



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월16일
 (11) 등록번호 10-1255459
 (24) 등록일자 2013년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/04 (2006.01)
 H04W 72/12 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2011-7018013
 (22) 출원일자(국제) 2009년02월02일
 심사청구일자 2011년08월01일
 (85) 번역문제출일자 2011년08월01일
 (65) 공개번호 10-2011-0107828
 (43) 공개일자 2011년10월04일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2009/000394
 (87) 국제공개번호 WO 2010/086905
 국제공개일자 2010년08월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 ETRI, DL transmission scheme, 3GPP R1-084145, 2008.11.14
 LG Electronics, Downlink Reference Signal for Higher Order MIMO, 3GPP R1-090218, 2009.01.17
 NTT Docomo, Support of DL Higher Order MIMO Transmission in LTE-Advanced, 3GPP R1-084251, 2008.11.14

(73) 특허권자
후지쯔 가부시끼가이샤
 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고 다나카 4초메 1-1
 (72) 발명자
우, 지안밍
 일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내
 (74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 17 항

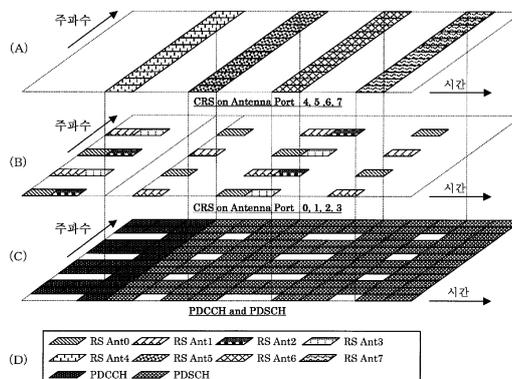
심사관 : 김문성

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템, 기지국 장치, 단말 장치, 및 무선 통신 시스템에서의 무선 통신 방법**

(57) 요약

기지국 장치는 $m(m : 1 \leq m < 5)$ 개짜까지의 각 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호(CRS)의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터 채널 영역 또는 제어 채널 영역과 중복되고, 또한 서로 다른 영역으로 되도록, 5개짜 이후의 각 송신 안테나로부터 송신되는 CRS의 각 리소스가 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 또한 서로 중복되고, 부호 다중화하여, 5개짜 이후의 각 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호(DRS)의 각 리소스가 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하고, 상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 스케줄링을 행하는 무선 통신 시스템이다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

기지국 장치와 단말 장치와의 사이에서 무선 통신을 행하는 무선 통신 시스템에 있어서,

상기 기지국 장치는,

제1 및 제2 송신 안테나와,

데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, 상기 제1 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 서로 다른 영역으로 되도록 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부와,

상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 공통 참조 신호, 및 상기 개별 참조 신호를 송신하는 송신부를 구비하고,

상기 단말 장치는, 상기 제1 또는 상기 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하는 수신부를 구비하고,

상기 송신부는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 따라서 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신부는, 상기 데이터 또는 상기 제어 신호보다도 작은 송신 파워로 상기 공통 참조 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 상기 공통 참조 신호의 리소스는 동일한 시간 영역에서 또한 복수의 주파수 영역에 걸쳐 할당되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 상기 공통 참조 신호의 리소스는 동일한 주파수 영역에서 또한 복수의 시간 영역에 걸쳐 할당되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 상기 공통 참조 신호의 리소스는 서로 다른 주파수 영역에서 또한 서로 다른 시간 영역에 할당되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스 중, 적어도 하나의 상기 리소스가 할당되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스케줄링 정보 보유부는, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스 중, 서로 다른 적어도 하나의 리소스가 각각 할당된 복수의 스케줄링 정보를 상기 제1 스케줄링 정보로서 보유하고,

상기 복수의 스케줄링 정보를 각각 절환하는 절환부를 더 구비하고,

상기 송신부는, 상기 절환부에 의해 절환된 각 상기 스케줄링 정보에 기초하여 상기 데이터 및 상기 제어 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 상기 개별 참조 신호의 리소스는 동일한 시간 영역에서 또한 복수의 주파수 영역에 걸쳐 할당되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 상기 개별 참조 신호의 리소스는 동일한 주파수 영역에서 또한 복수의 시간 영역에 걸쳐 할당되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 상기 개별 참조 신호의 리소스는 서로 다른 주파수 영역에서 또한 서로 다른 시간 영역에 할당되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제2 스케줄링 정보에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스 중, 적어도 하나의 상기 리소스가 할당되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 스케줄링 정보 보유부는, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스 중, 서로 다른 적어도 하나의 리소스가 각각 할당된 복수의 스케줄링 정보를 상기 제2 스케줄링 정보로서 보유하고,

상기 복수의 스케줄링 정보를 각각 절환하는 절환부를 더 구비하고,

상기 송신부는, 상기 절환부에 의해 절환된 각 상기 스케줄링 정보에 기초하여 상기 데이터 및 상기 제어 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 수신부는, 상기 제2 스케줄링 정보에 기초하여 수신한 상기 제2 송신 안테나로부터 송신된 상기 개별 참조 신호 중 일부를, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신된 상기 공통 참조 신호로서 수신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 송신부는, 상기 개별 참조 신호의 송신 파워를, 상기 공통 참조 신호의 송신 파워와 동일하게 하여, 그 개별 참조 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

단말 장치와 무선 통신을 행하는 기지국 장치에 있어서,

제1 및 제2 송신 안테나와,

데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, 상기 제1 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 서로 다른 영역으로 되도록 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부와,

상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 공통 참조 신호, 및 상기 개별 참조 신호를 송신하는 송신부를 구비하고,

상기 송신부는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 따라서 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 20

제1 및 제2 송신 안테나를 갖는 기지국 장치와 무선 통신을 행하는 단말 장치에 있어서,

데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, 상기 제1 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 서로 다른 영역으로 되도록 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부와,

상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하는 수신부를 구비하고,

상기 수신부는 소정의 코드에 따라서 송신된 상기 공통 참조 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말 장치.

청구항 21

기지국 장치와 단말 장치와의 사이에서 무선 통신을 행하는 무선 통신 시스템에서의 무선 통신 방법에 있어서,

제1 및 제2 송신 안테나를 갖는 상기 기지국 장치는, 상기 기지국 장치의 스케줄링 정보 보유부에 보유된 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 개별 참조 신호, 및 공통 참조 신호를 송신하고,

상기 단말 장치는, 상기 제1 또는 상기 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하고,

상기 제1 스케줄링 정보는, 데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, 상기 제1 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 서로 다른 영역으로 되도록 할당되고,

상기 제2 스케줄링 정보는, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 상기 제2 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록 할당되고,

상기 송신 스텝에서, 상기 기지국 장치는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 따라서 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 무선 통신 시스템, 기지국 장치, 단말 장치, 및 무선 통신 시스템에서의 무선 통신 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 무선 통신 시스템의 하나인 LTE(Long-term evolution) 시스템에서는, 공통 참조 신호(common reference signal, 이하 CRS)를 이용하여 다운링크 방향의 채널 추정, 코히어런트 검출, 셀 서치 등이 행해지고 있다(예를 들면, 이하의 비특허 문헌 1~3). 또한, LTE 시스템에서는, 복수의 송신 안테나를 이용하여 데이터 등을 송신할 수도 있고(MIMO(Multi-Input Multi-Output)로 불림), 최대 4개의 송신 안테나를 사용하여 송신하고 있다.

[0003] 또한, 무선 통신 시스템의 하나로서 LTE-A(LTE-Advance) 시스템도 있다(예를 들면, 이하의 비특허 문헌 4). LTE-A 시스템에서는, LTE 시스템과 마찬가지로 CRS를 이용하여 채널 추정 등이 행해진다.

[0004] 도 25는 서브 프레임의 구성예를 도시하는 도면이다(예를 들면, 이하의 비특허 문헌 1). 도 25는, 횡축은 시간, 종축은 주파수를 나타내고, 4개의 송신 안테나를 이용하여 CRS를 송신하는 예를 도시한다. 기지국은 스케줄링된 서브 프레임을 이용하여, 각 안테나로부터 CRS나 데이터 등을 송신한다. 단말기도 도 25에 도시한 바와 같은 서브 프레임을 보유하고, 각 시간, 각 주파수에서 기지국으로부터의 CRS나 데이터 등을 수신한다.

[0005] 도 26은 채널 리소스의 할당예를 도시하는 도면이다(예를 들면, 이하의 비특허 문헌 5). 예를 들면, 1개의 리소스 블록이 도 25의 서브 프레임에 상당한다. 기지국은, LTE 준거의 단말기와 LTE-A 준거의 단말기가 혼재된 상황에서 CRS나 데이터 등을 송신하는 경우도 있다. 이와 같은 경우, 기지국은 도 26에 도시한 바와 같이, 2종류의 리소스 블록(LTE 준거의 단말기에 대한 리소스 블록과, LTE-A 준거의 단말기에 대한 리소스 블록)을 이용하여, CRS나 데이터 등을 송신한다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0006] (비특허문헌 0001) 비특허 문헌 1 : 3GPP TS 36. 211
 (비특허문헌 0002) 비특허 문헌 2 : 3GPP TS 36. 222
 (비특허문헌 0003) 비특허 문헌 3 : 3GPP TS 36. 213
 (비특허문헌 0004) 비특허 문헌 4 : 3GPP TR 36. 913 v8. 0. 0
 (비특허문헌 0005) 비특허 문헌 5 : 3GPP TSG RAN1 #55, R1-084251

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 전술한 바와 같이, LTE나 LTE-A에서, 기지국은 최대 4개의 송신 안테나에 대하여 CRS 송신을 위한 리소스를 할당하고 있다(도 25 참조).
- [0008] 그러나, 기지국이 5개 이상의 송신 안테나를 이용하는 경우, 5개 이상의 각 송신 안테나에 대하여 어떻게 참조 신호의 리소스를 할당할지는 아직 정해져 있지 않다.
- [0009] 따라서, 본 발명의 목적의 하나는, 5개 이상의 송신 안테나로부터 참조 신호를 송신할 수 있도록 한 무선 통신 시스템, 기지국 장치, 및 무선 통신 시스템에서의 무선 통신 방법을 제공하는 것에 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 다른 목적의 하나는, 리소스를 유효 활용한 무선 통신 시스템 등을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 일 양태에 따르면, 기지국 장치와 단말 장치와의 사이에서 무선 통신을 행하는 무선 통신 시스템에 있어서, 상기 기지국 장치는, 5개 이상의 송신 안테나와, 데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, $m(m은 1 \leq m < 5를 만족시키는 정수)개째까지의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 또한 서로 다른 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 또한 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부와, 상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 상기 제어 신호, 상기 공통 참조 신호, 및 상기 개별 참조 신호를 송신하는 송신부를 구비하고, 상기 단말 장치는, 상기 제1 또는 상기 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 제어 신호, 및 상기 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하는 수신부를 구비하고, 상기 송신부는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 의해 송신한다.$
- [0012] 또한, 다른 양태에 따르면, 단말 장치와 무선 통신을 행하는 기지국 장치에 있어서, 5개 이상의 송신 안테나와, 데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, $m(m은 1 \leq m < 5를 만족시키는 정수)개째까지의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 또한 서로 다른 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 또한 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부와, 상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 상기 제어 신호, 상기 공통 참조 신호, 및 상기 개별 참조 신호를 송신하는 송신부를 구비하고, 상기 송신부는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 의해 송신한다.$
- [0013] 또한, 다른 양태에 따르면, 5개 이상의 송신 안테나를 갖는 기지국 장치와 무선 통신을 행하는 단말 장치에 있어서, 데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, $m(m은 1 \leq m < 5를 만족시키는 정수)개째까지의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 또한 서로 다른 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 또한 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부와, 상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 상기 제어 신호, 및 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하는 수신부를 구비하고, 상기 수신부는 소정의 코드에 의해 송신된 상기 공통 참조 신호를 수신한다.$

[0014] 또한, 다른 양태에 따르면, 기지국 장치와 단말 장치와의 사이에서 무선 통신을 행하는 무선 통신 시스템에서의 무선 통신 방법에 있어서, 5개 이상의 송신 안테나를 갖는 상기 기지국 장치는, 상기 기지국 장치의 스케줄링 정보 보유부에 보유된 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 데이터, 제어 신호, 개별 참조 신호, 및 공통 참조 신호를 송신하고, 상기 단말 장치는, 상기 제1 또는 상기 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 제어 신호, 및 상기 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하고, 상기 제1 스케줄링 정보는, 데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, m (m 은 $1 \leq m < 5$ 를 만족시키는 정수)개째까지의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 또한 서로 다른 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당되고, 상기 제2 스케줄링 정보는, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 또한 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 할당되고, 상기 송신 스텝에서, 상기 기지국 장치는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 의해 송신한다.

발명의 효과

[0015] 5개 이상의 송신 안테나로부터 참조 신호를 송신할 수 있도록 한 무선 통신 시스템, 기지국 장치, 단말 장치, 및 무선 통신 시스템에서의 무선 통신 방법을 제공할 수 있다. 또한, 리소스를 유효 활용한 무선 통신 시스템 등을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 무선 통신 시스템의 구성예를 도시하는 도면.
 도 2는 기지국의 구성예를 도시하는 도면.
 도 3은 단말 장치의 구성예를 도시하는 도면.
 도 4는 다른 단말 장치의 구성예를 도시하는 도면.
 도 5의 (A)~도 5의 (C)는 서브 프레임의 구성예를 도시하는 도면, 도 5의 (D)는 설명도.
 도 6의 (A)~도 6의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 6의 (D)는 설명도.
 도 7의 (A)~도 7의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 7의 (D)는 설명도.
 도 8의 (A)~도 8의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면.
 도 9의 (A)~도 9의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면.
 도 10의 (A)~도 10의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면.
 도 11의 (A)~도 11의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 11의 (D)는 설명도.
 도 12의 (A)~도 12의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 12의 (D)는 설명도.
 도 13의 (A)~도 13의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 13의 (D)는 설명도.
 도 14의 (A)~도 14의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 14의 (D)는 설명도.
 도 15의 (A)~도 15의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 15의 (D)는 설명도.
 도 16의 (A)~도 16의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 16의 (D)는 설명도.
 도 17의 (A)~도 17의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 17의 (D)는 설명도.
 도 18의 (A)~도 18의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 18의 (D)는 설명도.
 도 19의 (A)~도 19의 (C)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 19의 (D)는 설명도.
 도 20의 (A) 및 도 20의 (B)는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면, 도 20의 (C)는 설명도.
 도 21의 (A)~도 21의 (D)는 부호열의 예를 도시하고, 도 21의 (E)~도 21의 (H)는 부호열의 다른 예를 도시하는 도면.

도 22의 (A)~도 22의 (C)는 송신 파워의 예를 도시하는 도면.

도 23은 기지국 장치의 동작예를 설명하는 플로우차트.

도 24의 (A)는 단말기, 도 24의 (B)는 다른 단말기의 동작예를 각각 도시하는 플로우차트.

도 25는 서브 프레임의 다른 구성예를 도시하는 도면.

도 26은 리소스 할당의 예를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여 이하 설명한다.
- [0018] <제1 실시예>
- [0019] 제1 실시예에 대하여 설명한다. 도 1은 무선 통신 시스템(10)의 구성예를 도시하는 도면이다.
- [0020] 기지국 장치(100)와 단말 장치(200)(또는 300)와의 사이에서 무선 통신을 행하는 무선 통신 시스템(10)에서, 기지국 장치(100)는, 5개 이상의 송신 안테나(170)와, 데이터 채널 영역과 제어 채널 영역을 갖고, $m(m$ 은 $1 \leq m < 5$ 를 만족시키는 정수)개째까지의 각 상기 송신 안테나(170)로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 영역과는 상이한 영역이고, 데이터가 할당된 상기 데이터 채널 영역 또는 제어 신호가 할당된 상기 제어 채널 영역과 중복되고, 또한 서로 다른 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나(170)로부터 송신되는 공통 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제1 스케줄링 정보와, 상기 제1 영역과는 상이한 영역이고, 상기 데이터 채널 영역에서 상기 데이터가 할당되어 있지 않은 영역 또는 상기 제어 채널 영역에서 상기 제어 신호가 할당되어 있지 않은 영역에서, 또한 서로 중복되고, 코드 영역에서 상이한 영역으로 되도록, 5개째 이후의 각 상기 송신 안테나(170)로부터 송신되는 개별 참조 신호의 각 리소스가 할당된 제2 스케줄링 정보를 보유하는 스케줄링 정보 보유부(180)와, 상기 제1 또는 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 상기 제어 신호, 상기 공통 참조 신호, 및 상기 개별 참조 신호를 송신하는 송신부(181)를 구비하고, 상기 단말 장치[200(300)]는, 상기 제1 또는 상기 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 상기 데이터, 제어 신호, 및 상기 공통 참조 신호 또는 상기 개별 참조 신호를 수신하는 수신부(230)를 구비하고, 상기 송신부(181)는 상기 공통 참조 신호를 소정의 코드에 의해 송신한다.
- [0021] 송신부(181)는, 스케줄링 정보 보유부(180)로부터 제1 스케줄링 정보를 읽어내고, 제1 스케줄링 정보에 기초하여, 데이터, 제어 신호, 송신 안테나(170)로부터 송신되는 공통 참조 신호를 송신한다.
- [0022] 또한, 송신부(181)는, 스케줄링 정보 보유부(180)로부터 제2 스케줄링 정보를 읽어내고, 이 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 데이터, 제어 신호, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 공통 참조 신호, 송신 안테나(170-4, ...)로부터 송신되는 개별 참조 신호를 송신한다.
- [0023] 단말 장치[200(300)]의 수신부는, 제1 스케줄링 정보에 기초하여, 데이터, 제어 신호, 송신 안테나(170)로부터 송신되는 공통 참조 신호를 수신하고, 제2 스케줄링 정보에 기초하여, 데이터, 제어 신호, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 공통 참조 신호, 송신 안테나(170-4, ...)로부터 송신되는 개별 참조 신호를 수신한다.
- [0024] 제1 스케줄링 정보에서, 송신 안테나(170-4) 이후의 각 송신 안테나로부터 송신되는 공통 참조 신호는 데이터 또는 제어 신호와 중복된 리소스를 이용하여 송신되기 때문에, 5개 이상의 송신 안테나(170-4, ...)로부터 공통 참조 신호를 송신할 수 있고, 또한, 중복된 리소스를 이용하여 송신되기 때문에, 리소스의 유효 활용을 도모할 수 있다.
- [0025] 또한, 제2 스케줄링 정보에서, 송신 안테나(170-4) 이후의 각 송신 안테나로부터 송신되는 개별 참조 신호는 데이터 등과 중복되어 있지 않은 리소스를 이용하여 송신되고, 각 개별 참조 신호는 서로 중복된 리소스를 이용하여 송신된다. 따라서, 5개 이상의 송신 안테나(170-4, ...)로부터 개별 참조 신호를 송신할 수 있다. 또한, 서로 중복된 리소스에 의해 각 개별 참조 신호가 송신되고, 다른 리소스를 이용하고 있지 않기 때문에, 리소스의 유효 활용을 도모할 수 있다.
- [0026] <제2 실시예>
- [0027] 도 2는 무선 통신 시스템(10)에서의 기지국 장치(이하, 기지국)(100), 도 3 및 도 4는 단말 장치(200, 300)의 구성예를 도시하는 도면이다.

- [0028] 도 2에 도시한 바와 같이 기지국(100)은, 제1 부호화부(Encoder)(111), 제1 변조부(Modulator)(112), 제1 RS(reference signal : 참조 신호) 생성부(114), 제2 부호화부(Encoder)(121), 제2 변조부(122), 제2 RS 생성부(124), 제어 신호 생성부(130), 제3 부호화부(131), 제3 변조부(132), 스케줄러(140), 다중화부(150), RF부(Radio Frequency)(160-0~160-7), 송신 안테나(170-0~170-7)를 구비한다. 기지국(100)은, 복수의 송신 안테나(170-0~170-7)를 이용하여 데이터 등을 송신한다(MIMO(Multi-Input Multi-Output)).
- [0029] 제1 부호화부(111)는, LTE 준거의 단말기(200)가 수신할 수 있는 데이터(110)가 입력되고, 부호화된 데이터를 출력한다.
- [0030] 제1 변조부(112)는, 제1 부호화부(111)로부터 출력된 데이터를 변조하여 출력한다.
- [0031] 제1 RS 생성부(114)는, 제1 CRS 생성부(1141)와, 제2 CRS 생성부(1142)를 구비한다.
- [0032] 제1 CRS 생성부(1141)는, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 CRS(common reference signal : 공통 참조 신호)를 생성한다.
- [0033] 제2 CRS 생성부(1142)는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS를 생성한다.
- [0034] 제2 부호화부(121)는, LTE-A 준거의 단말기(300)가 수신할 수 있는 데이터(120)가 입력되고, 부호화된 데이터를 출력한다.
- [0035] 제2 변조부(122)는, 제2 부호화부(121)로부터 출력된 데이터를 변조하여 출력한다.
- [0036] 제2 RS 생성부(124)는, 제3 CRS 생성부(1241)와, DRS 생성부(1242)를 구비한다.
- [0037] 제3 CRS 생성부(1241)는, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 CRS를 생성한다.
- [0038] DRS 생성부(1242)는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 DRS(dedicated reference signal : 개별 참조 신호)를 생성한다.
- [0039] 제어 신호 생성부(130)는 제어 신호를 생성한다.
- [0040] 제3 부호화부(131)는, 제어 신호 생성부(130)로부터 출력된 제어 신호를 부호화한다.
- [0041] 제3 변조부(132)는, 제3 부호화부(131)로부터 출력된 부호화된 제어 신호를 변조한다.
- [0042] 스케줄러(140)는, 스케줄링 정보(서브 프레임 또는 무선 프레임)를 보유하고, 다중화부(150)에 출력한다. 스케줄링 정보는, LTE 준거의 단말기(200)에 대한 제1 스케줄링 정보와, LTE-A 준거의 단말기(300)에 대한 제2 스케줄링 정보를 포함한다. 스케줄링 정보의 상세는 후술한다.
- [0043] 다중화부(150)는, 제1 변조부(112)로부터의 데이터와 제1 RS 생성부(114)로부터의 CRS, 및 제어 신호 생성부(130)로부터의 제어 신호에 대하여, 스케줄러(140)로부터의 제1 무선 프레임 스케줄링 정보에 기초하여 맵핑 등을 행한다. 또한, 다중화부(150)는, 제2 변조부(122)로부터의 데이터와 제2 RS 생성부(124)로부터의 CRS와 DRS, 및 제어 신호 생성부(130)로부터의 제어 신호에 대하여, 스케줄러(140)로부터의 제2 스케줄링 정보에 기초하여 맵핑 등을 행한다. 다중화부(150)는, 맵핑된 2개의 데이터 등을 다중화하여 출력한다.
- [0044] RF부(160-0~160-7)는, 각각, 다중화부(150)로부터의 데이터 등을 무선 신호로 변환하여 출력한다.
- [0045] 송신 안테나(170-0~170-7)는, RF부(160-0~160-7)로부터의 무선 신호를 단말기(200, 300)에 송신한다.
- [0046] 다음으로 무선 통신 시스템(10)에서의 단말기(200, 300)의 구성예에 대하여 설명한다. 도 3은 LTE 준거의 단말기(200), 도 4는 LTE-A 준거의 단말기(300)의 각 구성예를 도시하는 도면이다.
- [0047] 단말기(200)는, 수신 안테나(210), RF부(211), 복조부(demodulator)(212), CRS 추정부(CRS Estimator)(213), 복호화부(Decoder)(214)를 구비한다.
- [0048] 수신 안테나(210)는, 기지국(100)으로부터 송신된 데이터나 CRS 등을 포함하는 무선 신호를 수신한다.
- [0049] RF부(211)는, 수신 안테나(210)에서 수신한 무선 신호를, 기지국(100)에서의 무선 신호 변환 전의 데이터 등으로 변환한다.
- [0050] 복조부(212)는 RF부(211)로부터의 출력에 대하여 데이터를 복조한다.
- [0051] 복호화부(214)는 복조된 데이터를 복호한다. 복호 후의 데이터는, 각종 처리부에서 음성 처리 등이 실시된다.

- [0052] CRS 추정부(213)는, RF부(211)로부터 출력된 신호에 대하여, 스케줄링 정보에 기초하여 CRS를 추정한다. 스케줄링 정보는, 기지국(100)이 보유하는 제1 스케줄링 정보와 동일한 정보이며, 예를 들면 CRS 추정부(213)에 보유된다. CRS 추정부(213)는, 본 실시예에서, 기지국(100)의 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신된 CRS를 추정한다.
- [0053] 또한, CRS 추정부(213)는, CRS에 기초하여 채널 추정, 코히어런트 검출 등의 처리를 행한다. 이 경우, CRS 추정부(213)는, 측정 결과 등을 피드백 정보(예를 들면 CQI(Channel Quality Indicator))로서 기지국(100)에 송신한다. 또한, CRS 추정부(213)는 코히어런트 검출의 검출 결과를 복조부(212)에 출력한다. 복조부(212)는 검출 결과에 기초하여 데이터를 복조한다.
- [0054] LTE-A 준거의 단말기(300)는, 수신 안테나(310)와, RF부(311)와, 복조부(Demodulator)(312)와, RS 추정부(RS Estimator)(313)와, 디코더(decoder)(314)를 구비한다.
- [0055] 수신 안테나(310)는, 기지국(100)으로부터 송신된 무선 신호를 수신한다.
- [0056] RF부(311)는, 수신 안테나(310)에서 수신한 무선 신호를, 기지국(100)에서의 무선 신호 변환 전의 데이터 등으로 변환한다.
- [0057] 복조부(312)는, RF부(311)로부터의 출력에 대하여 데이터를 복조한다.
- [0058] 복호화부(314)는, 복조된 데이터를 복호한다. 복호 후의 데이터는, 각종 처리부에서 음성 처리 등이 실시된다.
- [0059] RS 추정부(313)는, DRS 추정부(3130)와, CRS 추정부(3131)를 구비한다.
- [0060] DRS 추정부(3130)는, RF부(311)의 출력에 대하여, 기지국(100)의 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신된 DRS를 추정한다. DRS 추정부(3130)는, 스케줄링 정보에 기초하여 DRS를 추정한다. 스케줄링 정보는 기지국(100)이 보유하는 제2 스케줄링 정보와 동일하다. 예를 들면, DRS 추정부(3130)는 이러한 스케줄링 정보를 보유한다.
- [0061] 또한, DRS는 각 단말기(300)에 할당된 참조 신호이고, 단말기(300)는 이 DRS를 이용하여 채널 추정, 코히어런트 검출 등을 행함으로써, CRS와 비교하여 높은 정밀도의 채널 추정 등을 행할 수 있다. DRS 추정부(3130)는, 품질 측정 결과를 예를 들면 CQI로서 기지국(100)에 송신한다. 또한, DRS 추정부(3130)는, 코히어런트 검출 결과를 복조부(312)에 출력한다. 복조부(312)는 이 검출 결과에 기초하여 데이터를 복조한다.
- [0062] CRS 추정부(3131)는, RF부(311)의 출력에 대하여, 기지국(100)의 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신된 CRS를 추정한다. CRS 추정부(3131)는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS를 추정해도 된다. CRS의 추정은, 스케줄링 정보(예를 들면 제1 및 제2 스케줄링 정보, 또는 제2 스케줄링 정보)에 기초하여 행해진다. 예를 들면, CRS 추정부(3131)는 이러한 스케줄링 정보를 보유한다.
- [0063] 또한, CRS 추정부(3131)는, 추정한 CRS에 기초하여 품질 측정이나 코히어런트 검출 등의 처리를 행하고, 예를 들면 CQI로서 측정 결과를 기지국(100)에 송신하고, 검출 결과를 복조부(312)에 출력한다. 복조부(312)는 검출 결과를 이용하여 복조를 행한다.
- [0064] LTE 준거의 단말기(200)는, CRS 중 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신된 CRS를 추정하고, LTE 준거의 단말기(300)는 송신 안테나(170-0~170-7)로부터 송신된 CRS를 추정한다. 이것은, 전술한 스케줄링 정보(제1 스케줄링 정보나 제2 스케줄링 정보)에 기초하여 추정하면 된다.
- [0065] 또한, 예를 들면, 단말기(200, 300)는 제어 신호를 수신 신호로부터 읽어내고, 그 후, 데이터를 읽어낼지의 여부를 판단해도 된다. 이 경우, 단말기(200)의 CRS 추정부(213)에서 제어 신호를 복조하거나 하고, 그 제어 신호에 기초하여 데이터를 읽어낼지의 여부를 판단하고, 읽어내는 경우에 그 결과를 복조부(212)에 통지하면 된다. 복조부(212)는 그 통지에 기초하여 데이터를 복조하거나 한다. 마찬가지로, 단말기(300)의 DRS 추정부(3130) 또는 CRS 추정부(3131)에서 제어 신호를 복조하거나 하여 데이터를 읽어낼 것인지의 여부를 판단하고, 읽어내는 경우에 그 결과를 복조부(312)에 통지하면 된다.
- [0066] 다음으로, 기지국(100)의 스케줄러(140) 등에서 보유되는 스케줄링 정보의 예에 대하여 설명한다. 스케줄링 정보는, 제1 스케줄링 정보(예를 들면, LTE 준거의 단말기(200)에 대한 것)와, 제2 스케줄링 정보(예를 들면, LTE-A 준거의 단말기(300)에 대한 것)의 2종류가 있다.
- [0067] 제1 스케줄링 정보에는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS의 리소스 엘리먼트가 포함되고, 제2 스

케줄링 정보에는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 DRS의 리소스 엘리먼트가 포함된다. 또한, 단말기(200)는 제1 스케줄링 정보에 기초하여 CRS 등을 수신할 수 있고, 단말기(300)는 제2 스케줄링 정보에 기초하여 DRS 등을 수신할 수 있다.

- [0068] 제1 스케줄링 정보에 대하여 설명한다. 도 5의 (A)~도 5의 (C)는 서브 프레임의 구성예를 도시하는 도면이다. 기지국(100)의 스케줄러(140), 단말기(200)의 CRS 추정부(213), 단말기(300)의 RS 추정부(313) 등은, 스케줄링 정보로서 도 5에 도시하는 서브 프레임을 보유한다.
- [0069] 도 5의 (A)~도 5의 (C)는 설명을 용이하게 하기 위해서 3층으로 나누고 있지만, 실제로는 이들 층이 가산된 것이 서브 프레임으로서 보유된다. 도 5의 (A)~도 5의 (C)는 횡축이 시간축 방향, 종축이 주파수축 방향을 나타내고, 각 블록이 리소스 엘리먼트를 나타낸다. 또한, 도 5의 (D)는 도 5의 (A) 등에 도시되는 리소스 엘리먼트를 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 도 5의 (A)~도 5의 (C)에 도시된 바와 같이, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 CRS의 리소스 엘리먼트는, 제어 신호(PDCCH)와 데이터(PDSCH)가 할당되는 리소스 엘리먼트와는 중복되지 않는 영역에 할당되어 있다.
- [0071] 한편, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS의 리소스 엘리먼트는, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 CRS의 리소스 엘리먼트와는 중복되지 않는 영역으로서, 데이터가 할당되어 있는 리소스 엘리먼트와 중복된 영역에 할당된다(「super-position manner」라고도 함).
- [0072] 도 5의 (A) 등의 예는, 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 CRS의 리소스 엘리먼트(전부해서 12개)가, 데이터의 리소스 엘리먼트 영역으로서, 동일한 타이밍(동일한 시간 영역)에서, 1서브 프레임의 복수의 주파수 대역(복수의 주파수 영역)에 걸쳐, 할당되어 있는 예이다.
- [0073] 이와 같이, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS의 리소스 엘리먼트를 할당함으로써, 기지국(100)의 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 CRS를 송신할 수 있다. 또한, 단말기(200, 300)는 이러한 스케줄링 정보에 기초하여 소정의 타이밍, 주파수에서 그 CRS를 수신할 수 있다.
- [0074] 또한, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS는 소정의 코드로 한다. 예를 들면, 이러한 코드는 기지국(100)의 제2 및 제3 CRS 생성부(1142, 1241)에서 생성된다. 그 CRS가 소정의 코드에 의해 송신되고 있기 때문에, 단말기(200, 300)는 그 CRS와 중복된 영역에 있는 데이터와 구별하여 그 CRS를 복조하거나 할 수 있다. 소정의 코드에 대해서는 후술한다.
- [0075] 또한, 기지국(100)은, 이러한 CRS와 중복된 영역에 있는 데이터를 그 CRS보다도 높은 송신 파워로 송신한다. 높은 송신 파워로 송신된 데이터에 의해, 단말기(200, 300)는 그 CRS와 구별하여 데이터를 복조하거나 할 수 있다. 송신 파워에 대해서는 후술한다. 또한, 그 CRS는 데이터보다도 송신 파워가 작지만, 복수의 리소스 엘리먼트를 이용하여 송신되고 있기 때문에, 이들을 모음으로써 그 CRS를 읽어낼 수 있다.
- [0076] 다음으로 제1 스케줄링 정보의 변형예에 대하여 설명한다. 도 6의 (A)~도 12의 (D)는 변형예를 도시하는 도면이다.
- [0077] 도 6의 (A)~도 6의 (C)는, 1서브 프레임의 데이터 영역으로서, 1서브 프레임 내의 동일한 주파수 대역에 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 CRS가 할당되어 있는 예이다. 기지국(100)은, 임의의 타이밍에서 주파수 방향을 향하여 부호화를 행하는 경우, 도 6의 (A)와 같이 CRS를 할당함으로써 동일 송신 안테나(170-4~170-7)로부터의 CRS가 분산되기 때문에, 예를 들면 단말기(200, 300)에서 CRS를 복호할 때에 유리하다.
- [0078] 도 7의 (A)~도 7의 (D)는, 데이터 영역에서, 주파수 영역과 시간 영역에서 서로 다른 리소스 엘리먼트로서, 주파수 영역과 시간 영역에서 서로 중복되지 않도록, 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 CRS가 할당되는 예이다. 각 단말기(200, 300)에서 이들 CRS를 복호할 때에, 분산된 영역에 각 CRS가 할당되어 있기 때문에, 도 5의 (A) 등의 경우와 비교하여 에러 레이트를 낮게 할 수 있다.
- [0079] 도 8의 (A)~도 8의 (C)는 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 CRS의 패턴 구성의 예를 도시하는 도면이다.
- [0080] 도 8의 (A)는, 도 5의 (A)의 예에 대응하고, 각 서브 프레임에 송신 안테나(170-4~170-7)의 모든 CRS가 할당되는 예이다. 도 8의 (A)의 예는, 가장 CRS의 밀도가 큰 서브 프레임의 예를 나타낸다.
- [0081] 도 8의 (B)는 1번째의 서브 프레임에 송신 안테나(170-4, 170-5)의 CRS, 2번째의 서브 프레임에 송신 안테나

(170-6, 170-7)의 CRS를 할당하고, 이것을 반복하는 예이다. 이와 같이, 1개의 서브 프레임 내에 송신 안테나(170-4~170-7)의 모든 CRS를 할당하는 것은 아니며, 그 CRS의 밀도를 낮게 할 수도 있다. 각 서브 프레임에서 CRS 송신의 부하가 경감되고, 도 8의 (A)의 예와 비교하여, CRS의 리소스 에리어가 적기 때문에, 단말기(200, 300)는 데이터 영역에 할당되는 데이터를 적은 에러 레이트로 수신할 수 있다.

[0082] 또한, 도 8의 (B)의 예에서는, 1번째의 서브 프레임과 2번째의 서브 프레임을 교대로 절환하게 되지만, 예를 들면 기지국(100)의 스케줄러(140)는 소정의 타이밍에서 이들 서브 프레임을 교대로 절환하여 다중화부(150)에 출력하면 된다. 또한, 단말기(200, 300)는, 예를 들면, CRS 추정부(213), DRS 추정부(3130), CRS 추정부(3131)에 보유한 각 서브 프레임을 소정의 타이밍에서 교대로 절환하여 CRS 등을 수신하면 된다.

[0083] 도 8의 (C)는 각 서브 프레임에 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 CRS를 하나씩 할당한 예이다. 이 예에서는, 4개의 서브 프레임이 순차적으로 반복된다. 예를 들면 기지국(100)의 스케줄러(140)가 4개의 서브 프레임을 보유하고, 소정의 타이밍에서 순차적으로 절환하여 다중화부(150)에 출력한다. 단말기(200, 300)도 CRS 추정부(213) 등이 보유한 서브 프레임을 순차적으로 절환하면 된다. 이러한 절환을 행하는 절환부가 다중화부(150) 또는 스케줄러(140), CRS 추정부(213), DRS 추정부(3130), CRS 추정부(3131)로 된다.

[0084] 도 9의 (A)~도 9의 (C)는 도 6의 (A) 등에 대응하는 예이다. 도 9의 (A)는 각 서브 프레임에 각 CRS가 할당되는 예, 도 9의 (B)는 2개의 CRS가 교대로 각 서브 프레임에 할당되는 예, 도 9의 (C)는 각 CRS가 각 서브 프레임에 할당되는 예를 각각 도시한다. 도 8의 (B) 등의 경우와 마찬가지로, 이 예에서도, 기지국(100)은 CRS 송신의 부하가 경감되고, 단말기(200, 300)는 적은 에러 레이트로 데이터를 수신할 수 있다.

[0085] 도 10의 (A)~도 10의 (C)는 도 7의 (A) 등에 대응하는 예이다. 도 10의 (A)는 주파수 영역과 시간 영역에서 각 CRS가 서로 중복되지 않도록 할당되어 있는 예로 가장 밀도가 큰 예이다. 도 10의 (B)는 이러한 경우에서, 2개의 CRS가 교대로 각 서브 프레임에 할당되어 있는 예, 도 10의 (C)는 각 CRS가 각 서브 프레임에 할당되는 예를 각각 나타낸다. 이들의 경우에서도, 기지국(100)은 CRS 송신의 부하가 경감되고, 단말기(200, 300)는 적은 에러 레이트로 데이터를 수신할 수 있다.

[0086] 다음으로, 제2 스케줄링 정보에 대하여 설명한다. 제2 스케줄링 정보에는 DRS의 리소스가 포함된다.

[0087] 도 11의 (A)~도 11의 (C)는 제2 스케줄링 정보의 예를 도시하는 도면이다. 도 11의 (A)~도 11의 (C)는 설명을 용이하게 하기 위해서 3층으로 나누고 있지만, 실제로는 이들 층이 가산된 것이 서브 프레임으로서 기지국(100)이나 단말기(300)에 보유된다. 도 11의 (A)~도 11의 (C)는 횡축이 시간축 방향, 종축이 주파수축 방향을 나타내고, 각 블록이 리소스 엘리먼트를 나타낸다. 또한, 도 11의 (D)는 도 11의 (A)에 도시되는 리소스 엘리먼트를 설명하기 위한 도면이다.

[0088] 도 11의 (A)에 도시한 바와 같이, 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 DRS는, 데이터 영역(PDSCH)에서 데이터가 할당되어 있지 않은 영역이며, 각 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 각 CRS의 리소스 엘리먼트와 중복되지 않는 영역에, 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 DRS의 리소스 엘리먼트가 중복되도록 더 할당되어 있다(「CDM(codedivision multiplexing) manner」라고도 함). 또한, 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 DRS는 코드 영역(도 11의 (A) 중, 상방향)에서 서로 다른 영역에 할당된다.

[0089] 이와 같이, 데이터가 포함되어 있지 않은 영역에 DRS를 할당함으로써, 단말기(300)는 예를 들면 적은 에러 레이트로 DRS를 수신할 수 있고, 단말기(300)는 개별로 할당된 DRS를 이용하여, 정밀도가 높은 품질 측정이나 복조를 위한 코히어런트 검출 등을 행할 수 있다.

[0090] 또한, 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 DRS의 리소스 엘리먼트가 중복하여 할당되어 있기 때문에, 각 DRS가 각각 따로따로의 영역에 할당되는 경우와 비교하여, 리소스 엘리먼트를 유효 활용할 수 있다.

[0091] 다음으로 제2 스케줄링 정보의 변형예에 대하여 설명한다. 도 12의 (A)~도 12의 (C)는, 서브 프레임 내의 데이터 영역으로서, 1서브 프레임의 동일한 주파수에 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 전체 DRS가 할당되어 있는 예이다. 도 6의 (A)의 예와 마찬가지로, 부호화는 주파수축 방향을 향하여 행해지는 경우에, DRS가 분산되기 때문에, 단말기(300)에서 DRS를 복호할 때에 유리하다.

[0092] 도 13의 (A)~도 13의 (D)는 DRS가 데이터 영역에서 주파수 영역과 시간 영역에서 서로 다른 리소스 엘리먼트로서, 주파수 영역과 시간 영역에서 서로 중복 되지 않도록 DRS가 할당되어 있는 예이다. 도 7의 (A) 등과 마찬가지로, 분산된 영역에 DRS가 할당되어 있기 때문에, 도 11의 (A) 등의 경우와 비교하여 에러 레이트를 낮게 할 수 있다.

- [0093] 도 14의 (A)~도 19의 (D)까지는 DRS의 패턴의 구성예를 도시하는 도면이다. 각 서브 프레임에 모든 DRS를 할당하는 것이 아니라, 도 14의 (A)에 도시한 바와 같이 각 서브 프레임에 2개, 도 15의 (A)에 도시한 바와 같이 각 서브 프레임에 1개로 할 수도 있다. 1서브 프레임 중의 DRS의 밀도가 낮아지기 때문에, 기지국(100)의 DRS의 송신 부하가 경감된다. 또한, 도 11의 (A)의 경우와 비교하여 데이터 영역에서 데이터를 할당하는 리소스 엘리먼트가 증가하기 때문에, 그 만큼 기지국(100)은 데이터를 많이 송신할 수 있고, 예를 들면 단말기(300)는 스루풋을 향상시킬 수 있다. 또한, 도 14의 (A) 및 도 15의 (A)의 예는, 동일한 타이밍에서 1서브 프레임의 전체 주파수 대역에 걸쳐 DRS가 할당되어 있는 예이다.
- [0094] 도 16의 (A)~도 16의 (D)는 1서브 프레임에 중복된 DRS를 2개 할당한 예이고, DRS를 4개 할당한 도 12의 (A) 등의 경우와 비교하여 DRS의 밀도가 낮아진다. 또한, 도 17의 (A)~도 17의 (D)는 1서브 프레임에 중복된 DRS를 1개 할당한 예이고, DRS의 밀도를 더 낮게 하고 있다.
- [0095] 또한, 도 18의 (A)~도 19의 (D)도 DRS의 밀도를 낮게 한 예이다.
- [0096] 이와 같은 밀도가 낮은 서브 프레임에 대하여, 도 8의 (A)~도 10의 (C)에서 도시한 바와 같이, 적어도 하나의 DRS에 대한 리소스 엘리먼트가 서브 프레임 내에 있으면 된다. 또한, 도 8의 (A)~도 10의 (C)에서 도시한 바와 같이, 서로 절환을 행하도록 해도 된다. 이러한 절환을 행하는 절환부가 다중화부(150) 또는 스케줄러(140), CRS 추정부(213), DRS 추정부(3130), CRS 추정부(3131)로 된다.
- [0097] DRS의 밀도를 낮게 하는 경우라도, 기지국(100)은 DRS의 송신 부하가 경감되고, 또한, 데이터가 할당되는 리소스 엘리먼트가 증가하기 때문에 단말기(300)는 스루풋의 향상을 도모할 수 있다.
- [0098] 이 DRS는 CRS의 역할을 할 수도 있다. 도 20의 (A)~도 20의 (C)는 이러한 예를 도시하는 도면이다. 도 20의 (A)는 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS의 리소스 할당의 예를 도시한다. 도 20의 (B)는, 그 CRS가 할당된 리소스 엘리먼트와 동일한 영역에, 중복된 4개의 DRS가 할당되어 있는 예를 도시하는 도면이다. 도 20의 (B)에 도시한 바와 같이, 송신 안테나(170-4)로부터 송신되는 DRS(RS Ant4)는 동일한 안테나로부터 송신되는 CRS와 동일한 영역에 할당되어 있다. 예를 들면, 단말기(300)는 DRS 중 송신 안테나(170-4)로부터 송신되는 DRS를 동일 안테나로부터 송신되는 CRS로 하여, 예를 들면 채널 품질 측정을 행하고, CQI 피드백 정보 등을 사용할 수도 있다.
- [0099] 또한, 본 실시예에서, 이와 같은 CRS의 역할도 하는 DRS를 「Dual-Type DRS」, 그 이외의 DRS를 「Sole-Type DRS」라고 부르기로 한다.
- [0100] 다음으로, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS, DRS의 부호열의 예에 대하여 설명한다.
- [0101] 도 21의 (A)~도 21의 (D)는 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 각각 송신되는 CRS 또는 DRS의 부호열의 예를 도시하는 도면이다. 예를 들면, 도 5의 (A)의 예에서 각 CRS는 12개의 리소스 엘리먼트가 할당되어 있고, 송신 안테나(170-4)로부터 송신되는 CRS의 부호열을 (+1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1)(Sequence-0)으로 할 수 있다. 이 경우에, 이러한 부호열은, 다른 어느 부호열(Sequence-1~Sequence-3)에 대하여, 각 부호를 서로 승산하고, 승산한 것을 가산하였다고 해도 가산값은 모두 「0」으로 되어, 서로 상관성을 갖고 있다. 이와 같은 부호 계열은 「Walsh code」라고 불린다.
- [0102] CRS에 이러한 부호 계열을 이용하면, 단말기(200, 300)는 중복된 리소스 엘리먼트 영역에 있는 데이터로부터의 간섭을 억제하여, 용이하게 CRS를 복호할 수 있다. 또한, DRS에 이러한 부호 계열을 이용하면, 단말기(300)는 용이하게 DRS를 복호할 수 있다.
- [0103] 또한, 단말기(200, 300)는 이와 같은 부호 계열의 CRS, DRS를 추정하고, CRS나 DRS를 이용하여, 예를 들면 CRS 추정부(213)나 DRS 추정부(3130), CRS 추정부(3131)에서 채널 추정 등을 행한다. 이때, CRS 추정부(213) 등은 전체 12개의 부호 계열 중, 예를 들면 4개씩의 부호 계열을 이용하여 채널 추정을 행하고, 3개의 추정 결과를 출력할 수도 있다. 전체 12개의 부호 계열을 이용하여 한 번에 채널 추정이 행해지면 전체적으로 평균화되지만, 3개의 추정 결과를 이용함으로써, 예를 들면 국소적인 변화를 검출할 수 있다.
- [0104] 도 21의 (E)~도 21의 (H)는 CRS 및 DRS에 이용되는 다른 부호 계열의 예를 도시하는 도면이다. 이 부호 계열은 「Barker Sequence」라고 불리고, 「Walsh code」와 마찬가지로 각 부호 계열(Sequence-0~Sequence-3)은 서로 상관성을 갖는다. 이러한 계열을 이용함으로써, 단말기(200, 300)는 데이터로부터의 간섭을 억제할 수 있어, 용이하게 CRS나 DRS를 복호할 수 있다.
- [0105] 다음으로, CRS와 DRS의 파워 제어에 대하여 설명한다. 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS는, 데이

터가 송신되는 데이터 영역(PDSCH)에서 데이터와 중복된 리소스 엘리먼트에 할당하도록 하였다(도 5의 (A)~도 10의 (D)). 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 데이터 등의 송신 파워의 크기는 미리 정해져 있다. 따라서, 기지국(100)은, 그 CRS를 송신하는 경우에, 데이터의 송신 파워를 그 CRS의 송신 파워보다도 크게 하고, 양자를 합한 것이 미리 정해진 송신 파워로 되도록 한다. 기지국(100)은, 각 송신 파워로 데이터와 CRS를 동시에 또한 동일 주파수에서 송신할 수 있다.

- [0106] 도 22의 (A) 및 도 22의 (B)는 파워 제어의 예를 도시하는 도면이고, 도 22의 (A)는, 노이즈를 예상한 후에, 각각의 송신 파워로 데이터와 CRS를 송신하는 예를 도시하는 도면이다. 도 22의 (B)의 예는, DRS의 송신 예이다. DRS의 경우에는, 동일한 리소스 엘리먼트에 중복하여 각 DRS가 할당되기 때문에, 예를 들면 「Dual-Type DRS」는 「Sole-Type DRS」보다도 큰 송신 파워로 되도록 각각의 송신 파워를 정해 놓고, 전체로서 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 파워 상한으로 되도록 하면 된다. 도 22의 (B)에 도시한 바와 같이, 노이즈를 고려한 후에 각 송신 파워를 결정해도 된다.
- [0107] 단, 「Dual-Type DRS」는 「Sole-Type DRS」와 동일한 송신 파워로 해도 되고, 상이한 송신 파워로 해도 된다. 「Dual-Type DRS」는, 도 22의 (A) 및 도 22의 (B)에 도시한 바와 같이 CRS의 송신 파워와 동일하게 하면 된다.
- [0108] 예를 들면, 기지국(100)의 제2 CRS 생성부(1142)는, 제1 CRS 생성부(1141) 또는 제1 변조부(112)로부터 출력되는 CRS 또는 데이터에 대하여, 웨이트를 걸어 출력함으로써, 전술한 파워 제어를 행할 수 있다. 또한, DRS에 대해서는, DRS 생성부(1242)로부터 출력되는 각 DRS에 대하여 웨이트를 걸도록 하면 된다.
- [0109] 도 22의 (C)는, 각 서브 프레임에서 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS를 포함하는 리소스 엘리먼트와, DRS를 포함하는 리소스 엘리먼트와의 송신 파워의 예를 도시하는 도면이다. 전술한 바와 같이, 중복된 DRS의 일부를 CRS로서 이용할 수 있다. 이 경우에, 이러한 「Dual-Type DRS」의 송신 파워는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS의 송신 파워와 동일하게 할 필요가 있다. 단말기(300)의 DRS 추정부(3130)는, CRS(또는 「Dual-Type DRS」)의 송신 파워의 정보를 보유함으로써, 복수의 DRS 중으로부터 「Dual-Type DRS」로서 이용하는 DRS를 용이하게 추정할 수 있다.
- [0110] 다음으로 동작에 대하여 설명한다. 도 23은 기지국(100), 도 24의 (A)는 단말기(200), 도 24의 (B)는 단말기(300)의 동작예를 각각 도시하는 도면이다.
- [0111] 기지국(100)은 처리를 개시하면(S10), 제어 신호 생성부(130)는 제어 신호를 생성한다(S20). 다음으로, 제3 부호화부(131)는 제어 신호를 부호화하고(S21), 제3 변조부(132)는 부호화된 제어 신호를 변조하여 다중화부(150)에 출력한다(S22).
- [0112] 한편, 데이터는 각각 제1 및 제2 부호화부(111, 121)에 출력되고(S30), 제1 및 제2 부호화부(111, 121)는 데이터를 부호화한다(S31). 다음으로, 제1 및 제2 변조부(112, 122)는, 부호화된 데이터를 각각 변조하고 다중화부(150)에 출력한다(S32).
- [0113] 또한, 제1 및 제3 CRS 생성부(1141)는, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신되는 CRS를 생성하고, 다중화부(150)에 각각 출력한다(S40).
- [0114] 또한, 제2 CRS 생성부(1142)는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS를 생성하고, 다중화부(150)에 출력한다(S50). 이때, 제2 CRS 생성부(1142)는, 중복된 영역의 데이터에 대하여 송신 파워가 낮아지도록, 웨이트를 걸어 CRS를 출력한다.
- [0115] 또한, DRS 생성부(1242)는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 DRS를 생성하고, 다중화부(150)에 출력한다(S60). DRS 생성부(1242)는, 예를 들면, 「Dual-Type DRS」의 DRS에 대하여, 다른 DRS의 송신 파워가 작아지도록, 각 DRS에 웨이트를 걸어 출력한다.
- [0116] S50과 S60의 처리가 종료된 후, 다중화부(150)는 제2 CRS 생성부(1142)로부터의 CRS를 LTE 준거의 단말기(200)에, DRS 생성부(1242)로부터의 DRS를 LTE-A 준거의 단말기(300)에 할당하도록 한다(S51).
- [0117] 그리고, 다중화부(150)는, S22와 S32, 및 S51의 처리가 종료된 후, 데이터와 CRS, 및 DRS를 다중화하고, 스케줄러(140)로부터의 제1 및 제2 스케줄링 정보(예를 들면, 도 5의 (A)~도 5의 (C)와 도 11의 (A)~도 11의 (C) 등)에 기초하여, 데이터 등을 각 주파수 영역, 각 시간 영역에 맵핑한다(S11).
- [0118] 다음으로, RF부(160-0~160-7)는, 다중화부(150)로부터의 출력을 무선 신호로 변환하고(S12), 각 송신 안테나(170-0~170-7)는 무선 신호를 송신 신호로서 각 단말기(200, 300)에 무선 송신한다. 그리고 일련의 처리가 종

료된다(S13).

- [0119] LTE 준거의 단말기(200)는 본 처리를 개시하면(S70), 단말기(200)의 RF부(211)는, 안테나(210)에서 수신한 송신 신호를, 기지국(100)에서의 RF 변환 전의 신호로 변환한다(S71).
- [0120] 다음으로, CRS 추정부(213)는, RF부(211)로부터의 출력에 대하여, CRS를 추정한다(S72). CRS 추정부(213)는, 기지국(100)의 전체 송신 안테나(170-0~170-7)로부터 송신된 CRS를 추정해도 되고, 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신된 CRS를 추정해도 된다. CRS 추정부(213)는, 자신이 보유한 제1 스케줄링 정보에 기초하여 CRS를 추정한다.
- [0121] 다음으로, CRS 추정부(213)는, 추정한 CRS에 기초하여 코히어런트 검출을 행하고 검출 결과를 복조부(212)에 출력하고, 또한, 추정한 CRS에 기초하여 채널 추정을 행하고, 추정 결과를 예를 들면 CQI로서 기지국(100)에 피드백한다(S73~S74).
- [0122] 한편, 복조부(212)는, CRS 추정부(213)로부터의 검출 결과에 기초하여 데이터를 복조하고(S75), 복호화부(214)는 복조 후의 데이터를 복호한다(S76). 그리고, 일련의 처리가 종료된다(S77).
- [0123] LTE-A 준거의 단말기(300)는 본 처리를 개시하면(S80), 단말기(300)의 RF부(311)는 안테나(310)에서 수신한 수신 신호를, 기지국(100)에서의 RF 변환 전의 신호로 변환한다(S81).
- [0124] 다음으로, DRS 추정부(3130)는, 기지국(100)의 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신된 DRS를 추정한다(S90). DRS 추정부(3130)는, 예를 들면 자신이 보유한 제2 스케줄링 정보에 기초하여 DRS를 추정한다. 또한, DRS 추정부(3130)는 추정한 DRS에 기초하여 채널 추정과 코히어런트 검출 등을 행하고, 채널 추정의 결과를 CQI로서 기지국(100)에 피드백한다(S101~S102). DRS 추정부(3130)는, 코히어런트 검출의 검출 결과를 복조부(312)에 출력한다.
- [0125] 또한, CRS 추정부(3131)는, 기지국(100)의 송신 안테나(170-0~170-3)로부터 송신된 CRS를 추정한다(S100). 예를 들면, CRS 추정부(3131)는 자신이 보유한 제2 스케줄링 정보에 기초하여 CRS를 추정한다. CRS 추정부(3131)는 CRS에 기초하여 채널 추정을 행하고, 추정 결과를 CQI로서 기지국(100)에 피드백한다(S101~S102). 또한, CRS 추정부(3131)는 CRS에 기초하여 코히어런트 검출을 행하고 검출 결과를 복조부(312)에 출력한다.
- [0126] S81과 S90, 및 S100의 처리가 종료되면, 복조부(312)는 DRS 추정부(3130) 또는 CRS 추정부(3131)로부터의 추정 결과에 기초하여, 데이터를 복조한다(S82).
- [0127] 다음으로, 복호화부(314)는 복조 후의 데이터를 복호한다(S83). 그리고, 일련의 처리가 종료된다(S84).
- [0128] <그 밖의 실시예>
- [0129] 다음으로 그 밖의 실시예에 대하여 설명한다.
- [0130] 기지국(100)은 복수의 송신 안테나(170-0~170-7)로부터 데이터 등을 송신할 때, 데이터열을 각 송신 안테나(170-0~170-7)에 맵핑하는 프리 코딩이 행해지는 경우가 있다. 본 실시예는 기지국(100)에서 프리 코딩이 행해지는 경우라도 실시가능하다. 각 송신 안테나(170-0~170-7)에 대한 CRS가 리소스 엘리먼트로서 할당되고, 프리 코딩에 의해, 할당된 각 송신 안테나(170-0~170-7)로부터 실제로 CRS가 송신되지 않는 경우, 기지국(100)과 단말기(200, 300)는, 프리 코딩을 행하기 위한 예를 들면 행렬식을 보유하고, 동일한 행렬식을 이용하여 프리 코딩에 관한 처리를 행함으로써, 각 CRS를 추정할 수 있다. 프리 코딩 처리는, 예를 들면, 기지국(100)의 다중화부(150), 단말기(200)의 CRS 추정부(213) 또는 복조부(212), 단말기(300)의 RS 추정부(313) 또는 복조부(312) 등에서 행해진다. 단말기(200, 300)는 피드백 정보(예를 들면 CQI)를 송신하고, 예를 들면, 기지국(100)의 다중화부(150)가 피드백 정보에 기초하여 프리 코딩 처리를 행해도 된다.
- [0131] 전술한 예에서, 기지국(100)의 송신 안테나수는 8개로 하여 설명하였다. 5개 이상의 송신 안테나수이어도 된다. 예를 들면, 송신 안테나수가 5개일 때, 송신 안테나(170-4)로부터 송신되는 CRS는, 도 5의 (A)에 도시한 4개의 CRS열 중, 어느 하나에 할당하도록 하면 된다. 또한, DRS에 대해서도, 도 11의 (A)에 도시한 중복된 DRS열 중, 어느 하나를 이용하면 된다. 이 경우, DRS는 CRS로서의 역할을 하도록 하기 위해서, 도 5의 (A)에 도시한 어느 하나의 영역과 동일한 영역에 DRS가 할당된다. 송신 안테나수가 9개 이상일 때는, 9개째, 10개째 등의 송신 안테나로부터 송신되는 CRS에 대하여 별도 리소스 엘리먼트를 더 할당한다. 또한, DRS는 중복된 각 DRS의 수를 송신 안테나수에 따라서 변경하면 된다.
- [0132] 또한, 전술한 예에서, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 CRS의 리소스 엘리먼트는, 예를 들면, 각 서

브 프레임의 전체 주파수 대역에 걸쳐 할당하도록 하였다(도 5의 (A) 참조). 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각CRS의 리소스 엘리먼트수는 12개가 아니라, 1개로 해도 된다. 전술한 예에서는 복수의 리소스 엘리먼트에 이러한 CRS를 할당함으로써, CRS 추정부(213) 등은 송신 파워가 작은 각 CRS를 모아서 CRS를 추정하기 쉬워진다. 그러나, 리소스 엘리먼트수를 1개로 함으로써 데이터를 많은 리소스 엘리먼트에 할당할 수 있어, 리소스의 유효 활용화를 도모할 수 있다.

[0133] 각 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 DRS에 대해서도, 리소스 엘리먼트수를 12개 등의 복수개가 아니라 1개로 해도 된다. 마찬가지로 리소스의 유효 활용화를 도모할 수 있다.

[0134] 또한, 전술한 예에서는, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 CRS는, 서브 프레임의 데이터 채널 영역(PDSCH) 상에 리소스가 할당되어 있었다(예를 들면 도 5의 (A)~도 5의 (C)). 예를 들면, 그 CRS는 제어 채널 영역(PDCCH)에 할당되어도 된다. 또한, 송신 안테나(170-4~170-7)로부터 송신되는 각 DRS에 대해서도 제어 채널 영역에 할당되어도 된다.

[0135] 또한, 전술한 예에서는, 스케줄링 정보는 미리 기지국(100)과 단말기(200, 300)에 보유되어 있는 것으로서 설명하였다. 예를 들면, 기지국(100) 등은, 도 5의 (A)~도 5의 (C)에 도시한 서브 프레임과, 도 6의 (A)~도 6의 (C)에 도시한 서브 프레임과, 도 7의 (A)~도 7의 (C)에 도시한 서브 프레임을 보유하고, 단말기(200, 300)로부터의 예를 들면 피드백 정보(예를 들면, CQI)에 기초하여 전환하도록 해도 된다. DRS에 대해서도 마찬가지이다. 예를 들면, 각 서브 프레임에 식별 부호를 미리 부여하고, 단말기(200, 300)로부터의 피드백 정보에 포함시킴으로써 용이하게 실시할 수 있다.

[0136] 또한, 전술한 예에서는, 단말기(200, 300)의 스케줄링 정보는 CRS 추정부(213) 등에 기억되는 것으로서 설명하였다. 별도로, 메모리를 설치하여 기억시키도록 해도 된다.

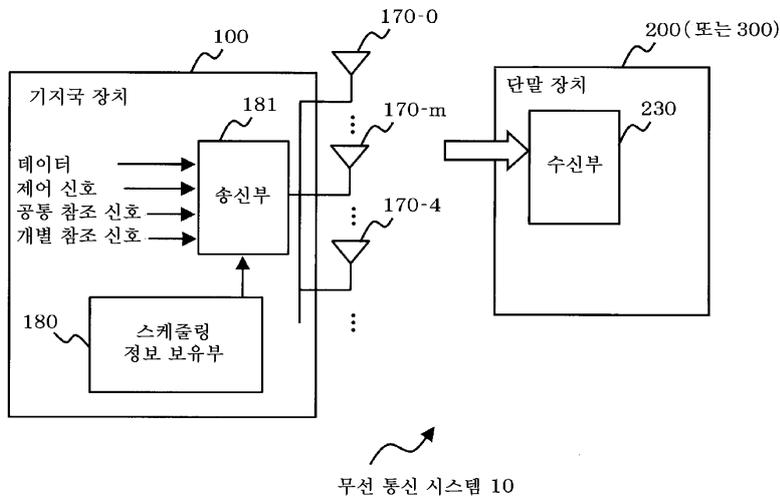
부호의 설명

- [0137] 10 : 무선 통신 시스템
- 100 : 기지국 장치
- 111 : 제1 부호화부
- 112 : 제1 변조부
- 114 : 제1 RS 생성부
- 1141 : 제1 CRS 생성부
- 1142 : 제2 CRS 생성부
- 121 : 제2 부호화부
- 122 : 제2 변조부
- 124 : 제2 RS 생성부
- 130 : 제어 신호 생성부
- 131 : 제3 부호화부
- 132 : 제3 변조부
- 140 : 스케줄러
- 150 : 다중화부
- 160-0~160-7 : RF부
- 170-0~170-7 : 송신 안테나
- 200 : 단말 장치
- 210 : 수신 안테나
- 211 : RF부

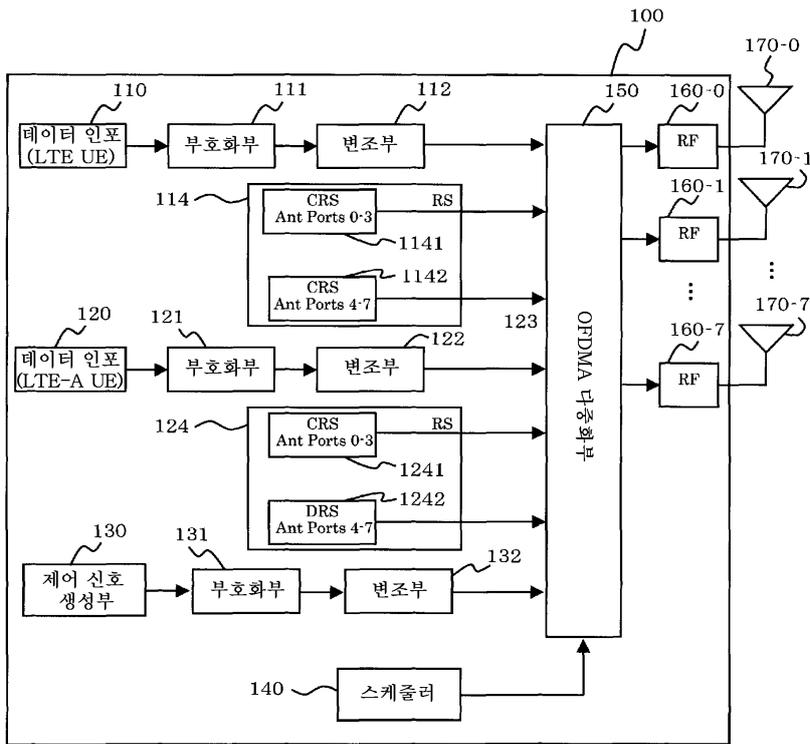
- 212 : 복조부
- 213 : CRS 추정부
- 214 : 복호화부
- 300 : 단말 장치
- 310 : 수신 안테나
- 311 : RF부
- 312 : 복조부
- 313 : RS 추정부
- 3130 : DRS 추정부
- 3131 : CRS 추정부

도면

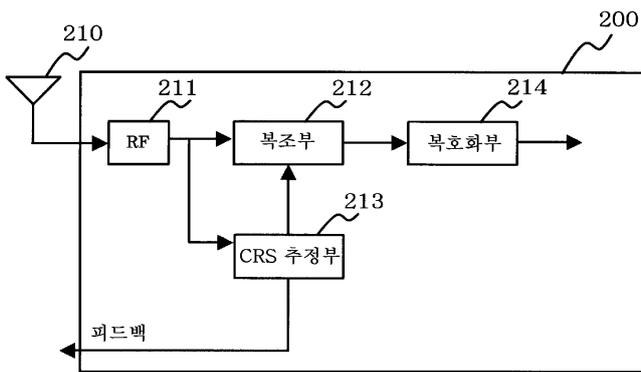
도면1



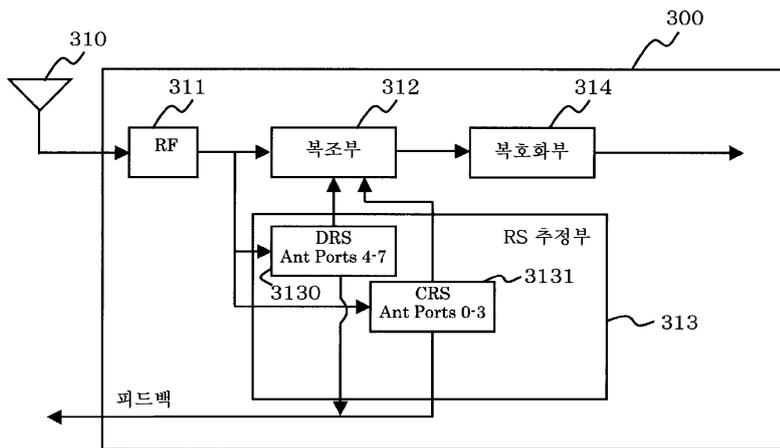
도면2



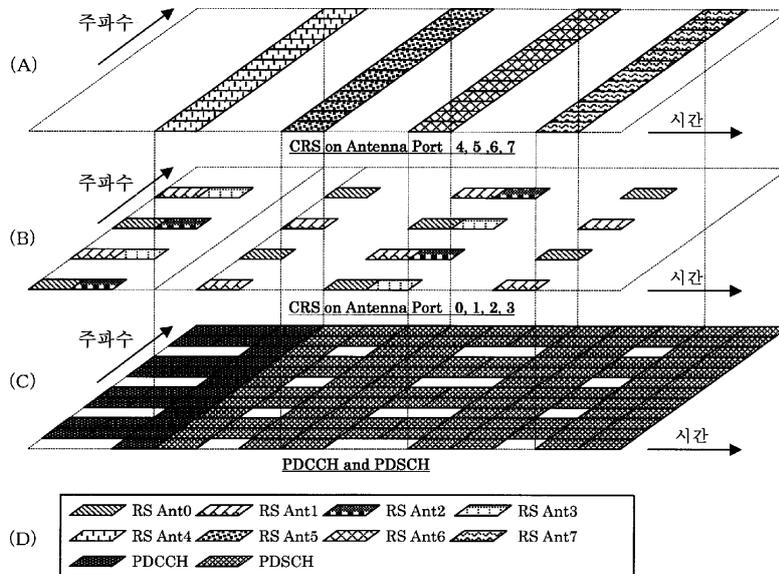
도면3



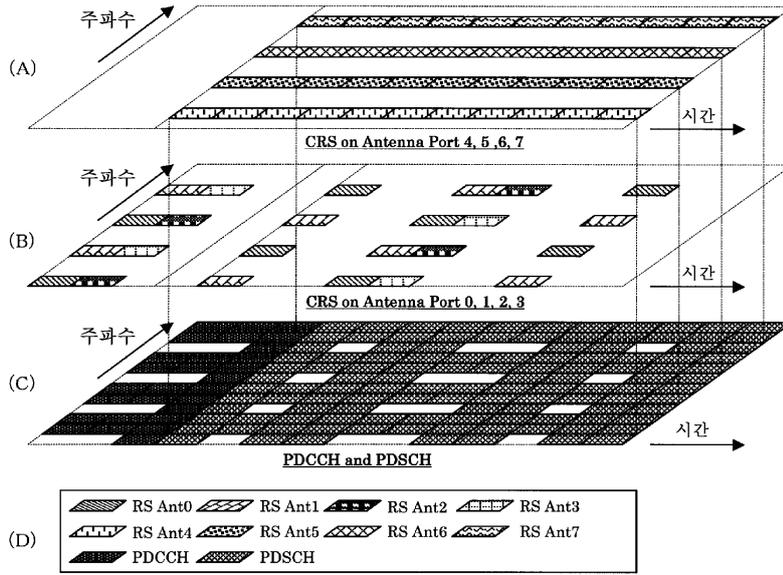
도면4



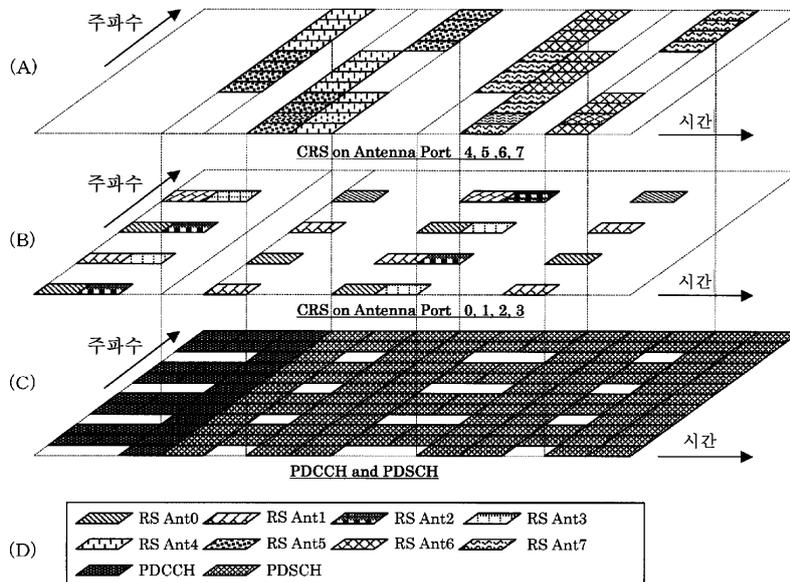
도면5



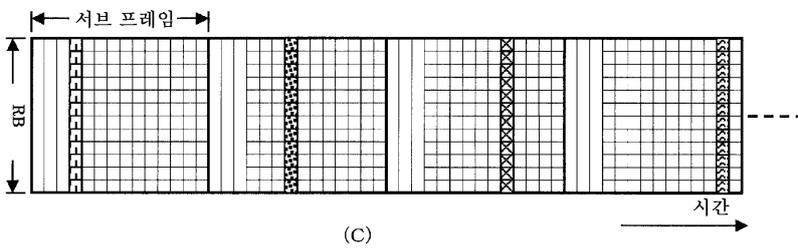
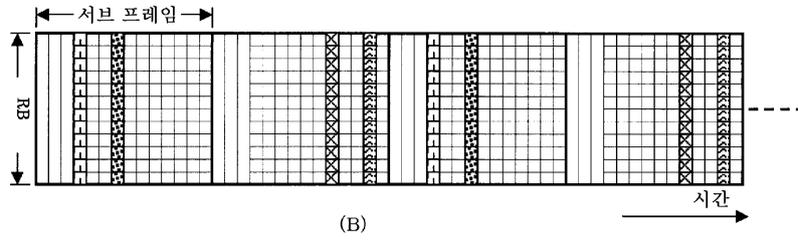
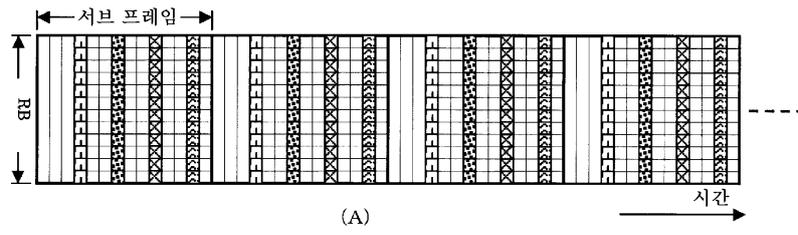
도면6



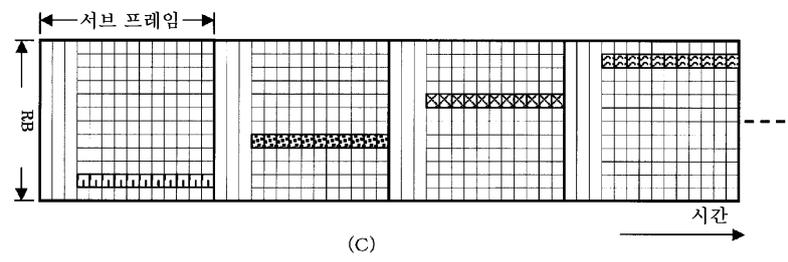
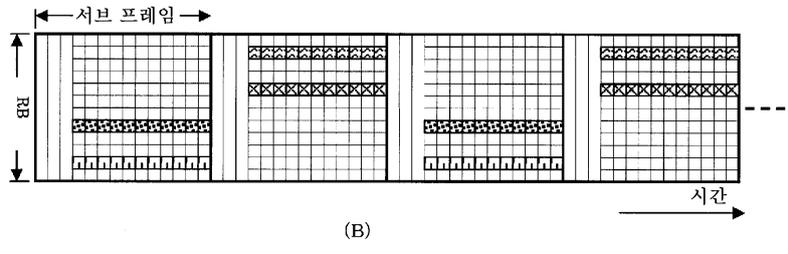
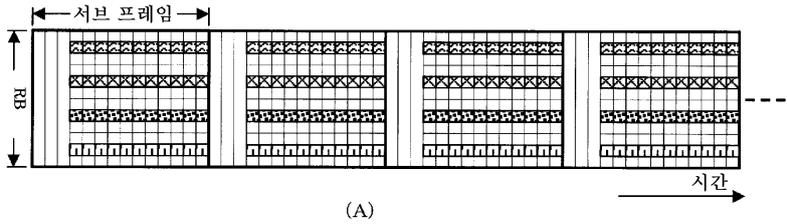
도면7



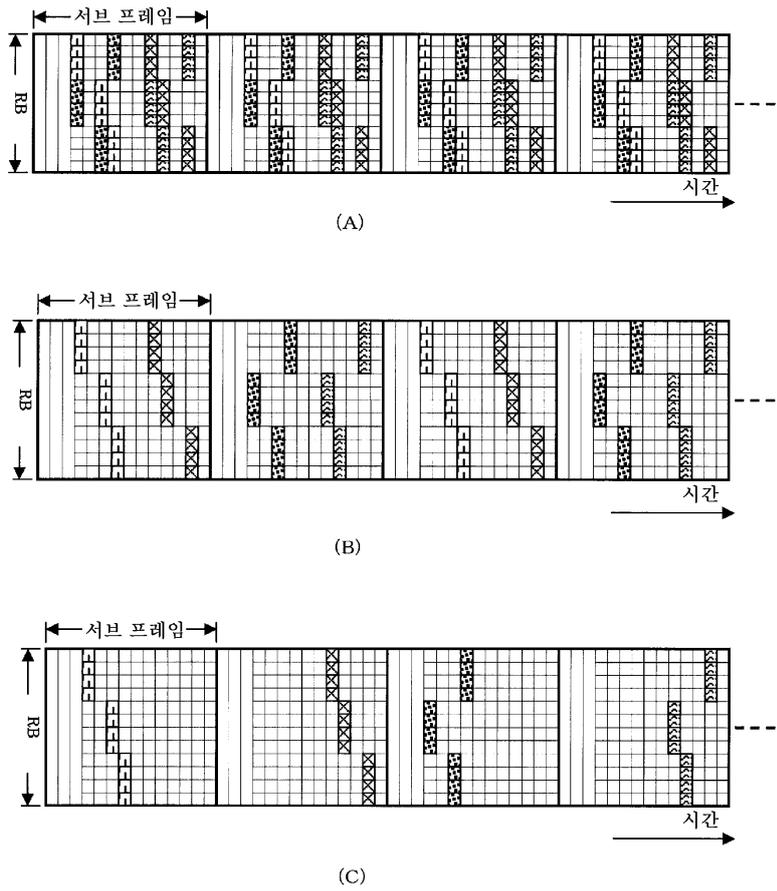
도면8



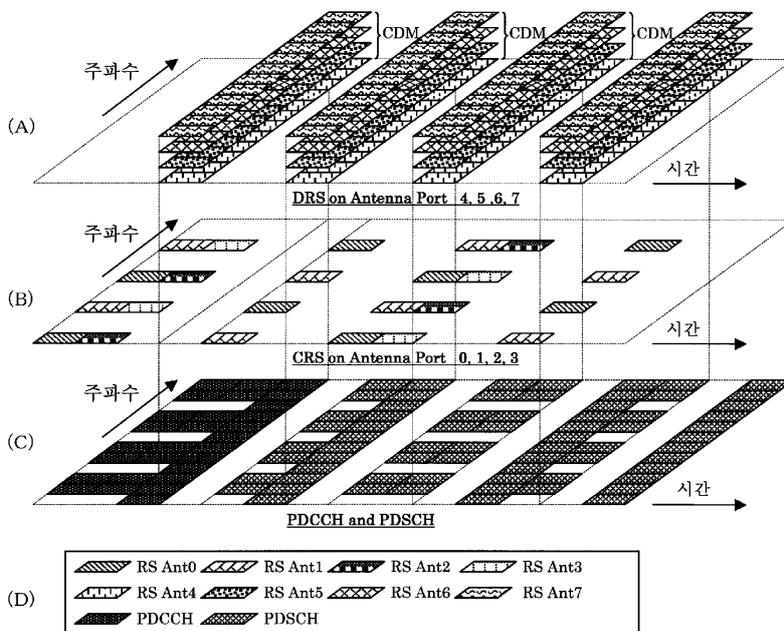
도면9



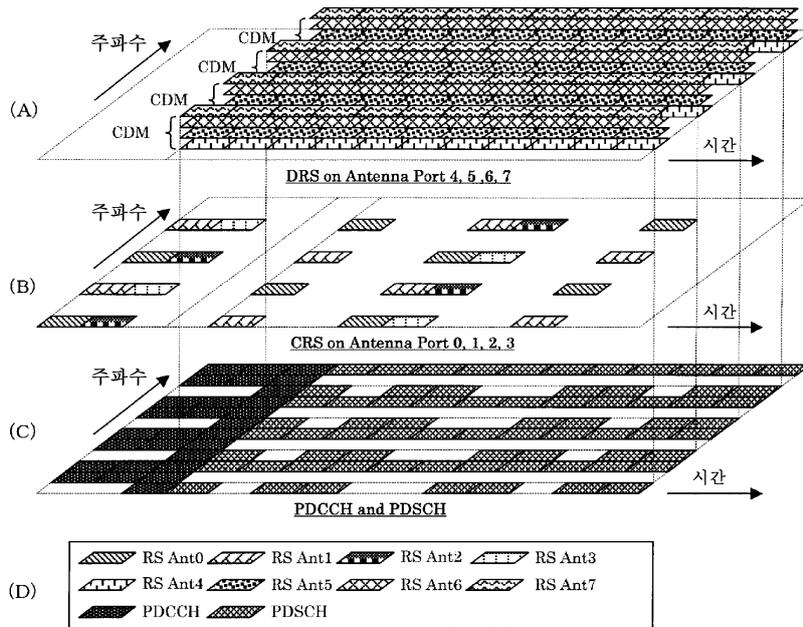
도면10



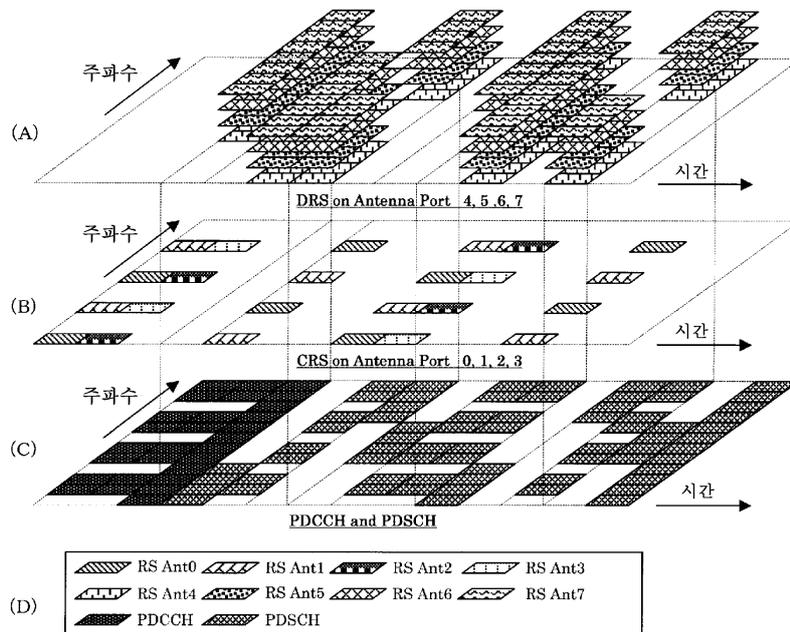
도면11



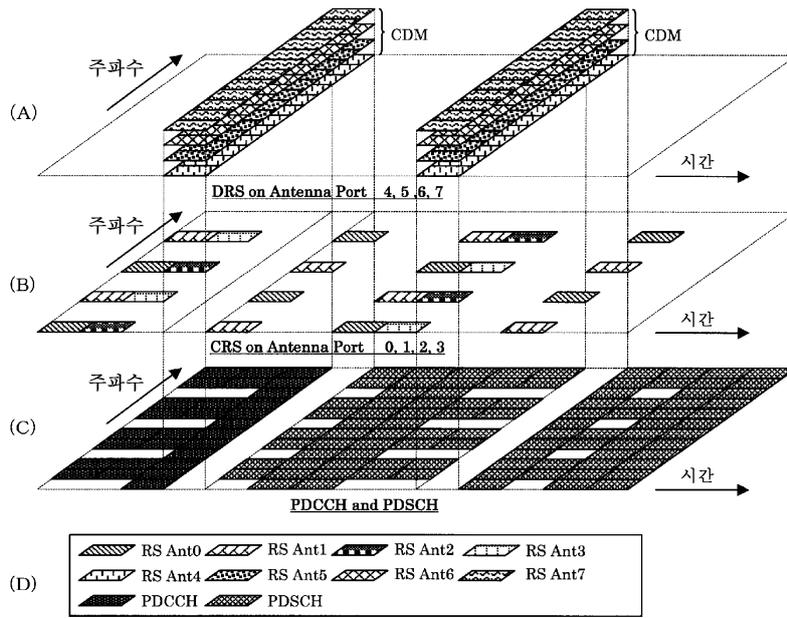
도면12



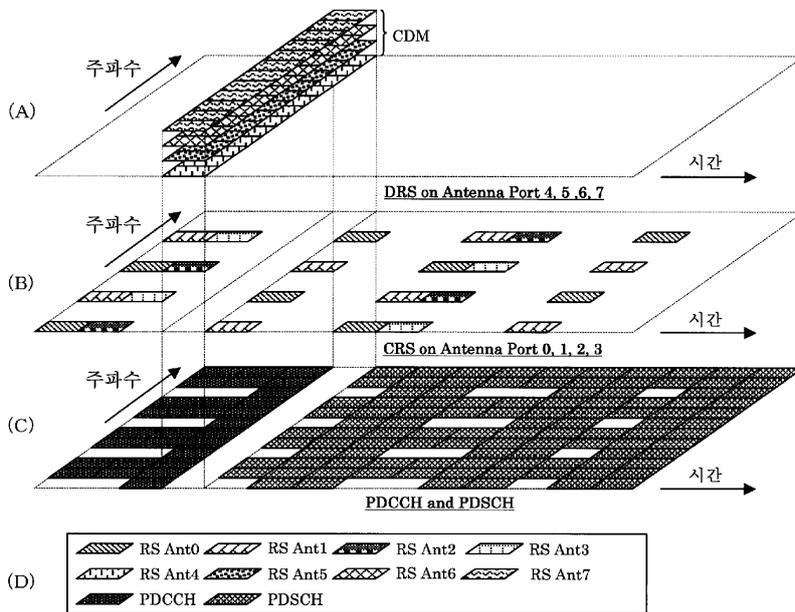
도면13



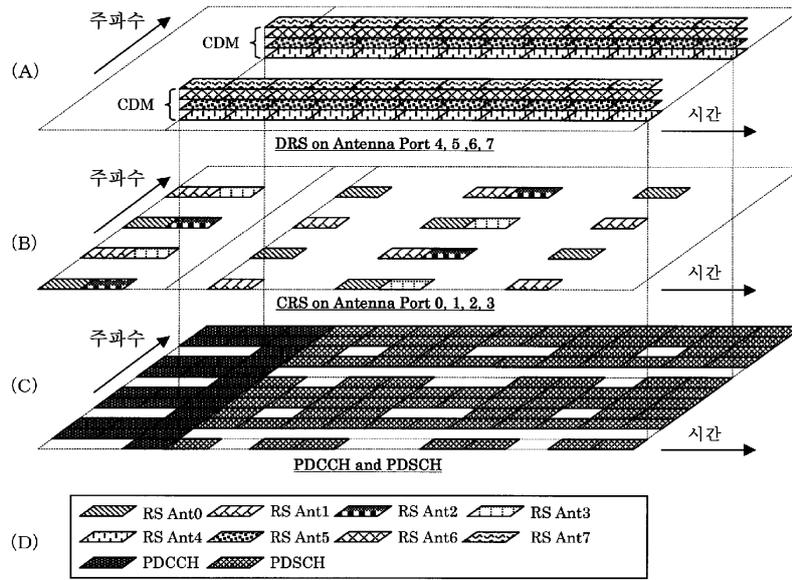
도면14



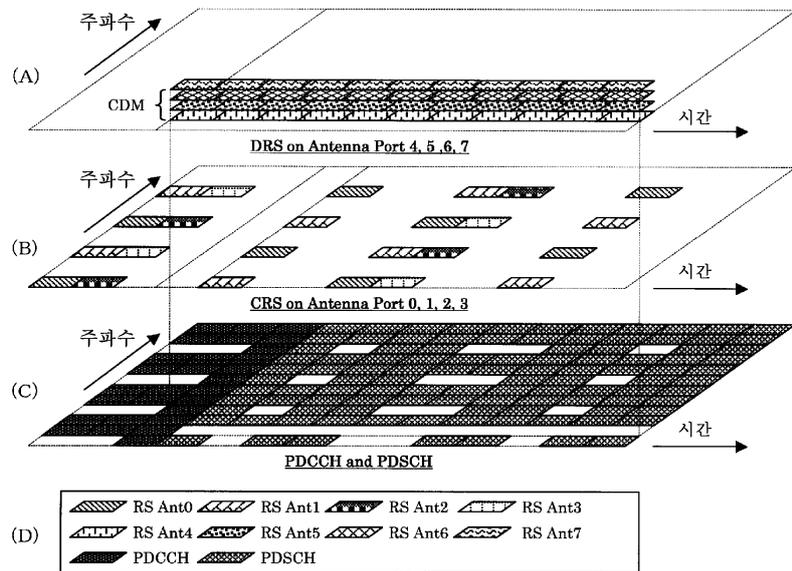
도면15



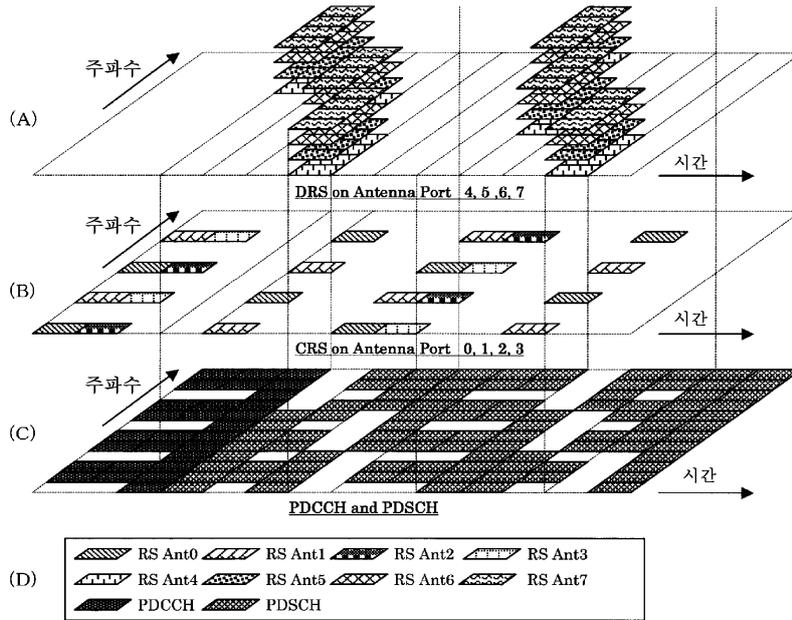
도면16



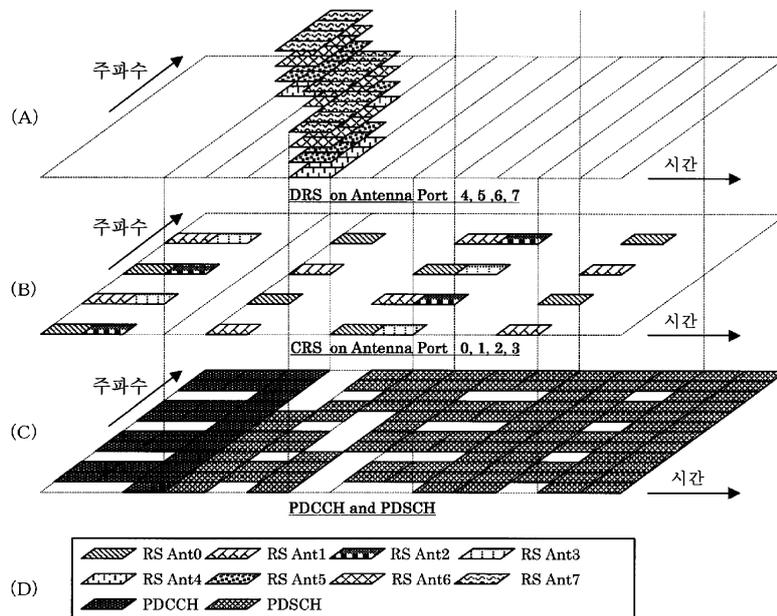
도면17



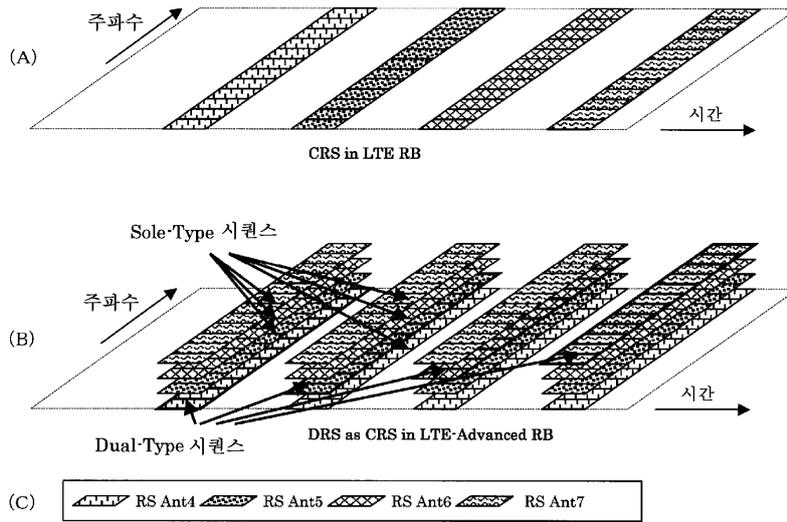
도면18



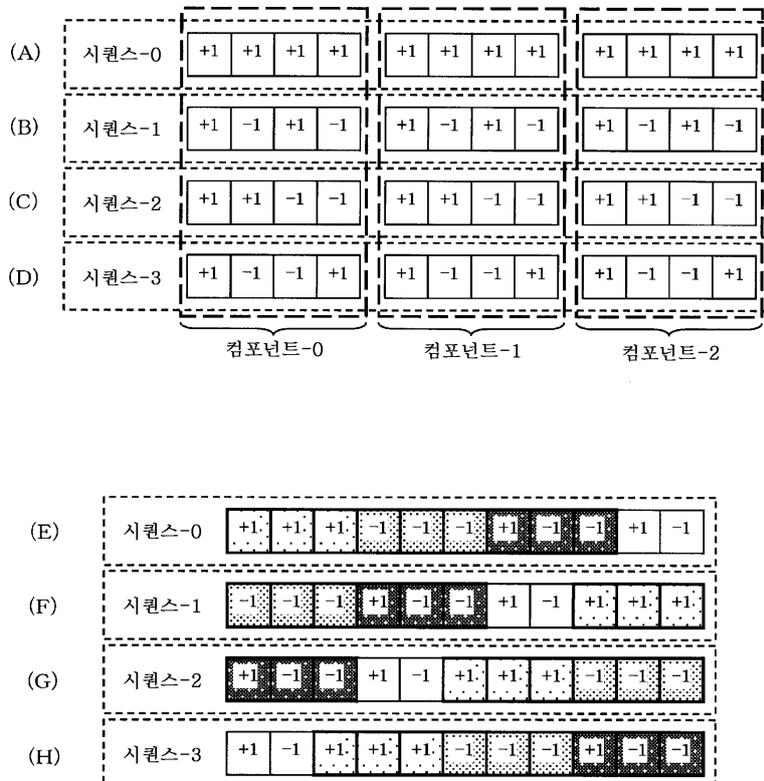
도면19



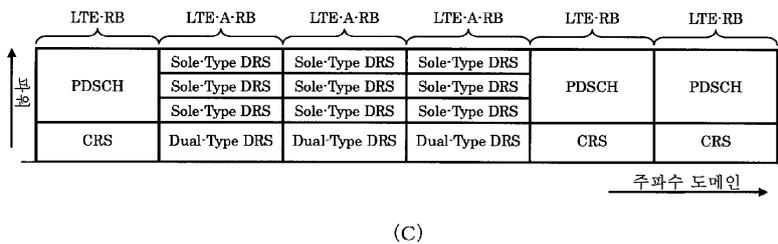
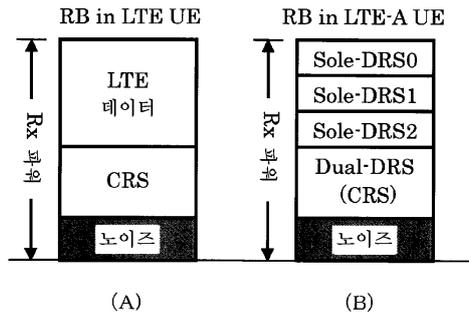
도면20



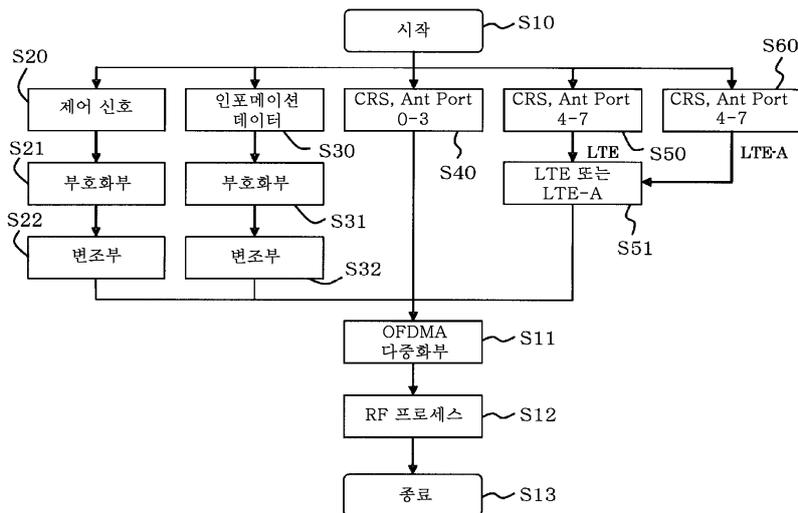
도면21



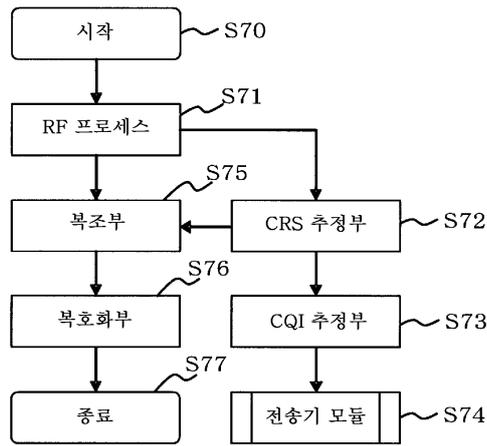
도면22



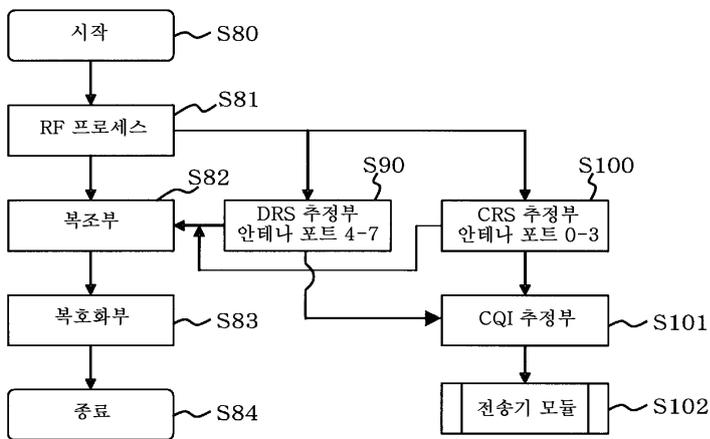
도면23



도면24

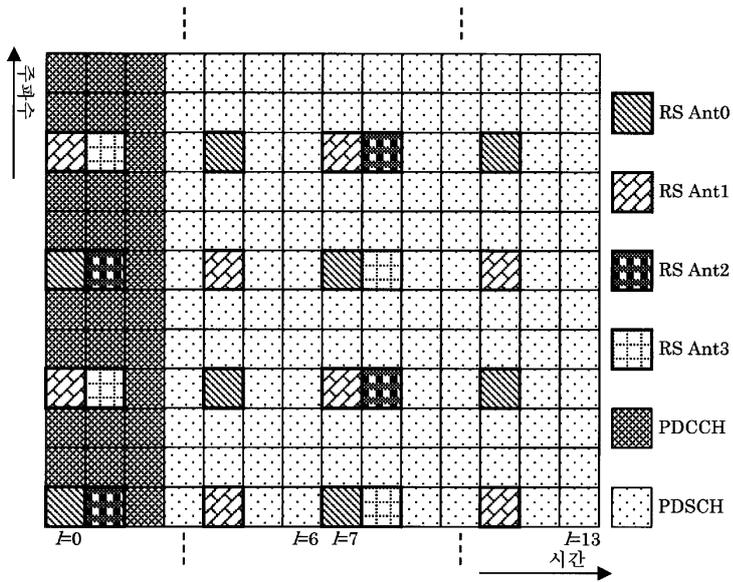


(A)



(B)

도면25



도면26

