



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0064817  
(43) 공개일자 2018년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 5/00 (2006.01) H04L 25/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 5/0048 (2013.01)  
H04L 25/0202 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0165167  
(22) 출원일자 2016년12월06일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
임세빈  
경기도 화성시 봉담읍 매송고색로422번길 57, 10  
9동 603호 (쌍용예가아파트)  
(74) 대리인  
리앤목특허법인

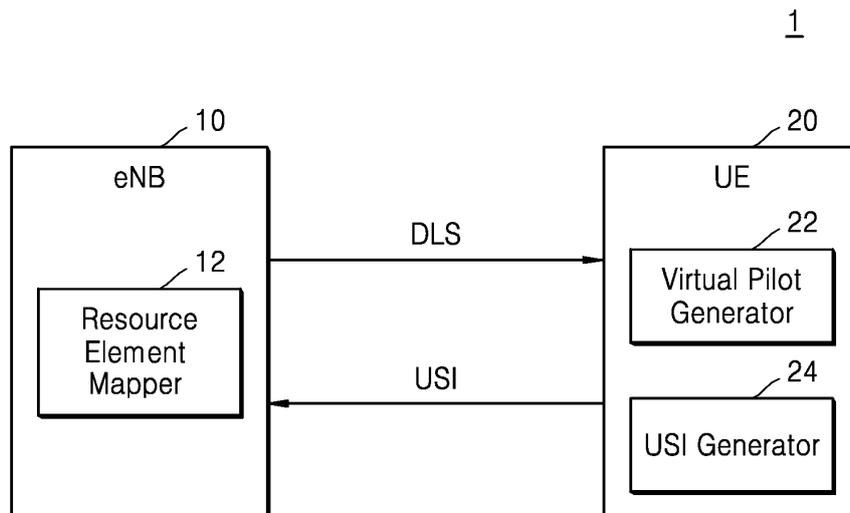
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템 및 이의 동작 방법

**(57) 요약**

본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 동작 방법은, 하향링크 채널 추정을 위해 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 제1 물리 채널의 제1 자원 맵핑 패턴을 제1 주기마다 단말의 상태 정보를 기반으로 결정하는 단계, 상기 결정된 제1 자원 맵핑 패턴을 기반으로 하향링크의 시간-주파수 자원 영역 중 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 상기 제1 물리 채널을 자원 맵핑하는 단계 및 자원 맵핑이 완료된 하향링크 신호를 상기 단말에 송신하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하향링크 채널 주정을 위해 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 제1 물리 채널의 제1 자원 맵핑 패턴을 제1 주기마다 단말의 상태 정보를 기반으로 결정하는 단계;

상기 결정된 제1 자원 맵핑 패턴을 기반으로 하향링크의 시간-주파수 자원 영역 중 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 상기 제1 물리 채널을 자원 맵핑하는 단계; 및

자원 맵핑이 완료된 하향링크 신호를 상기 단말에 송신하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단말의 상태 정보는,

상기 단말의 이동 속도 정보 및 상기 단말의 다중 경로 채널 지연 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 물리 채널에 대한 제1 자원 맵핑 패턴을 결정하는 단계는,

상기 단말의 이동 속도 정보를 참조하여, 상기 단말의 이동 속도가 임계값을 초과할 때에, 상기 제1 자원 맵핑 패턴을 시간축 방향 맵핑 패턴으로 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 물리 채널에 대한 제1 자원 맵핑 패턴을 결정하는 단계는,

상기 단말의 다중 경로 채널 지연 정보를 참조하여, 상기 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도가 임계값을 초과할 때에, 상기 제1 자원 맵핑 패턴을 주파수 축 방향 맵핑 패턴으로 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 제2 물리 채널의 제2 자원 맵핑 패턴을 제2 주기마다 상기 단말의 상태 정보를 기반으로 결정하는 단계; 및

상기 결정된 제2 자원 맵핑 패턴을 기반으로 상기 시간-주파수 자원 영역 중 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 상기 제2 물리 채널을 맵핑하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 물리 채널은,

상기 제2 물리 채널보다 상기 단말에서의 검출 순위가 선순위인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 제1 물리 채널을 맵핑하는 단계는,

상기 제1 물리 채널을 상기 제2 물리 채널보다 상기 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들보다 더 인접한 자원 엘리먼트들에 맵핑하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

**청구항 8**

기지국으로부터 제1 물리 채널이 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향 또는 시간축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 맵핑된 전송 영역을 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 단계;

상기 파일럿을 이용하여 상기 파일럿에 대응하는 기준 채널의 값을 생성하고, 상기 기준 채널의 값을 이용하여 상기 제1 물리 채널을 검출하고, 상기 검출 결과를 이용하여 제1 가상 파일럿을 생성하는 단계; 및

상기 파일럿 및 상기 제1 가상 파일럿을 이용하여 상기 전송 영역 내의 하향링크 채널을 추정하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 하향링크 채널을 추정하는 단계는,

제1 가상 파일럿을 이용하여 상기 제1 물리 채널에 대응하는 제1 채널의 값을 생성하고, 상기 기준 채널의 값 및 상기 제1 채널의 값을 이용하여 상기 하향링크 채널을 추정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 전송 영역은,

상기 제1 물리 채널보다 검출 순서가 후순위인 제2 물리 채널이 맵핑되고, 상기 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향 또는 시간축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들을 더 포함하며,

상기 제1 가상 파일럿을 이용하여 상기 제1 물리 채널에 대응하는 제1 채널의 값을 생성하고, 상기 기준 채널의 값 및 상기 제1 채널의 값을 이용하여 상기 제2 물리 채널을 검출하고, 상기 검출 결과를 이용하여 제2 가상 파일럿을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 동작 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시의 기술적 사상은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 자세하게는 자원 맵핑 동작 및 채널 추정 동작을 수행하는 무선 통신 시스템 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 무선 통신 시스템에서 각종 물리 채널 및 파일럿 신호는 사용 목적에 따라 각각 고유의 역할이 있다. 일 예로, 하향링크의 경우 기지국의 송신 포트의 개수, 시스템 주파수 대역 및 시스템 프레임 넘버 등의 주요 정보를 알려주는 P BCH (Physical Broadcast Channel), 데이터 채널에 해당되는 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel), PDSCH 전송에 필요한 제어 채널인 PDCCH (Physical Downlink Control Channel), PDCCH의 전송 포맷을 알려주는 PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel), Hybrid ARQ 정보를 전송하는 PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel) 그리고 추가적인 제어채널인 EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)가 있다. 이러한 물리 채널들을 검출하는데 필요한 파일럿은 셀 특정 기준 신호(Cell-specific Reference Signal, CRS), 복조 기준 신호(Demodulation Reference Signal, DM-RS), MBFSN 기준 신호 및 위치 측정 기준 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 파일럿은 채널 추정을 위한 기준 신호로 지칭될 수 있다. 각

물리 채널에 대응하는 데이터 심볼을 검출(Detection)하고 복호(Decoding)하기 위해서는 해당 물리 채널이 겪은 채널을 추정해야 한다. 이러한 채널 추정은 파일럿들에 의해 수행되며, 각 파일럿은 상기 물리 채널들이 전송되는 시간 및 시간-주파수 자원 영역 전체를 추정할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한, 파일럿 개수가 많을수록 수신기 채널 추정 성능이 향상될 수 있지만, 데이터 전송률은 상대적으로 줄어들기 때문에 개수 증가에 한계가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 개시의 기술적 사상은 가상 파일럿을 이용하여 채널 추정을 수행하고, 이를 지원하는 물리 채널에 대한 자원 맵핑 방법을 제공하여 채널 추정의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 무선 통신 시스템 및 그 동작 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 동작 방법은, 하향링크 채널 추정을 위해 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 제1 물리 채널의 제1 자원 맵핑 패턴을 제1 주기마다 단말의 상태 정보를 기반으로 결정하는 단계, 상기 결정된 제1 자원 맵핑 패턴을 기반으로 하향링크의 시간-주파수 자원 영역 중 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 상기 제1 물리 채널을 자원 맵핑하는 단계 및 자원 맵핑이 완료된 하향링크 신호를 상기 단말에 송신하는 단계를 포함한다.

[0005] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 동작 방법은, 기지국으로부터 제1 물리 채널이 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향 또는 시간축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 맵핑된 전송 영역을 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 단계, 상기 파일럿을 이용하여 상기 파일럿에 대응하는 기준 채널의 값을 생성하고, 상기 기준 채널의 값을 이용하여 상기 제1 물리 채널을 검출하고, 상기 검출 결과를 이용하여 제1 가상 파일럿을 생성하는 단계 및 상기 파일럿 및 상기 제1 가상 파일럿을 이용하여 상기 전송 영역 내의 하향링크 채널을 추정하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0006] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에 의하면, 단말의 상태에 따라 가상 파일럿을 이용하는데 이용되는 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 변경하고, 소정의 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 생성하고, 이를 이용해 하향링크의 채널을 추정함으로써 채널 추정의 신뢰성을 향상시키고, 단말 기준으로 데이터 쓰루풋(throughput)이 향상될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0007] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 통신 시스템의 동작 개념을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 송신부를 구체적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 개시의 일 실시예에 따라 단말 상태에 따른 하향링크 채널 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 동작을 기준으로 무선 통신 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라 자원 맵핑 패턴을 결정하는 동작을 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널에 대한 자원 맵핑 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7a 내지 도 7b는 본 개시의 일 실시예에 따라 제1 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8a 내지 도 8b는 본 개시의 일 실시예에 따라 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9a 및 도 9b는 본 개시의 일 실시예에 따라 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵

핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10a 내지 도 10e는 본 개시의 다른 실시예에 따른 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 수신부를 구체적으로 나타내는 블록도이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 가상 파일럿을 이용한 물리 채널을 추정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 13은 본 개시의 다른 실시예에 따른 가상 파일럿을 이용한 물리 채널을 추정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 14a 내지 도 14c는 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 생성하고, 가상 파일럿을 이용하여 채널 추정을 하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 15a 내지 도 15c는 본 개시의 일 실시예에 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 생성하고, 가상 파일럿을 이용하여 채널 추정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 개시의 다른 실시예에 물리 채널들의 검출 순서에 따른 자원 맵핑 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 개시의 다른 실시예에 물리 채널들의 검출 순서에 따른 자원 맵핑 방법을 나타내는 순서도이다.

도 18은 본 개시의 일 실시예들에 따른 다수의 단말을 포함하는 무선 통신 시스템에서의 소정의 단말에 의해 물리 채널의 자원 맵핑 패턴이 변경된 때에, 다른 단말들이 자원 맵핑 패턴이 변경된 물리 채널을 검출하는 방법을 설명하기 위한 블록도이다.

도 19는 본 개시의 실시예들에 따른 동작 방법이 사물 인터넷에 적용된 예를 나타내는 블록도이다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0009] **도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 통신 시스템의 동작 개념을 나타내는 도면이다.**

[0010] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템(1)은 기지국(eNB, 10)과 기지국(10)의 셀 커버리지 내의 통신 장치(20)와 같은 다수의 통신 장치들을 포함할 수 있다. 통신 장치(20)는 각종 정보들을 송신하는 송신 단말을 지칭할 수 있으며, 각종 정보들을 수신하는 수신 단말을 지칭할 수 있다. 또한, 통신 장치(20)는 송신 및 수신 기능을 함께 수행하는 트랜시버(transceiver)에 해당할 수 있다. 이하의 실시예들에서 상기 통신 장치(20)는 단말로 지칭될 것이다.

[0011] 기지국(10)은 Node B, eNode B(eNB), Base Station 및 AP(Access Point) 등에 해당하고, 단말과 통신하는 임의의 노드를 통칭하는 개념으로 정의될 수 있다. 또한, 단말들(100, 12) 각각은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station) 및 AMS(Advanced Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자 단말을 통칭하는 개념으로 정의될 수 있다.

[0012] 기지국(10)과 단말(20)간의 무선 통신 네트워크는 가용 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들이 통신하는 것을 지원할 수 있다. 그러한 무선 통신 네트워크의 하나로서 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)은, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해서 표준화된 3G(3rd Generation) 이동 통신 기술 중 하나인 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에 의해서 정의된 RAN(Radio Access Network)이다. UMTS는, W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access), TD-CDMA(Time Division-Code Division Multiple Access) 및 TD-SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access)와 같은 다양한 에어(air) 인터페이스 표준들을 지원하고 있다.

[0013] 기지국(10)은 적어도 하나의 안테나 포트를 포함하고, 안테나 포트를 통해 단말(20)에 데이터를 포함하는 하향 링크 신호(DownLink Signal, DLS)를 전송할 수 있다. 기지국(10)은 자원 엘리먼트 맵퍼(12)를 포함할 수 있으며, 자원 엘리먼트 맵퍼(12)는 기지국(10)의 안테나 포트로 전송될 데이터 심볼들(symbol)을 하향링크의 시간-주파수 자원 영역 내의 자원 엘리먼트들로 맵핑할 수 있다. 일 실시예에 따른 자원 엘리먼트 맵퍼(12)는 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 단말측에서 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 물리 채널을 다양한 자원 맵핑 패턴을 기반으로 맵핑할 수 있다. 단말이 가상 파일럿을 생성하는 동작은 물리

채널에 대응하는 추정된 데이터 심볼을 기지국에서 안테나 포트들을 통해 송신한 데이터 심볼과 일치하도록 프로세싱하는 동작을 포괄적으로 지칭할 수 있다.

- [0014] 파일럿은 셀 특정 기준 신호(Cell-specific Reference Signal, CRS), 복조 기준 신호(Demodulation Reference Signal, DM-RS), MBFSN 기준 신호 및 위치 측정 기준 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 가상 파일럿은 하향링크 채널을 추정하기 위해 단말에서 이용하는 신호일 수 있다. 일 실시예로, 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 물리 채널은 단말에서 우선순위로 검출되는 제어 채널일 수 있으며, 예를 들면, PBCH(Physical Broadcast Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 이는 하나의 예시적 실시예에 불과하며, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 내에서도 검출 순서를 임의적으로 설정하고, PDSCH를 이용하여 가상 파일럿을 생성할 수 있다. 이에 대한 구체적인 내용은 도 16에서 서술한다.
- [0015] 즉, 자원 엘리먼트 맵퍼(12)가 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 소정의 물리 채널을 맵핑함으로써, 단말(20)이 가상 파일럿을 좀더 용이하게 생성할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0016] 단말(20)은 가상 파일럿 생성부(22) 및 단말 상태 정보 생성부(24)를 포함할 수 있다. 가상 파일럿 생성부(22)는 하향링크 신호(DLS)의 시간-주파수 자원 영역에서 파일럿에 대응하는 채널의 값을 생성하고, 생성한 채널 값을 이용하여 소정의 물리 채널을 검출한 후에 검출 결과를 이용하여 가상 파일럿을 생성할 수 있다. 단말(20)은 파일럿 및 가상 파일럿을 이용하여 파일럿 및 소정의 물리 채널을 포함하는 전송 영역 내의 하향링크 채널을 추정할 수 있다. 단말(20)이 가상 파일럿을 생성하고, 이를 이용하여 하향링크 채널을 추정하는 구체적인 방법은 후술한다.
- [0017] 단말 상태 정보 생성부(24)는 단말 상태 정보(User equipment State Information, USI)를 생성하여 기지국(10)에 제공할 수 있다. 단말 상태 정보(USI)는 단말(20)의 이동 속도 정보 및 단말(20)의 다중 경로 채널 지연 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 자원 엘리먼트 맵퍼(12)는 단말 상태 정보(USI)를 기반으로, 가상 파일럿을 생성하는데에 이용되는 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 물리 채널의 검출 단위 전송 구간에 대응하는 단위 시간-주파수 자원 영역마다 결정할 수 있다. 일 실시예로, 자원 엘리먼트 맵퍼(12)는 단말 상태 정보(USI)를 기반으로 주파수축 방향으로 맵핑하는 패턴 및 시간축 방향으로 맵핑하는 패턴 중 어느 하나를 선택하여 자원 맵핑 패턴으로 결정할 수 있다. 따라서, 자원 엘리먼트 맵퍼(12)는 결정한 자원 맵핑 패턴을 기반으로 하향링크의 시간-주파수 자원 영역 중 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 물리 채널을 맵핑할 수 있다.
- [0019] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템(1)에 의하면, 단말의 상태에 따라 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 변경하고, 가상 파일럿을 생성하여, 이를 이용해 하향링크의 채널을 추정함으로써 채널 추정의 신뢰성 및 단말을 기준으로 데이터 쓰루풋도 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0020] **도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 송신부를 구체적으로 나타내는 블록도이다.**
- [0021] 도 2를 참조하면, 도 1의 기지국(10)은 송신부(transmitter, 100)를 포함할 수 있으며, 송신부(100)는 스크램블링부(110), 변조부(120), 레이어 맵퍼(130), 프리코더(140), 자원 엘리먼트 맵퍼(150) 및 OFDM 신호 생성부(160)를 포함할 수 있다.
- [0022] 스크램블링부(110)는 소정의 코드 워드들(codewords)을 수신하여 코드 워드들이 비트 단위의 스크램블링 시퀀스를 적용한 연산(예를 들면, XOR 연산)을 수행하는 스크램블링을 할 수 있다. 이웃하는 기지국들 각각은 스크램블링 시퀀스가 서로 다를 수 있으며, 스크램블링 동작을 통해 채널 코딩에 의해 제공되는 이득을 최대한 이용할 수 있다. 변조부(120)는 스크램블링된 코드 워드들의 비트들을 각각 대응하는 변조 심볼들로 변환하는 변조 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예로, 변조부(120)는 QPSK(Quadrature phase shift keying) 방식, 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM 방식등으로 변조 동작을 수행할 수 있다. 레이어 맵퍼(130)는 변조부(120)에서 생성된 변조 심볼들을 레이어에 매핑할 수 있다. 레이어의 개수는 1개에서부터 기지국의 최대 안테나 포트의 개수까지 변화할 수 있다. 프리코더(140)는 레이어에 맵핑된 변조 심볼들을 프리코딩 행렬을 이용하여 프리코딩할 수 있다.
- [0023] 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 맵핑 패턴 결정부(155)를 포함할 수 있으며, 단말 상태 정보(USI)를 기반으로 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 물리 채널을 하향 링크의 시간-주파수 자원 영역내에서 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 맵핑할 수 있다. 구체적으로, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 물리 채널에 대

응하는 프리코딩된 변조 심볼들을 하향 링크의 주파수 자원내의 자원 엘리먼트들에 맵핑할 수 있다. 예를 들면, PBCH의 경우, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 주 정보 블록(Mater Information Block, MIB)에 해당하는 시스템 정보에 대응하는 변조 심볼들을 하향 링크의 시간-주파수 자원 영역내의 자원 엘리먼트들에 맵핑할 수 있다. 주 정보 블록은 하향링크 대역폭 정보, PHICH 설정 정보, 서브프레임 번호 등을 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예로, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 물리 채널의 종류에 따라 다르게 맵핑할 수 있다. 즉, 단말측에서 파일럿을 이용하여 물리 채널을 검출하는 순서에 따라 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 물리 채널이 맵핑되는 자원 엘리먼트들과 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과의 인접 정도를 달리할 수 있다. 예를 들어, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑할 수 있다. 이 때, 단말측에서는 제1 물리 채널을 제2 물리 채널보다 우선적으로 검출하는 때에는, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제1 물리 채널이 맵핑되는 자원 엘리먼트들을 제2 물리 채널이 맵핑되는 자원 엘리먼트들보다 파일럿이 맵핑되는 자원 엘리먼트들에 더 인접하게 맵핑할 수 있다. 더 나아가, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제1 물리 채널을 우선적으로 맵핑하고, 이후에 남은 시간-주파수 자원 영역에 제2 물리 채널을 맵핑할 수도 있다. 일 실시예로, 제1 물리 채널은 PBCH에 해당될 수 있으며, 제2 물리 채널은 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel), PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며, 동일한 물리 채널 내에서도 검출 순서를 나누어 검출 순서에 기반한 자원 맵핑 동작을 수행할 수 있다. 이하에서는, 제1 물리 채널과 제2 물리 채널은 단말에서 물리 채널을 검출 순서를 기준으로 구분하여 지칭하는 것을 가정한다.

[0025] OFDM 신호 생성부(160)는 자원 엘리먼트 맵퍼(150)가 자원 엘리먼트들에 맵핑한 물리 채널들을 하향링크 신호로서 단말에 전송하기 위한 OFDM(Othogonal Frequency Division Multiplexing) 신호를 생성하여 각각에 대응하는 안테나 포트(antenna ports)를 통해 단말로 송신할 수 있다. 다만, 도 2에 도시된 기지국의 송신부(100)의 블록 구성은 예시적 실시예에 불과한 바 이에 국한되지 않고, 다양한 통신 규약에 따른 다양한 블록 구성을 가질 수 있다.

[0026] **도 3a 및 도 3b는 본 개시의 일 실시예에 따라 단말 상태에 따른 하향링크 채널 상태를 설명하기 위한 도면이다.**

[0027] 도 3a는 다중 경로로 인한 하향링크 신호의 지연 정도가 임계값을 초과하고, 단말의 이동 속도가 임계값 이하인 대에 단말에 대한 하향링크 채널 상태를 나타내는 그래프를 도시하고 있다. 단말의 이동 속도가 임계값 이하이면, 시간축 기준으로 형성되는 채널(CH\_a1)은 일정할 수 있으며, 시간축으로 파일럿을 이용한 하향링크 채널 추정을 할 때에는 채널 추정에 대한 신뢰성이 높을 수 있다. 다만, 다중 경로로 인한 하향링크 신호의 지연 정도가 임계값을 초과하는 때에, 주파수축 기준으로 형성되는 채널(CH\_a2)은 불안정할 수 있다. 이 때에는, 주파수축으로 파일럿을 이용한 하향링크 채널 추정을 할 때에는 채널 추정에 대한 신뢰성이 현저하게 낮아질 수 있다.

[0028] 도 3b는 다중 경로로 인한 하향링크 신호의 지연 정도가 임계값 이하이고, 단말의 이동 속도가 임계값을 초과하는 때에의 단말에 대한 하향링크 채널 상태를 나타내는 그래프를 도시하고 있다. 즉, 다중 경로로 인한 하향링크 신호의 지연 정도가 임계값 이하이면, 주파수축 기준으로 형성되는 채널(CH\_b1)은 안정할 수 있다. 이 때에는, 주파수축으로 파일럿을 이용한 하향링크 채널 추정을 할 때에는 채널 추정에 대한 신뢰성이 높을 수 있다. 다만, 단말의 이동 속도가 임계값을 초과하는 때에, 예를 들면, 단말의 사용자가 고속 기차를 탑승하여 단말을 이용하여 기지국과의 통신을 하는 상황에서, 시간축 기준으로 형성되는 채널(CH\_b2)은 불안정할 수 있다. 이 때에는, 시간축으로 파일럿을 이용한 하향링크 채널 추정을 할 때에는 채널 추정에 대한 신뢰성이 현저하게 낮아질 수 있다.

[0029] 이와 같이, 기지국이 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 물리 채널을 맵핑할 때에는 단말의 상태에 따라 자원 맵핑 패턴을 변경함으로써 단말이 주파수축 또는 시간축으로 채널 추정을 할 때에 채널 추정에 대한 신뢰성이 향상될 수 있는 효과가 있다.

[0030] **도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 동작을 기준으로 무선 통신 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도이다.**

[0031] 도 4를 참조하면, 기지국은 단말에서 채널 추정을 위한 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 단말의 상태 정보를 기반으로 결정할 수 있다(S110). 이후, 기지국은 결정된 자원 맵핑 패턴을 기

반으로 하향링크의 시간-주파수 자원 영역 중 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 물리 채널을 맵핑할 수 있다(S120).

[0032] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라 자원 맵핑 패턴을 결정하는 동작을 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.

[0033] 도 5를 참조하면, 기지국은 단말로부터 단말의 이동 속도 정보 및 단말의 다중 경로 채널 지연 정보 중 적어도 하나를 포함하는 단말의 채널 상태 정보를 수신할 수 있다(S111). 기지국은 단말의 이동 속도가 임계값을 초과하는지 여부를 판단하고(S112), 단말의 이동 속도가 임계값을 초과하는 때(S112, Yes)에, 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 시간축 방향 맵핑 패턴으로 결정할 수 있다(S114). 단말의 이동 속도가 임계값 이하인 때(S112, No)에, 기지국은 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도가 임계값을 초과하는지 여부를 판단할 수 있다(S113). 단말은 다중 경로로 인한 채널 지연 정도를 파워 지연 프로파일(Power Delay Profile)에 기반한 RMS 지연 확산(RMS Delay Spread) 또는 최대 초과 지연(Maximum Excess Delay) 등을 이용하여 구할 수 있다. 기지국은 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도가 임계값을 초과하는 때(S113, Yes)에, 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 주파수축 방향 맵핑 패턴으로 결정할 수 있다(S116). 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도가 임계값 이하인 때에(S113, No)는 종전에 결정되었던 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 유지할 수 있다(S115). 이와 같이 결정된 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 기반으로 S120 단계를 수행할 수 있다. 더 나아가, 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도와 단말의 이동 속도가 모두 임계값을 초과하는 때에는, 각각의 임계값을 초과하는 정도를 비교하여, 비교 결과를 기반으로 물리 채널의 자원 맵핑 패턴을 결정할 수 있다. 이에 대한 구체적인 자원 맵핑 패턴에 대한 내용은 후술한다.

[0034] 도 6a 및 도 6b는 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널에 대한 자원 맵핑 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 도 2 및 도 6a를 참조하면, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 하나의 자원 블록(Resource Block, RB) 단위의 다수의 서브 프레임들(201)을 포함하는 하향링크의 시간-주파수 자원 영역(Frequency Resource Area, TFRA)에 제1 물리 채널(202)의 제1 자원 맵핑 패턴을 제1 물리 채널(202)의 검출 단위 전송 구간(A1)에 대응하는 제1 단위 시간-주파수 자원 영역(U1)마다 단말의 상태 정보를 기반으로 결정할 수 있다. 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 이렇게 결정된 제1 자원 맵핑 패턴을 기반으로 제1 물리 채널(202)을 제1 단위 시간-주파수 자원 영역(U1) 내의 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들에 인접한 자원 엘리먼트들에 맵핑할 수 있다.

[0036] 구체적으로, 기지국이 제1 물리 채널(202)은 하향링크 신호를 통해 N1 길이를 갖는 제 1 주기(A1)로 전송하는 때에는, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제1 물리 채널(202)의 제1 자원 맵핑 패턴을 제1 주기(N1)마다 결정할 수 있는 바, 제1 주기(N1)내의 자원 영역(U1)에 맵핑된 제1 물리 채널(202)은 동일한 제1 자원 맵핑 패턴을 가질 수 있다. 또한, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제1 물리 채널(202)이 맵핑 가능한 주파수 대역폭(B1)을 M1(RB)으로 제한하여, 제한된 주파수 대역폭(B1)에 대응하는 하향링크의 시간-주파수 자원 영역에 제1 물리 채널(202)을 맵핑할 수 있다.

[0037] 도 2 및 도 6b를 참조하면, 기지국이 제1 물리 채널(202)은 하향링크 신호를 통해 N2 길이를 갖는 제 2 주기(A1)로 전송하는 때에는, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제2 물리 채널(203)의 제2 자원 맵핑 패턴을 제2 주기(N2)마다 결정할 수 있는 바, 제2 주기(N2)내의 자원 영역(U2)에 맵핑된 제2 물리 채널(203)은 동일한 제2 자원 맵핑 패턴을 가질 수 있다. 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 이렇게 결정된 제2 자원 맵핑 패턴을 기반으로 제2 물리 채널(203)을 제2 주기(N2) 내의 자원 영역(U2)에 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 제2 물리 채널(203)의 제2 주기(A2)는 제1 물리 채널(202)의 제1 주기(A1)와 상이하거나 더 짧을 수 있다.

[0038] 또한, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제2 물리 채널(203)이 맵핑 가능한 주파수 대역폭(B2)을 M2(RB)로 제한하여, 제한된 주파수 대역폭(B2)에 대응하는 하향링크의 시간-주파수 자원 영역에 제2 물리 채널(203)을 맵핑할 수 있다. 전체 주파수 대역폭(M2)으로 설정하여 주파수 대역폭(B2)에 대응하는 시간-주파수 자원 영역에 제2 물리 채널(203)을 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 제2 물리 채널(203)이 맵핑 가능한 주파수 대역폭(B2)은 제1 물리 채널(202)이 맵핑 가능한 주파수 대역폭(B1)보다 상이하거나 더 넓을 수 있다. 다만, 이는 일 실시예로서 이에 국한되지 않으며, 자원 엘리먼트 맵퍼(150)는 제2 물리 채널(203)이 맵핑 가능한 주파수 대역폭(B2)을 제한하지 않고, 하향링크의 전체 주파수 대역폭에 제2 물리 채널(203)을 맵핑할 수 있다.

[0039] 이하에서, 물리 채널의 맵핑 방식을 노말 CP(Cyclic Prefix)를 가정한 파일럿 전송방식을 기초로 서술하겠다. 다만, 이는 일 실시예에 불과한 바, 이에 한정되지 않고, 본 개시의 사상은 확장된(Extended) CP를 가정한 파일럿 전송방식에서도 적용될 수 있음은 분명하다.

- [0040] 도 7a 내지 도 7b는 본 개시의 일 실시예에 따라 제1 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 7a를 참조하면, 기지국은 하향링크의 시간-주파수 자원 영역(TFRA) 중 서브 프레임(SF\_a)을 구성하는 제1 자원 블록(RB\_1a) 및 제2 자원 블록(RB\_2a)에 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다. 또한, 이와 같이, 제1 물리 채널(303)이 맵핑되어 단말에 하향링크 신호로서 송신되는 시간-주파수 자원 영역(TFRA)을 전송 영역으로 지칭할 수 있다. 일 실시예로, 파일럿은 CRS 일 수 있으며, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1a)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향을 기준으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1a)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들을 기준으로 제1 물리 채널(303)에 맵핑된 자원 엘리먼트들이 시간축보다 주파수축으로 촘촘하게 배치되도록 할 수 있다. 기지국은 파일럿 및 제1 물리 채널(303)이 맵핑되고 남은 자원 엘리먼트들(301)에 다른 물리 채널들을 맵핑할 수 있으며, 이와 같은 방식으로 기지국은 제2 자원 블록(RB\_2a)에 대한 자원 맵핑 동작을 수행할 수 있다. 도 7a에 도시된 제1 물리 채널의 맵핑 방법은 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며, 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 제1 물리 채널에 맵핑되는 자원 엘리먼트들이 주파수축으로 촘촘하게 배치되는 모든 형태의 맵핑 방식이 본 개시의 사상으로써 적용될 수 있다.
- [0042] 도 7b를 참조하면, 도 7a와 비교하여, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1b)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 시간축 방향을 기준으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1b)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들을 기준으로 제1 물리 채널(303)에 맵핑된 자원 엘리먼트들이 주파수축보다 시간축으로 촘촘하게 배치되도록 할 수 있다. 기지국은 파일럿(302) 및 제1 물리 채널(303)이 맵핑되고 남은 자원 엘리먼트들(301)에 다른 물리 채널들을 맵핑할 수 있으며, 이와 같은 방식으로 기지국은 제2 자원 블록(RB\_2b)에 대한 자원 맵핑 동작을 수행할 수 있다. 도 7b에 도시된 제1 물리 채널의 맵핑 방법은 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며, 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 제1 물리 채널(303)에 맵핑되는 자원 엘리먼트들이 시간축으로 촘촘하게 배치되는 모든 형태에 본 개시의 사상이 적용될 수 있다.
- [0043] 도 8a 내지 도 8b는 본 개시의 일 실시예에 따라 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 도 8a를 참조하면, 기지국은 하향링크의 시간-주파수 자원 영역(TFRA) 중 서브 프레임(SF\_c)을 구성하는 제1 자원 블록(RB\_1c) 및 제2 자원 블록(RB\_2c)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 파일럿은 CRS 일 수 있으며, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1c)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 이와 같은 방식으로 제2 자원 블록(RB\_2c)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다.
- [0045] 도 8b를 참조하면, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1d)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 역시 이와 같은 방식으로 제2 자원 블록(RB\_2c)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다.
- [0046] 도 9a 및 도 9b는 본 개시의 일 실시예에 따라 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 9a를 참조하면, 기지국은 하향링크의 시간-주파수 자원 영역(TFRA) 중 서브 프레임(SF\_e)을 구성하는 제1 자원 블록(RB\_1e)에는 제1 물리 채널(303) 및 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있고, 제2 자원 블록(RB\_2e)에는 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다. 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1e)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)과 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다. 또한, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1e)과 시간축으로 연속하는 제2 자원 블록(RB\_2e)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다.
- [0048] 도 9b를 참조하면, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1f)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 시간축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제1 물리 채널(303)을 맵핑할 수 있다. 제1 자원 블록(RB\_1f)내에 맵핑된 제2 물리 채널(304)은 도 9a와 동일한 맵핑 패턴을 유지할 수 있다. 또한, 기지국은 제1 자원 블록(RB\_1f)과 시간축으로 연속하는 제2 자원 블록(RB\_2f)내의 파일럿(302)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 시간축 방향으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다.
- [0049] 도 10a 내지 도 10e는 본 개시의 다른 실시예에 따른 제2 물리 채널을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하는 방법

**을 설명하기 위한 도면이다.**

- [0050] 도 10a를 참조하면, 기지국은 하향링크의 시간-주파수 자원 영역(TFRA) 중 서브 프레임(SF<sub>i</sub>)을 구성하는 제1 자원 블록(RB<sub>1i</sub>) 및 제2 자원 블록(RB<sub>2i</sub>)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 파일럿(305)은 특정한 주파수 대역폭의 하향링크 신호를 수신하는 특정 단말의 채널 추정에만 이용될 수 있으며, 더 나아가 파일럿(305)은 DM-RS 일 수 있다. 또한, 파일럿(305)은 DM-RS일 때에 제 2 물리 채널(304)은 EPDCCH 일 수 있다. 다만, 이는 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며, 다양한 종류의 파일럿 및 물리 채널이 도 10a 내지 도 10c에 도시된 맵핑 방법이 적용될 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따라 기지국은 제1 자원 블록(RB<sub>1i</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향, 시간축 방향을 기준으로 각각 균일하게 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 제1 자원 블록(RB<sub>1i</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들을 기준으로 제2 물리 채널(304)에 맵핑된 자원 엘리먼트들이 시간축 및 주파수축으로 균일하게 배치되도록 할 수 있다. 기지국은 파일럿(305) 및 제2 물리 채널(304)이 맵핑되고 남은 자원 엘리먼트들(301)에 다른 물리 채널들을 맵핑할 수 있으며, 이와 같은 방식으로 기지국은 제2 자원 블록(RB<sub>2i</sub>)에 대한 자원 맵핑 동작을 수행할 수 있다. 도 10a에 도시된 제2 물리 채널의 맵핑 방법은 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며, 제2 물리 채널에 맵핑되는 자원 엘리먼트들이 주파수축 및 시간축으로 균일하게 배치되는 모든 형태의 맵핑 방식이 본 개시의 사상으로써 적용될 수 있다.
- [0052] 도 10b를 참조하면, 기지국은 단말의 상태 정보를 기반으로 제2 물리 채널(305)의 자원 맵핑 패턴을 변경하여 제2 물리 채널(305)을 제1 및 제2 자원 블록(RB<sub>1j</sub>, RB<sub>2j</sub>)에 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 기지국은 단말의 상태 정보를 참조하여, 단말의 이동 속도가 임계값을 초과하는 때에는 도 10a와 비교할 때, 제1 자원 블록(RB<sub>1j</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 좀더 시간축 방향을 기준으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 제1 자원 블록(RB<sub>1j</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들을 기준으로 제2 물리 채널(304)에 맵핑된 자원 엘리먼트들이 주파수축보다 시간축으로 촘촘하게 배치되도록 할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 기지국은 제2 자원 블록(RB<sub>2j</sub>)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다.
- [0053] 도 10c를 참조하면, 일 실시예로, 기지국은 단말의 상태 정보를 참조하여, 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도가 임계값을 초과하는 때에는 도 10a와 비교할 때, 제1 자원 블록(RB<sub>1k</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 좀더 주파수축 방향을 기준으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 제1 자원 블록(RB<sub>1k</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들을 기준으로 제2 물리 채널(304)에 맵핑된 자원 엘리먼트들이 시간축보다 주파수축으로 촘촘하게 배치되도록 할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 기지국은 제2 자원 블록(RB<sub>2k</sub>)에 제2 물리 채널을 맵핑할 수 있다.
- [0054] 도 10d를 참조하면, 도 10b와 다른 통신 규약에 따라 파일럿(305)이 다른 자원 맵핑 패턴으로 맵핑된 것을 가정하여, 제2 물리 채널(304)의 자원 맵핑 방법을 설명하기 위한 도면이다. 일 실시예로, 기지국은 단말의 상태 정보를 참조하여, 단말의 이동 속도가 임계값을 초과하는 때에는 제1 자원 블록(RB<sub>1l</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 시간축 방향을 기준으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 도 10b와 비교하여, 제2 물리 채널(304)에 맵핑된 자원 엘리먼트들이 시간축으로 더욱더 촘촘하게 배치되도록 할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 기지국은 제2 자원 블록(RB<sub>2l</sub>)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다.
- [0055] 도 10e를 참조하면, 도 10c와 다른 통신 규약에 따라 파일럿(305)이 다른 자원 맵핑 패턴으로 맵핑된 것을 가정하여, 제2 물리 채널(304)의 자원 맵핑 방법을 설명하기 위한 도면이다. 일 실시예로, 기지국은 단말의 상태 정보를 참조하여, 단말의 다중 경로로 인한 채널 지연 정도가 임계값을 초과하는 때 제1 자원 블록(RB<sub>1m</sub>)내의 파일럿(305)이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 주파수축 방향을 기준으로 인접한 자원 엘리먼트들에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 기지국은 제2 자원 블록(RB<sub>2l</sub>)에 제2 물리 채널(304)을 맵핑할 수 있다. 다만, 도 10a 내지 도 10e에서 도시한 물리 채널의 자원 맵핑 방법은 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며, 통신 규약에 따라 다양한 변형예가 도출될 수 있다.
- [0056] 본 개시에 따라 단말 상태 정보에 기반하여 물리 채널에 대한 자원 맵핑 동작을 수행함으로써, 단말이 하향링크 채널 추정할 때에 채널 추정에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0057] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 수신부를 구체적으로 나타내는 블록도이다.

- [0058] 도 11을 참조하면, 도 1의 단말(20)은 수신부(reciver, 400)를 포함할 수 있으며, 수신부(400)는 Rx 필터(410), 동기화부(420), 채널 추정부(430), 검출/복조부(440), 디스크램블링/디코딩부(450), 가상 파일럿 생성부(460) 및 단말 상태 정보 생성부(470)를 포함할 수 있다.
- [0059] Rx 필터(410)는 무선 채널(Wireless Channel)을 통해 기지국의 안테나 포트들(antenna ports)로부터 수신한 하향링크 신호들 중에서 단말이 수신하여 처리할 수 있는 주파수 신호들만을 필터링할 수 있다. 단말이 최초로 셀(cell)에 접속하는 경우, 현재 접속되어 있는 셀에서 다른 셀로 핸드오버(hand-over) 또는 셀 재선택을 하기 위해 수행할 때에, 동기화부(420)는 필터링된 하향링크 신호에 포함된 동기 신호(예를 들면, PSS(Primary Synchronous Signal) 및 SSS(Secondary Synchronous Signal))를 이용하여 셀 탐색(cell serach)을 수행할 수 있으며, 동기화부(420)는 동기 신호를 이용한 셀 탐색을 통해 셀에 대한 주파수 및 심볼 동기 획득, 셀의 하향링크 프레임 동기 획득 및 셀 식별자(ID) 결정할 수 있다.
- [0060] 채널 추정부(430)는 동기화된 하향링크 신호에 대한 채널 추정을 수행할 수 있다. 채널 추정부(430)는 파일럿을 이용하여 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들의 채널 값들을 생성한 후, 채널 값들을 이용하여 소정의 물리 채널의 채널 값을 추정할 수 있다. 검출/복조부(440)는 하향링크 채널 추정을 이용하여 소정의 물리 채널을 검출하고, 물리 채널의 검출 값을 복조할 수 있다. 물리 채널을 검출하는 동작은 물리 채널에 대응하는 추정된 채널 값을 이용하여 물리 채널의 추정 데이터 심볼을 획득하는 동작을 포함할 수 있다. 또한, 물리 채널의 검출 값은 획득한 추정 데이터 심볼을 지칭할 수 있다. 이에 구체적인 내용은 도 14a 내지 도 14c에서 서술한다. 디스크램블링/디코딩부(450)는 물리 채널의 복조된 검출 값을 디스크램블링하고, 디코딩을 수행하여 기지국에서 단말에 전송하고자 하는 데이터 심볼을 획득할 수 있다.
- [0061] 이하에서는 가상 파일럿을 생성하는 동작을 설명한다. 가상 파일럿 생성부(460)는 재변조부(461) 및 인코딩/스크램블링부(463)를 포함할 수 있다. 소정의 물리 채널은 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, PDSCH 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 인코딩/스크램블링부(463)는 디스크램블링/디코딩부(450)로부터 소정의 물리 채널에 대응하는 데이터 심볼을 수신하여, 이를 다시 인코딩하고, 스크램블링할 수 있다. 재변조부(461)는 인코딩 및 스크램블링된 데이터 심볼을 재변조함으로써 가상 파일럿을 생성하여, 채널 추정부(430)에 제공할 수 있다. 또한, 재변조부(461)는 검출/복조부(440)로부터 복조된 물리 채널의 검출 값을 수신하여, 이를 다시 재변조함으로써 가상 파일럿을 생성할 수도 있다. 채널 추정부(430)는 가상 파일럿을 이용하여 소정의 물리 채널에 대응하는 채널 값을 생성할 수 있다. 채널 추정부(430)는 가상 파일럿을 이용하여 생성된 채널 값 및 파일럿을 이용하여 다른 물리 채널들의 채널 값을 추정할 수 있다. 이에 대한 구체적인 내용은 후술한다. 더 나아가, 동기화부(420)는 가상 파일럿 생성부(460)로부터 가상 파일럿을 수신하고, 가상 파일럿을 이용하여 주파수 및 타이밍 동기등을 수행함으로써, 동기 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0062] 단말 상태 정보 생성부(470)는 단말의 이동 속도 정보 및 단말의 다중 경로 채널 지연 정보 중 적어도 하나를 포함하는 단말 상태 정보(USI)를 생성할 수 있다. 단말 상태 정보 생성부(470)는 현재 단말이 기지국(eNB)의 셀 범위 내에서 움직이는 속도를 측정하여 이동 속도 정보를 생성할 수 있다. 또한, 단말 상태 정보 생성부(470)는 현재 단말이 다른 기지국들이나 중계기들을 통해 수신하거나 건물 등의 조형물에 반사되어 수신되는 하향링크 신호(DLS)에 대한 다중 경로 채널 지연 정보를 파워 지연 프로파일(Power Delay Profile)에 기반한 RMS 지연 확산(RMS Delay Spread) 또는 최대 초과 지연(Maximum Excess Delay) 등을 이용하여 생성할 수 있다. 단말 상태 정보 생성부(470)는 주기적 또는 비주기적으로 단말 상태 정보(USI)를 생성하여 기지국(eNB)에 제공할 수 있다. 다만, 도 11에 도시된 단말의 수신부(400)의 블록 구성은 예시적 실시예에 불과한 바 이에 국한되지 않고, 다양한 통신 규약에 따른 다양한 블록 구성을 가질 수 있다.
- [0063] 이와 같이, 본 개시에 따른 단말은 물리 채널들의 채널 추정을 할 때에, 소정의 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿으로 생성하고 가상 파일럿을 파일럿과 함께 이용하여 채널 추정 동작을 수행함으로써, 신뢰성이 향상된 채널 추정 동작을 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0064] **도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 가상 파일럿을 이용한 물리 채널을 추정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.**
- [0065] 도 12를 참조하면, 기지국으로부터 단말은 가상 파일럿을 생성하는데 이용되는 물리 채널이 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 맵핑된 시간-주파수 자원 영역을 포함하는 하향링크 신호를 수신할 수 있다(S210). 단말은 파일럿을 이용하여 파일럿에 대응하는 채널 값을 생성하고, 생성한 채널 값을 이용하여 소정의 물리 채널을 검출하고, 검출 결과를 이용하여 가상 파일럿을 생성할 수 있다(S220). 이후에 단말은 파일럿 및 가상 파일럿을 이용하여 파일럿 및 물리 채널이 맵핑된 전송 영역 내의 다른 물리 채널들에 대한 하향링크

크 채널을 추정할 수 있다(S230).

- [0066] **도 13은 본 개시의 다른 실시예에 따른 가상 파일럿을 이용한 물리 채널을 추정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.**
- [0067] 도 13을 참조하면, 기지국으로부터 단말은 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들과 인접한 자원 엘리먼트들에 제1 물리 채널 및 검출 순서가 제2 물리 채널보다 후순위인 제2 물리 채널이 맵핑된 시간-주파수 자원 영역을 포함하는 하향링크 신호를 수신할 수 있다(S310). 단말은 파일럿에 대응하는 채널 값을 생성하고, 채널 값을 이용해 제1 물리 채널을 검출하여 제1 가상 파일럿을 생성할 수 있다(S320). 제1 가상 파일럿에 대응하는 채널 값을 생성하고, 파일럿 및 제1 가상 파일럿 관련 채널 값을 이용해 제2 물리 채널을 검출하여 제2 가상 파일럿으로 생성할 수 있다(S330). 단말은 파일럿, 제1 가상 파일럿 및 제2 가상 파일럿을 이용하여 다른 물리 채널들에 대한 하향링크 채널을 추정할 수 있다(S340).
- [0068] **도 14a 내지 도 14c는 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 생성하고, 가상 파일럿을 이용하여 채널 추정을 하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.**
- [0069] 도 14a는 단말이 제1 물리 채널(303)이 맵핑된 다수의 자원 엘리먼트들을 구비한 자원 블록(RB)을 포함하는 하향링크 신호를 수신한 때에 제1 물리 채널(303)을 이용하여 가상 파일럿(VP)을 생성하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 도 14a를 참조하면, 단말은 파일럿을 이용하여 파일럿(306)에 대응하는 채널 값들( $H_n$ )을 생성할 수 있다. 일 예로, 제1 물리 채널(307)에 대한 가상 파일럿을 생성하기 위해, 채널 값들( $H_2, H_3, H_6, H_7$ )을 보간(Interpolation)하여, 제1 물리 채널(303)의 채널 추정 값( $H_{1a}$ )을 생성할 수 있다. 단말은 무선 채널을 겪은 수신 데이터 심볼( $Y_{D1}$ )과 제1 물리 채널(303)에 대응하는 채널 추정 값( $H_{1a}$ )을 이용하여 추정 데이터 심볼( $X_{e1}$ )을 획득할 수 있다. 도 11에서 전술한 바와 같이, 추정 데이터 심볼( $X_{e1}$ )에 대하여 복조, 디스크램블링, 디코딩 등의 동작을 수행함으로써, 기지국이 안테나 포트들을 통해 송신한 데이터 심볼과 일치하는 데이터 심볼( $X_{c1}$ )을 가상 파일럿(VP)으로서 획득할 수 있다. 단말은 가상 파일럿(VP)과 수신 데이터 심볼( $Y_{D1}$ )을 이용하여 비교적 정확한 제1 물리 채널(307)에 대응하는 채널 값( $H_{1a}'$ )을 생성할 수 있다.
- [0071] 도 14b를 참조하면, 도 7a와 같은 자원 맵핑 패턴으로 시간-주파수 자원 영역에 제1 물리 채널(307)이 맵핑되었을 때에 도 14a에서 전술한 방식으로, 가상 파일럿을 이용하여 제1 물리 채널(307)에 대응하는 정확한 채널 값( $H_{1n}'$ )을 생성할 수 있다. 단말은 파일럿(306)에 대응하는 채널 값들( $H_n$ ) 및 제1 물리 채널(307)에 대응하는 채널 값( $H_{1n}'$ )을 이용하여 다른 물리 채널이 맵핑된 자원 엘리먼트(308)의 채널 값( $H_b$ )을 추정할 수 있다. 이를 통해, 단말이 임계값을 초과하는 하향링크 수신 경로가 있는 때에도 신뢰성 높은 채널 추정을 수행할 수 있다.
- [0072] 도 14c를 참조하면, 도 7b와 같은 자원 맵핑 패턴으로 시간-주파수 자원 영역에 제1 물리 채널(307)이 맵핑되었을 때에 도 14a에서 전술한 방식으로, 가상 파일럿을 이용하여 제1 물리 채널(307)에 대응하는 정확한 채널 값( $H_{1n}'$ )을 생성할 수 있다. 단말은 파일럿(306)에 대응하는 채널 값들( $H_n$ ) 및 제1 물리 채널(307)에 대응하는 채널 값( $H_{1n}'$ )을 이용하여 다른 물리 채널에 대응하는 채널 값( $H_b$ )을 추정할 수 있다. 이를 통해, 단말이 임계값을 초과하는 이동 속도로 움직이고 있는 상황에서도 신뢰성 높은 채널 추정을 수행할 수 있다.
- [0073] **도 15a 내지 도 15c는 본 개시의 일 실시예에 제1 물리 채널 및 제2 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 생성하고, 가상 파일럿을 이용하여 채널 추정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.**
- [0074] 도 15a는 단말이 제1 물리 채널(303)이 맵핑된 다수의 자원 엘리먼트들 및 제2 물리 채널(304)이 맵핑된 다수의 자원 엘리먼트들을 구비한 자원 블록(RB)을 포함하는 하향링크 신호를 수신한 때에 제1 가상 파일럿(VP<sub>1</sub>) 및 제2 가상 파일럿(VP<sub>2</sub>)을 생성하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 15a를 참조하면, 파일럿(306)에 대응하는 채널 값( $H_n$ )을 이용하여 제2 물리 채널(304)보다 먼저 제1 물리 채널(303)을 검출하고, 검출 결과를 이용하여 제1 가상 파일럿(VP<sub>1</sub>)을 생성할 수 있다. 이후에, 파일럿(306)에 대응하는 채널 값( $H_n$ )과 제1 가상 파일럿(VP<sub>1</sub>)을 이용하여 제2 물리 채널(304)을 검출하고, 검출 결과를 이용하여 제2 가상 파일럿(VP<sub>2</sub>)을 생성할 수 있다.

- [0076] 도 15b를 참조하면, 도 14a에서 전술한 방식으로, 제1 가상 파일럿을 이용하여 제1 물리 채널(307)에 대응하는 채널 값( $H_{1n}'$ )을 생성할 수 있다. 일 예로, 단말은 제2 자원 엘리먼트에 맵핑된 제2 물리 채널(309)을 검출하기 위해 먼저 채널 값들( $H_{10}, H_{11}, H_{15}', H_{16}'$ )을 보간하여, 제2 물리 채널(309)에 대응하는 채널 추정 값( $H_{2a}$ )을 생성할 수 있다. 단말은 무선 채널을 겪은 수신 데이터 심볼( $Y_{D2}$ )과 제2 물리 채널(309)에 대응하는 채널 추정 값( $H_{2a}$ )을 이용하여 추정 데이터 심볼( $X_{e2}$ )을 획득할 수 있다. 도 11에서 전술한 바와 같이, 추정 데이터 심볼( $X_{e2}$ )에 대하여 복조, 디스크램블링, 디코딩 등의 동작을 수행함으로써, 기지국이 안테나 포트들을 통해 송신한 데이터 심볼과 일치하는 데이터 심볼( $X_{c1}$ )을 제2 가상 파일럿( $VP_2$ )으로서 획득할 수 있다. 단말은 제2 가상 파일럿( $VP_2$ ) 및 수신 데이터 심볼( $Y_{D2}$ )을 이용하여 제2 물리 채널(309)의 비교적 정확한 채널 값( $H_{2a}'$ )을 생성할 수 있다.
- [0077] 도 15c를 참조하면, 도 15b에서 전술한 방식으로, 제2 가상 파일럿을 이용하여 제2 물리 채널(309)에 대응하는 채널의 정확한 값( $H_{2n}'$ )을 생성할 수 있다. 단말은 파일럿(306)에 대응하는 채널 값( $H_n$ ), 제1 물리 채널(307)에 대응하는 채널 값( $H_{1n}'$ ) 및 제2 물리 채널(309)에 대응하는 채널 값( $H_{2n}'$ )을 이용하여 다른 물리 채널이 맵핑된 자원 엘리먼트들(301)의 채널 값들을 추정할 수 있다.
- [0078] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템은 다수의 가상 파일럿들을 이용하여 신뢰성 높은 채널 추정을 수행할 수 있다.
- [0079] **도 16은 본 개시의 다른 실시예에 물리 채널들의 검출 순서에 따른 자원 맵핑 방법을 설명하기 위한 도면이다.**
- [0080] 도 16을 참조하면, 단말의 물리 채널 검출 순서에 따라 제1 물리 채널, 제2 물리 채널, 제3 물리 채널로 구분할 수 있으며, 일 실시예에 따라 기지국은 자원 맵핑 동작을 수행할 때에 검출 순서에 기반하여 제1 물리 채널, 제2 물리 채널, 제3 물리 채널, 제4 물리 채널순으로 자원 맵핑 동작을 수행할 수 있다.
- [0081] 또한, 기지국은 시간-주파수 자원 영역(TFRA)에 파일럿이 맵핑되는 자원 엘리먼트들(501)을 제외한 자원 엘리먼트들에 제1 물리 채널, 제2 물리 채널, 제3 물리 채널 및 제4 물리 채널을 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 기지국은 검출 순서에 기반하여 제1 물리 채널을 파일럿(501)이 맵핑되는 자원 엘리먼트들과 가장 인접한 영역(502) 내의 적어도 하나의 엘리먼트에 맵핑할 수 있다. 기지국은 검출 순서에 기반하여 제2 물리 채널을 파일럿(501)이 맵핑되는 자원 엘리먼트들과 두번째로 인접한 영역(503) 내의 적어도 하나의 자원 엘리먼트에 맵핑할 수 있다. 기지국은 검출 순서에 기반하여 제3 물리 채널을 파일럿(501)이 맵핑되는 자원 엘리먼트들과 세번째로 인접한 영역(504) 내의 적어도 하나의 자원 엘리먼트에 맵핑할 수 있다. 기지국은 검출 순서에 기반하여 제4 물리 채널을 파일럿(501)이 맵핑되는 자원 엘리먼트들과 네번째로 인접한 영역(505) 내의 적어도 하나의 자원 엘리먼트에 맵핑할 수 있다. 즉, 기지국은 검출 순서에 기반하여 제1 물리 채널, 제2 물리 채널, 제3 물리 채널, 제4 물리 채널순으로 파일럿이 맵핑되는 자원 엘리먼트들(501)과 인접 정도를 달리하여 자원 맵핑 동작을 수행할 수 있다. 기지국은 남은 자원 엘리먼트들에는 다른 물리 채널을 맵핑할 수 있다. 일 실시예로, 제1 물리 채널은 PBCH, 제2 물리 채널은 PCFICH, 제3 물리 채널은 PHICH, 제4 물리 채널은 PDCCH일 수 있다. 또 다른 실시예로, 다수의 PDSCH에 대하여 검출 순서를 임의로 설정하여, 제1 PDSCH 및 제1 PDSCH보다 검출 순위가 후순위는 제2 PDSCH로 구분할 때에는, 제1 물리 채널은 PBCH, 제2 물리 채널은 PDCCH, 제3 물리 채널은 제1 PDSCH, 제4 물리 채널은 제2 PDSCH일 수 있다. 다만, 이는 예시적 실시예에 불과한 바, 이에 국한되지 않으며 이보다 적거나 많은 종류의 물리 채널들이 검출 순서에 기반하여 맵핑될 수 있다.
- [0082] 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국에 검출 순서에 기반한 자원 맵핑 방법에 따르면, 검출 순서에 따라 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들을 기준으로 인접하게 물리 채널을 자원 맵핑함으로써, 각각의 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 순차적으로 생성할 수 있다. 이를 통해, 신뢰성이 높은 채널 추정을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [0083] **도 17은 본 개시의 다른 실시예에 물리 채널들의 검출 순서에 따른 자원 맵핑 방법을 나타내는 순서도이다.**
- [0084] 도 17을 참조하면, 기지국은 제1 검출 순서를 갖는 제1 물리 채널을 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들에 가장 인접한 제1 인접 영역 내의 자원 엘리먼트들에 맵핑할 수 있다(S410). 기지국은 제2 검출 순서를 갖는 제2 물리 채널을 파일럿이 맵핑된 자원 엘리먼트들에 두번째로 인접한 제2 인접 영역내의 자원 엘리먼트들에 맵핑할 수 있다(S420). 기지국은 남은 자원 엘리먼트들에는 다른 물리 채널을 맵핑할 수 있다(S430).
- [0085] 도 18은 본 개시의 일 실시예들에 따른 다수의 단말을 포함하는 무선 통신 시스템에서의 소정의 단말에 의해 물

리 채널의 자원 맵핑 패턴이 변경된 때에, 다른 단말들이 자원 맵핑 패턴이 변경된 물리 채널을 검출하는 방법을 설명하기 위한 블록도이다.

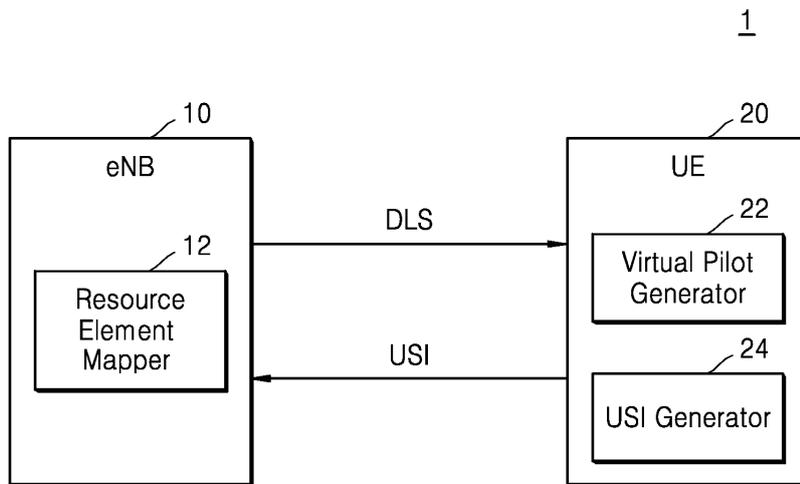
- [0086] 도 18을 참조하면, 무선 통신 시스템(600)은 기지국(10)과 기지국(10)의 셀 커버리지 내의 다수의 단말들(620\_1~620\_n)을 포함할 수 있다. 이하에서는, 기지국(610)에서 제1 단말(620\_1)의 상태 정보를 기반으로, 가상 파일럿을 생성하기 위해 이용되는 물리 채널의 자원 맵핑 패턴이 도 1등에서 서술한 방법으로 변경되는 것을 가정한다. 다른 단말들(620\_2~620\_n)은 하향링크 신호(DLS)에 포함되는 자원 맵핑 패턴이 변경된 물리 채널을 검출할 수 있어야, 기지국(610)과의 통신 동작을 수행할 수 있다.
- [0087] 먼저, 물리 채널이 PBCH인 경우에는, 일 실시예로, 다른 단말들(620\_2~620\_n)은 PBCH의 변경 가능한 자원 맵핑 패턴의 개수를 고려하여, PBCH에 대한 검출 동작을 수행할 수 있다. 즉, 다른 단말들(620\_2~620\_n)은 PBCH의 변경 가능한 자원 맵핑 패턴들 각각에 대응하는 블라인드(blind) 검출 동작을 다수 회 수행함으로써, PBCH를 검출할 수 있다. 다른 실시예로, 기지국(610)은 제1 단말(620\_1)의 상태 정보를 기반으로, PBCH의 자원 맵핑 패턴을 변경하는 때에, 이에 대한 변경 정보를 별도로 다른 단말들(620\_2~620\_n)에 제공할 수 있다. 예를 들면, 기지국(610)은 PCFICH와 같은 물리 채널 또는 새롭게 추가된 물리 채널(예를 들면, PBFICH(Physical Broadcast Format Indicator Channel))을 통해 PBCH의 변경된 자원 맵핑 패턴을 나타내는 PBCH 전송 포맷 정보를 다른 단말들(620\_2~620\_n)에 제공할 수 있으며, 다른 단말들(620\_2~620\_n)은 PBCH 전송 포맷 정보를 기반으로 PBCH를 검출할 수 있다. 또한, 기지국(610)은 PBCH의 자원 맵핑 패턴을 일정한 주기로 변경하고, 일정한 주기에 부합하게 다른 단말들(620\_2~620\_n)에 대한 자원을 할당함으로써, 다른 단말들(620\_2~620\_n)은 PBCH를 검출할 수 있다.
- [0088] 물리 채널이 PDCCH 또는 EPDCCH와 같은 UE-specific 특성의 제어 채널인 경우, 즉, 물리 채널이 제1 단말(620\_1)에 대한 PDCCH인 때를 가정하면, 기지국(610)은 PDCCH의 자원 맵핑 패턴이 바뀌는 타이밍 정보를 상위 계층 메시지를 통해 제1 단말(620\_1)에 제공할 수 있다. 일 예로, 상위 계층 메시지는 RRC(radio resource control) 메시지일 수 있다. 다른 실시예로, 기지국(610)은 PDCCH의 변경된 자원 맵핑 패턴을 별도의 물리 채널을 통해 각 단말들(620\_1~620\_n)에게 개별적으로 제공할 수 있으며, 각 단말들(620\_1~620\_n)은 이를 기반으로 PDCCH를 검출할 수 있다. 또 다른 실시예로, 각 단말들(620\_1~620\_n)은 PDCCH의 변경 가능한 자원 맵핑 패턴의 개수를 고려하여, PDCCH에 대한 검출 동작을 수행할 수 있다. 즉, 각 단말들(620\_1~620\_n)은 PDCCH의 변경 가능한 자원 맵핑 패턴들 각각에 대응하는 블라인드(blind) 검출 동작을 다수 회 수행함으로써, PDCCH를 검출할 수 있다.
- [0089] 다만, 위의 다른 단말들(620\_2~620\_n)이 변경된 자원 맵핑 패턴을 갖는 물리 채널을 검출하기 위한 방법은 예시적 실시예에 불과하며, 이에 국한되지 않고, 물리 채널의 종류에 따라 다양한 실시예가 적용 가능할 수 있다.
- [0090] **도 19는 본 개시의 실시예들에 따른 동작 방법이 사물 인터넷에 적용된 예를 나타내는 블록도이다.**
- [0091] 사물 인터넷(IoT, Internet of Things)은 유/무선 통신을 이용하는 사물 상호 간의 네트워크를 의미할 수 있다. 또한, 사물 인터넷 장치(IoT Device)는 접근 가능한 유선 또는 무선 인터페이스를 가지며, 유선/무선 인터페이스를 통하여 적어도 하나 이상의 다른 장치와 통신하여, 데이터를 송신 또는 수신하는 장치들을 포함할 수 있다. 일 예로서, 사물 인터넷 장치(IoT Device)는 냉장고, 에어컨, 전화기, 자동차 등을 포함하는 다양한 종류의 통신 가능한 장치에 해당할 수 있다. 전술한 본 발명의 실시예들은 사물 인터넷(IoT)에 적용될 수 있으며, 일 예로서 전술한 기지국은 사물 인터넷(IoT)에서 액세스 포인트(AP), 게이트웨이 및 서버 등에 적용될 수 있다. 또한, 전술한 단말들은 사물 인터넷 장치(IoT Device)에 해당할 수 있다.
- [0092] 도 19를 참조하면, IoT 장치(700)는 IoT 장치 애플리케이션(710)과 통신 모듈(720)을 포함할 수 있다. 통신 모듈(720)은 펌웨어(721), 무선 베이스 밴드 칩 셋(722) 및 보안 모듈(723) 등을 포함할 수 있다.
- [0093] IoT 장치 애플리케이션(710)은 소프트웨어 컴포넌트로서 통신 모듈(720)을 제어할 수 있고 IoT 장치 내의 CPU(미도시)에 의해 실행될 수 있다. 통신 모듈(720)은 LAN, Wi-Fi와 같은 WLAN, 무선 USB 및 지그비(Zigbee) 또는 이동 통신망과 접속되거나 데이터를 주고받을 수 있는 무선 통신 컴포넌트를 의미할 수 있다.
- [0094] 펌웨어(721)는 IoT 장치 애플리케이션(710)과 API(Application Programming Interface)를 제공하고, IoT 장치 애플리케이션(710)의 제어에 따라 무선 베이스 밴드 칩셋(722)을 제어할 수 있다. 무선 베이스 밴드 칩셋(722)은 무선 통신 네트워크에 접속(connectivity)을 제공할 수 있다. 보안 모듈(723)은 프로세서(723\_1)와 보안 요소(723\_2)를 포함할 수 있다. 보안 모듈(723)은 무선 통신 네트워크에 접속하기 위해 IoT 장치를 인증(authenticate)하고 무선 네트워크 서비스에 대한 액세스를 위해 IoT 장치를 인증할 수 있다.

[0095] 한편, 본 개시의 전술한 실시예들에 따라, 액세스 포인트(Access point)는 다양한 자원 맵핑 방식을 이용하여 물리 채널들을 시간-주파수 자원 영역에 맵핑하고 이를 포함하는 하향링크 신호를 IoT 장치(700)에 제공할 수 있다. IoT 장치(700)는 소정의 물리 채널을 이용하여 가상 파일럿을 생성하고 가상 파일럿을 이용한 하향링크 채널 추정 동작을 수행할 수 있다.

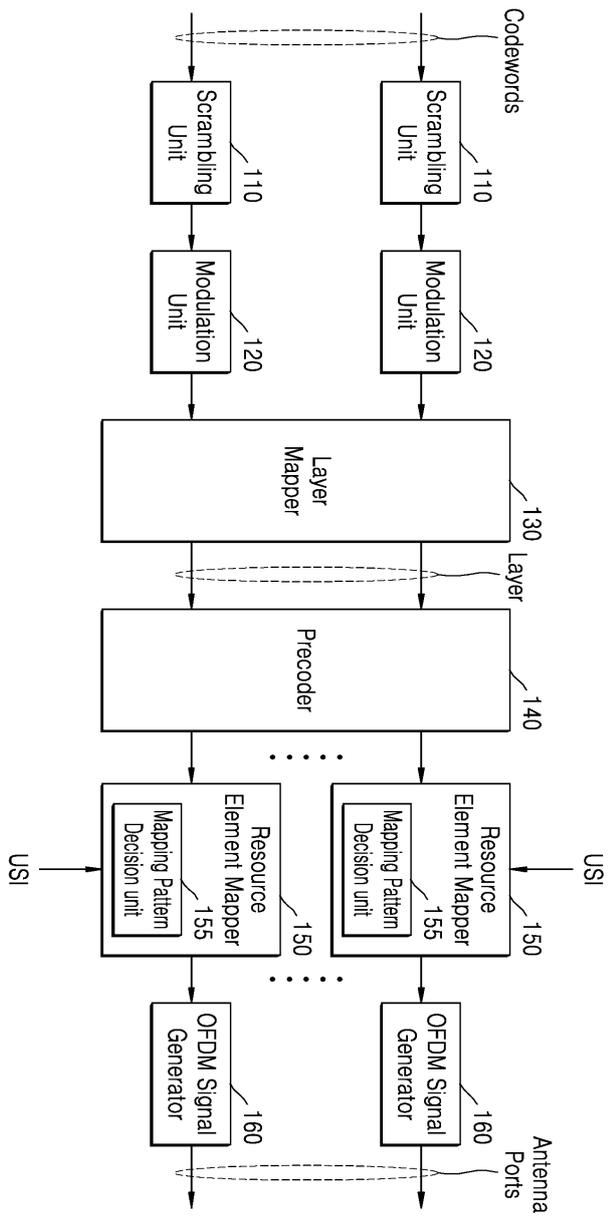
[0096] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

도면1

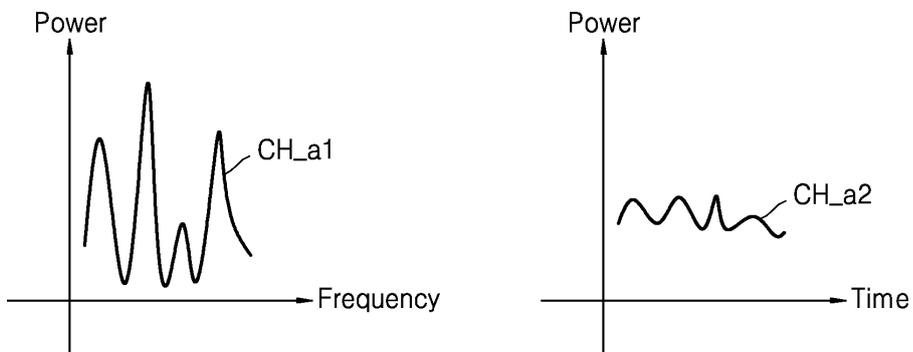


도면2

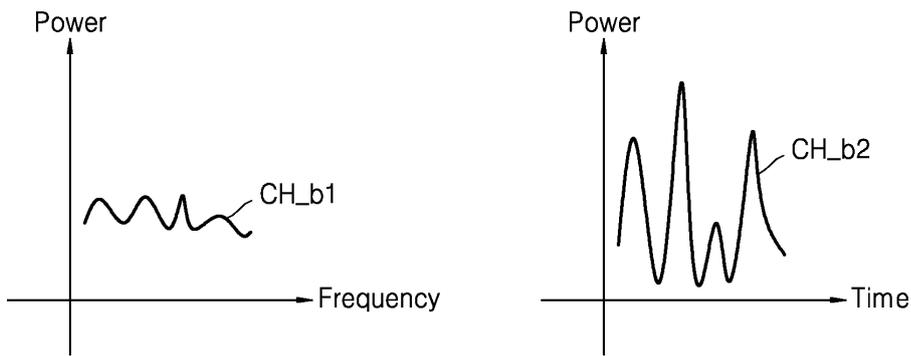


100

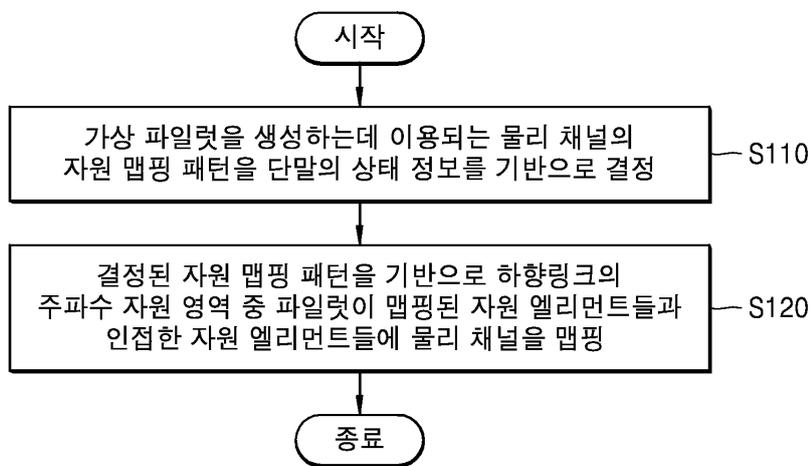
도면3a



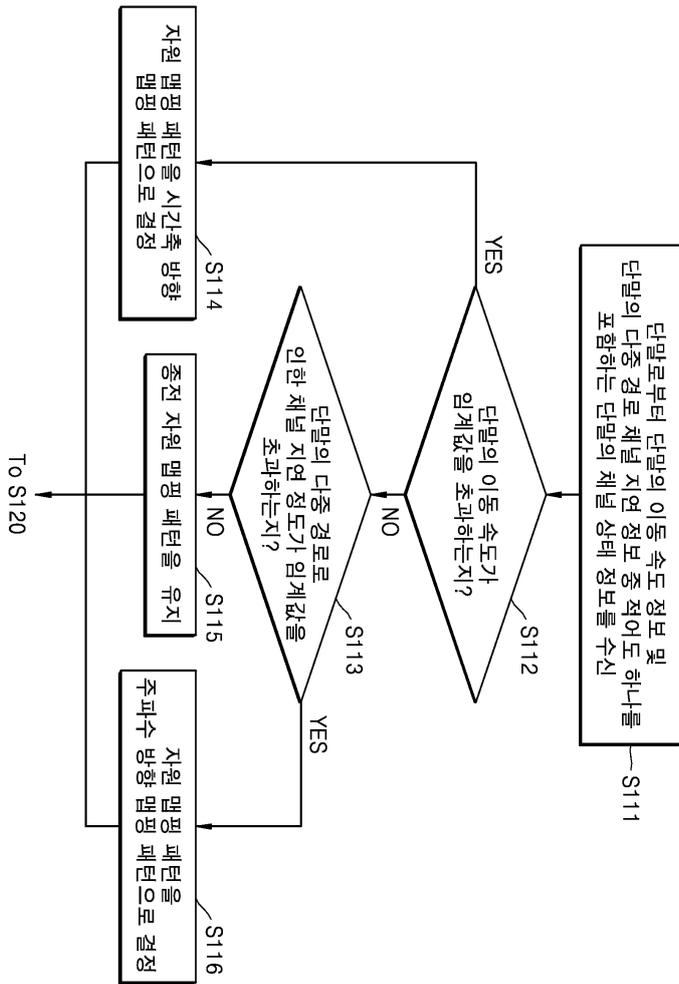
도면3b



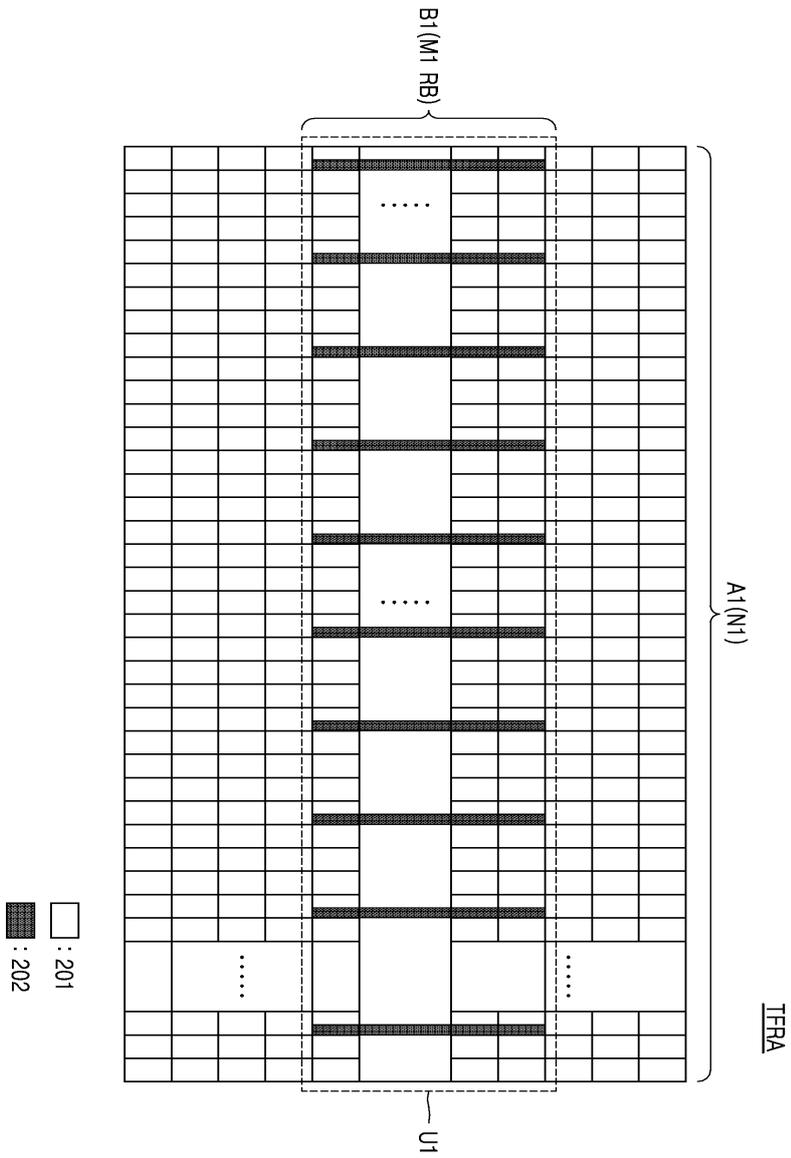
도면4



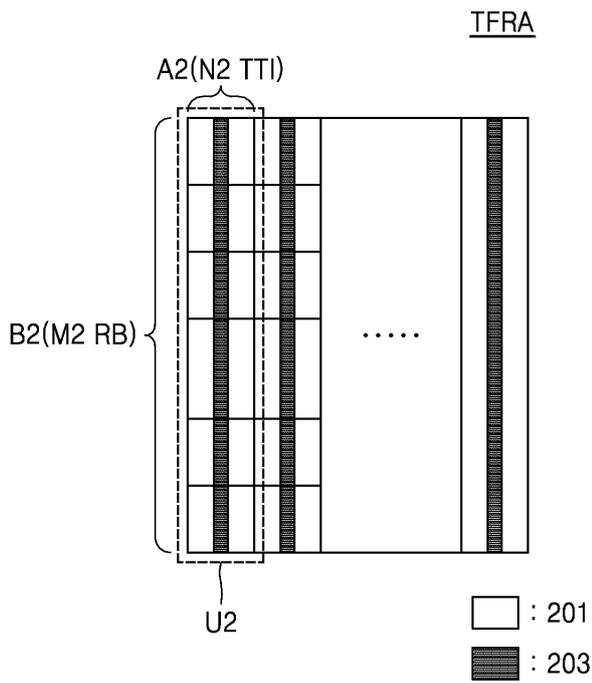
도면5



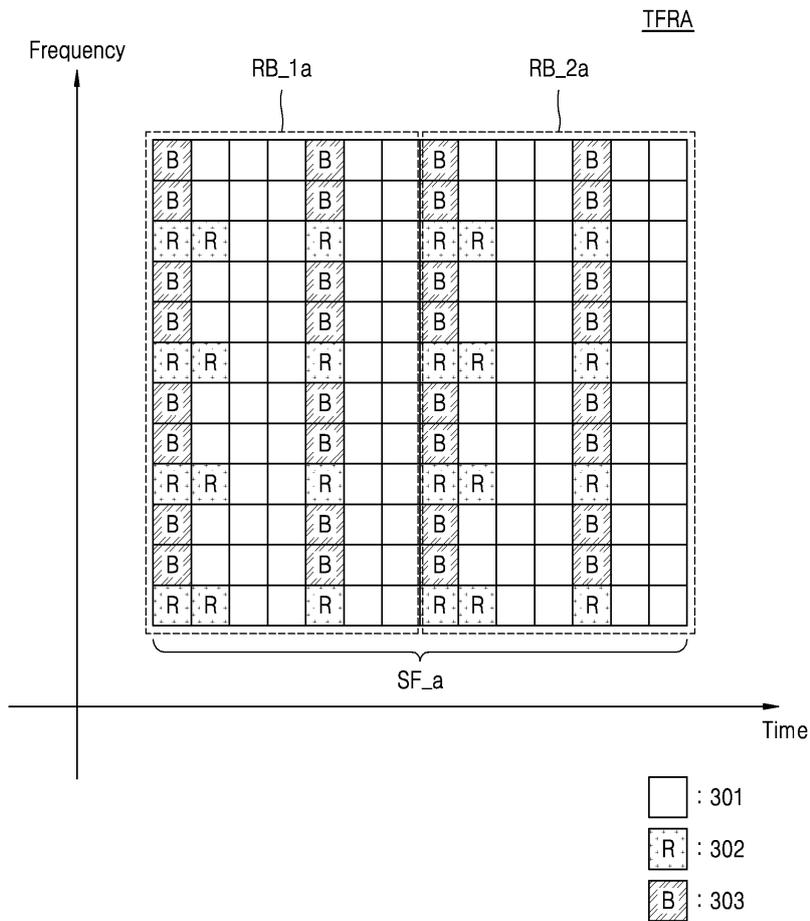
도면6a



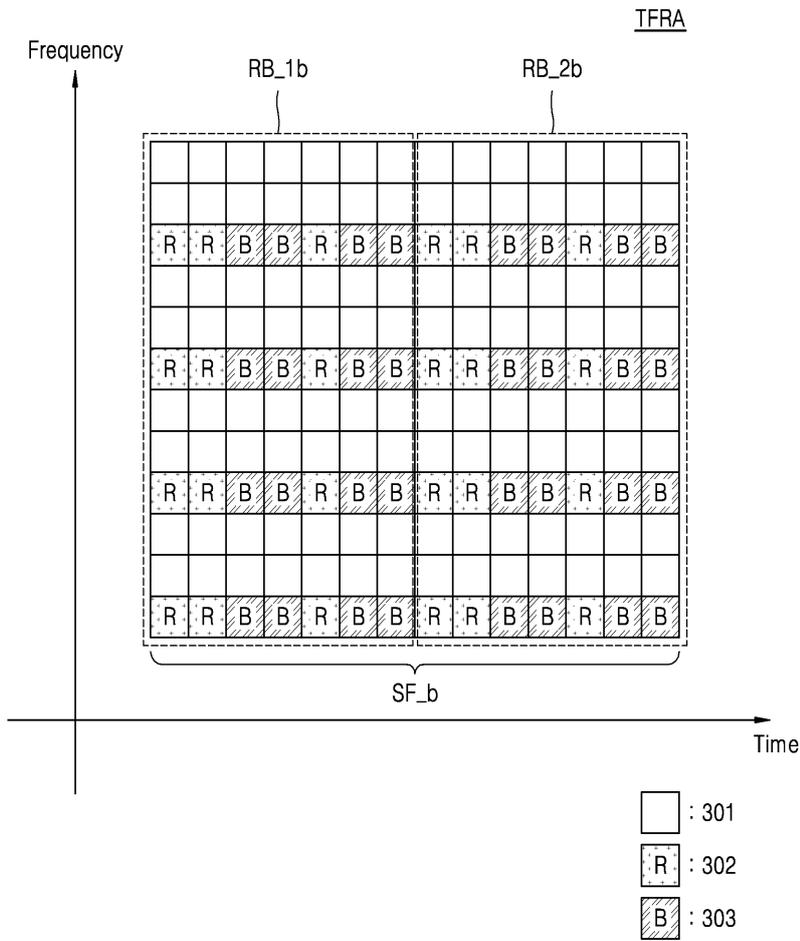
도면6b



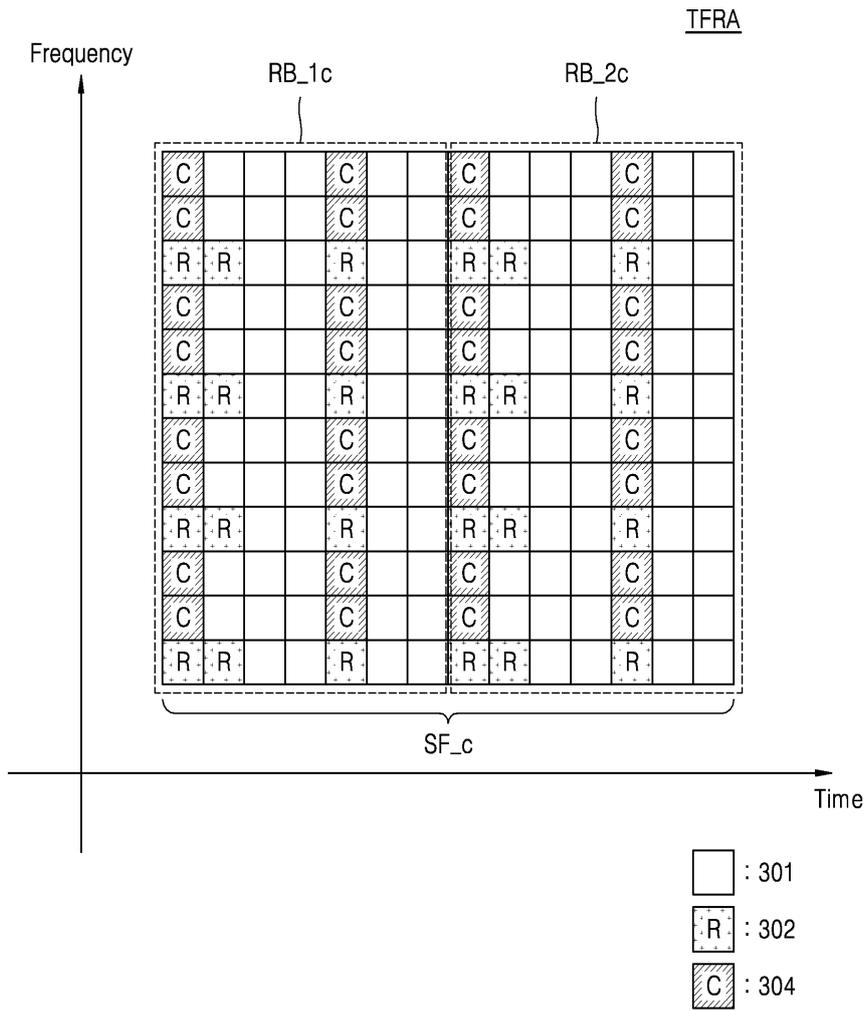
도면7a



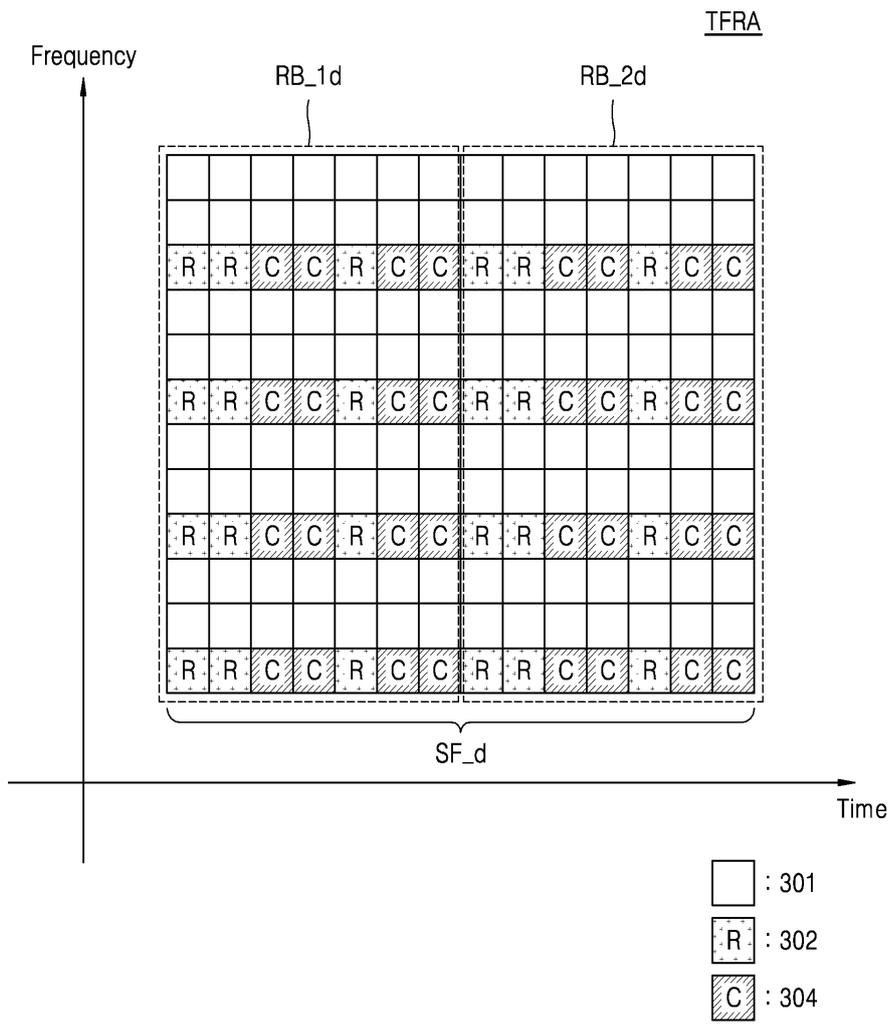
도면7b



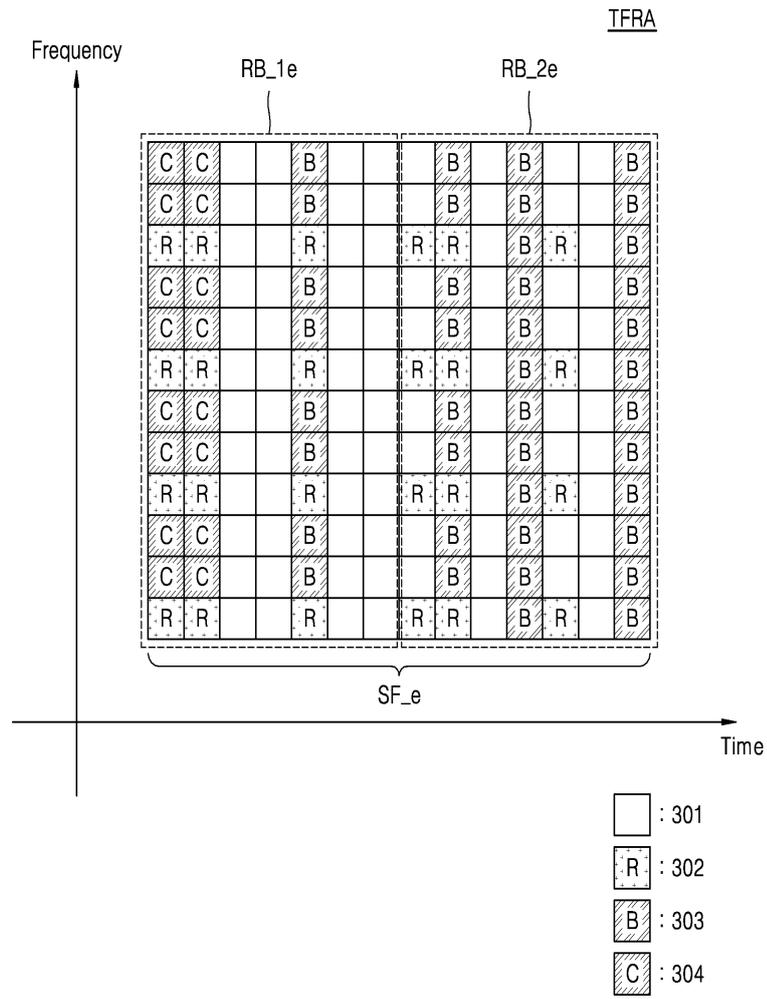
도면8a



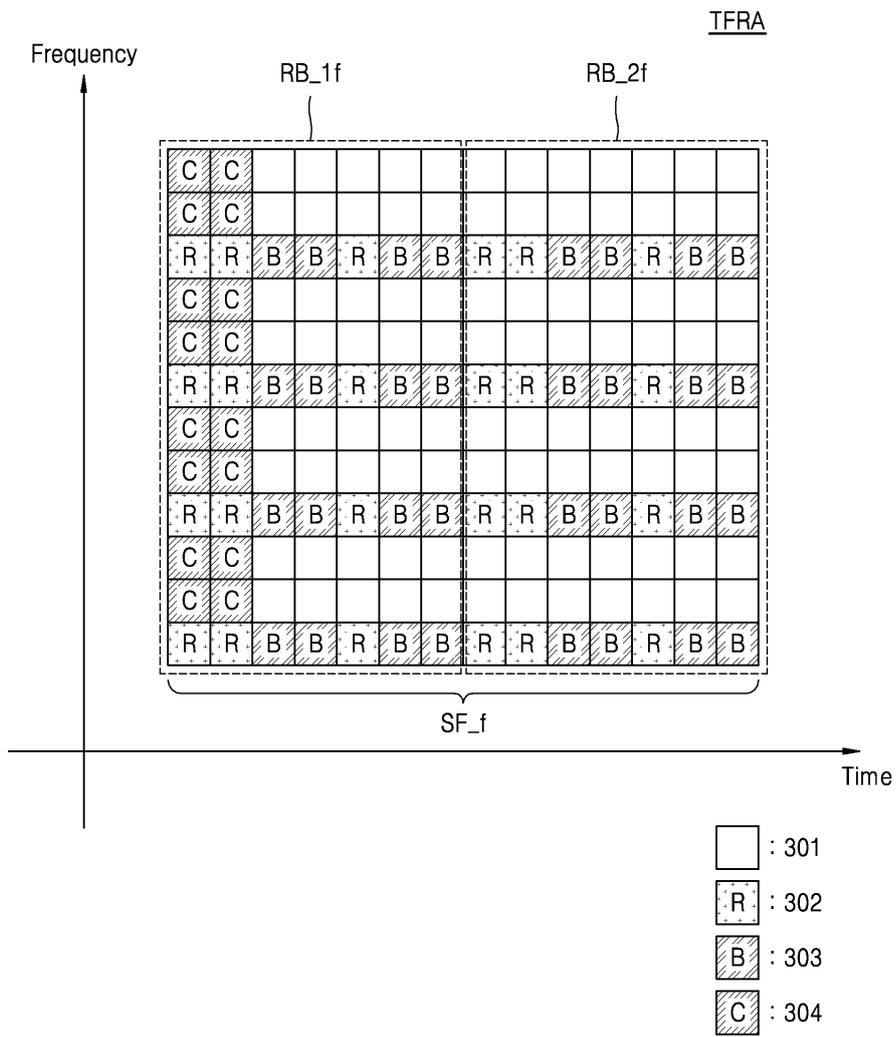
도면8b



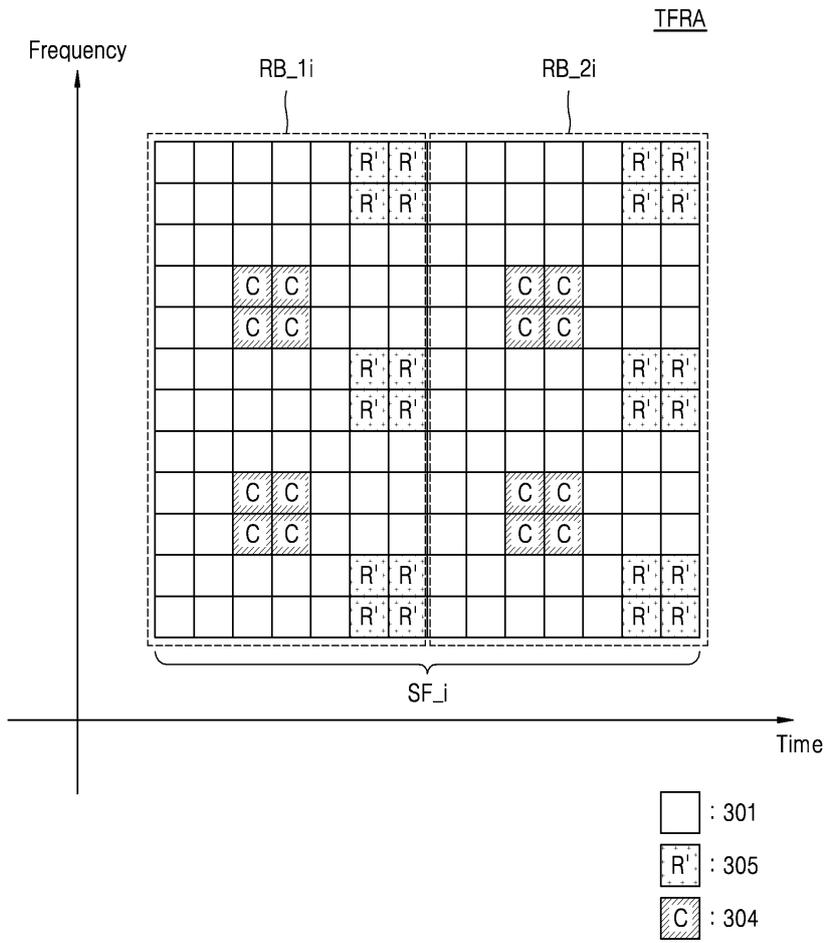
도면9a



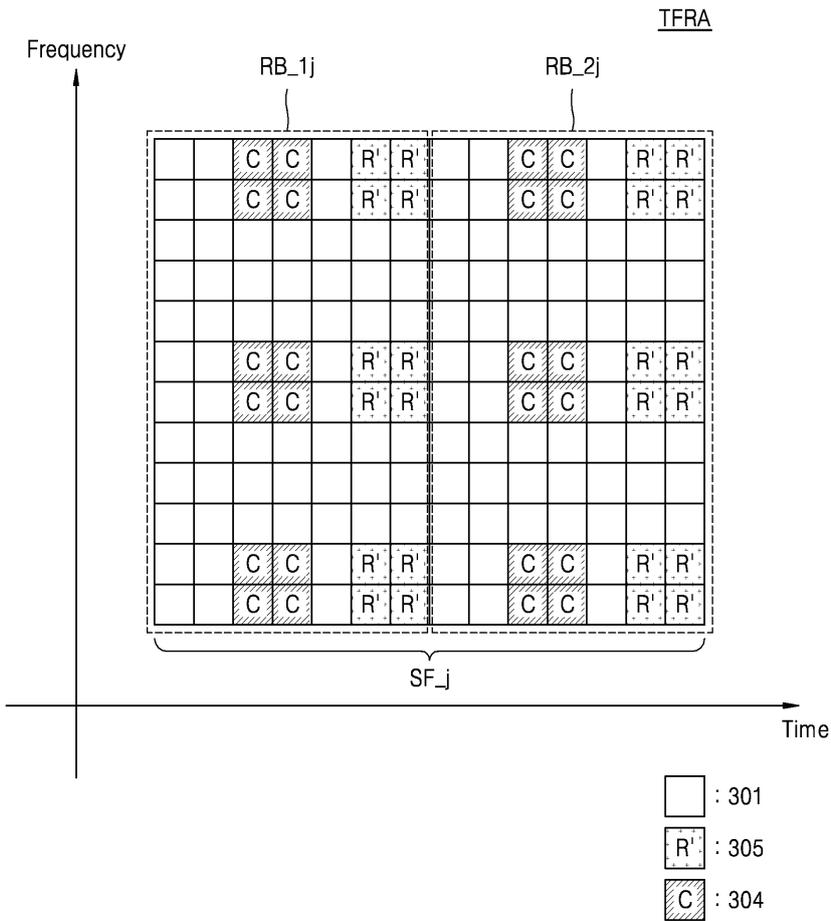
도면9b



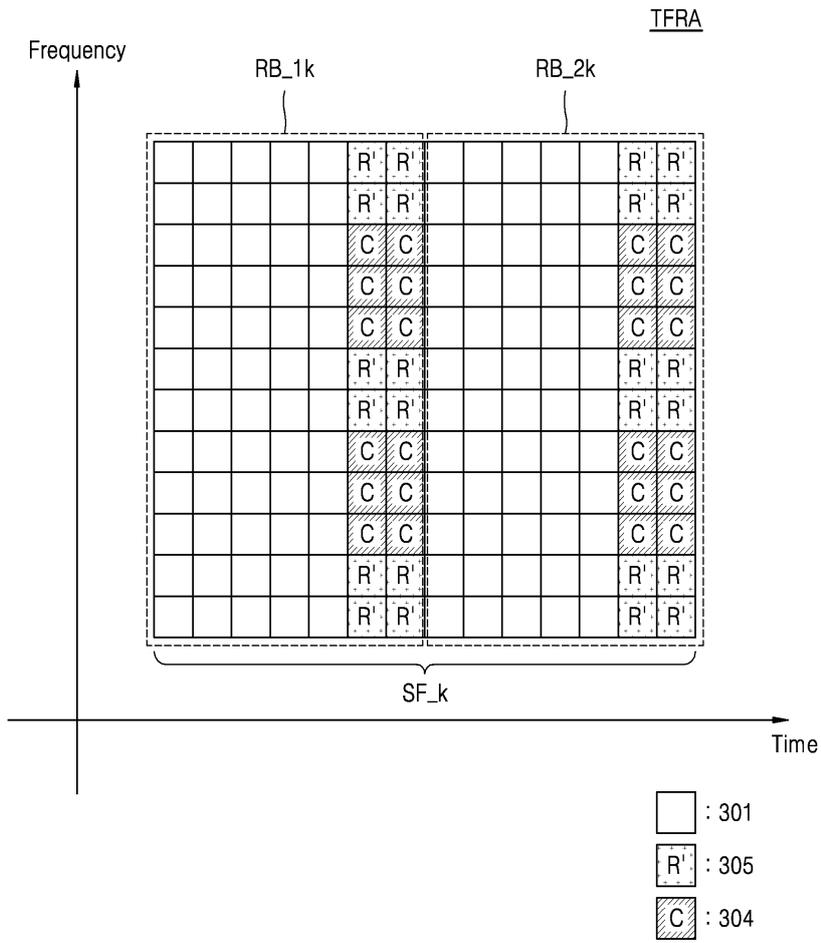
도면10a



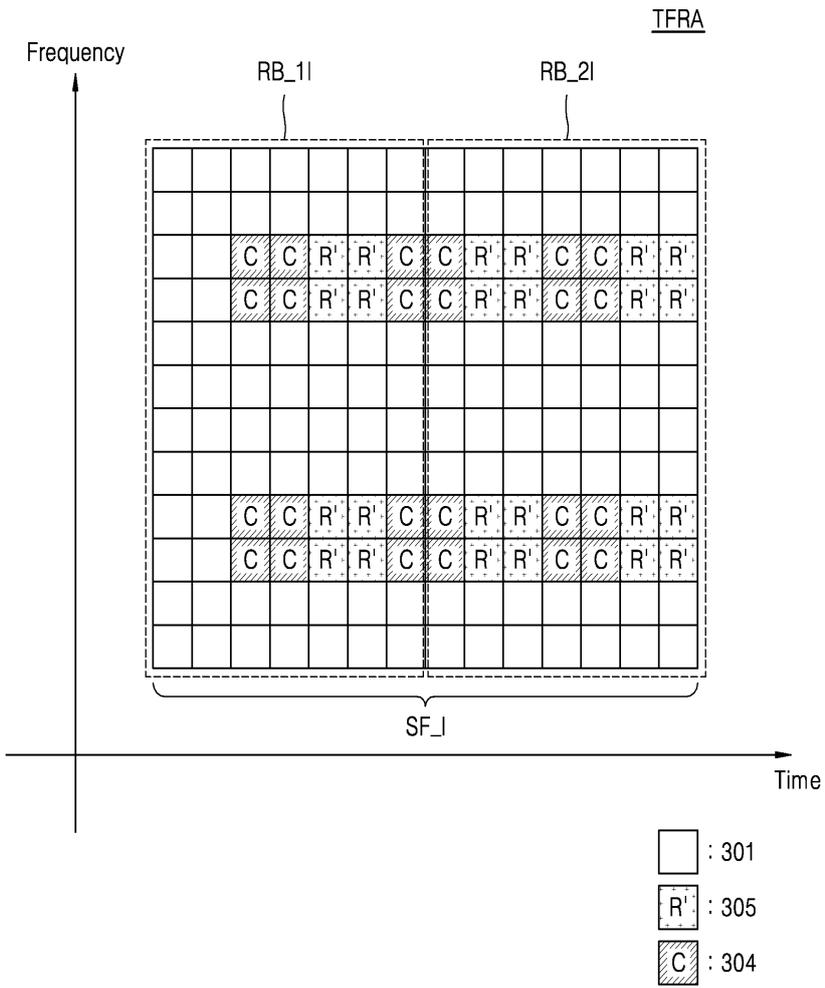
도면10b



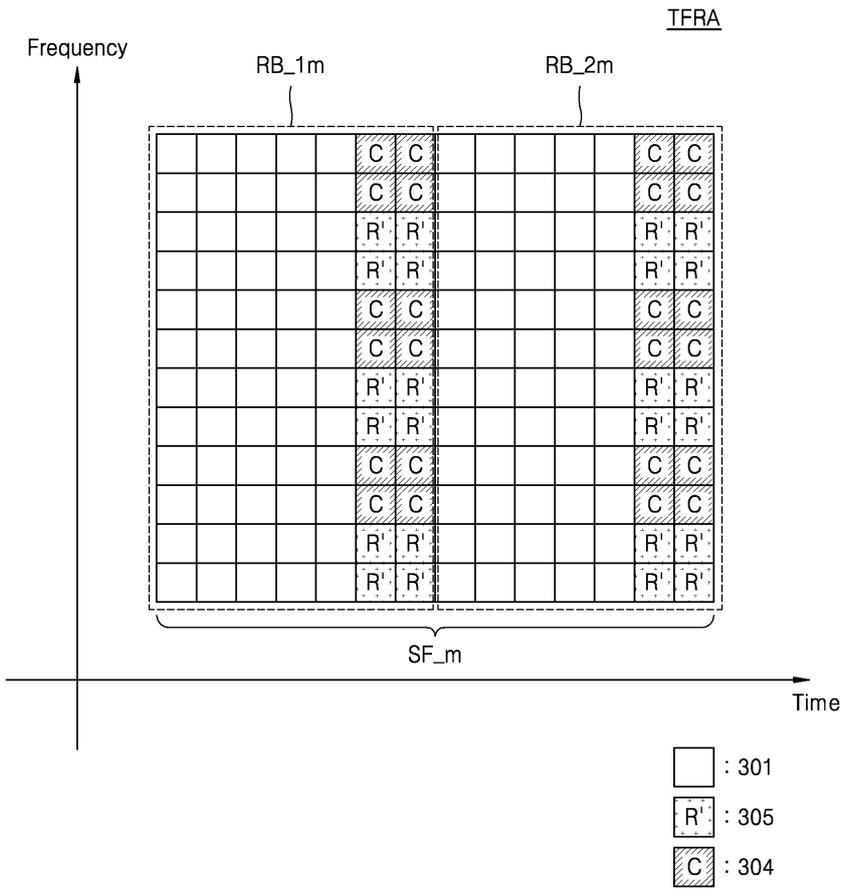
도면10c



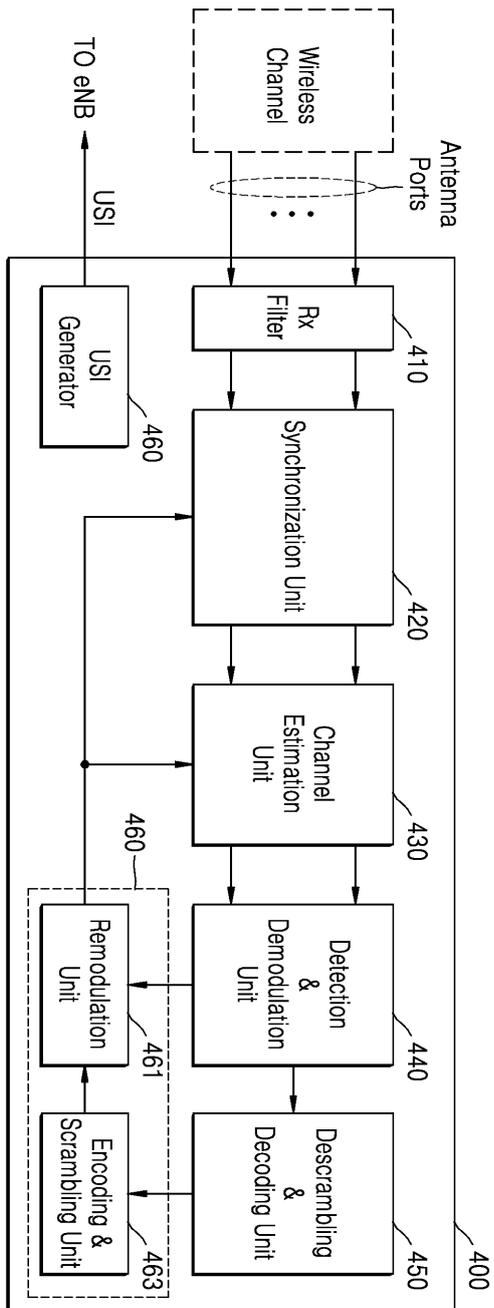
도면10d



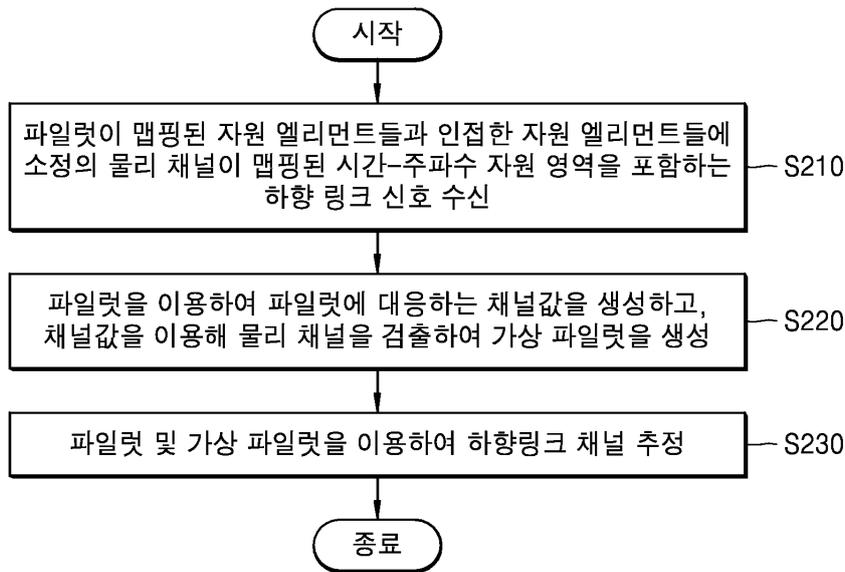
도면10e



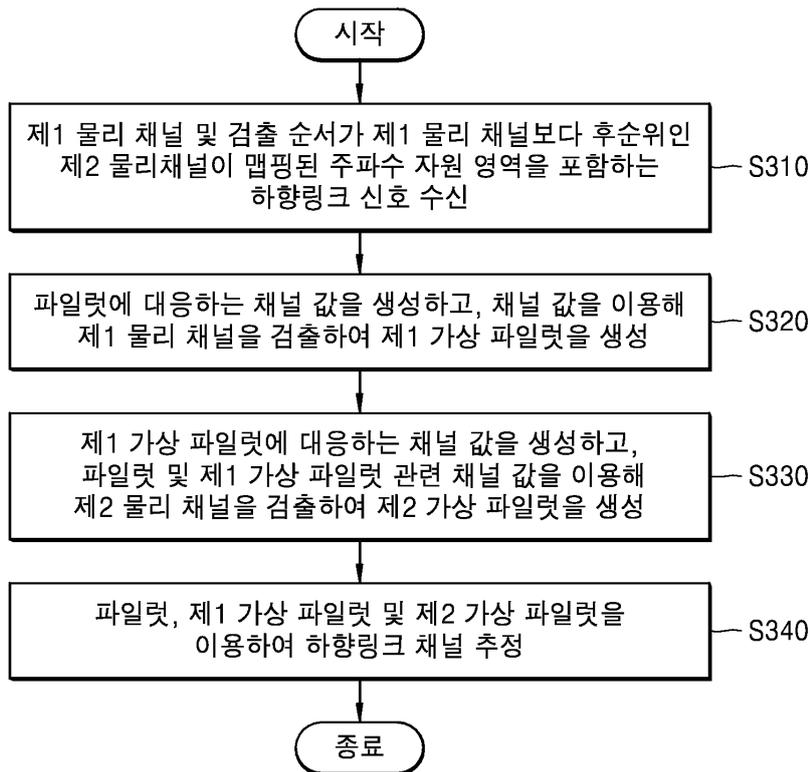
도면11



도면12

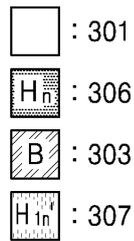
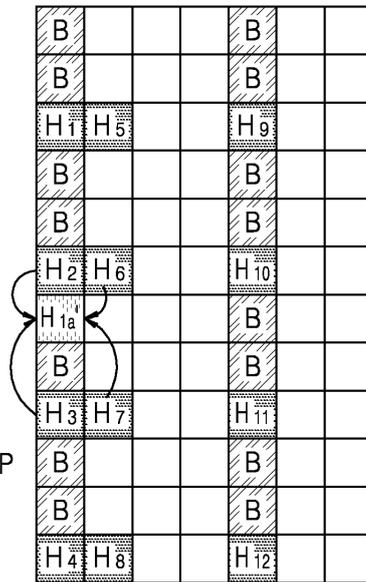
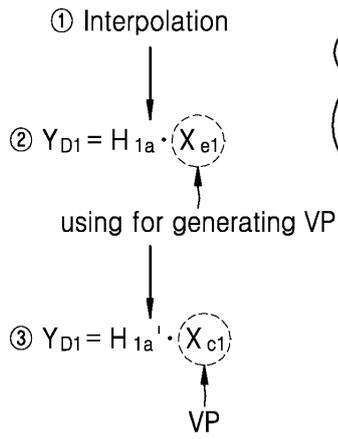


도면13



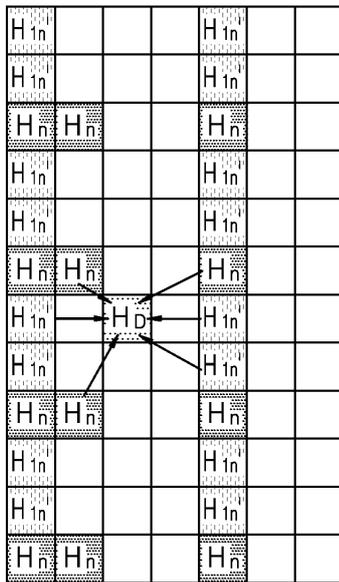
도면14a

RB



도면14b

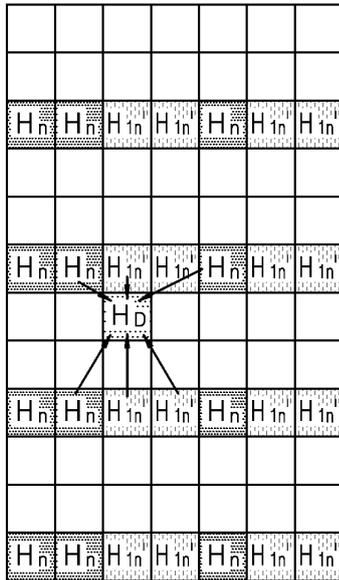
RB



-  : 301
-  : 306
-  : 307
-  : 308

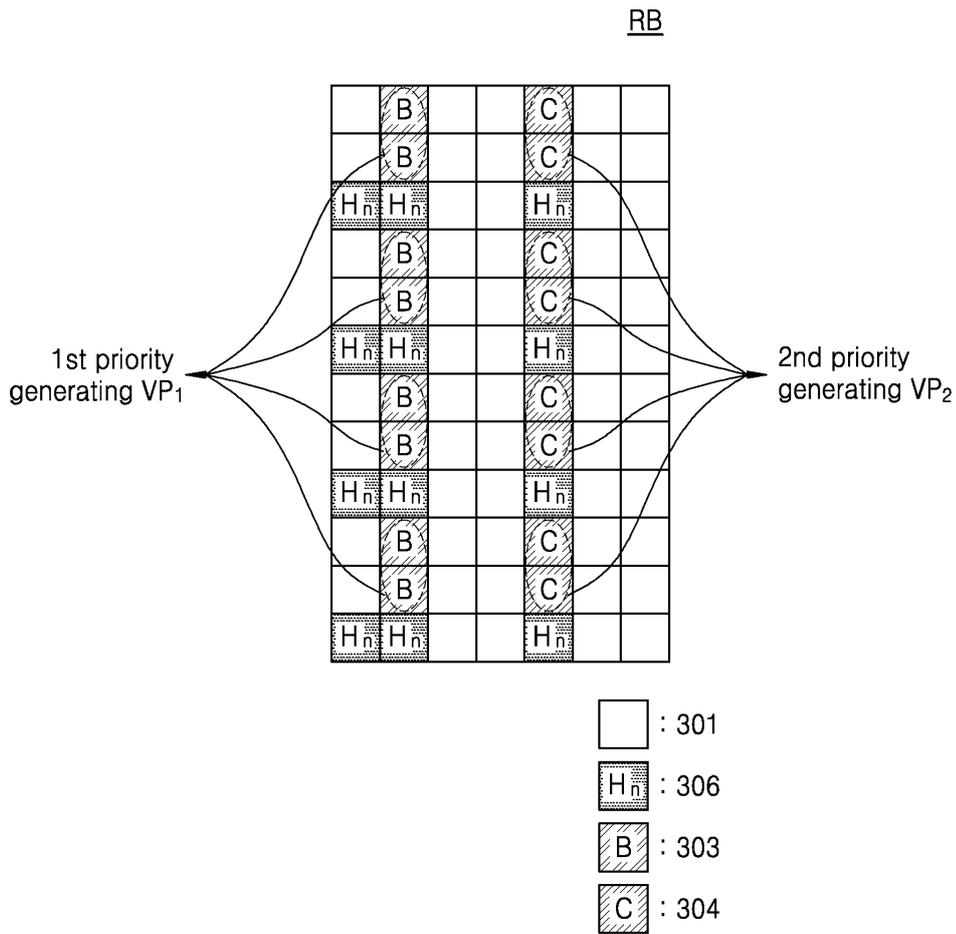
도면14c

RB



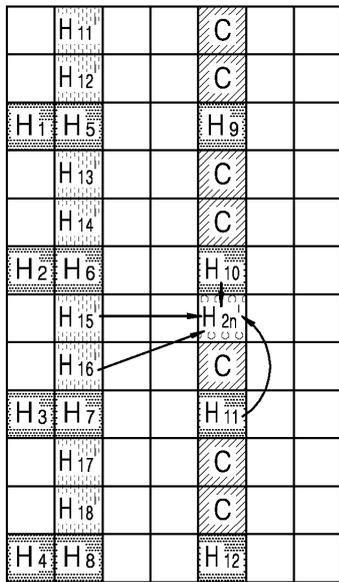
-  : 301
-  : 306
-  : 307
-  : 308

도면15a



도면15b

RB



-  : 301
-  : 306
-  : 307
-  : 304
-  : 309

① Interpolation (2nd priority)

$$② Y_{D2} = H_{2a} \cdot X_{e2}$$

using for generating VP\_2

$$③ Y_{D2} = H_{2a}' \cdot X_{c2}$$

VP\_2

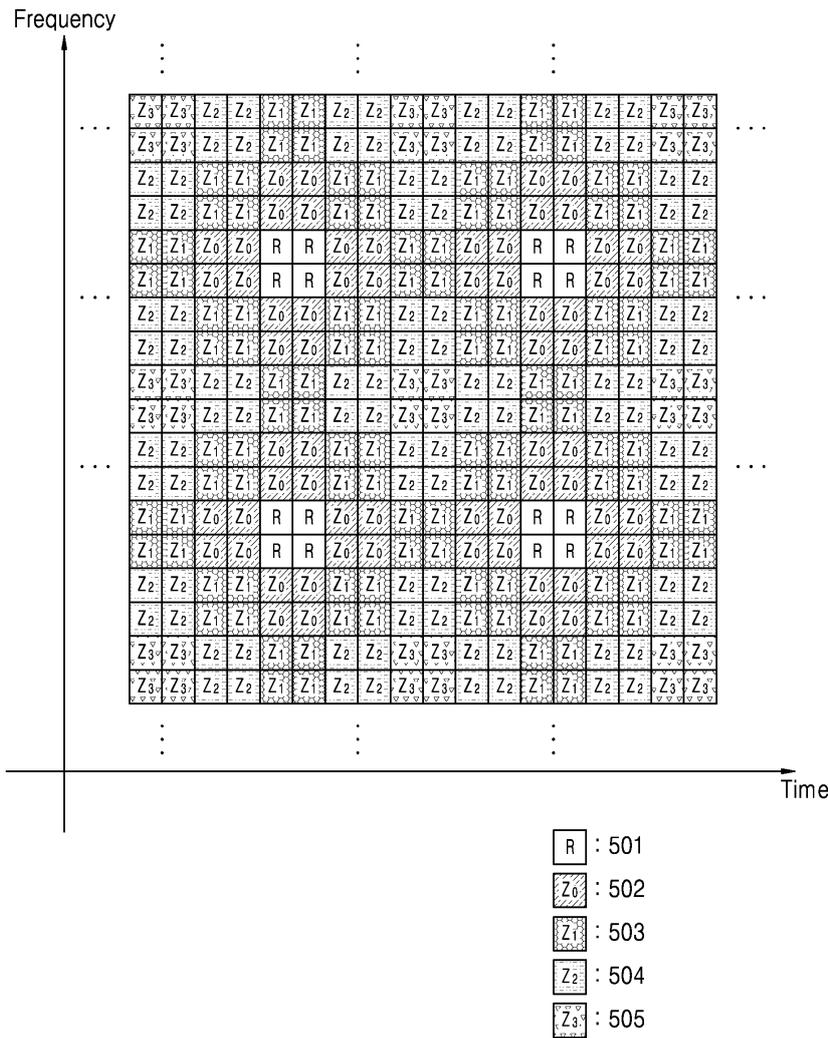
도면15c

RB

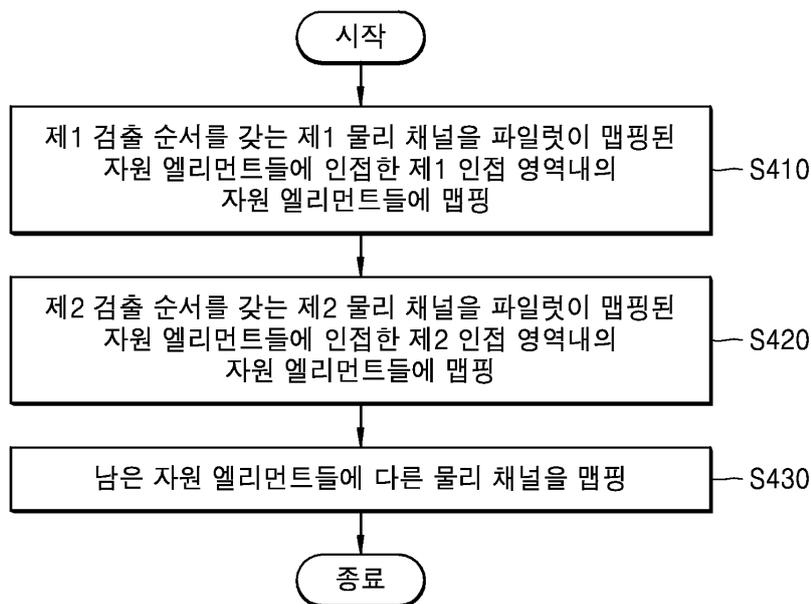
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
H <sub>1</sub>	H <sub>5</sub>		H <sub>9</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
H <sub>2</sub>	H <sub>6</sub>		H <sub>10</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
H <sub>3</sub>	H <sub>7</sub>		H <sub>11</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
	H <sub>1n</sub>		H <sub>2n</sub>	
H <sub>4</sub>	H <sub>8</sub>		H <sub>12</sub>	

-  : 301
-  : 306
-  : 307
-  : 309

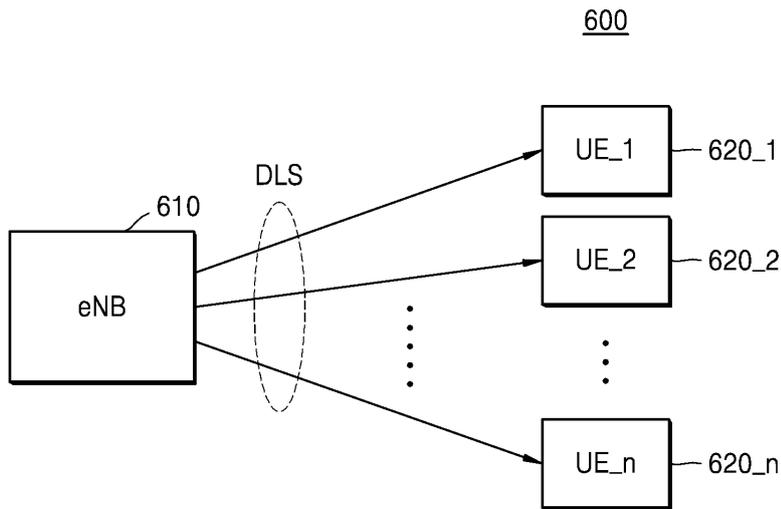
도면16



도면17



도면18



도면19

