



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년03월25일  
 (11) 등록번호 10-1377801  
 (24) 등록일자 2014년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-7020914  
 (22) 출원일자(국제) 2011년01월17일  
 심사청구일자 2012년08월09일  
 (85) 번역문제출일자 2012년08월09일  
 (65) 공개번호 10-2012-0112781  
 (43) 공개일자 2012년10월11일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2011/050642  
 (87) 국제공개번호 WO 2011/089993  
 국제공개일자 2011년07월28일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2010-011868 2010년01월22일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 WO2009023850 A1  
 JP2009212615 A  
 전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자  
**샤프 가부시키키가이샤**  
 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22  
 방 22고  
 (72) 발명자  
**노가미 도시조**  
 일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노구 나가  
 이쵸 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내  
**시메자와 가즈유키**  
 일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노구 나가  
 이쵸 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내  
 (74) 대리인  
**이중희, 장수길, 박충범**

심사관 : 이진익

(54) 발명의 명칭 **송신 장치, 수신 장치, 통신 시스템 및 통신 방법**

**(57) 요약**

효율적인 시그널링으로 종래의 포트 수보다 많은 포트 수로의 확장을 가능하게 함으로써 높은 전송 효율을 실현한다. 통신 시스템은, 기지국으로부터 단말기 장치에 송신하는 송신 데이터의 공간 다중수인 등급의 최대가 8이다. 기지국은, 송신 데이터의 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하고, 송신 데이터와, 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 제어 정보를 송신한다. 단말 장치는, 송신 데이터와, 참조 신호와, 제어 정보를 수신하고, 제어 정보를 이용해서 참조 신호를 식별한다.

**대표도**

등급 정보		1	1	1	2	2	2	3	4	5	6	7	8
CW1	MCS / RV	enable	enable	enable	enable	enable	enable	-	-	-	-	-	-
	NDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CW2	MCS / RV	disable	disable	enable	disable	disable	enable	-	-	-	-	-	-
	NDI	0	1	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-
포트		포트 7	포트 8	포트 7과 포트 8	포트 9	포트 10	포트 9와 포트 10	포트 7-9	포트 7- 10	포트 7- 11	포트 7- 12	포트 7- 13	포트 7- 14

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

수신 장치와 통신을 행하는 송신 장치로서,

상기 수신 장치앞의 송신 데이터의 공간 다중수이며, 최대값이 8인 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 제어 정보 생성부와,

상기 송신 데이터와, 상기 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 상기 수신 장치가 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 상기 제어 정보를 송신하는 송신부를 구비하고,

상기 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태 내지 제8 상태 중, 제3 상태 내지 제8 상태는, 각각 등급이 3 내지 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타내고,

상기 제1 상태는 상기 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 상기 제2 상태는 상기 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타내는 송신 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

송신 장치와 통신을 행하는 수신 장치로서,

송신 데이터와, 상기 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 상기 송신 데이터의 공간 다중수이며, 최대값이 8인 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 수신부와,

상기 제어 정보를 이용하여, 상기 참조 신호를 식별하는 식별부를 구비하고,

상기 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태 내지 제8 상태 중, 제3 상태 내지 제8 상태는, 각각 등급이 3 내지 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타내고,

상기 제1 상태는 상기 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 상기 제2 상태는 상기 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타내는 수신 장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

송신 장치와 수신 장치 사이에서 통신을 행하는 통신 시스템으로서,

상기 송신 장치는,

상기 수신 장치앞의 송신 데이터의 공간 다중수이며, 최대값이 8인 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 제어 정보 생성부와,

상기 송신 데이터와, 상기 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 상기 수신 장치가 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 상기 제어 정보를 송신하는 송신부를 구비하고,

상기 수신 장치는,

상기 송신 데이터와, 상기 참조 신호와, 상기 제어 정보를 수신하는 수신부와,

상기 제어 정보를 이용하여, 상기 참조 신호를 식별하는 식별부를 구비하고,

상기 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태 내지 제8 상태 중, 제3 상태 내지 제8 상태는, 각각 등급이 3 내지 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타내고,

상기 제1 상태는 상기 참조 신호에 송신되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 상기 제2 상태는 상기 참조 신호에 송신되는 계열이 제2 계열인 것을 나타내는 통신 시스템.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

수신 장치와 통신을 행하는 송신 장치에서 이용하는 통신 방법으로서,

상기 수신 장치와의 송신 데이터의 공간 다중수이며, 최대값이 8인 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 스텝과,

상기 송신 데이터와, 상기 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 상기 수신 장치가 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 상기 제어 정보를 송신하는 스텝을 구비하고,

상기 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태 내지 제8 상태 중, 제3 상태 내지 제8 상태는, 각각 등급이 3 내지 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타내고,

상기 제1 상태는 상기 참조 신호에 송신되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 상기 제2 상태는 상기 참조 신호에 송신되는 계열이 제2 계열인 것을 나타내는 통신 방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

송신 장치와 통신을 행하는 수신 장치에서 이용하는 통신 방법으로서,

송신 데이터와, 상기 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 상기 송신 데이터의 공간 다중수이며, 최대값이 8인 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 스텝과,

상기 제어 정보를 이용하여, 상기 참조 신호를 식별하는 스텝을 구비하고,

상기 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태 내지 제8 상태 중, 제3 상태 내지 제8 상태는, 각각 등급이 3 내지 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타내고,

상기 제1 상태는 상기 참조 신호에 송신되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 상기 제2 상태는 상기 참조 신호에 송신되는 계열이 제2 계열인 것을 나타내는 통신 방법.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 제1 계열 및 상기 제2 계열은 준직교 계열인 송신 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 제1 상태와 상기 제2 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 또는 MU-MIMO 되어 있는 것을 나타내고, 상기 제3 상태 내지 상기 제8 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 되어 있는 것을 나타내는 송신 장치.

**청구항 13**

제3항에 있어서,

상기 제1 계열 및 상기 제2 계열은 준직교 계열인 수신 장치.

**청구항 14**

제3항에 있어서,

상기 제1 상태와 상기 제2 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 또는 MU-MIMO 되어 있는 것을 나타내고, 상기 제3 상태 내지 상기 제8 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 되어 있는 것을 나타내는 수신 장치.

**청구항 15**

제5항에 있어서,

상기 제1 계열 및 상기 제2 계열은 준직교 계열인 통신 시스템.

**청구항 16**

제5항에 있어서,

상기 제1 상태와 상기 제2 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 또는 MU-MIMO 되어 있는 것을 나타내고, 상기 제3 상태 내지 상기 제8 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 되어 있는 것을 나타내는 통신 시스템.

**청구항 17**

제7항에 있어서,

상기 제1 계열 및 상기 제2 계열은 준직교 계열인 통신 방법.

**청구항 18**

제7항에 있어서,

상기 제1 상태와 상기 제2 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 또는 MU-MIMO 되어 있는 것을 나타내고, 상기 제3 상태 내지 상기 제8 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 되어 있는 것을 나타내는 통신 방법.

**청구항 19**

제9항에 있어서,

상기 제1 계열 및 상기 제2 계열은 준직교 계열인 통신 방법.

**청구항 20**

제9항에 있어서,

상기 제1 상태와 상기 제2 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 또는 MU-MIMO 되어 있는 것을 나타내고, 상기 제3 상태 내지 상기 제8 상태는, 상기 송신 데이터가 SU-MIMO 되어 있는 것을 나타내는 통신 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 송신 장치, 수신 장치, 통신 시스템 및 통신 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의한 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(LTE-Advanced), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)와 같은 이동 무선 통신 시스템이 알려져 있다. 이들 이동 무선 통신 시스템은, 기지국(기지국 장치, 송신국, 송신 장치, eNodeB) 혹은 기지국에 준하는 송신국이 커버하는 에어리어를 셀(Cell) 형상으로 복수 배치하는 셀룰러(Cellular) 구성으로 함으로써, 통신 에어리어를 확대할 수 있다.

[0003] 또한, 상기 이동 무선 통신 시스템은, 기지국과 단말 장치 사이의 전송로 상황에 따라서, 변조 방식 및 부호화

을(MCS; Modulation and Coding Scheme), 공간 다중수(레이어, 등급), 프리코딩 가중(프리코딩 행렬) 등을 적응적으로 제어함으로써, 보다 효율적인 데이터 전송을 실현할 수 있다. 이하의 비특허 문헌 1에는, 이들 제어를 행하는 방법이 나타나 있다.

[0004] 도 17은, LTE의 듀얼 레이어 빔 포밍 방식을 이용한 송신 모드에서의, 하향 링크의 SU(Single User)-MIMO(Multiple Input Multiple Output, 공간 다중 전송) 송신의 예를 도시하는 도면이다. 기지국(1701)은, 단말 장치(1702)에 대하여 공간 다중된 2개의 포트(논리 포트)인 포트(7)와 포트(8)를 이용하여, 단말 장치(1702) 앞으로의 2개의 송신 데이터인 송신 데이터(1703)와 송신 데이터(1704)를 송신한다. 여기서, 포트(7)의 참조 신호와 포트(8)의 참조 신호에는 서로 직교하는 확산 부호가 송신되어 있다. 이에 의해, 단말 장치(1702)는, 포트(7)의 참조 신호와 포트(8)의 참조 신호를 용이하게 분리할 수 있다.

[0005] 도 18은, LTE의 듀얼 레이어 빔 포밍 방식을 이용한 송신 모드에서의, 하향 링크의 MU(Multiple User)-MIMO 송신의 예를 도시하는 도면이다. 기지국(1801)은, 단말 장치(1802) 및 단말 장치(1803)에 대하여, 이하의 비특허 문헌 2에 나타나 있는 바와 같이 공간 다중된 2개의 포트인 포트(7)와 포트(8)를 이용하여, 단말 장치(1802) 앞으로의 송신 데이터인 송신 데이터(1804)와, 단말 장치(1803) 앞으로의 송신 데이터(1805)를 동일한 시각이면서 동일한 주파수를 이용해서 송신한다. 여기서, 포트(7)의 참조 신호와 포트(8)의 참조 신호에는, 서로 직교하는 확산 부호가 송신되어 있다. 단말 장치는, 하행 제어 정보를 이용함으로써, 어느 쪽의 포트에 자신 앞으로의 송신 데이터가 포함되는지를 알 수 있도록 구성되어 있다. 단말 장치(1802) 및 단말 장치(1803)는, 포트(7)의 참조 신호와 포트(8)의 참조 신호를 용이하게 분리할 수 있다. 또한, 단말 장치(1802) 및 단말 장치(1803)는, 자신 앞으로의 포트에 대응하는 참조 신호를 이용해서 수신한 데이터를 복조함으로써, 송신 데이터를 취출할 수 있게 되어 있다.

[0006] 도 19는, LTE의 듀얼 레이어 빔 포밍 방식을 이용한 송신 모드에서의, 하향 링크의 MU-MIMO 송신의 다른 예를 도시하는 도면이다. 기지국(1901)은, 단말 장치(1902) 및 단말 장치(1903)에 대하여 공간 다중된 2개의 포트 중의 하나인 포트(7)를 이용하여, 단말 장치(1902) 앞으로의 송신 데이터인 송신 데이터(1904)와, 단말 장치(1903) 앞으로의 송신 데이터(1905)를 동일한 시각이면서 동일한 주파수를 이용해서 송신한다. 여기서, 기지국(1901)은, 송신 데이터(1904)와 송신 데이터(1905)를 동일한 포트(7)로 송신하지만, 각각의 송신 데이터를 송신하는 신호의 지향성은 서로 다르게 설정할 수 있다. 구체적으로는, 기지국(1901)은, 송신 데이터(1904)를 제1 지향성(1906)으로 송신하고, 송신 데이터(1905)를 제2 지향성(1907)으로 송신한다. 단말 장치(1902)용의 참조 신호와 단말 장치(1903)용의 참조 신호에는 서로 준직교하는 스크램블링 부호가 송신되어 있다. 기지국(1901)은, 하행 제어 정보를 통해, 각각의 스크램블링 부호를 나타내는 정보를 단말 장치(1902)와 단말 장치(1903)에 통지한다. 이에 의해, 단말 장치(1902) 및 단말 장치(1903)는, 지향성의 차이와 스크램블링 부호의 차이를 이용하여, 자신용의 포트(7)의 참조 신호를 분리할 수 있다.

[0007] 도 20은, LTE에서의 하향 링크의 제어 정보의 일부를 나타내는 도면이다. CW(Code Word)는, 송신 데이터의 덩어리다. 제어 정보에는, CW인 CW1 및 CW2에 관한 정보 16비트 외에도, 이하의 비특허 문헌 3에 나타나 있는 바와 같이 스크램블링 부호의 종류를 나타내는 SCID(Scrambling Code Identification)의 1비트가 포함되어 있다. 각각의 CW에 대하여, MCS(Modulation and Coding Scheme)를 나타내는 MCSI(MCS Indicator)가 5비트, 첫 송신인지의 여부를 나타내는 NDI(New Data Indicator)가 1비트, 평치령 패턴을 나타내는 RV(Redundancy Version)가 2비트로 나타내진다.

[0008] LTE에서는, 도 18에 나타내는 2개의 포트에 대해 도 20에 나타내는 1비트의 SCID에 의한 2개의 스크램블링 부호를 도 19와 같이 각각의 포트에 송신함으로써, 최대 4개의 단말 장치 앞으로의 CW를 MU-MIMO에 의해 송신할 수 있다.

[0009] 한편, LTE의 확장인 LTE-A에서는, 이하의 비특허 문헌 4에 기재된 바와 같이, LTE에 대한 후방 호환성을 유지하면서, SU-MIMO의 최대 다중수를 8로 확대하는 것이 제안되어 있다.

## 선행기술문헌

### 비특허문헌

[0010] (비특허문헌 0001) 3rd Generation Partnership Project(3GPP); Technical Specification Group(TSG) Radio Access Network(RAN); Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical layer procedures(Release 8), 2008년 12월, 3GPP TS 36. 213 V8.8.0(2009-9)

(비특허문헌 0002) 3GPP TSG-RAN WG1 #58bisR1-094413, "Way forward on the details of DCI format 2B for enhanced DL transmission", 2009년 10월

(비특허문헌 0003) 3GPP TSG-RAN WG1 #58bisR1-094408, "Way forward on DMRS sequence generation for dual layer SM", 2009년 10월

(비특허문헌 0004) 3GPP TR 36. 814 V1.5.2, "Further Advancements for E-UTRA Physical Layer Aspects", 2009년 12월

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 그러나, 종래 시스템에서의 시그널링에서는, 종래 시스템에서 상정했던 포트 수 이상의 포트에 대응할 수 없어, 포트를 확장하기가 어려워, 전송 효율의 향상을 방해하는 요인으로 되어 있었다.

[0012] 본 발명은, 상기 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 효율적인 시그널링으로 종래의 포트 수보다 많은 포트 수로의 확장을 가능하게 함으로써 높은 전송 효율을 실현하는 송신 장치, 수신 장치, 통신 시스템 및 통신 방법을 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0013] (1) 본 발명의 한 국면에 따르면, 송신 장치는, 공간 다중수인 등급의 최대가 8인 통신 시스템에서의 송신 장치이다. 송신 장치는, 송신 데이터의 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 제어 정보 생성부와, 송신 데이터와, 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 제어 정보를 송신하는 송신부를 구비한다.

[0014] (2) 바람직하게는, 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태부터 제8 상태 중, 제3 상태부터 제8 상태는, 각각 등급이 3부터 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타낸다. 제1 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 제2 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타낸다.

[0015] (3) 본 발명의 다른 국면에 따르면, 수신 장치는, 공간 다중수인 등급의 최대가 8인 통신 시스템에서의 수신 장치이다. 수신 장치는, 송신 데이터와, 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 송신 데이터의 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 수신부와, 제어 정보를 이용하여, 참조 신호를 식별하는 식별부를 구비한다.

[0016] (4) 바람직하게는, 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태부터 제8 상태 중, 제3 상태부터 제8 상태는, 각각 등급이 3부터 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타낸다. 제1 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 제2 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타낸다.

[0017] (5) 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 통신 시스템은, 송신 장치에서 수신 장치로 송신하는 송신 데이터의 공간 다중수인 등급의 최대가 8인 통신 시스템이다. 송신 장치는, 송신 데이터의 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 제어 정보 생성부와, 송신 데이터와, 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 제어 정보를 송신하는 송신부를 구비한다. 수신 장치는, 송신 데이터와, 참조 신호와, 제어 정보를 수신하는 수신부와, 제어 정보를 이용하여, 참조 신호를 식별하는 식별부를 구비한다.

[0018] (6) 바람직하게는, 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태부터 제8 상태 중, 제3 상태부터 제8 상태는, 각각 등급이 3부터 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타낸다. 제1 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 제2 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타낸다.

[0019] (7) 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 통신 방법은, 공간 다중수인 등급의 최대가 8인 통신 시스템에서의 송신 장치에서 이용하는 통신 방법이다. 통신 방법은, 송신 장치가, 송신 데이터의 등급을 나타내는 3비트의 등급

정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 스텝과, 송신 데이터와, 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 제어 정보를 송신하는 스텝을 구비한다.

[0020] (8) 바람직하게는, 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태부터 제8 상태 중, 제3 상태부터 제8 상태는, 각각 등급이 3부터 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타낸다. 제1 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 제2 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타낸다.

[0021] (9) 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 통신 방법은, 공간 다중수인 등급의 최대가 8인 통신 시스템에서의 수신 장치에서 이용하는 통신 방법이다. 통신 방법은, 수신 장치가, 송신 데이터와, 송신 데이터가 맵핑된 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호인 참조 신호와, 송신 데이터의 등급을 나타내는 3비트의 등급 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 스텝과, 제어 정보를 이용하여, 참조 신호를 식별하는 스텝을 구비한다.

[0022] (10) 바람직하게는, 3비트의 등급 정보에 의해 표현되는 제1 상태부터 제8 상태 중, 제3 상태부터 제8 상태는, 각각 등급이 3부터 8인 것을 나타내고, 제1 상태와 제2 상태는 등급이 2 이하인 것을 나타낸다. 제1 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제1 계열인 것을 나타내고, 제2 상태는, 참조 신호에 송산되는 계열이 제2 계열인 것을 나타낸다.

### 발명의 효과

[0023] 본 발명에 따르면, 효율적인 시그널링으로 종래의 포트 수보다 많은 포트 수로의 확장을 가능하게 함으로써 높은 전송 효율을 실현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에서의 통신 시스템의 구성을 나타내는 개략 구성도다.
- 도 2는 동 실시 형태에서의 통신 시스템의 구성을 나타내는 개략 구성도다.
- 도 3은 동 실시 형태에서의 통신 시스템의 구성을 나타내는 개략 구성도다.
- 도 4는 동 실시 형태에서의 통신 시스템의 구성을 나타내는 개략 구성도다.
- 도 5는 동 실시 형태에서의 무선 프레임 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 동 실시 형태에서의 리소스 블록 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 동 실시 형태에서의 리소스 블록 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 동 실시 형태에서의 리소스 블록 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 동 실시 형태에서의 제어 정보와 비트수의 대응표를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 동 실시 형태에서의 제어 정보와 포트의 대응표를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 제2 실시 형태에서의 제어 정보와 포트 및 계열의 대응표를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 제3 실시 형태에서의 제어 정보와 비트수의 대응표를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 동 실시 형태에서의 제어 정보와 포트의 대응표를 나타내는 도면이다.
- 도 14는 동 실시 형태에서의 제어 정보와 포트 및 계열의 대응표를 나타내는 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 제2 실시 형태에서의 기지국(송신 장치)의 구성의 일례를 도시한 개략도다.
- 도 16은 동 실시 형태에서의 단말 장치(수신 장치)의 구성의 일례를 도시한 개략도다.
- 도 17은 SU-MIMO 통신을 행하는 통신 시스템의 구성을 나타내는 구성도다.
- 도 18은 MU-MIMO 통신을 행하는 통신 시스템의 구성을 나타내는 구성도다.
- 도 19는 MU-MIMO 통신을 행하는 통신 시스템의 구성을 나타내는 구성도다.
- 도 20은 MIMO 통신을 행하는 통신 시스템에서의 제어 정보와 비트수의 대응표를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명의 각 실시 형태에 대해서 설명한다. 이하의 설명에서는, 동일한 부품에는 동일한 부호를 붙이고 있다. 그것들의 명칭 및 기능도 동일하다. 따라서, 그것들에 관한 상세한 설명은 반복하지 않는다.
- [0026] [제1 실시 형태]
- [0027] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 제1 실시 형태에 대해서 설명한다.
- [0028] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에서의 통신 시스템의 구성을 나타내는 개략 구성도다. 동 도면의 통신 시스템은, 셀 #1을 구성하는 기지국(송신 장치, 기지국 장치, eNodeB, eNB, 셀, 상향 링크 수신 장치)(101)과, 단말 장치(수신 장치, UE, 상향 링크 송신 장치)(102, 103, 104 및 105)를 포함해서 구성된다. 기지국(101)은, 단말 장치(102, 103, 104 및 105)의 각각의 단말 장치 앞으로의 송신 데이터인 CW(106, 107, 108 및 109)를, MU-MIMO의 공간 다중으로 송신한다. MU-MIMO용의 포트는, 포트(7)에서부터 포트(10)의 4개의 포트다. 그렇기 때문에, 기지국(101)은, 최대 4개의 단말 장치 앞으로의 CW를 MU-MIMO 다중할 수 있다. 여기에서는, CW(106, 107, 108 및 109)가, 각각 포트(7, 8, 9 및 10)를 이용해서 송신되는 경우에 대해 나타내고 있다. 기지국(101)은, 각각의 단말 장치에 대하여, 그 단말 장치 앞으로의 CW의 송신에 이용하는 포트를 특정하기 위한 제어 정보를 송신한다.
- [0029] 도 2는, 기지국(101)이 3개의 단말 장치인 단말 장치(202, 203 및 204) 앞으로의 CW를 MU-MIMO 다중해서 송신하는 경우를 나타내고 있다. 기지국(101)은, 단말 장치(202 및 203)의 각각의 단말 장치 앞으로의 CW(205)와 CW(206)를, 각각 포트(7)와 포트(8)를 이용해서 송신한다. 한편, 기지국(101)은, 단말 장치(204) 앞으로는 2개의 CW를 더 SU-MIMO 다중해서 송신한다. 기지국(101)은, 단말 장치(204) 앞으로의 송신 데이터인 CW(207 및 208)를, 각각 도 1에서의 MU-MIMO용의 포트와 동일한 포트(9)와 포트(10)를 이용해서 송신한다. 기지국(101)은, 각각의 단말 장치에 대하여, 그 단말 장치 앞으로의 CW의 송신에 이용하는 포트를 특정하기 위한 제어 정보를 송신한다.
- [0030] 도 3은, 기지국(101)이 1개의 단말 장치인 단말 장치(302) 앞으로의 CW를 SU-MIMO 다중해서 송신하는 경우를 나타내고 있다. 기지국(101)은, 단말 장치(302) 앞으로의 CW(303 및 304)를, 각각 포트(7)와 포트(8) 및 포트(9)를 이용해서 송신한다. 기지국(101)은, 단말 장치(302)에 대하여, 그 단말 장치 앞으로의 CW의 송신에 이용하는 포트를 특정하기 위한 제어 정보를 송신한다.
- [0031] 도 4는, 기지국(101)이 1개의 단말 장치인 단말 장치(402) 앞으로의 CW를 SU-MIMO 다중해서 송신하는 경우를 나타내고 있다. 기지국(101)은, 단말 장치(402) 앞으로의 CW(403)를 포트(7)부터 포트(10)를 이용해서 송신하고, 단말 장치(402) 앞으로의 CW(404)를 포트(11)부터 포트(14)를 이용해서 송신한다. 기지국(101)은, 단말 장치(402)에 대하여, 그 단말 장치 앞으로의 CW의 송신에 이용하는 포트를 특정하기 위한 제어 정보를 송신한다.
- [0032] 여기서, 포트(7부터 10)는, SU-MIMO와 MU-MIMO에서 공용된다. 이에 의해, 기지국과 단말 장치 사이에서 포트에 관한 정보 공유(사전의 약정)를 간결하게 할 수 있다. 이 정보 공유에 관한 상세한 것은 후술한다.
- [0033] 도 5는, 본 실시 형태에서의 하향 링크의 무선 프레임 구성을 나타내는 개략 구성도다. 동 도면에서의 횡축 및 종축은, 각각 시간 및 주파수를 나타내고 있다. 시간축에서, 무선 프레임은 10ms다. 1개의 무선 프레임은, 10개의 서브 프레임을 포함한다. 각각의 서브 프레임은, 2개의 슬롯을 포함한다. 각각의 슬롯은, 7개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex) 심볼을 포함한다. 주파수축 상에서는, 15kHz 간격으로 다수의 서브 캐리어가 배치되어 있다. 시간축 방향으로 1슬롯, 주파수축 방향으로 12 서브 캐리어를 통합한 단위는 RB(Resource Block)이다. 이 RB는, 송신 데이터의 할당 단위다. SU-MIMO의 경우, 1개 혹은 복수의 RB에 복수의 CW가 복수의 포트를 이용해서 공간 다중되어 할당된다. 또한, MU-MIMO의 경우, 1개 혹은 복수의 RB에 복수의 단말 장치 앞으로의 CW가 복수의 포트를 이용해서 공간 다중되어 할당된다. 각 서브 프레임은, 하향 링크의 제어 정보를 맵핑하는 영역인 물리 하향 링크 제어 채널과, 하향 링크의 송신 데이터를 맵핑하는 물리 하향 링크 공용 채널(PDSCH)과, PDSCH를 복조하기 위한 참조 신호인 RS(Reference Signal, 복조용 참조 신호, DM-RS, UE 고유 참조 신호, UE-RS)를 포함한다.
- [0034] RS는, 단말 장치 고유의 참조 신호다. RS는, 그 단말 장치 앞으로의 송신 데이터가 할당된 PDSCH와 마찬가지로 프리코딩 처리가 실시되어 있다. RS는, 그 단말 장치 앞으로의 송신 데이터에 할당된 RB에 삽입된다. RS는, PDSCH의 MIMO 분리 및 복조에 이용된다. 또한, 각 포트에 대하여 별도로 RS가 설정된다. RS는, 포트간에서 서



로 직교하도록 삽입된다. RB간에서 사용하는 포트 수가 상이한 경우에는, 삽입되는 RS수도 상이하다. 포트간에서의 RS의 다중 방법으로는, 서로 다른 OFDM 심볼에 맵핑하는 TDM(Time Division Multiplex), 서로 다른 서브 캐리어에 맵핑하는 FDM(Frequency Division Multiplex), 서로 다른 확산 부호를 승산하는 CDM(Code Division Multiplex)을 이용할 수 있다. 혹은, 이들 다중 방법을 복합적으로 이용할 수도 있다.

[0035] 이하에서는, 포트간에서의 RS의 다중 방법으로서, FDM과 CDM을 병용하는 경우에 대해서 설명한다. 도 6은, 도 5에서의 시간축 상에 늘어선 2개의 RB의 상세를 나타내고 있다. 상술한 바와 같이, 하나의 RB는, 시간축 상에서는 7개의 OFDM 심볼과 주파수축 상에서는 12개의 서브 캐리어로 구성되어 있고, 1개의 OFDM 심볼 및 1개의 서브 캐리어로 구성되는 영역인 RE(Resource Element)를 84개 갖고 있다. 도 6은, 하나의 포트(포트(7)) 혹은 2개의 포트(포트(7) 및 포트(8))인 경우의 RS 배치를 나타내고 있다. 도 6의 사선 부분의 12개의 RE는, RS가 맵핑되는 RE다. 하나의 포트인 경우, 기지국(101)은, 포트(7)용의 계열을 사선 부분의 12개의 RE에 맵핑한다. 2개의 포트인 경우, 기지국(101)은, 포트(7)용과 포트(8)용의 각각 상이한 계열을, 사선 부분의 12개의 RE에 맵핑한다. 이때, 포트(7)용과 포트(8)용의 각각 상이한 계열은, RS를 맵핑하는 인접하는 2개의 RE(601) 사이에서 2 확산의 CDM 다중되도록 구성되어 있으며, 단말 장치측에서 분리된다.

[0036] 도 7은, 3개의 포트(포트(7), 포트(8) 및 포트(9)) 혹은 4개의 포트(포트(7), 포트(8), 포트(9) 및 포트(10))인 경우의 RS 배치를 나타내고 있다. 사선 부분의 24개(좌하향의 사선 부분 12개 및 우하향의 사선 부분 12개)의 RE는, RS가 맵핑되는 RE다. 3개의 포트인 경우, 기지국(101)은, 도 6에서 나타낸 포트(7)와 포트(8) 외에도, 포트(9)용의 계열을 우하향 사선 부분의 12개의 RE에 맵핑한다. 즉, 포트(7)(포트(8))와 포트(9)는, FDM에 의해 다중된다. 4개의 포트인 경우, 기지국(101)은, 포트(9)용과 포트(10)용의 각각 상이한 계열을 우하향 사선 부분의 12개의 RE에 맵핑한다. 이때, 포트(9)용과 포트(10)용의 각각 상이한 계열은, RS를 맵핑하는 인접하는 2개의 RE(701) 사이에서 2 확산의 CDM 다중되도록 구성되어 있으며, 단말 장치측에서 분리된다. 또한, 여기서, 포트(7) 및 포트(8) 외에도 포트(9)와 포트(10)를 사용하는 경우에 대해서 설명했지만, 포트(9) 및 포트(10)만을 사용하는 경우는, 포트(7)와 포트(8)를 맵핑하지 않도록 할 수도 있다.

[0037] 도 8은, 8개의 포트(포트(7)부터 포트(14))인 경우의 RS 배치를 나타내고 있다. 사선 부분의 24개(좌하향의 사선 부분 12개 및 우하향의 사선 부분 12개)의 RE는, RS가 맵핑되는 RE다. 기지국(101)은, 포트(7)용부터 포트(10)용의 각각 상이한 계열을 좌하향 사선 부분의 12개의 RE에 맵핑한다. 이때, 포트(7)용부터 포트(10)용의 각각 상이한 계열은, RS를 맵핑하는 동일 주파수 상의 4개의 RE(801) 사이에서 4 확산의 CDM 다중되도록 구성되어 있고, 단말 장치측에서 분리된다. 기지국(101)은, 포트(11)용부터 포트(14)용의 각각 상이한 계열을 우하향 사선 부분의 12개의 RE에 맵핑한다. 이때, 포트(11)용부터 포트(14)용의 각각 상이한 계열은, RS를 맵핑하는 동일 주파수 상의 4개의 RE(802) 사이에서 4 확산의 CDM 다중되도록 구성되어 있고, 단말 장치측에서 분리된다. 여기서, 도 6 내지 도 8에서의 각 포트의 계열은, 직교 부호 계열과 준직교 부호 계열을 승산하거나 해서 얻을 수 있다.

[0038] 기지국(101)은, (a) SU-MIMO를 행하는 경우의 최대 포트 수에 비해, MU-MIMO를 행하는 경우의 최대 포트 수를 적게 설정하고, (b) MU-MIMO에서 사용하는 포트를 SU-MIMO에서 사용하는 포트와 공용하고, (c) 공용한 포트에서 MU-MIMO와 SU-MIMO에서 공통인 RS 맵핑 혹은 계열을 이용함으로써, 시그널링(제어 정보의 통지)을 효율적으로 행할 수 있다. 또한, 기지국(101)은, 제어 정보의 포맷을 공용할 수 있기 때문에, SU-MIMO와 MU-MIMO를 동적으로 전환하는 것이 가능해진다. 그렇기 때문에, 기지국(101)은, 적응적인 전환에 의해 주파수의 이용 효율을 향상할 수 있다.

[0039] 이하에서는, 구체적인 시그널링에 관해서 설명한다. 도 9는, 본 실시 형태에 따른 제어 정보의 일례를 나타내고 있다. SU-MIMO에서 최대 8포트를 서포트하는 기지국(101)은, 각 단말 장치에 대하여, 도 9에 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보를 통지한다. 구체적으로는, 제어 정보에는, 각 단말 장치에 대하여, 그 단말 장치 앞쪽의 공간 다중수를 나타내는 정보인 등급 정보(제1 식별자, 공간 다중 정보) 3비트와, CW1 및 CW2에 관한 정보(제2 식별자, 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보) 16비트가 포함되어 있다. 또한, 각각의 CW에 대하여, MCS를 나타내는 MCSI가 5비트, 첫 송신인지의 여부를 나타내는 NDI가 1비트, 평처링 패턴을 나타내는 RV가 2비트로 나타내진다. 여기서, 소정의 MCSI와 RV의 조합은, 그 CW가 비송신인(송신하지 않는) 것을 나타낸다. 구체적인 예로는, MCSI가 최저 전송 레이트의 MCS이며, RV가 재송신의 평처를 나타내는 경우에는, 비송신인 것을 나타낼 수 있다.

[0040] 도 10은, 본 실시 형태에 따른 제어 정보에 대응하는 포트를 나타내는 대응 도의 일례다. 등급 정보의 3비트에 의해 표현되는 8개의 상태 중, 상태 1과 상태 2는 모두 등급 2 이하인 것을 나타내고 있다. 상기 8개의 상태

중 상태 3 이상은, 각각의 상태의 번호가 등급 수에 대응지어져 있다.

- [0041] 등급 정보가 상태 1 혹은 상태 2인 경우, 기지국(101)은, 등급 정보 외에도, CW마다의 정보에 할당한 상태를 이용해서 포트를 지정한다. 기지국(101)은, 임의의 단말 장치에 대하여 1개의 CW를 송신하는 경우는, 한쪽의 CW의 MCSI와 RV의 조합을 disable(비송신을 나타내는 조합)로, 또 한쪽의 CW의 MCSI와 RV의 조합을 enable(disable이 아닌 임의인 값의 조합)로 설정한다. 기지국(101)은, disable로 설정한 CW에서의 NDI의 1비트와, 등급 정보가 상태 1인지 상태 2인지에 기초하여, 포트(7)부터 포트(10)의 4개의 포트를 지정한다.
- [0042] 또한, 기지국(101)은, 임의의 단말 장치에 대하여 2개의 CW를 송신하는 경우는, 양방의 CW의 MCSI와 RV의 조합을 enable로 설정한다. 기지국(101)은, 등급 정보가 상태 1인지 상태 2인지에 따라, 포트(7) 및 포트(8)의 조합인지, 포트(9) 및 포트(10)의 조합인지를 지정한다. 반대로, 단말 장치는 우선, 등급 정보를 확인한다. 단말 장치는, 등급 정보가 상태 1 혹은 상태 2인 경우에는, 또한 CW1 및 CW2의 MCSI와 RV의 조합을 확인한다. 단말 장치는, 양쪽 모두 enable이면, 등급 정보의 상태로부터 2개의 포트 정보를 취득한다. 한편, 한쪽의 CW의 MCSI와 RV의 조합이 disable이면, 단말 장치는, disable측의 CW에서의 NDI와 SCID를 확인하고, 1개의 포트 정보를 취득한다. 또한, 도 3에서는 1개의 단말 장치에 대하여 1개의 CW를 송신할 때에 CW1을 이용하는 경우에만 대해서만 기재하고 있는데, CW2를 이용하는 경우에는 CW1의 MCSI와 RV의 조합 및 NDI와, CW2의 MCSI와 RV의 조합 및 NDI를 교체하면 된다. 상태 1 및 상태 2는, SU-MIMO와 MU-MIMO에서 공용할 수 있다.
- [0043] 기지국(101)은, 등급 정보가 상태 3부터 상태 8인 경우, 각각의 상태를 이용해서 포트의 조합을 지정한다. 여기서, MU-MIMO시의 하나의 단말 장치 앞으로의 데이터의 최대 다중수를 2로 설정함으로써, 상태 3부터 상태 8은 SU-MIMO인 것을 암시적으로 나타낼 수 있다. 또한, 기지국(101)은, SU-MIMO의 각각의 등급에 대하여, 이용하는 포트를 고정적으로 설정함으로써, 등급 정보의 상태와 포트의 조합을 일대일 대응으로 할 수 있다. 그렇기 때문에, 기지국(101)은, 제어 정보에 필요한 비트수를 억제할 수 있다.
- [0044] 예를 들면, 기지국(101)은, 도 1에서의 단말 장치(102) 및 도 2에서의 단말 장치(202)와 같이 포트(7)을 이용해서 1개의 CW를 송신하는 단말 장치에 대해서는, 제어 정보 내의 등급 정보를 1로, CW1에서의 MCSI와 RV의 조합은 enable로, CW2에서의 MCSI와 RV의 조합은 disable로, CW2에서의 NDI는 0으로 설정한다. 또한, 기지국(101)은, 도 2에서의 단말 장치(204)와 같이 포트(9)와 포트(10)를 이용해서 2개의 CW를 송신하는 단말 장치에 대해서는, 제어 정보 내의 등급 정보를 2로, CW1에서의 MCSI와 RV의 조합을 enable로, CW2에서의 MCSI와 RV의 조합도 enable로 설정한다. 또한, 기지국(101)은, 도 3에서의 단말 장치(302)와 같이 포트(7)부터 포트(9)를 이용해서 2개의 CW를 송신하는 단말 장치에 대해서는, 제어 정보 내의 등급 정보를 3으로 설정한다. 또한, 기지국(101)은, 도 4에서의 단말 장치(402)와 같이 포트(7)부터 포트(14)를 이용해서 2개의 CW를 송신하는 단말 장치에 대해서는, 제어 정보 내의 등급 정보를 8로 설정한다. 이렇게, 기지국(101)과 단말 장치는 미리 공통의 표를 유지해 두고, 기지국(101)이 제어 정보를 통지함으로써, 단말 장치는 자신 앞으로의 CW의 송신에 이용하는 포트의 정보(포트 정보)를 공유할 수 있다.
- [0045] 이와 같이, 본 실시 형태에 따른 통신 시스템의 제어 정보의 포맷(DCI(Downlink control information) 포맷)에 있어서, 등급(공간 다중수)을 나타내는 정보와 CW마다의 파라미터(송신 파라미터)를 나타내는 정보를 조합함으로써, 기지국(101)은 포트를 지정할 수 있다. 바꿔 말하면, SU-MIMO의 최대 다중수에 비해 MU-MIMO의 최대 다중수가 적은 것을 이용하고, 또한 포트의 조합을 제한함으로써, 기지국(101)은, 효율적으로 포트를 지정하는 것이 가능해진다. 또한, SU-MIMO와 MU-MIMO의 제어 정보의 포맷을 공통화함으로써, 기지국(101) 및 단말 장치는 효율적인 처리가 가능해진다.
- [0046] 특히, 복수의 서로 다른 포맷의 제어 정보를 단말 장치가 블라인드 디코딩함으로써 식별하는 시스템의 경우, 블라인드 디코딩하는 포맷의 종류를 적게 할 수 있기 때문에, 단말 장치의 회로 규모를 축소할 수 있다. 혹은, 해당 시스템은, 블라인드 디코딩하는 횟수를 적게 할 수 있기 때문에, 단말 장치의 처리를 저감할 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 기지국(101)은, 서로 직교하는 N개(N은 2 이상의 자연수)의 참조 신호를 다중해서 송신하는 동시에, 통신 상대인 단말 장치 앞으로의 송신 신호의 등급을 식별하는 정보(제1 식별자)와 송신 신호의 송신 파라미터를 식별하는 정보(제2 식별자)를 포함하는 제어 정보를 송신한다. 단말 장치는, 등급을 식별하는 정보와 송신 신호의 송신 파라미터를 식별하는 정보를 이용해서 참조 신호를 취득한다. 이에 의해, 기지국(101)은, 효율적인 시그널링으로 포트를 지정할 수 있기 때문에, 기지국(101) 및 단말 장치는 효율적인 통신을 행할 수 있다.
- [0048] [제2 실시 형태]
- [0049] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 제2 실시 형태에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, 포트 외에도, 계열

(준직교 계열, 스크램블 계열)을 이용한 MU-MIMO를 행하는 경우에 대해서 설명한다. 또한, 여기서는 계열로서 준직교 계열을 이용하는 경우에 대해 설명하지만, 스크램블 계열이어도 이하에서 설명하는 것과 마찬가지로 처리를 행함으로써, 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

- [0050] 등급이 2 이하인 단말 장치 앞으로의 CW는, 포트(7) 혹은 포트(8)를 이용해서 송신된다. 또한, 기지국은, 포트(7) 혹은 포트(8)의 각각에 있어서, 최대 2개의 단말 장치 앞으로의 CW를 다중한다. 기지국은, 각각의 단말 장치 앞으로의 송신 신호를, 서로 다른 지향성 패턴으로 송신한다. 그때, 기지국은, 단말 장치간에서 서로 다른 계열을 RS에 송신한다. 이에 의해, 단말 장치측에서의 RS의 분리를 용이하게 행할 수 있다.
- [0051] 본 실시 형태에 따른 제어 정보는, 도 9에 나타난 제어 정보와 마찬가지로의 정보를 이용해서 실현할 수 있다. 도 11은, 본 실시 형태에 따른 제어 정보에 대응하는 포트와 계열을 나타내는 도면의 일례다. 등급 정보의 3비트에 의해 표현되는 8개의 상태 중, 상태 1과 상태 2는 모두 등급 2 이하인 것을 나타내고 있다. 상기 8개의 상태 중 상태 3 이상은, 각각의 상태의 번호가 등급 수에 대응지어져 있다.
- [0052] 등급 정보가 상태 1 혹은 상태 2인 경우, 기지국은, 등급 정보 외에도, CW마다의 정보에 할당한 상태를 이용해서 포트를 지정한다. 기지국은, 임의의 단말 장치에 대하여 1개의 CW를 송신하는 경우는, 한쪽의 CW의 MCSI와 RV의 조합을 disable(비송신을 나타내는 조합)로, 또 한쪽의 CW의 MCSI와 RV의 조합을 enable(disable이 아닌 임의의 값의 조합)로 설정한다. 기지국은, disable로 설정한 CW에서의 NDI의 1비트와, 등급 정보가 상태 1인지 상태 2인지에 기초하여, 포트(7)와 포트(8)의 2개의 포트를 지정한다.
- [0053] 또한, 기지국은, 임의의 단말 장치에 대하여 2개의 CW를 송신하는 경우는, 양방의 CW의 MCSI와 RV의 조합을 enable로 설정한다. 기지국은, 등급 정보가 상태 1인지 상태 2인지에 따라, 포트(7) 및 포트(8)의 조합인지 포트(9) 및 포트(10)의 조합인지를 지정한다. 또한, 기지국(101)은, 등급 정보가 상태 1 혹은 상태 2인 경우, 상태 1이 계열 1을 나타내고, 상태 2가 계열 2를 나타냄으로써, 계열을 지정한다. 반대로, 단말 장치는 우선, 등급 정보를 확인한다. 단말 장치는, 등급 정보가 상태 1 혹은 상태 2인 경우에는, 상태에 대응하는 계열을 취득하는 동시에, 또한 CW1 및 CW2의 MCSI와 RV의 조합을 확인한다. 단말 장치는, 양쪽 모두 enable이면, 등급 정보의 상태로부터 2개의 포트 정보를 취득한다. 한편, 한쪽의 CW의 MCSI와 RV의 조합이 disable이면, 단말 장치는, disable측의 CW에서의 NDI와 SCID를 확인하고, 1개의 포트 정보를 취득한다. 또한, 도 3에서는 1개의 단말 장치에 대하여 1개의 CW를 송신할 때에 CW1을 이용하는 경우에 대해서만 기재하고 있는데, CW2를 이용하는 경우에는, CW1의 MCSI와 RV의 조합 및 NDI와, CW2의 MCSI와 RV의 조합 및 NDI를 교체하면 된다. 상태 1 및 상태 2는, SU-MIMO와 MU-MIMO에서 공용할 수 있다.
- [0054] 기지국은, 등급 정보가 상태 3부터 상태 8인 경우, 각각의 상태를 이용해서 포트의 조합을 지정한다. 기지국은, SU-MIMO의 각각의 등급에 대하여, 이용하는 포트를 고정적으로 설정함으로써, 등급 정보의 상태와 포트의 조합을 일대일 대응으로 할 수 있다. 그렇기 때문에, 기지국은, 제어 정보에 필요한 비트수를 억제할 수 있다.
- [0055] 이와 같이, SU-MIMO 혹은 MU-MIMO에 의해 기지국과 단말 장치가 통신을 행하는 통신 시스템에서, 기지국은, 서로 직교 혹은 준직교 계열에 의해 준직교하는 N개의 참조 신호를 다중해서 송신하는 동시에, 통신 상대인 단말 장치 앞으로의 송신 신호의 등급을 식별하는 정보(제1 식별자)와 송신 신호의 송신 파라미터를 식별하는 정보(제2 식별자)를 포함하는 제어 정보를 송신한다. 단말 장치는, 등급을 식별하는 정보로부터 참조 신호가 직교인지 준직교인지를 식별한다. 단말 장치는, 준직교일 경우에는, 등급을 식별하는 정보와 송신 신호의 송신 파라미터를 식별하는 정보를 이용하여, 참조 신호와 준직교 계열을 취득한다. 단말 장치는, 직교일 경우에는, 등급을 식별하는 정보를 이용해서 참조 신호를 취득한다. 이에 의해, 기지국은, 효율적인 시그널링으로 포트 및 준직교 계열을 지정할 수 있기 때문에, 기지국 및 단말 장치는 효율적인 통신을 행할 수 있다.
- [0056] [제3 실시 형태]
- [0057] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 제3 실시 형태에 대해서 설명한다. 제1 실시 형태에서는 최대 8포트를 서포트하는 기지국을 갖는 통신 시스템에 대해서 설명했다. 본 실시 형태에서는, 최대 4포트를 서포트하는 기지국을 갖는 통신 시스템에 대해서 설명한다.
- [0058] 도 12는, 본 실시 형태에 따른 제어 정보의 일례를 나타내고 있다. SU-MIMO에 있어서 최대 4포트를 서포트하는 기지국은, 각 단말 장치에 대하여, 도 12에 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보를 통지한다. 구체적으로는, 제어 정보에는, 각 단말 장치에 대하여, 그 단말 장치 앞으로의 공간 다중수를 나타내는 정보인 등급 정보(제1 식별자) 2비트와 CW1 및 CW2에 관한 정보(제2 식별자) 16비트가 포함되어 있다.

- [0059] 도 13은, 본 실시 형태에 따른 제어 정보에 대응하는 포트를 나타내는 대응도의 일례다. 구체적으로는, 도 13은, 서로 직교하는 포트인 포트(7)부터 포트(10)를 이용해서 MU-MIMO를 행하는 시스템에서 이용하는 제어 정보의 일례다. 등급 정보의 2비트에 의해 표현되는 4개의 상태 중, 상태 1과 상태 2는 모두 등급 2 이하인 것을 나타내고 있다. 상기 8개의 상태 중 상태 3 이상은 각각의 상태의 번호가 등급 수에 붙여져 있다. 등급 정보와 CW1 및 CW2에 관한 정보와 할당하는 포트(포트(7)부터 포트(10)의 1개 이상의 포트)의 대응 관계는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 대응짓기를 이용할 수 있다.
- [0060] 도 14는, 본 실시 형태에 따른 제어 정보에 대응하는 포트를 도시하는 도면의 다른 일례다. 도 14는, 직교하는 포트인 포트(7)부터 포트(8)와 2종류의 준직교 계열을 이용해서 MU-MIMO를 행하는 시스템에서 이용하는 제어 정보의 일례다. 등급 정보의 2비트에 의해 표현되는 4개의 상태 중, 상태 1과 상태 2는 모두 등급 2 이하인 것을 나타내고 있다. 상기 4개의 상태 중 상태 3 이상은 각각의 상태의 번호가 등급 수에 대응지어져 있다. 등급 정보와, CW1 및 CW2에 관한 정보와, 할당하는 포트(포트(7)부터 포트(10)의 1개 이상의 포트)와, 계열의 대응 관계는, 제2 실시 형태와 마찬가지로 대응짓기를 이용할 수 있다.
- [0061] 이와 같이, 본 실시 형태에 따른 통신 시스템의 제어 정보의 포맷에 있어서, 기지국은, 등급을 나타내는 정보와 CW마다의 파라미터를 나타내는 정보를 조합함으로써, 포트를 지정할 수 있다. 바꿔 말하면, 기지국은, SU-MIMO의 최대 다중수에 비해 MU-MIMO의 최대 다중수가 적은 것을 이용하고, 또한 포트의 조합을 제한함으로써, 효율적으로 포트를 지정하는 것이 가능해진다. 또한, 기지국은, SU-MIMO와 MU-MIMO의 제어 정보의 포맷을 공통화함으로써, 효율적인 처리가 가능해진다.
- [0062] [제4 실시 형태]
- [0063] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 제4 실시 형태에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, 상술한 실시 형태 1 내지 3에 따른 기지국과 단말 장치에 대해서, 장치 구성의 관점에서 설명한다.
- [0064] 도 15는, 본 실시 형태에 따른 기지국(송신 장치)의 구성의 일례를 도시한 개략도다. 부호부(1501)는, 상위층(1510)으로부터 보내져 오는 CW마다의 정보 데이터(비트 계열)의 각각을, 오류 정정 부호화 및 레이트 맵핑 처리한다. 스크램블부(1502)는, 오류 정정 부호화 및 레이트 맵핑 처리한 정보 데이터의 각각에 대하여, 스크램블링 부호를 송산한다. 변조부(1503)는, 스크램블링 부호가 송산된 송신 데이터의 각각에 대하여, PSK 변조, QAM 변조 등의 변조 처리를 실시한다. 레이어 맵핑부(1504)는, 포트 정보를 참조해서 변조부(1503)로부터 출력된 변조 심볼 계열을 레이어마다 분배한다. 여기서 SU-MIMO 혹은 MU-MIMO에서의 각 레이어는, 각 포트에 대응한다. 참조 신호 생성부(1506)는, 포트 정보를 참조하여, 포트마다의 참조 신호 계열을 생성한다. 프리코딩부(1505)는, 레이어마다의 변조 심볼 계열에 대하여 프리코딩 처리를 행하는 동시에, 참조 신호 생성부(1506)에서 생성된 포트마다의 참조 신호 계열에 대하여 프리코딩 처리를 행한다. 이에 의해, 프리코딩부(1505)는, RS를 생성한다. 보다 구체적으로는, 프리코딩부(1505)는, 변조 심볼 계열이나 참조 신호에 대하여 프리코딩 행렬을 송산한다.
- [0065] 제어 정보 생성부(1511)는, 포트 정보를 이용하여, 제1 내지 제3 실시 형태에서 설명한 바와 같은 제어 정보(하향 링크 제어 정보)를 생성한다. 리소스 엘리먼트 맵핑부(1507)는, 프리코딩부(1505)에서 프리코딩된 변조 심볼 계열과 RS와 제어 정보 생성부(1511)에서 생성된 제어 정보를, 소정의 리소스 엘리먼트에 맵핑한다. 여기서, 리소스 엘리먼트 맵핑부(1507)는, RS를 맵핑하는 경우에는, 포트마다의 RS가 서로 직교하도록 도 6 내지 도 8 등에 도시한 다중 방법을 적용할 수 있다.
- [0066] OFDM 신호 생성부(1508)는, 리소스 엘리먼트 맵핑부(1507)로부터 출력된 리소스 블록 군을 OFDM 신호로 변환한다. OFDM 신호 생성부(1508)는, 변환에 의해 얻어진 OFDM 신호를, 하향 링크 송신 신호로서 송신 안테나(1509)로부터 송신한다.
- [0067] 도 16은, 본 실시 형태에 따른 단말 장치(수신 장치)의 구성의 일례를 도시한 개략도다. OFDM 신호 복조부(1602)는, 수신 안테나(1601)에서 수신한 하향 링크 수신 신호를 OFDM 복조 처리하고, 리소스 블록 군을 출력한다.
- [0068] 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)는, 우선, 제어 정보를 디맵핑한다. 제어 정보 취득부(1611)는, 제어 정보로부터 포트 정보를 취득한다. 취득된 포트 정보는, 단말 장치 내에서 설정된다. 여기서, 제어 정보로부터 포트 정보의 취득은, 제1 내지 제3 실시 형태에 기재한 방법을 이용한다. 다음으로, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)는, 포트 정보를 참조해서 소정의 위치의 리소스 엘리먼트로부터 RS를 취득하고, 취득한 RS를 참조 신호 측정부(1610)에 출력한다. 또한, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)는, RS가 맵핑되어 있었던 리소스 엘리먼트

이외의 리소스 엘리먼트에서의 수신 신호를 필터부(1604)에 출력한다. 여기서, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)는, RS를 취득할 때는, 리소스 엘리먼트 맵핑부(1507)에서의 처리에 대응한 처리를 행한다. 보다 구체적으로는, 리소스 엘리먼트 맵핑부(1507)에서 포트마다의 RS가 서로 직교하도록 TDM, FDM, CDM 등이 적용되어 있을 경우, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)는, 이것들을 고려한 디맵핑 혹은 역확산을 행한다.

[0069] 참조 신호 측정부(1610)는, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)로부터 출력된 포트마다의 RS에 대하여, 참조 신호 생성부(1506)에서 생성한 포트마다의 참조 신호 계열에 대응하는 계열(참조 신호 계열의 복소 공액의 계열 등)을 송산함으로써, 포트마다의 채널을 측정한다. 여기서, RS는 송신 장치 내에서 프리코딩되어 있기 때문에, 참조 신호 측정부(1610)는, 송신 안테나와 수신 안테나 사이의 채널 외에도 프리코딩 처리도 포함시킨 등가 채널을 측정하게 된다.

[0070] 필터부(1604)는, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)로부터 출력된 수신 신호에 대하여 필터링 처리를 행한다. 필터부(1604)는, 또한, 프리코딩부(1505)에서의 프리코딩에 대응하는 디프리코딩 처리를 실시하고, 레이어마다의 신호를 레이어 디맵핑부(1605)에 출력한다. 레이어 디맵핑부(1605)는, 레이어 맵핑부(1504)에 대응하는 결합 처리를 실시하고, 레이어마다의 신호를 CW마다의 신호로 변환한다. 복조부(1606)는, 변환된 CW마다의 신호에 대하여, 변조부(1503)에서의 변조 처리에 대응한 복조 처리를 실시한다. 디스크램블링부(1607)는, 복조 처리된 CW마다의 신호에 대하여, 스크램블링부(1502)에서 이용한 스크램블링 부호의 공액 부호를 송산(스크램블링 부호로 계산)한다. 그 후, 복호부(1608)는, 공액 부호가 송산된 CW마다의 신호에 대하여, 레이트 디맵핑 처리 및 오류 정정 복호 처리를 실시하고, CW마다의 정보 데이터를 취득한다. 복호부(1608)는, 취득한 CW마다의 정보 데이터를 상위층(1609)에 보낸다.

[0071] 여기서, 필터부(1604)는, 필터링 처리로서, 수신 안테나(1601)마다의 수신 신호에 대하여, ZF(Zero Forcing), MMSE(Minimum Mean Square Error), MLD(Maximum Likelihood Detection) 등의 방법을 이용함으로써, 도 15에서의 레이어(포트)마다의 송신 신호를 검출한다.

[0072] 또한, 여기서는 직교하는 포트만을 이용해서 MU-MIMO를 행하는 경우에 대해 설명했지만, 준직교 계열을 이용해서 MU-MIMO를 행하는 경우에 대해서도 마찬가지로의 구성으로 송수신 처리를 행할 수 있다. 이 경우에는, 포트 정보에 준직교 계열 정보를 포함시켜 두고, 참조 신호 생성부(1506)가 미리 준직교 계열을 참조 신호 계열에 송산하고, 리소스 엘리먼트 디맵핑부(1603)가 리소스 엘리먼트로부터 RS를 분리하고, 해당 분리 후에 디스크램블링부(1607)가 준직교 계열의 복소 공액을 송산하는 처리를 행하면 된다.

[0073] 이와 같이, 송신 장치와 수신 장치를 구비한 통신 시스템에서는, 등급(다중수)을 나타내는 정보와 CW마다의 파라미터(송신 파라미터)를 나타내는 정보를 조합함으로써, 송신 장치가 포트를 지정할 수 있다. 또한, 송신 장치로부터 수신 장치에 등급을 나타내는 정보와 CW마다의 파라미터를 나타내는 정보를 포함하는 제어 신호를 송신함으로써, 참조 신호에 관한 정보를 송신 장치와 수신 장치에서 공유할 수 있다. 바꿔 말하면, 송신 장치는, SU-MIMO의 최대 다중수에 비해 MU-MIMO의 최대 다중수가 적은 것을 이용하고, 또한 참조 신호에 대응하는 포트의 조합을 제한함으로써, 효율적으로 참조 신호에 대응하는 포트의 지정이 가능해진다.

[0074] 또한, 준직교 계열을 이용해서 MU-MIMO를 행하는 경우, 단말 장치는, 직교하는 2개의 제1 포트의 각각을 통해 2종류의 준직교 부호를 송산한 참조 신호를 다중해서 송신하는 종래의 통신 시스템에 대하여 호환성을 가질 수 있다.

[0075] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 송신 데이터 및 RS의 맵핑 단위로서 리소스 엘리먼트 및 리소스 블록을 이용하고, 시간 방향의 송신 단위로서 서브 프레임 및 무선 프레임을 이용하여 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 임의의 주파수와 시간으로 구성되는 영역 및 시간 단위를 이것들 대신에 이용해도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0076] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, SU-MIMO와 MU-MIMO를 서포트하는 경우에 대해서 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, SU-MIMO만을 서포트하는 통신 시스템에서도, 상기 각 실시 형태에서의 시그널링을 행함으로써, 저등급에서, 성능이 좋은 참조 신호에 대응하는 포트를 기지국이 지정할 수 있다. 그렇기 때문에, 해당 구성으로도 효율적인 통신을 행할 수 있다.

[0077] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 프리 코딩 처리된 RS를 이용해서 복조하는 경우에 대해 설명하고, 프리 코딩 처리된 RS에 대응하는 포트로서, MIMO의 레이어와 등가인 포트를 이용하여 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 그 밖에도, 서로 다른 참조 신호에 대응하는 포트에 대해 본 발명을 적용함으로써, 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 예를 들면, Precoded RS가 아니라 Unprecoded RS를 이용하고, 포트로서는, 프리코딩 처리 후의

출력단과 등가인 포트 혹은 물리 안테나(혹은 물리 안테나의 조합)와 등가인 포트를 이용할 수 있다.

- [0078] 본 발명에 관한 이동국 장치 및 기지국에서 동작하는 프로그램은, 본 발명에 관한 상기 실시 형태의 기능을 실현하도록, CPU 등을 제어하는 프로그램(컴퓨터를 기능시키는 프로그램)이다. 그리고, 이들 장치에서 취급되는 정보는, 그 처리시에 일시적으로 RAM에 축적되고, 그 후, 각종 ROM이나 HDD에 저장되어, 필요에 따라서 CPU에 의해 판독, 수정·기입이 행해진다. 프로그램을 저장하는 기록 매체로는, 반도체 매체(예를 들면, ROM, 불휘발성 메모리 카드 등), 광 기록 매체(예를 들면, DVD, MO, MD, CD, BD 등), 자기 기록 매체(예를 들면, 자기 테이프, 플렉시블 디스크 등) 등의 어느 것이든 좋다. 또한, 로드한 프로그램을 실행함으로써, 상술한 실시 형태의 기능이 실현될 뿐만 아니라, 그 프로그램의 지시에 기초하여, 오퍼레이팅 시스템 혹은 다른 어플리케이션 프로그램 등과 공동해서 처리함으로써, 본 발명의 기능이 실현되는 경우도 있다.
- [0079] 또한, 기록 매체는, 해당 프로그램 등을 컴퓨터가 판독 가능한 일시적이지 않은 매체다. 여기에서 말하는 프로그램이란, CPU에 의해 직접 실행 가능한 프로그램뿐만 아니라, 소스 프로그램 형식의 프로그램, 압축 처리된 프로그램, 암호화된 프로그램 등을 포함한다.
- [0080] 또한 시장에 유통시키는 경우에는, 운반 가능한 기록 매체에 프로그램을 저장해서 유통시키거나, 인터넷 등의 네트워크를 통해 접속된 서버 컴퓨터에 전송할 수 있다. 이 경우, 서버 컴퓨터의 기억 장치도 본 발명에 포함된다.
- [0081] 또한, 상술한 실시 형태에서의 이동국 장치 및 기지국의 일부, 또는 전부를 전형적으로는 집적 회로인 LSI로서 실현해도 좋다. 이동국 장치 및 기지국의 각 기능 블록은 개별적으로 칩화해도 좋고, 일부 또는 전부를 칩화해서 칩화해도 좋다. 또한, 집적 회로화의 방법은 LSI에 한하지 않고 전용 회로, 또는 범용 프로세서로 실현해도 된다. 또한, 반도체 기술의 진보에 의해 LSI에 대체하는 집적 회로화의 기술이 출현했을 경우, 해당 기술에 의한 집적 회로를 이용하는 것도 가능하다.
- [0082] <부기>
- [0083] (1) 본 발명의 한 국면에 따르면, 송신 장치는, 적어도 1개의 송신 데이터를, 공간 다중 전송을 이용해서 송신하는 송신 장치다. 송신 장치는, 상기 송신 데이터와 함께 송신하는 참조 신호에 기초하여, 상기 공간 다중 전송하는 송신 데이터수를 나타내는 공간 다중수 정보와 상기 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 제어 정보 생성부(1511)와, 상기 참조 신호와 상기 제어 정보를 송신하는 송신부(1508, 1509)를 구비한다.
- [0084] (2) 바람직하게는, 상기 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보는, 상기 송신 데이터에 대한 변조 방식 및 부호화율을 나타내는 제어 정보와, 상기 송신 데이터에 대한 펄스링 패턴을 나타내는 제어 정보와, 상기 송신 데이터가 첫 송신인지의 여부를 나타내는 정보다.
- [0085] (3) 바람직하게는, 상기 송신 데이터는, 하향 링크의 송신 데이터다. 상기 참조 신호는, 상기 하향 링크의 송신 데이터를 맵핑하는 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하기 위한 신호다.
- [0086] (4) 본 발명의 다른 국면에 따르면, 수신 장치는, 공간 다중 전송을 이용해서 송신된 적어도 1개의 송신 데이터를 수신하는 수신 장치다. 수신 장치는, 상기 공간 다중 전송하는 송신 데이터수를 나타내는 공간 다중 정보와 상기 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보와 참조 신호를 수신하는 수신부(1601, 1602)와, 상기 제어 정보를 이용하여, 상기 참조 신호를 식별하는 식별부(1603)를 구비한다.
- [0087] (5) 바람직하게는, 상기 송신 데이터는, 하향 링크의 송신 데이터다. 수신 장치는, 상기 식별된 참조 신호를 이용하여, 상기 하향 링크의 송신 데이터를 맵핑하는 물리 하향 링크 공용 채널을 복조하는 복조부(1606)를 더 구비한다.
- [0088] (6) 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 통신 시스템은, 송신 장치로부터 수신 장치에, 적어도 1개의 송신 데이터를, 공간 다중 전송을 이용해서 송신하는 통신 시스템이다. 상기 송신 장치는, 상기 공간 다중 전송하는 송신 데이터수를 나타내는 공간 다중 정보와 상기 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보와, 참조 신호를 송신한다. 상기 수신 장치는, 상기 제어 정보를 이용하여 상기 참조 신호를 식별한다.
- [0089] (7) 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 통신 방법은, 적어도 1개의 송신 데이터를, 공간 다중 전송을 이용해서 송신하는 송신 장치에서의 통신 방법이다. 통신 방법은, 상기 송신 장치가, 상기 송신 데이터와 함께 송신하는 참조 신호에 기초하여, 상기 공간 다중 전송하는 송신 데이터수를 나타내는 공간 다중수 정보와 상기 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보를 생성하는 스텝과, 상기 송신 장치가, 상기 참조

신호와 상기 제어 정보를 송신하는 스텝을 구비한다.

[0090] (8) 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 통신 방법은, 공간 다중 전송을 이용해서 송신된 적어도 1개의 송신 데이터를 수신하는 수신 장치에서의 통신 방법이다. 통신 방법은, 상기 수신 장치가, 상기 공간 다중 전송하는 송신 데이터수를 나타내는 공간 다중 정보와 상기 송신 데이터에 관한 파라미터를 나타내는 정보를 포함하는 제어 정보와 참조 신호를 수신하는 스텝과, 상기 수신 장치가, 상기 제어 정보를 이용하여, 상기 참조 신호를 식별하는 스텝을 구비한다.

[0091] 이상, 본 발명의 실시 형태를 도면을 참조해서 상술해 왔지만, 구체적인 구성은 이 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계 변경 등도 포함된다.

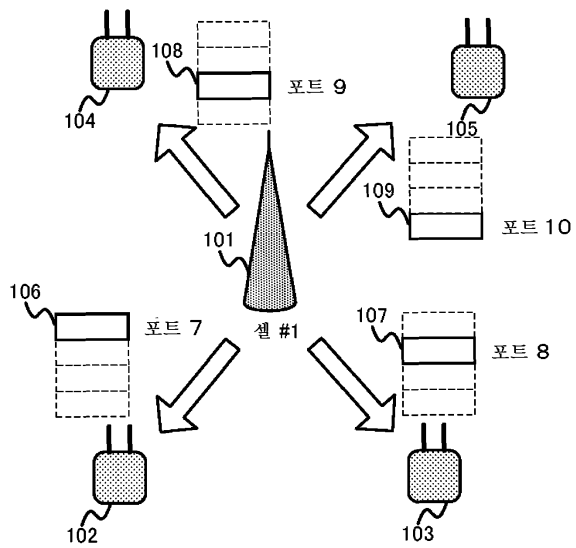
[0092] 본 발명은, 무선 송신 장치나 무선 수신 장치나 무선 통신 시스템이나 무선 통신 방법에 이용하기에 적절하다.

**부호의 설명**

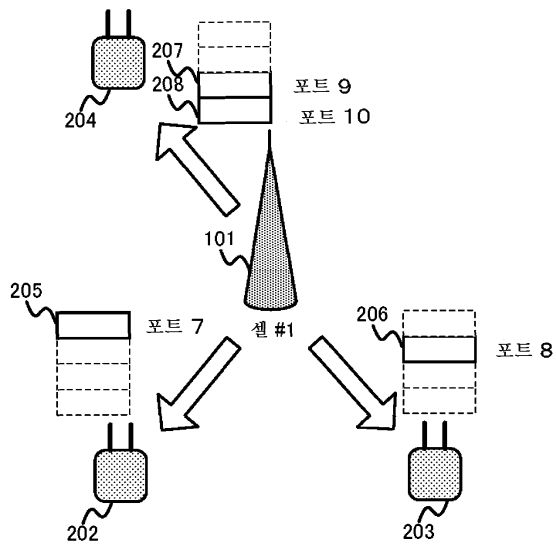
- [0093]
- 101 : 기지국
  - 102 내지 105, 202 내지 204, 302, 402 : 단말 장치
  - 106 내지 109, 205 내지 208, 303, 304, 403, 404 : 코드 워드
  - 601, 701, 801, 802 : 리소스 엘리먼트      1501 : 부호부
  - 1502 : 스크램블부      1503 : 변조부
  - 1504 : 레이어 맵핑부      1505 : 프리코딩부
  - 1506 : 참조 신호 생성부      1507 : 리소스 엘리먼트 맵핑부
  - 1508 : OFDM 신호 생성부      1509 : 송신 안테나
  - 1510 : 상위층      1511 : 제어 정보 생성부
  - 1601 : 수신 안테나      1602 : OFDM 신호 복조부
  - 1603 : 리소스 엘리먼트 디맵핑부      1604 : 필터부
  - 1605 : 레이어 디맵핑부      1606 : 복조부
  - 1607 : 디스크램블부      1608 : 복호부
  - 1609 : 상위층      1610 : 참조 신호 측정부
  - 1611 : 제어 정보 취득부      1701, 1801, 1901 : 기지국
  - 1702, 1802, 1803, 1902, 1903 : 단말 장치
  - 1703, 1804, 1805, 1904, 1905 : 코드 워드
  - 1906, 1907 : 지향성 패턴

도면

도면1

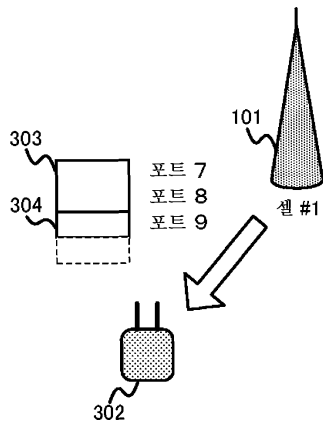


도면2

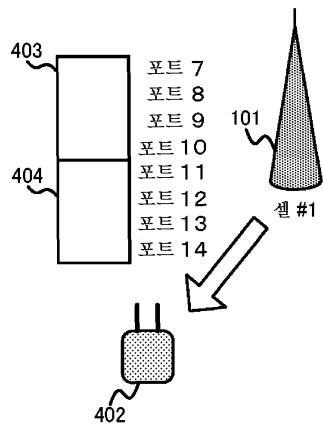




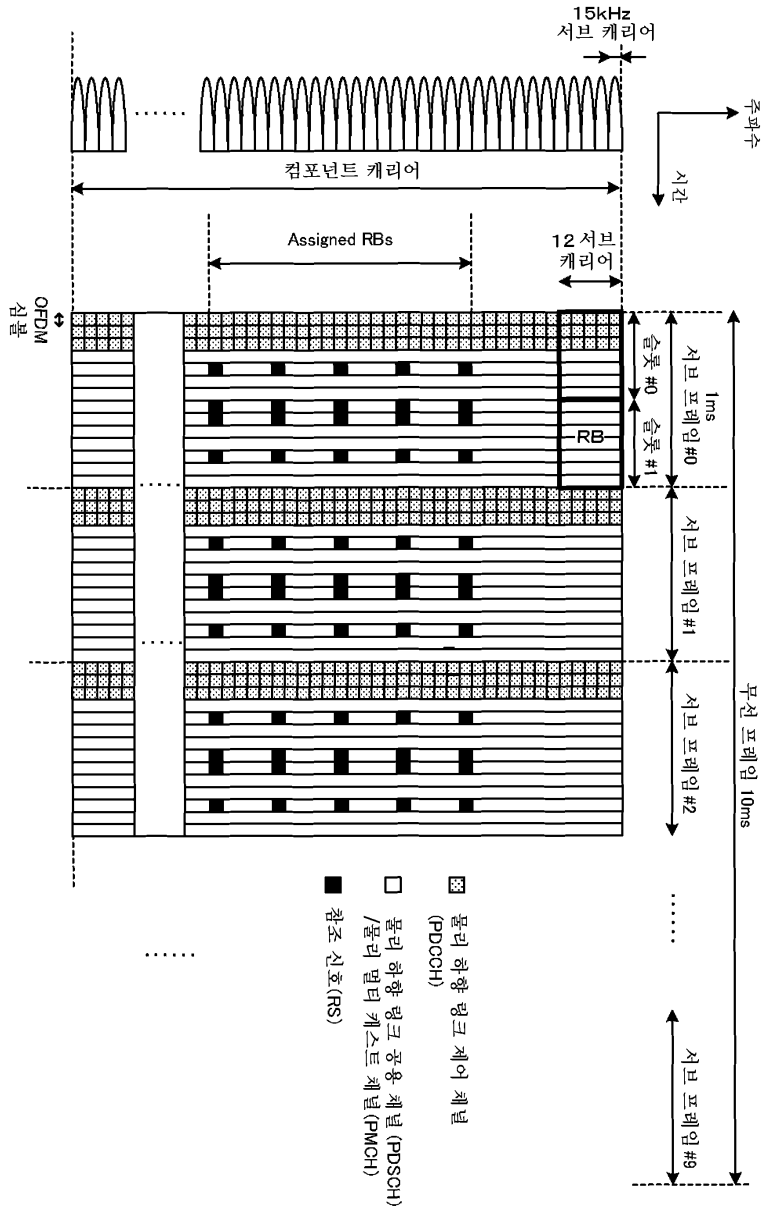
도면3



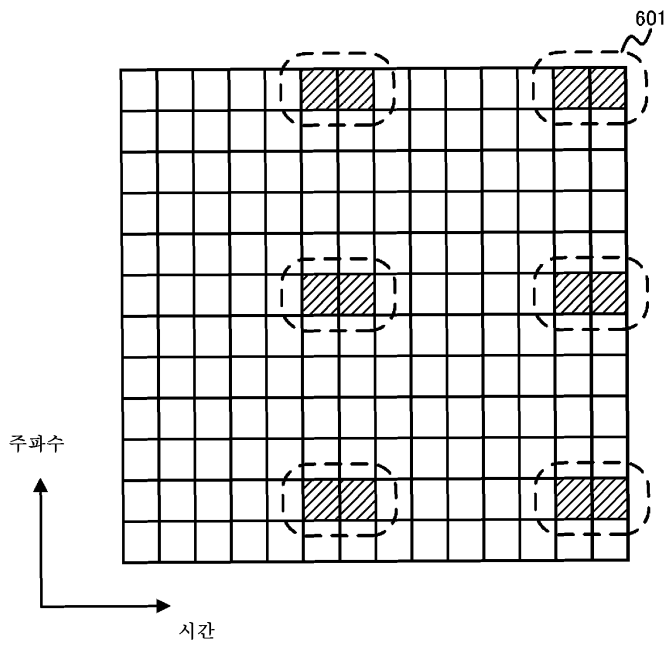
도면4



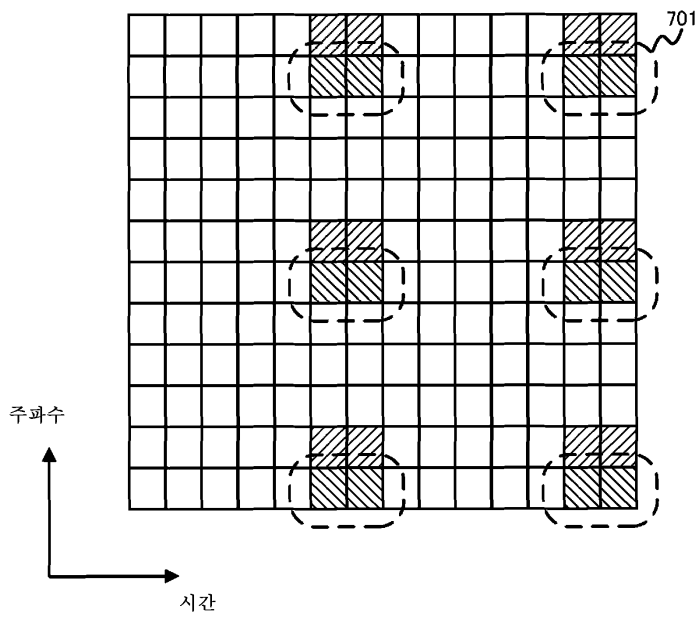
도면5



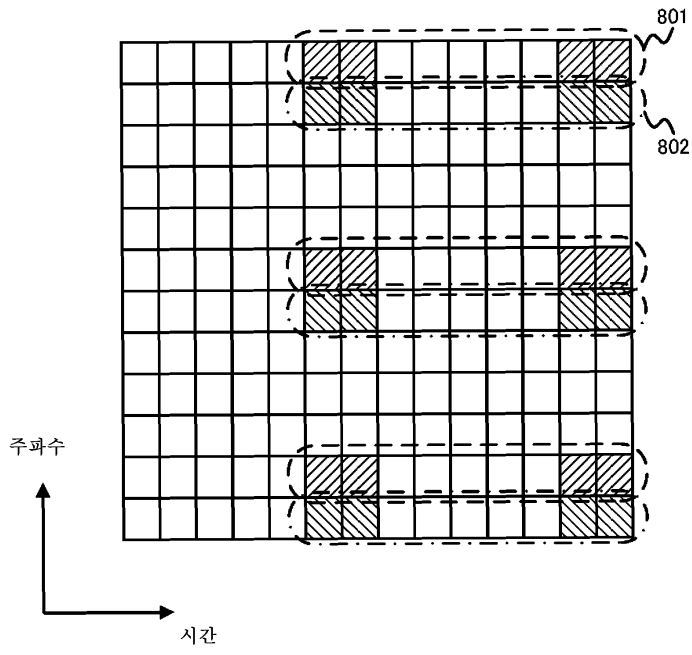
도면6



도면7



도면8



도면9

등급 정보		3 비트
CW1	MCSI	5 비트
	NDI	1 비트
	RV	2 비트
CW2	MCSI	5 비트
	NDI	1 비트
	RV	2 비트

도면10

등급 정보	1	1	1	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	포트 7	포트 8	포트 7과 포트 8	포트 9	포트 10	포트 9와 포트 10	포트 7-9	포트 7- 10	포트 7- 11	포트 7- 12	포트 7- 13	포트 7- 14
CW1	MCS / RV	enable	enable	enable	enable	enable	-	-	-	-	-	-
	NDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CW2	MCS / RV	disable	disable	enable	disable	disable	enable	-	-	-	-	-
	NDI	0	1	-	0	1	-	-	-	-	-	-
포트	포트 7	포트 8	포트 7과 포트 8	포트 9	포트 10	포트 9와 포트 10	포트 7-9	포트 7- 10	포트 7- 11	포트 7- 12	포트 7- 13	포트 7- 14

도면11

등급 정보	1	1	1	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	MCS / RV	enable	enable	enable	enable	enable	enable	-	-	-	-	-
NDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MCS / RV	disable	disable	enable	disable	disable	enable	-	-	-	-	-	-
NDI	0	1	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-
포트	포트 7	포트 8	포트 7과 포트 8	포트 7	포트 8	포트 7과 포트 8	포트 7- 9	포트 7- 10	포트 7- 11	포트 7- 12	포트 7- 13	포트 7- 14
계열	0	0	0	1	1	1	-	-	-	-	-	-

도면12

동급 정보		2 비트
CW1	MCSI	5 비트
	NDI	1 비트
	RV	2 비트
CW2	MCSI	5 비트
	NDI	1 비트
	RV	2 비트

도면13

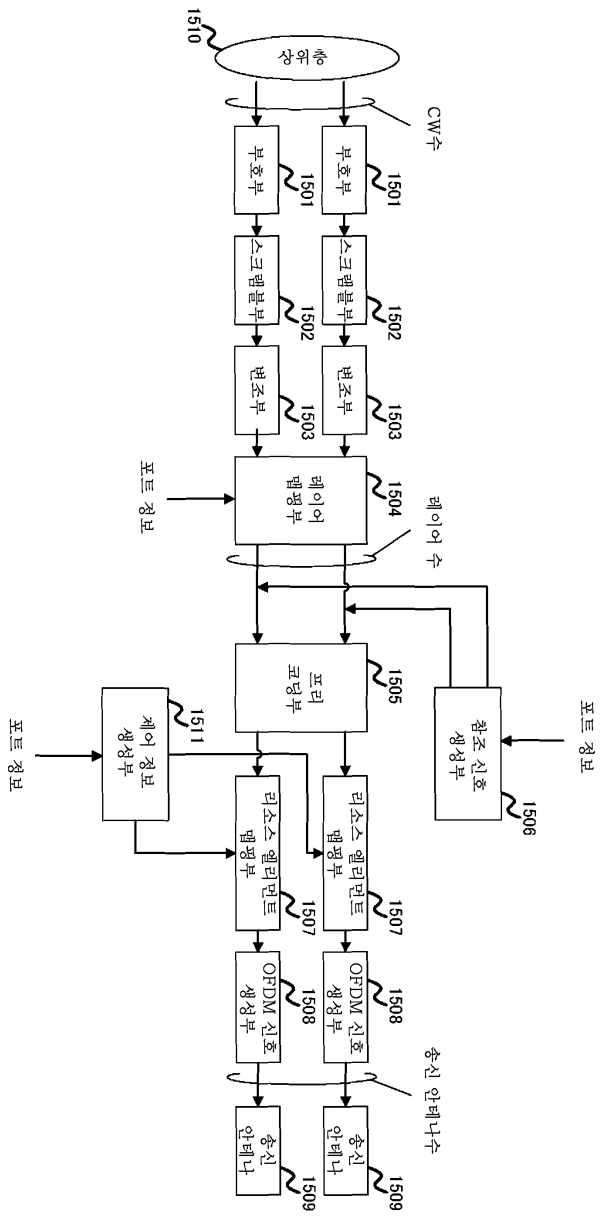
포트	동급 정보		포트 7	포트 8	포트 7과 포트 8	포트 9	포트 10	포트 9와 포트 10	포트 7-9	포트 7- 10
	CW1	CW2								
	MCS / RV	NDI	enable	enable	enable	enable	enable	enable	-	-
	NDI		-	-	-	-	-	-	-	-
	MCS / RV		disable	disable	enable	disable	disable	enable	-	-
	NDI		0	1	-	0	1	-	-	-

도면14

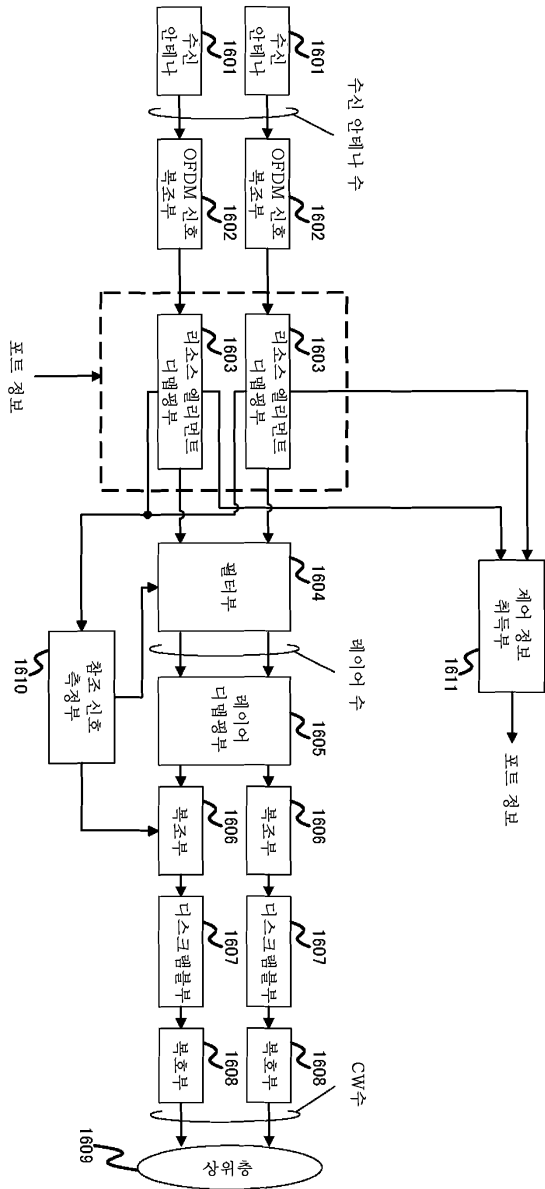
등급/정보	CW1		CW2		계열
	MCS / RV	NDI	MCS / RV	NDI	
1	enable	-	disable	0	0
1	enable	-	disable	1	0
1	enable	-	enable	-	0
2	enable	-	disable	0	1
2	enable	-	disable	1	1
2	enable	-	enable	-	1
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
포트 7	enable	-	disable	0	0
포트 8	enable	-	disable	1	0
포트 7과 포트 8	enable	-	enable	-	0
포트 7	enable	-	disable	0	1
포트 8	enable	-	disable	1	1
포트 7과 포트 8	enable	-	enable	-	1
포트 7-9	-	-	-	-	-
포트 7-10	-	-	-	-	-



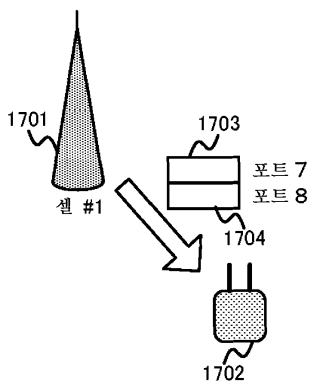
도면15



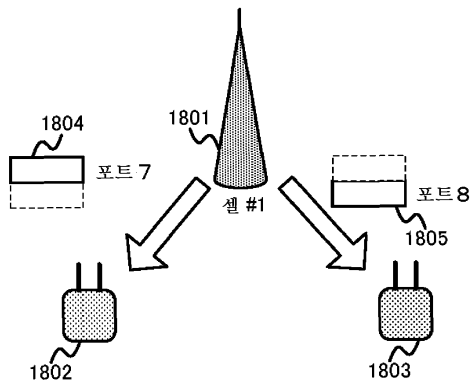
도면16



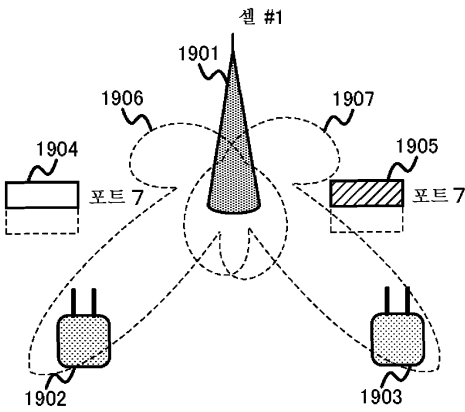
도면17



도면18



도면19



도면20

CW1	MCSI	5 비트
	NDI	1 비트
	RV	2 비트
CW2	MCSI	5 비트
	NDI	1 비트
	RV	2 비트
SCID		1 비트