



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0078303
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 88/08 (2009.01) H04W 4/08 (2009.01)
H04W 72/00 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 88/08 (2013.01)
H04W 4/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0188673
(22) 출원일자 2015년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
김윤성
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SKT 타워)
류탁기
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SKT 타워)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

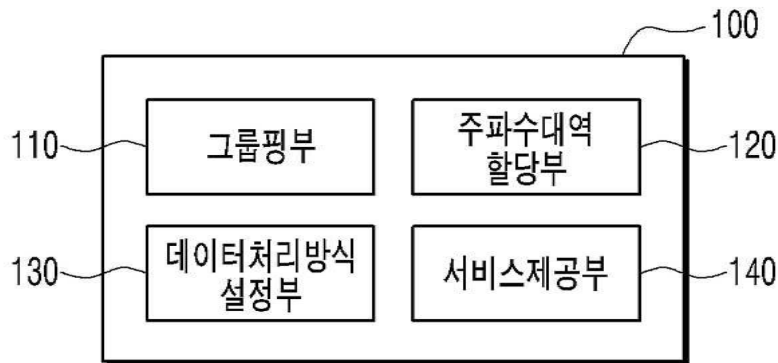
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법

(57) 요약

본 발명은, 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법을 제안한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04W 72/005 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 72/048 (2013.01)

(72) 발명자

김덕경

서울특별시 강남구 선릉로 222, 109동 302호 (대치동, 대치아이파크아파트)

권도일

전라북도 전주시 완산구 삼천천변3길 20, 106동 506호 (삼천동1가, 호반리젠시빌아파트)

진정현

경기도 부천시 오정구 소사로 809, 가동 508호 (원종동, 오건아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑하는 그룹핑부;

상기 제1그룹에 대하여 추가 주파수대역을 할당하는 주파수대역할당부;

상기 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 상기 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식을 상이하게 설정하는 데이터처리방식설정부; 및

상기 기본 주파수대역을 통해서는 상기 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 전체 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 상기 추가 주파수대역을 통해서는 상기 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 제1그룹 내 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 서비스제공부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 그룹핑부는,

상기 전체 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값이 기 설정된 임계값 이하인 일부 단말을 상기 제1그룹으로 그룹핑하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 데이터처리방식설정부는,

상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제1그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터처리방식설정부는,

상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제2그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 그룹핑부는, 상기 제1그룹 내의 특정 단말을 상기 제2그룹으로 이동시키고,

상기 제1그룹 내의 특정 단말은, 상기 추가 주파수대역 이용 없이 상기 기본 주파수대역 만을 이용하여 상기 멀티캐스트 서비스의 데이터를 디코딩한 결과 목표 수율(target rate)이 만족되는 단말인 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 그룹핑부는, 상기 제2그룹 내의 특정 단말을 상기 제1그룹으로 이동시키고,

상기 제2그룹 내의 특정 단말은, 상기 기본 주파수대역에서 측정된 채널품질 값이 기 설정된 임계값 이하로 떨어지는 단말인 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 7

멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑하는 그룹핑단계;

상기 제1그룹에 대하여 추가 주파수대역을 할당하는 주파수대역할당단계;

상기 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 상기 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식을 상이하게 설정하는 데이터처리방식설정단계; 및

상기 기본 주파수대역을 통해서는 상기 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 전체 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 상기 추가 주파수대역을 통해서는 상기 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 제1그룹 내 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 서비스제공단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 그룹핑단계는,

상기 전체 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값이 기 설정된 임계값 이하인 일부 단말을 상기 제1그룹으로 그룹핑하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 데이터처리방식설정단계는,

상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제2그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정하고,

상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제1그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 조정하고, 상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 방송서비스(MBMS)와 같이 여러 단말(사용자)에게 동일한 데이터를 전송하는 멀티캐스트 서비스(일대다 통신)의 경우, 여러 단말에게 같은 자원을 할당하여 동일한 데이터를 전송하기 때문에, 복수의 일대일 통신을 사용하는 것보다 주파수 측면에서 효율이 매우 높다.
- [0003] 이러한 멀티캐스트 서비스를 제공하는 기술 중에는, SC-PTM(Single-Cell Point-To-Multipoint)이 있다.
- [0004] SC-PTM은, 기지국 단위로 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있고, 멀티캐스트 서비스를 제공하는 다른 기술과 비교하여 가장 큰 장점은, 단말로부터의 피드백을 기반으로 MCS(Modulation and Coding Scheme)를 동적으로 설정/조정한다는 점이다.
- [0005] 즉, SC-PTM은, 단말로부터 채널상태에 대한 피드백을 받기 때문에, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 모든 단말들이 디코딩 할 수 있는 MCS 레벨을 설정하고 동적으로 MCS레벨을 조정하여 비교적 높은 성능을 얻을 수 있다.
- [0006] 이러한 SC-PTM은, MCS 레벨을 설정할 때, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말(사용자) 중에서 채널상태가 가장 나쁜 단말에 초점을 맞춰 MCS 레벨을 설정하는 방식을 채택하고 있다.
- [0007] 현재, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 단말의 수가 많아질수록, 단말들의 평균 채널상태 대비 채널상태가 가장 나쁜 단말의 채널상태의 격차가 커질 확률이 높아질 것이다.
- [0008] 그리고, 채널상태가 가장 나쁜 단말에 초점을 맞춰 MCS 레벨을 설정하는 기존 SC-PTM의 MCS 설정 방식은, 평균 채널상태 대비 채널상태가 가장 나쁜 단말의 채널상태의 격차가 커질수록(단말의 수가 많아질수록) 비효율적이다.
- [0009] 이는, 낮은 MCS 레벨이 설정될수록 목표 수율(target rate)을 만족하기 위해서 기지국은 더 많은 주파수대역을 할당해야 하는데, 채널상태가 좋은 다른 단말들은 더 높은 MCS레벨로 데이터를 수신할 수 있음에도 필요 이상의 낮은 MCS 레벨로 데이터를 수신하면서까지, 많은 주파수대역을 할당해야 하기 때문이다.
- [0010] 이에, 본 발명에서는, 진술한 바와 같이 평균 채널상태 대비 채널상태가 가장 나쁜 단말의 채널상태의 격차가 커질수록(단말의 수가 많아질수록) 주파수 효율이 떨어지는, 즉 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 개선하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 관점에 따른 기지국장치는, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑하는 그룹핑부; 상기 제1그룹에 대하여 추가 주파수대역을 할당하는 주파수대역할당부; 상기 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 상기 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식을 상이하게 설정하는 데이터처리방식설정부; 및 상기 기본 주파수대역을 통해서는 상기 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 전체 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 상기 추가 주파수대역을 통해서는 상기 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 제1그룹 내 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 서비스제공부를 포함한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 그룹핑부는, 상기 전체 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값이 기 설정된 임계값 이하인 일부 단말을 상기 제1그룹으로 그룹핑할 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 데이터처리방식설정부는, 상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제1그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정할 수 있다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 데이터처리방식설정부는, 상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널

널품질정보에 기초하여, 상기 제2그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정할 수 있다.

- [0016] 바람직하게는, 상기 데이터처리방식설정부는, 상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 조정하고, 상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 조정할 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 그룹핑부는, 상기 제1그룹 내의 특정 단말을 상기 제2그룹으로 이동시키고, 상기 제2그룹 내의 특정 단말을 상기 제1그룹으로 이동시킬 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 제1그룹 내의 특정 단말은, 상기 추가 주파수대역 이용 없이 상기 기본 주파수대역 만을 이용하여 상기 멀티캐스트 서비스의 데이터를 디코딩한 결과 목표 수율(target rate)이 만족되는 단말일 수 있다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 제2그룹 내의 특정 단말은, 상기 기본 주파수대역에서 측정한 채널품질 값이 기 설정된 임계값 이하로 떨어지는 단말일 수 있다.
- [0020] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 관점에 따른 기지국장치의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑하는 그룹핑단계; 상기 제1 그룹에 대하여 추가 주파수대역을 할당하는 주파수대역할당단계; 상기 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 상기 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식을 상이하게 설정하는 데이터처리방식설정단계; 및 상기 기본 주파수대역을 통해서 상기 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 전체 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 상기 추가 주파수대역을 통해서 상기 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 제1그룹 내 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 서비스제공단계를 포함한다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 그룹핑단계는, 상기 전체 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값이 기 설정된 임계값 이하인 일부 단말을 상기 제1그룹으로 그룹핑할 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 데이터처리방식설정단계는, 상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제2그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정하고, 상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 상기 제1그룹 내 단말 중 채널품질정보의 값이 가장 작은 단말을 기준으로 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 설정할 수 있다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 제1그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 추가 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 상기 추가 주파수대역에서 데이터처리방식을 조정하고, 상기 제2그룹 내 단말로부터 수신되는 상기 기본 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 상기 기본 주파수대역에서 데이터처리방식을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 바람직하게는, 상기 제1그룹 내의 특정 단말을 상기 제2그룹으로 이동시키고, 상기 제2그룹 내의 특정 단말을 상기 제1그룹으로 이동시킬 수 있다.
- [0025] 바람직하게는, 상기 제1그룹 내의 특정 단말은, 상기 추가 주파수대역 이용 없이 상기 기본 주파수대역 만을 이용하여 상기 멀티캐스트 서비스의 데이터를 디코딩한 결과 목표 수율(target rate)이 만족되는 단말이고, 상기 제2그룹 내의 특정 단말은, 상기 기본 주파수대역에서 측정한 채널품질 값이 기 설정된 임계값 이하로 떨어지는 단말일 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 이에, 본 발명의 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 의하면, 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선할 수 있는 효과를 도출한다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치를 포함하는 통신시스템을 나타내는 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 할당 및 설정되는 주파수대역 및 데이터처리방식(MCS 레벨)을 보여주는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치가 포함되는 통신시스템을 도시한 도면이다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치가 포함되는 통신시스템은, 본 발명에 따른 기지국장치(100) 및 기지국장치(100)에 접속하여 기지국장치(100)로부터 제공되는 멀티캐스트 서비스를 이용하는 다수의 단말(1,2,3...10)을 포함한다.
- [0031] 멀티캐스트 서비스는, 방송서비스(MBMS)와 같이, 여러 단말(사용자)에게 같은 자원(주파수대역)을 할당하여 동일한 데이터를 전송하는 일대다 통신 방식의 서비스를 의미한다.
- [0032] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 통신서비스 중에서도 특히 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는 기지국인 것이 바람직하다.
- [0033] 더 나아가, 본 발명의 기지국장치(100)는, 단말로부터의 피드백을 기반으로 데이터처리방식 즉 MCS(Modulation and Coding Scheme)를 동적으로 설정/조정할 수 있는 SC-PTM(Single-Cell Point-To-Multipoint) 기반으로, 멀티캐스트 서비스를 제공하는 것이 바람직하다.
- [0034] 이하에서는, 데이터처리방식 및 MCS은 서로 같은 의미로서, 설명에 따라 혼용하도록 하겠다.
- [0035] 그리고, 도 1에서는, 다수의 단말(1,2,3...10)이 기지국장치(100)가 제공하는 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 것으로 가정하여 설명하겠다.
- [0036] 한편, SC-PTM은, 단말로부터 채널상태에 대한 피드백을 받기 때문에, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 모든 단말들(1,2,3...10)이 디코딩 할 수 있는 MCS 레벨을 설정하고 동적으로 MCS레벨을 조정하여 비교적 높은 성능을 얻을 수 있다.
- [0037] 도 1을 참조하여 기존의 SC-PTM에서 MCS 레벨을 설정하는 방식을 설명하자면, 기존의 SC-PTM은, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말(1,2,3...10) 중에서 채널상태가 가장 나쁜 단말에 초점을 맞춰 MCS 레벨을 설정한다.
- [0038] 예컨대, 단말1의 채널상태가 가장 나쁘다고 가정할 때, 기존의 SC-PTM은, 전체 단말(1,2,3...10) 중에서 채널상태가 가장 나쁜 단말1을 기준으로 데이터처리방식 즉 MCS의 레벨을 설정하는 것이다.
- [0039] 현대, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 단말의 수가 많아질수록, 단말들의 평균 채널상태 대비 채널상태가 가장 나쁜 단말의 채널상태의 격차가 커질 확률이 높아질 것이다.
- [0040] 그리고, 채널상태가 가장 나쁜 단말을 기준으로 MCS 레벨을 설정하는 기존 SC-PTM의 MCS 설정 방식은, 평균 채널상태 대비 채널상태가 가장 나쁜 단말의 채널상태의 격차가 커질수록(단말의 수가 많아질수록) 비효율적이다.
- [0041] 이는, 낮은 MCS 레벨이 설정될수록 목표 수율(target rate)을 만족하기 위해서 기지국은 더 많은 주파수대역을 할당해야 하는데, 채널상태가 좋은 다른 단말들은 더 높은 MCS레벨로 데이터를 수신할 수 있음에도 필요 이상의 낮은 MCS 레벨로 데이터를 수신하면서까지, 많은 주파수대역을 할당해야 하기 때문이다.
- [0042] 이에, 본 발명에서는, 전술한 바와 같이 평균 채널상태 대비 채널상태가 가장 나쁜 단말의 채널상태의 격차가 커질수록(단말의 수가 많아질수록) 주파수 효율이 떨어지는, 즉 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 개선하고자 한다.
- [0043] 이를 위한 본 발명의 기지국장치(100)를 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 기지국장치(100)는, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말(1,2,3...10)에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑한다.
- [0045] 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이, 기지국장치(100)는, 단말1,2,3,4를 제1그룹(G1)으로 그룹핑하고, 나머지 단말5,6,7,8,9,10을 제2그룹(G2)로 그룹핑할 수 있다.
- [0046] 이후, 기지국장치(100)는, 제1그룹(G1)에 대하여 추가 주파수대역을 할당한다.

- [0047] 즉, 기지국장치(100)는, 전체 단말(1,2,3...10)을 대상으로 멀티캐스트 서비스를 제공하기 위한 기본 주파수대역 외에, 제1그룹(G1)에 추가 주파수대역을 더 할당하는 것이다.
- [0048] 그리고, 기지국장치(100)는, 기본 주파수대역 및 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식 즉 MCS를 상이하게 설정한다.
- [0049] 이후, 기지국장치(100)는, 기본 주파수대역을 통해서는 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨을 기초로 전체 단말(1,2,3...10)에 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 추가 주파수대역을 통해서는 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨을 기초로 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4에 멀티캐스트 서비스를 제공한다.
- [0050] 즉, 본 발명에서는, 기본 주파수대역을 통해서 전체 단말(1,2,3...10) 중 채널상태가 가장 나쁜 단말(예: 단말 1)에 초점을 맞춰 설정한 하나의 MCS 레벨을 기초로 전체 단말(1,2,3...10)에 멀티캐스트 서비스를 제공하는 기존의 SC-PTM과 달리, 그룹 기반의 SC-PTM을 제안하는 것이다.
- [0051] 이하에서는, 도 2를 참조하여 본 발명에서 제안하는 그룹 기반의 SC-PTM을 실현한 본 발명의 기지국장치에 대해 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [0052] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑하는 그룹핑부(110)와, 상기 제1그룹에 대하여 추가 주파수대역을 할당하는 주파수대역할당부(120)와, 상기 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 상기 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식을 상이하게 설정하는 데이터처리방식설정부(130)와, 상기 기본 주파수대역을 통해서는 상기 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 전체 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 상기 추가 주파수대역을 통해서는 상기 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식을 기초로 상기 제1그룹 내 단말에 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 서비스제공부(140)를 포함한다.
- [0053] 전술한 바와 같이 본 발명의 기지국장치(100)는, 단말로부터의 피드백을 기반으로 데이터처리방식 즉 MCS(Modulation and Coding Scheme)를 동적으로 설정/조정할 수 있는 SC-PTM(Single-Cell Point-To-Multipoint) 기반으로, 멀티캐스트 서비스를 제공하는 것이 바람직하다.
- [0054] 그룹핑부(110)는, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑한다.
- [0055] 이하에서는, 도 1을 참조하여, 다수의 단말(1,2,3...10)이 기지국장치(100)가 제공하는 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 것으로 가정하여 설명하겠다.
- [0056] 이러한 가정을 전제로, 그룹핑부(110)는, 전체 단말(1,2,3...10)에서, 단말을 그룹핑하여 제1그룹 및 제2그룹을 구분하는 것이다.
- [0057] 그룹핑부(110)의 그룹핑 과정을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 그룹핑부(110)는, 전체 단말(1,2,3...10)로부터 수신되는 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값이 기 설정된 임계값 이하인 일부 단말을 제1그룹으로 그룹핑한다.
- [0059] 여기서, 기본 주파수대역은, 멀티캐스트 서비스를 위한 디폴트 자원으로서, 전체 단말(1,2,3...10)에 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 이용되는 주파수대역을 의미한다.
- [0060] 이에, 그룹핑부(110)는, 전체 단말(1,2,3...10) 각각으로부터 각 단말이 기본 주파수대역에서 측정된 채널품질(예: SNR) 측정결과(이하, 채널품질정보)를 수신할 수 있고, 이처럼 수신된 전체 단말(1,2,3...10) 각각의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값(예: SNR)이 임계값 이하인 일부 단말을 제1그룹으로 그룹핑한다. 그리고, 그룹핑부(110)는, 전체 단말(1,2,3...10) 중 제1그룹으로 그룹핑되지 않은 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑한다.
- [0061] 즉, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말(1,2,3...10) 중, 기본 주파수대역에서 채널품질(예: SNR)이 임계값 이하인 단말 즉 채널상태가 나쁜 단말은 제1그룹으로 그룹핑되고, 기본 주파수대역에서 채널품질(예: SNR)이 임계값을 넘는 단말 즉 채널상태가 좋은 단말은 제2그룹으로 그룹핑되는 것이다.
- [0062] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 도 1과 같이, 전체 단말(1,2,3...10) 중, 단말1,2,3,4가 제1그룹(G1)으로 그룹핑되고, 단말5,6,7,8,9,10이 제2그룹(G2)으로 그룹핑된 것으로 가정하겠다.
- [0063] 주파수대역할당부(120)는, 제1그룹(G1)에 대하여 추가 주파수대역을 할당한다.

- [0064] 여기서, 추가 주파수대역은, 멀티캐스트 서비스를 위한 추가 자원으로서, 기본 주파수대역에서 채널상태가 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말이 기본 주파수대역에서 얻지 못한 만큼의 수율(rate or throughput)을 보상받을 수 있도록 이용되는 주파수대역을 의미한다.
- [0065] 즉, 주파수대역할당부(120)는, 전체 단말(1,2,3...10)을 대상으로 멀티캐스트 서비스를 제공하기 위한 기본 주파수대역 외에, 제1그룹(G1)에 추가 주파수대역을 더 할당하는 것이다.
- [0066] 데이터처리방식설정부(130)는, 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 추가 주파수대역 각각에서 데이터 처리방식 즉 MCS를 상이하게 설정한다.
- [0067] 데이터처리방식 즉 MCS는, 16QAM을 기반으로 하는 여러 레벨(예 : 10~16), 이 외에도 QPSK를 기반으로 하는 여러 레벨(예 : 0~9), 64QAM을 기반으로 하는 여러 레벨(예 : 17~28)들이 있다.
- [0068] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 16QAM을 기반으로 하는 여러 레벨(예 : 10~16)을 언급하여 설명하도록 하겠으며, 데이터처리방식 및 MCS은 서로 같은 의미로서 설명에 따라 혼용하도록 하겠다.
- [0069] 그리고, 기본 주파수대역 및 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식(MCS)를 설정하는 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0070] 먼저, 기본 주파수대역에서 데이터처리방식(MCS)를 설정하는 과정을 설명하겠다.
- [0071] 데이터처리방식설정부(130)는, 기본 주파수대역에서 채널품질(예: SNR)이 좋은 제2그룹(G2) 내 단말 5,6,7,8,9,10로부터 수신되는 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 기본 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 설정한다.
- [0072] 전술한 바와 같이, 기지국장치(100)는, 전체 단말(1,2,3...10) 각각으로부터 각 단말이 기본 주파수대역에서 측정한 채널품질(예: SNR) 측정결과(이하, 채널품질정보)를 수신한다.
- [0073] 이에, 데이터처리방식설정부(130)는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10로부터 이렇게 수신된 수신되는 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 기본 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0074] 예를 들어, 단말5에서 수신되는 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 것으로 가정할 수 있다.
- [0075] 이 경우, 데이터처리방식설정부(130)는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중에서 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말5를 기준으로, 기본 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0076] 즉, 본 발명의 경우, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말(1,2,3...10)에서 이용될 기본 주파수대역에서 MCS 레벨은, 기본 주파수대역에서 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1)을 배제하고 채널상태가 비교적 좋은 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 만을 고려하여, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중 채널상태가 가장 나쁜 단말(예: 단말5)에 초점을 맞춰 MCS 레벨을 설정한다.
- [0077] 한편, 데이터처리방식설정부(130)는, 전술과 같이 기본 주파수대역에서 즉 MCS 레벨을 설정하는 것과는 별개로, 추가 주파수대역에서도 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 설정한다.
- [0078] 이를 설명하면, 데이터처리방식설정부(130)는, 기본 주파수대역에서 채널품질(예: SNR)이 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4로부터 수신되는 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중 채널 품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 추가 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 설정한다.
- [0079] 기지국장치(100)는, 제1그룹(G1)에 추가 주파수대역을 할당하고 나면, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 각각으로부터 각 단말이 추가 주파수대역에서 측정한 채널품질(예: SNR) 측정결과(이하, 채널품질정보)를 수신할 수 있다.
- [0080] 이에, 데이터처리방식설정부(130)는, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4로부터 이렇게 수신된 수신되는 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 추가 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0081] 예를 들어, 단말1에서 수신되는 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 것으로 가정할 수 있다.
- [0082] 이 경우, 데이터처리방식설정부(130)는, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중에서 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가

장 작은 단말1을 기준으로, 추가 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.

- [0083] 즉, 본 발명의 경우, 기본 주파수대역에서 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4에서 이용될 추가 주파수대역에서 MCS 레벨은, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중 채널상태가 가장 나쁜 단말(예: 단말1)에 초점을 맞춰 MCS 레벨을 설정한다.
- [0084] 여기서, 채널상태가 비교적 좋은 제2그룹(G2)을 고려해 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨은, 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1)을 고려해 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨 보다 높은 레벨일 것이다.
- [0085] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨은 MCS 15, 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨은 MCS 11인 것으로 가정하여 설명하겠다.
- [0086] 이와 같이, 데이터처리방식설정부(130)는, 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 추가 주파수대역 각각에서 MCS를 상이하게 설정할 수 있다(MCS 15, MCS 11).
- [0087] 서비스제공부(140)는, 기본 주파수대역을 통해서는 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식 즉 MCS 15을 기초로 전체 단말(1,2,3...10)에 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 추가 주파수대역을 통해서는 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식 즉 MCS 11을 기초로 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4에 멀티캐스트 서비스를 제공한다.
- [0088] 즉, 서비스제공부(140)는, 멀티캐스트 서비스의 데이터를 MCS 15을 기초로 변조 및 코딩하여 기본 주파수대역을 통해 전체 단말(1,2,3...10)에 전송함으로써, 멀티캐스트 서비스를 제공한다.
- [0089] 이와 함께, 서비스제공부(140)는, 멀티캐스트 서비스의 데이터를 MCS 11을 기초로 변조 및 코딩하여 추가 주파수대역을 통해 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4에 전송함으로써, 멀티캐스트 서비스를 제공한다.
- [0090] 이렇게 되면, 채널상태가 비교적 좋은 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10의 경우, 기본 주파수대역을 통해 수신되는 멀티캐스트 서비스의 데이터를 MCS 15을 기초로 복조 및 디코딩함으로써, 멀티캐스트 서비스를 이용할 수 있다.
- [0091] 또한, 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4의 경우, 기본 주파수대역을 통해 수신되는 멀티캐스트 서비스의 데이터는 MCS 15을 기초로, 추가 주파수대역을 통해 수신되는 멀티캐스트 서비스의 데이터는 MCS 11을 기초로 복조 및 디코딩함으로써, 2개 주파수대역을 조합하여 멀티캐스트 서비스를 이용할 수 있다.
- [0092] 이렇게 되면, 채널상태가 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4은, 기본 주파수대역에서 높은 MCS 15로 인해 얻지 못한 만큼의 수율(rate or throughput)을 추가 주파수대역에서 낮은 MCS 11로 인해 보상받을 수 있게 된다.
- [0093] 만약, 기존의 SC-PTM에 따른다면, 도 4의 a와 같이, 기본 주파수대역에서 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말(1,2,3...10) 중 채널상태가 가장 나쁜 단말(예: 단말1)에 초점을 맞춰 MCS(예: MCS 11)이 설정되었을 것이다.
- [0094] 이에, 기존에는, 전체 단말(1,2,3...10) 모두가, 기본 주파수대역에서 필요 이상으로 낮게 설정된 MCS(예: MCS 11)로 멀티캐스트 서비스의 데이터를 수신하였을 것이다
- [0095] 따라서, 기존에는, 도 4의 a에서 알 수 있듯이, 낮은 MCS 레벨 MCS(예: MCS 11)이 설정되기 때문에, 전체 단말(1,2,3...10)에서 목표 수율(target rate)을 만족시키기 위해, 채널상태가 좋은 단말들은 더 높은 MCS 레벨로 데이터를 수신할 수 있음에도 필요 이상의 낮은 MCS 레벨로 데이터를 수신하면서까지, 기지국은 더 많은 주파수대역을 할당해야 했다.
- [0096] 하지만, 본 발명(그룹 기반의 SC-PTM)에 따르면, 도 4의 b와 같이, 기본 주파수대역에서 채널상태가 비교적 좋은 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 만을 고려하여 높은 MCS(예: MCS 15)이 설정되고, 추가 주파수대역에서 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 만을 고려하여 작은 MCS(예: MCS 11)이 설정된다.
- [0097] 이에, 도 4의 b에서 알 수 있듯이, 본 발명에서는, 기존의 SC-PTM 대비, 전체 단말(1,2,3...10)에서 목표 수율(target rate)을 만족시키기 위해 더 적은 양의 주파수대역을 할당할 수 있게 되므로, 멀티캐스트 서비스의 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 기존 SC-PTM의 문제 현상을 개선할 수 있다.
- [0098] 한편, 기지국 및 단말 사이에 무선환경은 시시각각 변하기 때문에, 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 동적으로 조정하는 과정이 필요하다.
- [0099] 이를 위해, 본 발명의 기지국장치(100)는, 기본 주파수대역과 관련된 피드백정보를 수신하기 위한 피드백 채널과, 추가 주파수대역과 관련된 피드백정보를 수신하기 위한 피드백 채널을 각각 운영할 수 있다. 즉 2개의 피드

백 채널을 운영하는 것이다.

- [0100] 그리고, 본 발명에서는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10의 경우 기본 주파수대역과 관련된 피드백정보를 기지국장치(100)로 전송하고, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4의 경우 추가 주파수대역과 관련된 피드백정보를 기지국장치(100)로 전송한다.
- [0101] 이때 피드백정보는, 해당 주파수대역을 통해 수신된 데이터패킷 단위로, 수신 시 정상 수신됨을 알리는 ACK, 미수신 시 미 수신됨을 알리는 NACK가 포함되는 정보를 의미한다.
- [0102] 이에, 데이터처리방식설정부(130)는, 앞서 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 15) 및 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 11)을, 각각 동적으로 조정한다.
- [0103] 구체적으로, 데이터처리방식설정부(130)는, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4로부터 수신되는 추가 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 추가 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 조정한다.
- [0104] 즉, 데이터처리방식설정부(130)는, 추가 주파수대역의 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백정보에 기초하여, NACK가 일정 개수(예: 1개, 복수의 M개) 이상 확인되면 앞서 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 11 → MCS 10)을 낮추어 조정하고, NACK가 일정 시간(TTIs) 동안 확인되지 않으면 앞서 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 11 → MCS 12)을 높여 조정할 수 있다.
- [0105] 한편, 데이터처리방식설정부(130)는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10으로부터 수신되는 기본 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 기본 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 조정한다.
- [0106] 즉, 데이터처리방식설정부(130)는, 기본 주파수대역의 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백정보에 기초하여, NACK가 일정 개수(예: 1개, 복수의 M개) 이상 확인되면 앞서 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 15 → MCS 14)을 낮추어 조정하고, NACK가 일정 시간(TTIs) 동안 확인되지 않으면 앞서 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 15 → MCS 16)을 높여 조정할 수 있다.
- [0107] 한편, 단말은 이동으로 인해 채널상태가 좋다가도 나빠질 수 있고 그 반대의 경우도 가능하기 때문에, 제1그룹 및 제2그룹 사이 간 이동을 지원하는 과정이 필요하다.
- [0108] 이를 위해, 그룹핑부(110)는, 제1그룹(G1) 내의 특정 단말을 제2그룹(G2)으로 이동시키고, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말을 제1그룹(G1)으로 이동시킬 수 있다.
- [0109] 이때, 제1그룹(G1) 내의 특정 단말은, 추가 주파수대역 이용 없이 기본 주파수대역 만을 이용하여 멀티캐스트 서비스의 데이터를 디코딩한 결과 목표 수율(target rate)이 만족되는 단말이다.
- [0110] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에서는, 제1그룹(G2) 내 단말1,2,3,4의 경우, 전술과 같이 2개 주파수대역(기본 및 추가)을 조합하여 멀티캐스트 서비스를 이용하다가, 추가 주파수대역 이용 없이 기본 주파수대역 만(MCS 15)을 이용하여 멀티캐스트 서비스의 데이터를 복조 및 디코딩하는 동작을 주기적으로 수행할 수 있다.
- [0111] 이에, 제1그룹(G2) 내 단말1,2,3,4 중에서, 주기적으로 추가 주파수대역 이용 없이 기본 주파수대역 만(MCS 15)을 이용하여 멀티캐스트 서비스의 데이터를 복조 및 디코딩하는 동작을 수행한 결과, 목표 수율(target rate) 만족되는 단말이 있으면, 본 발명의 기지국장치(100)는 이 단말(이하, 제1그룹(G1) 내의 특정 단말)을 인지하게 된다.
- [0112] 이에, 그룹핑부(110)는, 전술과 같이 인지한 제1그룹(G1) 내의 특정 단말(예: 도 1의 단말4)을 제2그룹(G2)으로 이동시킬 수 있다.
- [0113] 한편, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말은, 기본 주파수대역에서 측정된 채널품질 값이 기 설정된 임계값 이하로 떨어지는 단말이다.
- [0114] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에서는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10의 경우, 자신의 채널품질(예: SNR)을 주기적으로 측정할 수 있다.
- [0115] 이에, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중에서, 주기적으로 자신의 채널품질(예: SNR)을 측정한 결과, 채널품질 값이 기 설정된 임계값 이하로 떨어지는 단말이 있으면, 본 발명의 기지국장치(100)는 이 단말(이하, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말)을 인지하게 된다.
- [0116] 이에, 그룹핑부(110)는, 전술과 같이 인지한 제2그룹(G1) 내의 특정 단말(예: 도 1의 단말6)을 제1그룹(G1)으로

이동시킬 수 있다.

- [0117] 이때, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말을 제1그룹(G1)으로 이동시키는데 사용된 임계값은, 전술의 전체 단말(1,2,3...10)을 제1그룹(G1) 및 제2그룹(G2)로 구분할 때 사용된 임계값과 같을 수 있다.
- [0118] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 그룹 기반의 SC-PTM를 제안함으로써, 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선할 수 있다.
- [0119] 이하에서는, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 기지국장치의 동작 방법을 설명하도록 한다. 설명의 편의를 위해, 도 1 및 도 2의 참조번호를 언급하여 설명하겠다.
- [0120] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 전체 단말에서, 일부 단말을 제1그룹으로 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑한다(S100).
- [0121] 이하에서는, 도 1을 참조하여, 다수의 단말(1,2,3...10)이 기지국장치(100)가 제공하는 멀티캐스트 서비스의 제공 대상인 것으로 가정하여 설명하겠다.
- [0122] 이러한 가정을 전제로, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전체 단말(1,2,3...10)로부터 수신되는 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값이 기 설정된 임계값 이하인 일부 단말을 제1그룹으로 그룹핑한다.
- [0123] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전체 단말(1,2,3...10) 각각으로부터 각 단말이 기본 주파수대역에서 측정한 채널품질(예: SNR) 측정결과(이하, 채널품질정보)를 수신할 수 있고, 이처럼 수신된 전체 단말(1,2,3...10) 각각의 채널품질정보에 기초하여, 채널품질정보의 값(예: SNR)이 임계값 이하인 일부 단말을 제1그룹으로 그룹핑한다. 그리고, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전체 단말(1,2,3...10) 중 제1그룹으로 그룹핑되지 않은 나머지 단말을 제2그룹으로 그룹핑한다.
- [0124] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 도 1과 같이, 전체 단말(1,2,3...10) 중, 단말1,2,3,4가 제1그룹(G1)으로 그룹핑되고, 단말5,6,7,8,9,10이 제2그룹(G2)으로 그룹핑된 것으로 가정하겠다.
- [0125] 이후, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제1그룹(G1)에 대하여 추가 주파수대역을 할당한다(S110).
- [0126] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전체 단말(1,2,3...10)을 대상으로 멀티캐스트 서비스를 제공하기 위한 기본 주파수대역 외에, 제1그룹(G1)에 추가 주파수대역을 더 할당하는 것이다.
- [0127] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스를 위한 기본 주파수대역 및 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식 즉 MCS를 상이하게 설정한다(S120, S130).
- [0128] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 16QAM을 기반으로 하는 여러 레벨(예 : 10~16)을 언급하여 설명하도록 하겠으며, 데이터처리방식 및 MCS은 서로 같은 의미로서 설명에 따라 혼용하도록 하겠다.
- [0129] 그리고, 기본 주파수대역 및 추가 주파수대역 각각에서 데이터처리방식(MCS)를 설정하는 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0130] 먼저, 기본 주파수대역에서 데이터처리방식(MCS)를 설정하는 과정을 설명하겠다.
- [0131] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기본 주파수대역에서 채널품질(예: SNR)이 좋은 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10로부터 수신되는 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 기본 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 설정한다(S120).
- [0132] 전술한 바와 같이, 기지국장치(100)는, 전체 단말(1,2,3...10) 각각으로부터 각 단말이 기본 주파수대역에서 측정한 채널품질(예: SNR) 측정결과(이하, 채널품질정보)를 수신한다.
- [0133] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10로부터 이렇게 수신된 수신되는 기본 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 기본 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0134] 예를 들어, 단말5에서 수신되는 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 것으로 가정할 수 있다.

- [0135] 이 경우, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중에서 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말5를 기준으로, 기본 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0136] 한편, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술과 같이 기본 주파수대역에서 즉 MCS 레벨을 설정하는 것과는 별개로(S120), 추가 주파수대역에서도 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 설정한다(S130).
- [0137] 이를 설명하면, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기본 주파수대역에서 채널품질(예: SNR)이 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4로부터 수신되는 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 추가 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 설정한다.
- [0138] 기지국장치(100)는, 제1그룹(G1)에 추가 주파수대역을 할당하고 나면, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 각각으로부터 각 단말이 추가 주파수대역에서 측정된 채널품질(예: SNR) 측정결과(이하, 채널품질정보)를 수신할 수 있다.
- [0139] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4로부터 이렇게 수신된 수신되는 추가 주파수대역의 채널품질정보에 기초하여, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말을 기준으로 추가 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0140] 예를 들어, 단말1에서 수신되는 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 것으로 가정할 수 있다.
- [0141] 이 경우, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4 중에서 채널품질정보의 값(예: SNR)이 가장 작은 단말1을 기준으로, 추가 주파수대역에서 MCS 레벨을 설정한다.
- [0142] 여기서, 채널상태가 비교적 좋은 제2그룹(G2)을 고려해 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨은, 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1)을 고려해 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨 보다 높은 레벨일 것이다.
- [0143] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨은 MCS 15, 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨은 MCS 11인 것으로 가정하여 설명하겠다.
- [0144] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기본 주파수대역을 통해서는 기본 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식 즉 MCS 15을 기초로 전체 단말(1,2,3...10)에 멀티캐스트 서비스를 제공하고, 추가 주파수대역을 통해서는 추가 주파수대역에서 설정한 데이터처리방식 즉 MCS 11을 기초로 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4에 멀티캐스트 서비스를 제공한다(S140).
- [0145] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스의 데이터를 MCS 15을 기초로 변조 및 코딩하여 기본 주파수대역을 통해 전체 단말(1,2,3...10)에 전송함으로써, 멀티캐스트 서비스를 제공한다.
- [0146] 이와 함께, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스의 데이터를 MCS 11을 기초로 변조 및 코딩하여 추가 주파수대역을 통해 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4에 전송함으로써, 멀티캐스트 서비스를 제공한다.
- [0147] 이렇게 되면, 채널상태가 비교적 좋은 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10의 경우, 기본 주파수대역을 통해 수신되는 멀티캐스트 서비스의 데이터를 MCS 15을 기초로 복조 및 디코딩함으로써, 멀티캐스트 서비스를 이용할 수 있다(S150).
- [0148] 또한, 채널상태가 비교적 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4의 경우, 기본 주파수대역을 통해 수신되는 멀티캐스트 서비스의 데이터는 MCS 15을 기초로, 추가 주파수대역을 통해 수신되는 멀티캐스트 서비스의 데이터는 MCS 11을 기초로 복조 및 디코딩함으로써, 2개 주파수대역을 조합하여 멀티캐스트 서비스를 이용할 수 있다(S150).
- [0149] 이렇게 되면, 채널상태가 나쁜 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4은, 기본 주파수대역에서 높은 MCS 15로 인해 얻지 못한 만큼의 수율(rate or throughput)을 추가 주파수대역에서 낮은 MCS 11로 인해 보상받을 수 있게 된다.
- [0150] 한편, 기지국 및 단말 사이에 무선환경은 시시각각 변하기 때문에, 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 동적으로 조정하는 과정이 필요하다(S160,S165).
- [0151] 이를 위해, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기본 주파수대역과 관련된 피드백정보를 수신하기 위한 피드백 채널과, 추가 주파수대역과 관련된 피드백정보를 수신하기 위한 피드백 채널을 각각 운영할 수 있다. 즉 2개의 피드백 채널을 운영하는 것이다(S160).
- [0152] 그리고, 본 발명에서는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10의 경우 기본 주파수대역과 관련된 피드백정보를 기지

국장치(100)로 전송하고, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4의 경우 추가 주파수대역과 관련된 피드백정보를 기지국장치(100)로 전송한다.

- [0153] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 2개의 피드백 채널을 기반으로, 앞서 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 15) 및 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 11)을, 각각 동적으로 조정한다(S165).
- [0154] 구체적으로, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제1그룹(G1) 내 단말1,2,3,4로부터 수신되는 추가 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 추가 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 조정한다.
- [0155] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 추가 주파수대역의 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백정보에 기초하여, NACK가 일정 개수(예: 1개, 복수의 M개) 이상 확인되면 앞서 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 11 → MCS 10)을 낮추어 조정하고, NACK가 일정 시간(TTIs) 동안 확인되지 않으면 앞서 추가 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 11 → MCS 12)을 높여 조정할 수 있다.
- [0156] 한편, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10으로부터 수신되는 기본 주파수대역 관련 피드백정보에 기초하여 기본 주파수대역에서 데이터처리방식 즉 MCS 레벨을 조정한다.
- [0157] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기본 주파수대역의 피드백 채널을 통해 수신되는 피드백정보에 기초하여, NACK가 일정 개수(예: 1개, 복수의 M개) 이상 확인되면 앞서 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 15 → MCS 14)을 낮추어 조정하고, NACK가 일정 시간(TTIs) 동안 확인되지 않으면 앞서 기본 주파수대역에서 설정한 MCS 레벨(예: MCS 15 → MCS 16)을 높여 조정할 수 있다.
- [0158] 한편, 단말은 이동으로 인해 채널상태가 좋다가도 나빠질 수 있고 그 반대의 경우도 가능하기 때문에, 제1그룹 및 제2그룹 사이 간 이동을 지원하는 과정이 필요하다(S170).
- [0159] 이를 위해, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제1그룹(G1) 내의 특정 단말을 제2그룹(G2)으로 이동시키고, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말을 제1그룹(G1)으로 이동시킬 수 있다(S170).
- [0160] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에서는, 제1그룹(G2) 내 단말1,2,3,4의 경우, 전술과 같이 2개 주파수대역(기본 및 추가)을 조합하여 멀티캐스트 서비스를 이용하다가, 추가 주파수대역 이용 없이 기본 주파수대역 만(MCS 15)을 이용하여 멀티캐스트 서비스의 데이터를 복조 및 디코딩하는 동작을 주기적으로 수행할 수 있다.
- [0161] 이에, 제1그룹(G2) 내 단말1,2,3,4 중에서, 주기적으로 추가 주파수대역 이용 없이 기본 주파수대역 만(MCS 15)을 이용하여 멀티캐스트 서비스의 데이터를 복조 및 디코딩하는 동작을 수행한 결과, 목표 수율(target rate) 만족되는 단말이 있으면, 본 발명의 기지국장치(100)는 이 단말(이하, 제1그룹(G1) 내의 특정 단말)을 인지하게 된다.
- [0162] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술과 같이 인지한 제1그룹(G1) 내의 특정 단말(예: 도 1의 단말4)을 제2그룹(G2)으로 이동시킬 수 있다.
- [0163] 한편, 본 발명에서는, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10의 경우, 자신의 채널품질(예: SNR)을 주기적으로 측정할 수 있다.
- [0164] 이에, 제2그룹(G2) 내 단말5,6,7,8,9,10 중에서, 주기적으로 자신의 채널품질(예: SNR)을 측정한 결과, 채널품질 값이 기 설정된 임계값 이하로 떨어지는 단말이 있으면, 본 발명의 기지국장치(100)는 이 단말(이하, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말)을 인지하게 된다.
- [0165] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술과 같이 인지한 제2그룹(G1) 내의 특정 단말(예: 도 1의 단말6)을 제1그룹(G1)으로 이동시킬 수 있다.
- [0166] 이때, 제2그룹(G2) 내의 특정 단말을 제1그룹(G1)으로 이동시키는데 사용된 임계값은, 전술의 S100단계에서 전체 단말(1,2,3...10)을 제1그룹(G1) 및 제2그룹(G2)로 구분할 때 사용된 임계값과 같을 수 있다.
- [0167] 이러한 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스가 종료되지 않는 한(S180 No), 전술한 S140단계 이후를 반복 수행하면서 멀티캐스트 서비스를 제공할 것이다.
- [0168] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 기지국장치의 동작 방법은, 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선할 수 있다.
- [0169] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법은, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램

명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0170] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

산업상 이용가능성

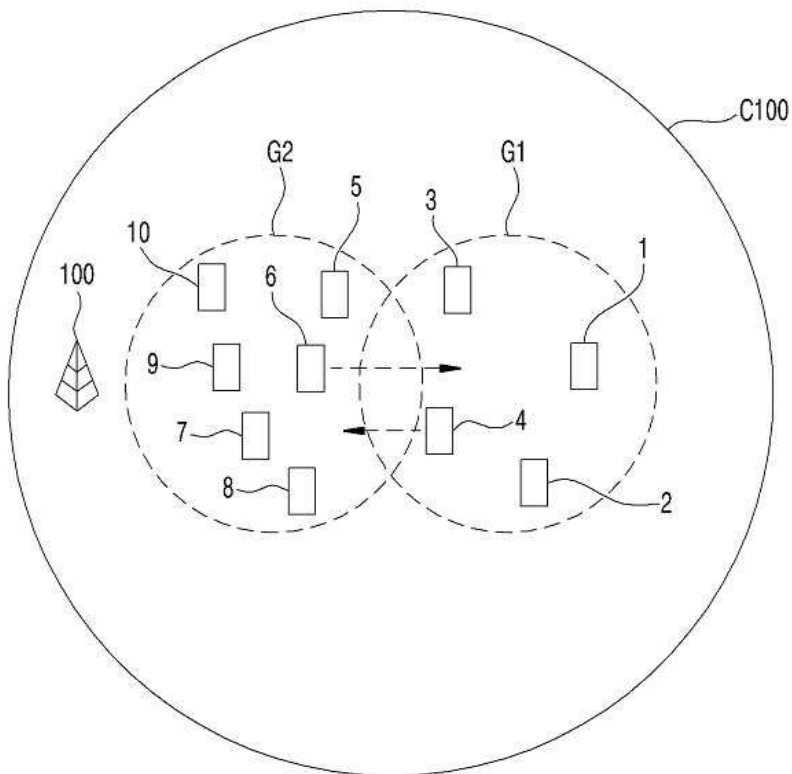
[0171] 본 발명에 따른 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 따르면, 멀티캐스트 서비스를 제공하는데 있어서 멀티캐스트 서비스의 대상인 단말의 수에 비례하여 주파수 효율이 감소되는 현상을 효율적으로 개선한다는 점에서, 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

부호의 설명

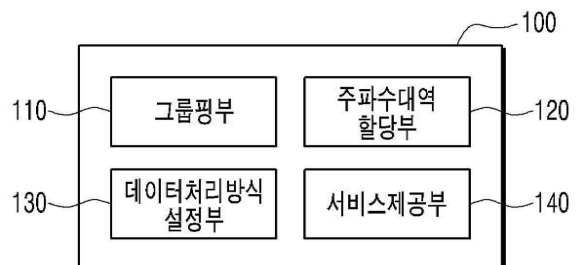
[0172] 100 : 기지국장치
110 : 그룹핑부
120 : 주파수대역할당부
130 : 데이터처리방식설정부
140 : 서비스제공부

도면

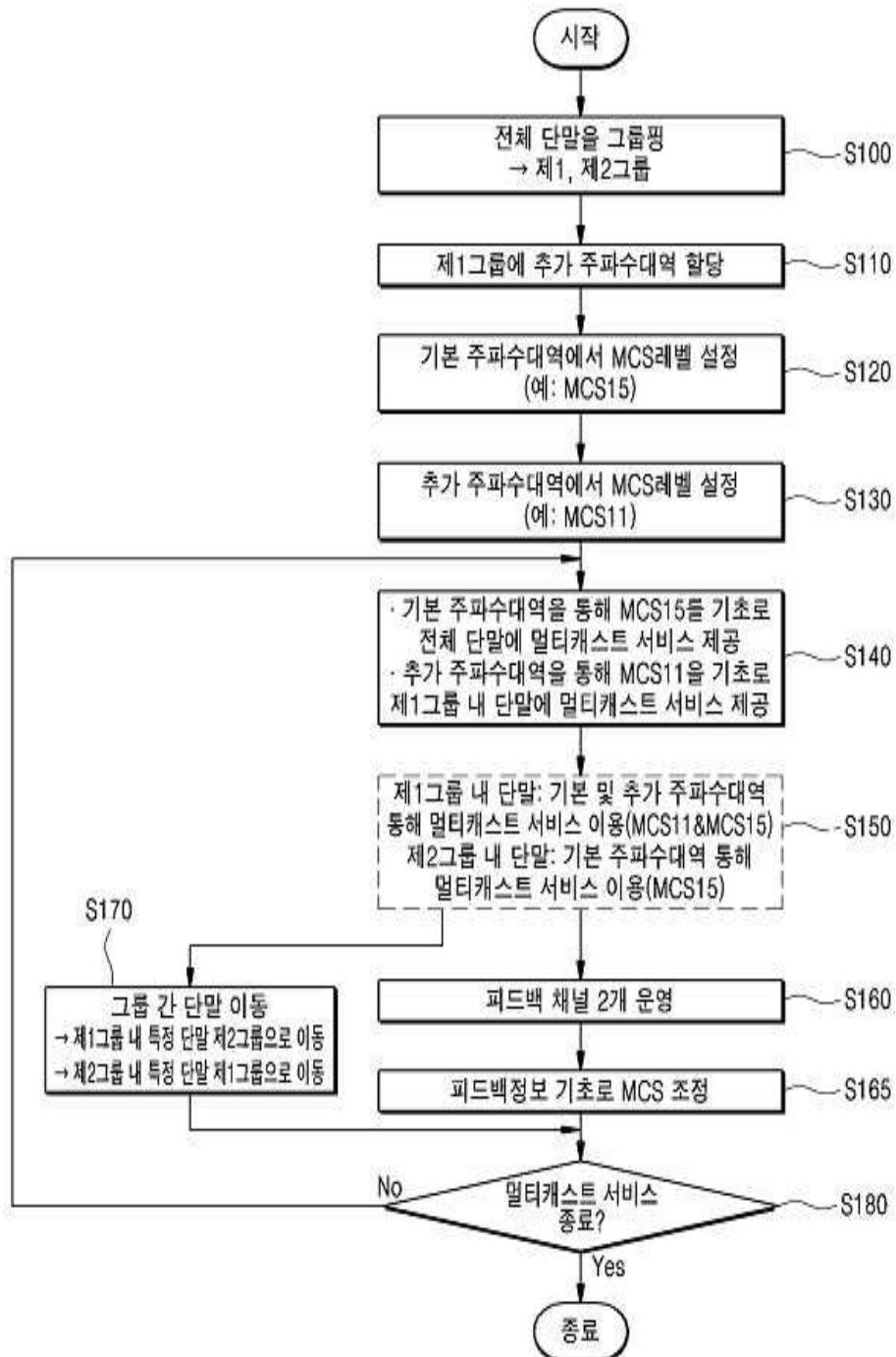
도면1



도면2



도면3



도면4

