



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0080296
 (43) 공개일자 2014년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01) *H04L 27/34* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0149945
 (22) 출원일자 2012년12월20일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 팬택
 서울특별시 마포구 성암로 179 (상암동, 팬택계열 알앤디센터빌딩)
 (72) 발명자
박동현
 서울 마포구 성암로 179, (상암동, 팬택계열R&D센터)
 (74) 대리인
송해모, 김은구

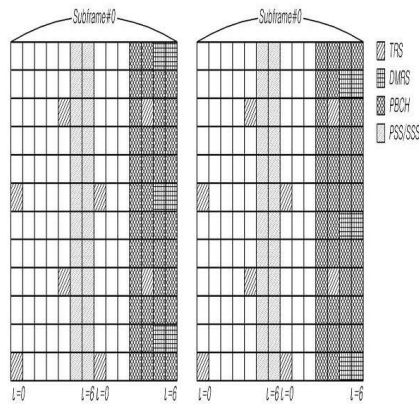
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 단말, 단말의 정보 수신 방법, 기지국, 및 기지국의 정보 전송 방법

(57) 요약

단말, 단말의 정보 수신 방법, 기지국, 및 기지국의 정보 전송 방법이 개시된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH) 상에서 전송될 부호화 비트의 개수(M_{bit})에 대응하는 수의 비트를 포함하는 하나의 PBCH(Physical Broadcast Channel) 전송 비트 블록에 대해 스크램블을 수행하고, QPSK(Quadrature phase-shift keying) 변조 및 레이어 매핑(Layer mapping)과 프리코딩(precoding)을 수행하는 단계; 및

$n_r \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 정보 전송 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 인덱스 k 는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+1, \dots, n+3$$

여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 OFDM 심볼 인덱스, n 은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 기지국의 정보 전송 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 인덱스 k 는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+2$$

여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 OFDM 심볼 인덱스, n 은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 기지국의 정보 전송 방법.

청구항 4

제 2 항 및 제 3 항 중 어느 한항에 있어서,

상기 참조 신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며, 상기 DMRS는 안테나 포트 1개, 2개 또는 4개 중 하나를 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 기지국의 정보 전송 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 참조신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며, 상기 DMRS는 상기 OFDM 심볼 중 n+1, n+2에 할당되며 상기 DMRS가 할당되지 않은 자원요소들에 대해서만 상기 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 것을 특징으로 하는 기지국의 정보 전송 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 참조신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며, 상기 DMRS는 상기 OFDM 심볼 중 상기 DMRS가 할당되지 않는 자원요소들에 대해서만 상기 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 것을 특징으로 하는 기지국의 정보 전송 방법.

기지국의 정보 전송 방법.

청구항 7

물리 방송 채널((Physical Broadcast Channel, PBCH) 상에서 전송될 부호화 비트의 개수(M^{bit})에 대응하는 하나의 PBCH(Physical Broadcast Channel) 전송 비트 블록에 대해 스크램블을 수행하고, QPSK(Quadrature phase-shift keying) 변조 및 레이어 매핑(Layer mapping)과 프리코딩(precoding)을 수행하고, $n_l \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 제어부; 및

상기 매핑된 PBCH 채널을 통해 MIB(Master Information Block)를 전송하는 송신부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 인덱스 k 는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+1, \dots, n+3$$

여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 OFDM 심볼 인덱스, n 은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 인덱스 k 는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+2$$

여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 OFDM 심볼 인덱스, n 은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 10

제 8 항 및 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 참조 신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며, 상기 DMRS는 안테나 포트 1개, 2개 또는 4개 중 하나를 통해 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 참조신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며,

상기 제어부는, 상기 DMRS를 상기 OFDM 심볼 중 $n+1$, $n+2$ 에 할당하며 상기 DMRS가 할당되지 않은 자원요소들에 대해서만 상기 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 참조신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며,

상기 제어부는, 상기 DMRS는 상기 OFDM 심볼 중 상기 DMRS가 할당되지 않는 자원요소들에 대해서만 상기 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 13

복조 기준 신호(Demodulation Reference Signal, DMRS)에 기반하여 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 검색하고, 상기 PBCH를 통해 전송되는 주 정보 블록(Master Information Block, MIB)을 추출하는 단계;를 포함하고,

상기 PBCH 검색에 있어서, $n_l \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{\text{symb}}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 검색하는 것을 특징으로 하는 단말기의 정보 수신 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 인덱스 k 는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+1, \dots, n+3$$

여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 OFDM 심볼 인덱스, n 은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 단말기의 정보 수신 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 인덱스 k 는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+2$$

여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 OFDM 심볼 인덱스, n 은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 단말기의 정보 수신 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 참조신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며, 상기 DMRS는 상기 OFDM 심볼 중 상기 DMRS가 할당되지 않는 자원요소들에 대해서만 상기 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 검색하는 것을 특징으로 하는 단말기의 정보 수신 방법.

청구항 17

복조 기준 신호(DeModulation Reference Signal, DMRS)에 기반하여 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 검색하고, 상기 PBCH를 통해 전송되는 주 정보 블록(Master Information Block, MIB)을 추출하는 수신부;를 포함하고,

상기 수신부는, 상기 PBCH 검색에 있어서, $n_f \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{\text{sym}}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 검색하는 것을 특징으로 하는 단말기.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 인덱스 k는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+1, \dots, n+3$$

여기서 k는 주파수 인덱스, l은 OFDM 심볼 인덱스, n은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 단말기의 정보 수신 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 인덱스 k는 다음의 수학적식을 만족하며,

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+2$$

여기서 k는 주파수 인덱스, l은 OFDM 심볼 인덱스, n은 상기 서브프레임 내에서 상기 PBCH 전송 비트 블록의 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내는 것을 특징으로 하는 단말기.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 참조신호는 DMRS(Demodulation reference signal)이며, 상기 DMRS는 상기 OFDM 심볼 중 상기 DMRS가 할당되지 않는 자원요소들에 대해서만 상기 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 검색하는 것을 특징으로 하는 단말기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 DMRS를 기반으로 하여 MIB(Master Information Block) 정보를 송수신하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 3GPP LTE-Advanced 표준화 동향에 따르면 캐리어에 관한 다양한 논의가 진행되고 있으며, 그 중 한 아이템으로 새로운 타입 캐리어 타입(New Carrier Type (NCT), 이하 'NCT'라 함)가 있다.

[0003] NCT는 캐리어 집적화(Carrier aggregation(CA), 이하 'CA'라 함) 기법을 통해 병합되는 요소반송파(Component Carrier(CC), 이하 'CC'라 함)들 중 주 CC(primary CC)가 아닌 부 CC(secondary CC)에서의 페이로드 크기(payload size)를 늘리기 위해 오버헤드(overhead)를 줄인 부 CC, 즉 제어영역을 포함하지 않는 요소반송파를 말한다. 이러한 NCT는 자립형 타입(Standalone NCT, 이하 S-NCT)과 비 자립형(Non-standalone NCT: NS-NCT) 타입으로 구분되고 비 자립형 타입의 경우 동기 캐리어(Synchronized Carrier) NCT와 비동기 캐리어(Unsynchronized Carrier) NCT로 다시 구분되며, NCT에서는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical HARQ Indicator Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), CRS(Cell-specific Reference Signal) 등의 제어 신호들이 전송되지 않을 예정이다.

[0004] 그러나 단말은 셀 탐색 과정 이후 제어 신호 중 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 통해 시스템 정보인 MIB(Master Information Block)를 전송하며, 시스템 정보가 수신 및 복호되어야 이후 단말이 랜덤 액세스(random-access) 과정을 통해 셀에 접속할 수 있다.

[0005] 그러나 NCT에서는 CRS가 전송되지 않음에 따라, CRS를 기반으로 하던 종래의 PBCH 등의 제어 채널의 수신 및 복

조에 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서는, NCT에 있어서 DMRS를 기반으로 하여 시스템 정보인 MIB를 제공하기 위한 단말, 단말의 정보 수신 방법, 기지국 및 기지국의 정보 전송 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 예에 따르면, 기지국의 정보 전송 방법은, 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH) 상에서 전송될 부호화 비트의 개수(M_{bit})에 대응하는 수의 비트를 포함하는 하나의 PBCH(Physical Broadcast Channel) 전송 비트 블록에 대해 스크램블을 수행하고, QPSK(Quadrature phase-shift keying) 변조 및 레이어 매핑(Layer mapping)과 프리코딩(precoding)을 수행하는 단계; 및 $n_f \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 예에 따르면, 기지국은, 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH) 상에서 전송될 부호화 비트의 개수(M_{bit})에 대응하는 하나의 PBCH(Physical Broadcast Channel) 전송 비트 블록에 대해 스크램블을 수행하고, QPSK(Quadrature phase-shift keying) 변조 및 레이어 매핑(Layer mapping)과 프리코딩(precoding)을 수행하고, $n_f \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 매핑하는 제어부; 및 상기 매핑된 PBCH 채널을 통해 MIB(Master Information Block)를 전송하는 송신부;를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 예에 따르면, 단말기의 정보 수신 방법은, 복조 기준 신호(DeModulation Reference Signal, DMRS)에 기반하여 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 검색하고, 상기 PBCH를 통해 전송되는 주 정보 블록(Master Information Block, MIB)을 추출하는 단계;를 포함하고, 상기 PBCH 검색에 있어서, $n_f \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 검색할 수 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 예에 따르면, 단말기는, 복조 기준 신호(DeModulation Reference Signal, DMRS)에 기반하여 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 검색하고, 상기 PBCH를 통해 전송되는 주 정보 블록(Master Information Block, MIB)을 추출하는 수신부;를 포함하고, 상기 수신부는, 상기 PBCH 검색에 있어서, $n_f \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 존재하고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임에 대해, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 중 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 (k, l) 자원요소들에 대해 상기 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0번 또는 서브프레임 0번의 특정 슬롯에서 오름순으로 인덱스 k 를 증가시키고, 인덱스 l 을 증가시키고, 상기 무선 프레임의 수를 증가시켜 상기 프리코딩 수행된 PBCH 전송 비트 블록의 각 비트를 검색할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면, CA 환경에 있어서 제어영역을 포함하지 않는 NCT에 대해 PSS/SSS와 DMRS(Demodulation

reference signal)의 충돌을 방지하면서 DMRS를 기반으로 PBCH의 채널 추정 성능을 향상시킬 수 있다.

[0012] 또한 PSS/SSS와의 충돌을 피하기 위한 다양한 DMRS 패턴에 따라 적응적으로 PBCH를 할당하고 이에 따라 PBCH 채널 추정 오류를 줄이고 효과적으로 시스템 정보를 제공하여 신속하고 정확한 셀 액세스를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예들이 적용되는 통신 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 PBCH 전송채널 프로세싱 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 RS 및 PBCH 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명이 적용되는 셀 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 일 예들을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 다른 예이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 또 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 또 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 또 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 DMRS 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13 및 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 일 예들을 나타낸 도면이다.
- 도 15 및 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 예들을 나타낸 도면이다.
- 도 17 및 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 다른 예들을 나타낸 도면이다.
- 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 DMRS 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 20 및 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식의 예들을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식의 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 23은 본 발명에 따른 실시예들을 수행하는 정보 전송 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 24는 본 발명에 따른 도 23의 장치에 의해 수행되는 정보 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 25는 본 발명에 따른 실시예들을 수행하는 정보 수신 장치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0015] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A,B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예들이 적용되는 통신 시스템을 나타내는 도면이다.

[0017] 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.

[0018] 도 1을 참조하면, 통신 시스템은 단말(10; User Equipment, UE) 및 단말(10)과 상향 링크 및 하향 링크 통신을 수행하는 전송단(20; Transmission Point)을 포함한다.

- [0019] 본 명세서에서의 단말(10) 또는 UE(User Equipment), 수신단은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0020] 전송단(20) 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 지점(station)을 말하며, 기지국, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RU(Radio Unit) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0021] 본 명세서에서 전송단(20) 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 기지국과 연결된 RRH(Radio Remote Head), 릴레이 노드(relay node), 매크로 셀의 섹터(sector), 사이트(site), 기타 펌토셀, 피코셀, RU(Radio Unit) 등과 같은 마이크로 셀 등 하나의 단말과 통신할 수 있는 모든 형태의 장치를 의미하는 포괄적인 개념으로 사용된다.
- [0022] 도 1에서 하나의 단말(10)과 하나의 전송단(20)이 도시되었지만 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 하나의 전송단(20)이 복수의 단말(10)과 통신하는 것이 가능하고, 또한 하나의 단말(10)이 복수의 전송단(20)과 통신하는 것이 가능하다.
- [0023] 통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없으며, 본 발명은 CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법에 적용 가능하다.
- [0024] 또한, 본 발명은 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식, 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식, TDD와 FDD를 결합한 하이브리드 듀플렉싱(Hybrid Duplexing) 방식에 적용 가능하다.
- [0025] 구체적으로, 본 발명의 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등에 적용될 수 있다. 이러한 본 발명은 특정한 무선 통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니되고, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0026] 전송단(20)은 단말(10)로 하향링크 전송을 수행한다. 전송단(20)은 LCT에서 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)을 전송할 수 있다. 또한, 전송단(20)은 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH), PDSCH와 PDCCH의 영역을 구분하는 지시자를 전송하기 위한 물리 제어 포맷 지시자 채널(Physical Control Format Indicator Channel, PCFICH), 상향 링크 전송에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 확인의 전송을 위한 물리 HARQ 지시자 채널(Physical HARQ Indicator Channel, PHICH) 등의 제어채널을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [0027] 그러나 전송단(20)은 NCT에서는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH), PDSCH와 PDCCH의 영역을 구분하는 지시자를 전송하기 위한 물리 제어 포맷 지시자 채널(Physical Control Format Indicator Channel, PCFICH), 상향 링크 전송에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 확인의 전송을 위한 물리 HARQ 지시자 채널(Physical HARQ Indicator Channel, PHICH) 등의 제어채널을 전송하지 않을 예정이다.
- [0028] 전송단(20)은 LCT의 하향 링크에서 셀-특정 참조신호(Cell-Specific Reference Signal, CRS), MBSFN 참조신호(Multicast/Broadcast over Single Frequency Network Reference Signal, MBSFN-RS), 단말-특정 참조신호(UE-Specific Reference Signal, DMRS), 위치 참조신호(Positioning Reference Signal, PRS), 및 CSI 참조신호(Channel State Information Reference Signal, CSI-RS)를 전송할 수 있다.
- [0029] 셀-특정 참조신호(Cell-specific RS)인 CRS는 전 대역에 걸쳐 전송되는 셀 특정 참조신호(cell specific-reference signal)이며, DM-RS는 각 단말에 대한 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)이 전송되는 대역에서 정의되는 단말-특정 참조신호(UE specific-reference signal)이다. 셀 특정 참조신호(cell specific-reference signal)는 동일

한 셀 내 각 단말에 전송되는 참조신호(예를 들어 CRS)의 형태가 단말과 무관하게 동일할 수 있음을 의미한다. 단말-특정 참조신호(UE specific reference signal)는 각 단말에 전송되는 참조신호(예를 들어 DM-RS)의 형태가 각 단말마다 다를 수 있음을 의미한다.

- [0030] 단말-특정 참조신호(UE specific-reference signal)인 DM-RS는 전송단(20)이 복소심볼을 전송하기 전에 복소심볼을 프리코딩 행렬을 이용하여 프리코딩하는 프리코딩 기법을 사용하는 환경에서 단말 또는 수신단(10)이 프리코딩에 의해 변형된 가상 채널(virtual channel)에 대한 정보를 습득할 수 있도록 지원하는 것을 목적으로 전송되는 참조신호(reference signal)이다.
- [0031] 단말-특정 참조신호(UE specific-reference signal)인 DM-RS는 각 단말이 PDSCH를 수신하는 대역에 대하여 전송되며, 각 단말은 이 DM-RS 수신을 통해 PDSCH 복호에 필요한 채널 또는 가상 채널정보를 습득한다.
- [0032] 무선 통신에서, 하나의 무선 프레임(라디오프레임, radioframe)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 갖고, 서브프레임은 1.0ms의 길이를 갖는다. 일반적으로, 데이터 송신의 기본 단위는 서브프레임 단위가 되고, 서브프레임 단위로 하향링크 또는 상향링크의 스케줄링이 이루어진다.
- [0033] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 갖고 주파수 영역에서 적어도 하나의 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 하나의 슬롯은 시간 영역에서 7개(Normal Cyclic Prefix(일반 CP 또는 노멀 CP)인 경우) 또는 6개(Extended Cyclic Prefix(확장 CP)인 경우)의 OFDM 심볼을 포함하고 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함할 수 있다. 이렇게 하나의 슬롯으로 정의되는 시간-주파수 영역을 자원블록(Resource Block, RB)로 부를 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 자원 요소(Resource Element, RE)는 시간 축으로는 하나의 OFDM 심볼, 그리고 주파수 축으로는 하나의 부반송파로 구성될 수 있다. 따라서, 하나의 자원 블록은 7X12개(노멀 CP의 경우) 또는 6X12개(확장 CP의 경우)의 자원 요소를 포함할 수 있다.
- [0035] 전송단(20)은 기지국과의 동기화 및 해당 기지국 셀 확인 (cell identification)를 위해 주 동기신호(Primary Synchronization Signal(PSS), 이하 'PSS'라 함)와 부 동기신호(Secondary Synchronization Signal(SSS), 이하 'SSS'라 함)을 하나의 무선프레임의 적어도 하나의 서브프레임에 적어도 하나의 특정 RB(Resource Block)에 할당한다. 이때 전송단(20)은 LTE 사용자 단말(user equipment(UE))과의 간섭제거(ICIC), DM-RS(Demodulation Reference Signal)의 설정과의 충돌 등의 부작용이 발생하지 않도록 아래에서 설명한 바와 같이 제어영역을 포함하지 않는 CC 중 하나인 비동기 NCT에 대한 PSS/SSS의 위치를 시간(심볼)축상으로 변경할 수 있다.
- [0036] 한편, 전송단(20)은 NCT의 하향 링크에서 셀-특정 참조신호(Cell-Specific Reference Signal, CRS)를 전송하지 않을 예정이다. 대신에 전송단(20)은 트래킹 참조신호(Tracking Reference Signal, TRS)를 전송할 수 있다. TRS는 기존의 CRS의 안테나 포트 0와 Rel.8 시퀀스를 기반으로 5ms 주기로 전송되는 일종의 Reduced CRS라고 볼 수 있다. 전송단(20)은 NCT에서도 단말-특정 참조신호(UE-Specific Reference Signal, DM-RS) 및 CSI 참조신호(Channel State Information Reference Signal, CSI-RS)는 전송할 수 있다.
- [0037] 따라서, CRS가 전송되지 않음에 따라, 기본적인 복조는 DMRS를 기반으로 수행될 수 있어 PSS/SSS와 DMRS의 충돌 문제를 해결하기 위해 PSS/SSS의 위치를 다른 OFDM 심볼로 이동시킬 수 있다. 또한 DMRS를 기반으로 하는 PBCH 전송 패턴에 대해 이하 상세히 설명한다.
- [0038] 도 2는 PBCH 전송 채널 프로세싱 과정을 설명하기 위한 도면이며, 도 3은 RS 및 PBCH 전송 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0039] 도 2 및 3을 참조하면 MIB에 해당하는 하나의 BCH 전송블록은 매 40ms마다 한번씩 전송된다. 하나의 BCH 전송블록에 대해 16비트 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 삽입되며, 채널 코딩으로서 1/3 부호화율 테일 바이팅(tail-biting) 컨볼루션(convolutional) 코딩이 수행되고, 부호화 비트가 반복되는 레이트 매칭(rate matching)이 수행된 후, 비트 단위로 스크램블링된 BCH 전송블록에 대해 QPSK 변조가 수행된다. 이어서 변조된 BCH 전송블록에 대해 안테나 매핑이 이루어지고 역다중화(demultiplexing)되어 네 개의 연속된 프레임에서 각 프레임의 첫번째 서브프레임에 매핑된다.
- [0040] 즉, 일반 CP(Normal Cyclic Prefix)의 경우에는 중심 6PRB 상에 1920 비트를 4개의 서브프레임에 동일하게 나누어 전송하며, 확장 CP(Extended Cyclic Prefix)의 경우에는 중심 6PRB 상에 1728비트를 4개의 서브프레임에 동일하게 나누어 전송한다.

- [0041] 한편 PBCH는 각 무선 프레임(radio frame)의 서브프레임 0번의 두 번째 슬롯의 중심 6PRB 상에서 전송된다.
- [0042] 셀-특정 참조신호(Cell-specific RS)인 CRS는 전 대역에 걸쳐 전송되는 셀 특정 참조신호(cell specific-reference signal)이며, DM-RS는 각 단말에 대한 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)이 전송되는 대역에서 정의되는 단말-특정 참조신호(UE specific-reference signal)이다. 셀 특정 참조신호(cell specific-reference signal)는 동일한 셀 내 각 단말에 전송되는 참조신호(예를 들어 CRS)의 형태가 단말과 무관하게 동일할 수 있음을 의미한다. 단말-특정 참조신호(UE specific reference signal)는 각 단말에 전송되는 참조신호(예를 들어 DM-RS)의 형태가 각 단말마다 다를 수 있음을 의미한다.
- [0043] 단말-특정 참조신호(UE specific-reference signal)인 DM-RS는 전송단(20)이 복소심볼을 전송하기 전에 복소심볼을 프리코딩 행렬을 이용하여 프리코딩하는 프리코딩 기법을 사용하는 환경에서 단말 또는 수신단(10)이 프리코딩에 의해 변형된 가상 채널(virtual channel)에 대한 정보를 습득할 수 있도록 지원하는 것을 목적으로 전송되는 참조신호(reference signal)이다.
- [0044] 단말-특정 참조신호(UE specific-reference signal)인 DM-RS는 각 단말이 PDSCH를 수신하는 대역에 대하여 전송되며, 각 단말은 이 DM-RS 수신을 통해 PDSCH 복호에 필요한 채널 또는 가상 채널정보를 습득한다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시예가 적용되는 셀 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 단말은 최초로 시스템에 접속할 때뿐만 아니라 셀 재선택(cell reselection) 및 이동성을 지원하기 위한 핸드오버, 그리고 캐리어 집적화(Carrier aggregation(CA), 이하 'CA'라 함) 기법을 통해 병합되는 복수의 요소반송파(Component Carrier(CC), 이하 'CC'라 함)들에 대한 동기를 찾을 때도 셀 액세스 절차를 수행한다.
- [0047] 셀 탐색 과정은 셀에 대한 주파수 및 심볼 동기를 획득하기 위한 PSS 검출(S401) 및 SSS 검출(S403) 단계로 이루어지며 이에 따라 셀의 프레임/슬롯 동기를 획득하고 셀 ID를 결정하게 된다. 한편 NCT에서는 PSS/SSS와 병행하여 또는 다른 신호를 통해(S402) 이 과정을 수행할 수도 있다.
- [0048] 셀 동기를 획득하고 셀 ID를 결정하면 해당 셀이 NCT인지 LCT인지에 대한 확인 단계(S405)가 수행되고 TRS를 확인하며(S407), 이에 따라 RRM measurement(S409) 또는 PBCH 채널 복조(S411)가 수행된다. 전송한 바와 같이 CRS가 전송되지 않는 경우에는 DMRS를 기반으로 PBCH 채널 복조가 수행된다.
- [0049] 따라서 PSS/SSS 검출과 PBCH 검출은 셀 탐색에 따른 셀 액세스 과정에서 기초가 된다.
- [0050] PSS/SSS와 DMRS의 충돌을 회피하기 위해 PSS/SSS의 위치를 시간 축 상에서 이동시키거나 DMRS 평처링(puncturing)을 수행할 수 있다.
- [0051] 그런데 DMRS가 평처링되면 DMRS를 기반으로 채널을 추정하는 PBCH의 경우, 이로 인해 채널 추정 오류가 발생할 수 있으며 특히 고속으로 이동하는 단말에게 이러한 채널 추정 오류는 심각할 수 있다. 이러한 채널 추정 오류를 해결하기 위한 하나의 방안으로 PBCH 채널 매핑 위치를 시간 축 상에서 변경하는 방식이 있을 수 있다.
- [0052] 이하 NCT에 PSS/SSS가 존재하는 경우 DMRS와의 충돌을 회피하기 위해 다른 OFDM 심볼 위치로의 이동 여부 및 DMRS 평처링 그리고 기존과 다른 DMRS 패턴에 따른 PBCH 전송 패턴의 예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0053] 후술하는 도면들에서, 도면에는 도시되어 있지 않지만 서브프레임#0에서의 패턴 형태들은 서브프레임 #5에도 동일하게 나타날 수 있다.
- [0054] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 일 예들을 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 5를 참조하면, FDD의 일반 CP에서 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않은 상황에서 DMRS 평처링에 따른 채널 추정 오류를 완화하기 위해 시간 축 상에서 PBCH의 위치를 다른 OFDM 심볼로 이동시키고, PBCH 채널 매핑에 있어서 PBCH 상에서 전송되는 기존의 부호화 비트 수(M_{bit})인 1920bit는 그대로 유지하되 한 개의 DMRS 안테나 포트 그룹(즉, 같은 physical resource를 사용하지만 코드로 서로를 구분하는 DMRS 안테나 포트 그룹, 예를 들면, DMRS 안테나 포트 그룹#1 (7,8,11,13)과 그룹#2 (9,10,12,14))만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송할 수 있다.
- [0056] 즉 도면의 좌측 서브프레임은 DMRS 자원요소를 안테나 포트 7/8 만을 사용하여 전송하는 경우의 PBCH 매핑 방식의 예이며, 도면의 우측 서브프레임은 DMRS 자원요소를 안테나 포트 9/10 만을 사용하여 전송하는 경우의 PBCH 매핑 방식의 예이다.

- [0057] 이 경우 제한된 수의 DMRS 안테나 포트 그룹 사용으로 인해 다소 제한된 수의 DMRS 자원요소들이 이용될 수 있다.
- [0058] 도 6을 참조하면, FDD의 일반 CP에서 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않은 상황에서 PBCH의 위치는 시간 축 상에서 다른 OFDM 심볼로 이동시키며, PBCH 상에서 전송되는 기존의 부호화 비트수(M_{bit})인 1920bit를 2016bit로 증가시키되, TRS 전송은 가정하지 않고 한 개의 DMRS 안테나 포트 그룹만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송할 수 있다.
- [0059] 도면의 좌측 서브프레임은 DMRS 자원요소 전송을 위해 안테나 포트 7/8만을 사용한 경우의 PBCH 매핑 방식의 예이며, 도면의 우측 서브프레임은 DMRS 자원요소 전송에 안테나 포트 9/10만을 사용하는 경우의 PBCH 매핑 방식의 예이다.
- [0060] 이 경우 제한된 수의 DMRS 안테나 포트 그룹 사용으로 인해 다소 제한된 수의 DMRS 자원요소들이 이용될 수 있다.
- [0061] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 다른 예이다.
- [0062] 도 7을 참조하면, FDD의 일반 CP에서 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않은 상황에서 PBCH의 위치는 시간 축 상에서 다른 OFDM 심볼로 이동시키며, 도면의 좌측 서브프레임에 도시된 PBCH 매핑 방식에 따르면 PBCH 상에서 전송되는 기존의 부호화 비트수(M_{bit})를 1920bit에서 1632bit로 줄이되 2개의 DMRS 안테나 포트 그룹(DMRS 안테나포트 7,8,9,10)을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송할 수 있다.
- [0063] 도면의 좌측 서브프레임에 도시된 PBCH 매핑 방식에 따르면, PBCH 채널 상에서 다소 작은 수의 부호화 비트수가 전송되는 반면, 2개의 DMRS 안테나 포트 그룹(DMRS 안테나포트 7,8,9,10)을 사용하여 전송되는 보다 많은 DMRS 자원요소를 이용할 수 있어 채널 추정 성능에서 이득이 있을 수 있다.
- [0064] 도면의 우측 서브프레임의 PBCH 매핑 방식에 따르면, PBCH 상에서 전송되는 기존의 부호화 비트수(M_{bit})를 1920bit에서 1728bit로 줄이되, PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않음으로써 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 PBCH 채널 상에서 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다.
- [0065] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 또 다른 예를 나타낸 도면이다. 도 8은 FDD의 확장 CP에서 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않고 PBCH의 위치는 시간 축 상에서 다른 OFDM 심볼로 이동시킨 경우의 예들이다.
- [0066] 도면의 좌측 서브프레임에 따르면 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트 수를 기존의 1728bit에 대해 레이트 매칭 프로세싱(rate matching processing)을 통해 1824bit로 증가시킬 수 있으며 이에 따라 DMRS 기반의 PBCH 매핑을 최적화시킬 수 있다.
- [0067] 도면의 우측 서브프레임에 따르면, PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않는 경우 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트 수가 기존 1728bit에서 1920bit로 증가될 수 있다. 따라서 PBCH 채널 상에서 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다.
- [0068] 도 9 및 도 10은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명한 예들에 대응하여, TDD에서 일반 CP인 경우 PSS/SSS의 위치는 기존 Rel. 8에서의 위치와 동일하게 유지하는 상황에서 PBCH를 매핑하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0069] 도 9를 참조하면, TDD에 있어서 PBCH가 전송되는 서브프레임 0번의 중심 6PRB내에서 NCT 상의 PSS/SSS와 DMRS의 충돌을 피하기 위해 도시된 바와 같이 DMRS가 펼쳐링된 경우의 DMRS 패턴에 대해 적용할 수 있는 PBCH 매핑 방식의 예를 나타낸다.
- [0070] 도면의 좌측 서브프레임은 DMRS 안테나 포트를 모두 사용하는 경우로서 부호화 비트 수는 기존의 1920 비트에서 1536 비트로 감소할 수 있으며, 도면의 우측은 DMRS 안테나 포트가 7, 8로 제한되는 경우의 PBCH 매핑 방식의 예로서 부호화 비트 수는 기존의 1920 비트에서 1824 비트로 감소할 수 있다.
- [0071] 한편 DMRS 안테나 포트 9, 10이 사용되는 경우에는 도면 우측 서브프레임에서 DMRS 전송에 사용된 자원요소의 주파수축으로 바로 밑의 자원요소가 DMRS 전송(Rel-10 DMRS port 9, 10이 전송되는 자원요소(Resource Element)에 사용되며 이에 따라 DMRS 전송에 사용되는 자원요소를 제외한 자원요소에 PBCH를 위한 자원요소가 할당됨에 따라 도면 우측과 유사하게 PBCH가 매핑될 수 있다.

- [0072] 도 10을 참조하면, TDD의 일반 CP에서 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않은 상황에서, TRS 전송을 가정하지 않을 때 2개 또는 1개의 DMRS 안테나 포트 그룹을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송할 경우에 PBCH의 매핑 예들을 나타낸다.
- [0073] 도면의 좌측 서브프레임은 DMRS 자원요소 전송을 위해 2개의 안테나 포트 그룹을 사용한 경우의 PBCH 매핑 방식의 예로서 PBCH 상에서 전송되는 비트수는 기존의 부호화 비트수(M^{bit})인 1920bit에서 1728bit로 감소시키되, PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않음으로써, 도 9의 좌측 서브프레임을 참조해 설명한 예에 비해서는 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수를 증가시킬 수 있다.
- [0074] 도면의 우측 서브프레임은 DMRS 자원요소 전송에 안테나 포트 7/8만을 사용하는 경우의 PBCH 매핑 방식의 예로서, PBCH 상에서 전송되는 비트 수가 기존의 부호화 비트수(M^{bit})인 1920bit에서 2016bit로 증가시킬 수 있다.
- [0075] 한편 도면의 우측 서브프레임에서 DMRS 자원요소 전송에 안테나 포트 9/10만이 사용되었을 경우에는 해당 DMRS 안테나 포트 9/10이 전송되는 자원요소를 제외한 자원요소에 PBCH를 DMRS 안테나 포트 7/8을 사용할 경우와 유사하게 (즉, 도 10 우측서브프레임에서 PBCH를 전송하기 위해서 사용되는 OFDM 심볼 인덱스를 이용) PBCH를 매핑한다.
- [0076] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 또 다른 예를 나타낸 도면이다. 도 11은, 도 8의 FDD의 확장 CP에 대한 설명에 대응하며, TDD에서 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않는 경우의 예이다.
- [0077] 도면의 좌측 서브프레임에 따르면 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트 수를 기존의 1728bit에 대해 레이트 매칭 프로세싱(rate matching processing)을 통해 동일하게 유지시킬 수 있으며 이에 따라 DMRS 기반의 PBCH 매핑을 최적화시킬 수 있다.
- [0078] 도면의 우측 서브프레임에 따르면, PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않는 경우 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트 수가 기존 1728bit에서 1920bit로 증가될 수 있다. 따라서 PBCH 채널 상에서 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다. 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 DMRS 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 도 12를 참조하면, FDD에 있어서 PBCH가 전송되는 서브프레임 0번의 중심 6PRB내에서 NCT상의 PSS/SSS와 DMRS의 충돌을 피하기 위해 도시된 바와 같은 DMRS 패턴을 고려할 수 있다. 도면에는 일반 및 확장 CP에 대한 예를 도시하였다.
- [0080] 도면을 참조하면, 시간 축 상에서 DMRS가 전송되는 OFDM 심볼의 위치를 변경할 수 있다. 도면의 좌측 서브프레임은 일반 CP(각 슬롯은 7개의 심볼로 구성됨)에 대한 것으로 DMRS는 각 라디오프레임 내의 서브프레임#0과 #5의 첫 번째와 두 번째 슬롯의 세 번째와 네 번째 OFDM 심볼에 할당되며 2개의 DMRS 안테나 포트 그룹을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예를 나타낸다.
- [0081] 또한 도면의 우측은 확장 CP(각 슬롯은 6개의 심볼로 구성됨)에 대한 것으로 각 라디오프레임 내 서브프레임#0의 첫 번째와 두 번째 슬롯의 두 번째와 세 번째 심볼에 DMRS를 할당하고 한 개의 DMRS 안테나 포트 그룹만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예를 나타낸다.
- [0082] 이와 같은 새로운 DMRS 패턴이 NCT 상에 적용되면 이에 따라 DMRS를 기반으로 하는 다양한 PBCH 매핑 방식을 적용할 수 있다. 도 13 및 도 14 본 발명의 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 일 예들을 나타낸 도면이다. 본 예들은 FDD의 일반 CP에 대해 설명하고 있다.
- [0083] 도 12의 좌측 서브프레임을 참조하여 설명한 본 발명의 다른 실시예에 따른 새로운 DMRS 패턴에 따르면, DMRS의 시간 축 상에서의 위치가 변경될 수 있으며 이에 따라 PBCH의 시간 축 상에서의 위치를 변경시킬 수 있으며, 여기서는 2개의 DMRS 안테나 포트 그룹만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예들을 나타낸다.
- [0084] 따라서 도 13의 좌측 서브프레임(즉 서브프레임#0, #5)에는 DMRS가 첫 번째와 두 번째 슬롯의 3번째 및 4번째 심볼에 위치함에 따라 두 번째 슬롯의 2번째 내지 5번째 심볼에 PBCH가 매핑되는 예를 나타내며, 도 13의 우측 서브프레임에는 첫 번째 슬롯의 2번째 내지 5번째 심볼에 PBCH가 매핑되는 예를 나타낸다.
- [0085] 이 경우 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수는 기존의 1920bits에서 1632bits로 줄어드는 반면 2개의 안테나 그룹을 사용하여 전송되는 보다 많은 DMRS 자원요소를 이용할 수 있어 채널 추정 성능에서 이득이 있을 수 있다.

- [0086] 도 14의 PBCH 매핑 방식에 따르면, 좌측 및 우측 서브프레임의 DMRS의 패턴과 이에 따른 PBCH 매핑 위치는 각각 도 13의 좌측 및 우측 서브프레임과 동일하며, PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트수(M_{bit})는 기존의 1920bits에서 1728bits로 줄어든 PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않으므로써 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 PBCH 채널 상에서 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다.
- [0087] 도 15 및 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 예들을 나타낸 도면이다. 본 예들은 FDD의 확장 CP에 대해 설명하고 있다.
- [0088] 도 12의 우측 서브프레임을 참조하여 설명한 본 발명의 다른 실시예에 따른 새로운 DMRS 패턴에 따르면, DMRS의 시간 축 상에서의 위치가 변경될 수 있으며 이에 따라 PBCH의 시간 축 상에서의 위치를 변경시킬 수 있고, 한 개의 DMRS 안테나 포트 그룹만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송할 수 있다.
- [0089] 도 15의 좌측 서브프레임에서는 DMRS가 첫 번째와 두 번째 슬롯의 2번째 및 3번째 심볼에 위치함에 따라, 두 번째 슬롯의 첫 번째 내지 4번째 심볼에 PBCH가 매핑되는 예를 나타내며, 도 15의 우측 서브프레임에서는 첫 번째 슬롯의 첫 번째 내지 4번째 심볼에 PBCH가 매핑되는 예를 나타낸다.
- [0090] 이 경우 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수는 기존의 1920bit에서 1728bit로 줄어든다.
- [0091] 도 16의 PBCH 매핑 방식은 DMRS 패턴이 도 12의 우측 서브프레임에 나타낸 바와 같이 변경된 경우에 적용할 수 있는 방식으로서, DMRS가 첫 번째와 두 번째 슬롯의 2번째 및 3번째 심볼에 위치함에 따라 DMRS가 할당되는 첫 번째와 두 번째 슬롯 모두에 대해 각각 DMRS가 할당되는 OFDM 심볼의 좌측 및 우측의 이웃하는 심볼에 PBCH 채널을 매핑할 수 있다.
- [0092] 이에 따라 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트수(M_{bit})를 기존의 1920bits로 유지할 수 있다.
- [0093] 도 17 및 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식을 설명하기 위한 다른 예들을 나타낸 도면으로서 FDD에서 확장 CP의 경우에 해당한다.
- [0094] 도 17은 도 15에서 설명한 예와 동일한 패턴으로 DMRS가 전송되며 이에 따른 PBCH 매핑 방식도 동일하나 PBCH가 전송되는 서브프레임 상에는 TRS가 전송되지 않도록 설정할 수 있다. 따라서 PBCH 상에서 전송될 수 있는 부호화 비트 수가 기존의 1920bits으로 유지되어 도 15에 따른 1728bits에 비해 증가할 수 있다.
- [0095] 도 18은 도 16에서 설명한 예와 동일한 패턴으로 DMRS가 전송되며 이에 따른 PBCH 매핑 방식도 동일하나 PBCH가 전송되는 서브프레임 상에는 TRS가 전송되지 않도록 설정할 수 있다. 따라서 PBCH 상에서 전송될 수 있는 부호화 비트 수가 기존의 1920bits에서 2304bits로 증가할 수 있어, PBCH 상에서 도 16에 따른 1728bit보다 더 많은 부호화 비트를 전송할 수 있어 추가적인 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다.
- [0096] 본 발명에 따른 실시 예들에서 설명한 예들을 참조하면, TDD에서 일반 CP 또는 확장 CP인 경우 도 12 내지 도 18을 참조하여 설명한 예들에 따른 PBCH 매핑 방법을 유사하게 적용할 수 있다.
- [0097] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 DMRS 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- [0098] 도면을 참조하면 FDD에 있어서 PBCH가 전송되는 서브프레임 0번의 중심 6PRB내에서 NCT상의 PSS/SSS와 DMRS의 충돌을 피하기 위해 도시된 바와 같은 DMRS 패턴을 고려할 수 있다. 도면의 좌측 서브프레임에는 일반 CP에 대한 예를 도시하였으며 우측 서브프레임에는 확장 CP에 대한 예를 도시하였으나 이에 한정되지 않는다.
- [0099] 도면을 참조하면, 시간 축 상에서 DMRS가 전송되는 OFDM 심볼의 위치를 변경할 수 있다. 도면의 좌측 서브프레임은 DMRS가 서브프레임의 첫 번째와 두 번째 슬롯의 첫 번째와 2번째 OFDM 심볼에 할당되며 2개의 DMRS 안테나 포트 그룹을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예를 나타낸다. 또한 도면의 우측 서브프레임은 서브프레임의 첫 번째와 두 번째 슬롯의 두 번째와 세 번째 심볼에 DMRS를 할당하고 한 개의 안테나 그룹만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예를 나타낸다.
- [0100] 이와 같은 새로운 DMRS 패턴이 NCT 상에 적용되면 이에 따라 DMRS를 기반으로 하는 다양한 PBCH 매핑 방식을 적용할 수 있다.
- [0101] 도 20 및 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑 방식의 예들을 설명하기 위한 도면이다. 본 예들은 FDD의 일반 CP에 대해 설명하고 있으나 확장 CP에 대해서도 도 15 내지 도 18을 참조하여 설명한 예들과 유사하게 적용할 수 있다.

- [0102] 도 19의 좌측 서브프레임을 참조하여 설명한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 새로운 DMRS 패턴에 따르면, DMRS의 시간 축 상에서의 위치가 변경될 수 있으며 이에 따라 PBCH의 시간 축 상에서의 위치를 변경시킬 수 있으며, 여기서는 2개의 안테나 그룹만을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예들을 나타낸다.
- [0103] 따라서 도 20의 좌측 서브프레임에는 DMRS가 첫 번째와 두 번째 슬롯의 첫 번째 및 두 번째 심볼에 위치함에 따라 첫 번째 슬롯의 첫 번째 내지 4번째 심볼에 PBCH가 매핑되는 예를 나타내며, 도 20의 우측 서브프레임에는 2번째 슬롯의 첫 번째 내지 4번째 심볼에 PBCH가 매핑되는 예를 나타낸다.
- [0104] 이 경우 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수는 기존의 1920bit에서 1632bit로 줄어드는 반면 2개의 안테나 그룹을 사용하여 전송되는 보다 많은 DMRS 자원요소를 이용할 수 있어 채널 추정 성능에서 이득이 있을 수 있다.
- [0105] 한편 우측 서브프레임에 나타난 패턴의 경우 인접 기지국에서의 LCT의 제어 영역과의 간섭 제거(ICIC)에 효율적일 수 있다.
- [0106] 도 21의 PBCH 매핑 방식에 따르면, 좌측 및 우측 서브프레임의 DMRS의 패턴과 이에 따른 PBCH 매핑 위치는 각각 도 20의 좌측 및 우측 서브프레임과 동일하며, PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트수(M_{bit})는 기존의 1920bits에서 1728bits로 줄어든 PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않으므로써 PBCH 상에서 전송할 수 있는 부호화 비트 수를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 PBCH 채널 상에서 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다.
- [0107] 한편, FDD의 확장 CP의 경우 도 13 내지 도 18를 참조하여 설명한 PBCH 채널 매핑 방식을 유사하게 적용할 수 있다.
- [0108] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PBCH 매핑의 또 다른 예들을 나타낸 도면으로서, TDD의 일반 CP에 대해 PSS/SSS의 위치는 변경되지 않으며 2개의 안테나 포트 그룹을 사용하여 DMRS 자원요소를 전송하는 예들이다.
- [0109] 도면의 좌측 서브프레임에 따르면 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트 수를 기존의 1920bits에서 1632bits로 감소시킨다.
- [0110] 도면의 우측 서브프레임에 따르면, PBCH가 전송되는 서브프레임에는 TRS를 전송하지 않는 경우 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트 수가 기존 1920bits에서 2016bits로 증가시킬 수 있다. 따라서 PBCH 채널 상에서 코딩 성능 이득을 얻을 수 있다.
- [0111] 한편, TDD의 확장 CP의 경우 도 15 내지 도 18를 참조하여 설명한 PBCH 매핑 방법을 유사하게 적용할 수 있다.
- [0112] 도 23는 본 발명에 따른 실시예들을 수행하는 장치로서 기지국을 나타내는 도면이다.
- [0113] 기지국(500)은 수신부(510), 제어부(520) 및 송신부(530)를 포함한다.
- [0114] 제어부(520)는 도 5 내지 도 21를 참조하여 상술한 본 발명의 실시 예들을 수행하기에 필요한 동작을 수행하기 위해 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.
- [0115] 송신부(530)와 수신부(510)는 상술한 본 발명의 실시 예들을 수행하기 위해 필요한 신호, 메시지 또는 데이터를 단말(10)과 송수신한다.
- [0116] 도 23를 참조하여 설명하는 기지국(500)은 수신부(510), 제어부(520) 및 송신부(530)를 통해 후술하는 프로세스를 수행하여 본 발명의 실시 예들에 따라 DMRS를 할당하고 이에 따라 PBCH를 매핑한 하향링크 전송 신호를 단말에 전송한다.
- [0117] 도 24는 본 발명에 따른 도 23의 장치에 의해 수행되는 PBCH 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] 기지국(500)은 입력되는 하나의 BCH 전송 블록에 대해 스크램블을 수행한다(S610)
- [0119] 즉, M_{bit} 값에 따라 결정되는 하나의 BCH 전송 비트 블록 $b(0), \dots, b(M_{bit}-1)$ 의 비트들이 스크램블을 수행할 입력 비트로 전송된다. 여기서 PBCH 상에서 전송되는 부호화 비트(M_{bit})의 개수는 본 발명의 실시예들에서 상술된 PBCH 매핑 방법에 따라 결정된다. 결정된 값은 레이트 매칭 프로세스(rate matching processing)에 따른 최종 비트 수의 값(E)과 동일하다.

[0120] [수학식 1]

$$b(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$$

[0121]

[0122] 여기서 스크램블 시퀀스 $c(i)$ 는 $n_f \bmod 4 = 0$ 을 만족하는 각 무선 프레임에서 $c_{init} = N_{ID}^{cell}$ 으로 초기화된다.

[0123] 이어서 기지국은 스크램블된 값에 대해 QPSK 변조를 수행하며(S620), 이에 따라 $d(0), \dots, d(M_{symb}-1)$ 의 심볼이 출력된다.

[0124] 그리고 레이어 매핑(Layer mapping)과 프리코딩(precoding)이 수행된다(S630). 즉, 변조된 심볼 블록 $d(0), \dots, d(M_{symb}-1)$ 는 DMRS 포트 $M_{symb}^{(0)} = M_{symb}$ 를 적용하여 각 레이어에 매핑되며, DMRS 포트 $M_{symb}^{(0)} = M_{symb}$ 를 적용하

여 프리코딩되어 벡터 블록 $y(i) = [y^{(0)}(i) \dots y^{(p-1)}(i)]^T$, $i=0, \dots, M_{symb}-1$ 이 출력된다.

[0125] 여기서 $y^{(p)}(i)$ 는 안테나 포트 p 를 위한 신호를 나타내며, 안테나 포트의 개수가 1일 때는, 예를 들면 7, 8, 9, 또는 10 등의 가능한 전체 또는 일부 DMRS 안테나 포트들 중 하나의 안테나 포트가 사용될 수 있다. 또한 안테나 포트의 개수가 2일 때는 예를 들면 7과 8, 9와 10, 7과 9 등의 가능한 전체 또는 일부 DMRS 안테나 포트들 중 2개의 안테나 포트들이 사용될 수 있다. 그리고 안테나 포트의 개수가 4일 때는 예를 들면 $p=7, 8, 9$ 및 10 또는 $p=7, 8, 11$ 및 13 또는 $p=9, 10, 12$ 및 14와 같이 가능한 전체 또는 일부 DMRS 안테나 포트들 중 4개의 안테나 포트들이 사용될 수 있다.

[0126] 이어서 기지국(500)은 자원요소를 매핑한다(S640).

[0127] 자원요소 매핑의 일 예에 따르면, 각 안테나 포트에서 복소 심볼 블록 $y(p)(0), \dots, y(p)(M_{symb}-1)$ 이 $n_f \bmod 4 = 0$ 를 만족하는 적어도 하나의 무선 프레임이 있고, 해당 무선 프레임을 포함하면서 4개의 연속하는 무선 프레임 구간을 통해 전송되며, $y(0)$ 에서 시작하여 $(k, 1)$ 자원요소들에 순서대로 매핑된다.

[0128] 이때 PBCH 자원요소는 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 $(k, 1)$ 자원요소들에 대해서만 매핑되며, 4개의 무선 프레임에 대해 서브프레임 0 또는 서브프레임 0의 슬롯 X 에서, 인덱스 k 에 대해 먼저 오름순으로 증가시키고 이어서 인덱스 1에 대해 오름순으로 증가시키고 마지막으로 프레임 수를 증가시켜 매핑시킬 수 있다. 인덱스 k 는 다음의 수학식 2와 같다.

[0129] [수학식 2]

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+1, \dots, n+3$$

[0130]

[0131] 여기서 k 는 주파수 인덱스, l 은 PBCH가 전송되는 OFDM 심볼 인덱스, n 은 PBCH가 전송되는 서브프레임 내 또는 서브프레임 내의 하나의 슬롯 내에서 PBCH가 전송되는 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내며 참조신호를 위해 할당된 자원요소는 배제된다.

[0132] 매핑 동작은 실제 구현과 무관하게 안테나 포트 7-Y(=8, 10 or 14)의 단말 특정 참조신호가 존재하는 것으로 가정 하에 수행된다.

[0133] 자원요소 매핑의 다른 예에 따르면, PBCH 매핑이 연속적이지 않을 때의 자원요소 인덱스는 다음의 수학식 3과 같다.

[0134] 즉 참조 신호 전송을 위해 할당되지 않은 $(k, 1)$ 자원요소들에 대해 4개의 무선 프레임의 서브프레임 0의 슬롯 0 및 1에서 인덱스 k 에 대해 먼저 오름순으로 증가시키고 이어서 인덱스 1에 대해 오름순으로 증가시키고 마지막으로 프레임 수를 증가시켜 매핑시킬 수 있다. 자원요소 인덱스는 다음의 수학식 3과 같다.

[0135] [수학식 3]

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad k' = 0, 1, \dots, 71, \quad l = n, n+2$$

[0136]

[0137] 여기서 k는 주파수 인덱스, l은 PBCH를 위한 OFDM 심볼 인덱스, n은 서브프레임 또는 서브프레임 내의 하나의 슬롯 내에서 PBCH가 전송되는 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스를 나타내며, 참조신호를 위해 할당된 자원요소는 배제된다.

[0138] 매핑 동작은 실제 구현에 무관하게 안테나 포트 7-Y(=8, 10 or 14)의 단말 특정 참조신호가 존재하는 것으로 가정하여 수행된다.

[0139] 도 25는 본 발명에 따른 실시예들을 수행하는 장치로서 단말을 나타내는 도면이다.

[0140] 단말(700)은 수신부(710), 제어부(720) 및 송신부(730)를 포함한다.

[0141] 제어부(720)는 도 5 내지 도 21를 참조하여 상술한 본 발명의 실시 예들을 수행하기에 필요한 동작을 수행하기 위해 전반적인 단말(700)의 동작을 제어한다.

[0142] 송신부(730)와 수신부(710)는 상술한 본 발명의 실시 예들을 수행하기 위해 필요한 신호, 메시지 또는 데이터를 기지국(20 또는 500)과 송수신한다. 특히 수신부(710)는 제어부(720)의 제어 하에 기지국(20 또는 500)으로부터 하향링크 전송 신호를 수신하여 PSS/SSS를 검출하고, 복조 기준 신호(DeModulation Reference Signal, DMRS)를 검출하여 이에 기반하여 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 검색(blind search)할 수 있다. 이에 따라 제어부(720)는 검색된 PBCH를 통해 주 정보 블록(Master Information Block, MIB)을 추출할 수 있다. 이상 도면을 참조하여 실시예들을 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0143] 이상에서는 첨부된 도면들에 도시된 단계에 따라 본 발명의 실시 예들의 방법을 설명하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 본질적인 개념을 벗어나지 않는 범위 내에서, 구현 방식에 따라 각 단계의 수행 절차가 바뀌거나 둘 이상의 단계가 통합되거나 하나의 단계가 둘 이상의 단계로 분리되어 수행될 수도 있다.

[0144] 이상에서, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되거나 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본 발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다.

[0145] 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 등이 포함될 수 있다.

[0146] 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

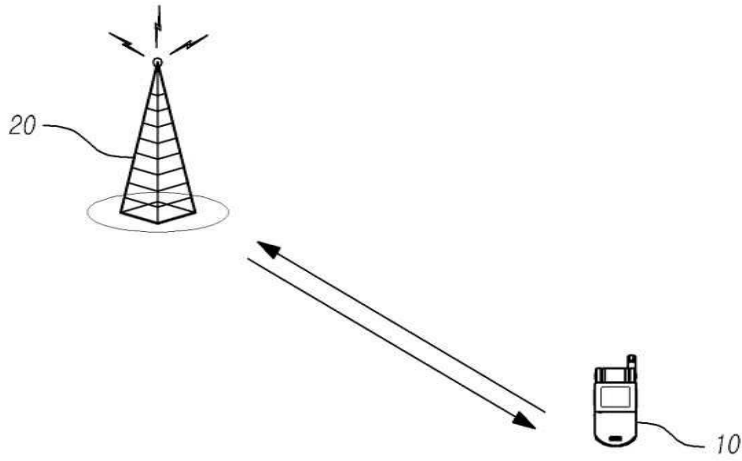
[0147] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

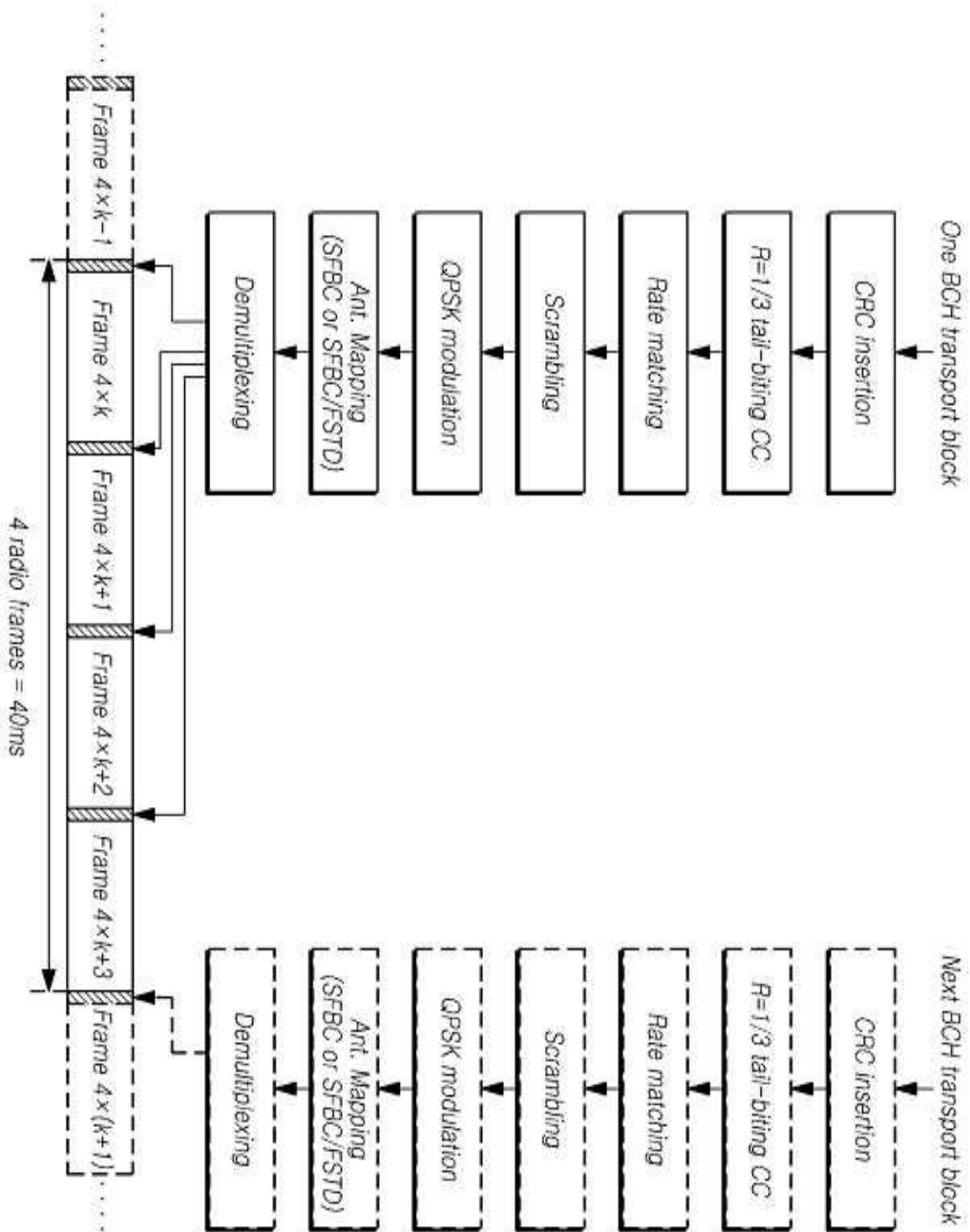
[0148] 510: 수신부 520: 제어부 530: 송신부

도면

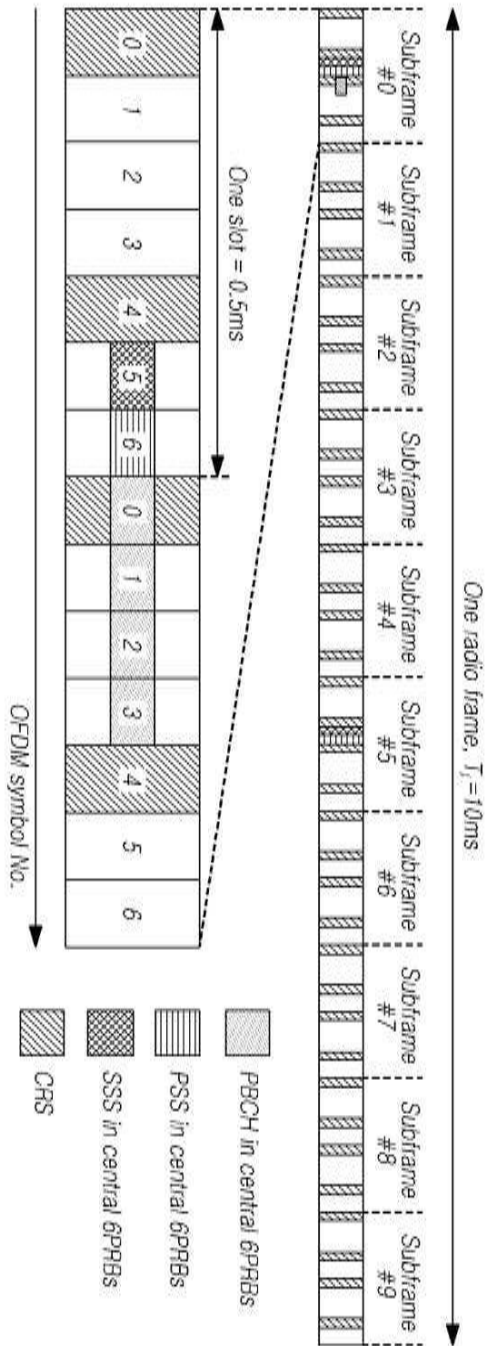
도면1



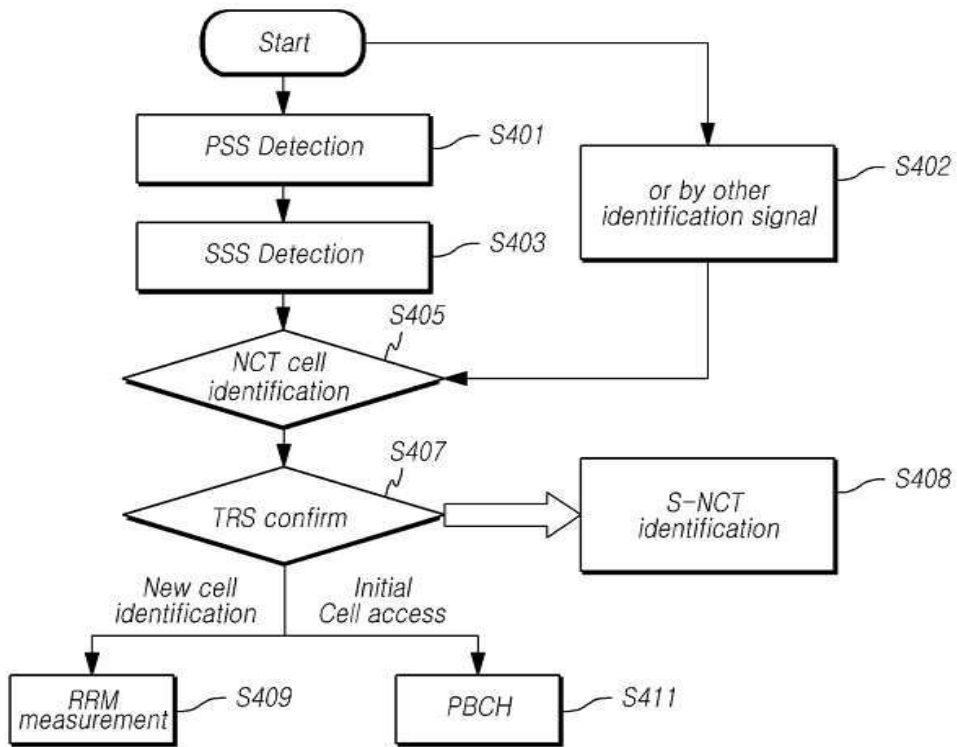
도면2



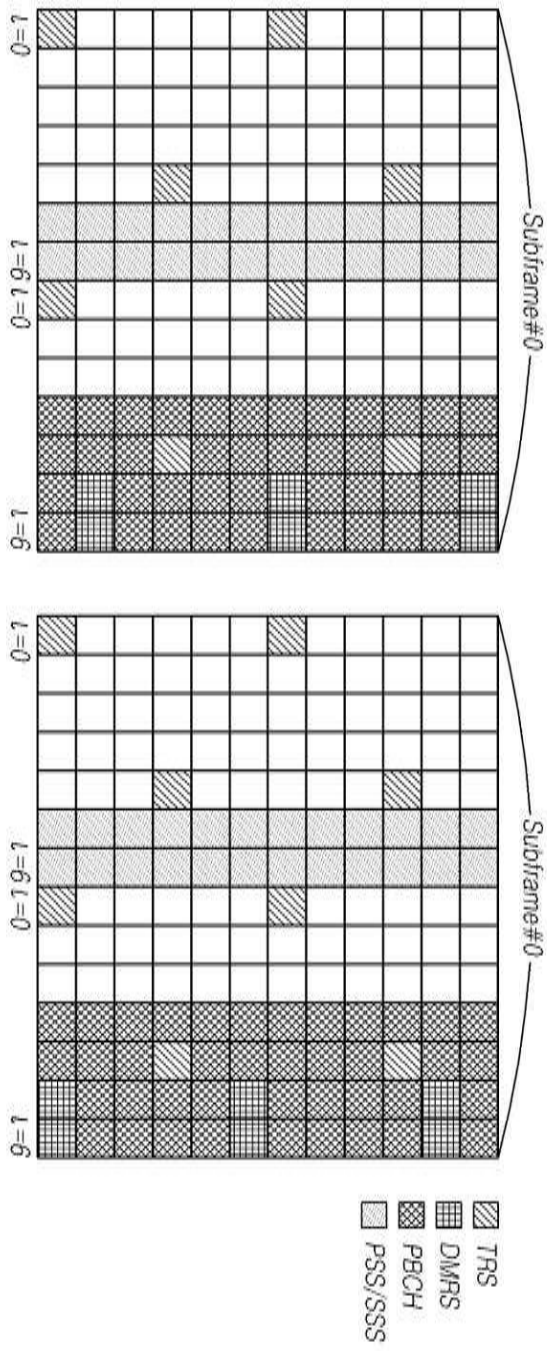
도면3



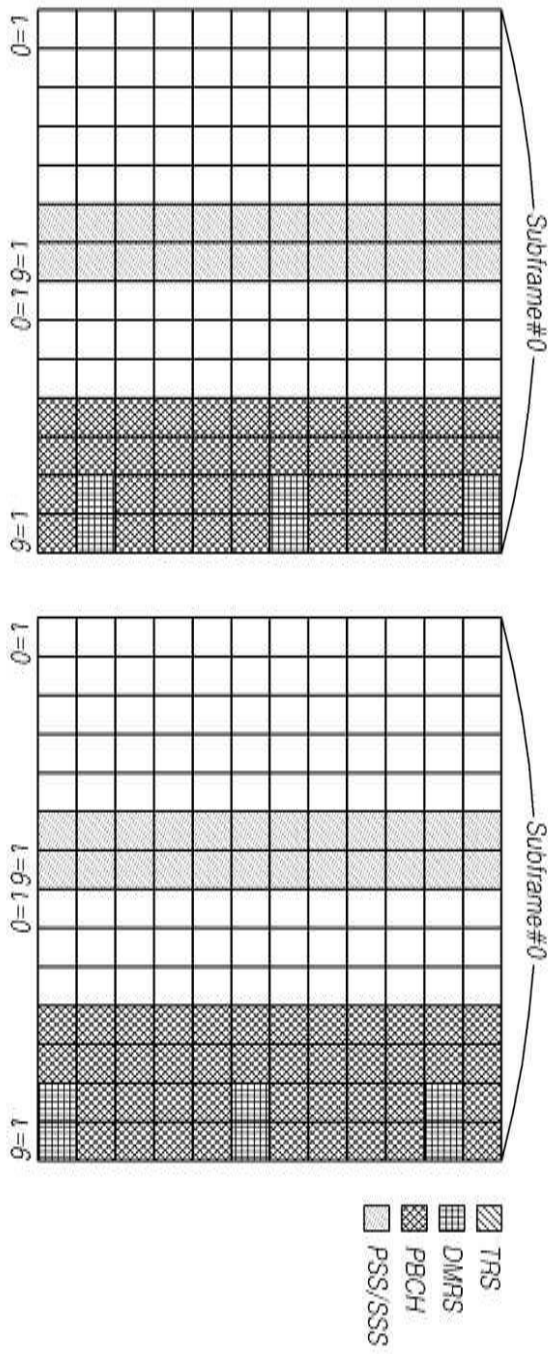
도면4



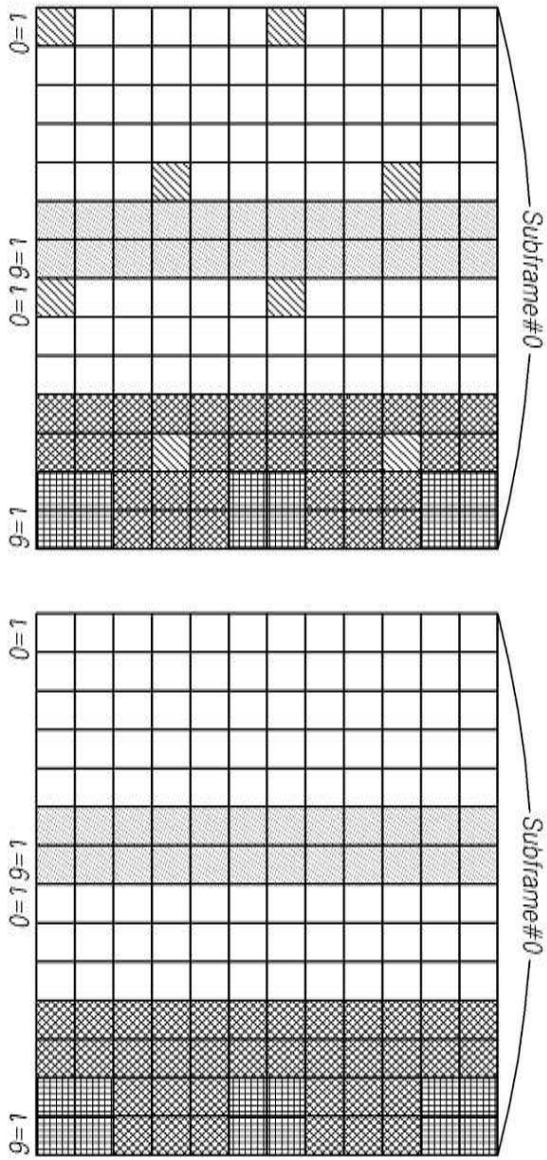
도면5



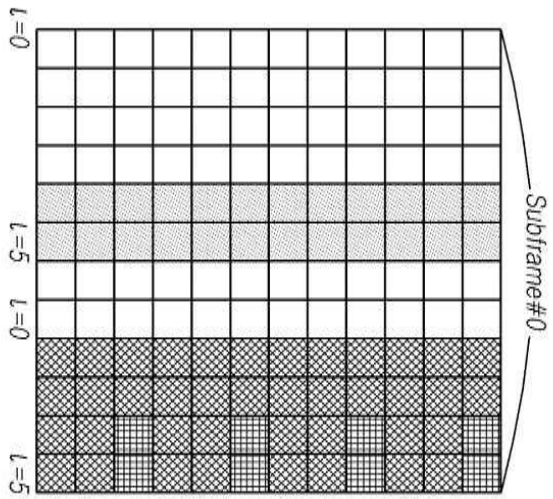
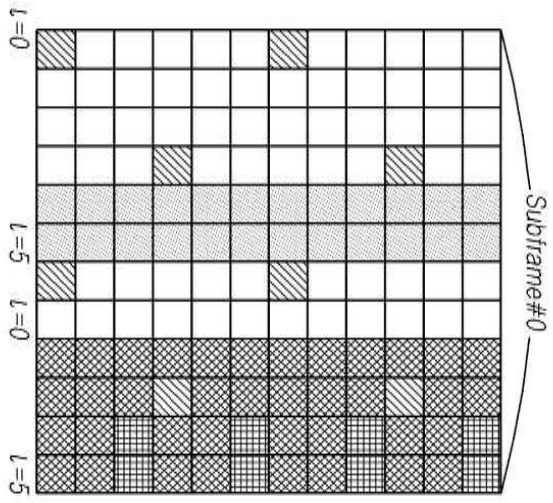
도면6



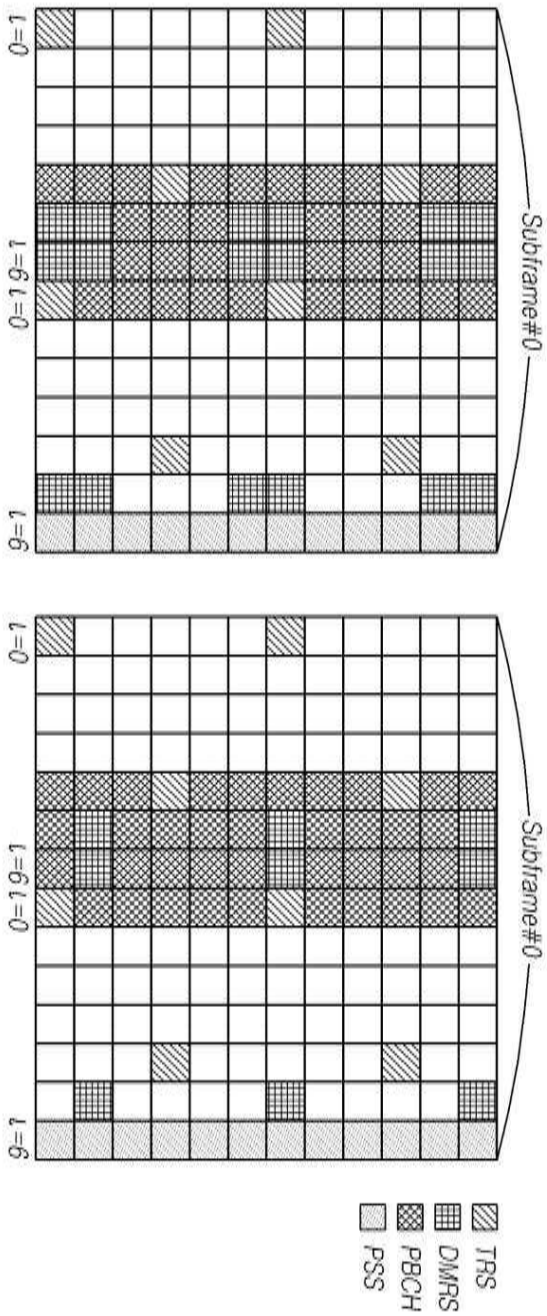
도면7



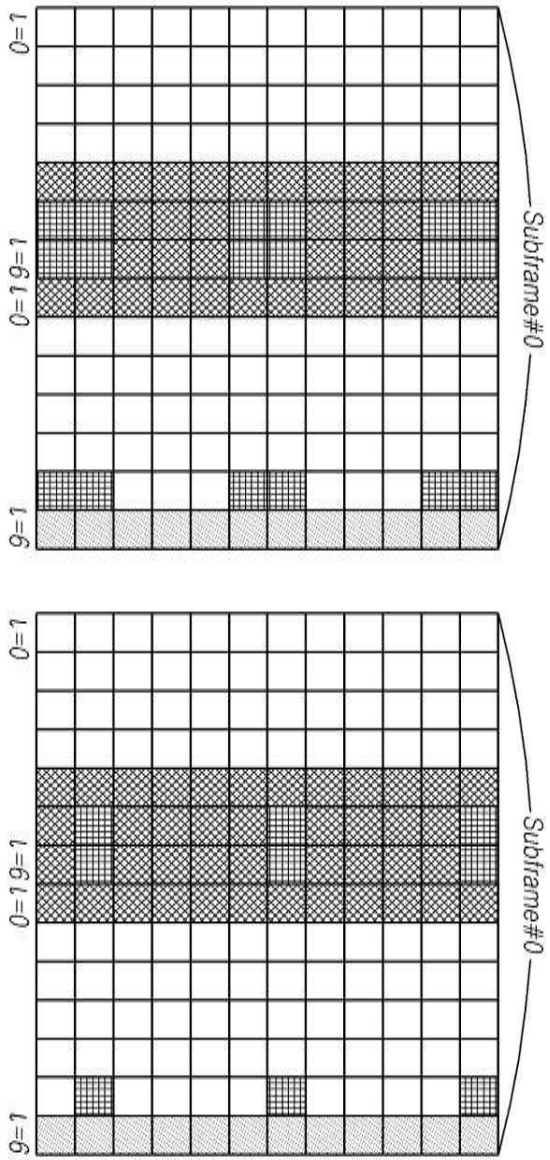
도면8



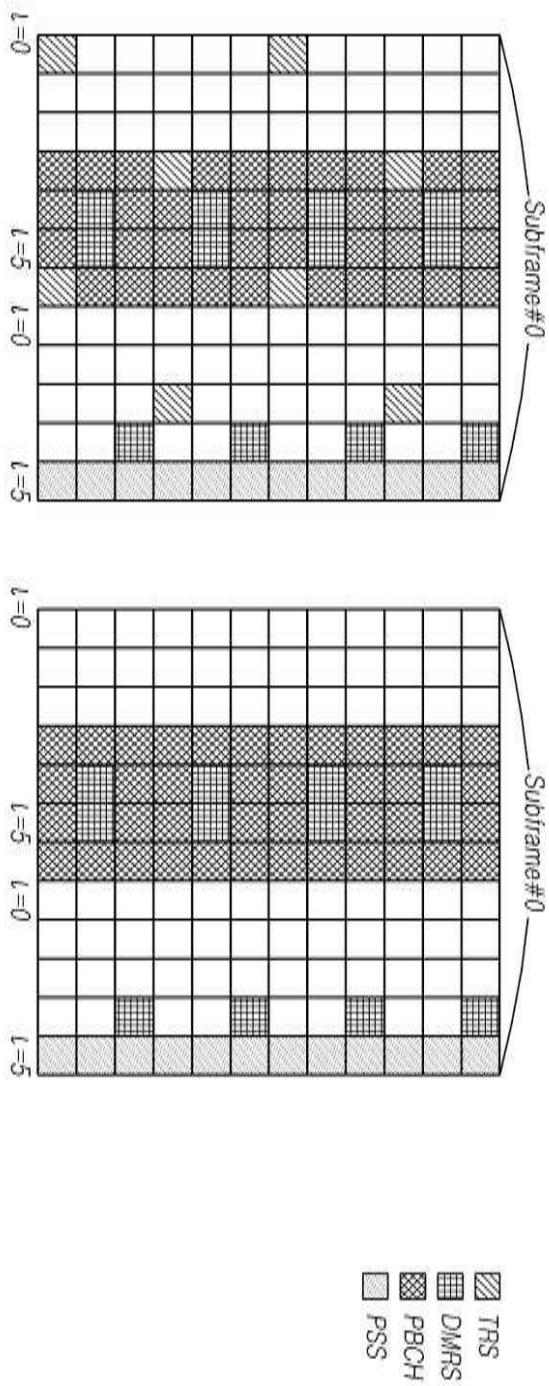
도면9



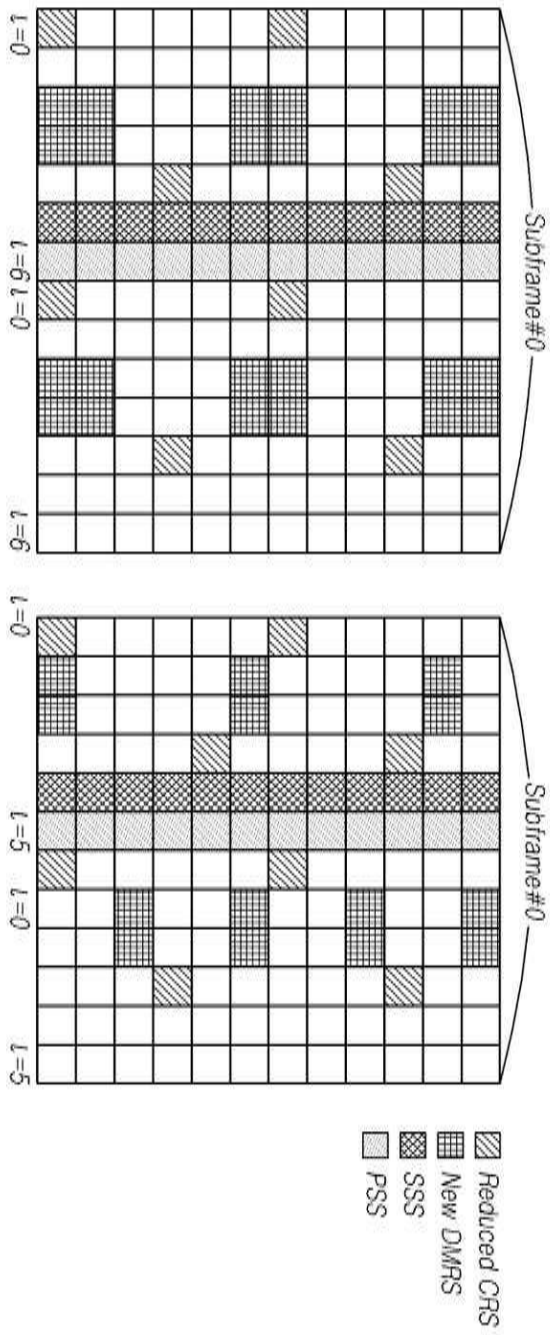
도면10



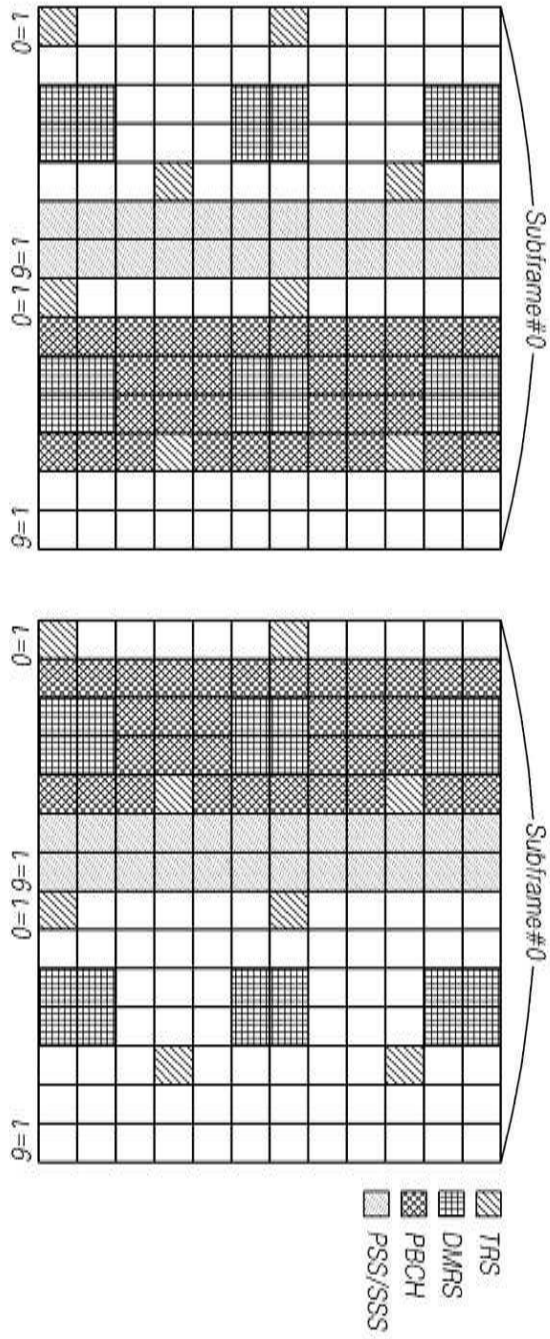
도면11



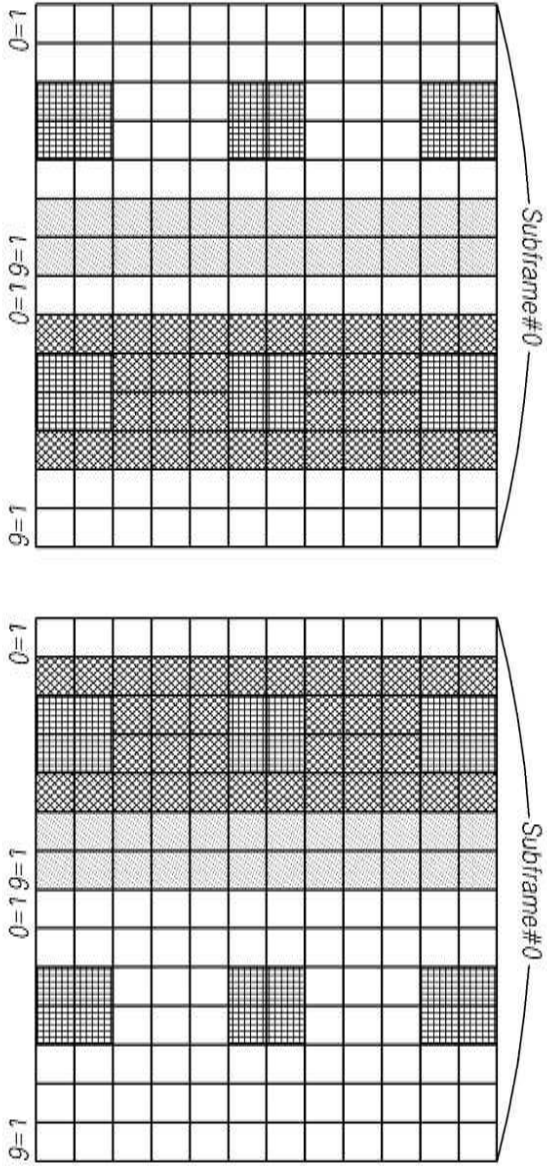
도면12



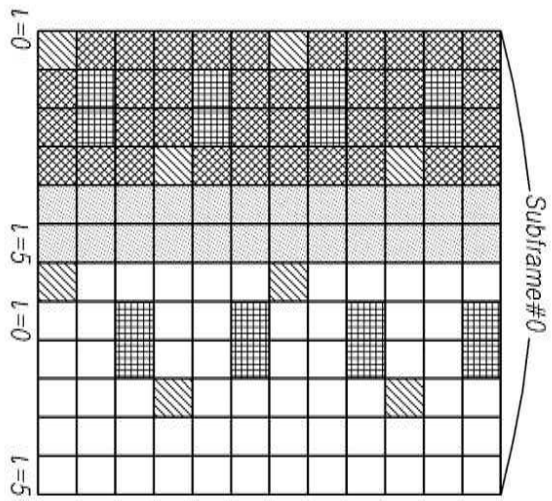
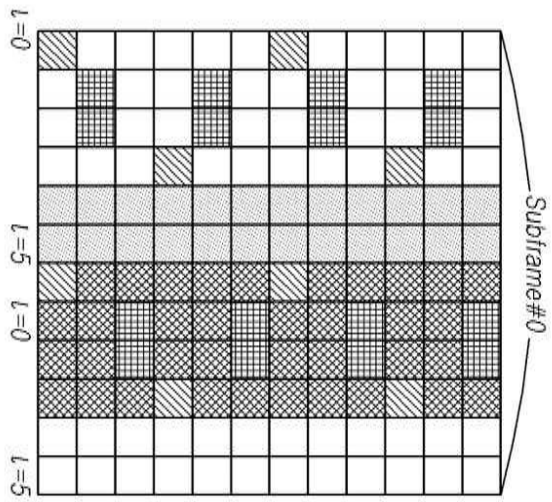
도면13



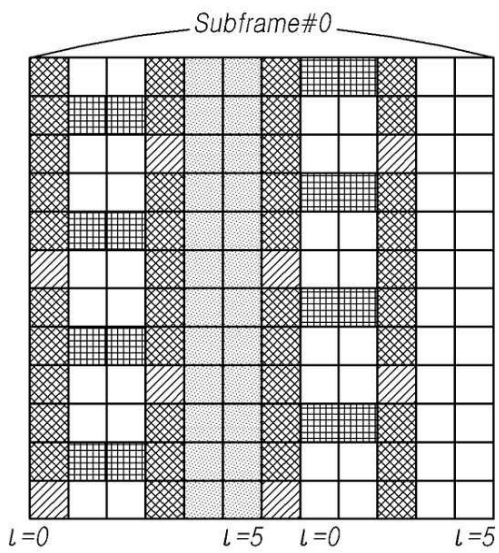
도면14



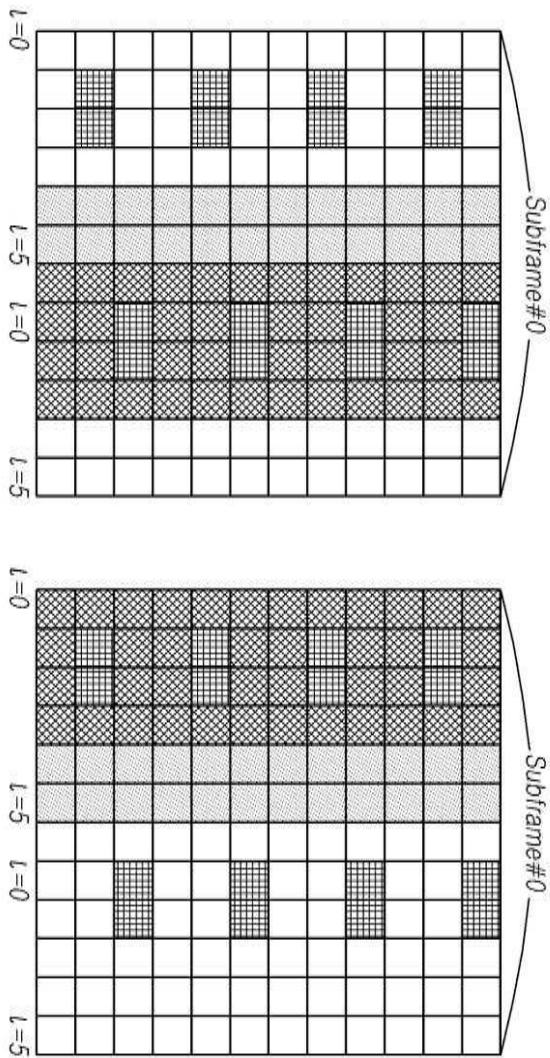
도면15



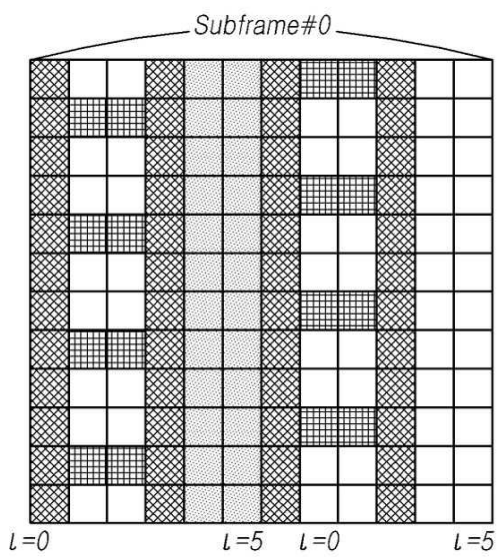
도면16



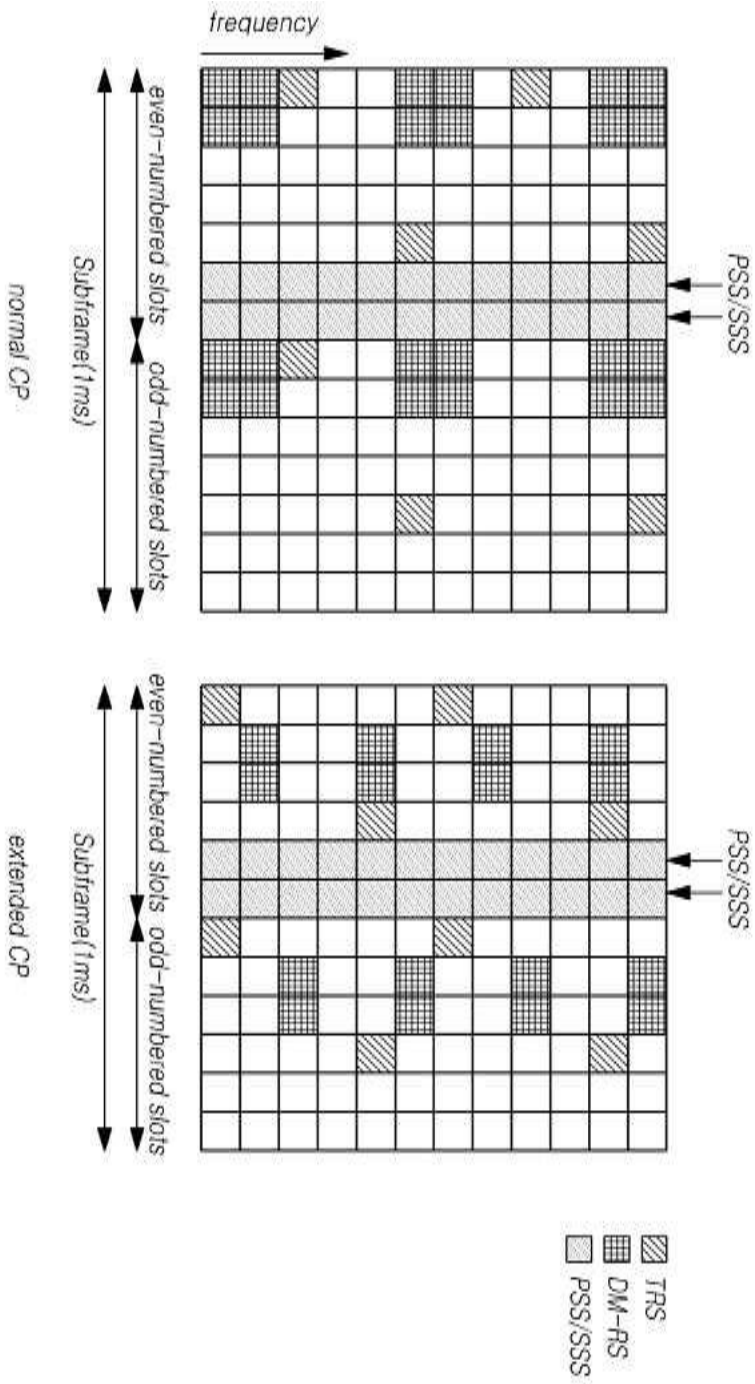
도면17



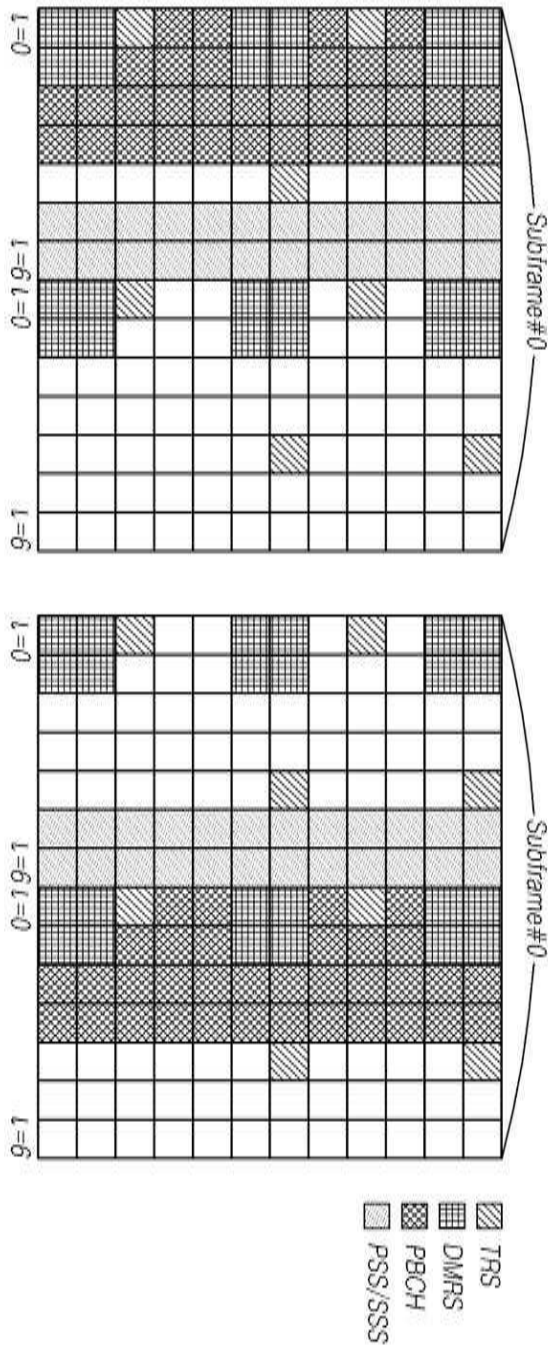
도면18



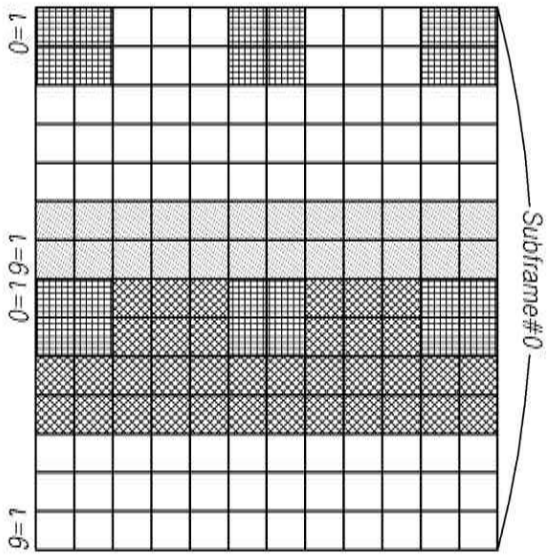
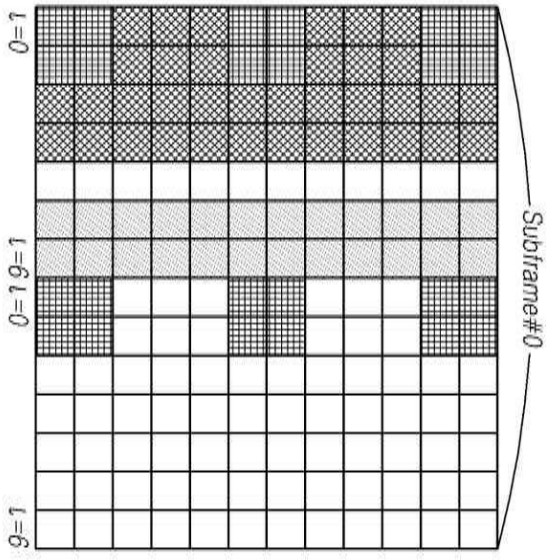
도면19



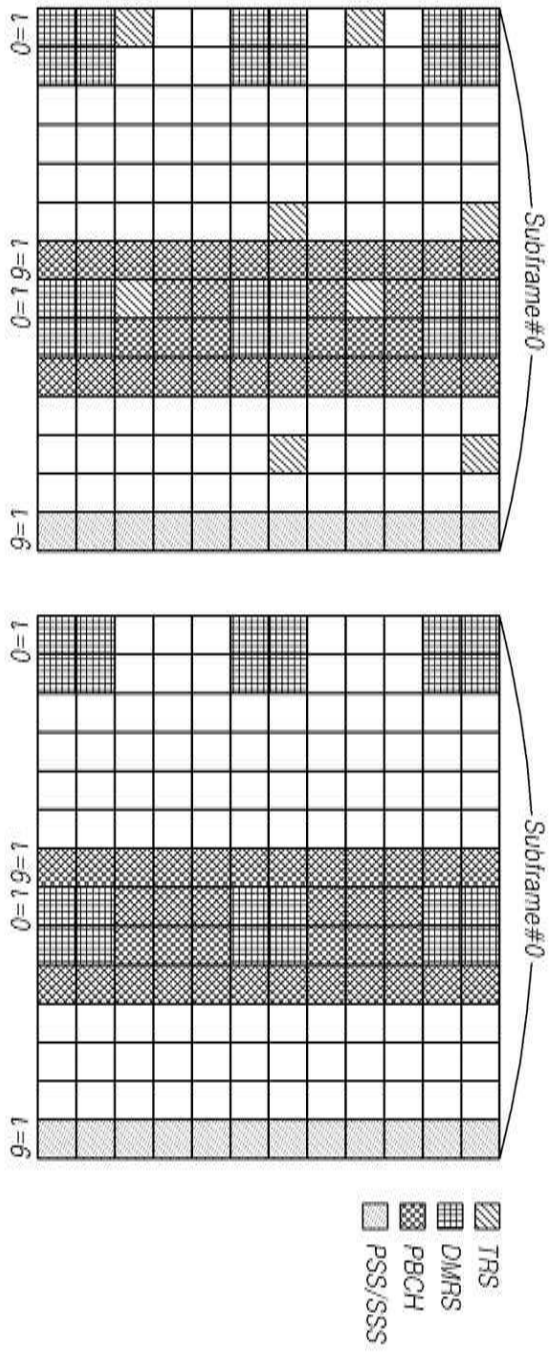
도면20



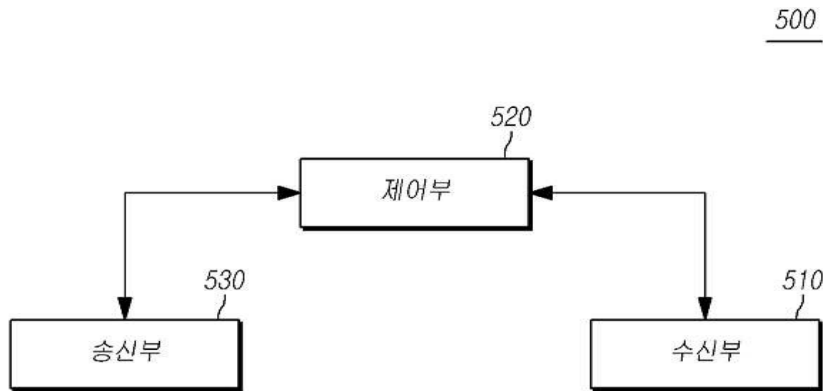
도면21



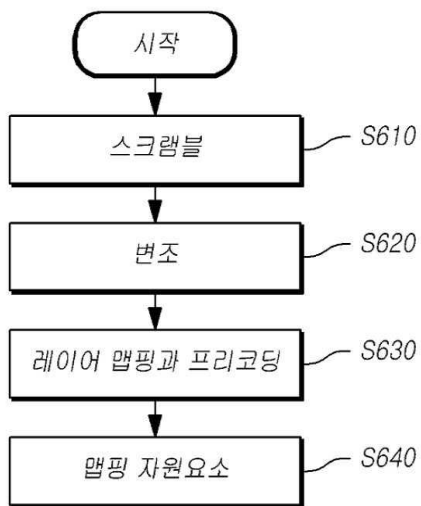
도면22



도면23



도면24



도면25

