(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 6 월 26 일 (26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/098394 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/011241

(22) 국제출원일: 2013 년 12 월 5 일 (05.12.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0148497 2012 년 12 월 18 일 (18.12.2012) KR

(71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO.,LTD.) [KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).

(72) 발명자: 윤성준 (YOON, Sungjun); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 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.

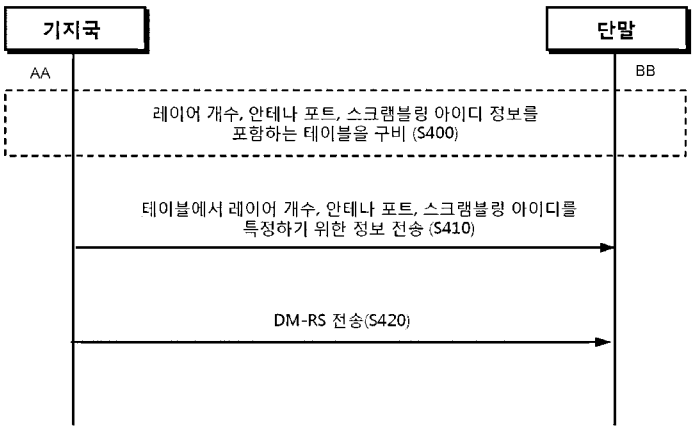
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, 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 DEVICE FOR SIGNALING DOWNLINK REFERENCE SIGNAL CONFIGURATION INFORMATION, AND METHOD AND DEVICE FOR RECEIVING DOWNLINK REFERENCE SIGNAL CONFIGURATION INFORMATION

(54) 발명의 명칭 : 하향링크 참조 신호 구성 정보 시그널링 방법 및 장치, 하향링크 참조 신호 수신 방법 및 장치



AA ... Base station
BB ... Terminal
S400 ... Provide a table including information on a number of layers, an antenna port, and a scrambling ID
S410 ... Transmit information for specifying a number of layers, an antenna port, and a scrambling ID from the table
S420 ... DM-RS transmission

(57) Abstract: The present invention relates to signaling downlink reference signal configuration information by a base station to a terminal in a multi-user multiple-input multiple-output (MU-MIMO) environment and includes transmitting, to the terminal, four or five bits of control information for specifying, from a table, an antenna port, a scrambling ID, and the number of layers used when transmitting the downlink reference signal, wherein the table includes, for one codeword, N (> 4) fields indicating one layer, one antenna port, and one scrambling ID, three fields indicating one of two to four layers and two to four antenna ports corresponding thereto, and includes, for two codewords, N/2 fields indicating two layers, two antenna ports and one scrambling ID, and six fields indicating one of three to eight layers, three to eight antenna ports corresponding thereto, and one scrambling ID.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/098394 A1

MU-MIMO (Mult i User0Mult iple Input Mult iple Output) 환경에서 기지국이 단말로 하향링크 참조 신호 구성 정보를 시그널링하는 것으로서, 상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 테이블은, 1 개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1 개, 1 개의 안테나 포트, 1 개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2 개 내지 4 개 중 하나, 이에 대응되는 2 개 내지 4 개 안테나 포트들을 지시하는 3 개의 필드를 포함하고, 2 개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2 개, 2 개의 안테나 포트들, 1 개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2 개의 필드, 및 레이어 개수 3 개 내지 8 개 중 하나, 이에 대응되는 3 개 내지 8 개 안테나 포트들, 1 개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6 개의 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 하향링크 참조 신호 구성 정보 시그널링 방법 및 장치, 하향링크 참조 신호 수신 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템의 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 환경에서 하향링크 참조 신호의 구성 정보를 시그널링하는 방법 및 장치, 그리고 하향링크 참조 신호를 수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호를 복조하거나 채널 상태를 추정하기 위하여 기지국은 하향링크 기준 신호를 전송할 수 있다. 하향링크 신호를 복조하기 위해 사용되는 기준 신호인 하향링크 DM-RS(DeModulation Reference Signal 또는 UE-specific Reference Signal)는 데이터 채널(예를 들면, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel))의 전송과 연계되고, 복조를 위한 채널 측정을 위해 주로 전송된다.

[3] 단말이 하향링크 DM-RS를 수신하도록 하기 위해, 기지국은 하향링크 DM-RS를 위한 구성 정보 중 하향링크 DM-RS를 전송할 때 사용되는 레이어(layer)의 개수, 안테나 포트(antenna port) 및 스크램블링 아이디(scrambling identity) 등의 정보를 구성하여 DCI(Downlink Control Information)와 같은 하향링크 제어 정보를 통하여 시그널링할 수 있다.

[4] 한편, 무선 통신의 용량을 높이기 위해 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술이 이용될 수 있다. MIMO 기술은 기지국과 단말이 복수의 안테나를 사용하여 용량을 높이는 기술이다. MIMO 기술은 한 사용자(단말)에게 기지국의 안테나 자원을 모두 할당하는 SU-MIMO(Single User MIMO) 기술과 다수의 사용자(단말)에게 기지국의 안테나 자원 또는 무선 공간 자원을 분배하는 MU-MIMO(Multi User MIMO) 기술을 포함할 수 있다. MU-MIMO의 경우에 가능한 최대 단말의 개수를 증가시키는 것이 요구될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은 무선 통신 시스템의 MIMO 환경에서 지원될 수 있는 단말의 최대 개수를 증가시킬 수 있는 하향링크 참조 신호 구성 정보를 시그널링하는 방법 및 장치, 그리고 하향링크 참조 신호 수신 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[6] 본 발명의 일 실시예는, MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple-Output) 환경에서 기지국이 단말로 하향링크 참조 신호 구성 정보를 시그널링하는 방법으로서, 상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트,

스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 테이블은, 1개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2개 내지 4개 중 하나, 이에 대응되는 2개 내지 4개 안테나 포트들을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, 2개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 레이어 개수 3개 내지 8개 중 하나, 이에 대응되는 3개 내지 8개 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링 방법을 제공한다.

[7] 본 발명의 다른 실시예는, MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple-Output) 환경에서 단말이 하향링크 참조 신호를 수신하는 방법으로서, 상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계; 및 상기 제어 정보에 기초하여 특정된 상기 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 이용하여 상기 하향링크 참조 신호를 복조하는 단계를 포함하고, 상기 테이블은, 1개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2개 내지 4개 중 하나, 이에 대응되는 2개 내지 4개 안테나 포트들을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, 2개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 레이어 개수 3개 내지 8개 중 하나, 이에 대응되는 3개 내지 8개 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 하향링크 참조 신호 수신 방법을 제공한다.

[8] 본 발명의 다른 실시예는, MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple-Output) 환경에서 하향링크 참조 신호를 수신하는 단말로서, 상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 기지국으로부터 수신하는 제어 정보 수신부; 및 상기 제어 정보에 기초하여 특정된 상기 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 이용하여 상기 하향링크 참조 신호를 복조하는 참조 신호 수신부를 포함하고, 상기 테이블은, 1개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2개 내지 4개 중 하나, 이에 대응되는 2개 내지 4개 안테나 포트들을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, 2개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 레이어 개수 3개 내지 8개 중 하나, 이에 대응되는 3개 내지 8개 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는

6개의 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말을 제공한다.

발명의 효과

[9] 상술한 본 발명에 따르면, 무선 통신 시스템의 MIMO 환경에서 지원될 수 있는 단말의 최대 개수를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[10] 도 1은 본 발명의 실시예들이 적용되는 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

[11] 도 2는 하향링크 DM-RS가 매핑되는 자원의 예를 도시한다.

[12] 도 3은 MU-MIMO에서 지원될 수 있는 단말의 최대 개수가 N개인 통신 시스템의 예를 도시한다.

[13] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 DM-RS 전송 방법을 도시하는 흐름도이다.

[14] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시하는 블록도이다.

[15] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

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

[17] 도 1은 본 발명의 실시예들이 적용되는 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

[18] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템은 단말(User Equipment, UE)(10) 및 단말(10)과 상향링크(예를 들면, PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), PRACH(Physical Random Access CHannel), SRS(Sounding Reference Signal) 등) 및 하향링크 통신(예를 들면, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 등)을 수행하는 기지국(Base Station, BS)(20)을 포함한다.

[19] 본 명세서에서 단말(10)은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적인 개념으로서, WCDMA, LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[20] 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 지점(station)으로서, 노드-B(Node-B), eNodeB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 싸이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[21] 또한, 기지국(20)은 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀, RRH(Radio Resource Head) 및 릴레이 노드 통신 범위 등 다양한 커버리지 영역을 포괄하는 의미이다.

[22] 또한, 기지국(20)은 단말(10)로 하향링크 통신을 전송하는 관점에서 전송단(Transmission Point, TP)으로 불릴 수 있고, 단말(10)로부터 상향링크 통신을 수신하는 관점에서 수신단(Reception Point, RP)으로 불릴 수 있으며, 또는 포인트(Point) 또는 송수신단(Transmission and Reception Point)으로 불릴 수 있다.

[23] 기지국(20)은 단말(10)로 하향링크 전송을 수행할 수 있다. 기지국(20)은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 하향링크 데이터 채널로서의 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 전송할 수 있다. 또한, 기지국(20)은 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 또는 상향링크 데이터 채널(예를 들면, 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared CHannel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 전송하기 위해 사용되는 하향링크 제어 채널로서의 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 전송할 수 있다. PDSCH와 PDCCH는 각각 하나의 서브프레임 내에서 시간(심볼)으로 구분되는 데이터 영역 및 제어 영역에 위치할 수 있다. 한편, 기지국(20)은 하향링크 제어 정보를 전송하기 위해 데이터 영역 내에 위치하는 하향링크 제어 채널로서의 EPDCCH(Enhanced PDCCH)를 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[24] 기지국(20)은 하향링크에서 단말-고유 기준 신호(UE-specific Reference Signal 또는 DeModulation Reference Signal, DM-RS)를 전송할 수 있다. DM-RS는 PDSCH 또는 EPDCCH의 복조를 위해 사용될 수 있다. PDSCH에 관련된 DM-RS의 안테나 포트(p)는 $p \in \{7,8,9,10,11,12,13,14\}$일 수 있고, EPDCCH에 관련된 DM-RS의 안테나 포트(p)는 $p \in \{107,108,109,110\}$일 수 있다.

[25] PDSCH에 관련된 DM-RS의 시퀀스(r(m))는 다음의 수학식 1과 같이 정의될 수 있다.

[26] [수학식 1]

[27]
$$r(m)=\frac{1}{\sqrt{2}}\left(1-2\cdot c(2m)\right)+j\frac{1}{\sqrt{2}}\left(1-2\cdot c(2m+1)\right),\ m=\begin{cases}0,1,\ldots,12N_{RB}^{max,DL}-1 & \text{normal cyclic prefix}\\ 0,1,\ldots,16N_{RB}^{max,DL}-1 & \text{extended cyclic prefix}\end{cases}$$

[28] 수학식 1에서 $N_{RB}^{max,DL}$ 은 자원 블록(Resource Block, RB) 단위로 최대 하향링크 대역폭(bandwidth)으로서, 110일 수 있다. 유사-랜덤 시퀀스(pseudo-random sequence) c(i)는 다음의 수학식 2와 같이 초기화될 수 있다.

[29] [수학식 2]

[30]
$$c_{init}=\left(\lfloor n_s/2\rfloor+1\right)\cdot\left(2n_{ID}^{(n_{SCID})}+1\right)\cdot 2^{16}+n_{SCID}$$

[31] 수학식 2에서 n_s는 슬롯 넘버로서 0 내지 19의 값을 가질 수 있다. n_{SCID}는

스크램블링 아이디(scrambling identity)로서 0 또는 1의 값을 가질 수 있다. $n_{\mathrm{ID}}^{(n_{\mathrm{SCID}})}$ 의 값은 $n_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{DMRS},i}$ 의 값이 상위계층에 의해 제공되지 않거나 DCI로서 DCI 포맷 1A가 사용되는 경우 셀 아이디($n_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$)이고, 다른 경우에는 $n_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{DMRS},i}$ 이다. 수학식 1 및 2에 따르면, DM-RS는 n_{SCID}의 값이 서로 다를 때 유사 직교성(pseudo orthogonality)을 가질 수 있다.

[32] PDSCH에 관련된 DM-RS의 시퀀스(r(m))가 매핑되는 자원 요소(resource element, RE)의 심볼 넘버(l) 및 서브캐리어 넘버(k)는 다음의 수학식 3과 같이 결정될 수 있다.

[33] [수학식 3]

[34]

$$k = 5m' + N_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RB}} n_{\mathrm{PRB}} + k'$$

$$k' = \begin{cases} 1 & p \in \{7,8,11,13\} \\ 0 & p \in \{9,10,12,14\} \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} l' \bmod 2 + 2 & \text{if in a special subframe with configuration 3, 4, 8 or 9 (see Table 4.2-1)} \\ l' \bmod 2 + 2 + 3\lfloor l'/2 \rfloor & \text{if in a special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ l' \bmod 2 + 5 & \text{if not in a special subframe} \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0,1,2,3 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \text{ and in a special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ 0,1 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \text{ and not in special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ 2,3 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and not in special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \end{cases}$$

$$m' = 0,1,2$$

[35] 수학식 3에서 $N_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RB}}$ 는 서브캐리어의 개수로 표현되는 주파수 도메인에서 자원 블록 크기이고, n_{PRB}는 물리적 자원 블록 넘버이며, n_s는 슬롯 넘버이다.

[36] 도 2는 $N_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RB}}$=12 즉 하나의 PRB 내의 서브캐리어의 개수가 12개일 때, 특정 n_{PRB}에서 DM-RS가 매핑되는 자원의 예를 도시한다. 도 2를 참조하면, 안테나 포트(p)가 7, 8, 11 또는 13일 때 DM-RS가 매핑되는 자원(210)과 안테나 포트(p)가 9, 10, 12 또는 14일 때 DM-RS가 매핑되는 자원(220)은 k 값이 서로 상이한 것을 볼 수 있다.

[37] 한편, EPDCCH에 관련된 DM-RS에 대하여 상기 수학식 2 및 3 대신에 다음의 수학식 4 및 5가 이용될 수 있다.

[38] [수학식 4]

[39]

$$c_{\mathrm{init}} = \left(\lfloor n_s/2 \rfloor + 1\right) \cdot \left(2n_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{EPDCCH}} + 1\right) \cdot 2^{16} + n_{\mathrm{SCID}}^{\mathrm{EPDCCH}}$$

[40] [수학식 5]

[41]

$$k = 5m' + N_{sc}^{RB} n_{PRB} + k'$$

$$k' = \begin{cases} 1 & p \in \{107,108\} \\ 0 & p \in \{109,110\} \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} l' \bmod 2 + 2 & \text{if in a special subframe with configuration 3, 4, or 8 (see Table 4.2-1)} \\ l' \bmod 2 + 2 + 3\lfloor l'/2 \rfloor & \text{if in a special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ l' \bmod 2 + 5 & \text{if not in a special subframe} \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0,1,2,3 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \text{ and in a special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ 0,1 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \text{ and not in special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ 2,3 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and not in special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \end{cases}$$

$$m' = 0,1,2$$

[42] 한편, 무선 통신의 용량을 높이기 위해 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술이 이용될 수 있다. MIMO 기술은 한 사용자(단말)에게 기지국의 안테나 자원을 모두 할당하는 SU-MIMO(Single User MIMO) 기술과 다수의 사용자(단말)에게 기지국의 안테나 자원 또는 무선 공간 자원을 분해하는 MU-MIMO(Multi User MIMO) 기술을 포함할 수 있다.

[43] 현재 LTE(Long Term Evolution) 시스템에서는 최대 8개의 안테나(안테나 포트(p) 7 내지 14)가 가능하고, n_{SCID}는 0 또는 1의 값을 가질 수 있다.

[44] SU-MIMO일 때 기지국은 단말로 1개 내지 8개의 레이어를 이용하여 DM-RS를 전송할 수 있고, MU-MIMO일 때 기지국은 각 단말로 1개 또는 2개의 레이어를 이용하여 DM-RS를 전송할 수 있다. 1개의 레이어인 경우 1개의 코드워드가 존재할 수 있고, 2 이상의 레이어인 경우 2개의 코드워드가 존재할 수 있다.

[45] MU-MIMO의 경우 지원할 수 있는 최대 단말의 개수는 4이고, 지원할 수 있는 최대 레이어의 개수는 4일 수 있다. 이때, 각 단말은 1 또는 2개의 레이어를 사용하게 된다. 표 1은 이러한 경우 각 단말에 지원할 수 있는 레이어의 개수를 나타낸다.

[46] [표 1]

[47]

# of Total layers	# of Total UEs	# of layers for each UE			
		UE A	UE B	UE C	UE D
1	1	1			
2	1	2			
	2	1	1		
3	1	3			
	2	1	2		
	3	1	1	1	
4	1	4			
	2	2	2		
	3	1	1	2	
	4	1	1	1	1
5	1	5			
6	1	6			
7	1	7			
8	1	8			

[48] 표 1을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 4개의 단말이 지원될 수 있으므로 다음과 같은 4가지 경우가 필요할 수 있다.

[49] 1-1) 1 layer, port 7, n_{SCID}=0

[50] 1-2) 1 layer, port 7, n_{SCID}=1

[51] 1-3) 1 layer, port 8, n_{SCID}=0

[52] 1-4) 1 layer, port 8, n_{SCID}=1

[53] 또한, 표 1을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 2개의 단말이 지원될 수 있으므로 다음과 같은 2가지 경우가 필요할 수 있다.

[54] 2-1) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=0

[55] 2-2) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=1

[56] 또한, 표 1을 참조하면, SU-MIMO에서 한 단말이 1개 내지 8개의 레이어를 사용할 수 있다. 한 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우(1-1, 2-1)와 중복된다. 한 단말이 3 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[57] 3-1) 3 layers, port 7~9

[58] 3-2) 4 layers, port 7~10

[59] 3-3) 5 layers, port 7~11

[60] 3-4) 6 layers, port 7~12

[61] 3-5) 7 layers, port 7~13

[62] 3-6) 8 layers, port 7~14

[63] 한편, 2개의 코드워드에 대해 하향링크 전송이 수행되고 단말이 1개의 코드워드를 수신하지 못한 경우, 기지국은 단말이 수신하지 못한 1개의 코드워드를 재전송할 수 있다. 재전송되는 1개의 코드워드는 1 내지 4개의 레이어를 사용할 수 있다. 이때, 1개의 코드워드가 1개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우(1-1)와 중복된다. 한 단말이 1개의 코드워드에 대해 2 내지 4개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[64] 4-1) 2 layers, port 7~8

[65] 4-2) 3 layers, port 7~9

[66] 4-3) 4 layers, port 7~10

[67] 상술한 모든 경우를 고려하면 다음의 표 2와 같을 수 있다. 표 2에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[68] [표 2]

[69]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7~14

[70] 표 2는 기지국과 단말 사이에 약속되어 있고, 기지국이 전송하는 DM-RS의 레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 지시하는 3비트의 정보는 DCI와 같은 하향링크 제어 정보를 통하여 시그널링될 수 있다. 이러한 3비트의 정보는 LTE Rel-10의 경우 TM(Transmission Mode) 9에서 DCI 포맷 2C에 포함되어 전송되거나, LTE Rel-11의 경우 TM 10에서 DCI 포맷 2D에 포함되어 전송될 수 있다.

[71] 한편, 상술한 예는 MU-MIMO에서 최대 총 사용 레이어의 개수는 4개이고, 최대 총 가능한 단말의 개수가 4개이며, 각 단말이 하나 또는 두 개의 레이어를 사용하는 경우이다. 이러한 MU-MIMO의 경우 전체 가용한 자원 중 일부만을 사용하게 된다. 즉, 최대 8개의 안테나를 이용하는 LTE 시스템에서 각 안테나 포트에 대해서 n_{SCID} 값으로 0과 1가 모두 가능할 경우, 이론적으로는 최대 16개의 레이어를 지원할 수 있지만, 상술한 예는 MU-MIMO에서 최대 4개의 레이어를 지원한다.

[72] 도 3은 MU-MIMO에서 지원될 수 있는 단말의 최대 개수가 N개인 통신 시스템의 예를 도시한다.

[73] 도 3을 참조하면, MU-MIMO에서 지원할 수 있는 단말(310-1 내지 310-N), 즉, 기지국(320)이 동시에 하향링크 DM-RS를 전송할 수 있는 단말(310-1 내지 310-N)의 최대 개수가 N(N>4)개이고, 이때 레이어의 최대 개수는 N개이다. 이를 통해 통신 시스템은 보다 많은 단말 간의 MU-MIMO를 지원할 수 있다. 본 명세서에서, MU-MIMO의 경우 각 단말에게 지원되는 레이어의 개수는 1개 또는 2개로 할 수 있다.

[74] **<최대 가능한 단말 8, 최대 가능한 전체 레이어의 개수 8>**

[75] 일 예에서, MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 8개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 8개일 수 있다. 표 3은 이러한 경우 각 단말에 지원할 수 있는 레이어의 개수를 나타낸다.

[76] [표 3]

[77]

# of Total layers	# of Total UEs	# of layers for each UE							
		UE A	UE B	UE C	UE D	UE E	UE F	UE G	UE H
1	1	1							
2	1	2							
	2	1	1						
3	1	3							
	2	1	2						
	3	1	1	1					
4	1	4							
	2	2	2						
	3	1	1	2					
	4	1	1	1	1				
5	1	5							
	3	1	2	2					
	4	1	1	1	2				
	5	1	1	1	1	1			
6	1	6							
	3	2	2	2					
	4	1	1	2	2				
	5	1	1	1	1	2			
	6	1	1	1	1	1	1		
7	1	7							
	4	1	2	2	2				
	5	1	1	1	2	2			
	6	1	1	1	1	1	2		
	7	1	1	1	1	1	1	1	
8	1	8							
	4	2	2	2	2				
	5	1	1	2	2	2			
	6	1	1	1	1	2	2		
	7	1	1	1	1	1	1	2	
	8	1	1	1	1	1	1	1	1

[78] 표 3을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 8개의 레이어가 지원될 수 있으므로 8가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 8가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 4가지 이외에 4가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 1-5 내지 1-8과 같이 port 9와 port 10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용할 수 있다.

[79] 1-1) 1 layer, port 7, n_{SCID}=0

[80] 1-2) 1 layer, port 7, n_{SCID}=1

[81] 1-3) 1 layer, port 8, n_{SCID}=0

[82] 1-4) 1 layer, port 8, n_{SCID}=1

[83] 1-5) 1 layer, port 9, n_{SCID}=0

[84] 1-6) 1 layer, port 9, n_{SCID}=1

[85] 1-7) 1 layer, port 10, n_{SCID}=0

[86] 1-8) 1 layer, port 10, n_{SCID}=1

[87] 또한, 표 3을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 8개의 레이어가 지원될 수 있으므로 4가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 4가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 2가지 이외에 2가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 2-3 내지 2-4와 같이 port 9~10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용할 수 있다.

[88] 2-1) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=0

[89] 2-2) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=1

[90] 2-3) 2 layers, port 9~10, n_{SCID}=0

[91] 2-4) 2 layers, port 9~10, n_{SCID}=1

[92] 또한, 표 3을 참조하면, SU-MIMO에서 한 단말이 1개 내지 8개의 레이어를 사용할 수 있다. 한 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1 또는 2개의 레이어(1-1, 2-1)를 사용하는 경우와 중복된다. 한 단말이 3 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[93] 3-1) 3 layers, port 7~9

[94] 3-2) 4 layers, port 7~10

[95] 3-3) 5 layers, port 7~11

[96] 3-4) 6 layers, port 7~12

[97] 3-5) 7 layers, port 7~13

[98] 3-6) 8 layers, port 7~14

[99] 한편, 2개의 코드워드에 대해 하향링크 전송이 수행되고 단말이 1개의 코드워드를 수신하지 못한 경우, 기지국은 단말이 수신하지 못한 1개의 코드워드를 재전송할 수 있다. 재전송되는 1개의 코드워드는 1 내지 4개의 레이어를 사용할 수 있다. 이때, 1개의 코드워드가 1개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우(1-1)와 중복된다. 한 단말이 1개의 코드워드에 대해 2 내지 4개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[100] 4-1) 2 layers, port 7~8

[101] 4-2) 3 layers, port 7~9

[102] 4-3) 4 layers, port 7~10

[103] 상술한 모든 경우를 고려하면 다음의 표 4와 같이 테이블이 구성될 수 있다. 표 4에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[104] [표 4]

[105]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
4	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	4	3 layers, ports 7~9
5	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	5	4 layers, ports 7~10
6	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	6	5 layers, ports 7~11
7	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	7	6 layers, ports 7~12
8	2 layers, ports 7~8	8	7 layers, ports 7~13
9	3 layers, ports 7~9	9	8 layers, ports 7~14
10	4 layers, ports 7~10	10	Reserved
11	Reserved	11	Reserved
12	Reserved	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[106] 또는, 상술한 표 2와의 호환성(backward compatibility)을 고려하여 표 5 또는 표 6과 같이 테이블이 구성될 수 있다.

[107] [표 5]

[108]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	8	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
9	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	9	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
10	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	10	Reserved
11	Reserved	11	Reserved
12	Reserved	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[109] [표 6]

[110]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	8	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
9	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	9	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
10	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	10	Reserved
11	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	11	Reserved
12	Reserved	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[111] 표 4 내지 표 6에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[112] 표 4 내지 표 6 중 어느 하나가 기지국과 단말 사이에 약속되어 있고, 기지국이 전송하는 DM-RS의 레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 지시하는 4비트의 정보는 DCI와 같은 하향링크 제어 정보를 통하여 시그널링될 수 있다.

[113] 상술한 예에서, 표 2와 비교할 때, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우를 위해 port 9와 port 10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우가 추가되었다. 하지만, 다른 예로서, port 9, port 10, port 11, port 12에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다.

[114] 또한, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우를 위해 port 9~10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우가 추가되었다. 하지만, 다른 예로서, port 9~10, port 11~12에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다.

[115] **<최대 가능한 단말 10, 최대 가능한 전체 레이어의 개수 10>**

[116] 일 예에서, MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 10개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 10개일 수 있다. 표 7은 이러한 경우 각 단말에 지원할 수 있는 레이어의 개수를 나타낸다.

[117] [표 7]

[118]

# of Total layers	# of Total UEs	# of layers for each UE									
		UE A	UE B	UE C	UE D	UE E	UE F	UE G	UE H	UE I	UE J
1	1	1									
2	1	2									
	2	1	1								
3	1	3									
	2	1	2								
	3	1	1	1							
4	1	4									
	2	2	2								
	3	1	1	2							
	4	1	1	1	1						
5	1	5									
	3	1	2	2							
	4	1	1	1	2						
	5	1	1	1	1	1					
6	1	6									
	3	2	2	2							
	4	1	1	2	2						
	5	1	1	1	1	2					
	6	1	1	1	1	1	1				
7	1	7									
	4	1	2	2	2						
	5	1	1	1	2	2					
	6	1	1	1	1	1	2				
	7	1	1	1	1	1	1	1			
8	1	8									
	4	2	2	2	2						
	5	1	1	2	2	2					
	6	1	1	1	1	2	2				
	7	1	1	1	1	1	1	2			
	8	1	1	1	1	1	1	1	1		
9	5	1	2	2	2	2					
	6	1	1	1	2	2	2				
	7	1	1	1	1	1	2	2			
	8	1	1	1	1	1	1	1	2		
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	5	2	2	2	2	2					
	6	1	1	2	2	2	2				
	7	1	1	1	1	2	2	2			
	8	1	1	1	1	1	1	2	2		
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[119] 표 7을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 10개의 레이어가 지원될 수 있으므로 10가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 10가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 4가지 이외에 6가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 1-5 내지 1-10과 같이 port 9 내지 port 14에서 $n_{SCID}=0$을 사용할 수 있다.

[120] 1-1) 1 layer, port 7, $n_{SCID}=0$

[121] 1-2) 1 layer, port 7, n_{SCID}=1

[122] 1-3) 1 layer, port 8, n_{SCID}=0

[123] 1-4) 1 layer, port 8, n_{SCID}=1

[124] 1-5) 1 layer, port 9

[125] 1-6) 1 layer, port 10

[126] 1-7) 1 layer, port 11

[127] 1-8) 1 layer, port 12

[128] 1-9) 1 layer, port 13

[129] 1-10) 1 layer, port 14

[130] 또한, 표 7을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 10개의 레이어가 지원될 수 있으므로 5가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 5가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 2가지 이외에 3가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 2-3 내지 2-5과 같이 port 9~10, port 11,13, port 12,14에서 n_{SCID}=0을 사용할 수 있다. 도 2를 참조하여 상술한 바와 같이 port 11과 13이 같은 자원을 이용하고 port 12와 14가 같은 자원을 이용하므로, 2개의 레이어를 위해 port 11과 13이 묶이고 port 12와 14가 묶일 수 있다.

[131] 2-1) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=0

[132] 2-2) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=1

[133] 2-3) 2 layers, port 9~10

[134] 2-4) 2 layers, port 11,13

[135] 2-5) 2 layers, port 12,14

[136] 또한, 표 7을 참조하면, SU-MIMO에서 한 단말이 1개 내지 8개의 레이어를 사용할 수 있다. 한 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우(1-1, 2-1)와 중복된다. 한 단말이 3 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[137] 3-1) 3 layers, port 7~9

[138] 3-2) 4 layers, port 7~10

[139] 3-3) 5 layers, port 7~11

[140] 3-4) 6 layers, port 7~12

[141] 3-5) 7 layers, port 7~13

[142] 3-6) 8 layers, port 7~14

[143] 한편, 2개의 코드워드에 대해 하향링크 전송이 수행되고 단말이 1개의 코드워드를 수신하지 못한 경우, 기지국은 단말이 수신하지 못한 1개의 코드워드를 재전송할 수 있다. 재전송되는 1개의 코드워드는 1 내지 4개의 레이어를 사용할 수 있다. 이때, 1개의 코드워드가 1개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우(1-1)와 중복된다. 한 단말이 1개의 코드워드에 대해 2 내지 4개의 레이어를 사용하는

경우는 다음과 같을 수 있다.

[144] 4-1) 2 layers, port 7~8

[145] 4-2) 3 layers, port 7~9

[146] 4-3) 4 layers, port 7~10

[147] 상술한 모든 경우를 고려하면 다음의 표 8과 같이 테이블이 구성될 수 있다. 표 8에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[148] [표 8]

[149]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	2 layers, ports 9~10
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	2 layers, ports 11,13
4	1 layer, port 9	4	2 layers, ports 12,14
5	1 layer, port 10	5	3 layers, ports 7~9
6	1 layer, port 11	6	4 layers, ports 7~10
7	1 layer, port 12	7	5 layers, ports 7~11
8	1 layer, port 13	8	6 layers, ports 7~12
9	1 layer, port 14	9	7 layers, ports 7~13
10	2 layers, ports 7~8	10	8 layers, ports 7~14
11	3 layers, ports 7~9	11	Reserved
12	4 layers, ports 7~10	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[150] 또는, 상술한 표 2와의 호환성(backward compatibility)을 고려하여 표 9 또는 표 10과 같이 테이블이 구성될 수 있다.

[151] [표 9]

[152]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	1 layer, port 9	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 10	8	2 layers, ports 9~10
9	1 layer, port 11	9	2 layers, ports 11,13
10	1 layer, port 12	10	2 layers, ports 12,14
11	1 layer, port 13	11	Reserved
12	1 layer, port 14	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[153] [표 10]

[154]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9	8	2 layers, ports 9~10
9	1 layer, port 10	9	2 layers, ports 11,13
10	1 layer, port 11	10	2 layers, ports 12,14
11	1 layer, port 12	11	Reserved
12	1 layer, port 13	12	Reserved
13	1 layer, port 14	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[155] 표 8 내지 표 10에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[156] 표 8 내지 표 10 중 어느 하나가 기지국과 단말 사이에 약속되어 있고, 기지국이 전송하는 DM-RS의 레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 지시하는 4비트의 정보는 DCI와 같은 하향링크 제어 정보를 통하여 시그널링될 수 있다.

[157] 상술한 예에서, 표 2와 비교할 때, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우를 위해 port 9 내지 port 14에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되었다. 하지만, 다른 예로서, port 9와 port 10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우와 port 11과 port 12(또는 port 11과 port 13)에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다. 또는, port 9 내지 port 11에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다. 또는, port 9에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우와 port 10 내지 13에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다.

[158] 또한, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우를 위해 port 9~10, port 11,13, port 12,14에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되었다. 하지만, 다른 예로서, port 9~10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우와 port 11,13에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다.

[159] **<최대 가능한 단말 12, 최대 가능한 전체 레이어의 개수 12>**

[160] 일 예에서, MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 12개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 12개일 수 있다. 표 11은 이러한 경우 각 단말에 지원할 수 있는 레이어의 개수를 나타낸다.

[161] [표 11]

[162]

# of Total layers	# of Total UEs	# of layers for each UE											
		UE A	UE B	UE C	UE D	UE E	UE F	UE G	UE H	UE I	UE J	UE K	UE L
1	1	1											
2	1	2											
	2	1	1										
3	1	3											
	2	1	2										
	3	1	1	1									
4	1	4											
	2	2	2										
	3	1	1	2									
	4	1	1	1	1								
5	1	5											
	3	1	2	2									
	4	1	1	1	2								
	5	1	1	1	1	1							
6	1	6											
	3	2	2	2									
	4	1	1	2	2								
	5	1	1	1	1	2							
	6	1	1	1	1	1	1						
7	1	7											
	4	1	2	2	2								
	5	1	1	1	2	2							
	6	1	1	1	1	1	2						
	7	1	1	1	1	1	1	1					

[163]

8	1	8											
	4	2	2	2	2								
	5	1	1	2	2	2							
	6	1	1	1	1	2	2						
	7	1	1	1	1	1	1	2					
	8	1	1	1	1	1	1	1	1				
9	5	1	2	2	2	2							
	6	1	1	1	2	2	2						
	7	1	1	1	1	1	2	2					
	8	1	1	1	1	1	1	1	2				
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
10	5	2	2	2	2	2							
	6	1	1	2	2	2	2						
	7	1	1	1	1	2	2	2					
	8	1	1	1	1	1	1	2	2				
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	2			
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
11	6	1	2	2	2	2	2						
	7	1	1	1	2	2	2	2					
	8	1	1	1	1	1	2	2	2				
	9	1	1	1	1	1	1	1	2	2			
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	6	2	2	2	2	2	2						
	7	1	1	2	2	2	2	2					
	8	1	1	1	1	2	2	2	2				
	9	1	1	1	1	1	1	2	2	2			
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[164] 표 11을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 12개의 레이어가 지원될 수 있으므로 12가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 12가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 4가지 이외에 8가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 1-5 내지 1-12와 같이 port 9와 port 10에서 n_{SCID}=0 또는 1, 그리고 port 11 내지 14에서 n_{SCID}=0을 사용할 수 있다.

[165] 1-1) 1 layer, port 7, n_{SCID}=0

[166] 1-2) 1 layer, port 7, n_{SCID}=1

[167] 1-3) 1 layer, port 8, n_{SCID}=0

[168] 1-4) 1 layer, port 8, n_{SCID}=1

[169] 1-5) 1 layer, port 9, n_{SCID}=0

[170] 1-6) 1 layer, port 9, n_{SCID}=1

[171] 1-7) 1 layer, port 10, n_{SCID}=0

[172] 1-8) 1 layer, port 10, n_{SCID}=1

[173] 1-9) 1 layer, port 11

[174] 1-10) 1 layer, port 12

[175] 1-11) 1 layer, port 13

[176] 1-12) 1 layer, port 14

[177] 또한, 표 11을 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 12개의 레이어가 지원될 수 있으므로 6가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 6가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 2가지 이외에 4가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 2-3 내지 2-6과 같이 port 9~10에서 n_{SCID}=0 또는 1, 그리고 port 11,13 및 port 12,14에서 n_{SCID}=0을 사용할 수 있다.

[178] 2-1) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=0

[179] 2-2) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=1

[180] 2-3) 2 layers, port 9~10, n_{SCID}=0

[181] 2-4) 2 layers, port 9~10, n_{SCID}=1

[182] 2-5) 2 layers, port 11,13

[183] 2-6) 2 layers, port 12,14

[184] 또한, 표 11을 참조하면, SU-MIMO에서 한 단말이 1개 내지 8개의 레이어를 사용할 수 있다. 한 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우(1-1, 2-1)와 중복된다. 한 단말이 3 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다. 도 2를 참조하여 상술한 바와 같이 port 11과 13이 같은 자원을 이용하고 port 12와 14가 같은 자원을 이용하므로, 2개의 레이어를 위해 port 11과 13이 묶이고 port 12와 14가 묶일 수 있다.

[185] 3-1) 3 layers, port 7~9

[186] 3-2) 4 layers, port 7~10

[187] 3-3) 5 layers, port 7~11

[188] 3-4) 6 layers, port 7~12

[189] 3-5) 7 layers, port 7~13

[190] 3-6) 8 layers, port 7~14

[191] 한편, 2개의 코드워드에 대해 하향링크 전송이 수행되고 단말이 1개의 코드워드를 수신하지 못한 경우, 기지국은 단말이 수신하지 못한 1개의 코드워드를 재전송할 수 있다. 재전송되는 1개의 코드워드는 1 내지 4개의 레이어를 사용할 수 있다. 이때, 1개의 코드워드가 1개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우(1-1)와 중복된다. 한 단말이 1개의 코드워드에 대해 2 내지 4개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[192] 4-1) 2 layers, port 7~8

[193] 4-2) 3 layers, port 7~9

[194] 4-3) 4 layers, port 7~10

[195] 상술한 모든 경우를 고려하면 다음의 표 12와 같이 테이블이 구성될 수 있다. 표 12에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[196] [표 12]

[197]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
4	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	4	2 layers, ports 11,13
5	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	5	2 layers, ports 12,14
6	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	6	3 layers, ports 7~9
7	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	7	4 layers, ports 7~10
8	1 layer, port 11	8	5 layers, ports 7~11
9	1 layer, port 12	9	6 layers, ports 7~12
10	1 layer, port 13	10	7 layers, ports 7~13
11	1 layer, port 14	11	8 layers, ports 7~14
12	2 layers, ports 7~8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7~9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7~10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[198] 또는, 상술한 표 2와의 호환성(backward compatibility)을 고려하여 표 13 또는 표 14와 같이 테이블이 구성될 수 있다.

[199] [표 13]

[200]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	8	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
9	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	9	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
10	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	10	2 layers, ports 11,13
11	1 layer, port 11	11	2 layers, ports 12,14
12	1 layer, port 12	12	Reserved
13	1 layer, port 13	13	Reserved
14	1 layer, port 14	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[201] [표 14]

[202]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	8	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
9	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	9	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
10	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	10	2 layers, ports 11,13
11	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	11	2 layers, ports 12,14
12	1 layer, port 11	12	Reserved
13	1 layer, port 12	13	Reserved
14	1 layer, port 13	14	Reserved
15	1 layer, port 14	15	Reserved

[203] 표 12 내지 표 14에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[204] 표 12 내지 표 14 중 어느 하나가 기지국과 단말 사이에 약속되어 있고, 기지국이 전송하는 DM-RS의 레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 지시하는 4비트의 정보는 DCI와 같은 하향링크 제어 정보를 통하여 시그널링될 수 있다.

[205] 상술한 예에서, 표 2와 비교할 때, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우를 위해 port 9와 port 10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우와 port 11 내지 14에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되었다. 하지만, 다른 예로서, port 9, port 10, port 11, 및 port 13에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다.

[206] 또한, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우를 위해 port 9~10에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용하는 경우와 port 11,13, port 12,14에서 n_{SCID}=0을 사용하는 경우가 추가되었다. 하지만, 다른 예로서, port 9~10, port 11,13에서 n_{SCID} =0 또는 1을 사용하는 경우가 추가되는 것도 가능하다.

[207] **<최대 가능한 단말 16, 최대 가능한 전체 레이어의 개수 16>**

[208] 일 예에서, MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 16개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 16개일 수 있다. 표 15는 이러한 경우 각 단말에 지원할 수 있는 레이어의 개수를 나타낸다.

[209] [표 15]

[210]

# of Total layers	# of Total UEs	# of layers for each UE															
		UE A	UE B	UE C	UE D	UE E	UE F	UE G	UE H	UE I	UE J	UE K	UE L	UE M	UE N	UE O	UE P
1	1	1															
2	1	2															
	2	1	1														
3	1	3															
	2	1	2														
	3	1	1	1													
4	1	4															
	2	2	2														
	3	1	1	2													
	4	1	1	1	1												
5	1	5															
	3	1	2	2													
	4	1	1	1	2												
	5	1	1	1	1	1											
6	1	6															
	3	2	2	2													
	4	1	1	2	2												
	5	1	1	1	1	2											
	6	1	1	1	1	1	1										
7	1	7															
	4	1	2	2	2												
	5	1	1	1	2	2											
	6	1	1	1	1	1	2										
	7	1	1	1	1	1	1	1									
8	1	8															
	4	2	2	2	2												
	5	1	1	2	2	2											
	6	1	1	1	1	2	2										
	7	1	1	1	1	1	1	2									
	8	1	1	1	1	1	1	1	1								
9	5	1	2	2	2	2											
	6	1	1	1	2	2	2										
	7	1	1	1	1	1	2	2									
	8	1	1	1	1	1	1	1	2								
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
10	5	2	2	2	2	2											
	6	1	1	2	2	2	2										
	7	1	1	1	1	2	2	2									
	8	1	1	1	1	1	1	2	2								
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	2							
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						

[211]

11	6	1	2	2	2	2	2										
	7	1	1	1	2	2	2	2									
	8	1	1	1	1	1	2	2	2								
	9	1	1	1	1	1	1	1	2	2							
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2						
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
12	6	2	2	2	2	2	2										
	7	1	1	2	2	2	2	2									
	8	1	1	1	1	2	2	2	2								
	9	1	1	1	1	1	1	2	2	2							
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2						
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2					
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
13	7	1	2	2	2	2	2	2									
	8	1	1	1	2	2	2	2	2								
	9	1	1	1	1	1	2	2	2	2							
	10	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2						
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2					
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
14	7	2	2	2	2	2	2	2									
	8	1	1	2	2	2	2	2	2								
	9	1	1	1	1	2	2	2	2	2							
	10	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2						
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2					
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2				
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2			
	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
15	8	1	2	2	2	2	2	2	2								
	9	1	1	1	2	2	2	2	2	2							
	10	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2						
	11	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2					
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2				
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2			
	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	8	2	2	2	2	2	2	2	2								
	9	1	1	2	2	2	2	2	2	2							
	10	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2						
	11	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2					
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2				
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2			
	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[212] 표 15를 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 16개의 레이어가 지원될 수 있으므로 16가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 16가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 4가지 이외에 12가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 1-5 내지 1-16과 같이 port 9 내지 port 14에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용할 수 있다.

[213] 1-1) 1 layer, port 7, n_{SCID}=0

[214] 1-2) 1 layer, port 7, n_{SCID}=1

[215] 1-3) 1 layer, port 8, n_{SCID}=0

[216] 1-4) 1 layer, port 8, n_{SCID}=1

[217] 1-5) 1 layer, port 9, n_{SCID}=0

[218] 1-6) 1 layer, port 9, n_{SCID}=1

[219] 1-7) 1 layer, port 10, n_{SCID}=0

[220] 1-8) 1 layer, port 10, n_{SCID}=1

[221] 1-9) 1 layer, port 11, n_{SCID}=0

[222] 1-10) 1 layer, port 11, n_{SCID}=1

[223] 1-11) 1 layer, port 12, n_{SCID}=0

[224] 1-12) 1 layer, port 12, n_{SCID}=1

[225] 1-13) 1 layer, port 13, n_{SCID}=0

[226] 1-14) 1 layer, port 13, n_{SCID}=1

[227] 1-15) 1 layer, port 14, n_{SCID}=0

[228] 1-16) 1 layer, port 14, n_{SCID}=1

[229] 또한, 표 15를 참조하면, MU-MIMO에서 각 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우, 최대 16개의 레이어가 지원될 수 있으므로 8가지 경우가 필요할 수 있다. 상기 8가지 경우를 위해서는 표 2에 따른 2가지 이외에 6가지가 더 추가될 수 있다. 이를 위해서는 아래에서 2-3 내지 2-8과 같이 port 9~10, port 11,13, port 12,14에서 n_{SCID}=0 또는 1을 사용할 수 있다. 도 2를 참조하여 상술한 바와 같이 port 11과 13이 같은 자원을 이용하고 port 12와 14가 같은 자원을 이용하므로, 2개의 레이어를 위해 port 11과 13이 묶이고 port 12와 14가 묶일 수 있다.

[230] 2-1) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=0

[231] 2-2) 2 layers, port 7~8, n_{SCID}=1

[232] 2-3) 2 layers, port 9~10, n_{SCID}=0

[233] 2-4) 2 layers, port 9~10, n_{SCID}=1

[234] 2-5) 2 layers, port 11,13, n_{SCID}=0

[235] 2-6) 2 layers, port 11,13, n_{SCID}=1

[236] 2-7) 2 layers, port 12,14, n_{SCID}=0

[237] 2-8) 2 layers, port 12,14, n_{SCID}=1

[238] 또한, 표 15를 참조하면, SU-MIMO에서 한 단말이 1개 내지 8개의 레이어를 사용할 수 있다. 한 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1 또는 2개의 레이어를 사용하는 경우(1-1, 2-1)와 중복된다. 한 단말이 3 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[239] 3-1) 3 layers, port 7~9

[240] 3-2) 4 layers, port 7~10

[241] 3-3) 5 layers, port 7~11

[242] 3-4) 6 layers, port 7~12

[243] 3-5) 7 layers, port 7~13

[244] 3-6) 8 layers, port 7~14

[245] 한편, 2개의 코드워드에 대해 하향링크 전송이 수행되고 단말이 1개의 코드워드를 수신하지 못한 경우, 기지국은 단말이 수신하지 못한 1개의 코드워드를 재전송할 수 있다. 재전송되는 1개의 코드워드는 1 내지 4개의 레이어를 사용할 수 있다. 이때, 1개의 코드워드가 1개의 레이어를 사용하는 경우는 상술한 MU-MIMO에서 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우(1-1)와 중복된다. 한 단말이 1개의 코드워드에 대해 2 내지 4개의 레이어를 사용하는 경우는 다음과 같을 수 있다.

[246] 4-1) 2 layers, port 7~8

[247] 4-2) 3 layers, port 7~9

[248] 4-3) 4 layers, port 7~10

[249] 상술한 모든 경우를 고려하면 다음의 표 16과 같이 테이블이 구성될 수 있다. 표 16에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[250] [표 16]

[251]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
4	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	4	2 layers, ports 11, 13, n_{SCID} =0
5	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	5	2 layers, ports 11, 13, n_{SCID} =1
6	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	6	2 layers, ports 12, 14, n_{SCID} =0
7	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	7	2 layers, ports 12, 14, n_{SCID} =1
8	1 layer, port 11, n_{SCID}=0	8	3 layers, ports 7~9
9	1 layer, port 11, n_{SCID} =1	9	4 layers, ports 7~10
10	1 layer, port 12, n_{SCID} =0	10	5 layers, ports 7~11
11	1 layer, port 12, n_{SCID} =1	11	6 layers, ports 7~12
12	1 layer, port 13, n_{SCID}=0	12	7 layers, ports 7~13
13	1 layer, port 13, n_{SCID} =1	13	8 layers, ports 7~14
14	1 layer, port 14, n_{SCID} =0	14	Reserved
15	1 layer, port 14, n_{SCID} =1	15	Reserved
16	2 layers, ports 7~8	16	Reserved
17	3 layers, ports 7~9	17	Reserved
18	4 layers, ports 7~10	18	Reserved

[252]

19	Reserved	19	Reserved
20	Reserved	20	Reserved
21	Reserved	21	Reserved
22	Reserved	22	Reserved
23	Reserved	23	Reserved
24	Reserved	24	Reserved
25	Reserved	25	Reserved
26	Reserved	26	Reserved
27	Reserved	27	Reserved
28	Reserved	28	Reserved
29	Reserved	29	Reserved
30	Reserved	30	Reserved
31	Reserved	31	Reserved

[253] 또는, 상술한 표 2와의 호환성(backward compatibility)을 고려하여 표 17 또는 표 18과 같이 테이블이 구성될 수 있다.

[254] [표 17]

[255]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	8	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
9	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	9	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
10	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	10	2 layers, ports 11, 13, n_{SCID} =0
11	1 layer, port 11, n_{SCID}=0	11	2 layers, ports 11, 13, n_{SCID} =1
12	1 layer, port 11, n_{SCID} =1	12	2 layers, ports 12, 14, n_{SCID} =0
13	1 layer, port 12, n_{SCID} =0	13	2 layers, ports 12, 14, n_{SCID} =1
14	1 layer, port 12, n_{SCID} =1	14	Reserved
15	1 layer, port 13, n_{SCID}=0	15	Reserved
16	1 layer, port 13, n_{SCID} =1	16	Reserved
17	1 layer, port 14, n_{SCID} =0	17	Reserved
18	1 layer, port 14, n_{SCID} =1	18	Reserved

[256]

19	Reserved	19	Reserved
20	Reserved	20	Reserved
21	Reserved	21	Reserved
22	Reserved	22	Reserved
23	Reserved	23	Reserved
24	Reserved	24	Reserved
25	Reserved	25	Reserved
26	Reserved	26	Reserved
27	Reserved	27	Reserved
28	Reserved	28	Reserved
29	Reserved	29	Reserved
30	Reserved	30	Reserved
31	Reserved	31	Reserved

[257]

[258] [표 18]

[259]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =0
1	1 layer, port 7, n_{SCID} =1	1	2 layers, ports 7~8, n_{SCID} =1
2	1 layer, port 8, n_{SCID} =0	2	3 layers, ports 7~9
3	1 layer, port 8, n_{SCID} =1	3	4 layers, ports 7~10
4	2 layers, ports 7~8	4	5 layers, ports 7~11
5	3 layers, ports 7~9	5	6 layers, ports 7~12
6	4 layers, ports 7~10	6	7 layers, ports 7~13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7~14
8	1 layer, port 9, n_{SCID}=0	8	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =0
9	1 layer, port 9, n_{SCID} =1	9	2 layers, ports 9~10, n_{SCID} =1
10	1 layer, port 10, n_{SCID} =0	10	2 layers, ports 11, 13, n_{SCID} =0
11	1 layer, port 10, n_{SCID} =1	11	2 layers, ports 11, 13, n_{SCID} =1
12	1 layer, port 11, n_{SCID}=0	12	2 layers, ports 12, 14, n_{SCID} =0
13	1 layer, port 11, n_{SCID} =1	13	2 layers, ports 12, 14, n_{SCID} =1
14	1 layer, port 12, n_{SCID} =0	14	Reserved
15	1 layer, port 12, n_{SCID} =1	15	Reserved
16	1 layer, port 13, n_{SCID}=0	16	Reserved
17	1 layer, port 13, n_{SCID} =1	17	Reserved
18	1 layer, port 14, n_{SCID} =0	18	Reserved
19	1 layer, port 14, n_{SCID} =1	19	Reserved

[260]

20	Reserved	20	Reserved
21	Reserved	21	Reserved
22	Reserved	22	Reserved
23	Reserved	23	Reserved
24	Reserved	24	Reserved
25	Reserved	25	Reserved
26	Reserved	26	Reserved
27	Reserved	27	Reserved
28	Reserved	28	Reserved
29	Reserved	29	Reserved
30	Reserved	30	Reserved
31	Reserved	31	Reserved

[261] 표 16 내지 표 18에서 스크램블링 아이디의 값이 따로 표기되지 않은 경우에서의 스크램블링 아이디의 값(n_{SCID})은 0이다.

[262] 표 16 내지 표 18 중 어느 하나가 기지국과 단말 사이에 약속되어 있고, 기지국이 전송하는 DM-RS의 레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 지시하는 5비트의 정보는 DCI와 같은 하향링크 제어 정보를 통하여 시그널링될 수 있다.

[263] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 DM-RS 전송 방법을 도시하는 흐름도이다.

[264] 도 4를 참조하면, 기지국과 단말은 PDSCH에 관련된 DM-RS를 전송할 때 사용되는 레이어의 개수, 안테나 포트, 및 스크램블링 아이디의 정보를 포함하는 테이블을 구비하고 있다(S400).

[265] 1개의 코드워드의 경우, 테이블은 N(N>4)개의 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N개의 필드, 및 재전송일 경우를 위한 레이어 개수 2개 내지 4개, 이에 대응되는 2개 내지 4개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 3개의 필드를 포함할 수 있다.

[266] 2개의 코드워드의 경우, 테이블은 N/2개의 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 하나의 단말이 3개 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 3개 내지 8개, 이에 대응되는 3개 내지 8개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[267] MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 8개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 8개일 경우, 테이블은 상술한 표 4 내지 표 6 중 어느 하나일 수 있다. 테이블은, (1) 1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 및 2개 내지 4개의 레이어, 안테나 포트 7~8, 7~9 또는 7~10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, (2) 2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7~8 또는 9~10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 및 3개 내지

8개의 레이어, 안테나 포트 7~9, 7~10, 7~11, 7~12, 7~13 또는 7~14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[268] MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 10개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 10일 경우, 테이블은 상술한 표 8 내지 표 10 중 어느 하나일 수 있다. 테이블은, (1) 1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 또는 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 14, 스트램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드, 및 2개 내지 4개의 레이어, 안테나 포트 7~8, 7~9 또는 7~10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, (2) 2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7~8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 2개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 9~10, 11,13 또는 12,14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드, 및 3개 내지 8개의 레이어, 안테나 포트 7~9, 7~10, 7~11, 7~12, 7~13 또는 7~14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[269] MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 12개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 12개일 경우, 테이블은 상술한 표 12 내지 표 14 중 어느 하나일 수 있다. 테이블은, (1) 1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 11 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 4개의 필드, 및 2개 내지 4개의 레이어, 안테나 포트 7~8, 7~9 또는 7~10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, (2) 2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7~8 또는 9~10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 11,13 또는 12,14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 2개의 필드, 및 3개 내지 8개의 레이어, 안테나 포트 7~9, 7~10, 7~11, 7~12, 7~13 또는 7~14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[270] MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수는 16개이고, 최대 가능한 전체 레이어의 개수는 16개일 경우, 테이블은 상술한 표 16 내지 표 18 중 어느 하나일 수 있다. 테이블은, (1) 1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 0 또는 1을 지시하는 16개의 필드, 및 2개 내지 4개의 레이어, 안테나 포트 7~8, 7~9 또는 7~10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드를 포함하고, (2) 2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7~8, 9~10, 11,13 또는 12,14, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 및 3개 내지 8개의 레이어, 안테나 포트 7~9, 7~10, 7~11, 7~12, 7~13 또는 7~14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[271] 다시 도 4를 참조하면, 기지국은 상술한 테이블을 이용하여 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 4 또는 5 비트 정보를 DCI와 같은 제어 정보 내에 포함시켜 단말로 전송한다(S410). MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수가 8, 10 또는 12개인 경우 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보는 4비트일 수 있고, 최대 가능한

단말의 개수가 16개인 경우 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보는 5비트일 수 있다.

[272] 기지국은 PDSCH에 관련된 DM-RS를 단말로 전송한다(S420). 단말은 사전에 구비된 테이블과 S410 단계에서 전송된 4 또는 5 비트 정보를 이용하여 특정된 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 이용하여 PDSCH에 관련된 DM-RS를 복조한다. 수신된 DM-RS는 PDSCH를 복조하기 위해 사용될 수 있다.

[273] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시하는 블록도이다.

[274] 도 5를 참조하면, 기지국(500)은 테이블 저장부(510), 제어 정보 전송부(520), 및 DM-RS 전송부(530)를 포함할 수 있다.

[275] 테이블 저장부(510)는 기지국과 단말은 PDSCH에 관련된 DM-RS를 전송할 때 사용되는 레이어의 개수, 안테나 포트, 및 스크램블링 아이디의 정보를 포함하는 테이블을 저장하고 있다.

[276] 1개의 코드워드의 경우, 테이블은, N(N>4)개의 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N개의 필드, 및 재전송 경우를 위한 레이어 개수 2개 내지 4개, 이에 대응되는 2개 내지 4개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 3개의 필드를 포함할 수 있다.

[277] 2개의 코드워드의 경우, 테이블은, N/2개의 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 하나의 단말이 3개 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 3개 내지 8개, 이에 대응되는 3개 내지 8개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[278] 제어 정보 전송부(520)는 상술한 테이블을 이용하여 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 4 또는 5 비트 정보를 DCI와 같은 제어 정보 내에 포함시켜 단말로 전송한다. MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수가 8, 10 또는 12개인 경우 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보는 4비트일 수 있고, 최대 가능한 단말의 개수가 16개인 경우 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보는 5비트일 수 있다.

[279] DM-RS 전송부(530)는 DM-RS를 생성하여 단말로 전송한다.

[280] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.

[281] 도 6을 참조하면, 단말(600)은 테이블 저장부(610), 제어 정보 수신부(620), 및 DM-RS 수신부(630)를 포함한다.

[282] 테이블 저장부(610)는 기지국과 단말은 PDSCH에 관련된 DM-RS를 전송할 때 사용되는 레이어의 개수, 안테나 포트, 및 스크램블링 아이디의 정보를 포함하는 테이블을 저장하고 있다.

[283] 1개의 코드워드의 경우, 테이블은, N(N>4)개의 단말이 1개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링

아이디를 지시하는 N개의 필드, 및 재전송 경우를 위한 레이어 개수 2개 내지 4개, 이에 대응되는 2개 내지 4개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 3개의 필드를 포함할 수 있다.

[284] 2개의 코드워드의 경우, 테이블은, N/2개의 단말이 2개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 하나의 단말이 3개 내지 8개의 레이어를 사용하는 경우를 위한 레이어 개수 3개 내지 8개, 이에 대응되는 3개 내지 8개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함할 수 있다.

[285] 제어 정보 수신부(620)는 상술한 테이블을 이용하여 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 4 또는 5 비트 정보를 포함하는 DCI와 같은 제어 정보를 수신한다. MU-MIMO 환경에서 최대 가능한 단말의 개수가 8, 10 또는 12개인 경우 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보는 4비트일 수 있고, 최대 가능한 단말의 개수가 16개인 경우 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보는 5비트일 수 있다.

[286] DM-RS 수신부(630)는 상술한 테이블과 테이블에서 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 4 또는 5 비트 정보를 이용하여 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하고, 특정된 레이어의 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 이용하여 PDSCH에 관련된 DM-RS를 복조한다.

[287] 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.

[288] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[289] 본 특허출원은 2012년 12월 18일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2012-0148497 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple Output) 환경에서 기지국이 단말로 하향링크 참조 신호 구성 정보를 시그널링하는 방법으로서,
상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하고,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2개 내지 4개 중 하나, 이에 대응되는 2개 내지 4개 안테나 포트들을 지시하는 3개의 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 레이어 개수 3개 내지 8개 중 하나, 이에 대응되는 3개 내지 8개 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 N은 8인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8 또는 9 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을

지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 N은 10인 경우
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 또는 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 2개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 10, 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 N은 12인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 11 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 또는 9 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 11과 13, 또는 12와 14,

스크램블링 아이디 0을 지시하는 2개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 N은 16인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 16개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 9 내지 10, 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 구성 정보의 시그널링 방법.

[청구항 6] MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple Output) 환경에서
단말이 하향링크 참조 신호를 수신하는 방법으로서,
상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
상기 제어 정보에 기초하여 특정된 상기 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 이용하여 상기 하향링크 참조

신호를 복조하는 단계를 포함하고,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2개 내지 4개 중 하나, 이에 대응되는 2개 내지 4개 안테나 포트들을 지시하는 3개의 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 레이어 개수 3개 내지 8개 중 하나, 이에 대응되는 3개 내지 8개 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 수신 방법.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
N은 8인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8 또는 9 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 수신 방법.

[청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 N은 10인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 또는 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0을 지시하는

6개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 2개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 10, 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 하향링크 참조 신호 수신 방법.

[청구항 9] 제 6 항에 있어서,
상기 N은 12인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 11 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 또는 9 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 2개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를

포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 수신 방법.

[청구항 10] 제 6 항에 있어서,
상기 N은 16인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 16개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 9 내지 10, 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 하향링크 참조 신호 수신 방법.

[청구항 11] MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple Output) 환경에서 하향링크 참조 신호를 수신하는 단말로서,
상기 하향링크 참조 신호를 전송할 때 사용되는 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 테이블에서 특정하기 위한 4 또는 5 비트의 제어 정보를 기지국으로부터 수신하는 제어 정보 수신부; 및
상기 제어 정보에 기초하여 특정된 상기 안테나 포트, 스크램블링 아이디, 및 레이어의 개수 정보를 이용하여 상기 하향링크 참조 신호를 복조하는 참조 신호 수신부를 포함하고,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 1개, 1개의 안테나 포트, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N(N>4)개의 필드, 및 레이어 개수 2개 내지 4개 중 하나, 이에 대응되는 2개 내지 4개 안테나 포트들을 지시하는 3개의 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 레이어 개수 2개, 2개의 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 N/2개의 필드, 및 레이어

개수 3개 내지 8개 중 하나, 이에 대응되는 3개 내지 8개 안테나 포트들, 1개의 스크램블링 아이디를 지시하는 6개의 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 단말.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 N은 8인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8 또는 9 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 단말.

[청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 N은 10인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 또는 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 6개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 2개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 9 내지 10, 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 3개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9,

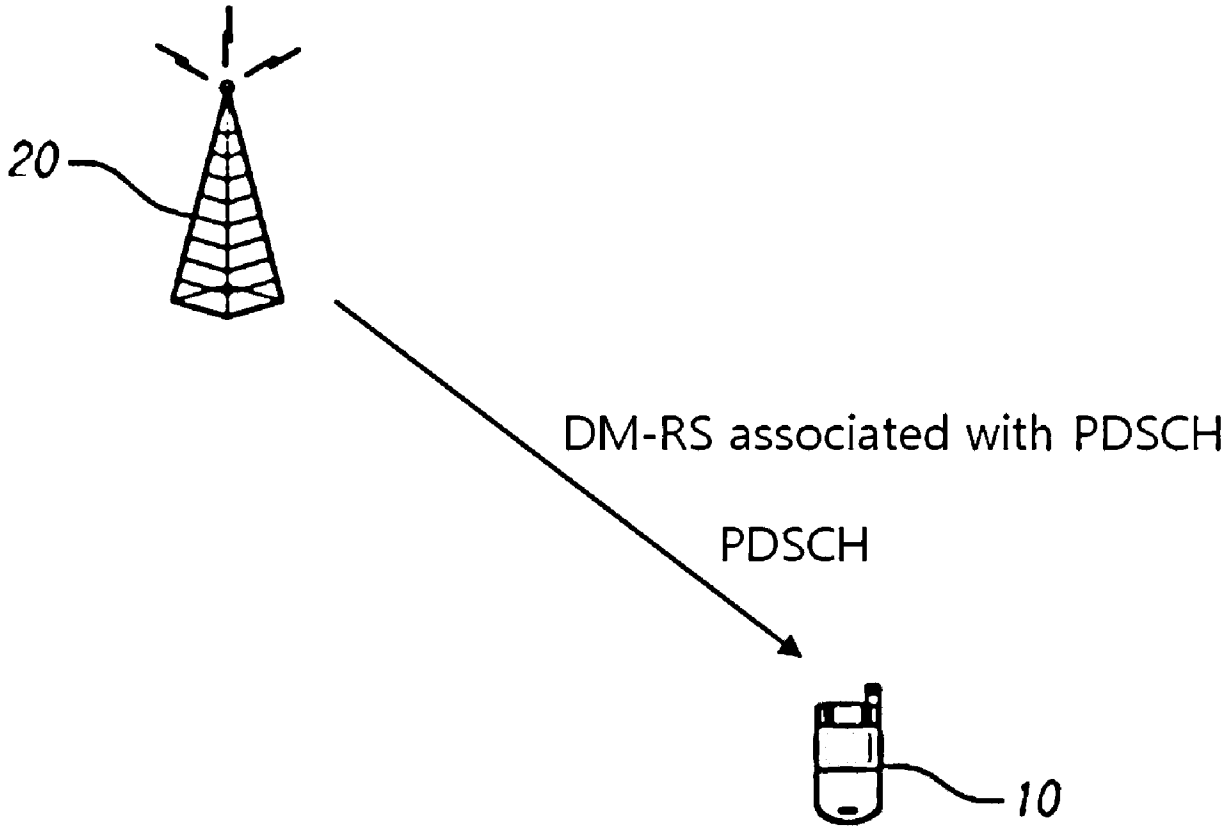
스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 N은 12인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 1개의 레이어, 안테나 포트 11 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 또는 9 내지 10, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 4개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 2개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을
특징으로 하는 단말.

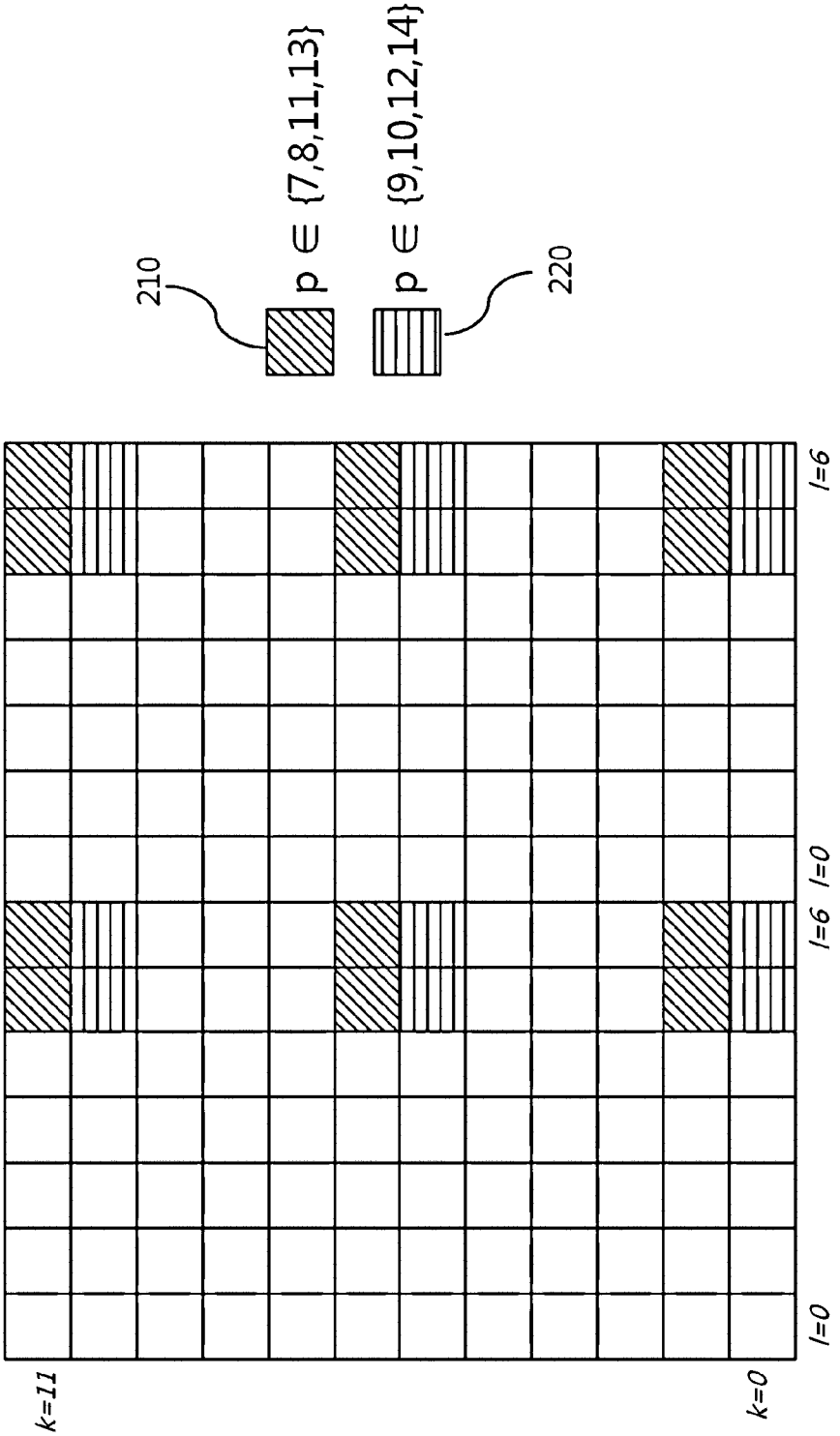
[청구항 15] 제 11 항에 있어서,
상기 N은 16인 경우,
상기 테이블은,
1개의 코드워드에 대하여, 1개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14 중 하나, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 16개의 필드, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 스크램블링 아이디 0을 지시하는

필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하고,
2개의 코드워드에 대하여, 2개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 8, 9 내지 10, 11과 13, 또는 12와 14, 스크램블링 아이디 0 또는 1을 지시하는 8개의 필드, 3개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 9, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 4개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 10, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 5개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 11, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 6개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 12, 스크램블링 아이디 0를 지시하는 필드, 7개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 13, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드, 및 8개의 레이어, 안테나 포트 7 내지 14, 스크램블링 아이디 0을 지시하는 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

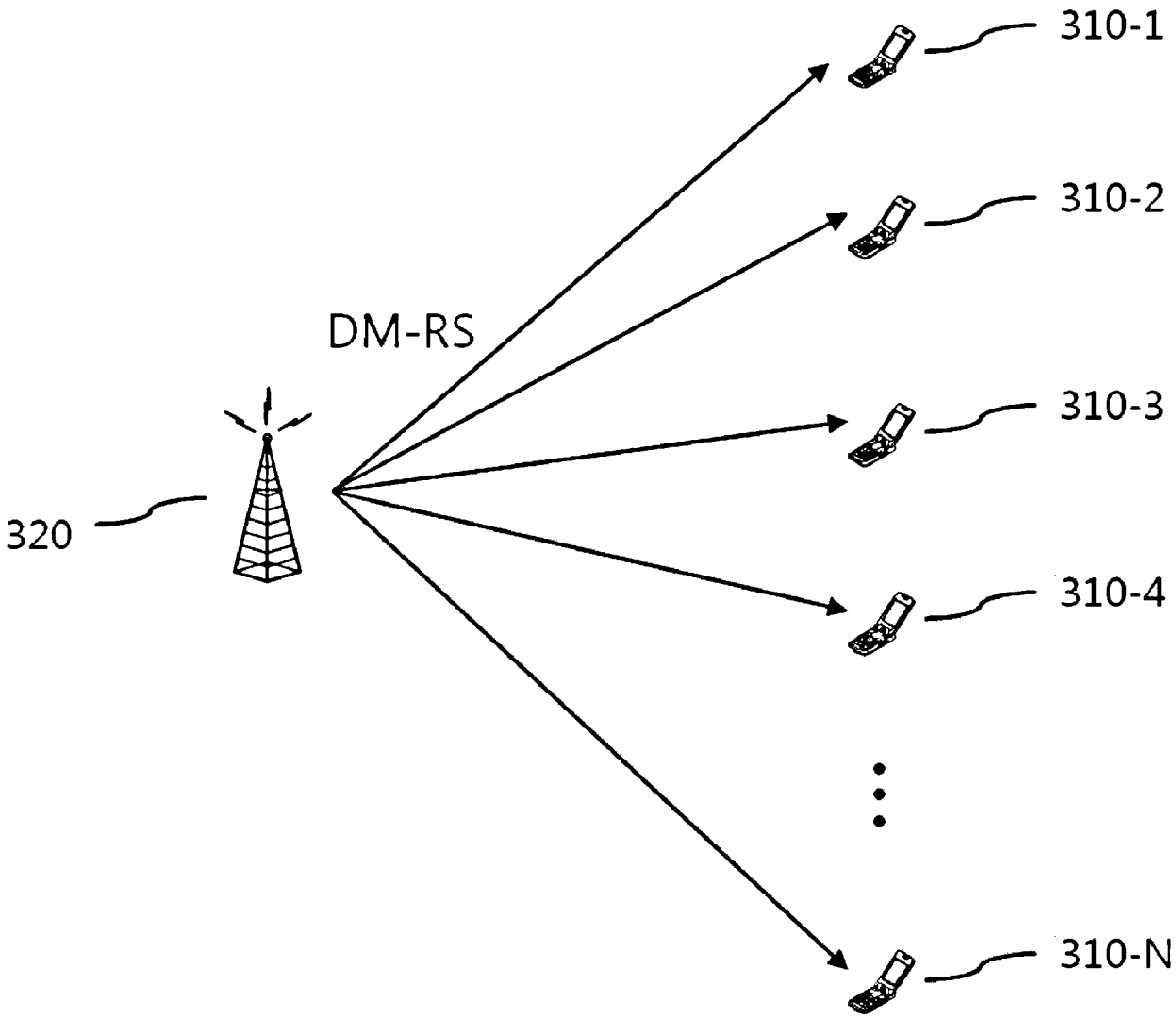
[Fig. 1]



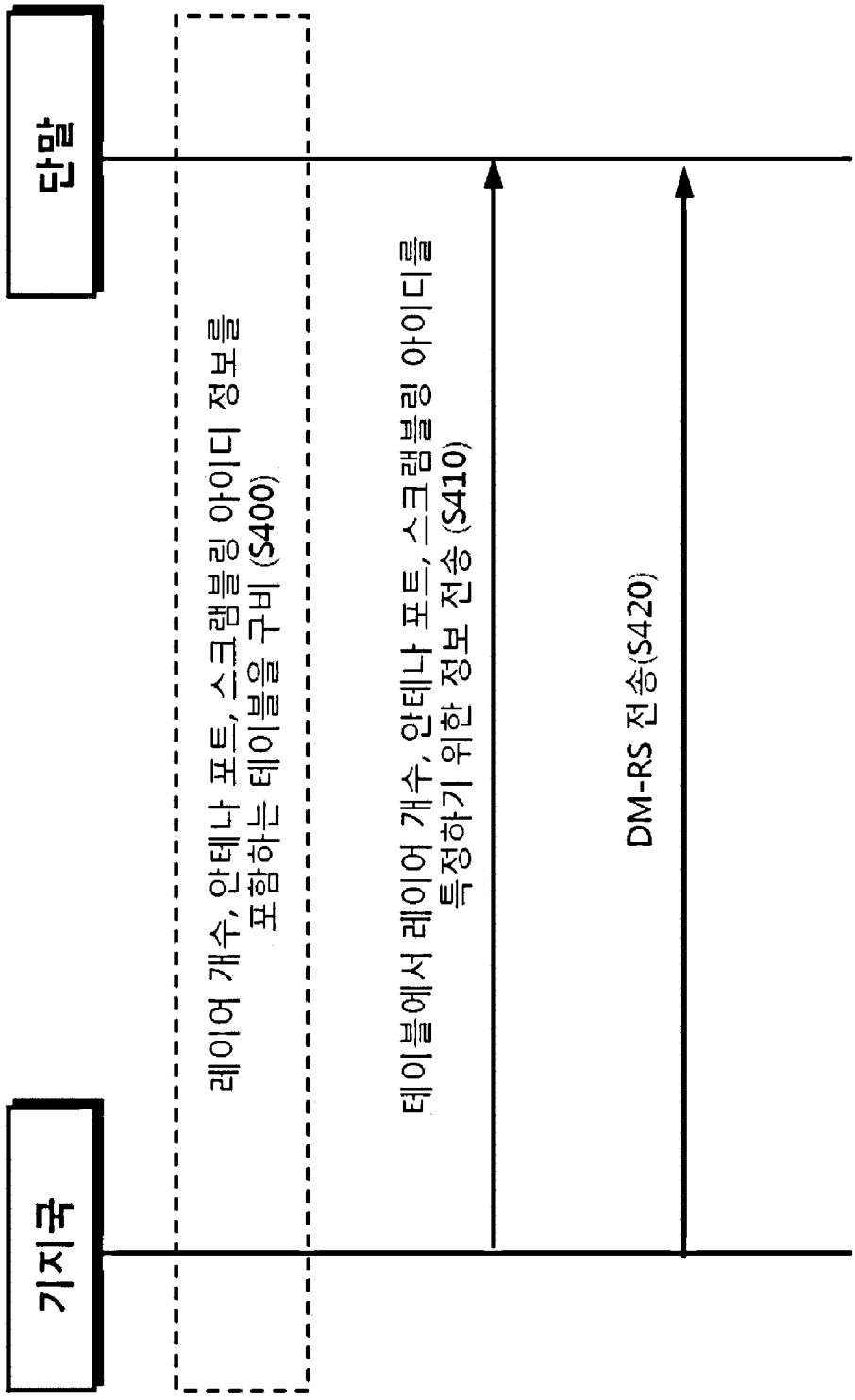
[Fig. 2]



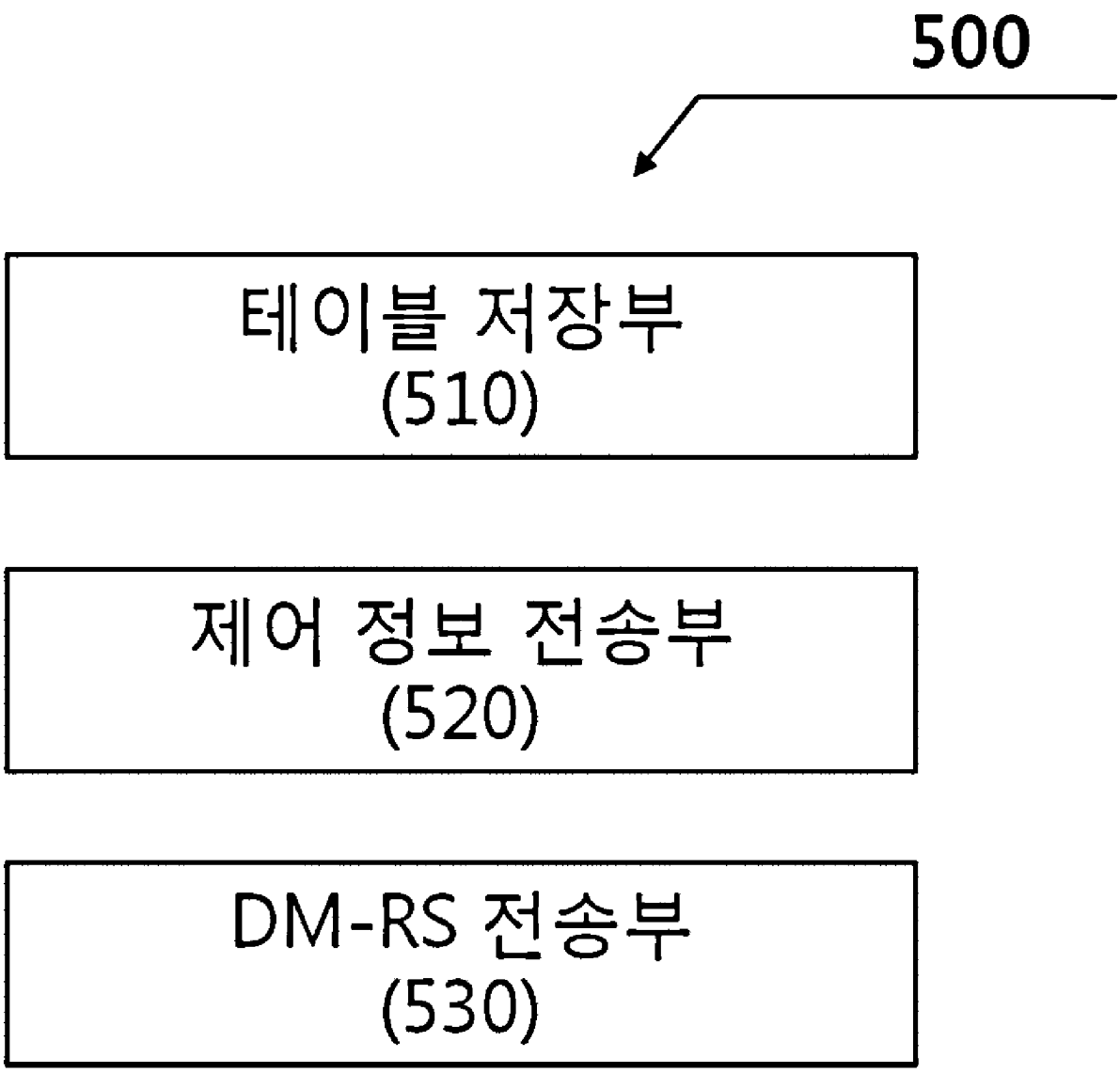
[Fig. 3]



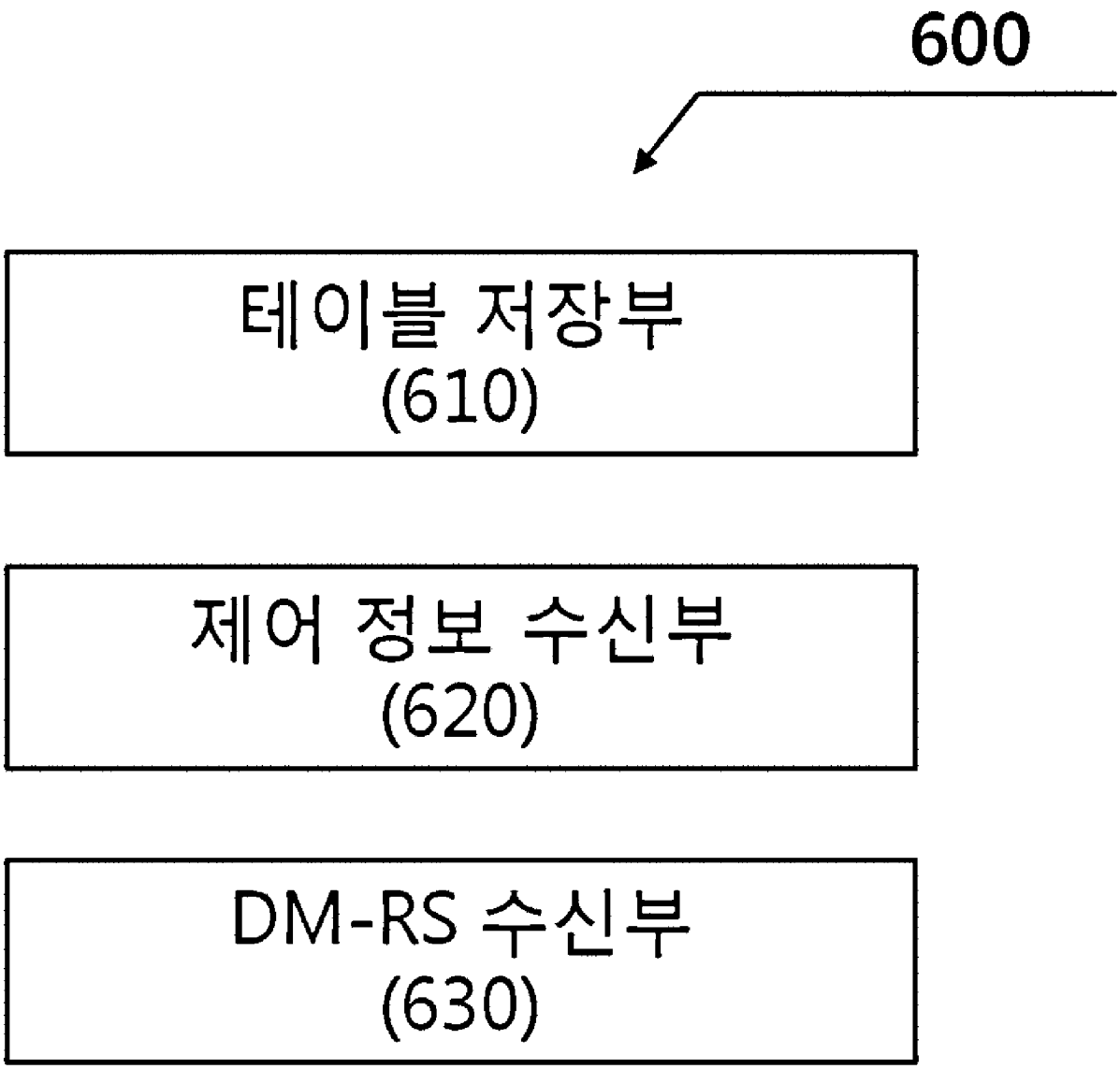
[Fig. 4]


단말
기지국
레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디 정보를 포함하는 테이블을 구비 (S400)
테이블에서 레이어 개수, 안테나 포트, 스크램블링 아이디를 특정하기 위한 정보 전송 (S410)
DM-RS 전송(S420)

[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/011241

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; H04B 7/26; H04W 48/12; H04J 11/00

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: MU-MIMO, downlink reference signal, DMRS(DeModulation Reference Signal), antenna port, scrambling ID(SCID), layer count, table, cord word, field, demodulation, DCI(Downlink Control Information)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012-102595 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 August 2012 See paragraphs 66-68, 70, 86, 87, 112, 113, 129; tables 2, 3, 10; and figures 7, 11.	1,2,6,7,11,12
A		3-5,8-10,13-15
A	EP 2503825 A1 (ZTE CORPORATION) 26 September 2012 See paragraphs 14, 29-54; and figure 1.	1-15
A	KR 10-2012-0122816 A (PANTECH CO.,LTD.) 07 November 2012 See paragraphs 39-72; tables 2, 3; and figures 1, 2.	1-15
A	3GPP TS 36.212 v11.0.0, "3GPP;TSGRAN; E-UTRA; Multiplexing and channel coding (Release 11)", September 2012 (http://www.3gpp.org/DynaReport/36212.htm) See pages 70-71; and tables 5.3.3.1.5C-1.	1-15
A	ZTE et al., "Way Forward on Transmission Mode and DCI Design for Rel-10 DL MIMO", R1-105783, 3GPP TSG RAN WG1 #62bis, Xi'an, China, 11-15 October 2010 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_62b/Docs/) See pages 2, 3.	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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 MARCH 2014 (19.03.2014)	**20 MARCH 2014 (20.03.2014)**

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 application No.
PCT/KR2013/011241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-102595 A2	02/08/2012	EP 2487825 A2	15/08/2012
		KR 10-2012-0087773 A	07/08/2012
		US 2012-0195271 A1	02/08/2012
		WO 2012-102595 A3	11/10/2012
EP 2503825 A1	26/09/2012	CN 101834629 A	15/09/2010
		JP 2013-526132 A	20/06/2013
		KR 10-2012-0109588 A	08/10/2012
		RU 2012125165 A	27/12/2013
		US 2013-0235811 A1	12/09/2013
		WO 2011-124099 A1	13/10/2011
KR 10-2012-0122816 A	07/11/2012	WO 2012-148207 A2	01/11/2012
		WO 2012-148207 A3	21/03/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/011241

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/04; H04B 7/26; H04W 48/12; H04J 11/00

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: MU-MIMO, 하향링크 참조 신호, DMRS(DeModulation Reference Signal), 안테나 포트, 스크램블링 아이디(SCID), 레이어 개수, 테이블, 코드워드, 필드, 복조, DCI(Downlink Control Information)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2012-102595 A2 (삼성전자 주식회사) 2012.08.02 단락 66-68, 70, 86, 87, 112, 113, 129; 표 2, 3, 10; 및 도면 7, 11 참조.	1,2,6,7,11,12
A		3-5,8-10,13-15
A	EP 2503825 A1 (ZTE CORPORATION) 2012.09.26 단락 14, 29-54; 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-2012-0122816 A (주식회사 팬택) 2012.11.07 단락 39-72; 표 2, 3; 및 도면 1, 2 참조.	1-15
A	3GPP TS 36.212 v11.0.0, `3GPP;TSGRAN; E-UTRA; Multiplexing and channel coding (Release 11)`, 2012.09 (http://www.3gpp.org/DynaReport/36212.htm) 페이지 70-71; 및 테이블 5.3.3.1.5C-1 참조.	1-15
A	ZTE 외 7명, 'Way Forward on Transmission Mode and DCI Design for Rel-10 DL MIMO`, R1-105783, 3GPP TSG RAN WG1 #62bis, Xi`an, China, 2010.10.11-15 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_62b/Docs/) 페이지 2, 3 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 03월 19일 (19.03.2014)	2014년 03월 20일 (20.03.2014)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/011241

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-102595 A2	2012/08/02	EP 2487825 A2	2012/08/15
		KR 10-2012-0087773 A	2012/08/07
		US 2012-0195271 A1	2012/08/02
		WO 2012-102595 A3	2012/10/11
EP 2503825 A1	2012/09/26	CN 101834629 A	2010/09/15
		JP 2013-526132 A	2013/06/20
		KR 10-2012-0109588 A	2012/10/08
		RU 2012125165 A	2013/12/27
		US 2013-0235811 A1	2013/09/12
		WO 2011-124099 A1	2011/10/13
KR 10-2012-0122816 A	2012/11/07	WO 2012-148207 A2	2012/11/01
		WO 2012-148207 A3	2013/03/21