



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월14일
 (11) 등록번호 10-1977923
 (24) 등록일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04J 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0016907

(22) 출원일자 2014년02월13일

심사청구일자 2017년01월03일

(65) 공개번호 10-2015-0096030

(43) 공개일자 2015년08월24일

(56) 선행기술조사문헌

3gpp R1-130886*

3gpp R1-140223*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

조대순

대전광역시 유성구 배울2로 3 802동 1602호 (관평동, 대덕테크노밸리)

김일규

충북 옥천군 옥천읍 향수2길 39-1

방승찬

대전광역시 서구 청사로 70, 111동 1102호 (월평동, 누리아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

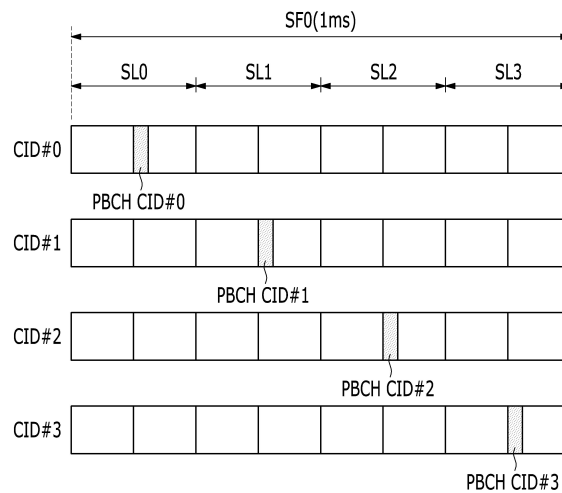
심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 **방송 채널 할당 방법 및 장치**

(57) 요약

각 셀의 방송 채널 할당 장치는 하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 각 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 방송 채널을 할당할 위치를 결정하고, 결정된 위치에 방송 채널을 할당한다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 12-921-04-001

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국방송통신전파진흥원

연구사업명 방송통신ETRI연구개발지원사업

연구과제명 이동 무선백홀 기반 고속 그룹이동체 모바일 핫스팟(MHN)네트워크 기술개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2012.03.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정하는 단계, 그리고

상기 결정된 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계

를 포함하고,

상기 셀 타입 개수는 상기 서브프레임 내 슬롯 개수에 따라 결정되는 방송 채널 할당 방법.

청구항 3

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정하는 단계, 그리고

상기 결정된 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계

를 포함하고,

상기 결정하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러(Modulo)-N 연산한 나머지 값을 토대로 상기 방송 채널을 할당할 슬롯 위치를 계산하는 단계를 포함하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 방법.

청구항 4

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정하는 단계, 그리고

상기 결정된 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계

를 포함하고,

상기 결정하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 내에서 상기 방송 채널을 할당할 심볼 위치를 계산하는 단계를 포함하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 방법.

청구항 5

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정하는 단계, 그리고

상기 결정된 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계

를 포함하고,

상기 결정하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 상기 방송 채널을 할당할 슬롯 위치 및 심볼 위치를 계산하는 단계를 포함하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 방법.

청구항 6

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정하는 단계,

상기 결정된 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계, 그리고

상기 방송 채널이 할당되는 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 포함하는 방송 채널 할당 방법.

청구항 7

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계, 그리고

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 셀 타입 개수는 상기 서브프레임 내 슬롯 개수에 따라 결정되는 방송 채널 할당 방법.

청구항 8

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계, 그리고

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 할당하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 위치를 결정하는 단계를 포함하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 방법.

청구항 9

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계, 그리고

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 할당하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 동일한 슬롯 위치 내에서 심볼 구간을 결정하는 단계를 포함하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 방법.

청구항 10

셀에서 방송 채널을 할당하는 방법으로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계, 그리고

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 할당하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 위치 및 심볼 구간을 결정하는 단계를 포함하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 방법.

청구항 11

셀의 방송 채널 할당 장치로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 할당부,

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 전력 결정부, 그리고

상기 할당된 위치에서 상기 결정된 전송 전력으로 방송 채널을 전송하는 송신부

를 포함하고,

상기 셀 타입 개수는 상기 서브프레임 내 슬롯 개수에 따라 결정되는 방송 채널 할당 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

셀의 방송 채널 할당 장치로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 할당부,

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 전력 결정부, 그리고

상기 할당된 위치에서 상기 결정된 전송 전력으로 방송 채널을 전송하는 송신부

를 포함하고,

상기 할당부는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 위치 및 동일한 슬롯 내 심볼 구간 중 적어도 하나를 결정하며,

상기 N은 상기 셀 타입 개수인 방송 채널 할당 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

셀의 방송 채널 할당 장치로서,

하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 할당부,

상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 전력 결정부, 그리고

상기 할당된 위치에서 상기 결정된 전송 전력으로 방송 채널을 전송하는 송신부

를 포함하고,

상기 할당부는 상기 서브프레임 중에서 인접 셀과 서로 다른 슬롯 위치에 상기 방송 채널을 할당하거나, 동일한

슬롯 내에서 상기 인접 셀과 서로 다른 심볼 구간에 상기 방송 채널을 할당하거나, 상기 서브프레임 중에서 상기 인접 셀과 서로 다른 슬롯 위치 및 상기 인접 셀과 슬롯 내에서 서로 다른 심볼 구간에 상기 방송 채널을 할당하는 방송 채널 할당 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방송 채널 할당 방법 및 장치에 관한 것으로, 상세하게는 인접 셀간 간섭을 고려한 방송 채널 할당 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 이동통신 시스템에서는 인접 셀간의 간섭을 고려하지 않고 물리 채널 프레임의 동일 자원에 각 셀의 방송 채널(Broadcasting Channel)을 할당하므로, 인접 셀간 방송 채널 영역에 간섭이 발생한다.

[0003] 이와 같이 동일 자원에 각 셀의 방송 채널이 할당되면 셀간 간섭이 발생하여 방송 채널의 디코딩 성능이 저하되며, 셀 경계지역에서는 성능 열화가 더욱 심해진다. 특히 400km/h 이상의 그룹 이동 속도를 지원하는 MHN(Mobile Hotspot Network) 시스템에서는 특히 방송 채널의 디코딩 성능이 중요하다. 따라서 방송채널의 수신 성능 및 디코딩 성능을 좋게 하는 효율적인 채널 할당 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하려는 과제는 인접 셀간 방송 채널을 효율적으로 할당할 수 있는 방송 채널 할당 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 한 실시 예에 따르면, 셀에서 방송 채널을 할당하는 방법이 제공된다. 방송 채널 할당 방법은 하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정하는 단계, 그리고 상기 결정된 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계를 포함한다.

[0006] 상기 셀 타입 개수는 상기 서브프레임 내 슬롯 개수에 따라 결정될 수 있다.

[0007] 상기 결정하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러(Modulo)-N 연산한 나머지 값을 토대로 상기 방송 채널을 할당할 슬롯 위치를 계산하는 단계를 포함하며, 상기 N은 상기 셀 타입 개수일 수 있다.

[0008] 상기 결정하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 내에서 상기 방송 채널을 할당할 심볼 위치를 계산하는 단계를 포함하며, 상기 N은 상기 셀 타입 개수일 수 있다.

[0009] 상기 결정하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 상기 방송 채널을 할당할 슬롯 위치 및 심볼 위치를 계산하는 단계를 포함하며, 상기 N은 상기 셀 타입 개수일 수 있다.

[0010] 상기 방송 채널 할당 방법은 상기 방송 채널이 할당되는 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 한 실시 예에 따르면, 셀에서 방송 채널을 할당하는 방법이 제공된다. 방송 채널 할당 방법은 하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당하는 단계, 그리고 상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정하는 단계를 포함한다.

[0012] 상기 할당하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 위치를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 N은 상기 셀 타입 개수일 수 있다.

[0013] 상기 할당하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 동일한 슬롯 위치 내에서 심볼 구간을 결정하는 단계를 포함하며, 상기 N은 상기 셀 타입 개수일 수 있다.

- [0014] 상기 할당하는 단계는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 위치 및 심볼 구간을 결정하는 단계를 포함하며, 상기 N은 상기 셀 타입 개수일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 한 실시 예에 따르면, 셀의 방송 채널 할당 장치가 제공된다. 방송 채널 할당 장치는 할당부, 전력 결정부, 그리고 송신부를 포함한다. 상기 할당부는 하향링크 프레임의 서브프레임 중에서 인접 셀과 다른 위치에 상기 방송 채널을 할당한다. 상기 전력 결정부는 상기 방송 채널이 할당된 심볼 개수에 따라서 상기 방송 채널의 전송 전력을 결정한다. 그리고 상기 송신부는 상기 할당된 위치에서 상기 결정된 전송 전력으로 방송 채널을 전송한다.
- [0016] 상기 할당부는 인접 셀과 다르게 할당되는 상기 셀의 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 상기 방송 채널을 할당할 위치를 결정할 수 있다.
- [0017] 상기 할당부는 상기 셀 타입 식별자의 값을 모듈러-N 연산한 나머지 값을 토대로 슬롯 위치 및 동일한 슬롯 내 심볼 구간 중 적어도 하나를 결정하며, 상기 N은 셀 타입 개수일 수 있다.
- [0018] 상기 셀 타입 개수는 상기 서브프레임 내 슬롯의 개수일 수 있다.
- [0019] 상기 할당부는 상기 서브프레임 중에서 인접 셀과 서로 다른 슬롯 위치에 상기 방송 채널을 할당하거나, 동일한 슬롯 내에서 상기 인접 셀과 서로 다른 심볼 구간에 상기 방송 채널을 할당하거나, 상기 서브프레임 중에서 상기 인접 셀과 서로 다른 슬롯 위치 및 상기 인접 셀과 슬롯 내에서 서로 다른 심볼 구간에 상기 방송 채널을 할당할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예에 의하면, 인접 셀간의 방송 채널 사이의 간섭을 줄일 수 있으므로, 방송채널의 전송 성능 및 검출 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 MHN 시스템의 하향링크 프레임 구조의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 하나의 하향링크 서브프레임의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 하향링크 프레임의 첫 번째 서브프레임의 첫 번째 슬롯을 나타낸 도면이다.
- 도 4 내지 도 8은 각각 본 발명의 제1 내지 제5 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 방송 채널 할당 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0023] 명세서 및 청구범위 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0024] 이제 본 발명의 실시 예에 따른 방송 채널 할당 방법 및 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 MHN 시스템의 하향링크 프레임 구조의 일 예를 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 하나의 하향링크 서브프레임의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0026] 도 1을 참고하면, MHN 시스템에서 하향링크 프레임(Fn)은 10ms의 프레임 길이를 가지며, 10개의 서브프레임(SF0~SF9)을 포함한다.
- [0027] 각 서브프레임(SF0~SF9)은 1ms의 길이를 가지며, 250us의 길이로 이루어진 4개의 슬롯(SL0~SL3)을 포함한다. 각 슬롯(SL0~SL3)은 40개의 OFDM 심볼로 구성된다. _각 슬롯(SL0~SL3)을 전송하기 위한 시간은 전송시간간격(transmission time interval, TTI)로 정의될 수 있다.

- [0028] 도 2를 참고하면, 하향링크 프레임의 각 서브프레임은 시간 축의 4개의 슬롯과 주파수 축의 6RB(Resource Block)로 이루어진다.
- [0029] 각 서브프레임은 시간 축에서 제어영역(control region, CR)과 데이터영역(data region, DR)으로 구분된다.
- [0030] 서브프레임의 각 슬롯(SL0~SL3)에서 앞부분에 위치한 최대 3(혹은 4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역(CR)에 대응한다. 하향링크 제어 채널에는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수 정보를 알려주는 채널이다. PHICH는 상향링크 전송에 대한 응답으로, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) ACK/NACK(acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호 전송을 위한 채널이다. 그리고 PDCCH는 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 자원할당, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)의 자원 할당, 전력제어 정보 등을 알려주는 채널이다.
- [0031] 서브프레임에서 제어영역(CR)으로 사용되는 OFDM 심볼이 아닌 남은 OFDM 심볼들은 PDSCH가 할당되는 데이터영역(DR)에 해당한다.
- [0032] 이때 PBCH(Physical Broadcasting Channel)는 하향링크 프레임의 첫 번째 서브프레임(SF0)의 첫 번째 슬롯(SL0)에서 6RB에 걸쳐 할당된다. PBCH는 MIB(Master Information Block) 정보를 전송하는 물리 채널로서, 하향링크 채널 대역폭, PHICH(Physical HARQ Indication Channel) 구성 정보, SFN(System Frame Number) 등의 정보를 포함한다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 하향링크 프레임의 첫 번째 서브프레임의 첫 번째 슬롯을 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 3을 참고하면, PBCH는 매 하향링크 프레임에서 각각 첫 번째 서브프레임(SF0)의 첫 번째 슬롯(SL0)에 할당되며, 40개의 OFDM 심볼로 이루어진 슬롯(SL0) 내에서도 중간 부분인 20번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지 8개의 OFDM 심볼 구간에 할당된다. 또한 연속하는 4개의 하향링크 프레임에 대해 동일한 PBCH가 전송된다.
- [0035] 그런데, 셀마다 하향링크 프레임의 동일 자원에 PBCH가 할당되므로, 인접 셀간 방송 채널 영역에 간섭이 발생하게 된다. 아래에서는 인접 셀간의 PBCH 사이의 간섭을 줄일 수 있는 할당 방법에 대해 설명한다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 4를 참고하면, 각 셀의 PBCH는 셀 타입 식별자(Cell ID, CID) 값과 셀 타입 개수를 이용하여 이웃하는 셀들의 PBCH와 다른 슬롯 위치에 할당된다. 셀 타입 개수는 한 서브프레임 내 슬롯 수인 4개로 설정될 수 있다.
- [0038] 이때 각 셀은 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)에 의해 나뉘어지며, 각 셀의 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)는 인접 셀의 셀 타입과 다르게 할당된다.
- [0039] 예를 들어, MHN 시스템에 있는 셀들이 4개의 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)로 나누어지는 경우, 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)의 값에 모듈러(modular)-4 연산하여 나머지 값에 따라서 셀마다 PBCH가 할당되는 슬롯 위치가 결정될 수 있다.
- [0040] 즉 $(CID \bmod 4)=0$ 의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SL0)에 할당되고, $(Cell ID \bmod 4)=1$ 의 셀에서 PBCH는 두 번째 슬롯(SL1)에 할당되며, $(Cell ID \bmod 4)=2$ 의 셀에서 PBCH는 세 번째 슬롯(SL2)에 할당되고, $(Cell ID \bmod 4)=3$ 의 셀에서 PBCH는 네 번째 슬롯(SL4)에 할당된다.
- [0041] 도 4에서는 셀 타입 식별자가 CID#0인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SL0)에 할당되고, 셀 타입 식별자가 CID#1인 셀에서 PBCH는 두 번째 슬롯(SL1)에 할당되며, 셀 타입 식별자가 CID#2인 셀에서 PBCH는 세 번째 슬롯(SL2)에 할당되고, 셀 타입 식별자가 CID#3인 셀에서 PBCH는 네 번째 슬롯(SL3)에 할당되는 것으로 도시하였다. 즉 $(CID\#0 \bmod 4)=0$ 이고, $(CID\#1 \bmod 4)=1$ 이며, $(CID\#2 \bmod 4)=2$ 이며, $(CID\#3 \bmod 4)=3$ 인 것으로 도시하였다.
- [0042] 이와 같이 함으로써, 이웃하는 셀 간의 PBCH가 다른 슬롯 위치에 할당되므로, 인접 셀간의 PBCH의 간섭을 완화시킬 수 있다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- [0044] 도 5를 참고하면, 각 셀의 PBCH는 셀 타입 식별자 값과 셀 타입 개수를 이용하여 동일한 슬롯 내에서 이웃하는 셀들의 PBCH와 다른 위치에 할당된다.

- [0045] 예를 들어, MHN 시스템에 있는 셀들이 4개의 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)로 나누어지는 경우, 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)의 값에 모듈러-4 연산하여 나머지 값에 따라서 셀마다 동일한 슬롯 내에서 PBCH가 할당되는 위치가 결정될 수 있다.
- [0046] 즉 (Cell ID mod 4)=0의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 23번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=1의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 22번째 OFDM 심볼부터 25번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되며, (Cell ID mod 4)=2의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 24번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=3의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 21번째 OFDM 심볼까지의 구간, 그리고 26번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당될 수 있다.
- [0047] 도 5에서는 셀 타입 식별자가 CID#0인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 23번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, 셀 타입 식별자가 CID#1인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 22번째 OFDM 심볼부터 25번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되며, 셀 타입 식별자가 CID#2인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 24번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, 셀 타입 식별자가 CID#3인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 21번째 OFDM 심볼까지의 구간, 그리고 26번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되는 것으로 도시하였다.
- [0048] 이때 각 셀의 PBCH 할당 영역이 제1 실시 예에 비해 1/2로 줄었기 때문에 PBCH는 제1 실시 예에 비해 2배의 전송 전력으로 전송될 수 있다.
- [0049] 이와 같이 함으로써, 이웃하는 셀 간의 PBCH가 동일 슬롯 내 서로 다른 위치에 할당되므로, 인접 셀간의 PBCH의 간섭을 완화시킬 수 있다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- [0051] 도 6을 참고하면, 각 셀의 PBCH는 도 5와 유사하게 셀 타입 식별자와 셀 타입 개수를 이용하여 동일한 슬롯 내에서 이웃하는 셀들의 PBCH와 다른 위치에 할당된다. 다만, 각 셀의 PBCH는 동일한 슬롯 내에서 이웃하는 셀들의 PBCH와 중첩되는 구간이 없다는 점이 도 5의 제2 실시 예에 따른 할당 방법과 다를 수 있다.
- [0052] 예를 들어, MHN 시스템에 있는 셀들이 4개의 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)로 나누어지는 경우, 셀 타입 식별자 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)의 값에 모듈러-4 연산한 나머지 값에 따라서 셀마다 동일한 슬롯 내에서 PBCH가 할당되는 위치가 결정될 수 있다.
- [0053] 즉 (Cell ID mod 4)=0의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 21번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=1의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 22번째 OFDM 심볼부터 23번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되며, (Cell ID mod 4)=2의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 24번째 OFDM 심볼부터 25번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=3의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 26번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당될 수 있다.
- [0054] 도 6에서는 셀 타입 식별자가 CID#0인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 21번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, 셀 타입 식별자가 CID#1인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 22번째 OFDM 심볼부터 23번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되며, 셀 타입 식별자가 CID#2인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 24번째 OFDM 심볼부터 25번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, 셀 타입 식별자가 CID#3인 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SLO) 내의 26번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당될 수 있다.
- [0055] 이때 각 셀의 PBCH 할당 영역이 제1 실시 예에 비해 1/4로 줄었기 때문에 PBCH는 제1 실시 예에 비해 4배의 전송 전력으로 전송될 수 있다.
- [0056] 이와 같이 함으로써, 이웃하는 셀 간의 PBCH가 동일 슬롯 내 서로 다른 위치에 할당되므로, 인접 셀간의 PBCH의 간섭을 완화시킬 수 있다.
- [0057] 도 7은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 7을 참고하면, 제4 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법은 도 4와 도 5에서 설명한 할당 방법을 혼용한 방법으로, 각 셀의 PBCH는 셀 타입 식별자 값과 셀 타입 개수를 이용하여 이웃하는 셀들의 PBCH와 다른 슬롯 및 다른 슬롯 내에서 다른 위치에 할당된다.
- [0059] 예를 들어, MHN 시스템에 있는 셀들이 4개의 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)로 나누어지는 경우,

셀 타입 식별자 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)의 값에 모듈러-4 연산한 나머지 값에 따라서 셀마다 PBCH가 할당되는 슬롯의 위치 및 슬롯 내에서 OFDM 심볼의 위치가 결정될 수 있다.

- [0060] 즉 (Cell ID mod 4)=0의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SL0) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 23번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=1의 셀에서 PBCH는 두 번째 슬롯(SL1) 내의 22번째 OFDM 심볼부터 25번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되며, (Cell ID mod 4)=2의 셀에서 PBCH는 세 번째 슬롯(SL2) 내의 24번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=3의 셀에서 PBCH는 네 번째 슬롯(SL3) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 21번째 OFDM 심볼까지의 구간, 그리고 26번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당될 수 있다.
- [0061] 이 경우 또한 각 셀의 PBCH 할당 영역이 제1 실시 예에 비해 1/2로 줄었기 때문에 PBCH는 제1 실시 예에 비해 2배의 전송 전력으로 전송될 수 있다.
- [0062] 이와 같이 함으로써, 이웃하는 셀 간의 PBCH가 동일 슬롯 내 서로 다른 위치에 할당되므로, 인접 셀간의 PBCH의 간섭을 완화시킬 수 있다.
- [0063] 도 8은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- [0064] 도 8을 참고하면, 제5 실시 예에 따른 PBCH 할당 방법은 도 4와 도 6에서 설명한 할당 방법을 혼용한 방법으로, 각 셀의 PBCH는 셀 타입 식별자 값과 셀 타입 개수를 이용하여 이웃하는 셀들의 PBCH와 다른 슬롯 및 다른 슬롯 내에서 다른 위치에 할당된다.
- [0065] 예를 들어, MHN 시스템에 있는 셀들이 4개의 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)로 나누어지는 경우, 셀 타입 식별자 셀 타입 식별자(CID#0, CID#1, CID#2, CID#3)의 값에 모듈러-4 연산한 나머지 값에 따라서 셀마다 PBCH가 할당되는 슬롯의 위치 및 슬롯 내에서 OFDM 심볼의 위치가 결정될 수 있다.
- [0066] 즉 (Cell ID mod 4)=0의 셀에서 PBCH는 첫 번째 슬롯(SL0) 내의 20번째 OFDM 심볼부터 21번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=1의 셀에서 PBCH는 두 번째 슬롯(SL1) 내의 22번째 OFDM 심볼부터 23번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되며, (Cell ID mod 4)=2의 셀에서 PBCH는 세 번째 슬롯(SL2) 내의 24번째 OFDM 심볼부터 25번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당되고, (Cell ID mod 4)=3의 셀에서 PBCH는 네 번째 슬롯(SL3) 내의 26번째 OFDM 심볼부터 27번째 OFDM 심볼까지의 구간에 할당될 수 있다.
- [0067] 이때 각 셀의 PBCH 할당 영역이 제1 실시 예에 비해 1/4로 줄었기 때문에 PBCH는 제1 실시 예에 비해 4배의 전송 전력으로 전송될 수 있다.
- [0068] 이와 같이 함으로써, 이웃하는 셀 간의 PBCH가 동일 슬롯 내 서로 다른 위치에 할당되므로, 인접 셀간의 PBCH의 간섭을 완화시킬 수 있다.
- [0069] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 방송 채널 할당 장치를 나타낸 도면이다.
- [0070] 도 9를 참고하면, 방송 채널 할당 장치(900)는 할당부(910), 전력 결정부(920) 및 송신부(930)를 포함한다. 방송 채널 할당 장치(900)는 각 셀 내에 구현될 수 있으며, 각 셀을 관리하는 중앙 제어 장치 내에 구현될 수도 있다.
- [0071] 할당부(910)는 도 4 내지 도 8을 토대로 설명한 방법으로 하향링크 프레임의 첫 번째 서브프레임에서 PBCH를 할당할 위치를 결정하고, PBCH를 할당한다. 할당부(910)는 해당 셀의 PBCH를 이웃하는 셀들의 PBCH와 다른 위치에 할당하며, 특히 셀 타입 식별자 값과 셀 타입 개수를 이용하여 해당 셀의 PBCH의 할당 위치를 결정할 수 있다.
- [0072] 전력 결정부(920)는 PBCH의 할당 위치를 토대로 PBCH가 할당된 심볼 개수를 확인하고, PBCH가 할당된 심볼 개수에 따라 PBCH의 전송 전력을 결정한다.
- [0073] 송신부(930)는 결정된 위치 및 전송 전력을 토대로 PBCH를 전송한다.
- [0074] 이상에서 설명한 본 발명의 실시 예에 따른 방송 채널 할당 방법 및 장치 중 적어도 일부 기능은 하드웨어로 구현되거나 하드웨어에 결합된 소프트웨어로 구현될 수 있다. 예를 들면, 중앙 처리 유닛(central processing unit, CPU)이나 기타 칩셋, 마이크로프로세서 등으로 구현되는 프로세서가 할당부(910) 및 전력 결정부(920)의 기능을 수행하고, 송신기(transmitter)가 송신부(930)의 기능을 수행할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 실시 예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현되는 것은 아니며, 본 발명의 실시 예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있음

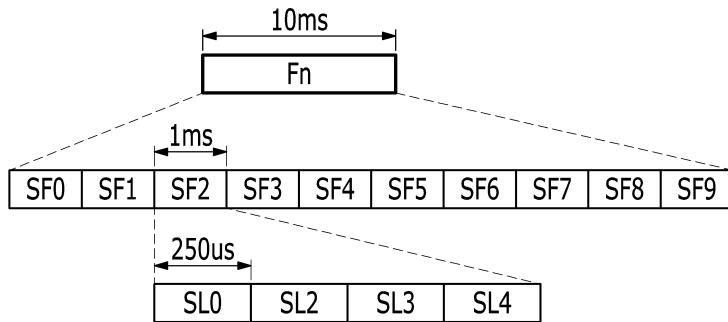
며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시 예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

[0076]

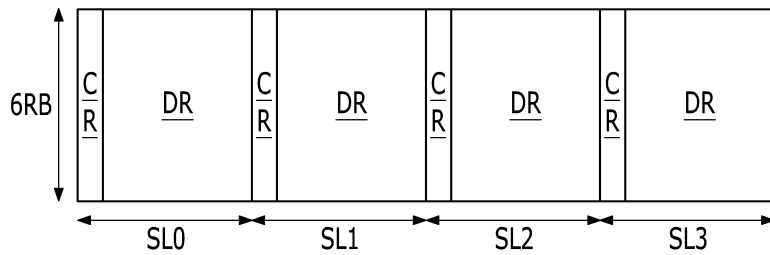
이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면

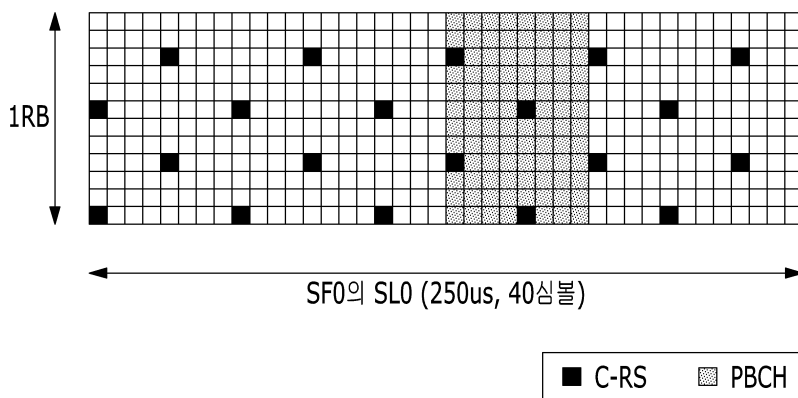
도면1



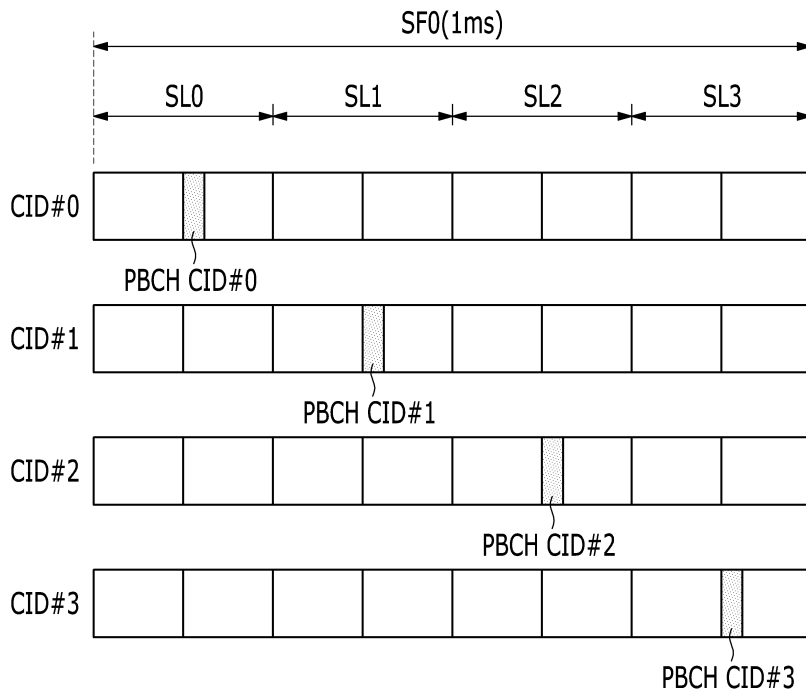
도면2



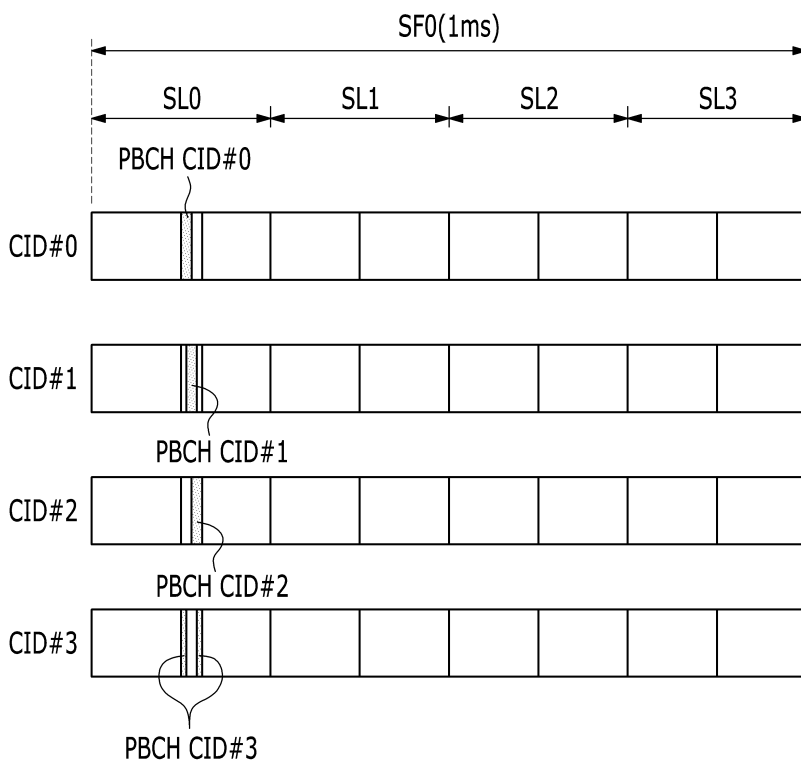
도면3



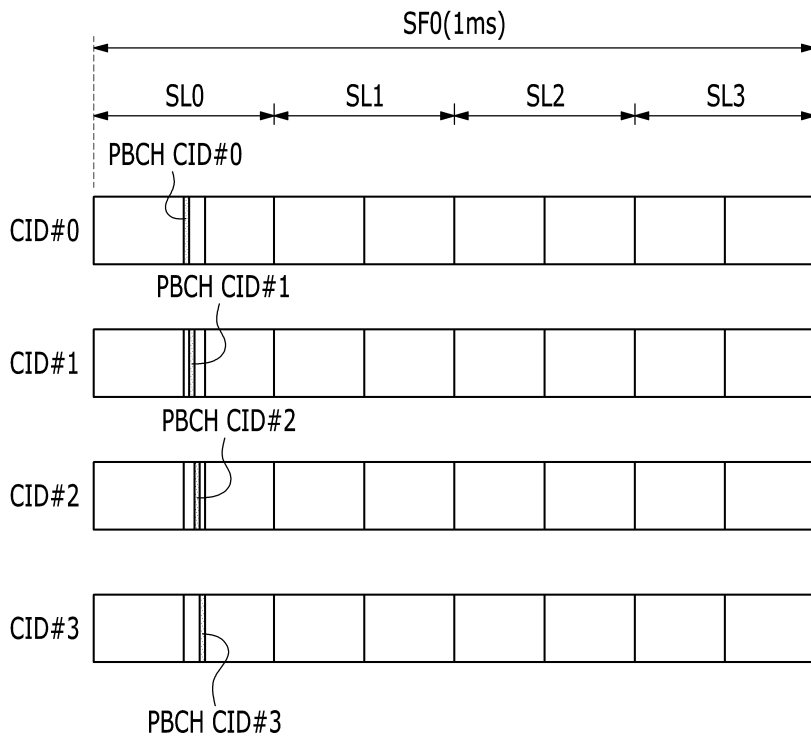
도면4



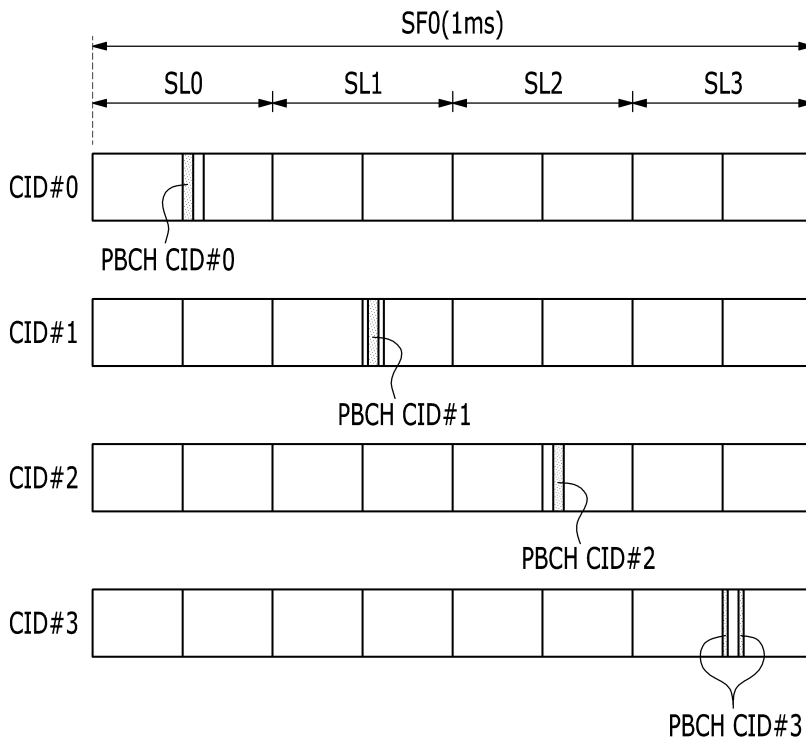
도면5



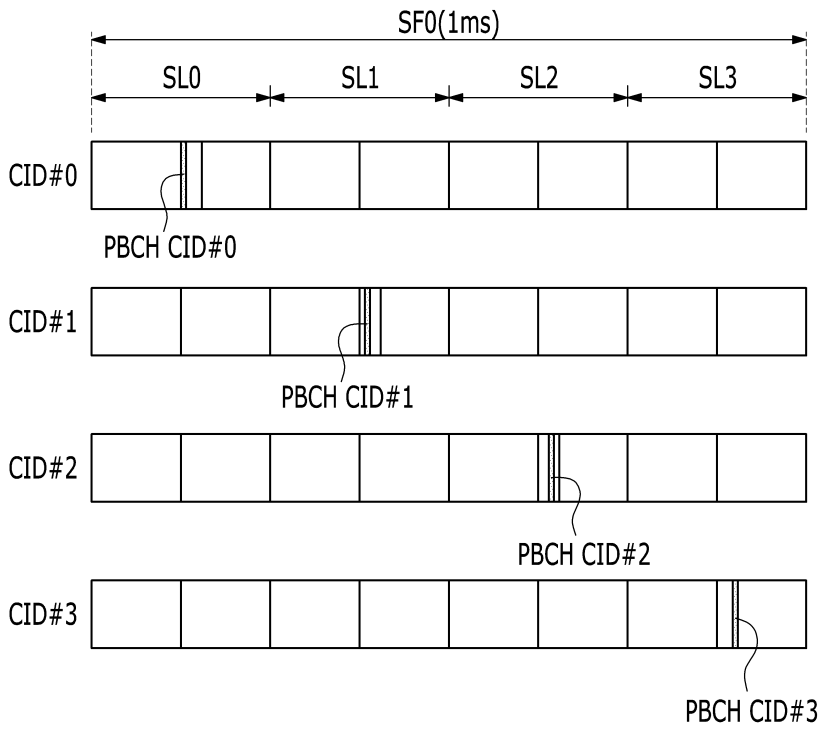
도면6



도면7



도면8



도면9

