



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0118967
(43) 공개일자 2017년10월25일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01) H04W 48/10 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04B 7/2603 (2013.01)
H04B 7/2606 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7029542(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2009년03월10일
심사청구일자 2017년10월13일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2015-7002785
원출원일자(국제) 2009년03월10일
심사청구일자 2015년03월04일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년10월13일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2009/000476</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/112928
국제공개일자 2009년09월17일</p> <p>(30) 우선권주장
61/035,363 2008년03월10일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
애플 인크.
미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인피니트 루프 1</p> <p>(72) 발명자
퐁, 모-한
캐나다 케이0비 1케이0 온타리오 르'오리지날 베이 로드 1578
장, 향
캐나다 케이2지 5제트1 온타리오 네핀 가든게이트웨이 24
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
양영준, 백만기</p> |
|---|--|

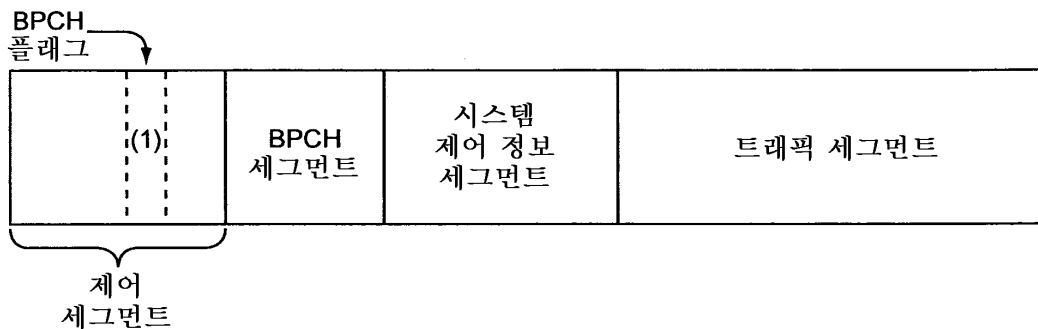
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 무선 시스템의 제어 시그널링 방법

(57) 요약

제어 정보를 효과적으로, 효율적으로 제공하기 위하여, 브로드캐스트 포인터 채널(BPCH)을 이용하여, 서브프레임, 프레임 또는 슈퍼프레임과 같은 주어진 프레임 구조에서 제공되고 있는 제어 정보의 타입 및 아마도 상대적 위치를 식별할 수 있다. 서브프레임(또는, 프레임 또는 슈퍼프레임과 같은 유사한 프레임 엔티티)은 BPCH, 및 제어 정보가 위치할 수 있는 대응하는 시스템 제어 정보 세그먼트를 가질 수 있다. 시스템 제어 정보 세그먼트는 임의의 수의 제어 정보 블록을 가질 수 있으며, 존재하는 각각의 제어 정보 블록은 특정 타입의 제어 정보에 대응할 수 있다. BPCH는 대응하는 시스템 제어 정보 세그먼트 내에 존재하는 제어 정보의 타입, 및 필요하거나 원하는 경우, 다양한 제어 정보의 상대적 위치들을 식별하는 데 사용된다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

H04W 48/10 (2013.01)

H04W 88/08 (2013.01)

(72) 발명자

브르직, 소피

캐나다 케이2지 6씨2 온타리오 네핀 손버리 크레센트 169

노박, 로버트

캐나다 케이2에이 1제트1 온타리오 오타와 리치몬드 로드 1704-465

유안, 준

캐나다 케이2티 1씨7 온타리오 카나타 햄로 크레센트 19

유, 동-생

캐나다 케이2지 5와이9 온타리오 오타와 웨스트포인트 크레센트 31

명세서

청구범위

청구항 1

장치로서,

프로그램 명령어들을 저장하는 메모리; 및

하나 이상의 프로세서

를 포함하고,

상기 프로그램 명령어들은 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금,

하나 이상의 이동국으로 제1 메시지를 전송하기 위하여 적어도 하나의 서브프레임 위치를 결정하고 - 상기 제1 메시지는 액티브 동작 모드 및 아이들 동작 모드 양자에서의 상기 하나 이상의 이동국에 대한 경고 플래그(alert flag)를 포함하고, 상기 하나 이상의 이동국은 상기 적어도 하나의 서브프레임 위치를 모니터링하도록 구성됨 - ;

OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 사용하여 상기 경고 플래그를 전송하고 - 상기 경고 플래그는 제2 제어 정보가 현재 유효한 제1 제어 정보와 상이함을 지시하는 제1 상태로 설정되고, 상기 제2 제어 정보는 미래에 발효됨 - ;

상기 제2 제어 정보에 대응하는 버전 번호를 전송하도록 하고 - 상기 버전 번호는 제어 정보 변경들의 카운트를 나타냄 - ,

상기 경고 플래그가 상기 제1 상태로 설정되어 있는 것은, 상기 버전 번호에 기초하여 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장되었는지 여부를 결정할 것 및 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장되지 않은 경우 상기 제2 제어 정보를 디코딩하고 저장할 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 경고 플래그가 상기 제1 상태로 설정되어 있는 것은 또한, 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장된 경우 상기 제2 제어 정보의 추가 디코딩을 시도하지 않기로 결정할 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하는, 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금,

제3 제어 정보의 디코딩을 시도하지 않을 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하기 위하여 상기 제1 상태로 설정된 상기 경고 플래그를 포함하지 않는 제2 메시지를 차후에 전송하도록 하는, 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 경고 플래그 및 버전 번호는 상기 하나 이상의 이동국의 액티브 동작 모드 및 아이들 동작 모드 양자를 위한 전력 절약을 지원하는데 사용되는, 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 제어 정보는 타입 4 또는 타입 5의 제어 정보이고, 상기 제2 제어 정보는 타입 4 또는 타입 5의 제어 정보인, 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금,

상기 제2 제어 정보의 전송과 관련하여 액션 시간 지시를 전송하도록 하고, 상기 액션 시간 지시는 상기 하나 이상의 이동국이 상기 제2 제어 정보를 사용하는 것을 시작해야 할 때를 지시하는, 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금,

상기 경고 플래그를 반복적으로 전송하고,

상기 하나 이상의 이동국이 상기 반복적으로 전송되는 경고 플래그의 디코딩을 시도할 간격을 전송하도록 하는, 장치.

청구항 8

기지국을 동작시키는 방법으로서,

하나 이상의 이동국으로 제1 메시지를 전송하기 위하여 적어도 하나의 서브프레임 위치를 결정하는 단계 - 상기 제1 메시지는 액티브 동작 모드 및 아이들 동작 모드 양자에서의 상기 하나 이상의 이동국에 대한 경고 플래그를 포함하고, 상기 하나 이상의 이동국은 상기 적어도 하나의 서브프레임 위치를 모니터링하도록 구성됨 - ;

OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 사용하여 상기 경고 플래그를 전송하는 단계 - 상기 경고 플래그는 제2 제어 정보가 현재 유효한 제1 제어 정보와 상이함을 지시하는 제1 상태로 설정되고, 상기 제2 제어 정보는 미래에 발효됨 - ;

상기 제2 제어 정보에 대응하는 버전 번호를 전송하는 단계 - 상기 버전 번호는 제어 정보 변경들의 카운트를 나타냄 -

를 포함하고,

상기 경고 플래그가 상기 제1 상태로 설정되어 있는 것은, 상기 버전 번호에 기초하여 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장되었는지 여부를 결정할 것 및 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장되지 않은 경우 상기 제2 제어 정보를 디코딩하고 저장할 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 경고 플래그가 상기 제1 상태로 설정되어 있는 것은 또한, 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장된 경우 상기 기지국으로부터의 상기 제2 제어 정보의 추가 디코딩을 시도하지 않기로 결정할 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 기지국으로부터의 제3 제어 정보의 디코딩을 시도하지 않을 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하기 위하여 상기 제1 상태로 설정된 상기 경고 플래그를 포함하지 않는 제2 메시지를 차후에 전송하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 경고 플래그 및 버전 번호는 상기 하나 이상의 이동국의 액티브 동작 모드 및 아이들 동작 모드 양자를 위한 전력 절약을 지원하는데 사용되는, 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 제1 제어 정보는 타입 4 또는 타입 5의 제어 정보이고, 상기 제2 제어 정보는 타입 4 또는 타입 5의 제어 정보인, 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 제2 제어 정보의 전송과 관련하여 액션 시간 지시를 전송하는 단계 - 상기 액션 시간 지시는 상기 하나 이상의 이동국이 상기 제2 제어 정보를 사용하는 것을 시작해야 할 때를 지시함 -

를 더 포함하는 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 경고 플래그를 반복적으로 전송하는 단계; 및

상기 하나 이상의 이동국이 상기 반복적으로 전송되는 경고 플래그의 디코딩을 시도할 간격을 전송하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 15

기지국을 동작시키기 위한 비밀시적 메모리 매체로서, 상기 메모리 매체는 프로그램 명령어들을 저장하고, 상기 프로그램 명령어들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금,

하나 이상의 이동국으로 제1 메시지를 전송하기 위하여 적어도 하나의 서브프레임 위치를 결정하고 - 상기 제1 메시지는 액티브 동작 모드 및 아이들 동작 모드 양자에서의 상기 하나 이상의 이동국에 대한 경고 플래그를 포함하고, 상기 하나 이상의 이동국은 상기 적어도 하나의 서브프레임 위치를 모니터링하도록 구성됨 - ;

OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 사용하여 상기 경고 플래그를 전송하고 - 상기 경고 플래그는 제2 제어 정보가 현재 유효한 제1 제어 정보와 상이함을 지시하는 제1 상태로 설정되고, 상기 제2 제어 정보는 미래에 발효됨 - ;

상기 제2 제어 정보에 대응하는 버전 번호를 전송하도록 하고 - 상기 버전 번호는 제어 정보 변경들의 카운트를 나타냄 - ,

상기 경고 플래그가 상기 제1 상태로 설정되어 있는 것은, 상기 버전 번호에 기초하여 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장되었는지 여부를 결정할 것 및 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장되지 않은 경우 상기 제2 제어 정보를 디코딩하고 저장할 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하는, 비밀시적 메모리 매체.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 경고 플래그가 상기 제1 상태로 설정되어 있는 것은 또한, 상기 제2 제어 정보가 이전에 디코딩되고 저장된 경우 상기 제2 제어 정보의 추가 디코딩을 시도하지 않기로 결정할 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하는, 비밀시적 메모리 매체.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금 또한,

상기 기지국으로부터의 제3 제어 정보의 디코딩을 시도하지 않을 것을 상기 하나 이상의 이동국에게 지시하기 위하여 상기 제1 상태로 설정된 상기 경고 플래그를 포함하지 않는 제2 메시지를 차후에 전송하도록 하는, 비밀시적 메모리 매체.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 경고 플래그 및 버전 번호는 상기 하나 이상의 이동국의 액티브 동작 모드 및 아이들 동작 모드 양자를 위한 전력 절약을 지원하는데 사용되는, 비밀시적 메모리 매체.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금 또한,

상기 제2 제어 정보의 전송과 관련하여 액션 시간 지시를 전송하도록 하고, 상기 액션 시간 지시는 상기 하나 이상의 이동국이 상기 제2 제어 정보를 사용하는 것을 시작해야 할 때를 지시하는, 비밀시적 메모리 매체.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금 또한,

상기 경고 플래그를 반복적으로 전송하고,

상기 하나 이상의 이동국이 상기 반복적으로 전송되는 경고 플래그의 디코딩을 시도할 간격을 전송하도록 하는, 비밀시적 메모리 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2008년 3월 10일자로 출원된 미국 특허 가출원 제61/035,363호의 이익을 주장하며, 그 명세서의 전체는 본 명세서에 참고 문헌으로 포함된다.

[0002] 본 발명은 무선 시스템의 제어 시그널링 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 대부분의 무선 통신 시스템에서는, 하나 이상의 기지국이 무선 인터페이스를 통한 임의의 수의 이동국과의 무선 통신을 용이하게 한다. 기지국들과 다양한 이동국들 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 이들 간에는 상당한 양의 정보가 교환되어야 한다. 이러한 정보는 일반적으로 제어 정보로서 정의된다. 무선 도시 영역 네트워크(MAN)를 위한 광대역 무선 액세스 워킹 그룹에 의해 발표된 바와 같은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 표준들에 의해 예시적인 무선 통신 시스템이 정의되어 있다. IEEE 802.16 표준은 일반적으로 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)로서 지칭된다.

[0004] IEEE 802.16 표준에 대한 시스템 요건들은 IEEE 802.16m 표준들에 설명되어 있으며, 많은 다른 무선 통신 시스템에서와 같이, 시스템 액세스, 트래픽 패킷들의 송신 및 수신, 및 하나의 기지국에서 다음 기지국으로의 핸드 오버들에 사용되는 많은 제어 정보는 종종, 이동국들이 실제로 그러한 정보를 수신하는 것이 필요한지에 관계없이, 지경도록 전송되고 재전송된다. 많은 예에서, 이동국들은 슬립 또는 아이들 모드에 있거나, 이미 제어 정보를 수신하고 저장하고 있다. 따라서, 이동국들이 필요로 하지 않거나, 이동국들이 이미 수신한 제어 정보의 과도한 재전송은 제어 부담을 크게 증가시키고, 통신 자원들을 낭비하며, 이동국들이 필요로 하지 않거나 이미

이용 가능한 제어 정보를 수신하고 처리하기 위해 깨어 있어야 하기 때문에 전력 효율을 저하시킨다.

[0005] 따라서, IEEE 802.16 표준들 및 다른 표준들에 의해 정의되는 것들을 포함하는 무선 통신 환경들에서 이동국들에 제어 정보를 더 효율적으로 효과적이고 효율적인 방식으로 배포하기 위한 기술이 필요하다. 이동국들이 이미 수신하였거나 동작과 관련없는 제어 정보를 수신하고 처리해야 하는 필요를 줄이면서, 필요에 따라 제어 정보를 효율적으로 얻는 것을 보장하기 위한 기술이 더 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, IEEE 802.16 표준들 및 다른 표준들에 의해 정의되는 것들을 포함하는 무선 통신 환경들에서 이동국들에 제어 정보를 더 효율적으로 효과적이고 효율적인 방식으로 배포하기 위한 기술이 필요하다. 이동국들이 이미 수신하였거나 동작과 관련없는 제어 정보를 수신하고 처리해야 하는 필요를 줄이면서, 필요에 따라 제어 정보를 효율적으로 얻는 것을 보장하기 위한 기술이 더 필요하다.

과제의 해결 수단

[0007] 제어 정보를 효과적으로, 효율적으로 제공하기 위하여, 브로드캐스트 포인터 채널(broadcast pointer channel; BPCH)을 이용하여, 서브프레임, 프레임 또는 슈퍼프레임과 같은 주어진 프레임 구조에서 제공되고 있는 제어 정보의 타입 및 아마도 상대적 위치를 식별할 수 있다. 서브프레임(또는, 프레임 또는 슈퍼프레임과 같은 유사한 프레이밍 엔티티)은 BPCH, 및 제어 정보가 위치할 수 있는 대응하는 시스템 제어 정보 세그먼트를 가질 수 있다. 시스템 제어 정보 세그먼트는 임의의 수의 제어 정보 블록을 가질 수 있으며, 존재하는 각각의 제어 정보 블록은 특정 타입의 제어 정보에 대응할 수 있다. BPCH는 대응하는 시스템 제어 정보 세그먼트 내에 존재하는 제어 정보의 타입, 및 필요하거나 요구되는 경우, 다양한 제어 정보의 상대적 위치들을 식별하는 데 사용된다.

[0008] 예를 들어, BPCH는 상이한 타입의 제어 정보에 대한 존재 플래그들을 포함할 수 있으며, 존재 플래그들은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 대응 제어 정보의 존재 또는 부재에 따라 설정된다. 프레임에 대한 시스템 제어 정보 세그먼트가 대응 제어 정보 블록들 내에 소정의 제어 정보를 포함하는 경우, BPCH는 이 제어 정보에 대응하는 플래그들을 그러한 정보의 존재를 지시하도록 설정할 수 있으며, 다른 타입의 제어 정보에 대응하는 다른 플래그들은 다른 제어 정보 타입들의 부재를 지시하도록 설정된다. BPCH는 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 대응 제어 정보 블록들의 위치, 길이 등도 제공할 수 있으며, 따라서 이동국은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 제어 정보의 정확한 위치를 결정할 수 있다. 각각의 제어 정보 블록은 제어 정보의 상이한 타입 또는 제어 정보 타입들의 그룹에 대응할 수 있다.

[0009] 이동국들은 서브프레임 내에 어떠한 제어 정보가 존재하는지, 존재하는 제어 정보가 관련 있는지는 물론, 서브프레임 내의 임의의 또는 모든 제어 정보의 위치를 빠르고 효율적으로 결정할 수 있다. 따라서, 이동국은 관련 없는 제어 정보의 디코딩을 방지할 수 있다. 실제로, 이것은 이동국이 그가 서브프레임이 관련 제어 정보를 포함하는지를 결정하였다면 제어 정보와 관련된 서브프레임의 나머지 또는 서브프레임의 적어도 일부를 디코딩할 필요성을 빠르게 평가할 수 있다는 것을 의미한다.

[0010] 이 분야의 전문가들은 첨부 도면들과 관련하여 아래의 상세한 설명을 읽은 후에 본 발명의 범위를 인식할 것이며, 본 발명의 추가 양태들을 알 것이다.

발명의 효과

[0011] 이동국들은 서브프레임 내에 어떠한 제어 정보가 존재하는지, 존재하는 제어 정보가 관련 있는지는 물론, 서브프레임 내의 임의의 또는 모든 제어 정보의 위치를 빠르고 효율적으로 결정할 수 있다. 따라서, 이동국은 관련 없는 제어 정보의 디코딩을 방지할 수 있다. 실제로, 이것은 이동국이 그가 서브프레임이 관련 제어 정보를 포함하는지를 결정하였다면 제어 정보와 관련된 서브프레임의 나머지 또는 서브프레임의 적어도 일부를 디코딩할 필요성을 빠르게 평가할 수 있다는 것을 의미한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 명세서에 포함되고, 그의 일부를 형성하는 첨부 도면들은 본 발명의 여러 양태를 도시하며, 그 설명과 더불어 본 발명의 원리들을 설명하는 데 사용된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 환경의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동국의 블록도이다.

도 4a 및 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브프레임 구조들을 나타내는 도면이다.

도 5a 및 5b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 서브프레임 구조들을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 아래에 설명되는 실시예들은 이 분야의 전문가들이 본 발명을 실시하는 것을 가능하게 하고, 본 발명의 최상 실시 모드를 예시하는 데 필요한 정보를 나타낸다. 첨부 도면들을 고려하여 아래의 설명을 읽을 때, 이 분야의 전문가들은 본 발명의 개념들을 이해할 것이며, 본 명세서에서 구체적으로 다루어지지 않은 그러한 개념들의 응용들을 인식할 것이다. 그러한 개념들 및 응용들은 본 명세서 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 포함된다는 것을 이해해야 한다.
- [0014] 본 발명의 상세들을 탐구하기에 앞서, 본 발명이 이용될 수 있는 예시적인 통신 환경의 개요가 설명된다. 도 1을 특히 참조하면, 기지국 제어기(BSC)(10)가 복수의 셀(12)을 서비스하는 셀룰러 네트워크의 일부가 도시되어 있다. 각각의 셀(12)은 BSC(10)의 제어하에 동작하고 있는 특정 기지국(BS)(14)의 주요 커버리지 영역을 나타낸다. 기지국들(14)은 기지국들(14)의 통신 범위 내에 있는, 따라서 대응 셀(12) 내에 있는 이동국들(MS)(16)과의 임의의 수의 통신 기술을 통한 양방향 통신들을 용이하게 할 수 있다. 셀룰러 네트워크를 통한 통신들은 음성, 데이터 및 미디어 통신들을 지원할 수 있다.
- [0015] 도 2를 특히 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 구성된 기지국(14)이 도시되어 있다. 특히, 기지국(14)은 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA), 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 및 시분할 다중 액세스(TDMA)를 이용하는 전통적인 셀룰러 기술들, 및 근거리 무선 기술들과 같은 임의의 타입의 무선 통신 기술을 지원할 수 있다. 이에 한정되지 않지만, 본 발명의 개념들은 무선 도시 영역 네트워크(MAN)를 위한 광대역 무선 액세스 워킹 그룹에 의해 발표된 바와 같은 IEEE 802.16 표준들에, 그리고 특히 섹션 IEEE 802.16m에서 발표된 바와 같은 IEEE 802.16 표준들에 대한 시스템 요건들에 적용 가능하다. 이러한 표준들의 패밀리는 그 전체가 본 명세서에 참조 문헌으로 포함된다. 특히, IEEE 802.16 표준들의 패밀리에 의해 정의되는 기술은 종종 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)로서 참조된다.
- [0016] 따라서, 기지국(14)은 무선 통신들을 지원하는 임의의 무선 액세스 포인트로서 동작할 수 있다. 기지국(14)은 바람직하게는 유니캐스트, 멀티캐스트 및 브로드캐스트 통신들을 지원할 수 있으며, 이들을 가능하게 하고 제어하는 데 필요한 제어 시그널링을 수행할 수 있을 것이다. 일반적으로, 기지국(14)은 제어 시스템(20), 기저대역 프로세서(22), 송신 회로(24), 수신 회로(26), 하나 이상의 안테나(28) 및 네트워크 인터페이스(30)를 포함한다. 수신 회로(26)는 이동국들(16)에 의해 제공되는 하나 이상의 원격 송신기로부터의 정보를 운반하는 무선 주파수 신호들을 수신한다. 바람직하게는, 저잡음 증폭기 및 필터(도시되지 않음)가 협력하여, 처리할 신호로부터 광대역 간섭을 증폭하여 제거한다. 이어서, 하향 변환 및 디지털화 회로(도시되지 않음)가 필터링되어 수신된 신호를 중간 또는 기저대역 주파수 신호로 하향 변환한 후에 하나 이상의 디지털 스트림으로 디지털화할 것이다.
- [0017] 기저대역 프로세서(22)는 디지털화되어 수신된 신호를 처리하여, 수신된 신호 내에서 운반된 정보 또는 데이터 비트들을 추출한다. 통상적으로, 이러한 처리는 복조, 디코딩 및 에러 정정 동작들을 포함한다. 따라서, 기저대역 프로세서(22)는 일반적으로 하나 이상의 디지털 신호 프로세서(DSP)에서 구현된다. 이어서, 수신된 정보는 네트워크 인터페이스(30)를 통해 코어 네트워크를 향해 전송되거나, 기지국(14)에 의해 서비스되는 다른 이동국(16)을 향해 전송된다. 통상적으로, 네트워크 인터페이스(30)는 기지국 제어기(10)를 통해 코어 네트워크와 상호작용할 것이다.
- [0018] 송신 측에서, 기저대역 프로세서(22)는 제어 시스템(20)의 제어하에 네트워크 인터페이스(30)로부터 음성, 데이터, 또는 제어 정보를 나타낼 수 있는 디지털화된 데이터를 수신한다. 기저대역 프로세서는 전송을 위해 데이터를 인코딩한다. 인코딩된 데이터는 송신 회로(24)로 출력되어, 변조기에 의해 원하는 송신 주파수 또는 주파수들에 있는 캐리어 신호를 변조하는 데에 사용된다. 전력 증폭기(도시되지 않음)가 변조된 캐리어 신호를 송신에 적합한 레벨로 증폭하고, 변조된 캐리어 신호를 매칭 네트워크를 통해 안테나들(28) 중 하나 이상으로 전

송할 것이다.

- [0019] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 구성된 이동국(16)이 도시되어 있다. 이동국(16)은 기지국들(14)에 호환가능한 통신 기술을 지원할 것이다. 이동국(16)은 제어 시스템(32), 기저대역 프로세서(34), 송신 회로(36), 수신 회로(38), 하나 이상의 안테나(40) 및 사용자 인터페이스 회로(42)를 포함한다. 제어 시스템(32)은 동작에 요구되는 필요한 소프트웨어 및 데이터를 저장하기 위한 메모리(44)를 가질 것이다. 수신 회로(38)는 기지국들(14)에 의해 제공되는 하나 이상의 원격 송신기로부터의 정보를 운반하는 무선 주파수 신호들을 수신한다. 바람직하게는, 저잡음 증폭기 및 필터(도시되지 않음)가 협력하여, 처리할 신호로부터 광대역 간섭을 증폭하여 제거한다. 이어서, 하향 변환 및 디지털화 회로(도시되지 않음)가 필터링되어 수신된 신호를 중간 또는 기저대역 주파수 신호로 하향 변환한 후에 하나 이상의 디지털 스트림으로 디지털화할 것이다. 기저대역 프로세서(34)는 디지털화되어 수신된 신호를 처리하여, 수신된 신호 내에서 운반된 정보 또는 데이터 비트들을 추출한다. 통상적으로, 이러한 처리는 복조, 디코딩 및 에러 정정 동작들을 포함한다. 기저대역 프로세서(34)는 일반적으로 하나 이상의 디지털 신호 프로세서(DSP)에서 구현된다.
- [0020] 전송을 위해, 기저대역 프로세서(34)는 제어 시스템(32)으로부터 음성, 데이터, 미디어 또는 제어 정보를 나타낼 수 있는 디지털화된 신호를 수신하고, 기저대역 프로세서(34)는 전송을 위해 인코딩한다. 인코딩된 데이터는 송신 회로(36)로 출력되어, 변조기에 의해 원하는 송신 주파수 또는 주파수들에 있는 캐리어 신호를 변조하는 데에 사용된다. 전력 증폭기(도시되지 않음)가 변조된 캐리어 신호를 전송에 적절한 레벨로 증폭하고, 변조된 캐리어 신호를 매칭 네트워크를 통해 하나 이상의 안테나(40)로 전송할 것이다. 이 분야의 전문가들이 이용 가능한 다양한 변조 및 처리 기술들이 본 발명에 적용될 수 있다.
- [0021] 전체 시스템 동작을 지원하기 위하여 기지국들(14)과 이동국들(16) 사이에 필연적으로 발생하는 제어 시그널링을 향상시키기 위한 다양한 기술들이 본 명세서에 개시된다. 이러한 기술들은 단독으로 또는 결합하여 제어 부담을 줄이고, 전력을 절약하고, 이동국들(16) 및 기지국들(14)에서의 처리 요건들을 줄이고, 더 빠른 네트워크 입장을 허가하고, 네트워크 자원들을 절약하고, 또는 이들의 임의 조합을 행할 수 있다. 제어 시그널링은 기지국들(14) 및 이동국들(16)이 서로 통신하여, 제어 정보로서 참조되는 중요한 정보 및 동작 지시를 교환할 수 있게 한다. 기지국(14)이 일반적으로 통신들을 제어하므로, 제어 정보의 대부분은 기지국들(14)에 의해 이동국들(16)로 배포된다. 제어 정보는 시스템 액세스, 트래픽 패킷들의 송신 및 수신, 핸드오버 등을 제어하는 데 사용될 수 있다.
- [0022] 제어 정보는 사실상 변하므로, 상이한 타입의 제어 정보는 상이한 특성을 갖는다. 예를 들어, 상이한 타입의 제어 정보는 변경의 빈도, 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트인지, 얼마나 강건해야 하는지, 시스템 액세스에 대한 중요성 등과 관련하여 변할 수 있다. 따라서, 상이한 타입의 제어 정보는 상이하게 취급될 수 있다. 아래의 설명은 다양한 타입의 제어 정보를 분류하며, 정보가 어떻게 분류되는지에 기초하여, 그에 따라 제어 정보의 전송을 수행한다.
- [0023] 현재의 최신 기술의 전망을 제공하고, 비효율성을 강조하기 위하여, 스케줄링 제어에 대한 참조가 이루어지고, 시스템 정보가 IEEE 802.16e 표준에서 현재 제공된다. IEEE 802.16e 표준에 따르면, 스케줄링 정보는 MAP 메시지들 내에서 전송되는 반면, 시스템 정보는 개별 업링크 또는 다운링크 채널들에서 전송된다. 또한, 이웃 기지국 정보 및 페이징 정보는 또 다른 개별 메시지들 내에서 브로드캐스트된다. 이러한 정보 중 대다수는 아니더라도 많은 정보는 정보가 실제로 필요한지에 관계없이 주기적으로 재전송된다. 예컨대, 공간 시간 코딩 정보, 레인징 영역 정보 및 고속 피드백 레인징 정의들과 같은 MAP 메시지들 내에서 제공되는 정보의 일부는 반드시 동적일 필요는 없으며, 따라서 부담을 줄이기 위해 덜 빈번하게 전송될 수 있다. 업링크 및 다운링크 채널들에서 제공되는 정보의 일부는 정적이며, 따라서 기지국들(14)에 의해 네트워크에 이미 입장한 이동국들(16)로 주기적으로 브로드캐스트될 필요가 없거나, 많이 감소된 레이트로 브로드캐스트될 수 있다. 그러한 정적 정보는 기지국 식별자, 오퍼레이터 식별자, 서브네트 식별자 및 시분할 이종 비율을 포함할 수 있다.
- [0024] 업링크 및 다운링크 채널들에서 제공되는 정보의 일부는 반 정적이며, 따라서 정보가 변경되지 않은 경우에는 기지국들(14)에 의해 이동국들(16)로 주기적으로 브로드캐스트될 필요가 없거나, 많이 감소된 레이트로 브로드캐스트될 수 있거나, 정보가 변경될 때 브로드캐스트될 수 있다. 그러한 정보는 버스트 프로파일 및 핸드오버 파라미터를 포함할 수 있다. 유사하게, 이웃 기지국들에 대한 정보는 일반적으로 반 정적이며, 정보가 변경되지 않았다고 가정하면, 네트워크에 이미 입장한 이동국들(16)로 주기적으로 브로드캐스트될 필요가 없다. 위로부터, 제어 정보를 제공하거나 갱신할 필요성은 가변적이라는 것을 알 수 있다. 일부 제어 정보는 계속하여 변하는 반면, 다른 제어 정보는 변경된다면 주기적으로만 변경될 수 있다.

- [0025] 일례로서, 제어 정보는 비교적 정적, 반 정적 또는 동적인 것으로 분류될 수 있다. 정적 제어 정보는 비교적 일정하다. 반 정적 제어 정보는 주기적으로 또는 정의된 이벤트에 응답하여 변경될 것이다. 동적 제어 정보는 비교적 계속하여 변경될 수 있는 정보이다.
- [0026] 정적, 반 정적 또는 동적인 것에 관계없이, 통상적으로 제어 정보는 프레임링 구조 내의 정의된 위치들에서 전달되며, 소정의 정보는 프레임 또는 프레임들의 그룹이 전송될 때마다 프레임 또는 프레임들의 그룹 내의 어딘가에서 제공된다. 동적 제어 정보의 연속 제공이 필요할 수 있지만, 최종 전송 이후에 변경되지 않은 정적 및 반 정적 제어 정보의 계속적인 재전송은 처리 및 자원 양자의 관점에서 매우 비효율적이다.
- [0027] 본 발명에서는 효율을 향상시키기 위하여, 상이한 타입의 제어 정보가 상이한 시간에 전송될 수 있다. 예컨대, 이동국(16)이 네트워크에 입장하려고 시도하고 있다는 것을 기지국(14)이 검출한 것에 응답하여 이동국(16)이 초기 시스템 액세스 절차들을 수행하는 데 필요한 필수적인 물리 계층 구성 정보를 제공하는 정적 시스템 와이드 정보를 기지국(14)이 전송하게 함으로써 제어 시그널링 부담을 줄일 수 있다. 이것은 기지국(14)이 네트워크 이벤트들 또는 조건들에 관계없이 각각의 프레임 또는 서브프레임 내에서 그러한 정보를 전송하는 것과는 대조적이다. 물리 계층 구성 정보는 기지국(14)에 의해 지원되는 네트워크에 대한 네트워크 입장을 위해 기지국(14)과의 통신들을 설정하기 위해 이동국(16)에 의해 사용된다. 기지국(14)은 이동국(16)이 물리 계층 구성 정보를 이용하여 초기 시스템 액세스를 수행한 후에 기계 액세스 코드(machine access code; MAC) 또는 다른 상위 계층 구성 정보를 제공하는 정적 시스템 와이드 정보를 전송할 수 있다. 상위 계층 구성 정보는 초기 시스템 액세스에 필요하지 않으며, 전체 시스템 효율을 더 향상시키기 위해 적절한 이동국(16)으로 유니캐스트될 수 있다.
- [0028] 위의 시나리오에서, 기지국(14)은 네트워크에 입장하고 있는 이동국(16)이 업링크 레인징(또는 랜덤 액세스) 절차들을 개시할 때 사용할 업링크 레인징(또는 랜덤 액세스) 정보를 브로드캐스트할 수 있다. 네트워크에 입장하고 있는 이동국(16)은 업링크 레인징(또는 랜덤 액세스) 정보를 수신하고, 이를 이용하여 네트워크 입장을 행하는 데 필요한 업링크 레인징 절차들을 개시할 것이며, 이러한 절차들은 이 분야에 공지된 바와 같은 업링크 레인징 또는 랜덤 액세스 정보에 기초하는 업링크 전송을 수반한다.
- [0029] IEEE 802.16m 표준에서, 프레임링 구조는 다음과 같다. 슈퍼프레임은 4개의 프레임을 포함하며, 20 밀리초마다 전송된다. 각각의 프레임은 8개의 서브프레임을 가지며, 5 밀리초마다 전송된다. 각각의 서브프레임은 일반적으로 5개, 6개 또는 7개의 OFDM 심벌에 대응한다.
- [0030] 이어서, 상이한 타입의 제어 정보의 여러 상이한 카테고리로의 분할 및 대응하는 카테고리들에 기초하는 제어 정보의 배포를 제어하는 예시적인 방법이 제공된다. 다양한 타입의 제어 정보의 전달은 적절한 이벤트, 조건 또는 스케줄링 기준에 기초할 수 있다. 아래의 예에서는 IEEE 802.16m 프레임링 구조가 이용되지만, 이 분야의 전문가들은 이러한 개념들의 상이한 타입의 프레임링 구조들에 대한 적용 가능성을 인식할 것이다.
- [0031] 타입 1 제어 정보는 정적인 것으로 간주되며, 기지국(14)으로부터 수신되는 다운링크 물리 계층 프레임들/서브프레임들을 디코딩하기 위해 이동국(16)에 의해 사용되는 필수적인 시스템 와이드 물리 계층 정보에 대응한다. 예시적인 제어 정보는 대역폭 구성 정보, CP 크기, 멀티 캐리어 구성 정보, 시스템 시간, 시분할 이중(TDD) 비율 정보, 가드 톤(guard tone) 등을 포함한다. 타입 1 제어 정보는 일반적으로 네트워크 입장 동안 고속 초기 액세스에 필요한 정적 시스템 와이드 전개 고유 파라미터들(static system-wide deployment specific parameters)을 포함한다. 이동국들(16)은 서빙(serving) 기지국 또는 기지국들(14)과의 동기화 후에 타입 1 정보를 디코딩할 수 있어야 한다. 타입 1 제어 정보는 매우 높은 신뢰성으로 전달되어야 하며, 주기적으로 또는 초기 레인징 이벤트와 관련하여 브로드캐스트될 수 있다. 주기적으로 브로드캐스트되는 경우, 정보는 슈퍼프레임 내의 고정 자원 위치에서 운반되어야 한다. 초기 레인징 이벤트와 관련하여 브로드캐스트되는 경우, 제어 정보의 존재 또는 부재가 브로드캐스트 포인터 채널(BPCH)에 의해 시그널링되며, 이는 아래에 더 상세히 설명된다.
- [0032] 타입 2 제어 정보는 의사 동적(또는 적극적 반 정적)인 것으로 간주되며, 슈퍼프레임마다 변경될 수 있지만, 서브프레임마다 변경되지 않거나, 슈퍼프레임의 임의의 서브프레임 내에서 제공될 수도 있다. 타입 2 정보는 다운링크 물리 계층 프레임들/서브프레임들을 디코딩하기 위해 이동국(16)에 의해 사용되는 필수적인 섹터 와이드 물리 계층 정보에 대응한다. 타입 2 정보는 채널화 정보, 레거시 및 802.16m 자원 분할 정보, 서브프레임 제어 구성 정보, 슈퍼프레임 구성 제어 정보 등을 포함할 수 있다. 채널화 정보는 다이버시티 존들의 분할, 국지화된 존 및 정보, 파일럿 구조 및 정보 등과 관련될 수 있다. 타입 2 정보는 이동국들(16)이 IEEE 802.16 표준들에서 발표된 바와 같은 고속 초기 액세스 절차들을 용이하게 할 수 있게 하는 초기 레인징 영역 또는 코드 정보

도 포함할 수 있다. 타입 2 제어 정보는 일반적으로 네트워크 입장 및 핸드오버 동안 고속 초기 액세스에 필요하므로, 이동국(16)은 이 정보를 동기화 및 타입 1 정보의 수신 후에 디코딩할 수 있어야 한다. 지시되는 바와 같이, 타입 1 정보는 아마도 수퍼프레임마다 변경될 수 있으며, 따라서 수퍼프레임마다 수퍼프레임 내의 고정 자원 위치에서 또는 수퍼프레임들의 경계들에서 주기적으로 브로드캐스트되어야 하며, 고정 자원 위치는 이동국(16)에게 알려진다. 타입 1 정보와 같이, 타입 2 정보도 매우 높은 신뢰성으로 전달되어야 한다.

[0033] 타입 3 제어 정보는 정적인 것으로 간주되며, 기지국 식별자, 오퍼레이터 식별자, 서브네트 식별자 등과 같은 비 물리 계층 시스템 정보에 대응한다. 이 제어 정보는 이동국들(16)로 주기적으로 브로드캐스트될 필요가 없으며, 초기 네트워크 입장 절차들 동안에 이동국들(16)로 유니캐스트될 수 있다. 또한, 이 정보는 수퍼프레임, 프레임 또는 서브프레임 내의 고정 자원 위치에서 제공될 필요가 없다.

[0034] 타입 4 제어 정보는 핸드오버 파라미터, 전력 제어 파라미터, 고속 피드백 영역 정보, 레인징 영역 정보 등과 같은 반 정적 물리 계층 또는 MAC 계층 구성 정보이다. 타입 4 제어 정보는 100 밀리초보다 작은 주기로 변경되고 갱신될 필요가 있을 수 있는 동적 제어 정보와 달리 초, 분, 또는 시 정도로 비교적 느리게 변경될 수 있다. 네트워크에 이미 입장한 이동국들(16)에 대해, 정보가 변경되지 않았다고 가정하면, 타입 4 정보를 빈번하게 브로드캐스트할 필요가 없다. 제어 채널의 설계는 이동국(16)의 슬립 및 아이들 모드들에 대해 효율적인 절전을 지원하면서, 시스템 구성의 임의의 변경들이 이동국(16)에 의해 적시에 수신되는 것을 보장해야 한다. 초기 네트워크 입장을 수행하고 있는 이동국들(16)에 대해, 기지국(14)이 특정 이동국(16)과의 초기 레인징 절차들을 이미 완료한 후에, 타입 4 정보가 네트워크 입장을 촉진하기 위해 네트워크 입장 동안 각각의 이동국(16)으로 유니캐스트 메시지로 전송될 수 있다.

[0035] 타입 5 제어 정보는 서빙 기지국(14)과 관련된 이웃 기지국들(14)의 또는 그들과 관련된 정보와 관련된다. 타입 5 정보는 타입 3 정보에 대응하는 정적 정보 또는 타입 4 정보에 대응하는 반 정적 정보를 포함할 수 있다. 타입 5 제어 정보는 주기적으로 또는 이벤트에 응답하여 브로드캐스트될 수 있다. 타입 5 제어 정보는 또한 이동국(16)을 현재 서빙하고 있는 기지국들(14)의 액티브 세트에 이웃 기지국(14)을 추가하기를 원하는 임의의 이동국(16)으로 유니캐스트될 수 있다.

[0036] 타입 6 제어 정보는 반 정적이고 이벤트 기반(event driven)일 수 있는 페이징 정보이다. 고속 페이징 또는 정규 페이징 정보인지에 관계없이, 타입 6 제어 정보는 일반적으로 주기적이 아니며, 일반적으로 네트워크에 입장하는 적어도 하나의 이동국(16)과 관련하여 페이징할 하나 이상의 이동국(16)이 존재할 때마다 브로드캐스트되어야 한다.

[0037] 타입 7 제어 정보는 동적이며, MCS, 다중 입력 다중 출력(MIMO) 모드, 사용자 식별자, 자원 할당 등과 같은 다운링크 및 업링크 자원 할당 및 트래픽 버스트 할당 정보와 관련된다. 타입 7 제어 정보는 업링크 트래픽의 긍정 수신 응답(ACK) 및 부정 수신 응답(NAK)은 물론, 업링크 트래픽에 대한 전력 제어 정보도 포함할 수 있다. 타입 7 제어 정보는 서브프레임마다 변경될 수 있으며, 트래픽 버스트가 유니캐스트되는 경우에는 이동국(16)으로 유니캐스트되거나, 트래픽 버스트가 멀티캐스트/브로드캐스트되는 경우에는 이동국들(16)의 그룹으로 멀티캐스트/브로드캐스트될 수 있다. 기지국(14)에 의해 서빙되고 있는 하나 이상의 이동국(16)에 대한 자원 위치 정보는 이동국들(16)의 그룹으로 멀티캐스트될 수 있다.

[0038] 제어 정보를 효과적으로, 효율적으로 제공하기 위하여, 브로드캐스트 포인터 채널(BPCH)을 이용하여, 서브프레임, 프레임 또는 수퍼프레임과 같은 주어진 프레임 구조에서 제공되고 있는 제어 정보의 타입 및 아마도 상대적 위치를 식별한다. 동작에 있어서, 기지국(14)은 각각의 서브프레임에서 제공할 제어 정보를 식별하고, 서브프레임들을 생성하고, 서브프레임들을 순차적으로 전송할 것이다. 예를 들어, 임의의 하나 이상의 제어 정보 타입 1, 3, 4, 5 및 6에 대응하는 제어 정보가 IEEE 802.16m 프레임 구조에서 서브프레임 또는 수퍼프레임 경계 내에 존재할 수 있는 것으로 가정한다. 따라서, 타입 3 및 4 제어 정보는 제1 서브프레임에서 제공될 수 있으며, 타입 1 제어 정보는 타입 3 및 4 제어 정보를 포함하지 않을 수 있는 후속 서브프레임에서 제공될 수 있다. 일 구성에서, 타입 2 및 7 정보는 BPCH에 의해 식별되지 않는다.

[0039] 서브프레임(또는, 프레임 또는 수퍼프레임과 같은 유사한 프레임 엔티티)은 BPCH, 및 제어 정보가 존재할 수 있는 대응하는 시스템 제어 정보 세그먼트를 구비할 수 있다. 전술한 바와 같이, 모든 서브프레임이 BPCH를 가질 필요는 없으며, 시스템 제어 정보 세그먼트에서 제공되는 제어 정보는 변경될 수 있다. 시스템 제어 정보 세그먼트는 임의 수의 제어 정보 블록들을 가질 수 있으며, 존재하는 각각의 제어 정보 블록은 특정 타입의 제어 정보에 대응할 수 있다. BPCH는 대응하는 시스템 제어 정보 세그먼트 내에 존재하는 제어 정보의 타입, 및 필요하거나 원하는 경우에는 상이한 제어 정보의 상대 위치들을 식별하는 데 사용된다. 예를 들어, BPCH는 상

이한 타입의 제어 정보에 대한 존재 플래그들을 포함할 수 있으며, 존재 플래그들은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 대응 제어 정보의 존재 또는 부재에 따라 설정된다. 프레임에 대한 제어 정보 세그먼트가 대응하는 제어 정보 블록들 내에 타입 3, 4 및 5 제어 정보를 포함하는 경우, BPCH는 타입 3, 4 및 5 제어 정보에 대응하는 플래그들을 그러한 정보의 존재를 지시하도록 설정할 수 있으며, 다른 타입의 제어 정보에 대응하는 다른 플래그들은 다른 정보 타입들의 부재를 지시하도록 설정된다. BPCH는 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 대응 제어 정보 블록들의 위치, 길이 등도 제공할 수 있으며, 따라서 이동국(16)은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 제어 정보의 정확한 위치를 결정할 수 있다. 각각의 제어 정보 블록은 제어 정보의 상이한 타입 또는 제어 정보 타입들의 그룹에 대응할 수 있다.

[0040] 이러한 구성에서, 이동국들(16)은 서브프레임 내에 어떠한 제어 정보가 존재하는지, 존재하는 제어 정보가 관련 있는지는 물론, 서브프레임 내의 임의의 또는 모든 제어 정보의 위치를 빠르고 효율적으로 결정할 수 있다. 따라서, 이동국(16)은 관련 없는 제어 정보의 디코딩을 방지할 수 있다. 실제로, 이것은 이동국(16)이 그가 서브프레임이 관련 제어 정보를 포함하는지를 결정하였다면 제어 정보와 관련된 서브프레임의 나머지 또는 서브프레임의 적어도 일부를 디코딩할 필요성을 빠르게 평가할 수 있다는 것을 의미한다.

[0041] 관련 제어 정보가 서브프레임 내에 존재하고 관련 있는지를 효율적으로 결정하는 능력은 이동국(16)이 액티브 상태가 아니라 슬립 또는 아이들 모드에 있을 때 특히 이롭다. 이것은 BPCH를 모니터링함으로써 달성될 수 있다. 이러한 모드들에서, 이동국(16)은 음성, 데이터 또는 미디어 통신들의 지원에 능동적으로 관여하지 못하지만, 주기적으로 깨어나서 관련 제어 정보를 취득하거나 검사할 것이다. 모니터링되고 있는 서브프레임 내의 BPCH가 제어 정보가 존재하지 않거나, 제어 정보가 존재하지만, 그 특정 이동국(16)과 관련이 없음을 지시하는 경우, 이동국(16)은 존재하지만 관련 없는 임의의 제어 정보는 물론, 서브프레임의 다른 부분들에서 제공될 수 있는 임의의 자원 및 할당 정보(타입 7)를 포함하는 서브프레임의 나머지를 디코딩할 필요 없이 슬립 또는 아이들 모드로 빠르게 복귀할 수 있다. 이동국(16)이 슬립 모드 또는 아이들 모드로 빨리 복귀할 수 있을수록, 더 많은 전력이 보존된다.

[0042] 서브프레임 내의 BPCH가 제어 정보가 존재함을 지시하고, 이동국(16)이 존재하는 제어 정보가 그 이동국(16)과 관련 있는 것으로 결정할 때, 이동국(16)은 제어 정보를 디코딩할 수 있다. 소정의 구성들에서, 이동국(16)은 관련 있는 제어 정보만을 선택적으로 디코딩할 수 있으며, 따라서 시스템 제어 정보 세그먼트가 관련된 제어 정보 및 관련 없는 제어 정보 양자를 가질 때, 이동국(16)은 관련 없는 제어 정보는 물론, 서브프레임의 다른 부분들에서 제공될 수 있는 임의의 자원 및 할당 정보(타입 7)를 디코딩하지 않고 관련된 제어 정보를 디코딩할 수 있다. 관련 없는 제어 정보를 디코딩해야 할 필요를 없애므로써, 이동국(16)은 전력을 더 절약할 수 있다. 또한, 할당된 제어 정보 블록들 내인지 아닌지에 관계없이, 상이한 타입의 제어 정보가 존재하는 경우, BPCH는 이동국(16)이 관련 제어 정보의 위치를 결정하기에 충분한 정보를 제공하여, 관련 없는 제어 정보를 디코딩해야 할 필요를 회피할 수 있다. 따라서, 이동국(16)은 BPCH에 기초하여 서브프레임 내에 존재하는 임의의 제어 정보의 전부 또는 일부를 선택적으로 디코딩할 수 있다. 중요하게도, 모든 서브프레임이 특정 타입의 제어 정보는 물론이고, 시스템 제어 정보 세그먼트 내에 제어 정보를 가질 필요는 전혀 없다.

[0043] 제어 정보와 같이, BPCH는 각각의 서브프레임 내에 존재하거나 존재하지 않을 수 있다. 아래의 예들은 BPCH의 존재를 검출하기 위한 두 가지 구성을 예시한다. 제1 구성에 대해 도 4a 및 4b를 참조한다. 이 구성에서, 서브프레임은 제어 세그먼트, 옵션인 BPCH 세그먼트, 옵션인 시스템 제어 정보 세그먼트 및 트래픽 버스트들에 대한 트래픽 세그먼트를 포함한다. 제어 세그먼트는 트래픽 버스트들에 대한 서브프레임 내의 자원들의 분할과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 제어 세그먼트는 이동국(16)에게 알려진 고정된 길이 및 위치를 가질 수 있다. 제어 세그먼트는 공지 방식으로 인코딩되고 변조된다. 트래픽 세그먼트는 트래픽 버스트들에 대한 자원들의 할당을 정의하는 정보를 지닌다.

[0044] 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 BPCH의 존재 또는 부재, 및 아마도, 존재할 경우에, 이어지는 제어 정보의 타입 및 위치를 지시하는 BPCH 존재 플래그가 서브프레임의 제어 세그먼트에 추가된다. 존재할 때, BPCH는 이동국(16)에 알려지는 고정된 길이 및 위치를 가질 수 있다. 또한, BPCH는 공지 방식으로 인코딩되고 변조될 수 있다. 동작에 있어서, 이동국(16)은 다음과 같이 서브프레임을 처리할 것이다. 먼저, 이동국(16)은 제어 세그먼트를 디코딩하고, BPCH 존재 플래그를 분석하여, 서브프레임이 BPCH를 포함하는지를 결정한다. BPCH 존재 플래그(1)가 도 4a에서와 같이 서브프레임 내에 BPCH가 존재하는 것으로 지시하는 경우, 이동국(16)은 BPCH를 디코딩하고 처리하며, 따라서 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 모든 제어 정보 또는 임의의 관련 제어 정보가 디코딩될 수 있다. 이어서, 임의의 관련 제어 정보는 이동국(16)에 의해 필요에 따라 사용된다. 트래픽 세그먼트 내의 나머지 자원들은 트래픽 버스트들을 위한 것이며, 제어 세그먼트 내의 정보에 기초하여 분할된다. 이

동국(16)은 제어 세그먼트 정보를 고려하여 트래픽 버스트들을 전통적인 방식으로 처리할 것이다.

[0045] 존재 플래그(0)가 도 4b에서와 같이 서브프레임 내에 BPCH가 존재하지 않음을 지시하는 경우, 이동국(16)은 BPCH 및 관련 시스템 제어 정보 세그먼트가 서브프레임 내에 존재하지 않음을 인식할 것이다. 트래픽 세그먼트 내의 나머지 자원들은 트래픽 버스트들을 위한 것이며, 제어 세그먼트 내의 정보에 기초하여 분할된다. 이동국(16)은 제어 세그먼트 정보를 고려하여 트래픽 버스트들을 전통적인 방식으로 처리할 것이다.

[0046] 전술한 구성에서는, BPCH, 및 따라서 시스템 제어 정보 세그먼트가 서브프레임 내에 존재하는지를 지시하는 BPCH 존재 플래그가 제어 세그먼트 내에 제공된다. 도 5a 및 5b의 구성에서는, BPCH 존재 플래그가 사용되지 않는다. BPCH가 존재하는 경우, BPCH는 서브프레임 내의 고정 위치에 제공되고 고정 길이를 갖는 것은 물론, 고정 변조 및 코딩 스킴을 구비할 것이다(도 5a). 동작에 있어서, 이동국(16)은 먼저 그가 BPCH를 발견할 것으로 예상하는 서브프레임 내의 위치에서 BPCH를 디코딩하려고 시도한다. 디코딩에 성공한 경우, BPCH에서 제공되는 정보는 이동국(16)이 전술한 바와 같이 시스템 제어 정보 세그먼트에서 제공되는 모든 또는 관련 제어 정보를 식별하고 디코딩할 수 있게 할 것이다. 디코딩에 성공하지 못한 경우, 이동국(16)은 BPCH가 존재하지 않고, 따라서 제어 세그먼트 내에는 제어 정보가 제공되지 않는 것으로 결정할 것이다(도 5b). 이어서, 이동국(16)은 제어 세그먼트 및 서브프레임의 트래픽 세그먼트에서 제공되는 트래픽 버스트들의 디코딩을 진행할 것이다.

[0047] 정보 타입 4 및 5는 물론, 아마도 타입 2와 같은 반 정적인 제어 정보의 경우, 기지국(14)은 이동국들이 변경 또는 갱신되지 않은 제어 정보를 디코딩해야 할 필요를 회피함으로써 추가 절전을 가능하게 하기 위해 제어 정보의 변경 시기에 관하여 이동국들(16)에 통지하는 단계들을 취할 수 있다. 제어 정보, 버전 정보, 및 제어 정보에 대한 액션 시간이 동일 또는 상이한 메시지들 내에서 동일 또는 상이한 시간에 기지국(14)에서 이동국들(16)로 전송될 수 있다. 제어 정보가 갱신될 때, 새로운 버전 번호가 제어 정보에 할당되며, 따라서 제어 정보의 각각의 버전이 식별되고 추적될 수 있다. 버전 번호는 본 명세서에서 시스템 구성 변경 카운트(system configuration change count; SCCC)로서 참조된다. 액션 시간은 구성 정보가 효력을 나타내거나 유효해야 할 때를 식별한다. 일반적으로, 제어 정보는 이동국(16)에 의해 다운로드되어 액션 시간에 구현된다. 액션 시간까지, 이동국(16)은 제어 정보의 이전 버전을 사용할 것이다.

[0048] 일 구성에서, 이동국(16)은 현재 유효한 현재의 제어 정보는 물론, 미래에 지정된 액션 시간에 유효해질 새로운 제어 정보를 제어 시스템(32)의 메모리(44)에 저장할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 현재의 제어 정보(CI(A))는 제1 SCCC(SCCC(A))를 갖는 반면, 새로운 제어 정보(CI(B))는 제1 SCCC와 상이한 제2 SCCC(SCCC(B))를 갖는다. 주기적으로 그리고 빈번하게, 기지국(14)은 유효한 현재의 제어 정보를 식별하기 위해 현재의 SCCC를 전송하는 것은 물론, 새로운 제어 정보(현재의 제어 정보와 상이함)가 기지국(14)에 의해 제공되고 있는지를 지시하기 위해 시스템 구성 변경 경고(system configuration change alert; SCCA) 플래그를 전송할 수 있다. 또한, 새로운 제어 정보는 일반적으로 미래에 발생하도록 스케줄링되는 제어 정보이다. 예컨대, SCCC 및 SCCA 플래그는 슈퍼프레임마다 대응하는 슈퍼프레임 구성 제어(타입 2) 정보 내에서 제공될 수 있다.

[0049] 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 현재의 SCCC 값을 검출함으로써, 이동국(16)은 유효하고 현재 사용중이어야 하는 현재의 제어 정보를 인식한다. 이동국(16)이 현재의 제어 정보를 수신하고 저장하였다고 가정하면, 이동국(16)은 새로운 제어 정보가 다운로드되고 새로운 제어 정보로 스위칭할 액션 시간이 될 때까지 현재의 제어 정보를 사용할 것이다. 액션 시간이 되었을 때, 새로운 제어 정보는 현재의 제어 정보가 될 것이다. 이동국(16)이 사용되고 있는 것과 상이한 제어 정보에 대응하는 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 SCCC 값을 검출하는 경우, 이동국(16)은 적절한 제어 정보가 메모리(44)에서 이용 가능한 경우에 그러한 적절한 제어 정보로 스위칭하거나, 또는 기지국(14)으로의 업링크 전송들을 중지하고 기지국(14)으로부터의 다운링크 전송들로부터 적절한 제어 정보를 디코딩하려고 시도할 것이다. 적절한 제어 정보가 복구되면, 이동국(16)은 기지국(14)으로의 업링크 전송들을 재개할 것이다.

[0050] SCCA 플래그를 모니터링함으로써, 이동국(16)은 기지국(14)이 현재의 제어 정보 대신에 궁극적으로 사용될 새로운 제어 정보를 브로드캐스트하고 있는지를 결정할 수 있다. SCCA 플래그가 새로운 제어 정보가 브로드캐스트되고 있는 것을 지시하는 경우, 이동국(16)은 새로운 제어 정보가 성공적으로 디코딩되어 메모리(44)에 저장될 때까지 관심 있는 제어 정보를 포함하는 현재 및 후속 서브프레임들 내의 브로드캐스트 메시지들을 디코딩하려고 시도할 것이다.

[0051] 액티브 또는 정상 모드에서 동작할 때, 이동국(16)은 절전 노력들을 지원하기 위해 다음과 같이 동작할 수 있다. 다음 동작은 이동국(16)이 기지국(14)에 의해 현재 제공되고 있는 현재의 SCCC에 대응하는 현재의 제어

정보를 이용하고 있는 것으로 가정한다. SCCA 플래그가 새로운 제어 정보가 브로드캐스트되고 있지 않은 것을 지시하는 경우, 이동국(16)은 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 대응 제어 정보를 디코딩할 필요가 없다. SCCA 플래그가 새로운 제어 정보가 브로드캐스트되고 있음을 지시하고, 그리고 이동국(16)이 새로운 SCCC와 관련된 새로운 제어 정보를 이전에 성공적으로 디코딩한 경우, 이동국(16)은 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 새로운 제어 정보를 디코딩할 필요가 없다. 따라서, 새로운 제어 정보를 포함하는 소정의 서브프레임들 또는 그의 부분들은 디코딩될 필요가 없다. SCCA 플래그가 새로운 제어 정보가 브로드캐스트되고 있음을 지시하고, 그리고 이동국(16)이 새로운 SCCC와 관련된 새로운 제어 정보를 이전에 성공적으로 디코딩하지 못한 경우, 이동국(16)은 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 새로운 제어 정보를 디코딩해야 한다. 그러한 디코딩은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 원하는 제어 정보의 존재 및 위치를 결정하기 위해 BPCH를 디코딩하는 것을 수반할 수 있다. 따라서, 새로운 제어 정보를 제공하는 소정의 서브프레임들 또는 그의 부분들은 디코딩되어야 한다.

[0052] 슬립 또는 아이들 모드에서 동작할 때, 이동국(16)은 절전 노력들을 지원하기 위해 다음과 같이 동작할 수 있다. 기지국(14)은 주기적으로 제어 정보를 전송할 것이다. 이동국(16)은 주기적으로, 기지국(14)에 의해 설정되는 주기로 깨어나서(wake up), 대응하는 제어 정보 내에서 전송되고 있는 현재의 SCCC 및 SCCA 플래그를 디코딩하려고 시도할 것이다. 바람직하게는, 깨어있는 시간들(wake up times)은 기지국(14)에 의해 SCCC 및 SCCA 플래그가 브로드캐스트되고 있는 시간과 일치할 것이다.

[0053] 이동국(16)이 브로드캐스트되고 있는 SCCC가 이동국(16)이 저장하고 있는 제어 정보에 대한 SCCC와 상이한 것을 검출하는 경우, 이동국(16)은 현재의 서브프레임 동안 깨어나고, 후속하는 서브프레임들 동안 계속 깨어있어서, 기지국(14)에 의해 브로드캐스트되고 있는 SCCC에 대응하는 현재의 제어 정보를 취득해야 한다. 그러한 디코딩은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 원하는 제어 정보의 존재 및 위치를 결정하기 위해 BPCH를 디코딩하는 것을 수반할 수 있다. 현재의 제어 정보가 얻어지면, 이동국(16)은 현재의 제어 정보를 구현하고, 업링크 전송들을 시작하거나, 슬립 또는 아이들 모드로 복귀할 것이다.

[0054] 이동국(16)이 기지국(14)에 의해 브로드캐스트되고 있는 SCCC에 기초하여 현재의 제어 정보를 갖고 있고 이를 사용하고 있는 경우, 슬립 또는 아이들 모드 동안 절전을 향상시키기 위해 다음 동작이 제공될 수 있다. SCCA 플래그가 새로운 제어 정보가 브로드캐스트되고 있음을 지시하고, 그리고 이동국(16)이 새로운 SCCC와 관련된 새로운 제어 정보를 이전에 성공적으로 디코딩하지 못한 경우, 이동국(16)은 현재의 서브프레임 동안 깨어나서, 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 새로운 제어 정보를 디코딩할 때까지 계속 깨어있을 수 있다. 또한, 그러한 디코딩은 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 원하는 제어 정보의 존재 및 위치를 결정하기 위해 BPCH를 디코딩하는 것을 수반할 수 있다. SCCA 플래그가 새로운 제어 정보가 브로드캐스트되고 있지 않음을 지시하는 경우, 이동국(16)은 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 대응 제어 정보를 디코딩할 필요가 없으며, 이동국(16)이 정상 슬립 윈도우 또는 페이징 불가 윈도우(paging unavailable window) 내에 있다고 가정하면, 후속 서브프레임들을 디코딩하지 않고, 슬립 또는 아이들 모드로 복귀할 수 있다.

[0055] 위로부터, 제어 정보는 제어 정보의 특성들, 이동국(16)의 동작 모드 등에 따라 분류될 수 있고, 상이한 시간에 전달될 수 있다. 다음은 이동국(16)이 네트워크에 입장하고, 따라서 특정 기지국(14)이 트래픽 통신들을 개시하는 것을 가능하게 하기 위한 두 가지 예를 제공한다. 전술한 예시적인 카테고리들이 사용된다. 제1 예에서, 다운링크 물리 계층 프레임들 또는 서브프레임들을 디코딩하기 위한 필수적인 시스템 와이드 물리 계층 정보로서 정의되는 실질적으로 정적인 타입 1 정보가 기지국(14)의 범위 내에 있는 이동국(16)에 의한 통신들을 개시하기 위한 액션들에 의해 유발되는 초기 레인징 이벤트에 응답하여 브로드캐스트되는 것으로 가정한다. 타입 1, 3 및 4 제어 정보의 존재 또는 부재가 BPCH에 의해 시그널링되고, 전술한 바와 같은 시스템 제어 정보 세그먼트 내에서 제공되는 것으로 더 가정한다. 타입 2 정보는 슈퍼프레임마다 고정 위치에서 브로드캐스트될 수 있다.

[0056] 먼저, 이동국(16)은 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 동기화 채널 또는 프리앰블과 동기화할 것이다. 이동국(16)은 이용 가능한 타입 2 제어 정보를 디코딩하여, 관련된 레인징 영역 정보를 얻을 것이다. 레인징 영역 정보는 기지국(14)에 의해 제어 정보로서 제공되며, 이동국(16)에 의해 업링크 레인징 절차들을 수행할 때 사용되어야 한다. 따라서, 이동국(16)은 레인징 영역 정보를 이용하여, 업링크 레인징 절차들을 수행할 것이다. 기지국(14)은 이동국(16)에 의해 행해지고 있는 업링크 레인징 시도들을 검출하고, 타입 1 제어 정보를 전송할 것이다. 이동국(16)은 타입 1 제어 정보를 디코딩할 것이다. 이동국(16)은 그의 레인징 절차들을 계속할 것이며, 이어서 기지국(14)에 의해 이동국(16)으로 유니캐스트될 수 있는 임의의 이용 가능한 타입 3 및 4 제어 정보를 취득할 것이다. 타입 3 및 타입 4 제어 정보는 이동국(16)에 제공되고 있는 다운링크 물리 계층 프레임

들 상에서 전송될 수 있다.

- [0057] 제2 예에서, 실질적으로 정적인 타입 1 정보가 기지국(14)의 범위 내에 있는 이동국들(16)로 주기적으로 브로드캐스트되는 것으로 가정한다. 타입 1 제어 정보가 슈퍼프레임 내의 고정 자원 위치에서 제공되며, BPCH의 사용이 타입 1 제어 정보에 대해 필요하지 않은 것으로 더 가정한다. BPCH는 타입 3 및 4 제어 정보에 대해 사용될 수 있다. 타입 2 정보는 슈퍼프레임마다 고정 위치에서 브로드캐스트될 수 있다.
- [0058] 먼저, 이동국(16)은 기지국(14)에 의해 제공되고 있는 동기화 채널 및 프리앰블 정보와 동기화할 것이다. 동기화되면, 이동국(16)은 특정 슈퍼프레임의 고정 자원 위치들로부터 타입 1 정보를 디코딩하고, 이어서 바람직하게는 BPCH를 이용하여 타입 2 제어 정보를 디코딩할 것이다. BPCH가 사용되는 경우, 이동국(16)은 BPCH에 기초하여 서브프레임의 시스템 제어 정보 세그먼트 내의 타입 2 제어 정보의 위치를 식별한 후, 타입 2 제어 정보를 그에 따라 디코딩할 것이다. 이어서, 이동국(16)은 타입 2 제어 정보 내에서 제공되는 레인징 정보에 기초하여 임의의 업링크 레인징 절차들을 수행할 수 있다. 업링크 레인징이 완료되면, 이동국(16)은 다운링크 물리 계층 서브프레임들 내에서 기지국(14)으로부터 유니캐스트되고 있는 타입 3 및 타입 4 제어 정보를 얻을 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 타입 3 및 타입 4 제어 정보는 BPCH를 이용하여 얻어질 수도 있다.
- [0059] 전술한 구성들의 소정의 개념들은 멀티 캐리어 환경에서 이용될 수 있다. 멀티 캐리어 환경들은 이동국들(16)이 둘 이상의 상이한 캐리어 상에서 전송되는 정보를 동시에 수신할 수 있게 하는 환경들이다. 예를 들어, 5MHz 대역폭 능력을 가진 이동국들(16)은 물론, 10MHz 대역폭 능력을 가진 이동국들을 동시에 지원하기 위하여 10MHz 스펙트럼이 2개의 5MHz 캐리어로 분할될 수 있다. 멀티 캐리어 모드를 갖는 이동국들(16)은 5MHz 캐리어 및 10MHz 캐리어 양자 상에서 동시에 정보를 수신할 수 있다. 캐리어들 모두가 제어 정보를 중복(redundantly) 운반할 필요는 없다. 예를 들어, 시스템 와이드 및 섹터 와이드 시스템 정보는 모든 캐리어에 공통이다. 따라서, 기지국 ID는 사용되는 캐리어 또는 캐리어들에 관계없이 동일하게 유지되므로, 모든 캐리어 상에서 기지국 ID를 전송할 필요는 없다. 다수의 캐리어에 걸치는 제어 정보의 반복 전송은 부담을 증가시킬 뿐이다. 따라서, 적어도 두 가지 캐리어 타입, 즉 주요 캐리어 및 보조 캐리어가 정의될 수 있다. 주요 캐리어는 동기화 채널(또는 프리앰블), 모든 시스템 정보, 이웃 기지국 정보, 페이징 정보, 및 자원 할당 및 제어 정보를 운반할 수 있으며, 이들은 일반적으로 전술한 제어 정보의 카테고리들 모두에 대응한다. 따라서, 주요 캐리어는 타입 1 내지 타입 7 제어 정보를 운반하는 데 사용될 수 있다. 보조 캐리어는 타입 7 정보와 같은 해당 캐리어 내의 각각의 서브프레임의 자원 할당 및 제어 정보뿐 아니라, 보조 캐리어 상의 슈퍼프레임 구성과 관련되는 타입 2 제어 정보와 같은 시스템 정보의 서브세트만을 운반할 수 있다. 이러한 타입의 캐리어는 동기화 채널(또는 프리앰블) 정보도 운반할 수 있다. 구성에 관계없이, 상이한 주요 및 보조 캐리어들이 동일한 제어 정보를 운반할 필요는 없다.
- [0060] 일반적으로, 스펙트럼 내의 하나 이상의 캐리어가 주요 캐리어로서 지정되고, 스펙트럼 내의 하나 이상의 캐리어가 보조 캐리어로서 지정될 수 있다. 한 번에 하나의 캐리어 상에서 송수신할 수 있는 능력만을 가진 이동국들(16)은 주요 캐리어에 할당된다. 한 번에 다수의 캐리어 상에서 송수신할 수 있는 광대역 이동국들(16)은 하나 이상의 주요 캐리어는 물론, 하나 이상의 보조 캐리어에도 할당된다. 전술한 할당들에 기초하여, 기지국들(14)은 타입 1 내지 타입 6 제어 정보와 같은 시스템 브로드캐스트 정보 및 타입 7 제어 정보와 같은 자원 할당 및 제어 정보를 주요 캐리어들을 통해 제공할 수 있다. 타입 2 제어 정보와 같은 슈퍼프레임 구성 정보는 보조 캐리어들을 통해 슈퍼프레임 경계에서 전송될 수 있다. 따라서, 광대역 이동국들(16)은 할당된 주요 캐리어들을 시스템 제어 정보는 물론, 자원 할당 및 제어 정보에 대해 모니터링하고, 보조 캐리어들을 슈퍼프레임 구성에 대해 모니터링할 것이다.
- [0061] 하나 또는 다수의 캐리어의 채널 품질 정보(CQI)와 같은 채널 정보는 기지국(14)이 이동국(16)에 어떻게 지시하였는지에 따라 캐리어들 중 어느 하나를 통해 피드백될 수 있다. 보조 캐리어의 CQI를 피드백하도록 구성된 때, 이동국(16)은 각각의 캐리어들과 관련된 채널 품질들을 측정해야 한다. 예를 들어, 주요 캐리어의 CQI는 주요 캐리어를 통해 수신되는 프리앰블 또는 파일럿 심벌들에 기초하여 정량화되어야 하고, 보조 캐리어의 CQI는 보조 캐리어를 통해 수신되는 프리앰블 또는 파일럿 심벌들에 기초하여 측정되어야 한다.
- [0062] 이 분야의 전문가들은 본 발명의 실시예들에 대한 개량들 및 변경들을 인식할 것이다. 그러한 모든 개량들 및 변경들은 여기에 설명된 개념들 및 아래의 청구항들의 범위 내에 있는 것으로 간주된다.

<명세서에 대한 부분>

[0063]

802.16m 제어 프레임워크

문제점

> 본 출원은 시스템 구성, 자원 할당/제어, 페이지징, MS 네트워크 입장, 절전 모드, 멀티 케리어 동작을 포함하는 시스템 동작을 지원하기 위한 BS와 MS 사이의 제어 시그널링 메커니즘의 장이한 양태들을 제안한다. 제안되는 스킴은 제어 부담의 감소를 허가하고, 절전을 가능하게 하고, MS 처리 요구들을 줄이며, MS 고속 네트워크 입장을 가능하게 한다.

[0064]

시도된 솔루션들 및 이들이 실패한 이유

> 현재의 솔루션들 및 그 문제점들의 리스트:

- WIMAX 및 UMB와 같은 현존 시스템들에서, 일부 정적 시스템 정보는 네트워크에 이미 업장한 MS들이 그러한 정보를 다시 획득할 필요가 없는 경우에도 주기적으로 브로드캐스트된다.
- 안내 채널의 개념이 공지되어 있으며, 여기서 제안되는 BPCI, 즉 프래임 내의 소정 터임들의 제어 정보의 존재를 지시하는 채널과 유사한 기능을 갖는다. 그러나, 공지된 안내 채널은 모든 프래임 내에 존재하는 반면, 본 출원에서는 부담을 줄이기 위해 필요한 때만 BPCI가 존재하는 것을 허가하는 방법들이 제안된다.
- 주요 및 보조 캐리어들의 개념이 공지되어 있다. 그러나, 주요 및 보조 캐리어들 상에서 어떤 제어 정보가 방송되는지에 대한 상세한 설명은 제공되지 않는다. 본 출원에서는 상이한 타입의 제어 정보가 분류되고, 이들은 주요 및 보조 캐리어들에 설명하는 방법이 제안된다. 다수의 캐리어에 걸치는 부하 균형 스킴이 공지되어 있다. 이들은 제어 시그널링에 관한 솔루션을 제공하지 않는다. 다수의 캐리어를 엔지니어링하는 공통 계층 2/3 프로토콜이 공지되어 있다. 공통 계층 2/3 프로토콜은 모든 캐리어들에 대한 자원 관리 및 다른 시스템 관리를 수행한다. 본 출원이 다루는 제어 시그널링 스킴의 장체가 제안되지 않았다.
- WIMAX 및 UMB와 같은 현존 시스템들은 상이한 절전 모드들에서 MS가 최신 시스템 정보를 갖고 있는지를 추적하기 위한 효율적인 절전 방법을 갖고 있지 않다.

문제를 해결하는 특정 요소들 또는 단계들 및 이들이 문제를 해결하는 방법

- > 브로드캐스트 제어 시그널링 무뎠음 줄이기 위하여, BS가 네트워크에 입장하려고 시도하는 MS가 존재함을 진찰할 때만 BS가 원격 시스템 와이어드 정보를 전송하는 것이 제안된다. 두 가지 일반 터업의 원격 시스템 와이어드 정보는 존재한다. 하나는 초기 시스템 액세스에 필요한 본질적인 물리 계층 구성 정보이다. 다른 하나는 초기 시스템 액세스에 필요하지 않은 MAC/상위 계층 정보이다. 전자의 경우, BS는 네트워크 입장을 시도하는 하나 이상의 MS가 존재함을 진찰하는 경우에 정보를 브로드캐스트해야 한다. 후자의 경우, BS는 MS가 초기 시스템 액세스를 수행한 후에 MS에 정보를 유니캐스트한다.
- > BS가 네트워크에 입장하려고 시도하는 하나 이상의 MS가 존재하는지를 진찰하기 위하여, BS는 업링크 레인징(또는 레인징 액세스) 정보를 주기적으로 브로드캐스트하며, 따라서 네트워크 입장을 시도하는 MS는 그러한 정보를 디코딩하고, 이를 업링크 레인징(랜덤 액세스)을 전송하는 데에 이용할 수 있다.
- > 상이한 터업의 제어 시그널링, 예컨대 시스템 구성 브로드캐스트, 페이징, 자원 할당/제어가 상이한 주기로 전송되어야 하고, 일부는 이벤트 기반이므로(예를 들어, 페이징할 MS가 존재하지 않는 경우에 페이징 정보는 전송될 필요가 없다), 브로드캐스트 포인터 채널(BPCH)을 이용하여 특정 터업의 제어 정보를 존재를 시그널링하는 것이 제안된다. MS는 BPCH를 디코딩하여 그가 후속 제어 채널들을 디코딩하는 것이 필요한지를 밝히는 것만이 필요하다. 이것은 절전을 가능하게 한다. 무뎠음 더 줄이기 위하여, BPCH는 모든 프레임 내에는 존재하지 않을 수도 있다. BPCH가 존재하는지의 여부를 진찰하기 위한 MS에 대한 2개의 옵션이 제안된다. 하나의 옵션은 MS가 BPCH의 존재시에 블라인드 검출을 수행하는 것이다. 다른 하나의 옵션은 BPCH의 존재가 멀티캐스트 제어 세그먼트(MCCS) 내의 플래그에 의해 지시되는 것이며, MCCS는 자원 할당/제어의 목적으로 모든 프레임 내에 이미 존재하는 세그먼트이다.
- > MS가 BS에 의해 전송된 시스템 구성 정보를 수신하는 것이 중요하므로, MS가 자신이 BS에 의해 전송된 가장 최신의 시스템 구성 정보를 갖고 있는지를 추적하는 것을 가능하게 하는 스킴들이 제안된다. 제안되는 스킴들은 또한 정상 모드, 슬립 모드 및 아이들 모드에서 MS의 절전을 가능하게 한다.
- > 전송한 컴포넌트들에 기초하는 종합적인 MS 네트워크 입장 절차가 제안된다.
- > 멀티 캐리어 전개의 경우, 광대역 MS는 절전 목적을 위해 제어 정보에 대해 캐리어들의 서브셋을 모니터링하고, 제어 요소들을 줄이는 것은 물론, 시스템 제어 시그널링 무뎠음 줄이도록 BS에 의해 지시될 수 있다. 상이한 터업의 제어 정보를 반송하는 주요 및 보조 캐리어들이 제안된다.

서론

- > 이 논문은 시스템 액세스, 트래픽 패킷들의 송신/수신, 핸드오버 등을 포함하는 802.16m 시스템 동작에 필요한 제어 정보의 타입들을 제공한다.
- > 상이한 타입의 제어 정보는 변경 주파수, 브로드캐스트 또는 유니캐스트, 강건성 요구, 초기 시스템 액세스에 대한 중요도 등과 관련하여 상이한 특성을 갖는다. 따라서, 상이한 타입의 제어 정보는 상이하게 처리되어야 한다.
- > 이 논문은 각각의 타입의 제어 정보가 BS에 의해 전송되고, MS에 의해 수신되어야 하는 방법을 제공한다. MS 네트워크 입장 절치는 물론, 슬립 모드 동작에 대한 설명이 MS가 적절한 동작을 위해 필요한 제어 정보를 얻는 방법과 관련하여 제공된다. 멀티 캐리어 동작의 지원도 MS가 필요한 제어 정보에 대해 각각의 캐리어를 모니터링하는 방법과 관련하여 설명된다.

레거시 16e 시스템의 제어 정보

- > 16e에서, 스케줄링 제어 정보는 MAP들 내에서 전송되는 반면, 시스템 정보는 DCD/UCD 내에서 전송된다. 또한, 이웃 BS 정보 및 페이징 정보는 브로드캐스트 MAC 메시지를 통해서 전송된다.
- > MAP들 상에서 전송되는 정보의 일부는 동적일 필요는 없으며, 따라서 부담을 줄이기 위하여 덜 빈번하게 전송될 수 있다.
 - 예를 들어, STC 존 스위치 IE, 레인징 영역 정의, 고속 피드백 영역 정의.
- > DCD/UCD 내의 정보의 일부는 정적 시스템 정보이며, 따라서 네트워크에 이미 입장한 MS들에 주기적으로 브로드캐스트되거나, 신뢰성을 개선하기 위하여 비교적 긴 주기로 브로드캐스트될 필요가 없다.
 - 예를 들어, BS ID, 오퍼레이터 ID, 서브네트 ID, TDD 비율.
- > DCD/UCD 내의 정보의 일부는 반 정적인 시스템 구성 정보이며, 따라서 구성이 변경되지 않은 경우에는 네트워크에 이미 입장한 MS들에 주기적으로 브로드캐스트되거나, 신뢰성을 개선하기 위해 비교적 긴 주기로 브로드캐스트될 필요가 없다.
 - 예를 들어, 버스트 프로파일, 핸드오버 파라미터들.
- > 유사하게, 반 정적인 정보인 이웃 BS 정보는 구성이 변경되지 않은 경우에는 네트워크에 이미 입장한 MS들에 주기적으로 브로드캐스트될 필요가 없다.

DL 제어 정보의 타입들 (1/3)

제어 정보 타입	예들	특성들	제어 채널 설계
<p>1) DL PHY 프레임들/서브프레임들의 디코딩을 위한 본질적인 정적 시스템 와이드 PHY 정보</p>	<p>대역폭 구성들, CP 크기들, 멀티 캐리어 구성, 시스템 시간, TDD 비율, 카드 롬들</p>	<p>정적 시스템 와이드 전체 특정 파라미터들. 네트워크 입장 동안 고속 초기 액세스에 이러한 정보를 디코딩할 수 있어야 한다.</p>	<p>정보는 a) 주기적으로 브로드캐스트되거나, b) 초기 레인징 이벤트에 의해 트리거되어야 한다. a)의 경우, 이러한 정보는 수퍼프레임 내의 고정 자원 위치에서 방송되어야 한다. b)의 경우, 정보의 순제/무제 BPCN에 의해 시그널링된다. 정보는 매우 높은 신뢰성으로 전송되어야 한다.</p>
<p>2) DL PHY 프레임들/서브프레임들의 디코딩을 위한 본질적인 의사 동적 채널 와이드 PHY 정보 (즉, 수퍼프레임 구성 제어 정보)</p>	<p>채널화(다이버시티, 혼, 주파수 변환, 콘, 파일럿, 구조 등의 분할), 레지스터/6m 자원 분할, 수퍼프레임 제어 구성 등. MS가 고속 초기 액세스 절차를 행하기 위한 초기 레인징 영역/코드 정보를 포함할 수 있다.</p>	<p>정보는 수퍼프레임마다 변할 수 있다. 네트워크 입장 및 핸드오버 동안 고속 초기 액세스에 필요하다. MS는 1)에서의 동기화 및 정보 후에 정보를 디코딩할 수 있어야 한다.</p>	<p>정보는 수퍼프레임마다 주기적으로 브로드캐스트되어야 한다. 이러한 정보는 수퍼프레임 내의 고정 자원 위치에서 방송되어야 한다. 정보는 매우 높은 신뢰성으로 전송되어야 한다.</p>

DL 제어 정보의 타입들 (2/3)

제어 정보 타입	예들	특성들	제어 체널 설계
3) 비 PHY 시스템 정보	BSID, 오퍼레이터 ID, 서브네트 ID 등	정적 시스템 정보	정보가 정적이므로, 정보는 MS들로 주기적으로 전송될 필요가 없다. 정보는 초기 네트워크 입장 동안 MS로 유니캐스트에 의해 전송될 수 있다.
4) PHY/MAC 시스템 구성 정보	밴드오버 파라미터들, 전력 제어 파라미터들, 고속 피드백 영역, 데인징 영역 등	반정적 시스템 구성 정보. 구성 파라미터 값은 느리게 (초/분/시간 정도) 변할 수 있다.	이러한 정보는 고정 자원 위치에서 반송될 필요가 없다. 네트워크에 이미 일정한 MS에 대해, 정보가 변경되지 않은 경우, 정보를 빈번하게 브로드캐스트할 필요가 없다. 제어 체널 설계는 슬롯 모드 및 아이들 모드 MS에 대해 효율적인 절전을 지원하면서, 시스템 구성의 임의의 변경이 MS에 의해 적시에 수신되는 것을 보장해야 한다. 초기 네트워크 입장을 수행하는 MS에 대해, 시스템 구성 정보는 네트워크 입장을 촉진하기 위하여 네트워크 입장 절차 동안에 MS에 유니캐스트 메시지로써 전송된다. BS는 MS와의 초기 데인징 절차를 이미 완료했어야 한다는 점에 유의한다. 이러한 타입의 정보를 전송하기 위한 설계의 상세들은 슬라이드 10-12에 제공된다.

DL 제어 정보의 타입들 (3/3)

제어 정보 타입	예들	특성들	제어 채널 설계
5) 이웃 BS 정보	이웃 BS들의 정보 타입 3) 및 4)	타입 3) 및 4)에 대해 이전 슬롯이드에서 지시된 바와 같은	정보는 주기적으로 브로드캐스트 되거나, 이벤트에 의해 트리가될 수 있다. 정보는 또한 이웃 BS를 에터브 세트에 추가하기를 원하는 MS로 유니캐스트될 수 있다.
6) 페이지 정보	패들 페이지 및 정규 페이지 정보	비주기적인 정보. 이벤트 기반.	정보는 페이지할 하나 이상의 MS가 존재할 때마다 브로드캐스트되어야 한다.
7) 트래픽 버스트 할당과 관련된 동적 DL 및 UL 자원 할당 및 제어 정보	버스트 할당 관련 정보: MCS, MIMO 모드, 자원 위치, 사용자 ID UL 트래픽의 ACK/NAK UL 전력 제어	서브프레임마다 동적으로 변한다.	트래픽 버스트가 유니캐스트되는 경우, 제어 정보는 유니캐스트된다. 트래픽 버스트가 멀티캐스트/ 브로드캐스트되는 경우, 제어 정보는 멀티캐스트/브로드캐스트 된다. 자원 할당 지시는 멀티캐스트된다. 상세를 위해 다른 부분들을 참조한다.

브로드캐스트 포인터 채널(BPCH) (1/3)

- > 정보 타입 (1), (3), (4), (5), (6)의 브로드캐스트는 서브프레임 또는 슈퍼프레임 경계 내에 존재하거나 존재하지 않을 수 있다. 이러한 정보 블록의 존재/무체를 효율적으로 지시하기 위하여, 16m 브로드캐스트 포인터 채널(BPCH)이 도입된다.
- > 16m BPCH는 다음을 포함한다.
 - 정보 블록 존재 플래그들.
 - 존재하는 각각의 정보 블록의 길이.
- > 정보 블록들의 예들은 다음과 같다.
 - 시스템 정보 타입 (1), (3), (4), (5). 이러한 정보 블록에서, 상이한 정보 타입들에 대한 다수의 MAC 관리 메시지들이 캡슐화될 수 있다.
 - 페이지 정보 타입 (6)(고속 페이지 정보 또는 전체 페이지 정보).
- > 16m BPCH의 이익은 슬롯 및 어이들 모드 MS가 16m BPCH만을 디코딩하여, 브로드캐스트 정보가 존재하는지 그리고 존재하는 브로드캐스트 정보가 관련이 있는지의 여부(예를 들어, 페이지 정보는 슬롯 모드 MS와 관련이 없다)를 파악하는 것을 가능하게 한다는 것이다.
 - 브로드캐스트 정보가 존재하지 않거나, 브로드캐스트 정보가 관련 없는 경우, MS는 서브프레임 및 자원 할당/제어 정보, 즉 타입 (7)의 나머지를 디코딩할 필요 없이 슬롯 모드로 복귀할 수 있다.
 - 브로드캐스트 정보가 존재하고 관련 있는 경우, MS는 서브프레임 및 자원 할당/제어 정보, 즉 타입 (7)의 나머지를 디코딩할 필요 없이 관련 브로드캐스트 정보를 디코딩하고 슬롯 모드로 복귀하는 것만이 필요하다.

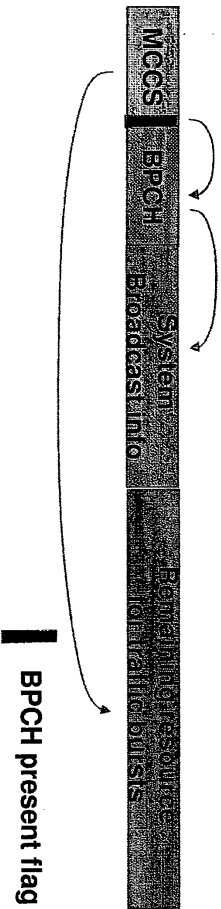
브로드캐스트 포인터 채널(BPCH) (2/3)

> BPCH는 각각의 서브프레임 내에 존재하거나 존재하지 않을 수 있다. BPCH의 존재가 검출될 수 있는 방법의 두 가지 옵션이 존재한다.

> 옵션 1: BPCH의 존재/무존재를 지시하기 위해 'BPCH 존재' 플래그가 멀티캐스트 제어 세그먼트(MCCS)에 추가된다. MCCS는 트래픽 버스트들에 대한 프레임 내에 자원의 분할을 지시하기 위한 제어 정보를 포함한다는 점에 유의한다. MCCS는 고정 길이 및 변조/코딩을 갖는다(상세를 위해 논문 NNN을 참조한다).

- MS는 먼저 MCCS를 더코딩한다. 'BPCH 존재' 플래그가 '1'로 설정된 경우(즉, BPCH가 존재하는 경우), MS는 BPCH를 더코딩할 것이다. BPCH의 길이 및 변조/코딩은 일정하다. BPCH에 포함된 정보는 MS가 이어지는 시스템 브로드캐스트 정보를 더코딩할 수 있게 할 것이다. 서브프레임 내의 나머지 자원은 트래픽 버스트에 대한 것이며, 그러한 자원의 분할은 MCCS에 의해 시그널링된다.

- 'BPCH 존재' 플래그가 '0'으로 설정된 경우(즉, BPCH가 존재하지 않는 경우), MS는 BPCH 및 시스템 브로드캐스트 정보 양자가 존재하지 않을 것이다. 서브프레임 내의 나머지 자원은 트래픽 버스트들에 대한 것이며, 이러한 자원의 분할은 MCCS에 의해 시그널링된다.

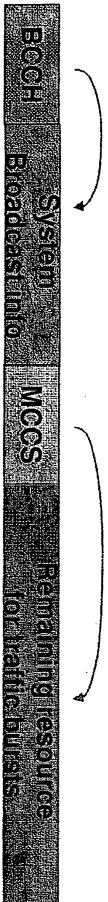


BPCH present flag

브로드캐스트 포인터 채널(BPCH) (3/3)

> 옵션 2: 존재할 경우, BPCH는 서브프레임 내의 고정 위치에 위치한다. BPCH는 고정된 길이 및 변조/코딩을 갖는다. MS는 블라인드 검출을 수행하여, BPCH가 존재하는지의 여부를 결정한다.

- MS는 먼저 BPCH를 디코딩하려고 시도한다. 디코딩에 성공한 경우, BPCH에 포함된 정보는 MS가 이어지는 시스템 브로드캐스트 정보를 디코딩하는 것을 가능하게 할 것이다. 서브프레임 내의 나머지 자원은 MCCS 및 트래픽 버스트들에 대한 자원을 포함한다. 트래픽 버스트에 대한 자원의 분할은 MCCS에 의해 시그널링된다. MCCS는 고정된 길이 및 변조/코딩을 갖는다는 점에 유의한다.
- MS가 BPCH를 성공적으로 디코딩하지 못한 경우, MS는 BPCH 및 시스템 브로드캐스트 정보 양자가 존재하는 않는 것으로 추정할 것이다. MS는 적용 가능한 경우에 MCCS 및 트래픽 버스트의 나머지를 계속 디코딩한다.



시스템 구성 정보 (타입 4)의 전송 - 1/3

> 이 타입의 정보는 반 정적이고 변경될 수 있으므로, BS는 MS의 설정을 가능하게 하면서, 정보가 변경될 때 적시에 MS에 알려야 한다.

> 제안되는 접근법:

- '시스템 구성 변경 카운트(SCCC)'가 BS로부터 전송되는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지에 포함된다. SCCC는 관련 시스템 구성 정보의 버전 번호를 지시하는 데 사용된다. 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 내에는 관련 시스템 구성이 언제 유효한지를 지시하기 위한 액션 타이머가 포함된다.
- 일반적으로, MS는 그의 메모리 내에 최대 두 세트의 SCCC 값 및 대응하는 시스템 구성 정보를 저장한다. 하나는 현재 유효한 SCCC 값 및 대응 시스템 구성 정보이다. 다른 하나는 특정 액션 시간에 유효해질 SCCC 값 및 대응 시스템 구성 정보이다.
- BS는 SCCC 및 '시스템 구성 변경 경고(SCCA)' 플래그를 주기적으로 빈번하게 전송한다. 예컨대, 수퍼프레임마다, 수퍼프레임 구성 제어 정보, 즉 타입 (2)의 일부로서 전송한다.
 - SCCC는 현재 유효한 시스템 구성 정보의 버전 번호를 지시하는 데 사용된다. SCCA 플래그는 BS가 현재의 SCCC와 관련된 것들보다 새로운 시스템 구성 정보를 브로드캐스트하였는지를 지시하는 데 사용된다.

시스템 구성 정보 (타입 4)의 전송 - 2/3

- SCCC 값을 검출함으로써, MS는 유효한 시스템 구성 정보의 현재 버전을 알게 되며, 따라서 MS가 전에 대응 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 수신한 경우에 그 자신을 적절히 구성할 수 있다. SCCA 플래그를 검출함으로써, MS는 BS가 새로운 시스템 구성 정보를 브로드캐스트하였는지를 알게 된다. 플래그가 '1'로 설정된 경우, MS는 정보를 성공적으로 디코딩할 때까지 현재 및 후속 서브프레임들 내의 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 디코딩하려고 시도할 것이다.
- MS가 자신이 저장한 SCCC 값(들)과 다른 SCCC 값을 BS로부터 검출한 경우, MS는 UL 전송을 중지하고, 다운링크에서 BS로부터의 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 디코딩하려고 시도할 것이다. MS는 SCCC 값을 포함하는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 성공적으로 디코딩한 후에만 UL 전송을 재개할 것이다.
- 정장/액티브 모드에서 MS에 대한 결전을 지원하기 위하여:
 - MS가 SCCC 값이 변경되지 않았고 SCCA 플래그가 '0'으로 설정된 것을 검출한 경우, MS는 BPCH에서 지시되는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 디코딩할 필요가 없다.
 - MS가 SCCC 값이 변경되지 않았고 SCCA 플래그가 '1'로 설정된 것을 검출한 경우, MS가 이전에 새로운 SCCC 값을 갖는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 성공적으로 디코딩한 경우, MS는 BPCH에 의해 지시되는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 디코딩할 필요가 없다.
 - MS가 SCCC 값이 변경되지 않았고 SCCA 플래그가 '1'로 설정된 것을 검출한 경우, MS가 이전에 새로운 SCCC 값을 갖는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 성공적으로 디코딩하지 못한 경우, MS는 BPCH에 의해 지시되는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 디코딩해야 한다.

시스템 구성 정보 (타입 4)의 전송 - 3/3

- 슬립 모드 또는 아이들 모드에서 MS에 대한 절전을 지원하기 위하여:
 - BS는 시스템 브로드캐스트 정보를 주기적으로 전송한다.
 - 슬립 모드 또는 아이들 모드의 MS는 주기적으로(BS에 의해 설정되는 주기로) 깨어나서, 수퍼프레임 구성 제어 정보 내에서 전송된 SCDC/SCCA를 디코딩하려고 시도한다. MS의 깨어있는 시간은 SCDC 및 SCCA가 BS에 의해 브로드캐스트되는 시간과 일치해야 한다.
 - MS가 SCDC가 변경되었고 그 값이 자신이 메모리 내에 저장한 값과 동일하지 않은 것을 검출한 경우, MS는 이 서브프레임 및 후속 서브프레임들에서 깨어나서, SCDC 값을 포함하는 BS로부터의 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 성공적으로 디코딩할 때까지 BPCH 및 시스템 브로드캐스트 정보를 디코딩할 것이다.
 - MS가 SCDC가 변경되지 않았지만 SCCA 플래그가 '1'로 설정된 것을 검출하고, MS가 새로운 SCDC 값을 포함하는 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 BS로부터 이전에 수신하지 않은 경우, MS는 이 서브프레임 및 후속 서브프레임들에서 깨어나서, 새로운 SCDC 값을 포함하는 BS로부터의 시스템 구성 브로드캐스트 메시지를 성공적으로 디코딩할 때까지 BPCH 및 시스템 브로드캐스트 정보를 디코딩할 것이다.
 - MS가 SCDC가 변경되지 않았고 SCCA 플래그가 '0'으로 설정된 것을 검출한 경우, MS는 후속 서브프레임들을 디코딩할 필요 없이 (슬립 원도 또는 페이징 불가 인터벌 내에 있는 경우) 슬립 모드로 복귀할 수 있다.

MS에서의 초기 네트워크 입장 절차 (1/2)

- > 슬라이드 3에 표시된 타입 (1)에 대한 2개의 옵션에 대응하는 MS 네트워크 입장 절차들에 대한 두 가지 방법이 존재한다.
- > 타입 (1) 정보의 옵션 (1a)에 기초하는 방법 1:
 - 단계 1: MS가 동기 채널/프리앰블과 동기화한다
 - 단계 2: MS가 정보 타입 (1)을 디코딩한다
 - 단계 3: MS가 정보 타입 (2)를 디코딩한다.
 - 단계 4: MS가 정보 타입 (2) 내에 제공되는 레인징 영역 정보에 기초하여 UL 레인징 절차를 수행한다.
 - 단계 5: MS는 DL PHY 서브프레임들 상에서 전송된 BS로부터의 유니캐스트 시그널링을 통해 타입 (3) 및 (4) 정보를 취득한다.

MSS에서의 초기 네트워크 입장 절차 (2/2)

- > 타입 (1) 정보의 옵션 (1b)에 기초하는 방법 2:
- 단계 1: MSS가 동기 채널/프리앰블과 동기화한다
 - 단계 2: MSS가 정보 타입 (2)를 디코딩하여 레인징 영역 정보를 얻는다.
 - 단계 3: MSS가 정보 타입 (2)에서 제공되는 레인징 영역 정보에 기초하여 UL 레인징 절차를 수행한다.
 - 단계 4: BS가 MS 레인징 시도를 검출하고, BS는 정보 타입 (1)을 전송한다. MS는 정보 타입 (1)을 디코딩한다
 - 단계 5: MSS가 레인징 절차를 계속한다
 - 단계 6: MSS가 DL PHY 프레임들 상에서 전송되는 BS로부터의 유니캐스트 시그널링을 통해 타입 (3) 및 타입 (4) 정보를 얻는다.

멀티 캐리어 지원(1/3)

- > 연속적인 스펙트럼의 경우에, 멀티 캐리어 모드는 상이한 대역폭 능력을 갖는 MS들을 지원하는 데 사용된다. 예컨대, 5MHz 대역폭 능력 및 10MHz 대역폭 능력을 갖는 MS들을 동시에 지원하기 위하여 10MHz 스펙트럼이 2개의 5MHz 캐리어들로 분할될 수 있다.
- > 시스템 와이드 및 섹터 와이드 시스템 정보는 모든 캐리어들에 공통이므로, 모든 캐리어들이 모든 시스템 브로드캐스트 정보를 운반할 필요는 없다. 다수의 캐리어들을 통한 정보의 반복은 부담을 증가시킨다.
- > 두 가지 타입의 캐리어들이 정의될 수 있다:
 - 주요 캐리어: 이것은 동기화 채널(또는 프리앰블), 모든 시스템 정보, 이웃 BS 정보, 페이지 정보 및 자원 할당/제어 정보, 즉 슬라이드 3-5에서 설명된 정보 타입 (1) 내지 (7)을 운반하는 캐리어이다.
 - 보조 캐리어: 이것은 시스템 정보의 서브세트, 즉 해당 캐리어 상의 수퍼프레임 구성과 관련된 정보에 대한 정보 타입 (2)는 물론, 캐리어 내의 각각의 서브프레임의 자원 할당/제어 정보, 즉 타입 (7)을 운반하는 캐리어이다. 이러한 타입의 캐리어는 동기화 채널(또는 프리앰블)도 운반할 수 있다.

멀티 캐리어 지원(2/3)

- > 스펙트럼 내의 하나 또는 다수의 캐리어가 주요 캐리어로서 지정될 수 있다. 스펙트럼 내의 하나 또는 다수의 캐리어가 보조 캐리어로서 지정될 수 있다.
- > 할대역 MS, 즉 한 번에 하나의 캐리어 상에서만 송신/수신하는 대역폭 능력을 갖는 MS가 주요 캐리어에 할당된다.
- > 광대역 MS, 즉 한 번에 다수의 캐리어 상에서 송신/수신하는 대역폭 능력을 갖는 MS가 하나 또는 다수의 주요 캐리어에 할당된다.
- > 광대역 MS는 새로운 트래픽 패킷 전송을 위해 시스템 브로드캐스트 정보, 즉 타입 (1) 내지 (6) 및 자원 할당/제어 정보, 즉 타입 (7)에 대해 할당된 주요 캐리어(들)만을 모니터링한다. 광대역 MS는 또한 수퍼프레임 경계에서 수퍼프레임 구성 브로드캐스트 정보, 즉 타입 (2)에 대해 보조 캐리어(들)를 모니터링한다. MS는 HARQ 재전송을 위해 보조 캐리어(들) 상에서 자원 할당/제어 정보, 즉 타입 (7)을 모니터링할 수 있다. 멀티 캐리어 동작을 위한 HARQ ACK/NAK 및 재전송의 상세는 다른 부록들에서 제공된다.

멀티 캐리어 지원 (3/3)

- > 광대역 MS는 하나 또는 다수의 캐리어의 채널 품질 정보(CQI)를 피드백하도록 BS에 의해 구성될 수 있다. 보조 캐리어의 CQI를 피드백하도록 구성될 때, MS는 해당 캐리어 상에서 전송되는 프리엠블 또는 파일럿 신호들을 통해 대응 캐리어 상의 채널을 측정하여야 한다.

중요 기술들

- > BS가 이벤트 트리거 방식으로 네트워크에 입장하는 MS에 대한 정적 시스템 와이드 정보를 언제 전송할지를 결정하는 방법.
- > MS가 네트워크에 입장하기 전에 BS가 업링크 초기 랜덤 액세스 또는 초기 레인징 자원과 관련된 정보를 MS로 전송하는 방법.
- > BS가 소정 시스템 보모드캐스트 정보의 존재/부재를 지시하는 방법.
- > BS 및 MS가 시스템 구성 정보 상에서 동기화하는 방법.
- > MS가 초기 네트워크 입장을 수행하는 방법.
- > 다수의 캐리어를 통해 다양한 타입의 제어 정보를 전송하는 방법.

IEEE 802.16m 자원 할당 및 제어에 관한 제안

문서 번호: IEEE C802.16m-08/176

제출일자: 2008-03-10

출처:

Sophie Vrzić, Mo-Han Fong, Robert Novak, Jun Yuan, Dongsheng Yu, Anna Tee, Sang-Youb Kim, Kathiraveetiljai Sivanesan

Nortel Networks

*<<http://standards.ieee.org/faqs/affiliationFAQ.html>>

참조: IEEE 802.16m-08/005 - "다운링크 제어 구조"라는 주제에 관하여 프로젝트 802.16m 시스템 설명 문서(SDD)에 대한 논문을 요청한다.

목적: IEEE 802.16m 시스템 설명 문서 내에 제안을 채택한다.

주요: 이 문서는 IEEE 802.16 워킹 그룹 또는 임의의 그의 서브그룹의 동의된 견해들을 나타내지 않는다. 이 문서는 단지 위의 "출처(들)" 필드에 열거된 참가자들의 견해들만을 나타낸다. 이 문서는 토론을 위한 근거로서 제공된다. 이 문서는 여기에 포함된 자료를 추가, 수정 또는 취소할 권리를 유보하는 기고자(들)에 구속되지 않는다.

공개: 기고자는 IEEE 표준 발표문의 생성시에 이 논문에 포함된 자료 및 그의 임의의 변경들을 포함시키고, 임의의 IEEE 표준 발표문이 이 논문의 부분들을 포함할 수 있지만, 그 발표문을 IEEE 이틀으로 저작권으로 보호하고, IEEE의 단독 제향으로 다른 사람들에겐 결과적인 IEEE 표준 발표문을 전체적으로 또는 부분적으로 재생산하는 것을 허가하기 위한 무효의, 취소 불가능 라이선스를 IEEE에게 허가한다. 기고자는 또한 이 논문이 IEEE 802.16에 의해 공개될 수 있음을 인정하고 승인한다.

특허 정책:

기고자는 IEEE-SA 특허 정책 및 절차들에 친숙하다:

<<http://standards.ieee.org/guides/bylaws/sect6-7.html#6>> 및 <<http://standards.ieee.org/guides/opman/sect6.html#6.3>> 추가적인 정보가 <<http://standards.ieee.org/board/pat/pat-material.html>> 및 <<http://standards.ieee.org/board/pat>>에 위치한다.

범위

- 이 논문은 단일 대역 동작을 위한 IEEE 802.16m 자원 할당 및 제어 설계를 제공한다.
- 다중 대역 동작을 위한 자원 할당 및 제어 설계는 별도의 논문(다른 부록들에도 포함된 C802.16m-08_178)에서 제공된다.

배경

- 레거시 16e 시스템은 이차원 접근법을 이용하여 사용자들에게 자원들을 할당한다. 이것은 할당된 자원들의 시그널링에서 많은 부담을 요구한다.
- LTE 및 UMB와 같은 다른 시스템들은 채널 트리에 기초하는 일차원 접근법을 이용하여 자원 할당 시그널링 부담을 줄인다.
 - 각각의 할당받는 사용자는 트리로부터 노드를 할당함으로써 자원들을 할당받는다.
 - 채널 트리가 시그널링 부담을 줄일 수 있지만, 할당될 수 있는 기지 노드들의 수의 일부 제한들이 존재한다.
 - 예를 들어, 이진 트리가 사용되는 경우, 2, 4, 8, 16개 등의 노드들만이 할당될 수 있다. 또한, 트리에 더 많은 임도가 추가되는 경우, 전체 노드 수가 증가하며, 이는 각각의 할당을 시그널링하는 데 필요한 비트들의 수를 증가시킨다.
- 레거시 16e 시스템은 전력이 할당 정보의 브로드캐스팅 및/또는 멀티캐스팅에 의존하므로 전력 면에서도 비효율적이다.
 - UMB 및 LTE 시스템들 양자는 할당 정보가 각각의 사용자에게 개별적으로 전력 제어되는 개별 유니캐스트 메시지를 이용하여 전송되므로 더 낮은 전력 부담을 가진다.
- 레거시 16e 시스템은 서브프레임 내의 제어 및 데이터를 다중화하기 위해 TDM 접근법을 이용한다.
 - 할당 정보는 모든 섹터들 내의 서브프레임의 동일 영역 내에 위치하므로 그리고 정보는 멀티캐스트 메시지가므로, 전력 부하가 적용될 수 없다.

배경 (2/3)

직원 할당	장점	단점
일차원이고, 채널 트리를 가진	<ul style="list-style-type: none"> • 이차원보다 낮은 부담 	<ul style="list-style-type: none"> • 유연성 및 자원 입도의 감소 • 더 높은 입도와 더불어 부담이 증가한다
이차원	<ul style="list-style-type: none"> • 더 큰 유연성 	<ul style="list-style-type: none"> • 큰 부담

멀티캐스트/유니캐스트 제어	장점	단점
멀티캐스트	<ul style="list-style-type: none"> • 공통 정보가 한번 할당될 수 있다 • MS의 그룹이 동일 속성들을 공유할 때 더 적합하다 	<ul style="list-style-type: none"> • 전력이 할당되는 최저 기하 구조 사용자에 대해 포적화되어야 한다
유니캐스트	<ul style="list-style-type: none"> • 전력 비효율 	<ul style="list-style-type: none"> • 공통 정보가 각각의 사용자에게 개별적으로 시그널링되어야 한다

배경 (3/3)

제어 및 데이터의 TDM 대 FDM	장점	단점
TDM	<ul style="list-style-type: none"> • 마이크로 슬립을 허가한다 	<ul style="list-style-type: none"> • 더 낮은 풀링(pooling) 효율로 인한 덜 효과적인 전력 부스팅 • 제어 채널 입도가 하나의 심벌이다
FDM	<ul style="list-style-type: none"> • 전력이 부스팅될 수 있다 • 제어 채널 입도가 증가한다 • 전력 관리를 단순화한다 	<ul style="list-style-type: none"> • 마이크로 슬립을 허가하지 않는다

SRD로부터의 요구들

- 시스템 부담

- 모든 응용들에 대한 제어 시그널링의 부담은 물론, 베어러 데이터 전송과 관련된 부담을 포함하는 부담이 전체 성능을 저하시키고 시스템 특징들의 적절한 지원을 보장하지 않고도 가능한 한 감소되어야 한다.

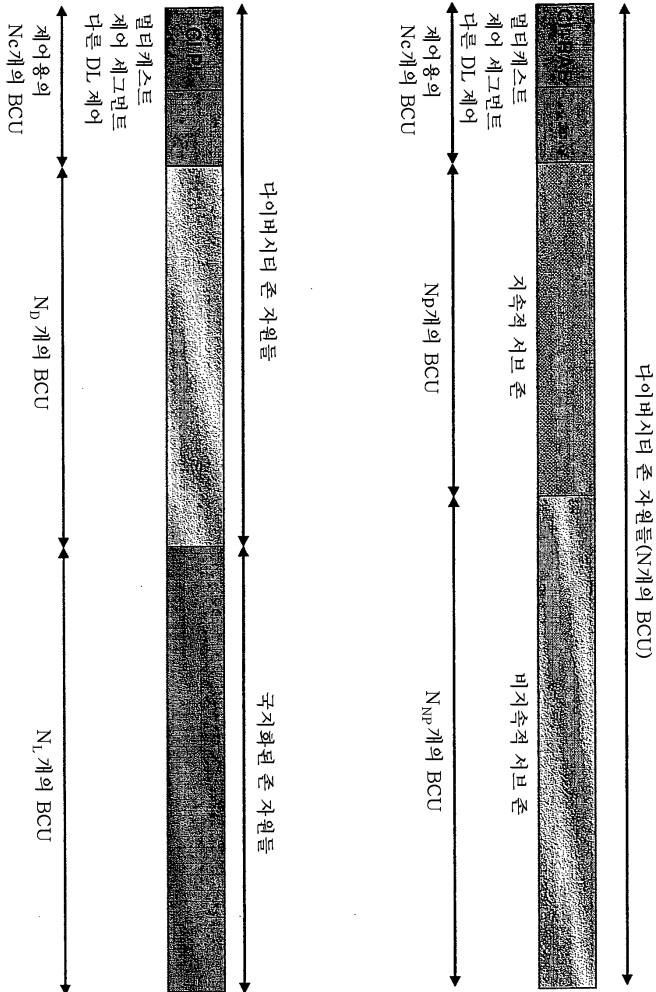
동기

- 레거시 시스템의 제어 채널의 부담을 개선하고, 레거시 시스템을 UMB, LTE와 같은 기존 시스템들보다 양호하게 하기 위해, IBBE 802.16m 서브프레임들에 대한 새로운 제어 채널 설계가 제안된다.
- 제어 및 트래픽 채널들은 각각의 서브프레임 내에서 제한되며, 서브프레임 내의 모든 심벌들에 걸친다.
- 제어 부담을 줄이고, UL 커버리지를 개선하도록 다수의 서브프레임에 걸쳐 서브채널 자원을 연결하기 위하여 확장된 서브프레임들이 정의될 수 있다. 이것은 FFS를 위한 것이다.
- 제어 채널은 각각의 할당에 대한 단문 멀티캐스트 메시지 및 개별 유니캐스트 메시지들로 구성된다.
 - 멀티캐스트 메시지는 주어진 서브프레임 내에 할당되는 최적 기하 구조 사용자에 대해 전력 제어되므로 매우 작게 유지된다.
 - 각각의 유니캐스트 메시지는 의도된 사용자에 대해 전력 제어된다.
 - 그룹 할당 메시지는 VIP에 대해 사용된다. 그룹 할당 메시지의 내용들은 다른 논문(다른 부록들에도 포함된 C80216m-08_177)에 설명되어 있다.
- 멀티캐스트 메시지는 이용 가능한 자원들이 어떻게 분할되는지를 지지하는 데 사용되는 10비트 메시지이다. 파터너들은 어떠한 채널화 트리와도 연관되지 않으며, 따라서 이동국에 할당될 수 있는 자원들의 수에 대한 채널은 존재하지 않는다.
- 멀티캐스트 메시지는 또한 각각의 할당에 대한 노드 ID를 시그널링해야 하는 필요성을 없앤다. 이것은 대부분의 채널화 트리가 노드 ID를 시그널링하기 위해 9-11비트를 사용하므로 부담의 상당한 감소로 이어진다. 할당들의 수가 증가함에 따라 부담의 감소가 증가한다.

제어 채널 프레임워크의 개요 (1/2)

- 대역폭은 다이버시티 존들 또는 국지화된 존들일 수 있는 하나 이상의 존으로 분할될 수 있다. 각각의 존은 청수 계의 기본 채널 단위(BCU)로 구성된다(다른 부록들에도 포함될 논문 C80216m-08_175를 참고한다).
- 존 내의 자원들을 할당하기 위하여 각각의 존 내에 개별 제어 채널들이 정의된다.
- 멀티캐스트 제어 세그먼트 + 다른 DL 제어 채널들(예컨대, HARQ ACK, 전력 제어 비트)은 BCU들의 청수패로 구성된다.
- 다이버시티 존은 지속적인 서비스 존 및 비지속적인 서비스 존을 포함할 수 있다. 국지화된 존은 비지속적인 서비스 존만을 포함한다.
- 멀티캐스트 제어 세그먼트는 이용 가능한 자원들이 어떻게 분할되는지를 지시한다.
 - 이것은 지속적 서비스 존 및 비지속적 서비스 존 내에 미사용 자원들을 포함한다.
 - 다이버시티 존에 대한 멀티캐스트 제어 세그먼트는 조합 인덱스(CI)로 구성되며, 지속적 자원들이 할당되는 경우에는 자원 가용성 매트릭스(RAB)으로 구성된다(다른 부록들에도 포함된 VoIP 논문 C80216m-08_177을 참고한다).
 - 국지화된 존에 대해, 멀티캐스트 제어 세그먼트는 순열 인덱스(P)로 구성된다.
- 멀티캐스트 제어 세그먼트는 서비스 프레임 내에 할당되는 최저 기하 구조 사용자에 대해 전력 제어된다.
- 멀티캐스트 제어 세그먼트는 다이버시티 존에서 다른 멀티캐스트 및 브로드캐스트 채널들과 더불어 전송된다.

제어 채널 프레임워크의 개요



[0092]

데이터시트 준에 대한 멀티케스트 제어 세그먼트의 내용

- 멀티케스트 제어 세그먼트는 10비트 조합 인덱스로 구성된다.
- 인덱스는 크기 n_1, n_2, \dots, n_k 의 k 개의 파티션의 배열 리스트의 모든 가능한 조합들로 구성되는 탐색표 내의 인덱스이며, $\sum n_i = N, i = 1, 2, \dots, k$ 이다. 각각의 리스트 내의 파티션들은 증가하는 크기로 배열된다.
- 조합 인덱스의 크기를 줄이기 위하여, 고정된 최대 수의 할당이 취해진다. 할당들의 최대 수는 이용 가능한 자원의 수에 의존한다. 더 많은 할당이 필요한 경우, 자원들을 더 분할하기 위해 제2 조합 인덱스가 사용된다.

조합 인덱스	파티션들의 수	10개의 이용 가능한 자원의 분할
0	1	10
1	2	1,9
2	2	2,8
3	2	3,7
...
...	3	1,1,8
...	3	1,2,7
...
...	10	1,1,1,1,1,1,1,1,1,1

조합 인덱스 탐색표

- 조합 인덱스 탐색표는 이용 가능한 자원들의 수에 의존한다.
- 아래의 표는 주어진 수의 이용 가능한 자원들에 대해 하나의 조합 인덱스 (10비트)를 이용하여 할당받을 수 있는 사용자들의 수를 나타낸다.
- 24개보다 많은 BCU를 포함하는 대역폭들에 대해, 다수의 조합 인덱스가 사용된다.

이용 가능한 자원들의 수(N)	10비트 CI를 이용하는 할당들의 최대 수	코멘트
< 23	N	모든 조합이 하나의 CI를 이용하여 시그발명될 수 있다
23	10	10개보다 많은 할당이 존재하는 경우에는 2개의 CI가 필요하다
24	8	8개보다 많은 할당이 존재하는 경우에는 2개의 CI가 필요하다

조합 인덱스를 이용한 예

- 예를 들어, 총 24개의 BCU와 4개의 이동국이 존재하는 경우, 다음과 같이 스케줄링된다.
 - MS 1: 6 단위
 - MS 2: 4 단위
 - MS 3: 10 단위
 - MS 4: 4 단위
 - CI(4,4,6,10)에 대응하는 조합 인덱스는 멀티캐스트 제어 채널 상에서 시그널링된다.
- 10 비트의 일 조합 인덱스를 할당들의 최대 수는 8이다. 8개보다 많은 할당이 필요한 경우, 이전 조합 인덱스 내의 최종 파티션을 분할하기 위하여 또 하나의 조합 인덱스가 사용된다.
 - 예컨대, 9명의 사용자에게 CI(1,1,1,2,2,3,4,4,6)에 대응하는 조합 인덱스를 할당하기 위해, 2개의 조합 인덱스가 사용될 수 있다.
 - 제 1 조합 인덱스는 24개의 이용 가능한 자원의 8개 파티션 CI24(1,1,1,2,2,3,4,10)에 대응한다.
 - 이전 CI(10 자원 단위) 내의 최종 파티션을 분할하는 제 2 조합 인덱스는 CI10(4,6)에 대응한다.

국지화된 준에 대한 멀티캐스트 제어 세그먼트의 내용

- 국지화된 채널 할당들을 위해, 조합 인덱스 대신에 순열 인덱스(PI)를 이용하여, 상이한 사용자들에게 할당된 부대역들을 지시할 수 있다.
- 순열 인덱스는 각각의 사용자에게 할당되는 연속 부대역들의 수를 나타낸다. 비연속적인 부대역들이 개별 할당 메시지를 이용하여 이동국에 할당될 수 있다.
- 이동국들은 그들의 할당받은 부대역들의 순서로 할당받는다.
- 할당들의 수가 k 이고, 부대역들의 총 수가 NS 인 경우, 순열 인덱스는 벡터 $(n1, n2, \dots, nk)$ 를 나타내며, 여기서 $\sum_{i=1}^k n_i = NS$ 및 $n_i > 0$ 이고, $i=1, 2, \dots, k$ 이다.
- 예를 들어, 순열 인덱스가 벡터 $(n1, n2, n3)$ 을 나타내는 경우, 제 1 이동국은 처음 $n1$ 개의 부대역을 할당받고, 제 2 이동국은 다음 $n2$ 개의 부대역을 할당받으며, 제 3 이동국은 다음 $n3$ 개의 부대역을 할당받는다.
- 부대역들의 수가 8개이고, 할당들의 최대 수가 8개인 경우, 순열들의 수는 $128(7\text{비트})$ 개이다.
- 일반적으로, 최대 N 개의 할당을 갖는 N 개의 부대역이 존재하는 경우, 순열들의 수는 2^{N-1} 개이며, 따라서 $N-1$ 개의 비트가 순열 인덱스를 위해 필요하다.

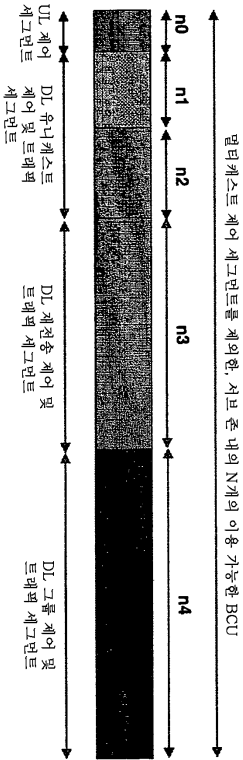
순열 인덱스를 이용한 예

- 아래의 표는 4개의 부대역이 존재하는 예에 대한 순열 인덱스 탐색표의 일례를 나타낸다.
- 이 예에서는 총 8개의 순열이 존재하고, P1를 시그널링하기 위해 3비트만이 필요하다.

순열 인덱스	원형들의 수	부대역 원형들
0	1	4
1	2	1,3
2	2	2,2
3	2	3,1
4	3	1,1,2
5	3	1,2,1
6	3	2,1,1
7	4	1,1,1,1

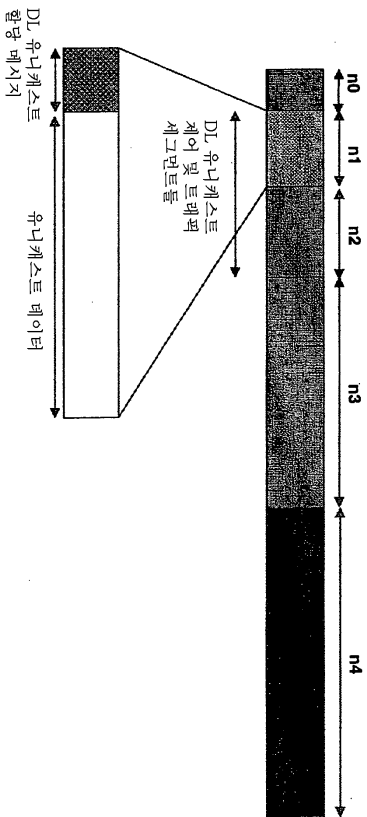
다이버시티 존 내의 비지속적인 자원 할당

- 지속적 및 비지속적 서브 존들 내의 이용가능한 자원들의 배열 리스트가 여러 개의 세그먼트로 분할된다.
- 세그먼트들은 증가하는 파티션 크기 순으로 배열된다.
- 상이한 타입의 세그먼트들은 다음을 포함한다.
 - UL 제어 세그먼트
 - DL 유니캐스트 제어 및 트래픽 세그먼트
 - 자원 적응적 동기 HARQ가 사용되는 예에서의 DL 재전송 제어 및 트래픽 세그먼트(비동기의 경우, 이 세그먼트는 존재하지 않는데, 그 이유는 비동기 HARQ 재전송이 유니캐스트 제어 및 트래픽 세그먼트에 의해 할당될 수 있기 때문이다)
 - DL 그룹 제어 및 트래픽 세그먼트
- 아래의 도면은 N개의 자원이 어떻게 길이 n_0, n_1, n_2, n_3, n_4 의 5개 파티션으로 분할되는지를 지시하는 조합 인덱스를 이용하여 시그널링된다.



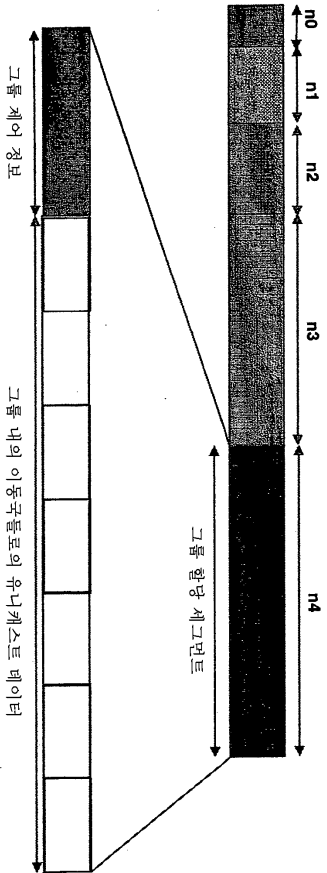
유니캐스트 제어 및 트래픽 세그먼트

- 유니캐스트 제어 및 트래픽 세그먼트는 하나의 유니캐스트 할당으로 구성된다. 다수의 유니캐스트 제어 및 트래픽 세그먼트가 존재할 수 있다.
- 유니캐스트 메시지는 의도된 사용자 ID에 의해 스케줄링된다.
- 메시지의 길이는 할당의 타입에 의존한다. 제한된 수의 메시지 길이(예를 들어, 2개)가 존재한다. 이 동규들은 블라인드 검출을 이용하여 메시지를 디코딩한다.
- 각각의 유니캐스트 메시지 뒤에는 의도된 사용자에 대한 데이터가 뒤따른다.
- 유니캐스트 메시지의 길이는 BCU의 일부일 수 있다



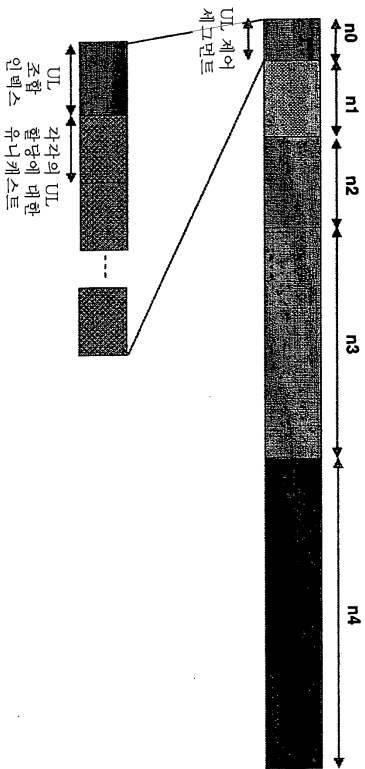
그룹 제어 및 트래픽 세그먼트

- 그룹 제어 및 트래픽 세그먼트는 VoIP와 같은 실시간 트래픽에 대해 사용된다. 다수의 그룹 할당 세그먼트가 존재할 수 있다(상세를 위해, 다른 부록들에도 포함된 VoIP 논문 C80216m-08_177을 참고한다).
- 그룹 할당 세그먼트에 대한 제어 채널은 멀티캐스트 할당 메시지이며, 그룹 할당 세그먼트에 대해 할당된 자원들 내에 위치한다.
- 그룹 할당 세그먼트를 식별하기 위하여, 그룹 할당 메시지는 그룹 ID에 의해 스크램블될 수 있다.
- 메시지의 길이는 그룹 내의 모든 이동국에 공지된다.



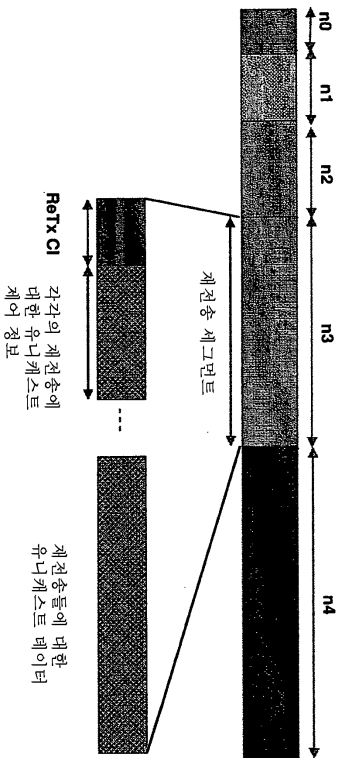
UL 제어 세그먼트

- UL CI를 이용하여 다수의 사용자가 자원들을 할당받는다. 이것에 이어서 각각의 사용자에게 대한 유니캐스트 할당 정보가 뒤따른다.
- 유니캐스트 정보는 고정 길이이며, 이동국이 그의 UL 유니캐스트 할당 메시지를 발신할 때까지 각각의 사용자에 의해 순차적으로 디코딩된다.
- 유니캐스트 정보는 할당된 MCS를 포함하며, 이것은 의도된 사용자의 사용자 ID에 의해 스크램블된다.
- 그룹 UL 할당 메시지는 유니캐스트 UL 할당들 후에 시그널링된다. 그룹 할당 메시지는 길이는 유니캐스트 메시지의 정수배이며, 그룹 ID에 의해 스크램블된다(다른 부록들에도 포함된 VoIP 논문 C80216m-08_177을 참고한다).



재전송 세그먼트

- 재전송 세그먼트는 자원 적응적 동기 HARQ가 사용될 때에만 필요하다.
- 자원 적응적 동기 HARQ에서, 재전송들은 사전 결정된 시간에 그리고 최초 전송과 동일한 MCS에 발생한다.
- 자원 위치만이 적용된다.
- 재전송 세그먼트는 재전송 세그먼트의 시작에서 시그널링되는 조합 인덱스를 이용하여 분할된다.
- 재전송 조합 인덱스는 재전송 세그먼트를 식별하는 고유 코드에 의해 스크램블된다.
- 재전송 CI 뒤에는 각각의 재전송에 대한 유니캐스트 메시지가 이어진다. 유니캐스트 메시지는 이전 인터페이스 상의 전송의 자원 ID로 구성된다.



지속적 자원 할당

- 지속적 자원 할당은 VOIP와 같은 트래픽에 대해 낮은 기하 구조의 사용자들에 대해 이용될 수 있다.
- 지속적 서브 존은 RAB를 통한 지속적 자원 및 비지속적 할당들의 다중화를 허가한다.
- 지속적 서브 존 및 RAB의 상세들은 VOIP 논문 C80216m-08_177 내에 제공된다.

국지화된 존 내의 자원 할당

- 국지화된 존은 전용 파일럿들 또는 공통 파일럿들을 사용할 수 있다(다른 부록들에 포함된 논문 C80216m-08_172를 참고한다).
 - 전용 파일럿들은 사전 디코딩이 수행될 때 사용될 수 있다.
- 양자의 경우에, 부대역들이 어떻게 상이한 사용자들에게 할당되는지를 지시하기 위해 PI가 사용된다.
- PI를 포함하는 멀티캐스트 제어 세그먼트가 다이버시티 존 내에서 전송된다.
 - 주파수 다이버시티를 필요로 하는 다른 멀티캐스트 및 브로드캐스트 메시지가 다이버시티 존 상에서 전송된다.
- 사용자 고유 자원 할당은 사용자에게 할당된 자원들 내에서 시그널링된다.
 - 이것은 제어 채널 강건성을 향상시키는 데, 그 이유는 제어 채널이 이동국의 최상 부대역 내에 위치하기 때문이다.
 - 전용 파일럿들이 빈 형성에 사용되는 예에서, 제어 채널도 데이터에 대한 것과 동일한 바람직한 사전 코딩 벡터를 이용하여 사전 코딩되며, 이는 제어 채널을 더 개선한다.
 - 제어에 할당된 MCS 및 전력은 데이터와 다를 수 있다.

제어 채널 부담 비교

- 두 가지 예에 대해, 제안되는 제어 채널에 대한 부담이 WIMAX 기준 시스템 및 UMB와 비교된다.
 - 예 1: 간단한 비 MIMO 환경들(예를 들어, STTD R1/R2)
 - 예 2: 4개 층을 갖는 간단한 사용자 MCW MIMO 환경
- 자원 할당으로 인한 부담만이 포함된다. DL ACK 채널 및 전력 제어 채널과 같은 다른 제어 부담은 부담 계산들에 포함되지 않는다.
- WIMAX 기준 시스템 부담 계산들에 대한 가정들
 - FCH가 모델링된다.
 - QPSK 1/2을 이용하여 맵이 반복=6으로 전송된다. QPSK 1/2을 이용하여 3개의 서브 맵이 반복=4, 2 및 1로 전송된다.
 - MAP 및 3개의 서브 맵에 대한 사용자 분포들은 각각 0.07, 0.20, 28, 0.45이다.
- UMB 부담 계산들에 대한 가정들
 - F-SCCH 내의 유니캐스트 메시지는 (CRC를 포함하여) 39비트의 길이이다.
 - 하나의 F-SCCH 메시지가 예 1에서 각각의 할당에 대해 필요하다.
 - 2개의 F-SCCH 메시지가 예 2에서 각각의 할당에 대해 필요하다.
 - F-SCCH는 QPSK 1/3을 전송된다.

제어 채널 부담 비교

DL 비 MIMO 화상들의 수	WiMAX 기준 시스템 부담 (%)	UMB 부담 (%)	모델 부담 (%)
1	9.82	1.67	0.78
5	10.71	5.00	2.05
10	11.83	8.33	3.65

DL MIMO 화상들의 수 (4층)	WiMAX 기준 시스템 부담 (%)	UMB 부담 (%)	모델 부담 (%)
1	9.82	1.67	1.01
5	10.71	8.33	3.21
10	11.83	16.67	5.96

블라인드 디코딩 복잡성의 비교

- LTE에서, 논문 R1-081101에서 제공되는 바와 같은 블라인드 디코딩 시도들의 수
 - 공통 검색 공간에 대해 ~10이다.
 - UE 고유 검색 공간에 대해 ~30이다.
 - TTT마다 총 ~40번의 블라인드 디코딩 시도가 존재하며, 이는 2Mbps와 동가이다.
- 노텔 제안에서의 블라인드 디코딩 시도들의 수
 - 파티션마다 상이한 유니캐스트 메시지 타입들에 대해 최대 2번의 시도
 - 파티션들의 예상 수 < 10이므로, 블라인드 디코딩 시도들의 총 수는 < 20 < LTE이다.

요약

- 요컨대, 제안되는 제어 채널 설계는 WIMAX 기준 시스템 및 UMB 양자에 비해 제어 부담의 상당한 개선을 보인다.
- 새로운 설계는 전력 및 대역폭 부담 양자를 최소화한다.
- 더 낮은 부담은 다음에 기인한다.
 - 채널화 트리가 아닌 조합 인덱스의 사용
 - 더 큰 유연성(활용될 수 있는 자원들의 수의 무제한)
 - 노드 ID가 각각의 할당에서 시그널링될 필요가 없음으로 인한 더 낮은 부담
 - 멀티캐스트 제어 및 유니캐스트 제어의 이용
 - 멀티캐스트 제어를 이용하여, 모든 할당된 사용자가 필요로 하는 공통 정보를 시그널링한다.
 - 유니캐스트 제어를 이용하여 사용자 고유 정보를 시그널링한다.
 - 유니캐스트 제어와 데이터를 결합함으로써, 제어에 대한 자원 압도가 낮아진다.
 - 유니캐스트 제어에 대해, 압도는 단일 톤의 단위이다.
 - 그룹 제어에 대해, 압도는 RB들의 단위이다.
- 이러한 새로운 설계는 또한, 먼저 주파수 내에 톤들을 배열하고, 이어서 할당된 자원들의 시작에서 톤들을 제어 채널에 할당함으로써 마이크로 슬림이 가능해지는 것을 허가한다.

IEEE 802.16m DL 자원 블록들 및 채널화를 위한 제안

문서 번호: IEEE C802.16m-08/175

제출일자: 2008-03-10

출처:

Sophie Vrziec, Mo-Han Fong, Robert Novak, Jun Yuan, Dongsheng Yu, Anna Tee, Sang-Youb Kim, Kathiraveetilpillai Sivanesan

Nortel Networks

*<http://standards.ieee.org/faqs/affiliationFAQ.html>

참조: IEEE 802.16m-08/005 - "다운링크 물리 할당 단위(자원 블록들 및 심벌 구조)"라는 주제에 관하여 프로젝트 802.16m 시스템 설명 문서(SDD)에 대한 논문을 요청한다.

목적: IEEE 802.16m 시스템 설명 문서 내에 제인을 채택한다.

주요: 이 문서는 IEEE 802.16 워킹 그룹 또는 임의의 그의 서브그룹의 동의된 견해들을 나타내지 않는다. 이 문서는 단지 위의 "출처(들)" 필드에 열거된 참가자들의 견해들만을 나타낸다. 이 문서는 토론을 위한 근거로서 제공된다. 이 문서는 여기에 포함된 자료를 추가, 수정 또는 회수할 권리를 유보하는 기고자(들)에 구속되지 않는다.

공개: 기고자는 IEEE 표준 발표문의 생성시에 이 논문에 포함된 자료 및 그의 임의 변경들을 포함시키고, 임의의 IEEE 표준 발표문이 이 논문의 부분들을 포함할 수 있지만, 그 발표문을 IEEE 이름으로 저작권으로 보호하고, IEEE의 단독 제정으로 다른 사람들에게 결과적인 IEEE 표준 발표문을 전체적으로 또는 부분적으로 재생산하는 것을 허가하기 위한 무로외, 취소 불가능 라이선스를 IEEE에게 허가한다. 기고자는 또한 이 논문이 IEEE 802.16에 의해 공개될 수 있음을 인정하고 승인한다.

특허 정책:

기고자는 IEEE-SA 특허 정책 및 절차들에 친숙하다:

<http://standards.ieee.org/guides/bylaws/sect6-7.html#6> 및 <http://standards.ieee.org/guides/opman/sect6.html#6.3>
추가적인 정보가 <http://standards.ieee.org/board/pat/pat-material.html> 및 <http://standards.ieee.org/board/pat/>에 위치한다.

범위

- 이 논문은 IEEE 802.16m에 대한 새로운 자원 블록 구조 및 채널화를 제안한다.
- 파일럿 설계 및 자원 할당 및 제어는 개별 논문들에서 제공된다(다른 부록들에도 포함된 C802.16m-08_172 및 C802.16m-08_176을 참고한다).

동기

- 레거시 16e 시스템은 다이버시티 존, 꾸지화된 존 및 MIMO 존의 구성에 대해 TDM 접근법을 이용한다.
- FDM 접근법에서, 채널화는 서브프레임 내의 모든 심벌에 걸친다. 상이한 존들이 대역의 상이한 부분을 이용하도록 구성된다.
 - 채널화가 모든 심벌에 걸치는 것은 제어 및 트랙픽 양자의 효율적인 전력 제어를 가능하게 한다.

채널화 설계의 개요

- 새로운 채널화 및 제어 채널 설계가 IEEE 802.16m 서비스프레임들에 대해 정의된다.
- 제어 및 트래픽에 대한 채널화는 각각의 서비스프레임 내에서 한정되며, 서비스프레임 내의 모든 심벌들에 걸친다.
- 제어 부담을 줄이고, UL 커버리지를 개선하도록 다수의 서비스프레임에 걸쳐 서비스채널 자원을 연결하기 위하여 확장된 서비스프레임들이 정의될 수 있다. 이것은 FFS를 위한 것이다.

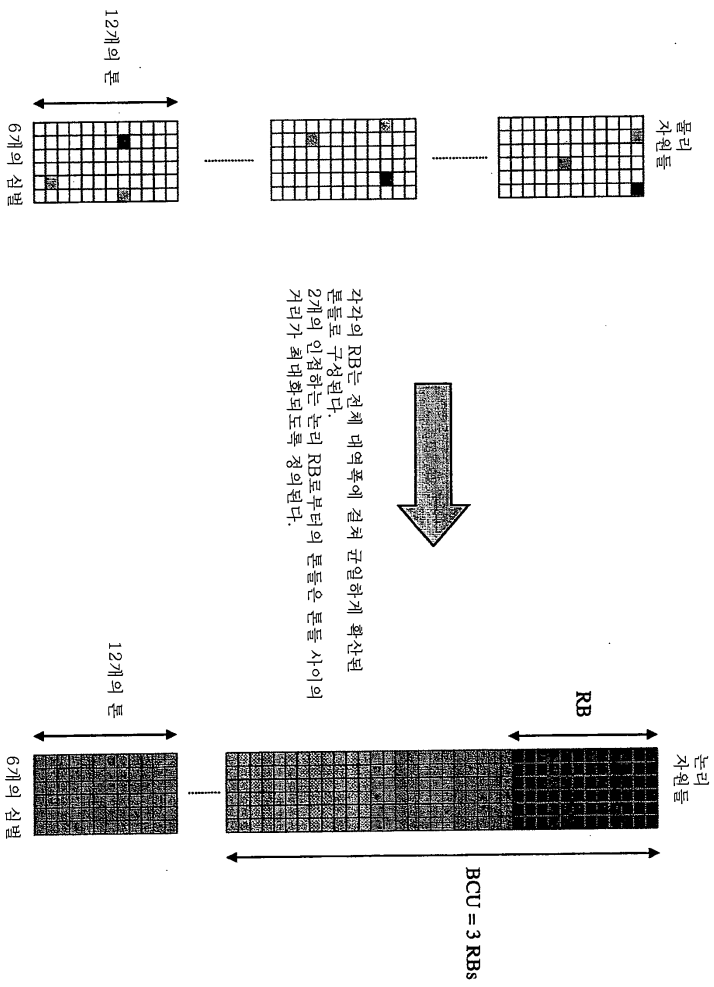
채널화 (1/2)

- 16m 서브프레임 내에서, 대역폭은 하나 이상의 존으로 분할된다. 각각의 존은 물리적 톤들의 세트로 구성된다. 하나의 존에 속하는 물리적 톤들의 세트는 연속적이거나 비연속적일 수 있다.
- 존들은 다음을 위해 사용된다.
 - 다이버시티 채널 할당들
 - 주파수 선택적 스케줄링(국지화된 존)
 - 부분 주파수 재이용(FFR)
 - 단일 주파수 네트워크(SFN) 전송
- 홉핑 패턴은 항상 존 내에서 한정된다.
 - SFN 전송에 대해, 홉핑 패턴은 SFN 전송에 포함된 섹터들 내의 대응 존들 내에서 동일하다.
 - FFR에 대해, 홉핑 패턴은 장이한 섹터들에 대해 상이하다.

채널화 (2/2)

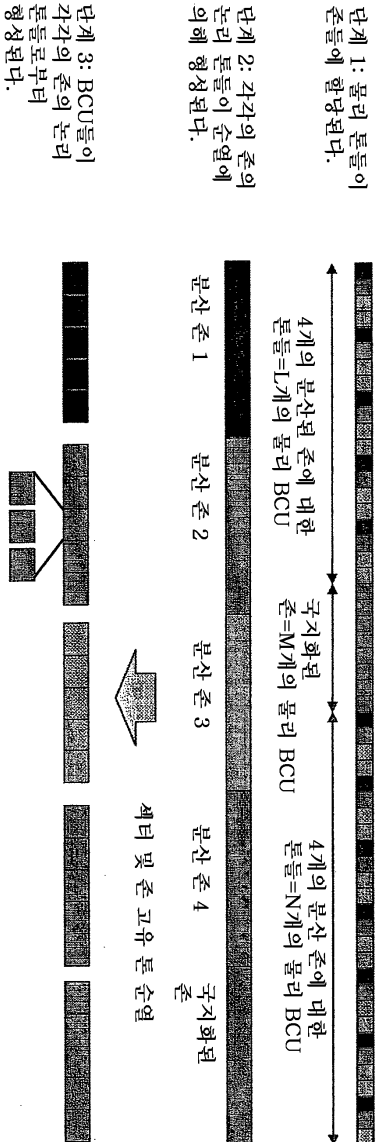
- 각각의 준은 기본 채널 단위(BCU)의 단위에서 자원들의 일차원 배열 리스트를 갖는다.
- BCU
 - BCU는 3개의 자원 블록(RB)으로 구성되며, RB는 12개의 톤 및 6개의 OFDM 심벌이다. RB 경의 및 파워릿 원계의 상세들은 별개의 논문에 설명되어 있다(C80216m-08_172 참조).
 - 10MHz 시스템의 경우, 24개의 BCU가 존재한다.
 - 국지화된 준에서, BCU는 연속적인 물리적 톤들로부터 형성된다.
 - 다이버시티 준에서, BCU는 전체 준에 걸쳐 확산된 물리적 톤들로부터 형성된다.
 - 각각의 BCU는 자코프웨이 대의 모든 OFDM 심벌들에 걸친다.
 - 국지화된 준과 다이버시티 준 사이의 자원들의 분할은 BCU의 단위이다.
- 3개 RB의 BCU 크기를 정의하는 것은 다음과 같은 이익을 갖는다.
 - 이러한 BCU 크기는 공통 파워릿들을 이용하는 적절한 채널 주정에 적합한 크기이다.
 - 이러한 RB 크기는 VoIP 할당들에 충분한 임도 및 유연성을 제공한다(C802.16m-08_177 참조).
 - VoIP와 같은 그룹 할당들에 대해, 그룹들은 BCU의 단위로 할당되는 반면, 개별 VoIP 사용자들은 RB의 단위로 자원들을 할당받는다.
 - 비 VoIP 할당들에 대해, 자원 단위는 임차일 필요가 없다.
- 자원들은 각각의 할당에 대해 멀티캐스트 메시지 및 개별 유니캐스트 메시지들의 조합을 이용하여 할당된다. 제어 채널에 대한 상세들은 별도의 논문에 설명되어 있다(제어 채널 논문 C80216m-08_176 참조).

다이버시티 준에 대한 물리 대 논리 자원들의 맵핑



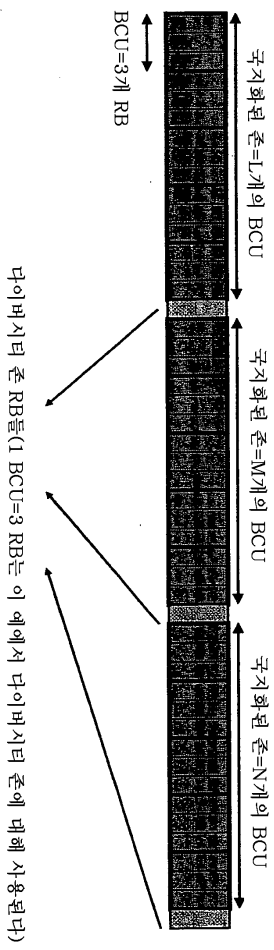
채널화 절차

- 단계 1: 대역 내의 서브캐리어들이 물리적 BCU, 즉 36개 톤의 단위에서 국지화된 존과 다이버시티 존 사이에 분할된다. 대역 내의 물리적 톤들은 국지화된 존들에 대해 먼저 BCU의 단위에서 연속 톤들을 할당하고, 분산 존들에 대해 나머지 톤들을 균일하게 분배함으로써 각각의 존에 할당된다. 각각의 존에 대한 물리적 톤들의 할당은 시간에서 시간으로, 예를 들어 심벌에서 심벌로, 심벌들의 세트에서 심벌들로, 프레임별로 기다 동등으로 할당될 수 있다.
- 단계 2: 물리적 톤들의 세트에 의해 존들이 형성되면, 물리적 톤들은 논리 톤들로 맵핑하기 위해 세트 및 존 고유 순열을 이용하여 순열화된다.
- 단계 3: 이어져서, RB들의 배열 리스트가 각각의 존에 대해 형성되며, 각각의 RB는 논리 톤들의 세트에 구성된다. 3개의 RB를 그룹화함으로써 BCU들이 형성된다.



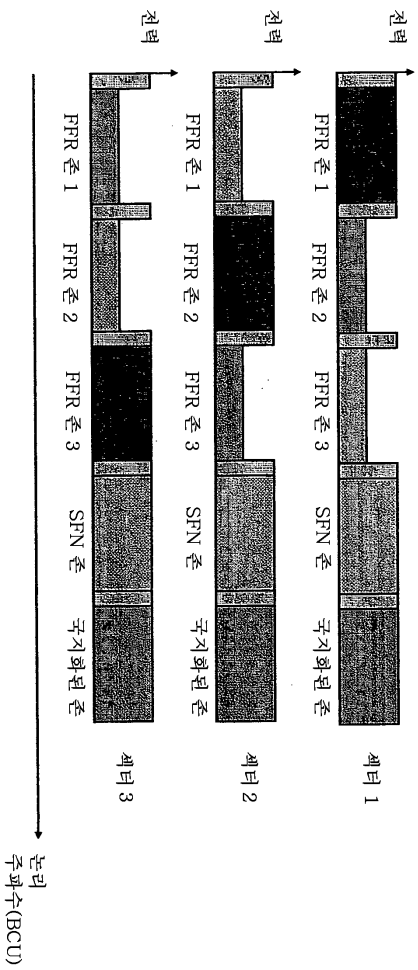
채널화 절차(대안)

- 대역에서, 다이버시티 준이 하나 또는 2개의 BCU의 크기인 경우, BCU들을 형성하는 데 사용되는 RB들은 대역에 걸쳐 분산될 수 있다. 이것은 논리 BCU들의 다이버시티 순서를 개선한다.
- 분리된 다이버시티 RB들의 각각에서 채널 추정을 개선하기 위해, 그러한 RB들에서 코딩도 파일럿 패턴이 사용되어야 한다.



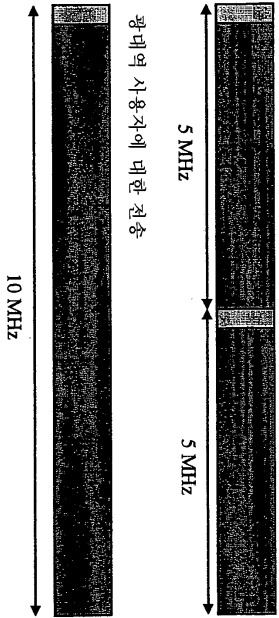
준 구성

- 아래의 도면은 하나의 서브프레임 내에 상이한 준들이 어떻게 구성될 수 있는지를 나타낸다.
- 각각의 준 내에 개별 제어 채널이 포함된다.
- 제어 채널은 모든 OFDM 심벌들에 걸친다.
- FFR 준들은 다이버시티 또는 국지화된 준들일 수 있다.



멀티 캐리어에 대한 채널화

- 멀티 캐리어 동작에서는 2개의 옵션이 존재한다.
- 옵션 1에서, 각각의 캐리어는 구성되는 채널의 수에 따라 상이한 채널화를 가질 수 있다.
 - 이 경우, 각각의 캐리어는 개별 제어 채널을 가질 것이다.
- 옵션 2에서, 채널화는 다수의 대역에 걸칠 수 있다.
 - 이러한 예는 광대역 사용자들로의 전송에 이용된다.
 - 이러한 예에서는 단일 제어 채널이 사용될 수 있다.



IEEE 802.16m VoIP 제어 채널을 위한 제안

문서 번호: IEEE S802.16m-08/xxxx

제출일자: 2008-03-17

출처:

Robert Novak, Mo-Han Fong, Sophie Vrzić, Dongsheng Yu, Jun Yuan, Anna Tee, Sang-Youb Kim

Nortel Networks

원장: US 올렌도

기본 논문: IEEE C802.16m-08/xxxx

목적: IEEE 802.16m 시스템 설명 문서 내에 제안을 채택한다.

주요:

이 문서는 IEEE 802.16 워킹 그룹 또는 임의의 그의 서브그룹의 동의된 견해들을 나타내지 않는다. 이 문서는 단지 위의 "출처(들)" 필드에 열거된 참가자들의 견해들만을 나타낸다. 이 문서는 토론을 위한 근거로서 제공된다. 이 문서는 여기에 포함된 자료를 추가, 수정 또는 취소할 권리를 유보하는 기고자(들)에 구속되지 않는다.

공개:

기고자는 IEEE 표준 발표문의 생성시에 이 논문에 포함된 자료 및 그의 임의 변경들을 포함시키고, 임의의 IEEE 표준 발표문이 이 논문의 부분들을 포함할 수 있지만, 그 발표문을 IEEE 이틀으로 저작권으로 보호하고, IEEE의 단독 계약으로 다른 사람들에게 IEEE 표준 발표문을 전체적으로 또는 부분적으로 재창안하는 것을 허가하기 위한 무효의, 취소 불가능한 라이선스를 IEEE에게 허가한다. 기고자는 또한 이 논문이 IEEE 802.16에 의해 공개될 수 있음을 인정하고 승인한다.

특허 정책:

기고자는 IEEE-SA 특허 정책 및 절차들에 친숙하다:

<<http://standards.ieee.org/guides/bylaws/sect6-7.html#6>> 및 <<http://standards.ieee.org/guides/opman/sect6.html#6.3>>
추가적인 정보가 <<http://standards.ieee.org/board/pat/pat-material.html>> 및 <<http://standards.ieee.org/board/pat/>>에 위치한다.

범위

- 이 논문은 IEEE 802.16m에 대한 VoIP와 같은 실시간 서비스들의 지원을 위한 제어 채널 시그널링 설계를 제공한다.
 - 이 논문은 완전한 802.16m 제어 채널 설계를 형성하기 위하여 제어 채널 시그널링 설계[제어 논문]와 관련하여 이용될 수 있다.

서론

- 실시간 서비스 지원은 16m 시스템들의 본질적인 특징이다. 그러한 서비스들은 다음을 포함할 수 있다.
 - VoIP
 - 게임
 - 비디오 전화
- 이러한 서비스들은 지연에 민감한 데이터 요구들, 적은 처리량 및 비교적 많은 사용자 수에 의해 특성화된다.
- SRD 요구들은 많은 수의 사용자를 수용하는 능력을 갖춘 효율적인 제어 채널 시그널링 설계를 필요로 한다.
 - UL 및 DL 상의 사용자들의 효율적인 다중화는 그러한 서비스들을 위한 높은 용량을 보장하는 데 필요하다.
 - 16m VoIP SRD 요구들:
 - 1.5x 기준 시스템 용량
 - 30 사용자/MHz/세터
- 실시간 서비스를 위한 제어 채널 설계는 패킷 데이터에 사용되는 것들과 다를 수 있지만, 혼합된 트래픽 시나리오들을 지원하기 위해 동시에 사용될 수 있어야 한다.

배경 (1/2)

- 비교적 많은 수의 동시 VoIP 사용자들로 인해, VoIP에 대한 16m 제어 채널 구조는 HARQ 전송 할당량 부담이 수 비트 정도도 유지되도록 설계되는 것이 필요하다. 또한, 패킷 및 번조 스킴들과 같은 많은 전송 파라미터들은 모든 VoIP 사용자들에게 공통일 수 있으며, 따라서 시그널링될 필요가 없다.
- 데이터 패킷 전송에 사용되는 전통적인 유니캐스트 제어 시그널링을 갖는 명백한 시그널링은 일반적으로 전력 효율적이지만, VoIP에 필요하지 않은 추가적인 전송 파라미터들과 관련된 더 큰 부담으로 인해 금지될 수 있다.
- 브로드캐스트 방법들은 이러한 공통 필드들 중 다수를 제거할 수 있지만, 셀 에지 및 높은 기하 구조 사용자 양자에 대한 동시 전송은 비효율적이다.
- 802.16e에서의 현재 방법들은 VoIP에 대한 구체적인 시그널링 지원을 갖지 못하며, 결과적으로 시그널링 부담이 크다. 이것은 VoIP 패킷 할당의 최대 유연성 및 사양을 제공하지만, 용량이 제한된다. 이것은 큰 브로드캐스트 고정 부담은 물론, 큰 HARQ 전송마더의 시그널링 부담에 기인한다.
 - 레거시 16e 시스템은 서브 MAPS를 이용하여, 여러 기하 구조 그룹을 개별적으로 타겟으로 할 수 있지만, 서브 MAPS의 사용시에도 부담 제한은 존재한다.



- 1x2 IEEE 802.16e 시스템 링크당 140 사용자를 갖는 DL 부담, 및 10% 재전송 레이트[기준]에 대해:
 - MAP 부담: 230 슬롯(64%)
 - 3개의 서브 맵 사용: 144 슬롯(40%)

배경 (2/2)

- 3GPP2 UMB 시스템들에 대해 지정된 바와 같은 그룹 시그널링 방법들과 같은 멀티캐스트 방법들은 할당당 비트들의 수가 비교적 적지만, 다수의 그룹의 사용은 상이한 기하 구조들의 타겟팅을 허가하여 전력 효율을 향상시킨다는 점에서 유용하다.
 - 그룹 자원들의 효율적인 다중화는 이러한 전력 효율을 유지하는 데 필요하다.
- 일부 예들에서는, 시스템 특징들을 향상시키거나, 전송의 블라인드 검출에서의 가설을 줄이기 위하여 할당 변경자들이 바람직할 수 있다.
 - 그러한 변경자들은 그룹 할당들에 유용할 수 있지만, 많은 경우에 그룹에 대한 할당들의 수는 비트맵 수신 전에 알려지지 않으며, 그러한 필드들을 사용하기 위해서는 궁극적으로 상당한 비트 패딩을 필요로 한다.

제안

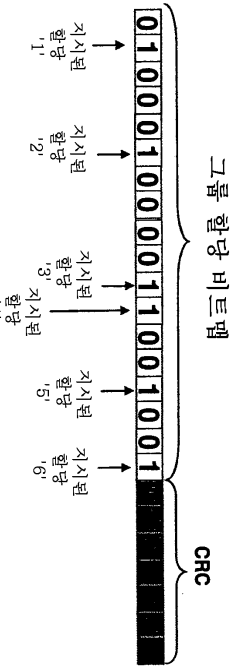
- 이 논문은 VoIP 및 실시간 서비스들에 대한 그룹 기반 제어 채널 프레임워크를 제안한다. 이 제안은 작은 그룹들을 유지하고 할당 변경자들을 추가함으로써 유니캐스트 할당의 효율 및 유연성을 결합하는 것은 물론, 그룹 기반 할당을 이용함으로써 제어 부담 및 메시지를 줄인다.
- 상이한 멀티캐스트 그룹들의 효율적인 다중화는 물론, 데이터 패킷 트래픽을 제공하기 위해 그룹 시그널링 방법들이 동적 자원 파티션 프레임워크에 통합될 수 있다[제어 채널 논문].
 - 이 제안에서 최소 필드 페딩을 갖는 그룹 시그널링에도 할당 변경자들이 추가될 수 있다.

16m에 대한 제안

- 그룹 기반 할당(비트맵)
 - 많은 VoIP 사용자에게 동시에 효율적으로 시그널링하는 것을 허가한다.
 - 비지속적인 할당들/전송들만의 시그널링
 - 전송의 추가 사양을 허가하기 위한 할당 변경자
- 지속적 할당
 - 시그널링을 줄이기 위한 소정의 VoIP 전송들 또는 할당들에 대한 사전 정의된 자원
 - 자원 가용성 비트맵(RAB)에 의해 지시되는 점유된 자원
- 자원 분할에 의해 달성되는 그룹 자원들의 다중화
 - 시그널링 파티션 크기들에 의한 유연한 그룹 자원 할당 크기 및 다중화
 - 그룹 비트맵들의 가설 검출은 그룹 파티션 위치의 유연성을 허가한다.

비지속적 그룹 할당 (1/2)

- 많은 수의 사용자에게 유리하도록 그룹 할당이 이용된다.
 - 그룹 비트맵에 의해 그룹이 시그널링된다.
 - 비트맵 내의 각각의 위치가 사용자에게 할당된다. 각각의 사용자에게 대한 비트의 값은 사용자가 자원들을 할당받고 있는지(1) 또는 자원들을 할당받지 못하고 있는지(0)를 지시한다.
 - 최초 지시되는 할당은 최초 이용 가능한 자원(들)에 할당되고, 두 번째로 지시되는 할당은 두 번째로 이용 가능한 자원(들)에 할당된다.



- 각각의 그룹 비트맵은 그 자신의 자원들의 세트(즉, 상이한 자원 세그먼트)를 갖는다.

비지속적 그룹 할당 (2/2)

- 그룹 비트맵들의 가설 검출에 의해 유연성을 향상시킨다.
 - DL 할당들에 대해, 사용자는 그의 그룹 ID를 이용하여 각각의 자원 세그먼트의 시작을 디코딩하여 그의 그룹 자원을 발견하려고 시도할 것이다.
 - UL 할당들에 대해, 사용자는 그의 그룹 ID를 이용하여 UL 할당 제어 세그먼트 내의 제어 메시지에 대한 각각의 가능한 위치를 디코딩하여, 그의 그룹 자원 할당을 발견하려고 시도할 것이다.
 - 16m 미니 슬롯 상에서 그리고 상이한 자원 위치에서 필요에 따라 비트맵들이 전송되는 것을 허가한다.
- 그룹 자원의 쉬운 다중화는 많은 그룹의 사용을 용이하게 한다.
 - 서비스 클래스에 기초하는 그룹들
 - 일부 서비스들은 빈번한 전송을 필요로 하며 (VIP), 다른 서비스들은 덜 빈번한 전송을 필요로 한다.
 - 기하 구조에 기초하는 그룹들
 - 전력 효율
 - 시그널링을 줄이기 위하여, 그룹들은 동일한 속성들을 가질 수도 있다 (VIP에 유용):
 - MIMO 모드
 - 자원 할당 크기
 - MCS
- 특정 그룹의 사용자들이 할당을 필요로 하지 않는 경우, 특정 그룹 할당 비트맵이 생략될 수 있다.
- 사용자들은 그룹 구성 메시지에 의해 그룹들로 할당된다.
 - 메시지는 비트맵의 크기, 포함될 비트 필드들, 및 속성들을 지시한다.

그룹 할당들을 위한 지원 특징들

할당 관련 필드들

- 각각의 필드는 파티션 크기로부터 도출될 수 있는 비트맵의 지시된 할당들의 수에 링크된다.
- 따라서, 각각의 사용자는 필드/인덱스 크기들을 동적으로 결정할 수 있다.

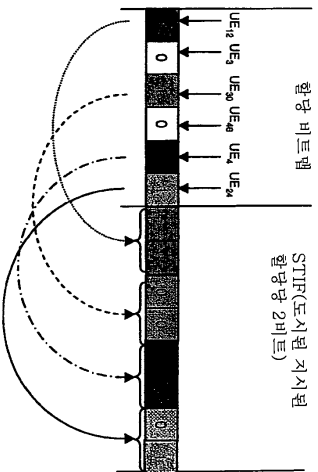
- 보조 전송 정보 필드(STIF)
 - 새로운 패킷 전송들, 다수의 패킷들 또는 패킷 시작 위치를 지시하기 위한 최대 2 비트
- 지원 순열 인덱스
 - 비트맵 내의 지시된 할당에 대해 가능한 지원 할당 크기들의 표에 링크된 인덱스
 - 비트맵 할당들에 대한 동적 지원 크기를 허가한다
- 사용자 설정 인덱스
 - 지시된 할당들을 서플링하는 인덱스. 사용자들의 "쌍들" 또는 세트들을 생성할 수 있다.
 - 특정 자원들을 특정 사용자들에게 할당하는 데 사용될 수 있다.
 - MIMO 응용들에 사용될 수 있다.

그룹 관련 필드

- UL 자원/파티션 인덱스
 - 그룹 비트맵에 할당된 자원 파티션을 지시한다.
 - 다수의 그룹이 동일 파티션에 할당될 수 있다.

보조 전송 정보 필드(STIF)

- 다음 중 하나(또는 그 이상)를 지시한다:
 - 새로운 패킷 토큰(NPT)(다중 상태 토큰)
 - 새로운 패킷이 개시될 때마다 값들을 변경하므로, ACK/NAK 에러의 경우에 사용자에 대한 전송의 불명료를 방지한다.
 - 다수의 패킷(MP)
 - BS가 2개의 패킷이 사용자에 게 전송되는 것을 지정하는 것을 허가하며, 또한 이러한 할당이 자원들을 두 번 사용할 것임을 그룹의 다른 사용자들에게 지시한다.
 - 수퍼프레임 내의 패킷 시작 프레임(PSF)
 - 제1 HARQ 패킷 전송이 발생한 수퍼프레임 내의 프레임들을 지시한다. 이러한 지시는 제어 시그널링 에러들의 손제시에 가장 전송을 단순화한다.
 - 서브패킷 HARQ 전송 인덱스(SPID)
 - HARQ 전송들에 대한 서브패킷 ID를 지시한다. 비동기 IR HARQ 패킷 전송을 가능하게 한다.
- 이 모드는 각각의 그룹 비트맵에 대해 구성된다.
 - 1 모드에 대해 1비트 필드(2 상태) 또는 상위 모드들 중 하나 이상을 지원하도록 구성될 수 있는 2비트 필드(4 상태)로서 구성될 수 있다.



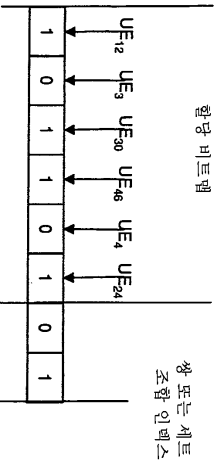
자원 순열 인덱스

- 이 필드는 존재할 수 있으며, 상이한 수의 자원들을 주어진 그룹 내의 사용자들에게 할당하는 데 사용될 수 있다.
 - 그룹 할당 세그먼트 내의 특정 수의 자원들에 대해, 그룹 내의 상이한 사용자들에 대해 가능한 자원 파티션들을 지시하기 위한 표가 생성될 수 있다.
 - 이 필드는 그룹 할당의 자원 파티션들과 관련된 인덱스를 시그널링한다.
 - 예컨대, 4개 자원의 파티션 크기의 경우에, 가능한 자원 파티션을 인덱스와 링크하는 표가 생성될 수 있다.
- 그룹이 이 필드를 사용하도록 구성되는 경우, 파티션 크기 및 최소 자원 분할 크기에 주목함으로써 사용자는 3비트 필드가 마트릭에 추가된 것으로 결정할 수 있다. 따라서, 인덱스의 크기는 동적으로 유연하며, 파티션 크기와 관련된다.

파티션 분할 (자원 요소들 내)	인덱스 번호	비트 필드
1,1,1,1	0	000
1,1,2	1	001
1,2,1	2	010
2,1,1	3	011
3,1	4	100
1,3	5	101
2,2	6	110
4	7	111

사용자 세트 인덱스 비트맵 내의 사용자 세트들의 재배열 또는 생성

- 이 필드는 할당된 사용자들의 쌍들 또는 세트들의 조합들에 대응하는 인덱스를 지시한다.
 - 지시된 할당들을 갖는 사용자들은 쉼, 잠금, 사قم 등으로 결함된다.
 - 이것은 선택된 다수의 사용자가 동일 자원에 할당되는 것을 허가한다.
 - 이러한 인덱스가 없다면, 사용자들은 비트맵 위치들의 순서로 쌍을 이룬다.
- 다수의 지시된 할당들에 대해, 가능한 사용자들의 쌍들 또는 세트들의 표가 생성될 수 있다.
 - 예:
 - 비트 필드 "01"은 할당 1 및 3이 제1 자원 상에서 쌍을 이루고, 할당 2 및 4가 제2 자원 상에서 쌍을 이룸을 지시한다.
 - 따라서, UE12 및 UE46은 제1 자원 상에서 쌍을 이루고, UE30 및 UE24는 제2 자원 상에서 쌍을 이룬다.



사용자 조합들(예를 들어, 비트맵 내의 할당 순서에서 1 내지 4번의 사용자들)	인덱스 번호	비트 필드
1 and 2; 3 and 4	0	00
1 and 3; 2 and 4	1	01
1 and 4; 2 and 3	2	10
Reserved field	3	11

UR 자원/파티션 인덱스

자원들을 가리키는 UL 제어 메시지 상의 비트 필드

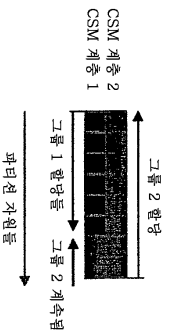
- 할당 그룹 비트맵 메시지들에는 할당에 대한 UL 파티션 번호를 지정하는 비트 필드가 첨부된다.
 - 다수의 비트맵이 동일 파티션에 할당될 수 있다.
 - 할당 공간 단중화(CSM)를 지원하기 위해 다수의 그룹이 동일 파티션에 할당될 수 있다.
- 파티션 크기보다 큰 지시된 할당된 자원들을 갖는 그룹 할당들은 파티션의 끝에서 시작하며, 자원을 파티션을 가로질러 시각에 할당하고, 이어서 파티션의 끝에서 다시 시작하기를 계속한다.
 - 이동국들은 비트맵으로부터 그룹에 할당된 자원들의 총 수를 도출할 수 있으며, 지시된 자원 파티션 크기와 비교할 수 있다.
 - 본 방법은 상이한 크기의 그룹 할당들의 효율적인 패키징을 허가한다.
- 사용자 배럴 인덱스도 특정 순서로 사용자들을 할당하는 데 사용될 수 있다.
 - 다수의 지시된 할당들에 대해, 사용자들의 가능한 배럴의 포가 생성될 수 있다.
 - 사용자 배럴 인덱스는 하나 이상의 그룹 비트맵의 할당들을 "적용"하여, 사용자들을 최적화를 위해 함께 그룹화하는 추가 제어를 허가하는 데에도 사용될 수 있다.
 - 부품을 최소화하기 위해 높은 기하 구조의 비트맵에 첨부되는 인덱스
 - 필드 크기의 도출을 허가하기 위해 인덱스가 단 하나의 CSM 계층에 적용된다.
 - 배럴 인덱스는 1과 동일한 사용자 설정 크기를 갖는 사용자 설정 인덱스의 특수 예이다.

사용자 배럴 인덱스 표

예시적인 할당 배럴 (3 할당)	인덱스 번호	인덱스 비트 필드
•1: 2: 3:	•0	•000
•1: 3: 2:	•1	•001
•2: 1: 3:	•2	•010
•2: 3: 1:	•3	•011
•3: 1: 2:	•4	•100
•3: 2: 1:	•5	•101
•Reserved 1	•6	•110
•Reserved 2	•7	•111

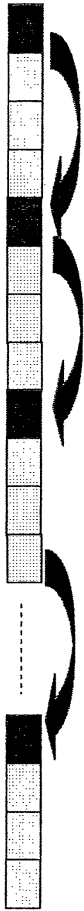
동일하지 않은 할당들의 다중화

그룹 1: 6개의 할당된 자원
 그룹 2: 10개의 할당된 자원
 파티션: 8개 자원



지속적 자원 할당

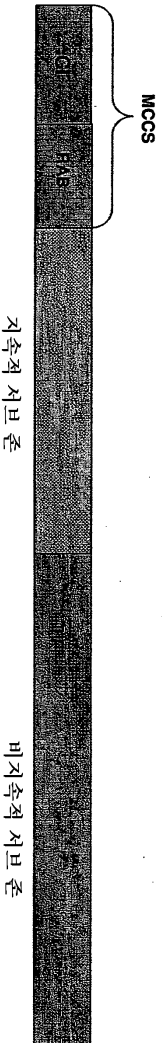
- 지속적 자원 할당은 낮은 기하 구조의 사용자들에 대해 사용될 수 있다.
 - 지속적 할당은 초기 구성 후에 제어 신호를 필요로 하지 않는다.
 - 모든 HARQ 전송들이 주기적으로 발생하는 지속적 할당 시에 전송된다.



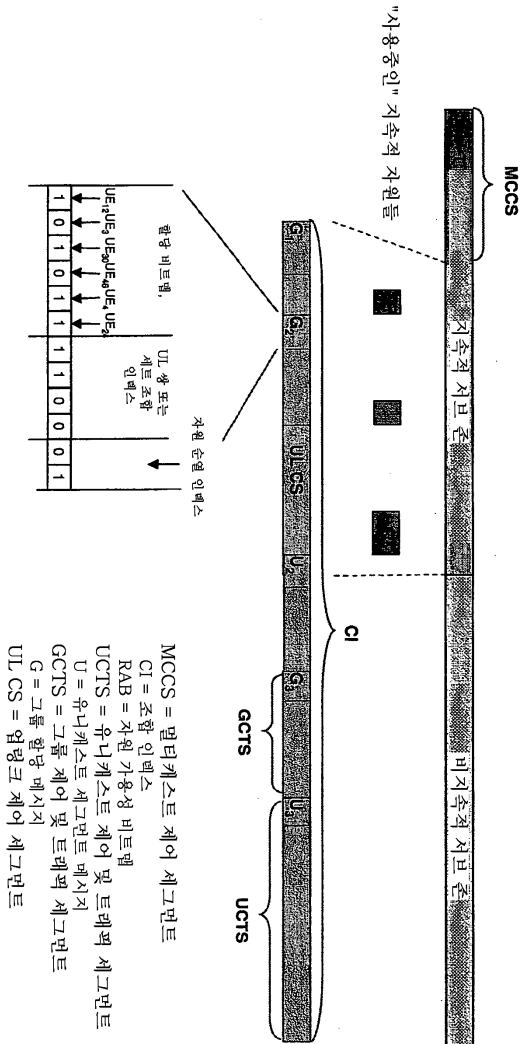
- 지속적 서브 존은 지속적 자원 및 비지속적 할당들의 다중화를 허가한다.
 - 지속적 서브 존 내의 패티션 내에서 어느 특정 자원들이 이용 가능할지를 지시하기 위해 자원 이용성 비트맵이 사용된다.
- 제1 HARQ 전송 또는 재전송들에 대한 지속적 할당도 지원된다.
 - 제1 HARQ 전송들을 위한 지속적 자원들은 초기 할당에서 구성되며, 재전송들은 그룹 할당에 의해 비지속적으로 시그널링된다.
- 유니캐스트 제어 메시지에 의해 할당되고/할당 해제된다.

직원 파티션 프레임워크 내의 VoIP 제어 채널의 개요

- VoIP 전송들은 특정 자원 파티션들 내에서 시그널링되는 지속적 할당들 또는 비지속적 할당들일 수 있다.
 - 비트맵을 이용하는 그룹 할당은 비지속적 VoIP 할당들에 사용된다.
 - 각각의 그룹은 개별 자원 파티션을 할당받는다.
 - 지속적 할당들은 자원 가용성 비트맵(RAB)에 의해 다른 사용자들에게 지시된다.
- 이용 가능한 자원들의 분할 및 식별은 멀티캐스트 제어 세그먼트(MCCS)에 의해 지시된다.
 - 지속적 및 비지속적 준들 내의 자원 파티션들을 시그널링하는 조합 인덱스(CI)에 의해 준들의 파티션이 시그널링된다.
- CI는 지속적 서브 존 내의 이용 가능 자원들을 지시하는 자원 가용성 비트맵(RAB)과 연결되고 인코딩된다.
 - RAB는 어느 자원들이 이용 가능한지 그리고 어느 자원들이 지속적 HARQ 전송에 의해 점유되는지를 지시하는 비트맵이다.
 - 패킷 도달 지터, 침묵 상태 또는 HARQ 전송들의 초기 종료로 인해 사용되지 않은 지속적 자원들이 이용 가능한 것으로서 표시된다.
- CI에 의해 지시되는 자원 파티션들은 RAB에 의해 점유된 것으로 지시된 자원들이 자원 리스트로부터 제거된 후에 남은 자원들의 세트를 분할한다.
 - 지속적 준의 크기는 보조 보르드캐스트 채널에서 운반된다.



자원 맵 - DL + UL 할당들



- 각각의 그룹 할당에 대해 이용 가능한 자원들은 미리 프레임마다 개별 자원 파티션들에 의해 지시된다.
 - 상이한 그룹들에 대한 자원들은 동적으로 다중화된다.
 - 자원 가능성 비트맵(RAB)은 파티션 내에서 어느 특정 자원들이 이용 가능한지를 지시하는 데에도 사용될 수 있다.

자원 맵 - UL 제어 세그먼트



- UL 할당 블록은 DL 자원 파티션 내에 위치한다.
 - 파티션은 CI, RAB 및 유니캐스트/그룹 할당들을 포함한다.
- 조합 인덱스는 업링크 상의 자원 파티션들을 지시한다.
 - RAB는 지속적 할당들에 의해 "사용중인" 자원들 및 이용 가능한 자원들을 지시한다.
 - CI 내에 지정된 자원 파티션들은 RAB에 의해 "사용중인" 것으로 지시된 자원들을 배제하였다.
- 그룹 할당 메시지들(및 유니캐스트)에 대해:
 - 할당에는 할당에 대한 UL 파티션 수를 지정하는 비트 필드가 첨부된다.
 - 협력 공간 다중화(CSM)를 지원하기 위하여 다수의 그룹이 동일 파티션에 할당될 수 있다.
 - ACK/NAK 동작을 용이하게 하기 위해 유니캐스트 메시지가 그룹 메시지에 선행한다.
 - 그룹 메시지 길이는 유니캐스트 길이의 배수로 설정된다.

VoIP 패킷 크기들

- [파일럿/RB 논문]에서 설명된 바와 같은 자원 블록 크기 72(12x6) 비트는 할당에 대한 코드 레이트에서의 유연성을 제공한다. 이러한 RB 크기는 3 RB의 단위로 할당될 수 있다.
- DL:
 - 2개 전송 안테나 -> 6% 파일럿 부담
 - 320비트 VoIP 패킷 크기(AMR 풀 레이트)
 - QPSK에 대한 자원 크기의 2개 옵션
 - 3 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.788
 - 4 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.59
 - 256비트 VoIP 패킷 크기(EVRC 풀 레이트)
 - QPSK에 대한 자원 크기의 2개 옵션
 - 2 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.95
 - 3 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.63
- UL:
 - 2개 전송 안테나 -> 12% 파일럿 부담
 - 320비트 VoIP 패킷 크기(AMR 풀 레이트)
 - QPSK에 대한 자원 크기의 2개 옵션
 - 3 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.84
 - 4 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.63
 - 256비트 VoIP 패킷 크기(EVRC 풀 레이트)
 - QPSK에 대한 자원 크기의 2개 옵션
 - 3 RB = 제1 전송 코드 레이트 0.67

작은 RB 크기는 QPSK에 대해 다수의
신뢰성 옵션을 제공하며, 파일럿/코덱
요구들에 대한 적응을 제공한다.

대부분의 코딩 이득은 제2 IR 전송 후에
달성되었다.

할당 부담 비교 (CI 포함)

- TD-D 프레임(1:1) 패리티, 6개의 UL + DL 자원들(48.6 OFDM 심벌)에 대한 총 부담
- 추정치들은 최대 전력 전송을 가정하며, 따라서 BW 부담은 전력 부담과 대략 동일하다.
- 모든 스킴들(WMAX 터보 인코딩, 복원률)에 대해 반복 1, 2, 4 및 6을 갖는 MCS, QPSK 레이트 1/2
- 부담은 어떤 프레임도 포함하지 않는다
- 12x6 RB 크기, 할당량 3 RB
- UL 부담은 DL 부담과 동일한 것으로 가정된다
- 사용자에 의해 16 비트맵으로 분할됨
 - 4개의 인터레이스 기반 비트맵, 이들 각각은 4개의 기하 구조 기반 비트맵을 가짐
 - 최적 레벨이 지속적으로 할당될 수 있다
 - 새로운 패킷 할당 변경자 비트(어시된 할당량 2비트)
 - 5ms마다의 전송 기회
 - 변경자가 없는 경우, 시차 프레임들은 증가된 기질 검출에 의해 제한된다.
 - CI에 대한 10비트
 - RAB 및 16비트 CRC로 지속적 인코딩됨
 - 8비트 CRC로 비지속적 인코딩됨
- UMB 그룹 할당 엔트리들은 다음을 가정한다:
 - 비트맵에 대한 1기하 구조 레벨, 최적 기하 구조 레벨에 RAB가 첨부됨
 - 사용자들이 기하 구조 레벨로부터 8개의 비트맵으로 분할됨
 - 4개의 인터레이스 기반 비트맵, 이들 각각은 20ms 수비프레임마다 2개의 시차 프레임을 가짐
 - 10ms마다 패킷 시작을 허가한다

사용자들의 수	3개의 시브 MAP를 갖는 16	16m 그룹 할당 제안		3GPP2 UMB
		비지속적	지속적 + 비지속적	
100	30 %	7.1 %	5.4%	5.9%
200	51 %	8.1 %	6.6%	7.4%
300	70 %	9.2 %	7.9%	8.8%
400	87 %	10.3 %	9.2%	10.2 %

멀티 캐리어 동작에 대한 IEEE 802.16m 자원 할당 및 제어를 위한 제안

문서 번호: IEEE C802.16m-08/178

제출일자: 2008-03-10

출처:

Sophie Vrzić, Mo-Han Fong, Robert Novak, Jun Yuan, Dongsheng Yu, Anna Tee, Sang-Youb Kim, Kathiravepillai Sivanesan

Normal Networks

*<<http://standards.ieee.org/faqs/affiliationFAQ.html>>

참조: IEEE 802.16m-08/005 - "다운링크 제어 구조"라는 주제에 관하여 프로젝트 802.16m 시스템 설명 문서(SDD)에 대한 논문을 요청한다.

목적: IEEE 802.16m 시스템 설명 문서 내에 제안을 채택한다.

주요: 이 문서는 IEEE 802.16 워킹 그룹 또는 인의의 그의 서브그룹의 동의된 견해들을 나타내지 않는다. 이 문서는 단지 위의 "출처(들)" 필드에 열거된 참가자들의 견해들만을 나타낸다. 이 문서는 토론을 위한 근거로서 제공된다. 이 문서는 여기에 포함된 자료를 추가, 수정 또는 취소할 권리를 유보하는 기고자(들)에 구속되지 않는다.

공개: 기고자는 IEEE 표준 발표문의 생성시에 이 논문에 포함된 자료 및 그의 인의 변경들을 포함시키고, 인의의 IEEE 표준 발표문이 이 논문의 부분들을 포함할 수 있지만, 그 발표문을 IEEE 이름으로 저작권으로 보호하고, IEEE의 단독 계약으로 다른 사람들에게 결과적인 IEEE 표준 발표문을 전체적으로 또는 부분적으로 재생성하는 것을 허가하기 위한 무효의, 취소 불가능 라이선스를 IEEE에게 허가한다. 기고자는 또한 이 논문이 IEEE 802.16에 의해 공개될 수 있음을 인정하고 승인한다.

특허 정책:

기고자는 IEEE-SA 특허 정책 및 절차들에 준수한다:

<<http://standards.ieee.org/guides/7.htm#5>> 및 <<http://standards.ieee.org/guides/open/sect6.htm#6.3>>
<<http://standards.ieee.org/board/pat/pat-material.html>> 및 <<http://standards.ieee.org/board/pat/>>에 위치한다.

범위

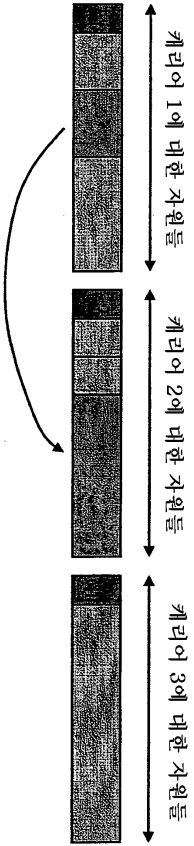
- 이 논문은 멀티 캐리어 동작을 위한 IEEE 802.16m 자원 할당 및 제어 설계를 제공한다.
- 단일 캐리어에 대한 자원 할당 및 제어 설계는 논문 C802.16m-08_176에서 제공된다.

개요

- 멀티 캐리어 동작에서, 각각의 캐리어는 그 자신의 제어 채널을 갖는다.
- 이동국은 스케줄링 제어 정보를 디코딩하기 위해 하나 이상의 주요 캐리어를 할당받을 수 있다(멀티 캐리어에 대한 자원 할당 및 제어에 관한 논문 C802.16m-08_176을 참고한다).
- 이동국은 그의 주요 캐리어 내에서 멀티캐스트 제어 세그먼트를 판독하고, 각각의 파티션을 검색하여 그의 유니캐스트 할당을 발견한다(자원 할당 및 제어에 관한 논문 C802.16m-08_176을 참고한다).
- 유니캐스트 할당은 데이터가 주요 캐리어 또는 다른 캐리어 상에 포함되어 있는지의 여부를 지시한다.
- 데이터가 다른 캐리어 상에 포함된 경우, 주요 캐리어 상의 유니캐스트 할당 메시지가 캐리어 및 파티션 번호가 지시된다.
- 데이터는 주요 캐리어는 물론, 지시된 캐리어의 할당된 파티션 내에 포함될 수 있다.

멀티 캐리어 제어

- 아래의 예에서, 이동국은 그의 주요 캐리어로서 캐리어 1을 할당받는다.
- 이동국은 주요 캐리어 상의 조합 인덱스를 판독하고, 블라인드 검출을 이용하여 제2 파티션 내의 유니캐스트 메시지를 디코딩한다.
- 이 유니캐스트 메시지는 데이터가 캐리어 2의 제3 파티션 내에 포함되어 있음을 지시한다.
- 이어서, 이동국은 캐리어 2의 CI를 디코딩하여 제3 파티션의 위치를 결정해야 한다.



멀티 캐리어 제어

- 보조 캐리어들의 할당의 이익들은 다음과 같다.
 - 시스템 정보가 보조 캐리어들 상에서 브로드캐스트될 필요가 없다.
 - 보조 캐리어들 상에서 프리앰블이 필요하지 않다.
 - 보조 캐리어들의 도입은 부담을 감소시키는데, 그 이유는 동일 정보가 다수의 캐리어 상에서 전송될 필요가 없기 때문이다.
- 액티브 트래픽 전송이 존재할 때, 트래픽이 송신/수신됨에 따라, MS는 동일 캐리어 상에서 ACK/NACK를 전송해야 한다.
- 비동기 재전송들은 동일 캐리어 상에서 전송될 필요가 없다.
 - 재전송들은 주요 캐리어 상에서 시그널링되지만, 주요 또는 보조 캐리어들 상에서 스케줄링될 수 있다.

멀티 캐리어 제어

- 자원 적응적 동기 HARQ의 경우, 멀티 캐리어 제어를 위한 세 가지 옵션이 존재한다.
 - 옵션 1: 자원 적응적 동기 재전송은 오리지널 전송과 동일한 캐리어 상에서 행해진다 (MS는 보조 캐리어 및 그 자신의 주요 캐리어를 모니터링해야 한다).
 - MS는 주요 캐리어 상의 모든 세그먼트의 새로운 패킷(예를 들어, 3 메시지 길이)에 대한 블라인드 디코딩을 행해야 한다.
 - MS는 보조 캐리어 상의 모든 세그먼트의 재전송 패킷(1 메시지 길이)에 대한 블라인드 디코딩을 행해야 한다.
 - 옵션 2: 주요 캐리어 상의 자원 적응적 동기 재전송(다른 캐리어 상의 오리지널 전송)
 - 오리지널 캐리어 ID(3비트) 및 오리지널 캐리어 내의 자원 ID(5비트)를 시그널링해야 한다.
 - MS는 주요 캐리어 상의 모든 세그먼트의 새로운 패킷 및 재전송 패킷 양자(총 4 메시지 길이)의 블라인드 디코딩을 행해야 한다.
 - 옵션 3: 임의의 다른 캐리어들 상의 자원 적응적 동기 재전송
 - 오리지널 캐리어 ID(3비트), 오리지널 캐리어 내의 자원 ID(5비트), 목적지 캐리어 ID (3비트) 및 목적지 캐리어 내의 자원 ID(5비트)를 시그널링해야 한다.
 - MS는 주요 캐리어 내의 모든 세그먼트의 새로운 패킷 및 재전송 패킷 양자(총 4 메시지 길이)의 블라인드 디코딩을 행해야 한다.

멀티 캐리어 제어

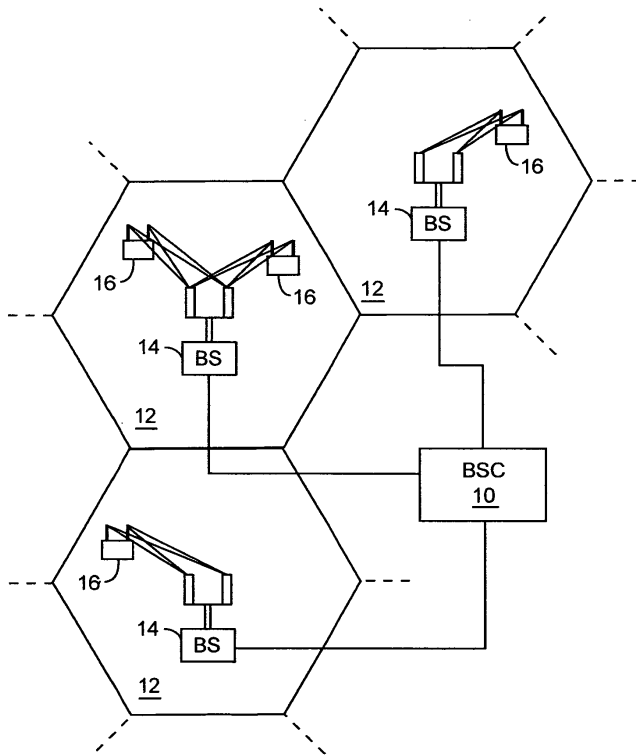
- 모든 옵션들은 동일 수의 블라인드 디코딩 시도를 갖는다.
 - 옵션 1은 최소의 부담, 그러나 최소의 유연성을 갖는다.
 - 옵션 3은 최대의 부담을 가지며, 가장 유연하다. 그러나, 옵션 3은 더 큰 유연성을 갖는 비동기 재전송에 의해 달성될 수 있다.
- 결론은 자원 적응적 동기 HARQ에 대해 옵션 1을 사용하는 것인데, 그 이유는 다음과 같다:
 - 옵션 2는 상이한 캐리어들의 CQI를 적응시키기에 유연하지 않다.
 - 부하 균형화는 장기적인 동작이다. 할당된 캐리어는 동적으로 변경될 필요가 없다.

멀티 캐리어 제어

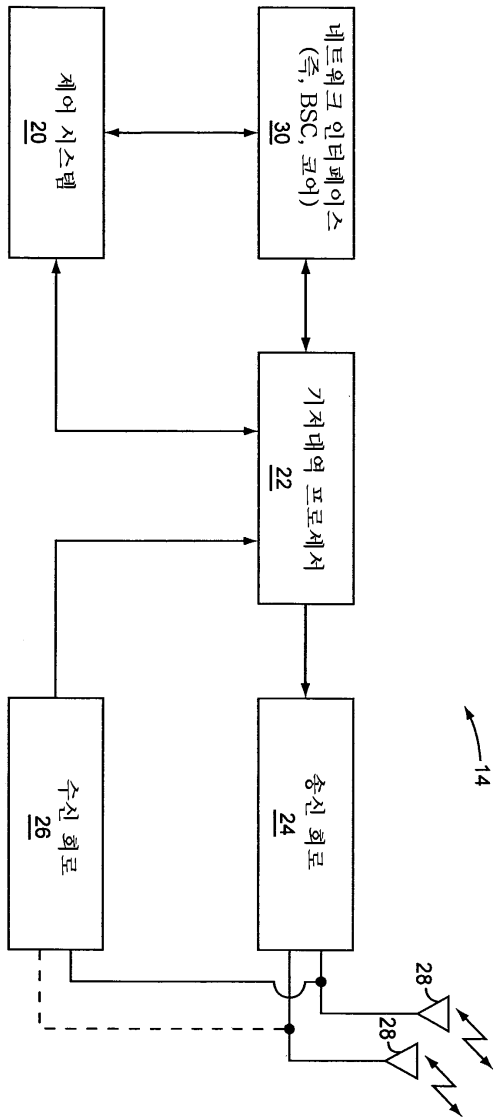
- CQI 피드백은 설계를 체계적으로 유지하기 위해 캐리어마다 행해져야 한다.
 - CQI 측정 및 피드백에 사용되는 캐리어는 BS에 의해 구성된다.
 - MS는 주요 및 보조 캐리어들 상에서 수퍼프레임 구성 제어 정보를 모니터링한다.
 - 주요 캐리어들은, 액티브 트래픽 전송을 하지 않고, 예를 들어 슬립 모드 및 아이들 모드에서 정보를 피드백할 필요가 없는 이동국들에 대한 것이다.
- 요컨대, 주요/보조의 개념은 다음에서 유용하다.
 - 보조 캐리어 상에서 시스템 정보를 보모드캐스트하는 부담을 줄인다.
 - 필요한 블라인드 검출 시도의 수를 줄인다.
- MS는 하나의 캐리어로부터의 프레임 제어만을 모니터링한다.
 - 이것은 디코딩할 제어 패킷들 또는 블라인드 검출들의 수를 줄인다.

도면

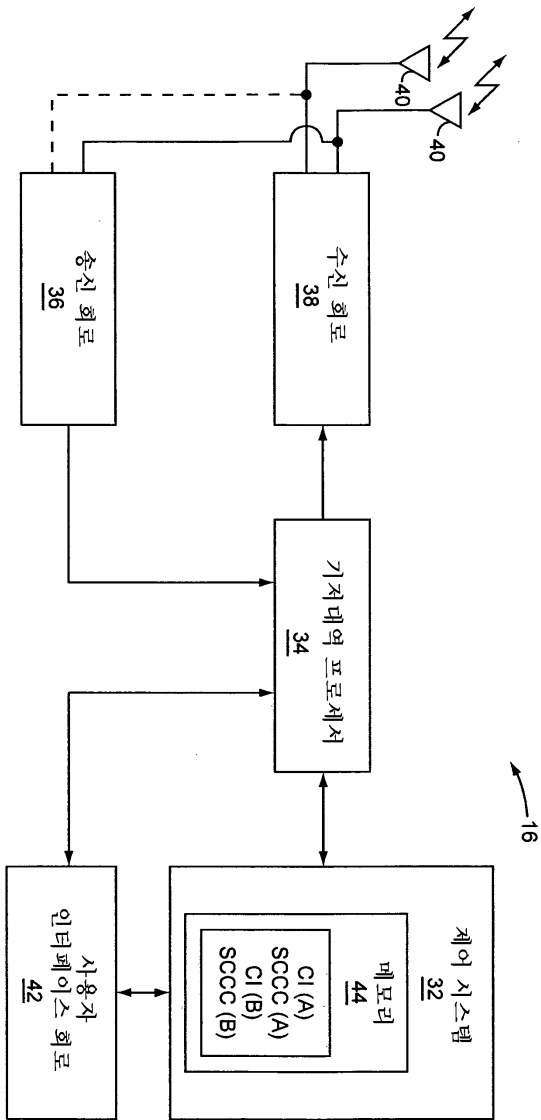
도면1



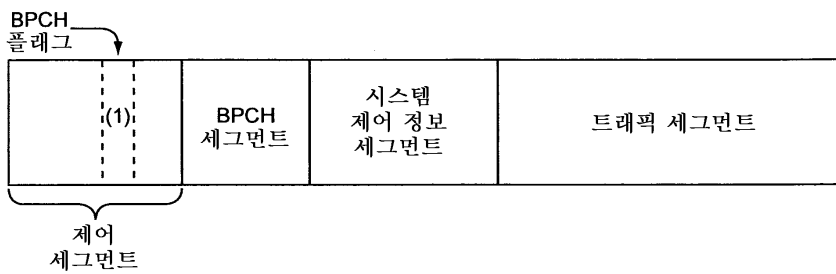
도면2



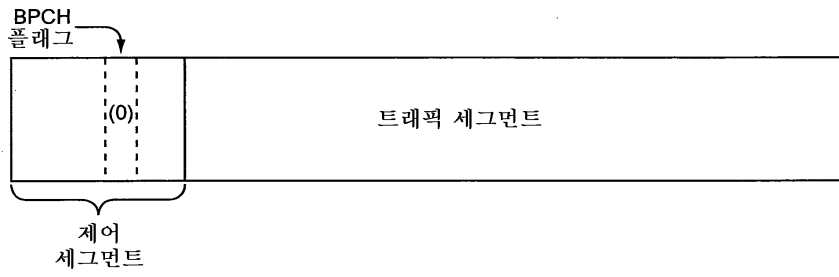
도면3



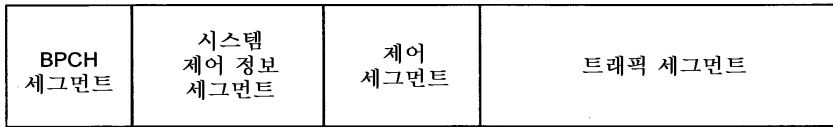
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

