



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0051583
(43) 공개일자 2011년05월18일

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/16 (2009.01)

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0108226

(22) 출원일자 2009년11월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정수룡

경기도 수원시 영통구 영통2동 벽적골9단지아파트
904동 1701호

유현규

서울특별시 강남구 율현동 325-24

임치우

경기도 수원시 영통구 영통1동 청명마을4단지아파트
426동 303호

(74) 대리인

권혁록, 이정순

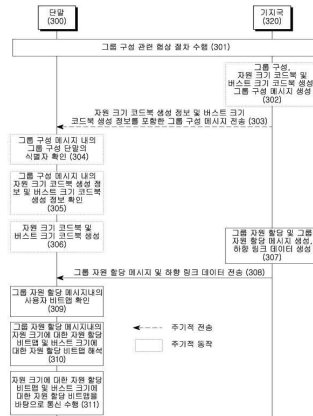
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 광대역 무선통신 시스템에서 자원 크기 및 버스트 크기 기반의 코드북을 이용한 자원 할당 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 자원 크기 및 버스트 크기 기반의 코드북을 이용한 자원 할당 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 무선통신 시스템에서 단말이 자원을 할당받기 위한 방법은, 기지국으로부터 그룹 자원 할당 메시지를 수신하는 과정과, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며, 상기 수신된 그룹 자원 할당 메시지를 기반으로 단말 자신에게 할당된 자원 영역을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

무선통신 시스템에서 단말이 자원을 할당받기 위한 방법에 있어서,

기지국으로부터 그룹 자원 할당 메시지를 수신하는 과정과, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 수신된 그룹 자원 할당 메시지를 기반으로 단말 자신에게 할당된 자원 영역을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 그룹 자원 할당 메시지 수신 이전에, 상기 기지국으로부터 그룹 구성 메시지를 수신하는 과정과, 여기서 상기 그룹 구성 메시지는 그룹을 구성하는 단말들의 식별자, 그룹을 구성하는 단말들의 순서, 그룹의 속성에 대한 정보, 상기 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 자원 크기 코드북 생성 정보, 상기 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 버스트 크기 코드북 생성 정보 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 그룹 구성 메시지 내 그룹을 구성하는 단말들의 식별자를 기반으로 해당 그룹에 단말 자신이 속하는지 여부를 검사하는 과정과,

해당 그룹에 단말 자신이 속한다고 판단될 시, 상기 그룹 구성 메시지 내 자원 크기 코드북 생성 정보와 버스트 크기 코드북 생성 정보를 기반으로 자원 크기 코드북과 버스트 크기 코드북을 생성하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 기지국과 단말간 미리 정의된, 하나 이상의 다수 코드북 부집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에서, 해당 그룹에 적합한 코드북 부집합을 나타내는 코드북 인덱스를 포함하며,

상기 자원 크기 코드북 또는 버스트 크기 코드북은, 기지국과 단말간 미리 정의된, 하나 이상의 다수 코드북 부집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에서, 상기 코드북 인덱스에 해당하는 코드북 부집합을 검색함으로써 생성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소를 그룹 자원 구성 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 포함하며,

상기 자원 크기 코드북 또는 버스트 크기 코드북은, 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 사용이 결정된 요소만을 포함하여 생성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 할당된 자원 영역 결정 과정은,

상기 그룹 자원 할당 메시지 내 사용자 비트맵을 확인하여 단말 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당 받았는지 여부를 판단하는 과정과,

단말 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당받았음이 판단될 시, 상기 생성한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로, 상기 그룹 자원 할당 메시지 내 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 해석하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

무선통신 시스템에서 기지국이 자원을 할당하기 위한 방법에 있어서,

그룹 내 단말들에 대해 그룹 자원 할당을 수행하는 과정과,

상기 그룹 자원 할당 결과에 따라 그룹 자원 할당 메시지를 생성하는 과정과, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 생성된 그룹 자원 할당 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 그룹 자원 할당 수행 이전에, 그룹 내 단말들과의 그룹 구성 관련 협상 절차를 수행하여 하나의 이상의 다수의 단말들을 하나의 그룹으로 구성하는 과정과,

상기 구성된 그룹에 대한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성하는 과정과,

상기 구성된 그룹에 대한 정보를 포함하는 그룹 구성 메시지를 생성하는 과정과, 여기서 상기 그룹 구성 메시지는 그룹을 구성하는 단말들의 식별자, 그룹을 구성하는 단말들의 순서, 그룹의 속성에 대한 정보, 상기 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 자원 크기 코드북 생성 정보, 상기 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 버스트 크기 코드북 생성 정보 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 생성된 그룹 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 기지국과 단말간 미리 정의된, 하나 이상의 다수 코드북 부집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에서, 해당 그룹에 적합한 코드북 부집합을 나타내는 코드북 인덱스를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체

요소를 그룹 자원 구성 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

무선통신 시스템에서 단말이 자원을 할당받기 위한 장치에 있어서,

기지국으로부터 그룹 자원 할당 메시지를 수신하는 수신기와, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 수신된 그룹 자원 할당 메시지를 기반으로 단말 자신에게 할당된 자원 영역을 결정하는 메시지 해석기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 수신기는, 상기 그룹 자원 할당 메시지 수신 이전에, 상기 기지국으로부터 그룹 구성 메시지를 수신하며, 여기서 상기 그룹 구성 메시지는 그룹을 구성하는 단말들의 식별자, 그룹을 구성하는 단말들의 순서, 그룹의 속성에 대한 정보, 상기 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 자원 크기 코드북 생성 정보, 상기 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 버스트 크기 코드북 생성 정보 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 메시지 해석기는, 상기 그룹 구성 메시지 내 그룹을 구성하는 단말들의 식별자를 기반으로 해당 그룹에 단말 자신이 속하는지 여부를 검사하고, 해당 그룹에 단말 자신이 속한다고 판단될 시, 상기 그룹 구성 메시지 내 자원 크기 코드북 생성 정보와 버스트 크기 코드북 생성 정보를 기반으로 자원 크기 코드북과 버스트 크기 코드북을 생성하도록 코드북 생성기를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 기지국과 단말간 미리 정의된, 하나 이상의 다수 코드북 부집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에서, 해당 그룹에 적합한 코드북 부집합을 나타내는 코드북 인덱스를 포함하며,

상기 자원 크기 코드북 또는 버스트 크기 코드북은, 기지국과 단말간 미리 정의된, 하나 이상의 다수 코드북 부집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에서, 상기 코드북 인덱스에 해당하는 코드북 부집합을 검색함으로써 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소를 그룹 자원 구성 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 포함하며,

상기 자원 크기 코드북 또는 버스트 크기 코드북은, 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 사용이 결정된 요소만을 포함하여 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 메시지 해석기는,

상기 그룹 자원 할당 메시지 내 사용자 비트맵을 확인하여 단말 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당 받았는지 여부를 판단하고, 단말 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당받았음이 판단될 시, 상기 생성한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로, 상기 그룹 자원 할당 메시지 내 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 해석하여 단말 자신에게 할당된 자원 영역을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

무선통신 시스템에서 기지국이 자원을 할당하기 위한 장치에 있어서,

그룹 내 단말들에 대해 그룹 자원 할당을 수행하는 자원 할당기와,

상기 그룹 자원 할당 결과에 따라 그룹 자원 할당 메시지를 생성하는 메시지 생성기와, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 생성된 그룹 자원 할당 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송하는 송신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

그룹 내 단말들과의 그룹 구성 관련 협상 절차를 수행하여 하나의 이상의 다수의 단말들을 하나의 그룹으로 구성하고, 상기 구성된 그룹에 대한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성하는 코드북 생성기를 더 포함하며,

상기 메시지 생성기는, 상기 구성된 그룹에 대한 정보를 포함하는 그룹 구성 메시지를 생성하고, 여기서 상기 그룹 구성 메시지는 그룹을 구성하는 단말들의 식별자, 그룹을 구성하는 단말들의 순서, 그룹의 속성에 대한 정보, 상기 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 자원 크기 코드북 생성 정보, 상기 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵에 대응하는 버스트 크기 코드북 생성 정보 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며,

상기 송신기는, 상기 생성된 그룹 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 기지국과 단말간 미리 정의된, 하나 이상의 다수 코드북 부집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에서, 해당 그룹에 적합한 코드북 부집합을 나타내는 코드북 인덱스를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 자원 크기 코드북 생성 정보 또는 버스트 크기 코드북 생성 정보는, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체

요소를 그룹 자원 구성 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

무선통신 시스템에서 기지국이 코드북 생성 정보를 전송하는 방법에 있어서,
 특정 지표의 코드북을 생성하는 과정과,
 상기 생성된 특정 지표의 코드북에 대하여, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소를 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 과정과,
 상기 각 요소의 사용 여부를 지시한 비트맵을 코드북 생성 정보로서 단말에게 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

무선통신 시스템에서 기지국이 코드북 생성 정보를 전송하는 장치에 있어서,
 특정 지표의 코드북을 생성하고, 상기 생성된 특정 지표의 코드북에 대하여, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소를 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 코드북 생성기와,
 상기 각 요소의 사용 여부를 지시한 비트맵을 코드북 생성 정보로서 단말에게 전송하는 송신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 광대역 무선통신 시스템에서 자원 크기 및 버스트 크기 기반의 코드북을 이용하여 자원을 할당하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차세대 통신 시스템인 4세대(4th Generation, 이하 '4G'라 칭함) 통신 시스템에서는 약 100Mbps의 전송 속도를 이용하여 다양한 서비스 품질(Quality of Service, 이하 'QoS' 칭함)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 그 대표적인 통신 시스템이 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 시스템이다. 상기 IEEE 802.16 시스템은 물리 채널(physical channel)에서의 광대역(broadband) 전송 네트워크를 지원하기 위해 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭함)/직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'이라 칭함) 방식을 적용한 통신 시스템이다.

[0003] 상기 IEEE 802.16 시스템과 같은 광대역 무선통신 시스템에서, 기지국은 데이터의 송수신을 위해서 단말에게 자원을 할당한다. 그리고, 기지국은 할당된 자원의 위치 및 크기, 변조 방식, 부호화율 등의 자원 할당 정보를 포함하는 맵(MAP) 메시지를 하향링크 채널을 통해 단말에게 송신한다. 더욱이, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기법을 적용하는 경우, 적용되는 MIMO 기술을 나타내는 MIMO 구성(configuration) 정보가 상기 맵 메시지에 추가적으로 포함된다. 일반적으로, 상향링크 통신을 위한 자원 할당 정보를 포함하는 맵 메시지 및 하향링크 통신을 위한 자원 할당 정보를 포함하는 맵 메시지는 별도로 구성되며, 하나의 자원 할당을 위해 필요한 정보의 단위는 맵 IE(Information Element)라 불린다.

[0004] 통신을 수행하기 위해서 상기 맵 메시지의 전송은 필수적이다. 하지만, 상기 맵 메시지는 데이터와 경쟁적으로

무선 자원을 점유한다. 따라서, 상기 맵 메시지의 송신으로 인한 무선 자원의 소모가 클 수록, 데이터의 송신을 위해 사용할 수 있는 무선 자원의 양은 감소한다. 따라서, 상기 맵 메시지는 자원 할당을 위해 필요한 정보를 모두 전달함과 동시에, 최소한의 용량을 가지도록 설계되어야 한다. 즉, 상기 맵 메시지로 인한 오버헤드(overhead)를 최소화하기 위한 방안이 제시되어야 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0005] 따라서, 본 발명의 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 자원 할당 정보로 인한 오버헤드(overhead)를 감소시키기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 제한된 범위의 자원 크기(resource size)와 버스트 크기(burst size)를 대상으로 자원 할당 정보를 구성하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당(GRA, Group Resource Allocation) 방식 사용시, 기지국과 단말간 그룹 자원에 대한 코드북(codebook)을 생성하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다
- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당(GRA) 방식 사용시, 자원 크기 및 버스트 크기에 대한 코드북을 이용하여 자원 할당 정보를 구성하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 기지국이 코드북을 구성하는 요소에 대해서 나열한 그룹 자원 구성 비트맵을 설정하고, 이를 통해 각 비트맵의 사용 여부를 단말로 전송함으로써, 제한된 형태의 코드북을 기지국과 단말간 공유하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1견지에 따르면, 무선통신 시스템에서 단말이 자원을 할당받기 위한 방법은, 기지국으로부터 그룹 자원 할당 메시지를 수신하는 과정과, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며, 상기 수신된 그룹 자원 할당 메시지를 기반으로 단말 자신에게 할당된 자원 영역을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 제2견지에 따르면, 무선통신 시스템에서 기지국이 자원을 할당하기 위한 방법은, 그룹 내 단말들에 대해 그룹 자원 할당을 수행하는 과정과, 상기 그룹 자원 할당 결과에 따라 그룹 자원 할당 메시지를 생성하는 과정과, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며, 상기 생성된 그룹 자원 할당 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 제3견지에 따르면, 무선통신 시스템에서 단말이 자원을 할당받기 위한 장치는, 기지국으로부터 그룹 자원 할당 메시지를 수신하는 수신기와, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며, 상기 수신된 그룹 자원 할당 메시지를 기반으로 단말 자신에게 할당된 자원 영역을 결정하는 메시지 해석기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 제4견지에 따르면, 무선통신 시스템에서 기지국이 자원을 할당하기 위한 장치는, 그룹 내 단말들에 대해 그룹 자원 할당을 수행하는 자원 할당기와, 상기 그룹 자원 할당 결과에 따라 그룹 자원 할당 메시지를 생성하는 메시지 생성기와, 여기서 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 지시하는 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여, 해당 단말에게 할당

된 자원의 크기를 지시하는 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 해당 단말에게 할당된 버스트의 크기를 지시하는 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 중 적어도 하나를 포함하여 구성되며, 상기 생성된 그룹 자원 할당 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송하는 송신기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 5건지에 따르면, 무선통신 시스템에서 기지국이 코드북 생성 정보를 전송하는 방법은, 특정 지표의 코드북을 생성하는 과정과, 상기 생성된 특정 지표의 코드북에 대하여, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소를 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 과정과, 상기 각 요소의 사용 여부를 지시한 비트맵을 코드북 생성 정보로서 단말에게 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 제6건지에 따르면, 무선통신 시스템에서 기지국이 코드북 생성 정보를 전송하는 장치는, 특정 지표의 코드북을 생성하고, 상기 생성된 특정 지표의 코드북에 대하여, 해당 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소를 비트맵으로 나열하고 상기 나열된 비트맵을 통해 각 요소의 사용 여부를 지시하는 코드북 생성기와, 상기 각 요소의 사용 여부를 지시한 비트맵을 코드북 생성 정보로서 단말에게 전송하는 송신기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0016] 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 제한된 범위의 자원 크기 및 버스트 크기들을 지시하는 코드북을 기반으로 자원 할당 정보를 구성함으로써, 자원 할당 정보로 인한 오버헤드(overhead)를 최소화할 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0018] 이하 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 자원 할당 정보로 인한 오버헤드(overhead)를 감소시키기 위한 기술에 대해 설명한다. 이하 본 발명은 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭함)/직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'이라 칭함) 방식의 무선통신 시스템을 예로 들어 설명하며, 다른 방식의 무선통신 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면이다.

[0020] 상기 도 1을 참조하면, 다수의 프레임(frame)(120)들로 하나의 슈퍼프레임(superframe)(110)이 구성된다. 그리고, 각 프레임(120)은 다수의 부프레임(subframe)(130)들로 구성되고, 각 부프레임(130)은 다수의 OFDMA 심벌들로 구성된다. 자원 할당은 각 부프레임(130) 내의 자원을 대상으로 수행되며, 각 부프레임(130) 내의 자원은 자원유닛(RU : Resource Unit)(140) 단위로 할당된다. 즉, 기지국과 통신을 수행하는 단말은 정수 개의 자원유닛(140)을 할당받는다.

[0021] 따라서, 맵 메시지는 부프레임(130) 별로 단말에게 송신된다. 이때, 맵 메시지에 포함되는, 자원 할당 정보를 포함하는 맵 IE(Information Element)들 각각은, 해당 맵 IE를 수신해야하는 단말에게 할당된 고유 시퀀스(sequence)를 이용하여 CRC(Cyclic Redundancy Check) 및 스크램블링(scrambling) 중 적어도 하나의 처리를 거친다. 그러므로, 각 단말은 맵 IE들 각각을 자신에게 할당된 고유 시퀀스로 CRC 검사 및 디스크램블링(descrambling) 중 적어도 하나를 수행함으로써, 자신을 위한 맵 IE를 식별해야 한다. 이러한 맵 IE 인코딩 방식을 분리 코딩(separate coding)이라 한다.

[0022] 한편, 상기 광대역 무선통신 시스템의 기지국은 단말들에 대해 자원을 할당하고, 이에 따라 결정되는 자원 할

당 정보를 맵 IE 또는 추가적인 제어 메시지를 통해 단말들에게 전송한다. 여기서, 상기 맵 IE 또는 추가적인 제어 메시지는 부프레임(130) 별로 단말들에게 송신된다. 따라서, 단말들은 각 부프레임(130) 내에 있는 맵 IE 또는 맵 IE를 통해 확인되는 위치에 존재하는 추가적인 제어 메시지를 수신하여, 자신의 수신 데이터 영역 또는 송신 데이터 영역을 확인하고 해당 영역을 통해 기지국과 데이터를 송수신한다.

[0023] 상기 자원 할당 정보에는 할당된 자원의 위치 및 크기, 변조 방식, 부호화율 등의 많은 양의 정보가 포함되며, 기지국은 각 단말들에 대한 자원 할당에 대해 개별적으로 자원 할당 정보를 송신하고, 각 단말들은 자신의 자원 할당 정보를 수신하여야 한다. 이렇듯 기지국은 자원 할당을 위해 많은 양의 정보를 자원 할당 정보로서 단말들에게 송신하게 되므로, 하나의 부프레임(130) 내에서 서로 다른 다수의 단말들에게 자원을 할당하게 되면, 다수의 단말들에 대한 각각의 자원 할당 정보로 인하여, 오버헤드가 높아지고 데이터 전송률이 떨어지게 된다.

[0024] 이와 같은 개별 자원 할당 방식의 문제점을 개선하기 위해 그룹 자원 할당 방식(GRA, Group Resource Allocation)이 제안되고 있다. 상기 그룹 자원 할당 방식이란, 하나 이상의 다수의 단말들을 그룹으로 묶고, 각 단말을 지시하는 식별 정보를 비트맵(bitmap)으로 대체함으로써, 자원 할당 정보의 오버헤드(overhead)를 감소시키기 위한 기술이다. 상기 그룹 자원 할당 방식이 적용되는 경우, 기지국은 그룹에 가입(inclusion)된 각 단말로의 자원 할당 여부를 상기 비트맵을 통해 지시하고, 자원을 할당받은 적어도 하나의 단말에 대한 자원 할당 정보만을 해당 단말에게 송신한다. 따라서, 상기 그룹 자원 할당 방식이 적용되는 경우, 기지국은 그룹에 가입된 단말들에게 비트맵 내 각 단말들에 대응하는 비트의 위치를 알려주어야 한다. 다시 말해, 기지국은 상기 비트맵 내의 비트들 중 어느 비트가 어느 단말에 대응하는지를 그룹 내 단말들에게 알려주어야 한다.

[0025] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보의 구성 예를 도시한 도면이다.

[0026] 상기 도 2를 참조하면, 기지국(200)은 단말들(210-1~210-6)과 그룹 구성 관련 협상 절차를 수행하여 하나의 그룹으로 묶을 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)을 구성하고, 해당 그룹에 대한 지표(parameter)별 코드북을 생성한다.

[0027] 아울러 기지국(200)은 이를 바탕으로 그룹 구성 메시지(Group Configuration Message)(201)를 생성하여 그룹에 가입된 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)에게 전송한다. 상기 그룹 구성 메시지(201)는, 그룹을 구성하는 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)의 식별자(202) 및 이에 따른 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)의 순서와, 그룹의 속성에 대한 정보(203), 그리고 그룹 자원 할당 메시지(205) 전송 시에 전송되는 비트맵들의 각 지표(parameter)별 코드북(codebook) 생성 정보(204)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 그룹을 구성하는 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)의 순서는 향후 전송될 그룹 자원 할당 메시지(205)에서 사용될 사용자 비트맵(206) 내 각 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)에 대응하는 비트의 위치로서 활용된다. 또한, 상기 그룹을 구성하는 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)은 상기 각 지표별 코드북 생성 정보(204)를 바탕으로 기지국(200)과 동일한 각 지표별 코드북을 생성한다.

[0028] 상기 그룹 구성 메시지(201) 전송 후, 그룹 자원 할당 주기가 도래하면, 기지국(200)은 해당 그룹 내 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)에 대해 자원을 할당하고, 그룹 자원 할당 메시지(Group Resource Allocation Message)(205)를 생성하여 그룹 내 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)에게 전송한다. 상기 그룹 자원 할당 메시지(205)는 사용자 비트맵(user bitmap)(206)과 각 지표별 자원할당 비트맵(resource allocation bitmap)(207)으로 구성된다. 상기 사용자 비트맵(206)은 해당 그룹을 이루고 있는 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)에 대한 자원 할당 여부를 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)의 순서에 따라 비트맵으로 표현한 것으로, 그룹 내 각 단말들(210-1, 210-3, 210-4, 210-6)은 상기 사용자 비트맵 내 자신에게 대응하는 비트의 위치에서 1비트 정보를 확인함으로써 해당 부프레임에서 자신에게 할당된 자원이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 각 지표별 자원할당 비트맵(207)은 상기 사용자 비트맵(206)에서 자원 할당이 결정된 단말들(210-3, 210-6)에 한하여 그 순서대로, 해당 단말(210-3, 210-6)에게 할당된 자원의 위치/크기/속성 등을 비트맵으로 표현한 것으로, 이는 각 지표별 코드북을 기반으로 구성된다.

[0029] 예를 들어, 상기 도 2에서, 사용자 비트맵(206)의 1번째 비트는 단말1(210-1)과, 2번째 비트는 단말3(210-3)과, 3번째 비트는 단말4(210-4)와, 4번째 비트는 단말6(210-6)과 대응된다. 상기 사용자 비트맵(206)의 2번째 비트 및 4번째 비트가 '1'로 설정되어 있으므로, 상기 그룹 자원 할당 메시지(205)를 수신한 단말3(210-3)과 단말6(210-6)은 자신에게 자원이 할당되었음을 인식하고, 단말1(210-1)과 단말4(210-4)는 자신에게 자원이 할

당되지 않았음을 인식할 수 있다. 이에 따라, 단말3(210-3)과 단말6(210-6)은 상기 각 지표별 자원할당 비트맵(207)을 통해 자신에게 할당된 자원의 위치/크기/속성 등을 파악할 수 있다.

- [0030] 여기서, 상기 지표에는 자원의 위치와 크기(resource size), MCS 레벨, 버스트의 크기(burst size), MIMO 안테나 정보, 파일럿 스트림 정보(pilot stream index), 데이터 패킷의 ID 등이 포함될 수 있다. 본 발명에서는 상기 지표들 중에서, 자원의 위치와 크기 그리고 이에 대한 MCS 레벨 또는 버스트의 크기를 단말(210-3, 210-6)에게 알리기 위한 지표로서, 자원의 크기(resource size)와 버스트 크기(burst size)를 이용하며, 기지국(200)은 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 단말들(210-3, 210-6)에게 전송한다. 여기서, 상기 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵은, 자원의 크기와 버스트 크기를 동시에 나타내는 하나의 비트맵으로 사용될 수도 있다.
- [0031] 이에 따라, 상기 사용자 비트맵(206)에서 자원 할당이 결정된 단말들(210-3, 210-6)은, 시스템 프레임 구조(208) 내 그룹 자원 할당 영역의 시작 위치로부터 그룹 내 자원이 할당된 단말들의 할당 자원의 크기(resource size)를 순서대로 누적함으로써 단말 자신에게 할당된 자원의 위치를 파악할 수 있다. 또한, 상기 사용자 비트맵(206)에서 자원 할당이 결정된 단말들(210-3, 210-6)은, 자신에게 할당된 자원의 크기와 버스트 크기를 기반으로, 기 정의된 또는 기 생성된 코드북을 참조하여 단말 자신에게 할당된 자원의 MCS 레벨을 파악하거나 시스템에서 기 정의된 방식으로 MCS 레벨을 파악할 수 있다.
- [0032] 또한, 그 외의 MIMO 안테나 정보, 파일럿 스트림 정보, 데이터 패킷의 ID 등에 대해서도, 마찬가지로 기지국이 단말로 코드북 생성 정보를 전송하여, 기지국과 단말 간 동일한 코드북을 생성하고, 이를 바탕으로 단말이 자신에게 자원이 할당될 시 사용될 MIMO 안테나 정보, 파일럿 스트림 정보, 데이터 패킷의 ID 등을 파악할 수 있다.
- [0033] 여기서, 상기 그룹 구성 메시지(201)는 맵(MAP) 메시지 내에서 맵 IE로 전송되는 그룹 구성 맵 IE(Group Configuration MAP IE) 또는 시스템에서 지정하거나 맵 메시지에서 지정한 위치의 메시지(message) 영역에서 전송될 수 있다. 상기 그룹 자원 할당 메시지(205) 또한 맵 메시지 내에서 맵 IE로 전송되는 그룹 자원 할당 맵 IE(Group Resource Allocation MAP IE) 또는 시스템에서 지정하거나 맵 메시지에서 지정한 위치의 메시지 영역에서 전송될 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보를 사용하기 위한 기지국과 단말 간 전체 동작 방법을 도시한 도면이다.
- [0035] 상기 도 3을 참조하면, 단말(300)과 기지국(320)은 그룹 구성과 관련하여 협상 절차를 수행한다(301단계).
- [0036] 이후, 상기 기지국(320)은 상기 단말(300)을 포함하여 하나 이상의 다수의 단말들을 하나의 그룹으로 구성하고, 해당 그룹에 대한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성한 후, 그룹 구성 정보들을 포함하는 그룹 구성 메시지를 생성한다(302단계). 여기서, 상기 그룹 구성 메시지에 포함되는 그룹 구성 정보들에는, 그룹을 구성하는 단말(300)들의 식별자 및 이에 따른 단말(300)들의 순서와, 그룹의 속성에 대한 정보, 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보 등이 포함된다.
- [0037] 이후, 상기 기지국(320)은 상기 생성된 그룹 구성 메시지를 상기 구성된 그룹 내 단말(300)들에게 전송한다(303단계).
- [0038] 이후, 상기 그룹 구성 메시지를 수신한 그룹 내 단말(300)들은 상기 그룹 구성 메시지 내의 그룹을 구성하는 단말(300)들의 식별자 정보를 확인하여 자신이 상기 그룹 내에 속하는지 여부를 판단한다(304단계). 만약, 자신이 상기 그룹 내에 속함이 판단되는 경우, 상기 그룹 내 단말(300)들은 상기 그룹 구성 메시지 내의 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 확인하고(305단계), 이를 바탕으로 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성하여 저장한다(306단계).
- [0039] 한편, 그룹 자원 할당 주기가 도래하면, 상기 기지국(320)은 스케줄링을 통해 해당 부프레임 내에서 그룹 자원 할당할 단말들 및 해당 각 단말들에게 할당할 자원을 결정하고, 상기 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로, 그룹 자원 할당 정보들을 포함하는 그룹 자원 할당 메시지를 생성한다. 또한, 상기 기지국(320)은 하향링크 부프레임을 통해 단말들에게 전송할 하향링크 데이터를 생성한다(307단계). 여기서, 상기 그룹 자원 할당 메시지에 포함되는 그룹 자원 할당 정보들에는, 해당 그룹을 이루고 있는 단말들(300)에 대한 자원 할당 여부를 단말들(300)의 순서에 따라 비트맵으로 표현한 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할

당이 결정된 단말들(300)에 한하여 그 순서대로, 해당 단말(300)에게 할당된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 비트맵으로 표현한 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵 등이 포함된다. 상기 그룹 자원 할당 메시지에 포함되는 자원 크기에 대한 자원할당 비트맵은 자원 크기 코드북 내에 포함된 하나 이상의 코드워드들이 연결된 형태를 가지고, 마찬가지로 버스트 크기에 대한 자원할당 비트맵은 버스트 크기 코드북 내에 포함된 하나 이상의 코드워드들이 연결된 형태를 가진다.

[0040] 이후, 상기 기지국(320)은 상기 생성된 그룹 자원 할당 메시지를 상기 생성된 하향링크 데이터와 함께 상기 구성된 그룹 내 단말들(300)에게 전송한다(308단계).

[0041] 이후, 상기 그룹 자원 할당 메시지를 수신한 그룹 내 단말(300)들은 상기 그룹 자원 할당 메시지 내의 사용자 비트맵을 확인하여 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당 받았는지 여부를 판단한다(309단계). 만약 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당받았음이 판단되는 경우, 상기 그룹 내 단말(300)들은 상기 306단계에서 생성한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 바탕으로, 상기 그룹 자원 할당 메시지 내의 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 해석한다(310단계). 상기 해석을 통해, 상기 그룹 내 단말(300)들은 자신에게 할당된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 파악할 수 있으며, 상기 파악된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 기반으로, 자신에게 할당된 자원의 위치 및 MCS 레벨을 파악할 수 있다.

[0042] 이후, 상기 그룹 내 단말(300)들은 이와 같이 해석된 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 바탕으로 기지국(320)과 통신을 수행한다(311단계). 즉, 상기 그룹 내 단말(300)들은, 하향링크의 경우 함께 수신된 그룹 자원 할당 메시지 내 자원 할당 비트맵을 통해 파악한 자원의 위치 및 크기에서 자신의 하향링크 데이터를 수신하고, 상향링크의 경우 자원 할당 비트맵을 통해 파악한 자원의 위치 및 크기에서 자신의 상향링크 데이터를 송신할 수 있다.

[0043] 여기서, 상기 그룹 자원 할당을 위한 그룹 구성 메시지에 대하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 상기에서 언급한 바와 같이, 상기 그룹 구성 메시지는 그룹을 구성하는 단말들의 식별자 및 이에 따른 단말들의 순서와, 그룹의 속성에 대한 정보, 그리고 각 지표별 코드북 생성에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0044] 먼저, 그룹을 구성하는 단말들의 식별자 및 이에 따른 단말들의 순서는, 그룹 구성 메시지 내 지정된 부분에 그룹에 속하는 단말들의 ID를 연속적으로 나열함으로써 전달한다. 하기 <표 1>은 이와 같은 방법에 대한 예시를 나타내고 있다.

표 1

그룹 내 단말 ID	#0	#2	#4	#7	#10	#11	#12	...
자원 할당 순서 / 비트맵 해석 순서	1	2	3	4	5	6	7	...

[0046] 여기서, 상기 <표 1>의 예시와 같이, 그룹을 구성하는 단말들의 식별자는 단말 #0, #2, #4, #7, #10, #11, #12로 구성될 수 있고, 상기 그룹을 구성하는 단말들의 자원 할당 순서 또는 비트맵 해석 순서는 단말 #0, #2, #4, #7, #10, #11, #12의 순서와 동일하게 구성될 수 있다.

[0047] 다음으로, 그룹 속성은, 그룹 내 단말들에 대하여 개별적인 정보 전송이 불필요한 동일 값 또는 공통의 값을 갖는 지표에 대하여 기지국 단말 간 약속된 방법으로 구성하여 전송할 수 있으며, 이는 시스템 구현 및 특성에 따라서 생략될 수 있다.

[0048] 마지막으로, 지표별 코드북 생성 정보에 대해서 설명하면 다음과 같다. 상기 지표별 코드북이란, 단말이 기지국으로부터 자원 할당 비트맵을 수신하였을 때, 해당 자원 할당 비트맵을 해석하기 위하여 참조하는 해당 지표의 코드북으로서, 해당 비트맵 내 각 비트값이 의미하는 지표값을 정의한다. 하기 <표 2>는, 단말이 자원의 크기라는 지표에 대하여 각 비트맵들을 수신하였을 경우 수신된 비트맵을 해석하는 방법에 대한 예시를 나타내고 있다.

표 2

[0049]

비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
자원 크기 코드북 값	1개	2개	3개	4개	5개	6개	7개	8개
자원 할당 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111

[0050]

여기서, 상기 <표 2>의 예시와 같이, 비트맵 인덱스 1은 자원할당 비트맵 '001'의 값으로 단말에게 전송될 수 있고, 이를 수신한 단말은 해당 자원할당 비트맵 값에 대응하는 자원 크기 코드북 값을 자원의 크기 '2개'로 해석할 수 있다.

[0051]

한편 이러한 지표별 코드북을 사용함에 있어서, 특정 지표가 가질 수 있는 지표값의 범위가 넓거나 발생할 수 있는 경우의 수가 너무 많은 경우, 비트맵으로 전송됨에도 불구하고 각 단말에 대한 해당 지표를 위한 비트수가 너무 많아서 오버헤드가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 오버헤드를 줄이기 위한 제한된 형태의 코드북을 사용한다. 예를 들어, 상기 <표 2>에서 자원의 크기라는 지표가 가질 수 있는 지표값이 1에서 64까지의 64가지인 경우, 해당 부프레임에서 자원을 할당받은 단말이 N개라면, 1에서 64까지를 표현하기 위해 6bit가 필요하므로, 총 6bit x N(개), 즉 6N bit가 필요하게 된다. 하지만, 해당 지표가 가질 수 있는 지표값을 8가지의 제한된 부분집합(subset)으로 대체하면, 3가지의 지표값을 표현하기 위해 3 bit가 필요하므로, 총 3bit x N(개), 즉 3N bit로 오버헤드를 줄일 수 있게 된다.

[0052]

이와 같이 제한된 형태의 코드북을 기지국과 단말간 공유하는 방법으로 다음의 4가지 방법이 가능하다.

[0053]

첫번째 방법은, 기지국과 단말을 포함하는 시스템에서 미리 정의하여 제한된 코드북을 이용하는 방법이다. 이 경우 기지국은 그룹 구성 메시지를 통해 코드북 생성 정보에 대해서 전달할 필요가 없으며, 단말도 이를 수신할 필요가 없다.

[0054]

두번째 방법은, 기지국과 단말을 포함하는 시스템에서 미리 정의된 하나 이상의 다수 코드북 부분집합(subset)들을 포함하는 집합(set)에 대한 정보를 공유하고, 이를 활용하여 그룹 구성 메시지는 해당 지표의 해당 그룹에 적절한 코드북 부분집합(codebook subset)을 나타내는 코드북 인덱스(Codebook Index)만을 전송함으로써, 기지국과 단말이 동일한 코드북 부분집합을 참조하여 비트맵을 해석하는 방법이다. 이와 같은 방법을 이용하면, 초기 그룹 구성 정보 공유 시에만 단말로 코드북 인덱스를 전송하면 되므로 오버헤드의 증가도 크지 않고, 추후 코드북 인덱스 변경을 통하여 적응적인 그룹 속성의 변경이 가능하므로 적응적(adaptive)인 그룹 자원 할당이 가능한 이점이 있다.

[0055]

하기 <표 3>은 코드북 부분집합들을 포함하는 집합에 대한 예시를 나타내고 있다. 여기서, 기지국은 그룹 구성 메시지를 통해서 자원의 크기라는 지표에 대해 해당 그룹에 적절한 코드북 부분집합을 나타내는 코드북 인덱스를 단말로 전송한 후, 상기 코드북 부분집합을 기반으로 자원할당 비트맵을 단말로 전송한다. 이때, 그룹 내 단말들은 먼저 수신된 코드북 인덱스에 해당하는 코드북 부분집합을 검색하여 검색된 코드북 부분집합을 기반으로 자원 할당 비트맵을 해석하면 된다.

표 3

[0056]

코드북 인덱스	내용	값							
		0	1	2	3	4	5	6	7
#0	비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
	자원 크기 코드북 값	1개	2개	3개	4개	5개	6개	7개	8개
	자원 할당 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111
#1	비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
	자원 크기 코드북 값	9개	10개	11개	12개	13개	14개	15개	16개
	자원 할당 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111
#2	비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
	자원 크기 코드북 값	1개	2개	3개	4개	5개	6개	7개	9개
	자원 할당 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111

#3	비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
	자원 크기 코드북 값	1개	2개	3개	4개	5개	6개	8개	10개
	자원 할당 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111
...									

[0057] 여기서, 상기 <표 3>의 예시와 같이, 기지국은 그룹 구성 메시지를 통해서 자원의 크기라는 지표에 대해 해당 그룹에 적절한 코드북 부집합을 나타내는 코드북 인덱스 #1을 단말로 전송한 후, 상기 코드북 부집합을 기반으로 하여 자원할당 비트맵 '001'의 값으로 비트맵 인덱스 1을 단말에게 전송할 수 있다. 이를 수신한 단말은 먼저 수신된 코드북 인덱스 #1에 해당하는 코드북 부집합을 검색하고, 검색된 코드북 부집합을 기반으로 자원할당 비트맵 '001' 값에 대응하는 자원 크기 코드북 값을 검색하여 자신에게 할당된 자원의 크기가 '10개'임을 해석할 수 있다.

[0058] 세번째 방법은, 그룹 구성 메시지를 통해서 해당 지표의 코드북을 구성할 수 있는 전체 요소에 대해서 나열한 그룹 자원 구성 비트맵을 설정하고, 이를 통해 각 요소의 사용 여부를 전송하는 방법이다.

[0059] 하기 <표 4>는 그룹 자원 구성 비트맵에 대한 예시를 나타내고 있다.

표 4

자원 크기 코드북 값	1개	2개	3개	4개	5개	6개	7개	8개
그룹 구성 메시지의 자원 크기 지표 비트맵	0	0	1	0	1	1	1	0
자원 할당시 비트맵 값	N/A	N/A	000	N/A	001	010	011	N/A
자원 크기 코드북 값	9개	10개	11개	12개	13개	14개	15개	16개
그룹 구성 메시지의 자원 크기 지표 비트맵	1	0	1	0	1	0	1	0
자원 할당시 비트맵 값	100	N/A	101	N/A	110	N/A	111	N/A

[0061] 여기서, 상기 <표 4>의 예시와 같이, 기지국이 그룹 자원 구성 비트맵으로 '0010111010101010'의 16비트 비트맵을 단말로 전송하면, 단말은 상기 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 자원의 크기라는 지표의 코드북을 구성하는 요소가 자원의 크기 3개(000), 5개(001), 6개(010), 7개(011), 9개(100), 11개(101), 13개(110), 15개(111)임을 확인하고, 해당 요소로 구성된 코드북을 생성할 수 있다. 이에 따라 기지국과 단말은 동일한 코드북을 공유하게 된다. 하기 <표 5>는 상기 <표 4>의 그룹 자원 구성 비트맵을 통해 기지국과 단말간 공유하게 되는 코드북에 대한 예시를 나타내고 있다.

표 5

비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
자원 크기 코드북 값	3개	5개	6개	7개	9개	11개	13개	15개
자원 할당시 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111

[0063] 네번째 방법은, 해당 지표의 코드북 자체를 매 그룹 구성 메시지 전송시마다 전송하는 방법이다. 이와 같은 방법에서, 기지국은 각 비트맵 인덱스에 해당하는 자원의 크기 코드북을 매 그룹 구성 메시지 전송시마다 단말로 전송하고, 상기 자원의 크기 코드북을 기반으로 자원 할당 비트맵을 단말로 전송한다. 이때, 그룹 내 단말들은 먼저 최근에 수신한 자원의 크기 코드북을 기반으로 자원 할당 비트맵을 해석하여, 자신에게 할당된 자원의 크기를 파악할 수 있다. 하기 <표 6>은 각 비트맵 인덱스에 해당하는 자원의 크기 코드북에 대한 예시를 나타내고 있다.

표 6

비트맵 인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
그룹 구성 메시지의 자원 크기 지표 코드북의 값	1개	4개	6개	7개	8개	10개	12개	14개
자원 할당시 비트맵 값	000	001	010	011	100	101	110	111

- [0065] 여기서, 위와 같이 제안한 제한된 형태의 코드북을 기지국과 단말간 공유하는 4가지 방법은 각각 별개로 운영될 수도 있고 한가지 이상의 방법이 혼합된 형태로 운영될 수도 있다. 예를 들어, 자원의 크기라는 지표가 가질 수 있는 지표값이 1에서 64까지의 64가지인 경우, 기지국은 그룹 자원 할당시에 상기 첫번째 방법을 이용하여 미리 정의된 형태, 예를 들어 1에서 16까지의 지표값만 사용하기로 단말과 협의하고, 다시 상기 세번째 방법을 이용하여 상기 협의된 1에서 16까지의 지표값들에 대해 코드북을 형성하는 방법을 단말로 전송할 수 있다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보를 사용하기 위한 기지국의 동작 방법을 도시한 도면이다.
- [0067] 상기 도 4를 참조하면, 기지국은 401단계에서 단말과 그룹 구성 관련 협상 절차를 수행한다. 상기 협상 절차의 수행에 따라 기지국은 403단계에서 상기 단말을 포함하여 하나 이상의 다수의 단말들을 하나의 그룹으로 구성하고, 그룹 속성을 결정하며, 상기 그룹에 대한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성한다.
- [0068] 여기서, 이후로도 단말의 추가/삭제를 통해 상기 그룹을 구성하는 단말들이 변할 수 있으며, 그룹 구성 메시지 내 그룹의 속성이나 특정 지표의 코드북 생성 정보 등이 변할 수도 있다. 이와 같은 변화가 감지될 경우, 상기 기지국은 새로운 그룹을 생성하거나 또는 새로운 그룹 속성 정보를 작성하거나 또는 특정 지표의 새로운 코드북 생성 정보를 작성하고, 이를 그룹 구성 메시지를 통하여 다시 단말로 전송해야 한다. 또한 그룹 내의 단말이나 그룹 구성 메시지에 변경 사항이 존재하지 않더라도 주기적인 그룹 구성 메시지 전송 주기가 도래하면 그룹 구성 메시지를 새로이 생성하고 이를 단말로 전송해야 한다.
- [0069] 따라서, 이후 상기 그룹을 구성한 기지국은 405단계에서 상기 그룹에 추가되는 단말이 존재하는지 여부를 검사한다.
- [0070] 상기 405단계에서, 상기 그룹에 추가되는 단말이 존재할 시, 상기 기지국은 411단계로 진행하여 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 작성하고, 413단계에서 그룹 구성 정보들을 포함하는 그룹 구성 메시지를 생성하여 그룹 내 단말들에게 전송한 후, 415단계로 진행한다. 여기서, 상기 그룹 구성 메시지에 포함되는 그룹 구성 정보들에는, 그룹을 구성하는 단말들의 식별자 및 이에 따른 단말들의 순서와, 그룹의 속성에 대한 정보, 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보 등이 포함된다.
- [0071] 반면, 상기 405단계에서, 상기 그룹에 추가되는 단말이 존재하지 않을 시, 상기 기지국은 407단계로 진행하여 이전 시간에 그룹 내 단말로 전송된 그룹 구성 메시지에 대해 변경 사항이 존재하는지 여부를 검사한다.
- [0072] 상기 407단계에서, 이전 시간에 그룹 내 단말로 전송된 그룹 구성 메시지에 대해 변경 사항이 존재할 시, 상기 기지국은 상기 411단계로 진행하여 이하 단계를 수행한다. 반면, 상기 이전 시간에 그룹 내 단말로 전송된 그룹 구성 메시지에 대해 변경 사항이 존재하지 않을 시, 상기 기지국은 409단계에서 그룹 구성 메시지 전송 주기가 도래하였는지 여부를 검사한다.
- [0073] 상기 409단계에서, 그룹 구성 메시지 전송 주기가 도래하였을 시, 상기 기지국은 상기 411단계로 진행하여 이하 단계를 수행한다. 반면, 상기 409단계에서, 그룹 구성 메시지 전송 주기가 도래하지 않았을 시, 상기 기지국은 상기 415단계로 바로 진행하여 이하 단계를 수행한다.
- [0074] 이후, 상기 기지국은 415단계에서 그룹 자원 할당 주기가 도래하였는지 여부를 검사한다.
- [0075] 상기 415단계에서, 그룹 자원 할당 주기가 도래하지 않았음이 판단될 시, 상기 기지국은 상기 405단계로 돌아가 이하 단계를 반복 수행한다.
- [0076] 반면, 상기 415단계에서, 그룹 자원 할당 주기가 도래하였음이 판단될 시, 상기 기지국은 417단계에서 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당을 통해 해당 부프레임 내에서 그룹 자원 할당할 단말들 및 해당 각 단말들에게 할당할 자원을 결정하고, 419단계에서 상기 결정에 따른 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 단말들의 순서에 따라 비트맵으로 표현하여 사용자 비트맵을 생성한다.
- [0077] 이후, 상기 기지국은 421단계에서 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여 그 순서대로, 상기 생성한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 비트맵으로 표현하여 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트

맵을 생성한다.

- [0078] 이후, 상기 기지국은 423단계에서 상기 생성된 사용자 비트맵과 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 포함하는 그룹 자원 할당 메시지를 생성하여 그룹 내 단말들에게 전송한다. 여기서, 상기 기지국은 하향링크 부프레임을 통해 단말들에게 전송할 하향링크 데이터를 생성하여, 상기 생성된 그룹 자원 할당 메시지와 함께 상기 생성된 하향링크 데이터를 상기 그룹 내 단말들에게 전송한다.
- [0079] 이후, 상기 기지국은 425단계에서 상기 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 바탕으로 그룹 내 단말에게 할당된 자원을 통해 그룹 내 해당 단말과 통신을 수행한 후, 상기 405단계로 돌아가 이하 단계를 반복 수행한다. 즉, 상기 기지국은, 하향링크 통신의 경우 하향링크 그룹 자원 할당 영역을 통해 하향링크 데이터 또는 트래픽(traffic)을 단말로 전송하고, 상향링크 통신의 경우 상향링크 그룹 자원 할당 영역을 통해 단말로부터 데이터 또는 트래픽을 수신한다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보를 사용하기 위한 단말의 동작 방법을 도시한 도면이다.
- [0081] 상기 도 5를 참조하면, 단말은 501단계에서 기지국과 그룹 구성 관련 협상 절차를 수행한다.
- [0082] 이후, 상기 단말은 503단계에서 상기 기지국으로부터 그룹 구성 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다. 여기서, 상기 그룹 구성 메시지는, 그룹을 구성하는 단말들의 식별자 및 이에 따른 단말들의 순서와, 그룹의 속성에 대한 정보, 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 포함하여 구성된다.
- [0083] 상기 503단계에서, 상기 기지국으로부터 그룹 구성 메시지가 수신되지 않을 시, 상기 단말은 상기 501단계로 돌아가 이하 단계를 반복 수행한다.
- [0084] 반면, 상기 503단계에서, 상기 기지국으로부터 그룹 구성 메시지가 수신될 시, 상기 단말은 505단계에서 상기 수신된 그룹 구성 메시지 내 그룹 구성 단말들의 식별자 정보를 확인하고, 507단계로 진행하여 상기 확인된 그룹 구성 단말들의 식별자 정보를 통해 자신이 상기 그룹 내에 속하는지 여부를 판단한다.
- [0085] 상기 507단계에서, 단말 자신이 상기 그룹 내에 속하지 않음이 판단될 시, 상기 단말은 상기 501단계로 돌아가 이하 단계를 반복 수행한다.
- [0086] 반면, 상기 507단계에서, 단말 자신이 상기 그룹 내에 속함이 판단될 시, 상기 단말은 509단계에서 상기 그룹 구성 메시지 내의 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 확인하고, 511단계에서 이를 바탕으로 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성하여 저장한다.
- [0087] 이후, 상기 단말은 513단계에서 그룹 자원 할당 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다. 여기서, 상기 그룹 자원 할당 메시지는, 해당 그룹을 이루고 있는 단말들에 대한 자원 할당 여부를 단말들의 순서에 따라 비트맵으로 표현한 사용자 비트맵과, 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여 그 순서대로, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 비트맵으로 표현한 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 포함하여 구성된다. 상기 그룹 자원 할당 메시지는 하향링크 데이터와 함께 하향링크 부프레임을 통해 단말로 수신된다.
- [0088] 상기 513단계에서, 그룹 자원 할당 메시지가 수신될 시, 상기 단말은 515단계에서 상기 그룹 자원 할당 메시지 내 사용자 비트맵을 확인하고, 517단계에서 상기 확인된 사용자 비트맵을 통해 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당 받았는지 여부를 판단한다.
- [0089] 상기 517단계에서, 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당받았음이 판단될 시, 상기 단말은 519단계에서 상기 그룹 자원 할당 메시지 내 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 확인하고, 521단계에서 상기 생성한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 바탕으로, 상기 확인된 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 해석하여 자신에게 할당된 자원의 크기 및 버스트 크기를 확인한다. 여기서, 상기 단말은 상기 확인된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 기반으로, 자신에게 할당된 자원의 위치 및 MCS 레벨을 파악할 수 있다.
- [0090] 이후, 상기 단말은 523단계에서 상기 확인된 자원의 크기 및 버스트 크기를 바탕으로 자신에게 할당된 자원을 통해 기지국과 통신을 수행한 후, 상기 513단계로 돌아가 이하 단계를 반복 수행한다. 즉, 상기 단말은, 하향

링크 통신의 경우 하향링크 그룹 자원 할당 영역을 통해 하향링크 데이터 또는 트래픽(traffic)을 기지국으로부터 수신하고, 상향링크 통신의 경우 상향링크 그룹 자원 할당 영역을 통해 기지국으로 데이터 또는 트래픽을 송신한다.

- [0091] 반면, 상기 513단계에서, 그룹 자원 할당 메시지가 수신되지 않았거나, 또는 상기 517단계에서, 자신이 해당 부프레임에서 자원을 할당받지 않았음이 판단될 시, 상기 단말은 상기 513단계로 돌아가 이하 단계를 반복 수행한다.
- [0092] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블록 구성을 도시한 도면이다.
- [0093] 도시된 바와 같이, 단말은 RF(Radio Frequency) 수신기(602), OFDM복조기(604), 부반송파 디매핑기(606), 데이터 처리기(608), 부반송파 매핑기(610), OFDM 변조기(612), RF 송신기(614), 메시지 해석기(616), 메시지 생성기(618), 제어부(620)를 포함하여 구성된다.
- [0094] 상기 도 6을 참조하면, 상기 RF 수신기(602)는 안테나를 통해 수신되는 RF대역 신호를 기저대역 신호로 변환한다. 상기 OFDM 복조기(604)는 상기 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, CP(Cyclic Prefix)를 제거한 후, FFT(Fast Fourier Transform) 연산을 통해 부반송파별 신호들을 복원한다. 상기 부반송파디매핑기(606)는 상기 부반송파별 신호들을 처리 단위로 구분하여, 데이터 신호들을 상기 데이터 처리기(608)로, 메시지 신호들을 상기 메시지 해석기(616)로 제공한다. 상기 데이터 처리기(608)는 상기 데이터 신호들을 복조 및 채널 복호함으로써 데이터 수신 비트열을 복원하고, 송신 데이터 비트열을 채널 부호화 및 변조함으로써 송신 데이터 신호들을 생성한다. 상기 부반송파 매핑기(610)는 상기 데이터 처리기(608)로부터 제공되는 데이터 신호들 및 상기 메시지 생성기(618)로부터 제공되는 메시지 신호들을 부반송파에 매핑한다. 상기 OFDM 변조기(612)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 연산을 통해 상기 부반송파에 매핑된 신호들을 시간 영역 신호로 변환하고, CP를 삽입함으로써 OFDM 심벌들을 구성한다. 상기 RF 송신기(614)는 상기 OFDM 심벌들을 RF대역 신호로 상향변환한 후, 상기 RF 대역 신호를 안테나를 통해 송신한다.
- [0095] 상기 메시지 해석기(616)는 기지국으로부터 수신되는 메시지 신호들로부터 메시지 비트열을 복원한다. 그리고, 상기 메시지 해석기(616)는 상기 메시지 비트열을 해석함으로써 상기 메시지에 포함된 정보를 확인하고, 확인된 정보를 상기 제어부(620)로 제공한다. 특히, 상기 메시지 해석기(616)는 기지국과 교환되는 그룹 구성 관련 협상 절차를 위한 메시지들을 해석한다. 또한, 상기 메시지 해석기(616)는 기지국으로부터 수신되는 그룹 구성 메시지를 해석하여, 해당 그룹에 자신이 속하는지 여부를 확인하고, 해당 그룹에 자신이 속함이 확인되는 경우, 상기 그룹 구성 메시지에서 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 추출하여 상기 제어부(620)로 제공한다. 이때, 상기 제어부(620)의 코드북 생성기(622)는 상기 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 바탕으로 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성한다. 또한, 상기 메시지 해석기(616)는 기지국으로부터 수신되는 그룹 자원 할당 메시지를 해석하여, 자신이 해당 부프레임에서 자원 할당받았는지 여부를 확인하고, 해당 부프레임에서 자원할당받았음이 확인되는 경우, 상기 제어부(620)의 코드북 생성기(622)로부터 제공되는 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로, 상기 그룹 자원 할당 메시지 내 자원 크기에 대한 자원할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 해석함으로써 자신에게 할당된 자원을 확인한다.
- [0096] 상기 메시지 생성기(618)는 상기 제어부(620)로부터 제공되는 정보를 포함하는 메시지 비트열을 구성하고, 상기 메시지 비트열로부터 물리적 메시지 신호들을 생성한다.
- [0097] 상기 제어부(620)는 상기 단말의 전반적인 기능을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(620)는 상기 메시지 해석기(616)에 의해 확인된 할당된 자원에서 데이터 신호들을 추출하도록 상기 부반송파 디매핑기(606)를 제어하고, 상기 할당된 자원으로 데이터 신호들을 송신하도록 상기 부반송파 매핑기(610)를 제어한다. 또한, 상기 제어부(620)는 상기 메시지 해석기(616)에 의해 확인된 정보에 대응되는 처리를 수행하고, 송신 메시지에 포함되는 정보를 상기 메시지 생성기(618)에 제공한다.
- [0098] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시한 도면이다.
- [0099] 도시된 바와 같이, 기지국은 부반송파 매핑기(702), OFDM 변조기(704), RF 송신기(706), RF 수신기(708), OFDM 복조기(710), 부반송파 디매핑기(712), 데이터 처리기(714), 메시지 생성기(716), 메시지 해석기(718),

제어부(720)를 포함하여 구성된다.

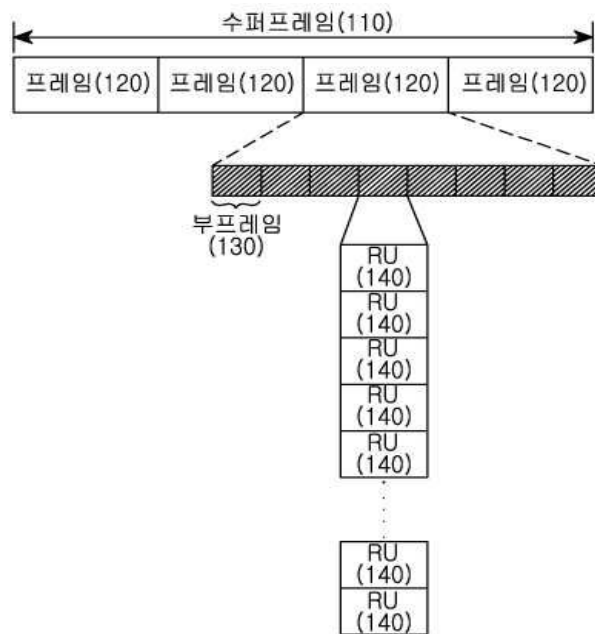
- [0100] 상기 도 7을 참조하면, 상기 부반송파 매핑기(702)는 상기 데이터 처리기(714)로부터 제공되는 데이터 신호들 및 상기 메시지 생성기(716)로부터 제공되는 메시지 신호들을 부반송파에 매핑한다. 상기 OFDM 변조기(704)는 IFFT 연산을 통해 상기 부반송파에 매핑된 신호들을 시간 영역 신호로 변환하고, CP를 삽입함으로써 OFDM 심벌들을 구성한다. 상기 RF 송신기(706)는 상기 OFDM 심벌들을 RF대역 신호로 상향변환한 후, 상기 RF 대역 신호를 안테나를 통해 송신한다. 상기 RF 수신기(708)는 안테나를 통해 수신되는 RF대역 신호를 기저대역 신호로 변환한다. 상기 OFDM 복조기(710)는 상기 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, CP를 제거한 후, FFT 연산을 통해 부반송파별 신호들을 복원한다. 상기 부반송파 디매핑기(712)는 상기 부반송파별 신호들을 처리 단위로 구분하여, 데이터 신호들을 상기 데이터 처리기(714)로, 메시지 신호들을 상기 메시지 해석기(718)로 제공한다. 상기 데이터 처리기(714)는 상기 데이터 신호들을 복조 및 채널 복호함으로써 데이터 수신 비트열을 복원하고, 송신 데이터 비트열을 채널 부호화 및 변조함으로써 송신 데이터 신호들을 생성한다.
- [0101] 상기 메시지 해석기(718)는 단말로부터 수신되는 메시지 신호들로부터 메시지 비트열을 복원한다. 그리고, 상기 메시지 해석기(718)는 상기 메시지 비트열을 해석함으로써 상기 메시지에 포함된 정보를 확인하고, 확인된 정보를 상기 제어부(720)로 제공한다.
- [0102] 상기 메시지 생성기(716)는 상기 제어부(720)로부터 제공되는 정보를 포함하는 메시지 비트열을 구성하고, 상기 메시지 비트열로부터 물리적 메시지 신호들을 생성한다. 특히, 상기 메시지 생성기(716)는 단말과 교환되는 그룹 구성 관련 협상 절차를 위한 메시지들을 생성한다. 또한, 상기 메시지 생성기(716)는 상기 제어부(720)의 코드북 생성기(724)로부터 제공되는 하나의 그룹으로 구성된 단말의 식별자와 그룹 속성 정보, 그리고 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 포함하여 그룹 내 단말로 전송할 그룹 구성 메시지를 생성한다. 또한 상기 메시지 생성기(716)는 상기 제어부(720)의 자원 할당기(722)로부터 제공되는 사용자 비트맵과 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵 및 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 포함하여 그룹 내 단말로 전송할 그룹 자원 할당 메시지를 생성한다.
- [0103] 상기 제어부(720)는 상기 기지국의 전반적인 기능을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(720)는 자원 할당 결과에 따라 단말 별 데이터 신호들을 추출하도록 상기 부반송파 디매핑기(712)를 제어하고, 상기 자원 할당 결과에 따라 단말 별 데이터 신호들을 매핑하도록 상기 부반송파 매핑기(702)를 제어한다. 또한, 상기 제어부(720)는 상기 메시지 해석기(718)에 의해 확인된 정보에 대응되는 처리를 수행하고, 송신 메시지에 포함되는 정보를 상기 메시지 생성기(716)에 제공한다.
- [0104] 상기 제어부(720)의 자원 할당기(722)는 단말들에게 개별 자원 할당 방식 또는 그룹 자원 할당 방식에 따라 자원을 할당한다. 또한 상기 자원 할당기(722)는 상기 그룹 자원 할당 결과에 따라 그룹 내 단말들에 대한 자원 할당 여부를 단말들의 순서에 따라 비트맵으로 표현하여 사용자 비트맵을 생성한다. 또한 상기 자원 할당기(722)는 상기 사용자 비트맵에서 자원 할당이 결정된 단말들에 한하여 그 순서대로, 상기 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로, 해당 단말에게 할당된 자원의 크기 및 버스트의 크기를 비트맵으로 표현하여 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵과 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 생성한다. 또한 상기 자원 할당기(722)는 상기 생성된 사용자 비트맵과 자원의 크기에 대한 자원 할당 비트맵 및 버스트 크기에 대한 자원 할당 비트맵을 상기 메시지 생성기(716)로 제공한다.
- [0105] 상기 제어부(720)의 코드북 생성기(724)는 이상의 다수의 단말들을 하나의 그룹으로 구성하고, 그룹 속성을 결정하며, 상기 그룹에 대한 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 생성한다. 또한 상기 코드북 생성기(724)는 생성된 자원 크기 코드북 및 버스트 크기 코드북을 기반으로 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 생성하고, 상기 하나의 그룹으로 구성된 단말들의 식별자와 그룹 속성 정보, 그리고 상기 생성된 자원 크기 코드북 생성 정보 및 버스트 크기 코드북 생성 정보를 상기 메시지 생성기(716)로 제공한다.
- [0106] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

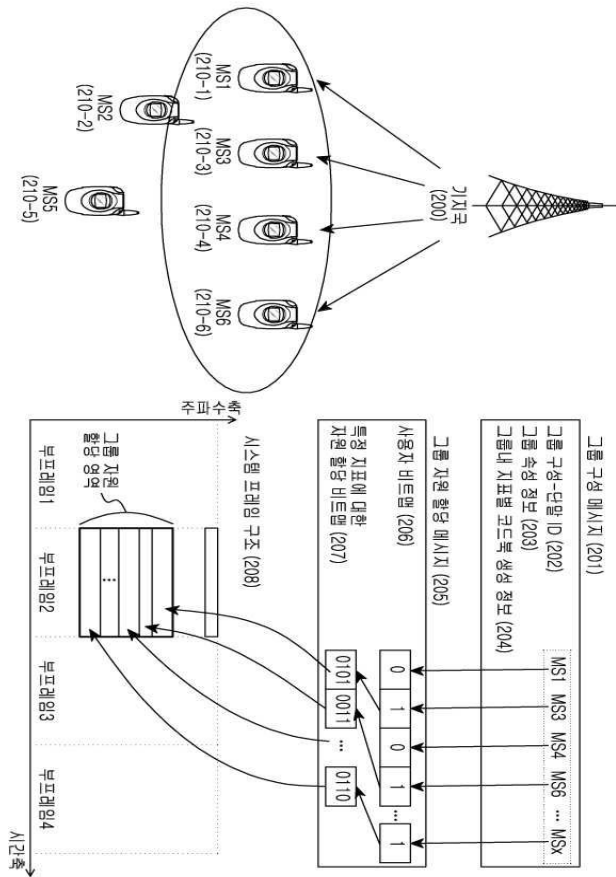
- [0107] 도 1은 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면,
- [0108] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보의 구성 예를 도시한 도면,
- [0109] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보를 사용하기 위한 기지국과 단말 간 전체 동작 방법을 도시한 도면,
- [0110] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보를 사용하기 위한 기지국의 동작 방법을 도시한 도면,
- [0111] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 그룹 자원 할당 방식에 따른 코드북 기반의 자원 할당 정보를 사용하기 위한 단말의 동작 방법을 도시한 도면,
- [0112] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블록 구성을 도시한 도면, 및
- [0113] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시한 도면.

도면

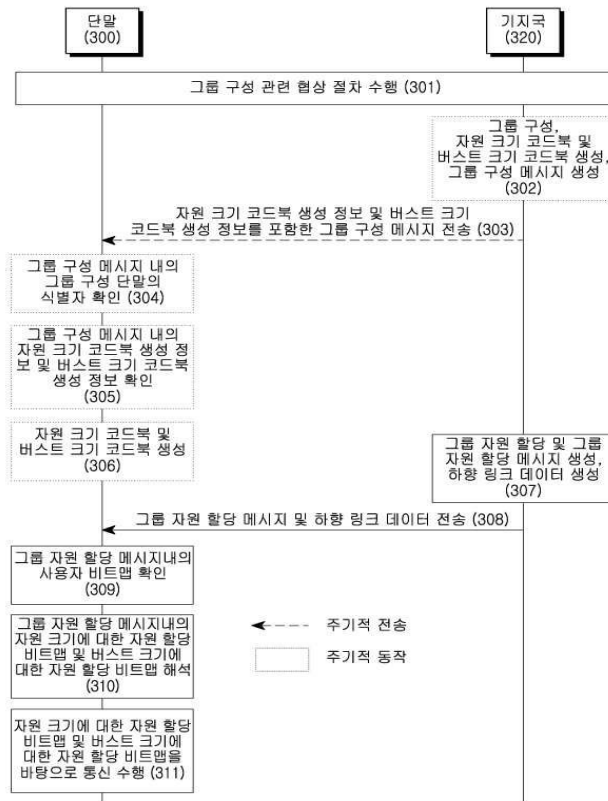
도면1



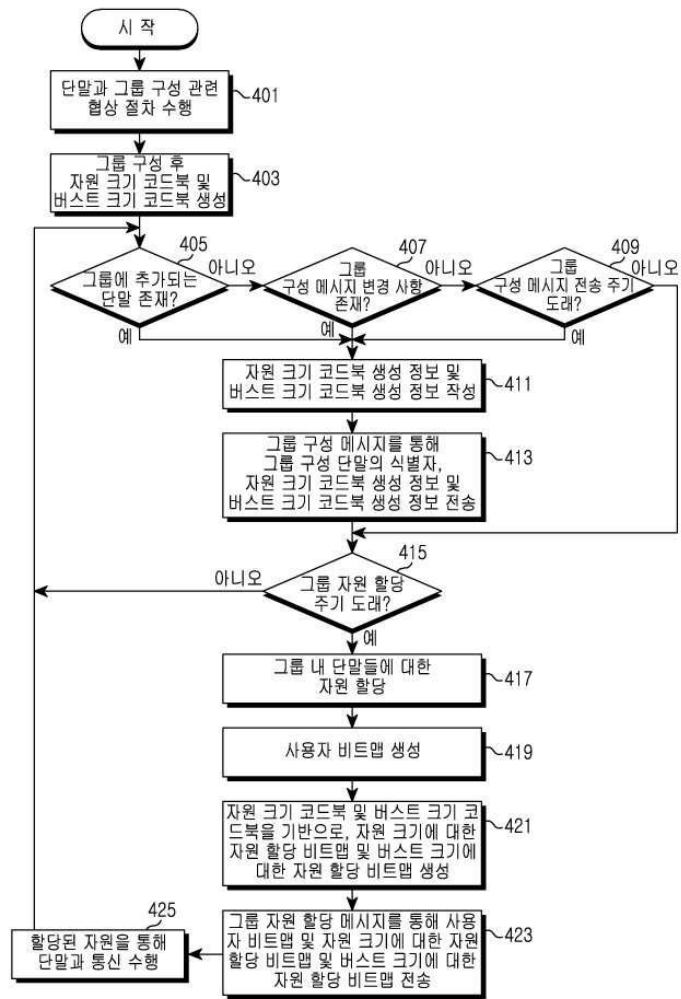
도면2



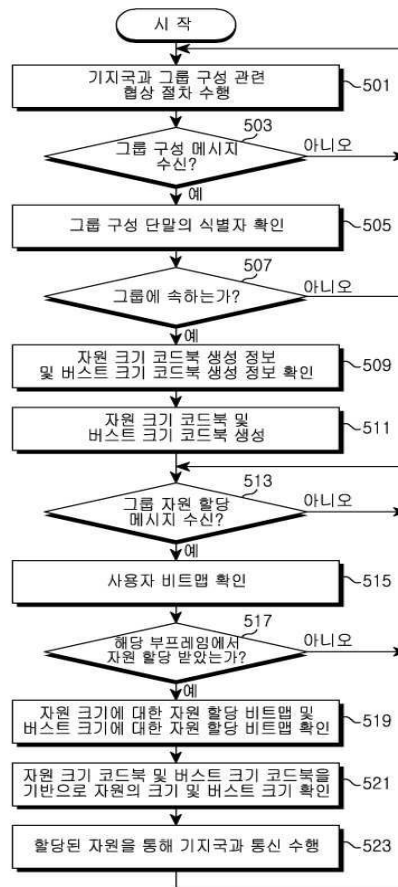
도면3



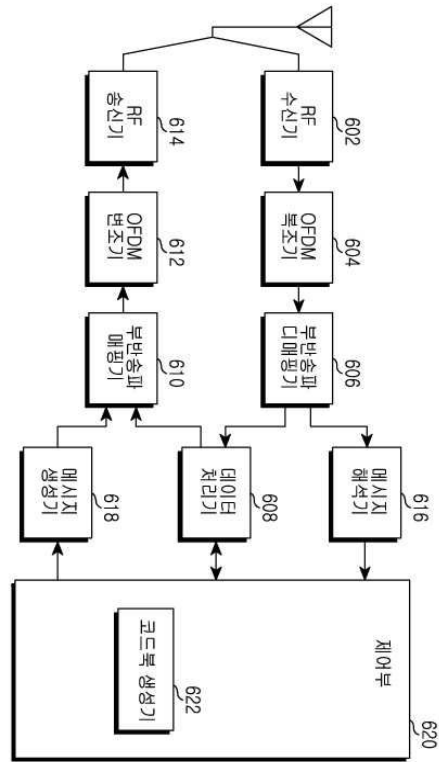
도면4



도면5



도면6



도면7

