통신 수요가 발생하고, 셀 경계(cell edge) 또는 커버리지 홀(coverage hole)과 같은 특정 지역에서는 전파의 수신 감도가 떨어질 수 있다. 무선 통신 기술이 발달함에 따라, 핫 스팟이나, 셀 경계, 커버리지 홀과 같은 지역에서 통신을 가능하게 하기 위한 목적으로 매크로 셀(Macro Cell)내에 피코 셀(Pico Cell), 펌토 셀(Femto Cell), 원격 무선 헤드(remote radio head: RRH) 등과 같은 소형 셀(small cell)들이 함께 설치될 수가 있다. 이 때, 매크로 셀은 커버리지(coverage)가 큰 셀(large cell)이고 소형 셀은 커버리지가 작은 셀일 수가 있다.
- [3] 단말은 채널 환경 또는 이동 상태에 따라 임의의 셀과 통신을 수행할 수 있고, 셀 변경(cell change)을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 단말은 매크로 셀과 접속한 상태에서 채널상태의 악화로 인해 매크로 셀과 접속을 끊고 다른 매크로 셀이나 소형 셀에 접속할 수 있다. 또는, 단말이 매크로 셀과 접속한 상태에서 이동함에 따라 매크로 셀과 접속을 끊고 다른 매크로 셀이나 소형 셀에 접속할 수 있다.
- [4] 소형 셀은 커버리지가 좁기 때문에, 소형 셀로부터 서비스를 수신하는 지원하는 단말은 통상적으로 이동이 거의 없거나 적은 것이 특징이다. 이에 따라서, 기지국이 참조 신호를 보다 효과적으로 단말로 전송하는 방법이 고려된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 기술적 과제는 소형 셀 내에서 기지국이 단말에게 전송할 감소된 참조 신호의 패턴을 결정함에 있다.
- [6] 본 발명의 다른 기술적 과제는 소형 셀 내에서 기지국이 단말에게 감소된 패턴을 갖는 참조 신호를 전송함에 있다.
- [7] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 감소된 패턴을 갖는 참조 신호를 보내면서도 채널 특성을 유지함에 있다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 양태에 따르면, 소형 셀 환경에서 기지국이 참조 신호를 전송하는 방법은 참조 신호 시퀀스를 생성하여 자원 요소(Resource Element : RE) 매핑을 수행하는 단계; 상기 RE 매핑을 기초로 참조 신호가 포함된 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 생성하는 단계 및 상기 OFDM 신호를

단말로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12개의 RE에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 한다.

- [9] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 소형 셀 환경에서 참조 신호를 전송하는 기지국은 참조 신호 시퀀스를 생성하여 자원 요소(Resource Element : RE) 매핑을 수행하는 RE 매핑부, 상기 RE 매핑을 기초로 참조 신호가 포함된

OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 생성하는 OFDM 신호 생성부 및 상기 OFDM 신호를 단말로 전송하는 전송부를 포함하며, 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12개의 RE에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 한다.

- [10] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 소형 셀 환경에서 단말이 참조 신호를 수신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 참조 신호 시퀀스의 형태로 자원 요소(Resource Element: RE) 매핑된 참조 신호를 포함하는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 수신하는 단계, 상기 OFDM 신호를 RE 디매핑하여 참조신호 시퀀스를 추출하는 단계, 및 상기 추출한 참조신호 시퀀스를 기반으로 채널을 추정하는 단계를 포함하되, 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12개의 RE에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 따르면, 참조신호의 전송에 따른 오버헤드가 감소하면서도, 채널 환경의 위험이 분산될 수 있다.

- [12] 본 발명에 따르면, 심볼 단위로 전력 균형화가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
 [14] 도 2는 본 발명이 적용되는 DMRS를 전송하는 방법의 일 예를 설명하는 흐름도이다.
 [15] 도 3은 소형 셀 환경의 개념을 개략적으로 설명하는 도면이다.
 [16] 도 4는 일반 순환 전치부호(normal cyclic prefix)를 사용하는 경우 하향링크 DMRS의 자원요소 매핑 패턴의 일 예를 나타낸다.
 [17] 도 5는 본 발명이 적용되는 복수의 서브프레임 스케줄링의 일 예를 설명하는 도이다.

- [18] 도 6은 본 발명에 따른 DMRS 패턴을 이용하여 기지국이 참조 신호를 전송하는 방법 및 장치의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [19] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴의 일 예를 나타낸다.
- [20] 도 9 및 도 10은 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴의 다른 예를 나타낸다.
- [21] 도 11 및 도 12는 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴의 또 다른 예를 나타낸다.
- [22] 도 13은 본 발명에 따른 단말의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [23] 도 14는 본 발명에 따라서 참조 신호를 송수신하는 장치의 일 예를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [25] 이하에서, '채널을 전송한다'라는 의미는 특정 채널을 통해 정보가 전송되는 의미로 해석될 수 있다. 여기서, 채널은 제어채널과 데이터 채널을 모두 포함하는 개념이며, 제어채널은 일례로 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel: PDCCH) 혹은 물리 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control Channel: PUCCH)이 될 수 있고, 데이터 채널은 일례로 물리 하향링크 공용채널(Physical Downlink Shared CHannel: PDSCH) 혹은 물리 상향링크 공용채널(Physical Uplink Shared CHannel: PUSCH)이 될 수 있다.
- [26] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [27] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템(10)은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; evolved-NodeB, eNodeB)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정 셀(cell)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 하나의 기지국은 다수의 셀을 담당할 수 있다. 본 발명에서 기지국(11)은 셀룰러 통신을 위해 단말과의 정보 및 제어 정보 공유 등을 수행하게 되는 송수신단을 의미하며 BS(Base Station), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펌토(femto) 기지국, 가내 기지국(Home nodeB), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 셀은 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [28] 단말(12; user equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless

modem), 휴대기기(handheld device) 또는 단말 장치나 무선 장치 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

- [29] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12) 방향의 전송링크(transmission link)를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11) 방향으로의 전송링크를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국(11)의 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 Multiplexing Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [30] 단말(12)과 기지국(11) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 제1 계층(L1), 제2 계층(L2), 제3 계층(L3)으로 구분될 수 있다. 이 중에서 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다.
- [31] 물리계층에서 사용되는 몇몇 물리채널들이 있다. 물리하향링크 제어 채널(physical downlink control channel: 이하 PDCCH)은 하향링크 공용채널(Downlink Shared Channel: DL-SCH)의 자원 할당 및 전송 포맷, 상향링크 공용채널(Uplink Shared Channel: UL-SCH)의 자원 할당 정보, 물리하향링크 공용채널(physical downlink shared channel: PDSCH)상으로 전송되는 랜덤 액세스 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내 개별 단말들에 대한 전송 전력 제어(transmission power control: TPC) 명령(command)의 집합 등을 나눌 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어영역 내에서 전송될 수 있으며, 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다.
- [32] PDCCH에 맵핑되는 물리계층의 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information; 이하 DCI)라고 한다. 즉, DCI는 PDCCH를 통해 전송된다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 자원할당필드, 상향링크 전송전력제어 명령 필드, 페이징을 위한 제어필드, 랜덤 액세스 응답(RA response)을 지시(indicate)하기 위한 제어필드 등을 포함할 수 있다.
- [33] 무선통신 시스템(10)은 다중 안테나(multiple antenna) 시스템일 수 있다. 다중안테나 시스템은 다중입출력(multiple-input multiple-output; MIMO)

시스템이라 불릴 수 있다. 또는 다중안테나 시스템은 다중 입력 싱글 출력(multiple input single output; MISO) 시스템 또는 싱글 입력 다중 출력(single input multiple output; SIMO) 시스템일 수도 있다. MIMO 시스템은 다수의 송신안테나와 다수의 수신 안테나를 사용한다. MISO 시스템은 다수의 송신안테나와 하나의 수신 안테나를 사용한다. SIMO 시스템은 하나의 송신안테나와 다수의 수신 안테나를 사용한다. 이에 반해, 싱글 입력 싱글 출력(single input single output; SISO) 시스템은 하나의 송신안테나와 하나의 수신 안테나를 사용한다

- [34] 다중 안테나 시스템의 운영(operation)을 위해 사용되는 다중 안테나 송수신 기법(scheme)은 FSTD(frequency switched transmit diversity), SFBC(Space Frequency Block Code), STBC(Space Time Block Code), CDD(Cyclic Delay Diversity), TSTD(time switched transmit diversity) 등이 사용될 수 있다.
- [35] 무선통신 시스템(10)에서는 데이터의 송/수신, 시스템 동기 획득, 채널 정보 피드백 등을 위하여 상향링크 채널 또는 하향링크의 채널을 추정할 필요가 있다. 급격한 채널환경의 변화에 의하여 생기는 신호의 왜곡(distortion)을 보상하여 전송 신호를 복원하는 과정을 채널추정(channel estimation)이라고 한다. 또한 단말(12)이 속한 셀 혹은 다른 셀에 대한 채널 상태(channel state) 역시 측정할 필요가 있다. 일반적으로 채널 추정 또는 채널 상태 측정을 위해서 단말(12)과 기지국(11)이 상호 간에 알고 있는 참조 신호(RS: Reference Signal)를 이용할 수 있다.
- [36] 참조 신호의 정보를 알고 있는 단말(12)은 수신된 참조 신호를 기반으로 채널을 추정하고 채널 값을 보상해서 기지국(11)에서 보낸 데이터를 정확히 얻어낼 수 있다.
- [37] 참조 신호는 모든 부반송파(subcarrier)에 할당될 수도 있고, 데이터를 전송하는 데이터 부반송파 사이에 할당될 수도 있다. 참조 신호가 모든 부반송파에 할당되는 방식에서는 채널 추정 성능의 이득을 얻기 위하여 특정 전송 타이밍의 신호가 참조 신호만으로 이루어진다. 데이터 부반송파 사이에 참조 신호가 할당되는 방식에 의하면 데이터의 전송량을 증대시킬 수 있다. 다중 안테나 시스템에서는 각 안테나의 참조 신호는 간섭을 고려하여 다른 안테나의 참조 신호와 서로 구별되어 전송될 필요가 있다.
- [38] 하향링크 참조 신호로는 CSI(Channel State Information) 참조 신호(CSI-RS)와 DMRS(DeModulation RS)가 있다. 참조 신호 마다 전송 패턴과 구성정보가 다르다.
- [39] <1. CSI-RS>
- [40] CSI-RS는 채널 상태 정보(CSI)의 추정을 위해 사용될 수 있다. CSI-RS는 주파수 영역 또는 시간 영역에서 배치된다. CSI-RS를 이용한 채널 상태의 추정을 통해 필요한 경우에 채널 품질 지시자(CQI: Channel Quality Indicator), 프리코딩 행렬 지시자(PMI: Precoding Matrix Indicator) 및 랭크 지시자(RI: Rank Indicator) 등이

채널 상태 정보로서 단말로부터 보고될 수 있다.

- [41] 무선통신 시스템(10)은 여러 가지 전송 모드(transmission mode)에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어, 전송 모드 0은 단일 안테나 포트(antenna port)만을 지원하는 모드이고, 전송 모드 9는 8개의 안테나 포트까지 지원할 수 있는 모드일 수 있다.
- [42] 다중 안테나 시스템에서 각 물리 안테나에는 서로 같거나 다른 안테나 포트가 맵핑될 수 있다. 예를 들어, 4개의 물리 안테나 각각에 안테나 포트0 내지 안테나 포트3이 차례로 맵핑될 수 있다.
- [43] 안테나 포트 개수와, 각 안테나 포트의 고유한 자원 그리드는 셀 내의 참조신호 구성(reference signal configuration)에 의존하여 결정된다. 예를 들어 물리 안테나가 총 8개라 할 때, CSI-RS를 지원하는 안테나 포트의 개수는 CSI-RS의 구성 및 CSI-RS 포트를 물리 안테나에 배열하는 방식에 따라 {1, 2, 4, 8} 중 어느 하나로 정의될 수 있고, 각 안테나 포트마다 CSI-RS를 운반하는 고유한 패턴을 가질 수 있다. 이하에서 안테나 포트가 CSI-RS를 운반하는 고유한 패턴 또는 CSI-RS가 자원요소에 맵핑되는 패턴을 'CSI-RS 패턴'이라 한다.
- [44] <2. DMRS>
- [45] 네트워크 시스템은 다수의 레이어(layer)를 지원하는 DMRS를 설계할 수 있다. DMRS의 전송을 위해 단말의 단일 사용자 MIMO(single user MIMO)를 위해 최대 8개까지의 레이어가 지원될 수 있고, 다중 사용자 MIMO를 위해서는 단말 당 최대 2개 다중 사용자 전체로 보면 최대 4개까지의 레이어가 지원될 수 있었다.
- [46] 참조 신호는 일반적으로 시퀀스(sequence)로 전송된다. 참조 신호 시퀀스는 상관 특성(correlation property)이 우수한 시퀀스가 사용될 수 있다. 한 예로, 참조 신호 시퀀스는 CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 시퀀스를 사용할 수 있다. CAZAC 시퀀스에는 ZC 기반 시퀀스(Zadoff-Chu based sequence) 등이 있으며, 상기 ZC 기반 시퀀스는 용도에 따라 순환 확장(cyclic extension)되거나 절단(truncation)되어 사용될 수도 있다. 또 다른 예로, 참조 신호 시퀀스는 PN(pseudo-random) 시퀀스를 사용할 수 있다. PN 시퀀스에는 m-시퀀스, 컴퓨터를 통해 생성된 PN 시퀀스, 골드(Gold) 시퀀스, 카사미(Kasami) 시퀀스 등이 있다.
- [47] DMRS 시퀀스의 생성을 위해 사용되는 파라미터 중 안테나 포트 번호, 스크램블링 식별자(scrambling identity) n_{SCID} 및 레이어 개수 등은 DCI에 포함되어 전송될 수 있다.
- [48] 도 2는 본 발명이 적용되는 DMRS를 전송하는 방법의 일 예를 설명하는 흐름도이다.
- [49] 도 2를 참조하면, 기지국은 시퀀스 생성값을 결정한다(S200).
- [50] 기지국은 상기 결정된 시퀀스 생성값을 포함하는 DCI를 생성한다(S205). 시퀀스 생성값은 안테나 포트 번호, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수를 지시하며, 예를 들어 3비트 정보일 수 있다.
- [51] 기지국은 상기 결정된 시퀀스 생성값을 포함하는 DCI를 PDCCH에 맵핑하여

단말로 전송한다(S210). 단말은 기지국으로부터 상기 DCI를 수신하기 위해, 상기 DCI가 맵핑된 PDCCH를 모니터링(monitoring)한다. 단말이 PDCCH를 성공적으로 디코딩하면, 상기 DCI를 획득한다. 그리고 상기 DCI 내의 정보필드를 분석하여, 시퀀스 생성값이 지시하는 안테나 포트 번호, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수를 확인한다.

- [52] 기지국은 시퀀스 생성값에 기반하여 결정된 DMRS 시퀀스를 사용하여, DMRS를 단말로 전송한다(S215). 단말은 시퀀스 생성값이 지시하는 안테나 포트 번호, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수를 이용하여 도출되는 DMRS 시퀀스와 상기 기지국으로부터 전송되어 단말이 수신한 DMRS로부터 얻어지는 DMRS 시퀀스를 비교하여 채널추정을 하게 된다.
- [53] 도 3은 소형 셀 환경의 개념을 개략적으로 설명하는 도면이다. 예를 들어, 소형 셀은 펌토 셀 그리고 피코 셀일 수 있다. 펌토 셀은 저전력 무선 접속 포인트로서, 예컨대 가정이나 사무실 등 실내에서 사용되는 초소형 이동 통신용 기지국이다. 펌토 셀은 가정이나 사무실의 DSL 또는 케이블 브로드밴드 등을 이용하여 이동 통신 코어 네트워크에 접속할 수 있다. 또는, 소형 셀은 원격 무선 헤드(RRH) 등 상기 펌토 셀과 피코 셀 외의 다른 유형의 셀을 포함하여 구성될 수도 있다.
- [54] 도 3을 참조하면, 매크로 셀(310)과 소형 셀(320)이 함께 운용될 수 있다. 매크로 셀(310)과 소형 셀(320)은 각각 고유한 셀 커버리지를 가진다.
- [55] 소형 셀(320)은 저전력 무선 접속 포인트로서, 예컨대 가정이나 사무실 등 실내에서 사용될 수 있다. 소형 셀(320)은 가정이나 사무실의 DSL 또는 케이블 브로드밴드 등을 이용하여 이동 통신 코어 네트워크에 접속할 수 있다.
- [56] 또한, 소형 셀(320)은 인터넷망과 같은 유선망을 통해 이동 통신 네트워크와 연결될 수도 있다. 소형 셀 내의 단말은 이동 통신 네트워크 또는 인터넷망에 접속할 수 있다.
- [57] 소형 셀(320)은 매크로 셀(310)의 커버리지를 커버할 수 있으며, 매크로 셀(310)의 커버리지가 아닌 영역도 커버할 수 있다.
- [58] 또는 소형 셀(320)은 실내(330)에 위치할 수 있으며, 실외에 위치할 수도 있다.
- [59] 또는, 매크로 셀(310)과 소형 셀(320) 또는 소형 셀(320)들 간에는 이상적인(ideal) 백홀(backhaul)과 이상적이지 않은 백홀을 사용하여 연결될 수가 있다.
- [60] 또는, 소형 셀(320)은 촘촘하게 배치(dense deployment)될 수 있으며, 촘촘하지 않고 드물게 배치(sparse deployment)될 수도 있다.
- [61] 이하, 본 발명에 따라서 소형 셀 환경에서 참조 신호를 전송하는 방법 및 장치를 설명한다.
- [62] 소형 셀 환경의 단말은 적은 이동(mobility)가 예상되기 때문에, 존재하는 채널 및 신호들에서 변경이 크지 않은 특징이 있다. 따라서, 단말-특정 참조 신호(예, DMRS)의 오버헤드를 줄임으로써 소형 셀 환경의 단말의 성능을 향상시킬 수 있다.

- [63] 일 예로, PRB 또는 서브프레임 번들링(bundling)이 적용된 DMRS 패턴이 제안된다. 기존의 DMRS 패턴인 도 4의 DMRS 패턴의 서브셋(subset)으로 매핑되는 RE에 대한 오버헤드가 감소된 DMRS 패턴이 사용될 수가 있다.
- [64] 이하에서, PRB는 물리 자원 블록(Physical Resource Block)을 말하며, 자원블록(Resource Block; RB)은 시간 축으로 0.5ms, 주파수 축으로 180Khz에 해당하는 자원 영역을 의미한다. 이 때, 0.5ms는 하나의 슬롯(slot)에 해당하며 일반(normal) 순환 전치부(cyclic prefix; 이하 CP)를 사용하는 경우 하향링크에서 7개의 OFDM 심볼에 해당할 수가 있다. 또한, 180Khz는 서브캐리어(subcarrier) 간격이 15Khz일 경우 총 12개의 서브캐리어에 해당할 수가 있다. PRB 페어(PRB-pair)는 2개의 슬롯에 걸친 RB 쌍을 의미할 수가 있으며, N개의 PRB는 주파수 상으로 N개의 RB에 해당할 수가 있다.
- [65] 도 4는 일반 순환 전치부호(normal cyclic prefix)를 사용하는 경우 하향링크 DMRS의 자원요소(Resource Element; RE) 매핑(mapping) 패턴의 일 예를 나타낸다. DMRS의 RE 매핑 패턴은 줄여서 DMRS 패턴이라고 부를 수도 있다.
- [66] 하향링크 DMRS는 최대 8개의 안테나 포트(antenna port #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14)를 사용하여 전송될 수 있다. PDSCH의 전송에 하나의 레이어(layer)가 사용될 경우 기지국은 안테나 포트 #7 또는 #8에 해당하는 DMRS를 사용한다. 또는, PDSCH의 전송을 위하여 'v'개의 레이어(layer)가 사용될 경우 기지국은 안테나 포트 #7, #8, ..., #v+6을 사용한다.
- [67] 또한 안테나 포트 #7, #8, #11 및 #13은 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 1로 안테나 포트 #9, #10, #12 및 #14는 CDM 그룹 2로 불릴 수가 있다. 이 때, 서로 다른 CDM 그룹 간에는 서로 다른 자원요소(RE)를 사용하여 즉, 서로 다른 DMRS 패턴을 사용하여 FDM(Frequency Division Multiplexing)+TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 구분되며, 각 CDM 그룹 내에 속한 안테나 포트들은 OCC(Orthogonal Cover Code)와 같은 직교 시퀀스(orthogonal sequence)를 통해서 CDM 방식으로 구분된다.
- [68] 도 4를 참조하면, 안테나 포트는 #7, #8, #9 및 #10이 사용된다.
- [69] 도 4에서 안테나 포트 #7과 #8을 위한 자원요소(CDM 그룹 1에 해당하는 자원요소)와 안테나 포트 #9과 #10을 위한 자원요소(CDM 그룹 2에 해당하는 자원요소)에서 보는 것과 같이, 일반적으로도 CDM 그룹 2를 위한 자원요소는 CDM 그룹 1을 위한 자원요소와 비교 시, 동일한 시간 축 상에서 주파수 축으로 바로 아래 서브캐리어에 해당하는 자원요소이다.
- [70] DMRS는 PDSCH가 해당 안테나 포트와 연관될 때 존재하며, DMRS는 PDSCH 복조에 유효한 참조가 된다. 또한, DMRS는 해당 PDSCH가 매핑되는 RB를 통해서만 전송된다.
- [71] 이러한 DMRS는 랭크에 따라서 사용되는 자원요소(RE)에 대한 오버헤드를 갖는다.
- [72] 일 예로, 일반 CP를 갖는 보통의 하향링크 서브프레임의 랭크 #1 및 랭크 #2

- PDSCH 전송에서, RPB 페어(pair)마다 12개의 DMRS RE가 존재한다. 대략 7%의 오버헤드가 발생한다.
- [73] 다른 예로, 일반 CP를 갖는 보통의 하향링크 서브프레임의 랭크 #3 또는 그 이상의 PDSCH 전송에서, PRB 페어마다 $12 \times 2 = 24$ 개의 DMRS RE가 존재한다. 대략 14%의 오버헤드가 발생한다.
- [74] 한편, 제어 채널의 오버헤드를 줄임으로써 소형 셀 환경의 단말의 성능을 향상시킬 수도 있다.
- [75] 일 예로, 복수의 서브프레임 스케줄링(multi-subframe scheduling)이나 크로스 서브프레임 스케줄링(cross subframe scheduling)을 통해 PDCCH 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [76] 소형 셀의 특성 상 채널 특성이 잘 변하지 않기 때문에, 소형 셀에서 스케줄링 파라미터(예, MCS 또는 자원할당)는 매 서브프레임마다 변경되지는 않을 수도 있다. 특히, 부서빙셀에 대한 연속적인 스케줄링의 확률은 더 높다.
- [77] 도 5는 본 발명이 적용되는 복수의 서브프레임 스케줄링의 일 예를 설명하는 도이다.
- [78] 도 5를 참조하면, 다음 서브프레임들에서 PDCCH(500)를 전송하지 않기 위하여 저장된 RE(510)는 사용자 데이터의 전송에 사용될 수 있다.
- [79] 도 6은 본 발명에 따른 DMRS 패턴을 이용하여 기지국이 참조 신호 전송 방법 및 장치의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [80] 도 6을 참조하면, 기지국은 참조신호 시퀀스를 생성하고 OCC를 곱하여 RE 매핑한다(S600). RE 매핑 후, OFDM 신호를 생성한다(S605). 참조신호가 포함된 상기 OFDM 신호를 단말로 전송한다(S610).
- [81] 상기 단계 S600에서, RE 매핑은 본 발명에 따른 DMRS 패턴을 기초로 수행된다.
- [82] 일 실시예로, 주파수 도메인에서 감소된 DMRS 패턴일 수 있다. PRB들 중 일부 DMRS가 제거된다.
- [83] 다른 실시예로, 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 감소된 DMRS 패턴일 수 있다.
- [84] 주파수 또는 시간 도메인에서 감소된 DMRS 패턴은 DMRS 전송 랭크에 따라 달라질 수가 있으므로, 랭크가 1개 또는 2개인 경우 (즉, 안테나 포트 #7 및/또는 #8을 사용하는 경우)와 랭크가 3 내지 4개인 경우 (즉, 안테나 포트 #7~#9 또는 #7~#10을 사용하는 경우)와 랭크가 5 내지 8개인 경우 (즉, 안테나 포트 #7~#11, #7~#12, #7~#13 또는 #7~#14를 사용하는 경우)로 나뉘질 수가 있다. 여기서, 랭크는 독립적인 레이어의 개수를 말한다.
- [85]
- [86] <랭크가 1개 또는 2개인 경우>
- [87] 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴은 서브프레임 차원에서 제한되거나, 슬롯 차원에서 제한되거나, 슬롯 및 서브프레임 차원에서 제한될 수 있다.

- [88] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴의 일 예를 나타낸다. 슬롯 및 서브프레임 기반 감소된 DMRS 패턴의 예이다. 도 7은 일반(normal) 서브프레임의 예이며, 도 8은 특수(special) 서브프레임의 예이다.
- [89] 도 7을 참조하면, 하나의 PRB 내에서 주파수 축으로 3번의 DMRS 매핑 RE 쌍(하나의 PRB 내에서 각각 2번째, 7번째, 10번째 서브캐리어(하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 각각 #1, #6, #11)) 중, 짝수 번째 PRB의 짝수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍(하나의 PRB 내에서 각각 7번째 서브캐리어(하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 #6))을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되며, 짝수 번째 PRB의 홀수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거된다. 반면, 홀수 번째 PRB의 짝수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되며, 홀수 번째 PRB의 홀수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거된다.
- [90] 도 7과 유사하나 짝수 번째 PRB와 홀수 번째 PRB에서 제거되는 DMRS 매핑 RE 쌍은 반대로 적용될 수도 있다. 즉, 하나의 PRB 내에서 주파수 축으로 3번의 DMRS 매핑 RE 쌍(하나의 PRB 내에서 각각 2번째, 7번째, 10번째 서브캐리어(하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 각각 #1, #6, #11)) 중, 짝수 번째 PRB의 짝수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍(하나의 PRB 내에서 각각 7번째 서브캐리어(하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 #6))이 제거되며, 짝수 번째 PRB의 홀수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거될 수도 있다. 또한, 홀수 번째 PRB의 짝수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되며, 홀수 번째 PRB의 홀수 번째 슬롯에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거될 수도 있다.
- [91] 즉, 감소된 DMRS 패턴은 다이아몬드 구조이며, DMRS RE들은 모든 서브프레임 및 PRB들에서 균일하게 분포한다. 특히, 짝수 번째 PRB의 홀수 번째 슬롯의 패턴과 홀수 번째 PRB의 짝수 번째 슬롯의 패턴이 동일하고, 짝수 번째 PRB의 짝수 번째 슬롯의 패턴과 홀수 번째 PRB의 홀수 번째 슬롯의 패턴이 동일하다.
- [92] 도 8을 참조하면, 상기 도 7과 유사한 구조이며 특수 서브프레임의 특성을 감안한다. 상기 도 7에서 짝수 번째 슬롯에서는 OFDM 심볼 인덱스 #5, #6에 해당하는 OFDM 심볼에서 DMRS RE가 매핑되며, 홀수 번째 슬롯 역시 OFDM 심볼 인덱스 #5, #6에 해당하는 OFDM 심볼에서 DMRS가 매핑된다. 즉 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼은 각각 짝수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #5, #6에 해당하는 심볼이며, 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 세번째 및 네번째 OFDM 심볼은 각각 홀수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #5, #6에 해당하는 심볼이다.
- [93] 하지만, 특수 서브프레임의 경우는 DMRS가 매핑되는 OFDM 심볼의 위치가 달라질 수가 있다. 도 8의 (a)는 특수 서브프레임 설정(configuration) #1, #2, #6

또는 #7의 경우이며, 홀수 번째 슬롯에서는 DMRS가 매핑되지 않고, 짝수 번째 슬롯에서는 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3 및 #5, #6에 해당하는 OFDM 심볼에 DMRS가 매핑 될 수가 있다.. 즉, 즉 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째, 두번째, 세번째 및 네번째 OFDM 심볼은 각각 짝수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3, #4 및 #5에 해당하는 심볼이다. (b)는 특수 서브프레임 설정 #3, #4, #8 또는 #9의 경우이며, 짝수 번째 슬롯에서는 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3에 해당하는 OFDM 심볼에, 홀수번째 슬롯에서는 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3에 해당하는 OFDM 심볼에 DMRS가 매핑될 수가 있다. 즉 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼은 각각 짝수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3에 해당하는 심볼이며, 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 세번째 및 네번째 OFDM 심볼은 각각 홀수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3에 해당하는 심볼이다.

[94] 도 8은 도 7과 동일하게, 하나의 PRB 내에서 주파수 축으로 3번의 DMRS 매핑 RE 쌍 (하나의 PRB 내에서 각각 2번째, 7번째, 10번째 서브캐리어 (하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 각각 #1, #6, #11)) 중, 짝수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍(하나의 PRB 내에서 각각 7번째 서브캐리어 (하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 #6))을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되며, 짝수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 세번째 및 네번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거된다. 반면, 홀수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되며, 홀수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 세번째 및 네번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거된다.

[95] 또는 짝수 번째 PRB와 홀수 번째 PRB에서 제거되는 DMRS 매핑 RE 쌍은 반대로 적용될 수도 있다. 즉, 하나의 PRB 내에서 주파수 축으로 3번의 DMRS 매핑 RE 쌍 (하나의 PRB 내에서 각각 2번째, 7번째, 10번째 서브캐리어 (하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 각각 #1, #6, #11)) 중, 짝수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍(하나의 PRB 내에서 각각 7번째 서브캐리어 (하나의 PRB 내에서의 서브캐리어 인덱스가 #6))이 제거되며, 짝수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 세번째 및 네번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거될 수도 있다. 또한, 홀수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼에서는 2번째 DMRS 매핑 RE 쌍을 제외한 나머지 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되며, 홀수 번째 PRB의 하나의 서브프레임 내에서 DMRS가 매핑되는 세번째 및 네번째 OFDM 심볼에서는 2번째

- 째 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거될 수도 있다.
- [96] 도 9 및 도 10은 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴의 다른 예를 나타낸다. 슬롯 기반 감소된 DMRS 패턴의 예이며, 도 9는 일반 서브프레임의 예이며, 도 10은 특수 서브프레임의 예이다.
- [97] 도 9 및 도 10을 참조하면, 하나의 서브프레임 내에서 기존 4개의 OFDM 심볼에서 DMRS를 매핑하는데 비취, 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 DMRS를 매핑하지 않고 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되고 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서만 DMRS를 매핑한다. 또한 홀수 번째 PRB에서는 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 DMRS를 매핑하지 않고 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되고 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서만 DMRS를 매핑한다.
- [98] 도 9 및 도 10과 유사하나 짝수 번째 PRB와 홀수 번째 PRB에서 제거되는 DMRS 매핑 RE 쌍은 반대로 적용될 수도 있다. 즉, 짝수 번째 PRB에서는 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 DMRS를 매핑하지 않고 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되고 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서만 DMRS를 매핑한다. 또한 홀수 번째 PRB에서는 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 DMRS를 매핑하지 않고 DMRS 매핑 RE 쌍이 제거되고 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서만 DMRS를 매핑한다.
- [99] 여기서 도 9와 같은 일반 서브프레임을 사용하는 경우, 상기 첫번째와 두번째 OFDM 심볼은 각각 짝수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #5, #6에 해당하는 심볼일 수가 있으며, 상기 세번째와 네번째 OFDM 심볼은 각각 홀수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #5, #6에 해당하는 심볼일 수가 있다.
- [100] 또한 도 10과 같은 특수 서브프레임을 사용하는 경우 중 특수 서브프레임 설정(configuration) #1, #2, #6 또는 #7인 경우, 상기 첫번째, 두번째, 세번째 및 네번째 OFDM 심볼은 각각 짝수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3, #5 및 #6에 해당하는 심볼일 수가 있다. 특수 서브프레임 설정 #3, #4, #8 또는 #9의 경우에는, 상기 첫번째와 두번째 OFDM 심볼은 각각 짝수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3에 해당하는 심볼일 수가 있으며, 상기 세번째와 네번째 OFDM 심볼은 각각 홀수 번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 #2, #3에 해당하는 심볼일 수가 있다.
- [101] 도 11 및 도 12는 본 발명에 따라서 감소된 DMRS 패턴의 또 다른 예를 나타낸다. 3개의 서브프레임으로 구성된 서브프레임 번들링(bundling) 기반 감소된 DMRS 패턴의 예이며, 도 11은 2개의 PRB 번들링에 관한 예이며, 도 12는 3개의 PRB 번들링에 관한 예이다.
- [102] 도 11을 참조하면, 첫번째 서브프레임은 짝수 번째 PRB가 제거되고 홀수 번째 PRB가 유지된다. 반면 두번째 서브프레임은 짝수 번째 PRB가 유지되고 홀수 번째 PRB가 제거된다. 그리고, 세번째 서브프레임은 짝수 번째 PRB가 제거되고 홀수 번째 PRB가 유지된다.
- [103] 이 경우에도, 서브프레임과 PRB를 합하면(combine), 남아있는 DMRS RE들은

다이아몬드 구조이다.

- [104] 서브프레임 번들링 기반 감소된 DMRS 패턴은 특수 서브프레임에서도 일반 서브프레임과 동일한 DMRS 패턴이다.
- [105] 도 12를 참조하면, 첫번째 서브프레임은 첫번째 PRB가 유지되고 두번째 PRB, 세번째 PRB가 제거된다. 반면 두번째 서브프레임은 두번째 PRB가 유지되고 첫번째 PRB 세번째 PRB가 제거된다. 그리고, 세번째 서브프레임은 세번째 PRB가 유지되고 첫번째 PRB 두번째 PRB가 제거된다.
- [106]
- [107] <랭크가 3개 내지 8개인 경우>
- [108] 랭크가 2보다 크면(예, 3내지 8) 한 서브프레임에 24개의 RE가 존재한다. 24 RE들은 2개의 CDM 그룹에 속한다. 하나의 서브프레임(예를 들어 홀수 번째 서브프레임)에서 제1 CDM 그룹에 대한 DMRS를 제거하고 제2 CDM 그룹에 대한 DMRS를 유지하는 실시예가 가능하다. 또한, 다른 서브프레임(예를 들어 짝수 번째 서브프레임)에서 제1 CDM 그룹에 대한 DMRS를 유지하고 제2 CDM 그룹에 대한 DMRS를 제거하는 것이 가능하다.
- [109] 만약 서브프레임 번들링이 적용되지 않으면 기존 DMRS 패턴을 그대로 사용한다.
- [110] 만약 PRB 번들링이 적용되었을 경우, 1) 첫번째 서브프레임에서 기존 DMRS 패턴을 사용하고, 두번째 서브프레임부터 감소된 DMRS 패턴을 사용한다. 서브프레임당 12 RE들이 유지된다. 2) 두번째 서브프레임에서 CDM 그룹 2(안테나 포트 #9, #10, #12 및/또는 #14)에 대한 DMRS가 제거된다. 따라서, 두번째 서브프레임에서 CDM 그룹 1(안테나 포트 #7, #8, #11 및/또는 #13)에 대한 DMRS만 존재하고, 세번째 서브프레임에서 CDM 그룹 2(안테나 포트 #9, #10, #12 및/또는 #14)에 대한 DMRS만 존재한다.
- [111] 한편, 복수의 PRB에 대한 CDM 그룹 기반 감소된 DMRS 패턴은 1) 짝수 PRB에서, 짝수 서브프레임의 CDM 그룹 1에 대한 DMRS는 유지되고 CDM 그룹 2에 대한 DRMS는 제거되는 반면 홀수 서브프레임의 CDM 그룹 1에 대한 DMRS는 제거되고 CDM 그룹 2에 대한 DMRS는 유지된다. 2) 홀수 PRB에서, 짝수 서브프레임의 CDM 그룹 1에 대한 DMRS는 제거되고 CDM 그룹 2에 대한 DRMS는 유지되는 반면, 홀수 서브프레임의 CDM 그룹 1에 대한 DMRS는 유지되고 CDM 그룹 2에 대한 DMRS는 제거된다.
- [112] 도 13은 본 발명에 따른 단말의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [113] 단말은 기지국으로부터 참조신호를 포함하는 OFDM 신호를 수신한다(S1300). 상기 참조 신호의 패턴은 상기 도 7 내지 도 12 중 하나에 해당할 수 있다.
- [114] 단말은 상기 OFDM 신호를 RE 디매핑하여 참조신호 시퀀스 추출한다(S1305).
- [115] 단말이 추출한 시퀀스(예, 기지국으로부터 생성되어 전송되고 채널을 거쳐 단말이 수신하여 추출한 시퀀스)를 기지국으로 전송받은 DMRS와 관련된 정보를 토대로 생성되는 시퀀스(단말은 기지국이 전송한 채널을 거치기 전의

원래의 시퀀스를 기지국으로 전송받은 DMRS와 관련된 정보를 토대로 생성 가능하다)와 비교하여 채널을 추정한다(S1310).

[116] 도 14는 본 발명에 따라서 참조 신호를 송수신하는 장치의 일 예를 나타내는 블록도이다.

[117] 도 14를 참조하면, 소형 셀 환경에서 참조 신호를 전송하는 기지국(1400)은 참조 신호 시퀀스에 자원 요소 매핑을 수행하는 RE 매핑부(1405), 상기 RE 매핑을 기초로 참조 신호가 포함된 OFDM 신호를 생성하는 OFDM 신호 생성부(1410) 및 상기 OFDM 신호를 단말로 전송하는 전송부(1415)를 포함한다.

[118] 상기 RE 매핑부는 2개의 PRB 페어(pair)를 단위의 패턴으로 매핑하며, 서브프레임 번들링 또는 PRB 내에서 규칙적으로 분산되도록 매핑한다.

[119] 일 예로, RE 매핑부는 상기 도 7 내지 도 12의 패턴으로 매핑할 수 있다.

[120] 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 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 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.

[121]

청구범위

- [청구항 1] 소형 셀 환경에서 기지국이 참조 신호를 전송하는 방법에 있어서, 참조 신호 시퀀스를 생성하여 자원 요소(Resource Element : RE) 매핑을 수행하는 단계; 상기 RE 매핑을 기초로 참조 신호가 포함된 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 생성하는 단계; 및 상기 OFDM 신호를 단말로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12개의 RE에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 참조 신호 시퀀스는 시간 상으로 하나의 서브프레임에 대하여 총 4개의 OFDM 심볼을 사용하여 매핑되며, 하나의 서브프레임 내에서, 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴이 동일하고, 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴이 동일한 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 두 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며, 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 하나의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서, 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 하나의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며, 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째

[청구항 5]

PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 두 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.

제 2 항에 있어서,

짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 세 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며,

짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6]

제 2 항에 있어서,

짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되지 않으며,

짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 세 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7]

소형 셀 환경에서 참조 신호를 전송하는 기지국에 있어서, 참조 신호 시퀀스를 생성하여 자원 요소(Resource Element : RE) 매핑을 수행하는 RE 매핑부;

상기 RE 매핑을 기초로 참조 신호가 포함된 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 생성하는 OFDM 신호 생성부; 및

상기 OFDM 신호를 단말로 전송하는 전송부를 포함하며, 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12개의 RE에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,

상기 참조 신호 시퀀스는 시간 상으로 하나의 서브프레임에 대하여 총 4개의 OFDM 심볼을 사용하여 매핑되며,

하나의 서브프레임 내에서, 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴과 홀수 번째

PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴이 동일하고, 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴이 동일한 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,
 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 두 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며,
 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 하나의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 10]

제 8 항에 있어서,
 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 세 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며,
 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되지 않는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 11]

소형 셀 환경에서 단말이 참조 신호를 수신하는 방법에 있어서,
 참조 신호 시퀀스의 형태로 자원 요소(Resource Element: RE) 매핑된 참조 신호를 포함하는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 수신하는 단계;
 상기 OFDM 신호를 RE 디매핑하여 참조신호 시퀀스를 추출하는 단계; 및
 상기 추출한 참조신호 시퀀스를 기반으로 채널을 추정하는 단계를 포함하되,
 상기 참조신호의 RE 매핑 패턴은 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임을 단위로 정의되며, 상기 주파수 상으로 2개의 PRB 및 시간 상으로 하나의 서브프레임 내에서 CDM(Code Division Multiplexing) 그룹 당 총 12개의 RE에 매핑되는 패턴인 것을 특징으로 하는 수신 방법.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,
 상기 참조 신호 시퀀스는 시간 상으로 하나의 서브프레임에

대하여 총 4개의 OFDM 심볼을 사용하여 매핑되며,
 하나의 서브프레임 내에서, 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴이 동일하고, 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서 매핑되는 참조신호의 RE 매핑 패턴이 동일한 것을 특징으로 하는 수신 방법.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서,
 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 두 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며,
 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 하나의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 수신 방법.

[청구항 14]

제 12 항에 있어서,
 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 하나의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며,
 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 두 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 수신 방법.

[청구항 15]

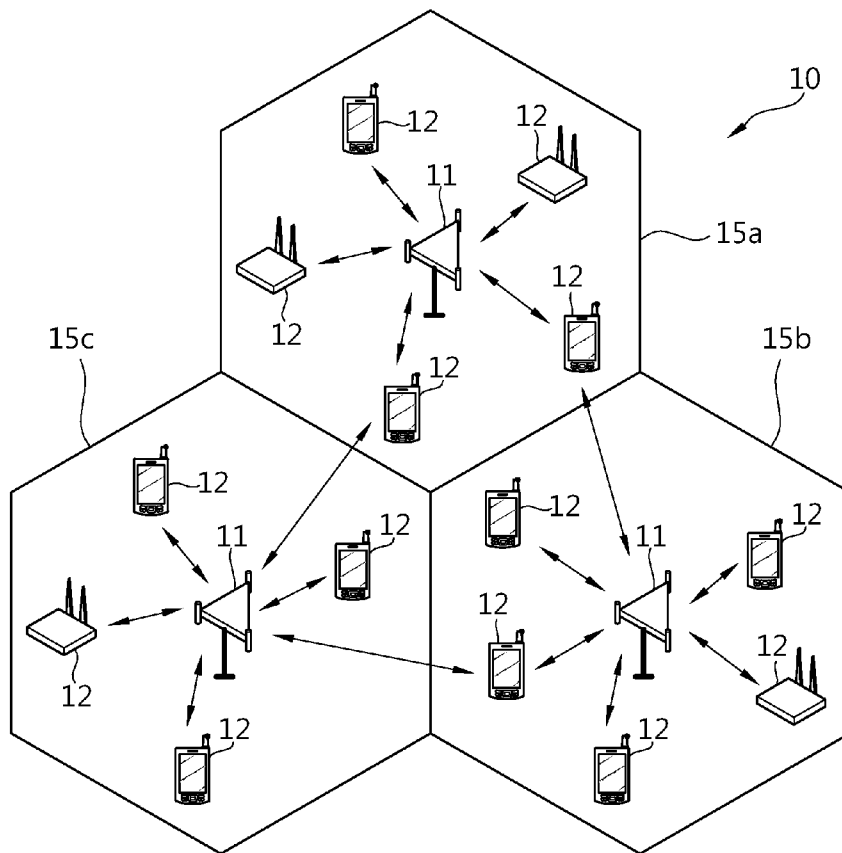
제 12 항에 있어서,
 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 세 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되며,
 짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되지 않는 것을 특징으로 하는 수신 방법.

[청구항 16]

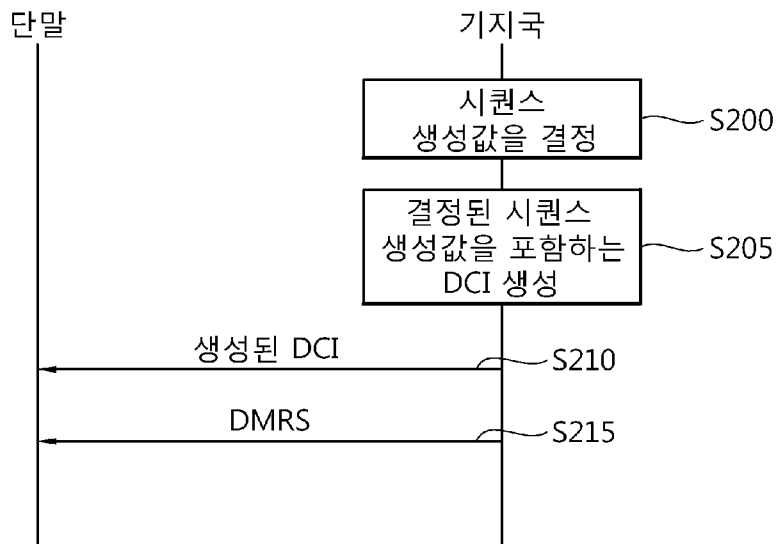
제 12 항에 있어서,
 짝수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의

12개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되지 않으며,
짝수 번째 PRB의 세번째와 네번째 OFDM 심볼과 홀수 번째 PRB의 첫번째와 두번째 OFDM 심볼에서는 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어 중 CDM 그룹 당 세 개의 서브캐리어에 대해서 상기 참조 신호 시퀀스가 매핑되는 것을 특징으로 하는 수신 방법.

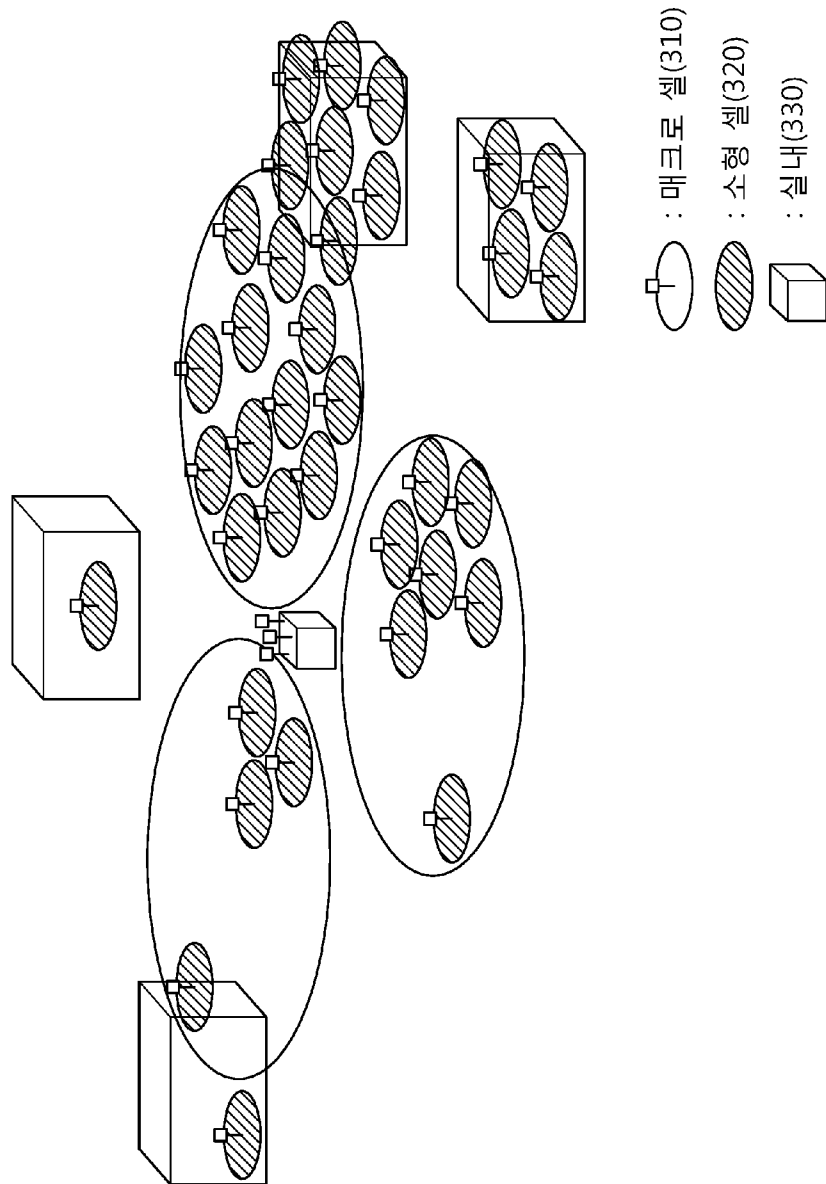
[Fig. 1]



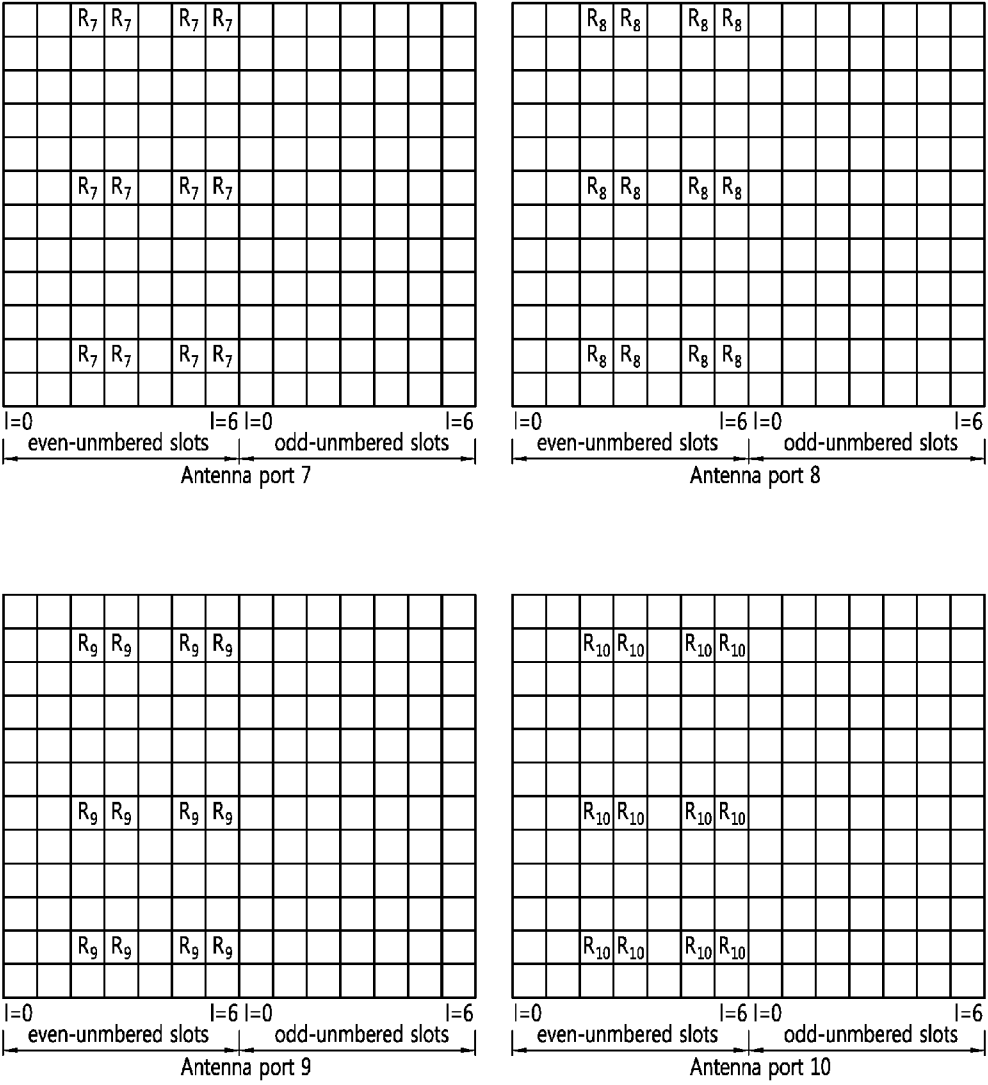
[Fig. 2]



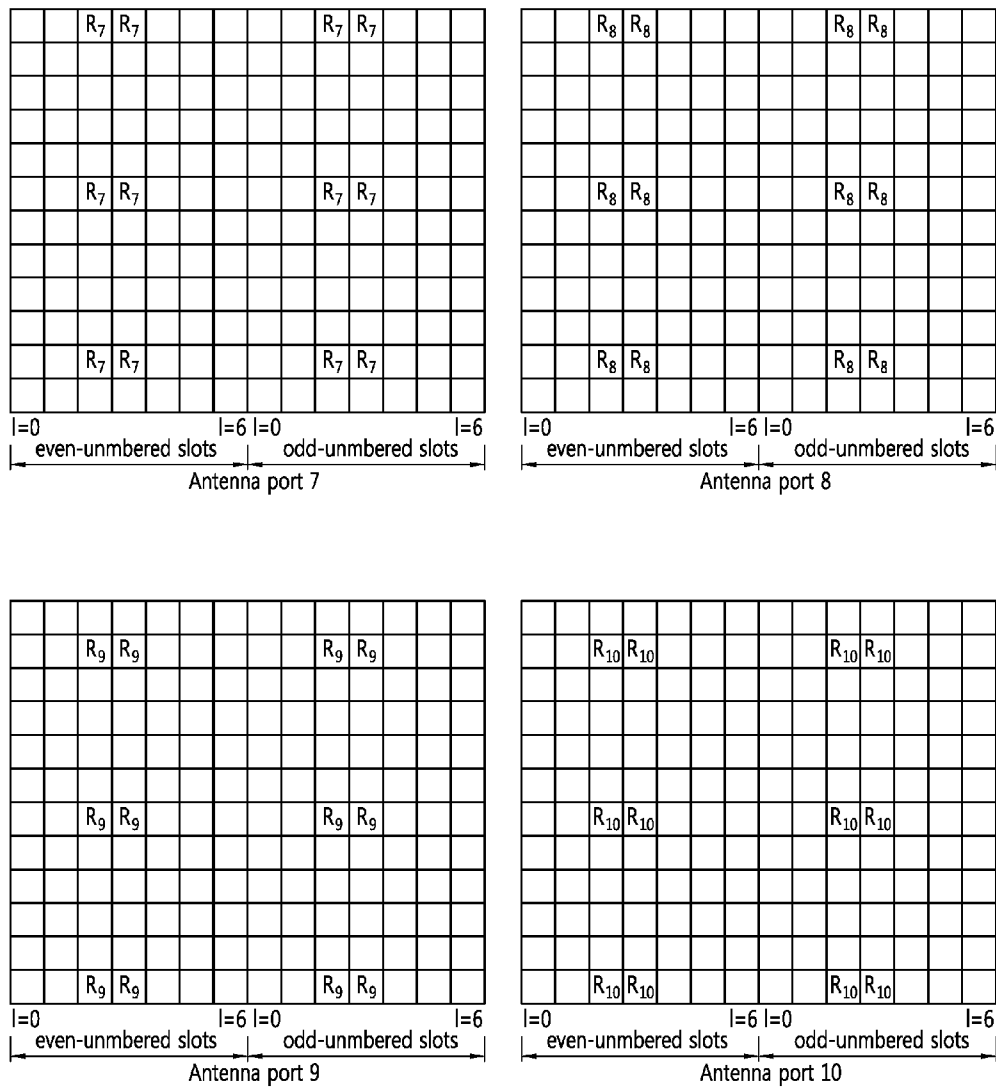
[Fig. 3]



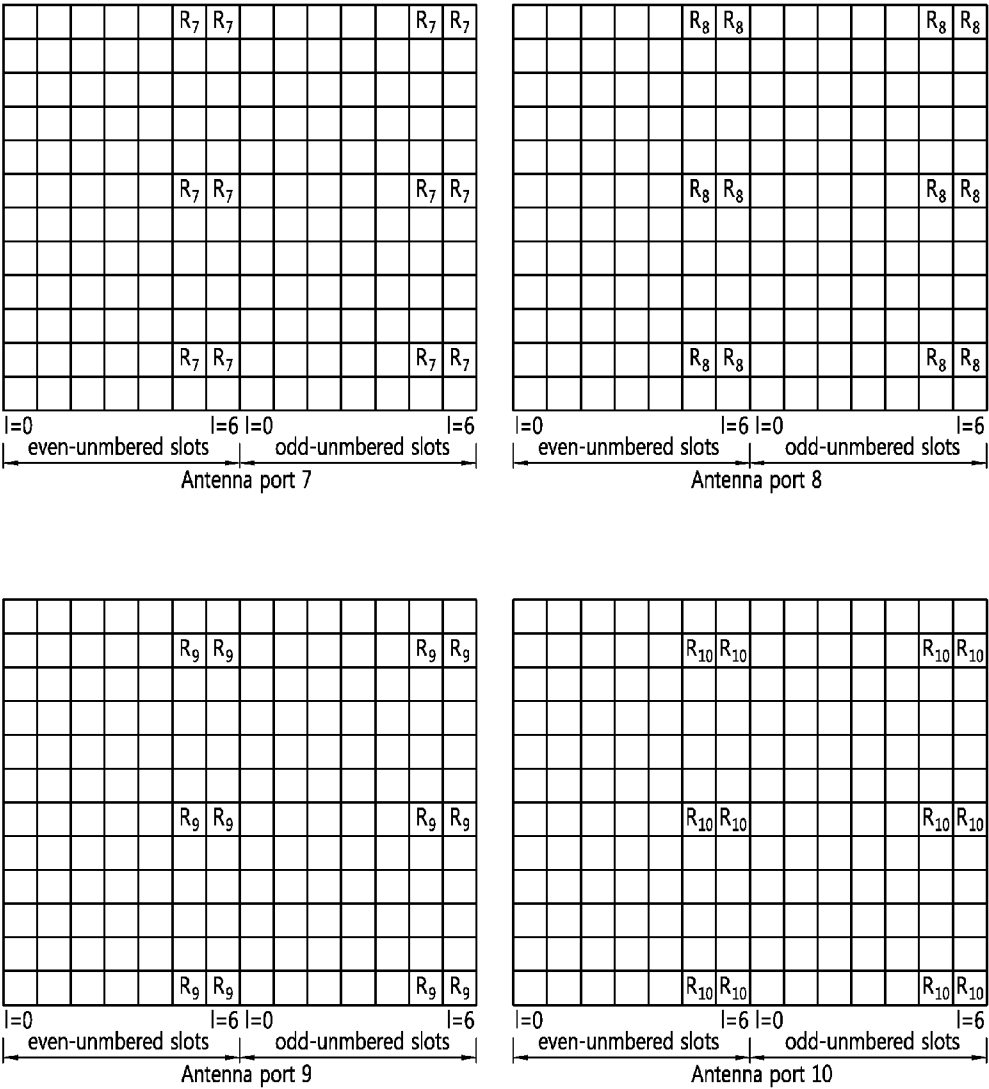
[Fig. 4a]



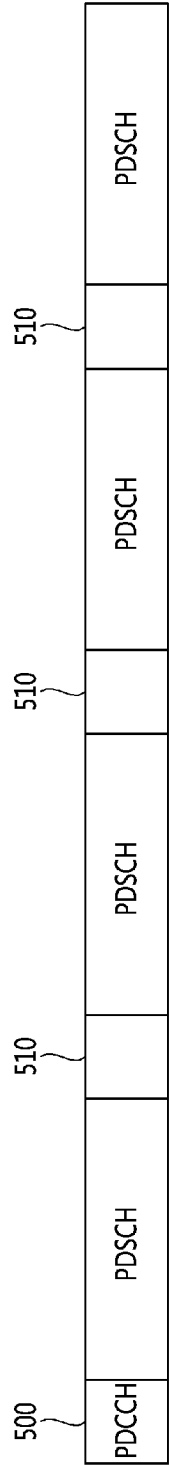
[Fig. 4b]



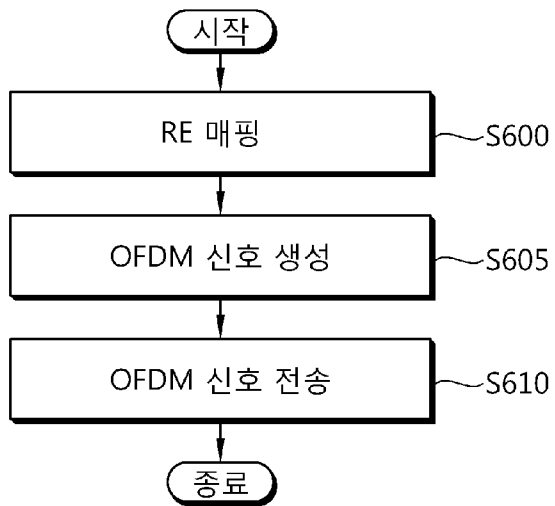
[Fig. 4c]



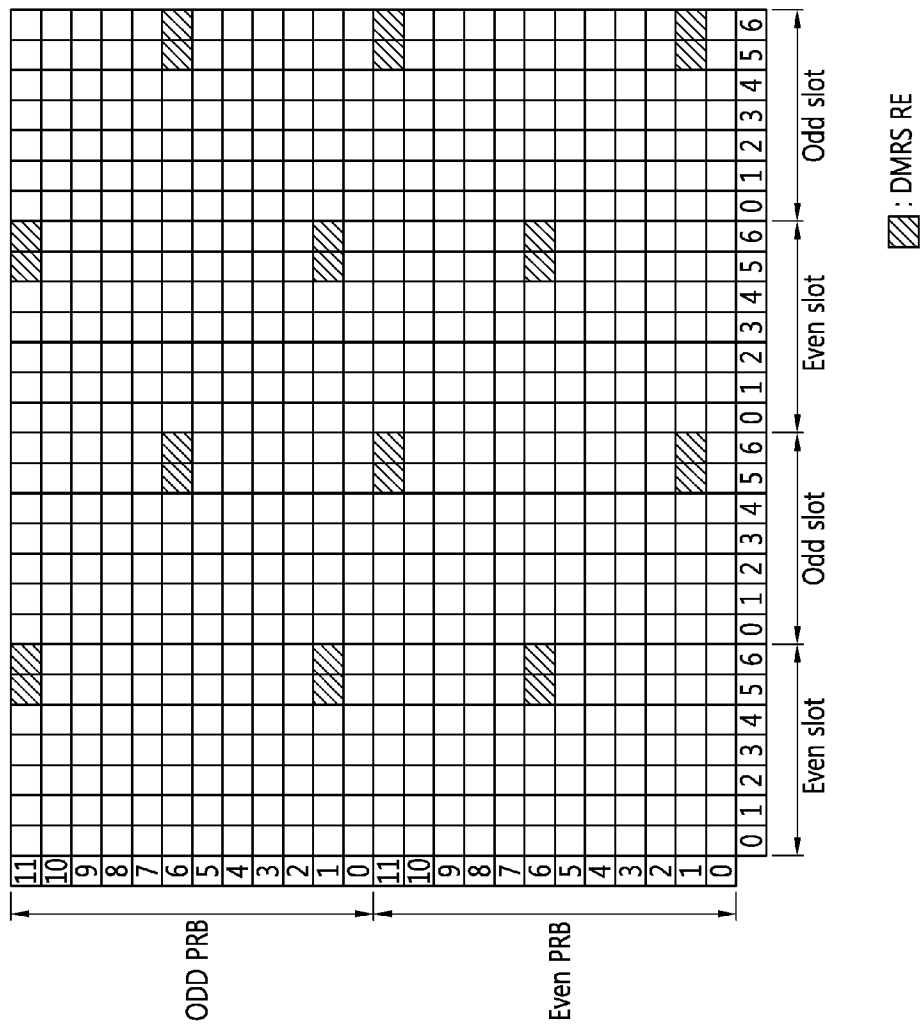
[Fig. 5]



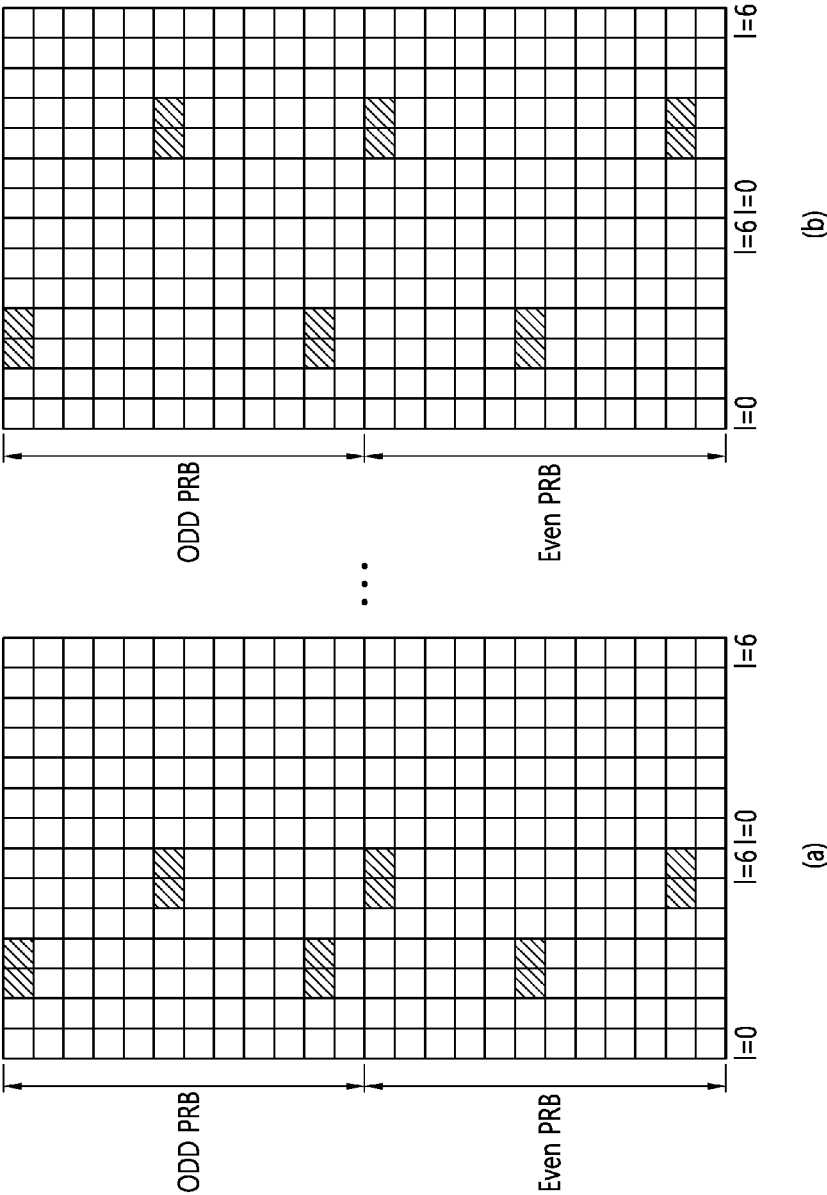
[Fig. 6]



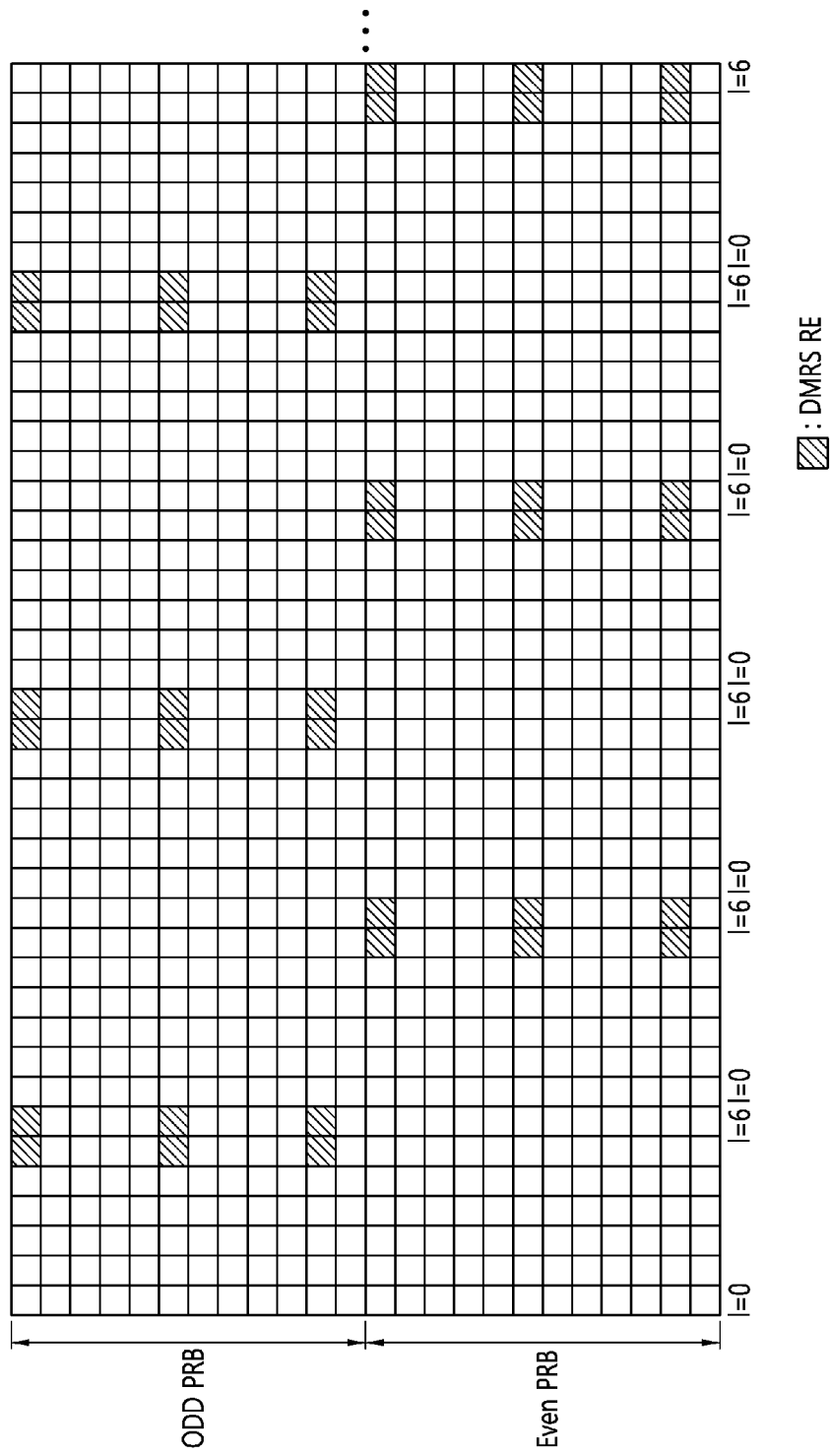
[Fig. 7]



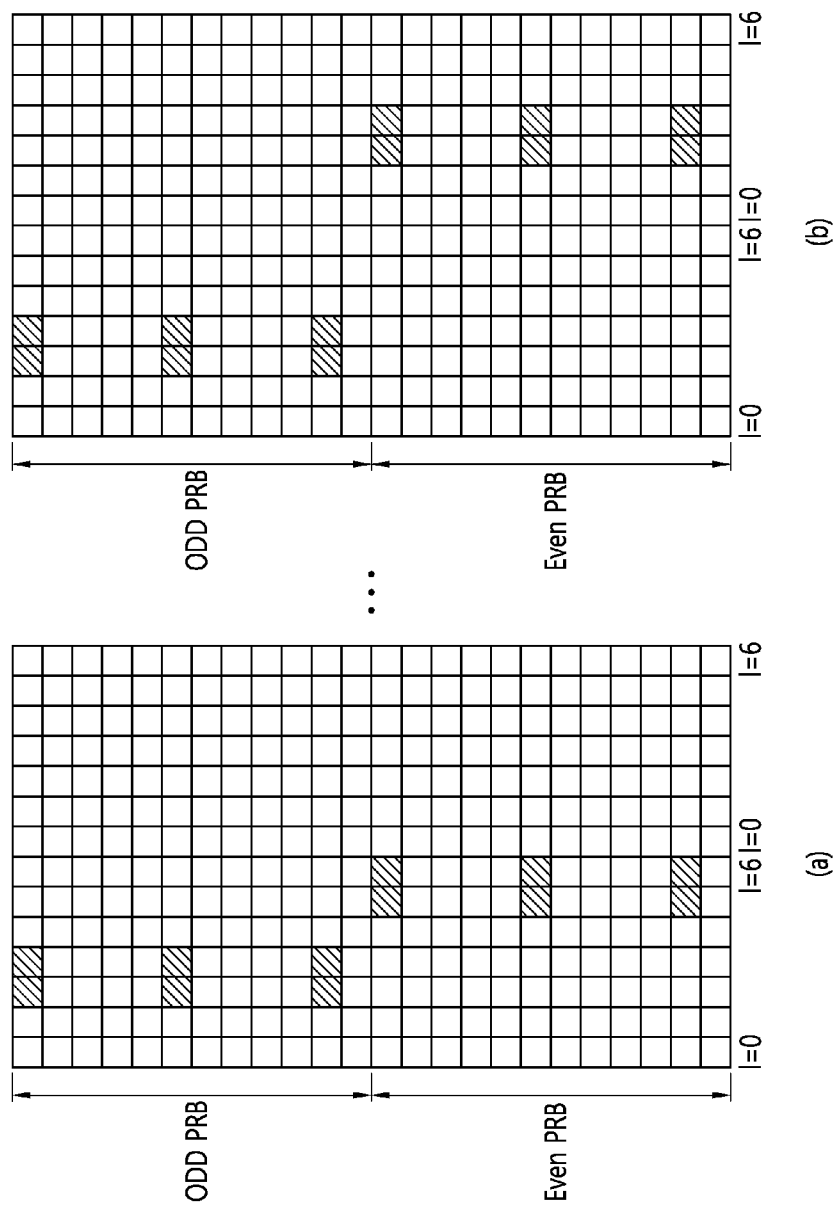
[Fig. 8]



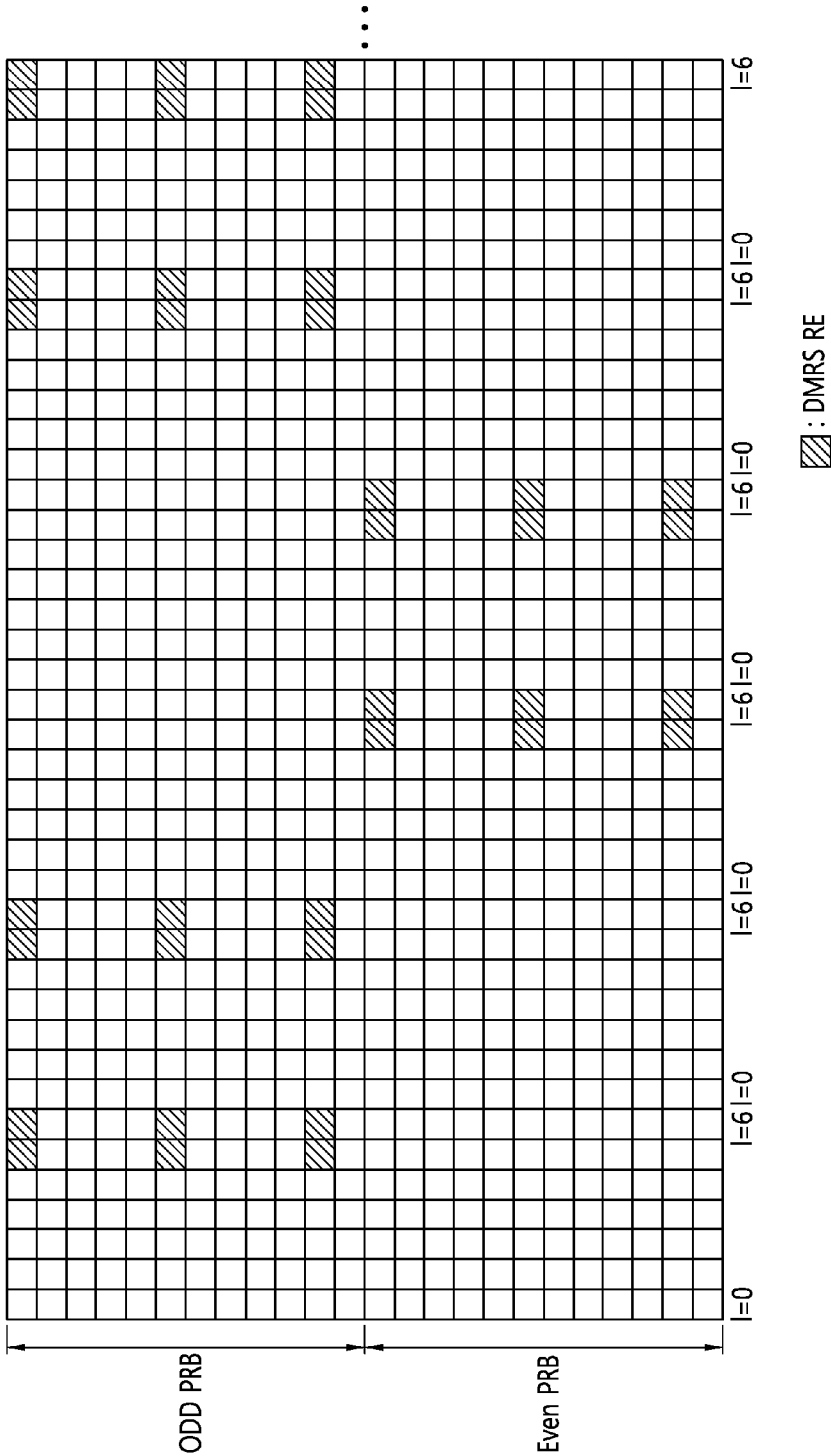
[Fig. 9]



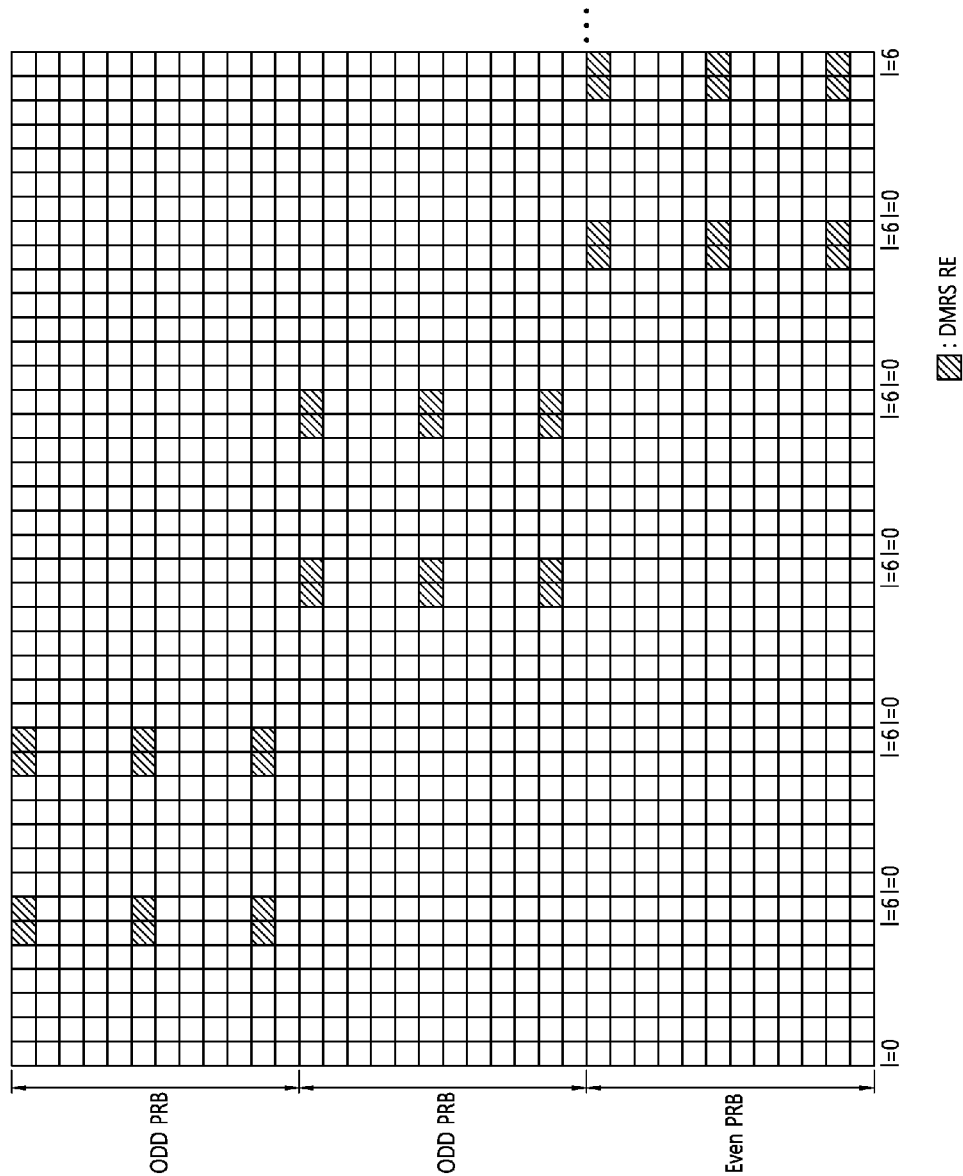
[Fig. 10]



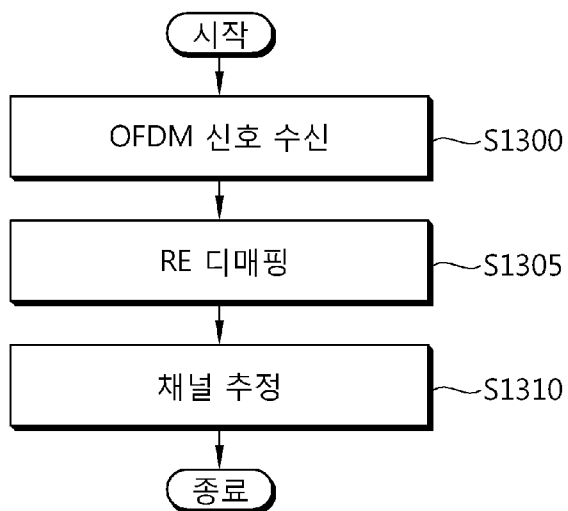
[Fig. 11]



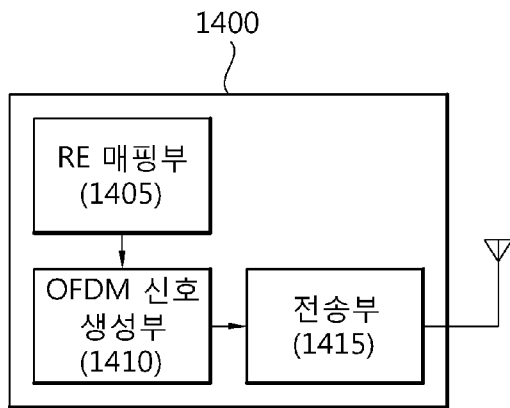
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 11/00(2006)i, H04B 7/26(2006)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J 11/00; H04W 88/02; H04W 88/08; H04W 24/00; H04W 72/04; H04B 7/04; H04B 7/26

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: small cell, decrease, reference signal(RS), resource element(RE), mapping, OFDM, PRB, frequency, time.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0117032 A (LG ELECTRONICS INC.) 26 October 2011 See paragraphs 11, 59-63, 82-84; figures 7-9, 13; and claims 1, 13.	1-16
A	US 2012-0020421 A1 (LARSSON, Daniel et al.) 26 January 2012 See paragraphs 21-23, 46-57, 77-86; figures 6-7, 8B, 9A-9B; and claims 1-2, 8.	1-16
A	KR 10-2012-0135223 A (PANTECH CO.,LTD.) 12 December 2012 See paragraphs 25-27, 52-67; figures 2, 4-6; and claim 10.	1-16
A	KR 10-2011-0135395 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 December 2011 See paragraphs 7-8, 31-40, 42-43; and figure 4.	1-16
A	WO 2011-106559 A2 (ZTE (USA) INC.) 01 September 2011 See paragraphs 13-15; and claims 1-4.	1-16



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

15 JULY 2014 (15.07.2014)

Date of mailing of the international search report

17 JULY 2014 (17.07.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0117032 A	26/10/2011	US 2013-0195034 A1 WO 2011-132942 A2 WO 2011-132942 A3	01/08/2013 27/10/2011 12/01/2012
US 2012-0020421 A1	26/01/2012	US 8638868 B2 WO 2011-162710 A1	28/01/2014 29/12/2011
KR 10-2012-0135223 A	12/12/2012	WO 2011-099663 A1	18/08/2011
KR 10-2011-0135395 A	16/12/2011	CN 102396198 A EP 2409467 A2 EP 2409467 A4 JP 2012-521138 A RU 2011-141770 A RU 2510583 C2 US 2010-0238877 A1 WO 2010-107216 A2 WO 2010-107216 A3	28/03/2012 25/01/2012 22/01/2014 10/09/2012 27/04/2013 27/03/2014 23/09/2010 23/09/2010 25/11/2010
WO 2011-106559 A2	01/09/2011	CN 102484874 A EP 2489228 A2 EP 2489228 A4 JP 05273886 B2 JP 2012-514960 A KR 10-1340823 B1 KR 10-2012-0023596 A MX 2011005994 A RU 2011132139 A RU 2490823 C2 US 2013-0088949 A1 WO 2011-106559 A3	30/05/2012 22/08/2012 29/05/2013 28/08/2013 28/06/2012 11/12/2013 13/03/2012 28/10/2011 10/02/2013 20/08/2013 11/04/2013 22/12/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04J 11/00; H04W 88/02; H04W 88/08; H04W 24/00; H04W 72/04; H04B 7/04; H04B 7/26

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: 소형 셀, 감소, 참조 신호(RS), 자원요소(RE), 매핑, OFDM, PRB, 주파수, 시간.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0117032 A (엘지전자 주식회사) 2011. 10. 26 단락 11, 59-63, 82-84; 도면 7-9, 13; 및 청구항 1, 13 참조.	1-16
A	US 2012-0020421 A1 (DANIEL LARSSON 외 3명) 2012. 01. 26 단락 21-23, 46-57, 77-86; 도면 6-7, 8B, 9A-9B; 및 청구항 1-2, 8 참조.	1-16
A	KR 10-2012-0135223 A (주식회사 팬택) 2012. 12. 12 단락 25-27, 52-67; 도면 2, 4-6; 및 청구항 10 참조.	1-16
A	KR 10-2011-0135395 A (삼성전자주식회사) 2011. 12. 16 단락 7-8, 31-40, 42-43; 및 도면 4 참조.	1-16
A	WO 2011-106559 A2 (ZTE (USA) INC.) 2011. 09. 01 단락 13-15; 및 청구항 1-4 참조.	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 07월 15일 (15.07.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 07월 17일 (17.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

유재천

전화번호 +82-42-481-8647



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0117032 A	2011/10/26	US 2013-0195034 A1 WO 2011-132942 A2 WO 2011-132942 A3	2013/08/01 2011/10/27 2012/01/12
US 2012-0020421 A1	2012/01/26	US 8638868 B2 WO 2011-162710 A1	2014/01/28 2011/12/29
KR 10-2012-0135223 A	2012/12/12	WO 2011-099663 A1	2011/08/18
KR 10-2011-0135395 A	2011/12/16	CN 102396198 A EP 2409467 A2 EP 2409467 A4 JP 2012-521138 A RU 2011-141770 A RU 2510583 C2 US 2010-0238877 A1 WO 2010-107216 A2 WO 2010-107216 A3	2012/03/28 2012/01/25 2014/01/22 2012/09/10 2013/04/27 2014/03/27 2010/09/23 2010/09/23 2010/11/25
WO 2011-106559 A2	2011/09/01	CN 102484874 A EP 2489228 A2 EP 2489228 A4 JP 05273886 B2 JP 2012-514960 A KR 10-1340823 B1 KR 10-2012-0023596 A MX 2011005994 A RU 2011132139 A RU 2490823 C2 US 2013-0088949 A1 WO 2011-106559 A3	2012/05/30 2012/08/22 2013/05/29 2013/08/28 2012/06/28 2013/12/11 2012/03/13 2011/10/28 2013/02/10 2013/08/20 2013/04/11 2011/12/22