



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월06일

(11) 등록번호 10-1479213

(24) 등록일자 2014년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/26 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0077421

(22) 출원일자 2008년08월07일

심사청구일자 2013년08월05일

(65) 공개번호 10-2010-0018763

(43) 공개일자 2010년02월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070011171 A

KR1020050020549 A

(73) 특허권자

에스케이텔레콤 주식회사

서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)

(72) 발명자

장대영

경기도 의왕시 갈미로 32, 반도보라빌리지 아파트 204동 302호 (내손동)

송승호

경기도 성남시 분당구 백현로 105, 로얄 팰리스 하우스빌 B동 815호 (수내동, 로얄팰리스 하우스빌)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 18 항

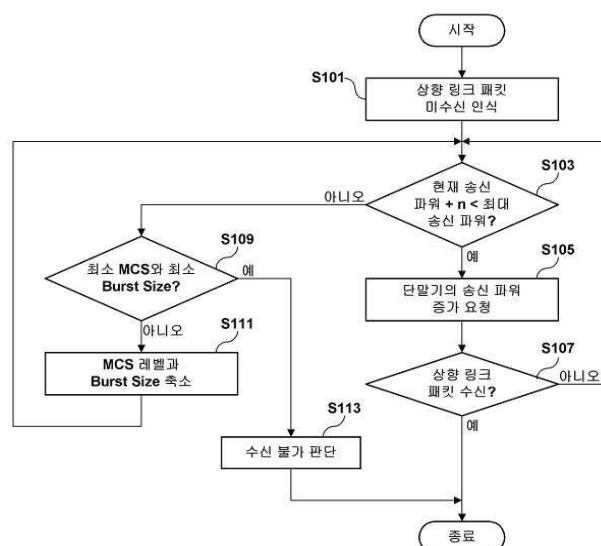
심사관 : 김상인

(54) 발명의 명칭 **상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템과 이를 위한 기지국과 이동통신 단말기**

(57) 요약

본 발명은 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템과 이를 위한 기지국과 이동통신 단말기에 관한 것으로서, OFDMA망에서 업링크 패킷 미수신 시, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하여, 비교 결과에 따라 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 조절하도록 요청하는 기지국 및 경로 손실과 업링크 송신 파워가 각각에 설정된 문턱값 이상이면, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 망 상태 정보를 기지국으로 전송하는 이동통신 단말기를 포함하여, 하향링크와 상향링크 간의 성능이 불일치 되는 현상을 해소시키고, 이를 통해 OFDMA 시스템의 커버리지를 확대할 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

안종국

서울특별시 종로구 통일로 246-20, 현대아파트 10
5동 1302호 (무악동)

오세현

서울 강남구 선릉로 206, 103동 402호 (대치동, 동
부센트레빌)

임종태

경기 성남시 분당구 양현로94번길 28, 304동 502호
(이매동, 이매촌동신3단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

OFDMA망에서 업링크 패킷 미수신 시, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하여, 비교 결과에 따라 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 조절하도록 요청하는 기지국 및

경로 손실과 업링크 송신 파워가 각각에 설정된 문턱값 이상이면, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 망 상태 정보를 상기 기지국으로 전송하는 이동통신 단말기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우,

상기 기지국은, 이동통신 단말기로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우,

상기 기지국은, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트(Burst) 사이즈 모두가 최소인지 여부를 확인하고, 확인 결과 둘 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우,

상기 기지국은, 이동통신 단말기로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기와의 연결을 해제하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 추가 파워는 기지국의 상황에 따라 최적화가 가능한 파라미터이며, 상기 최대 송신 파워는 이동통신 단말기의 종류, MCS 레벨, 버스트 사이즈를 고려하여 설정된 값이며, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워는 이동통신 단말기로부터 전송되는 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값과 기지국이 이동통신 단말기로 전송하는 Power Control IE 또는 Fast Power Control을 통한 전력 제어 값을 이용하여 판단하는 값인 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 시스템.

청구항 6

이동통신 단말기로 현재 송신 파워 리포트를 요청하고 기 설정된 시간 내에 현재 송신 파워 리포트를 수신하는 지 여부에 따라 업링크 패킷의 수신 가능 여부를 판단하는 업링크 패킷 수신 체크부

상기 업링크 패킷 수신 체크부에 의해서 업링크 패킷 수신 불가능이 체크되면, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하는 단말기 송신 파워 분석부

상기 단말기 송신 파워 분석부의 비교 결과, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 이동통신 단말기로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를

추가 파워만큼 증가시키도록 요청하는 단말기 송신 파워 제어부 및

상기 단말기 송신 파워 분석부의 비교 결과, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인지 여부를 확인하고, 확인 결과 둘 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소하는 단말기 송신 조건 설정부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 7

제6항에 있어서,

업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우,

상기 단말기 송신 조건 설정부는, 이동통신 단말기로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기와의 연결을 해제하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 업링크 패킷 수신 체크부는,

이동통신 단말기로 현재 송신 파워 리포트를 요청하는 송신 파워 요청수단

타이머를 구동하여 상기 이동통신 단말기로부터 현재 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 전송되는지 여부를 체크하는 타이머 구동수단 및

상기 현재 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되는지 여부에 따라 업링크 패킷의 수신 가능 여부를 판단하는 수신 상태 체크수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 9

경로 손실과 업링크 송신 파워를 각각에 설정된 문턱값과 비교하여 망 상태를 체크하는 망 상태 체크부

상기 경로 손실 및 업링크 송신 파워와 각각의 문턱값의 비교 결과에 따라, 기지국으로의 망 상태 정보 전송 주기를 조정하는 전송 주기 설정부 및

상기 망 상태 정보 전송 시기에 따라, 망 상태 정보를 상기 기지국으로 전송하는 망 상태 정보 전송부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 망 상태 정보는, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 11

기지국에서 상향링크 성능을 향상하기 위한 방법으로서,

기지국이 업링크 패킷 미수신을 인식하는 단계

이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하는 단계 및

상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 이동통신 단말기로 서브캐리어 별 송신 파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우,

기지국이 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 기지국에 미리 설정된 최소값인지 여부를 확인하는 단계 및

확인 결과 MCS 레벨과 버스트 사이즈 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우,

기지국이 이동통신 단말기로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기와의 연결을 해제하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 기지국이 업링크 패킷 미수신을 인식하는 단계는,

기지국이 이동통신 단말기로 현재 송신 파워 리포트를 요청하는 단계

타이머를 구동하여 상기 이동통신 단말기로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 전송되는지 여부를 체크하는 단계 및

이동통신 단말기로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되지 않으면, 업링크 패킷이 수신되지 않았다고 판단하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법.

청구항 15

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 추가 파워는 기지국의 상황에 따라 최적화가 가능한 파라미터이며, 상기 최대 송신 파워는 이동통신 단말기의 종류, MCS 레벨, 버스트 사이즈를 고려하여 설정된 값이며, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워는 이동통신 단말기로부터 전송되는 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값과 기지국이 이동통신 단말기로 전송하는 Power Control IE 또는 Fast Power Control을 통한 전력 제어 값을 이용하여 판단하는 값인 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법.

청구항 16

이동통신 단말기에서 상향링크 성능 향상을 위해 망 상태 정보를 전송하는 방법으로서,

이동통신 단말기가 경로 손실과 업링크 송신 파워를 각각에 설정된 문턱값과 비교하는 단계

상기 경로 손실 및 업링크 송신 파워와 각각의 문턱값의 비교 결과에 따라, 기지국으로의 망 상태 정보 전송 주기를 조정하는 단계 및

조정된 망 상태 정보 전송 시기에 따라, 망 상태 정보를 기지국으로 전송하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 망 상태 정보 전송 주기를 제어하는 값은 α_{p_avg} 또는 Tx Power Report Interval이며,

상기 경로 손실 및 업링크 송신 파워 모두가 각각의 문턱값 보다 크거나 같은 경우, 이동통신 단말기는 α_{p_avg} 를 1 또는 UCD 값보다 크게 설정하거나, 또는 Tx Power Report Interval을 현재 값보다 작게 설정하는 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 방법.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 망 상태 정보는, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값인 것을 특징으로 하는 상향링크 성능 향상을 위한 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템과 이를 위한 기지국과 이동통신 단말기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 WiMAX(World Interoperability for Microwave Access)와 같이 OFDMA(Orthogonal Frequency-Division Multiple Access)를 기반으로 하는 이동통신 시스템에서 하향링크와 상향링크 간의 성능차이를 해소시킬 수 있도록 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템과 이를 위한 기지국과 이동통신 단말기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

WiMAX(World Interoperability for Microwave Access) 시스템은 휴대 인터넷의 기술 표준을 목표로 인텔사가 주축이 되어 개발한 기술 방식 IEEE 802.16d. 광대역 무선 접속 장비의 호환성과 상호 운용성을 향상시키고 인증하기 위해 설립된 비영리 단체인 WiMAX의 이름에서 유래한 것으로, 건물 밖으로 인터넷 사용 환경을 대폭 넓힐 수 있도록 기존의 무선 LAN 기술을 보완한 것으로 약 30마일(48km) 반경에서 70MB/s 속도로 데이터 전송을 보장할 수 있는 시스템이다.

[0003]

그러나, WiMAX 시스템은 하향링크와 상향링크의 링크버짓이 상이하여 하향링크의 성능이 좋음에도 불구하고 상향링크의 성능이 좋지 않아 서비스가 끊기는 현상이 자주 발생하고 있다.

[0004]

특히, 대부분의 트래픽이 하향링크 트래픽으로 구성된 WiMAX 시스템에서 상향링크쪽 TCP 연결의 ACK 미수신으로 인한 서비스 단절 현상은 시스템 전체 성능에 큰 영향으로 작용하고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005]

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 하향링크와 상향링크 간의 성능차이를 해소하고 서비스를 유지할 수 있도록 상향링크의 성능을 향상시키기 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템을 제공하는 데 그 기술적 과제가 있다.

[0006]

또한, 본 발명의 다른 목적은 상향링크에서 트래픽을 수신하지 못하였을 경우, 이동통신 단말기의 송신 파워를 증가시키고 트래픽의 사이즈를 줄여 상향링크의 링크 버짓(Link Budget)을 증대시키기 위한 기지국을 제공하는 것이다.

[0007]

본 발명의 또 다른 목적은 망 상태를 반영하여 설정되는 전송 주기에 따라 망 상태 정보를 이동통신 시스템으로 전송할 수 있도록 하는 이동통신 단말기를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 상향링크 자원 할당 시스템은 OFDMA망에서 업링크 패킷 미수신 시, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하여, 비교 결과에 따라 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 조절하도록 요청하는 기지국 및 경로 손실과 업링크 송신 파워가 각각에 설정된 문턱값 이상이면, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 망 상태 정보를 상기 기지국으로 전송하는 이동통신 단말기를 포함한다.
- [0009] 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 상기 기지국은, 이동통신 단말기로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청하는 것이 바람직하다.
- [0010] 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우, 상기 기지국은, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트(Burst) 사이즈 모두가 최소인지 여부를 확인하고, 확인 결과 둘 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소하는 것이 바람직하다.
- [0011] 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우, 상기 기지국은, 이동통신 단말기로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기와의 연결을 해제하는 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 추가 파워는 기지국의 상황에 따라 최적화가 가능한 파라미터이며, 상기 최대 송신 파워는 이동통신 단말기의 종류, MCS 레벨, 버스트 사이즈를 고려하여 설정된 값이며, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워는 이동통신 단말기로부터 전송되는 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값과 기지국이 이동통신 단말기로 전송하는 Power Control IE 또는 Fast Power Control을 통한 전력 제어 값을 이용하여 판단하는 값인 것이 바람직하다.
- [0013] 다른 본 발명의 기지국은 이동통신 단말기로 현재 송신 파워 리포트를 요청하고 기 설정된 시간 내에 현재 송신 파워 리포트를 수신하는지 여부에 따라 업링크 패킷의 수신 가능 여부를 판단하는 업링크 패킷 수신 체크부 상기 업링크 패킷 수신 체크부에 의해서 업링크 패킷 수신 불가능이 체크되면, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하는 단말기 송신 파워 분석부 상기 단말기 송신 파워 분석부의 비교 결과, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 이동통신 단말기로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청하는 단말기 송신 파워 제어부 및 상기 단말기 송신 파워 분석부의 비교 결과, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인지 여부를 확인하고, 확인 결과 둘 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소하는 단말기 송신 조건 설정부를 포함한다.
- [0014] 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우, 상기 단말기 송신 조건 설정부는, 이동통신 단말기로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기와의 연결을 해제하는 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 업링크 패킷 수신 체크부는, 이동통신 단말기로 현재 송신 파워 리포트를 요청하는 송신 파워 요청수단 타이머를 구동하여 상기 이동통신 단말기로부터 현재 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 전송되는지 여부를 체크하는 타이머 구동수단 및 상기 현재 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되는지 여부에 따라 업링크 패킷의 수신 가능 여부를 판단하는 수신 상태 체크수단을 포함한다.
- [0016] 또 다른 본 발명의 이동통신 단말기는 경로 손실과 업링크 송신 파워를 각각에 설정된 문턱값과 비교하여 망 상태를 체크하는 망 상태 체크부 상기 경로 손실 및 업링크 송신 파워와 각각의 문턱값의 비교 결과에 따라, 기지국으로의 망 상태 정보 전송 주기를 조정하는 전송 주기 설정부 및 상기 망 상태 정보 전송 시기에 따라, 망 상태 정보를 상기 기지국으로 전송하는 망 상태 정보 전송부를 포함한다.
- [0017] 상기 망 상태 정보는, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값인 것이 바람직하다.
- [0018] 또 다른 본 발명의 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법은 기지국에서 상향링크 성능을 향상하

기 위한 방법으로서, 기지국이 업링크 패킷 미수신을 인식하는 단계 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하는 단계 및 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 이동통신 단말기로 서브캐리어 별 송신 파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청하는 단계를 포함한다.

[0019] 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우, 기지국이 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 기지국에 미리 설정된 최소값인지 여부를 확인하는 단계 및 확인 결과 MCS 레벨과 버스트 사이즈 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소하는 단계를 더 포함한다.

[0020] 상기 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우, 기지국이 이동통신 단말기로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기와의 연결을 해제하는 단계를 더 포함한다.

[0021] 상기 기지국이 업링크 패킷 미수신을 인식하는 단계는, 기지국이 이동통신 단말기로 현재 송신 파워 리포트를 요청하는 단계 타이머를 구동하여 상기 이동통신 단말기로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 전송되는지 여부를 체크하는 단계 및 이동통신 단말기로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되지 않으면, 업링크 패킷이 수신되지 않았다고 판단하는 단계를 포함한다.

[0022] 상기 추가 파워는 기지국의 상황에 따라 최적화가 가능한 파라미터이며, 상기 최대 송신 파워는 이동통신 단말기의 종류, MCS 레벨, 버스트 사이즈를 고려하여 설정된 값이며, 상기 이동통신 단말기의 현재 송신 파워는 이동통신 단말기로부터 전송되는 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값과 기지국이 이동통신 단말기로 전송하는 Power Control IE 또는 Fast Power Control을 통한 전력 제어 값을 이용하여 판단하는 값인 것이 바람직하다.

[0023] 또 다른 본 발명은 이동통신 단말기에서 상향링크 성능 향상을 위해 망 상태 정보를 전송하는 방법으로서, 이동통신 단말기가 경로 손실과 업링크 송신 파워를 각각에 설정된 문턱값과 비교하는 단계 상기 경로 손실 및 업링크 송신 파워와 각각의 문턱값의 비교 결과에 따라, 기지국으로의 망 상태 정보 전송 주기를 조정하는 단계 및 조정된 망 상태 정보 전송 시기에 따라, 망 상태 정보를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

[0024] 상기 망 상태 정보 전송 주기를 제어하는 값은 α_{p_avg} 또는 Tx Power Report Interval이며, 상기 경로 손실 및 업링크 송신 파워 모두가 각각의 문턱값 보다 크거나 같은 경우, 이동통신 단말기는 α_{p_avg} 를 1 또는 UCD 값보다 크게 설정하거나, 또는 Tx Power Report Interval을 현재 값보다 작게 설정하는 것이 바람직하다.

[0025] 상기 망 상태 정보는, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값인 것이 바람직하다.

효과

[0026] 상술한 바와 같이 본 발명의 상향링크의 성능을 향상시키기 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템은 하향링크와 상향링크 간의 성능이 불일치 되는 현상을 해소시키고, 이를 통해 OFDMA 시스템의 커버리지를 확대할 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 기지국은 상향링크에서 트래픽을 수신하지 못하였을 경우, 이동통신 단말기의 송신 파워를 증가시키고 트래픽의 사이즈를 줄여 상향링크의 링크 버짓(Link Budget)을 증대시키기 때문에, 상향링크의 성능을 향상시킬 수 있다는 효과가 있다.

[0028] 이에 더하여, 본 발명의 이동통신 단말기는 망 상태를 반영하여 설정되는 전송 주기에 따라 망 상태 정보를 이동통신 시스템으로 전송하기 때문에, 이동통신 시스템이 상향링크 자원을 할당하는 데 요구되는 망 상태 정보를 보다 능동적으로 제공할 수 있다는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명에서 개시하는 기술은 WiMAX(World Interoperability for Microwave Access)와 같이 OFDMA(Orthogonal Frequency-Division Multiple Access)를 기반으로 하는 이동통신 시스템에서 적용된다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

- [0031] 도 1은 본 발명에 의한 이동통신 단말기와 통신망의 연결 관계를 나타내는 도면이다.
- [0032] 상향링크 자원 할당 시스템은 OFDMA망에서 업링크 패킷 미수신 시, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국에 설정된 최대 송신 파워를 비교하여, 비교 결과에 따라 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 조절하도록 요청하는 기지국과 경로 손실과 업링크 송신 파워가 각각에 설정된 문턱값 이상이면, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 망 상태 정보를 상기 기지국으로 전송하는 이동통신 단말기(100)를 포함한다.
- [0033] 여기에서, 추가 파워는 기지국의 상황에 따라 최적화가 가능한 파라미터이며, 최대 송신 파워는 이동통신 단말기(100)의 종류, MCS 레벨, 버스트 사이즈를 고려하여 설정된 값이며, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워는 이동통신 단말기(100)로부터 전송되는 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값과 기지국이 이동통신 단말기(100)로 전송하는 Power Control IE 또는 Fast Power Control을 통한 전력 제어 값을 이용하여 판단하는 값이다.
- [0034] 보다 상세히 설명하면, 기지국은 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 이동통신 단말기(100)로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청한다.
- [0035] 만약, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우, 기지국은 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기(100)에 할당하는 MCS 레벨과 버스트(Burst) 사이즈 모두가 최소인지 여부를 확인하고, 확인 결과 둘 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소한다.
- [0036] 여기에서, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기(100)에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우, 기지국은 이동통신 단말기(100)로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기(100)와의 연결을 해제한다.
- [0037] 도 2는 본 발명에 의한 기지국의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0038] 도시하는 것과 같이, 기지국(200)은 업링크 패킷 수신 체크부(210), 단말기 송신 파워 분석부(230), 단말기 송신 파워 제어부(250) 및 단말기 송신 조건 설정부(270)를 포함한다.
- [0039] 보다 상세히 설명하면, 업링크 패킷 수신 체크부(210)는 이동통신 단말기(100)로 현재 송신 파워 리포트를 요청하고 기 설정된 시간 내에 현재 송신 파워 리포트를 수신하는지 여부에 따라 업링크 패킷의 수신 가능 여부를 판단한다.
- [0040] 단말기 송신 파워 분석부(230)는 업링크 패킷 수신 체크부(210)에 의해서 업링크 패킷 수신 불가능이 체크되면, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국(200)에 설정된 최대 송신 파워를 비교하여, 비교 결과에 따라 이동통신 단말기(100)의 송신 파워 조정 여부를 판단한다.
- [0041] 단말기 송신 파워 제어부(250)는 단말기 송신 파워 분석부(230)의 분석 결과, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 작은 경우, 이동통신 단말기(100)로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청한다.
- [0042] 단말기 송신 조건 설정부(270)는 단말기 송신 파워 분석부(230)의 분석 결과, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워보다 큰 경우, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기(100)에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인지 여부를 확인하고, 확인 결과 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소한다.
- [0043] 여기에서, 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기(100)에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우, 단말기 송신 조건 설정부(270)는 이동통신 단말기(100)로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기(100)와의 연결을 해제한다.
- [0044] 참고로, Mobile WiMAX의 경우, 최소 MCS는 QPSK 1/2 Repetition 4이고, Burst Size는 4Slot을 할당해 주는 경우이다.

- [0045] 도 3은 본 발명에 의한 업링크 패킷 수신 체크부의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0046] 도시하는 것과 같이, 업링크 패킷 수신 체크부(210)는 송신 파워 요청수단(211), 타이머 구동수단(213) 및 수신 상태 체크수단(215)을 포함한다.
- [0047] 보다 상세히 설명하면, 송신 파워 요청수단(211)은 이동통신 단말기(100)로 현재 송신 파워 리포트를 요청한다.
- [0048] 타이머 구동수단(213)은 타이머를 구동하여 이동통신 단말기(100)로부터 현재 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 전송되는지 여부를 체크한다.
- [0049] 수신 상태 체크수단(215)은 현재 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되는지 여부에 따라 업링크 패킷의 수신 가능 여부를 판단한다.
- [0050] 도 4는 본 발명에 의한 이동통신 단말기의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0051] 도시하는 것과 같이, 이동통신 단말기(100)는 무선 통신부(110), 입력부(120), 메모리(130), 출력부(140), 망 상태 체크부(150), 전송 주기 설정부(160) 및 망 상태 정보 전송부(170)를 포함한다.
- [0052] 근거리 통신망 또는 이동 통신망과의 무선 통신을 수행하기 위한 무선 통신부(110), 이동통신 단말기(100)의 입력 제어를 위한 입력부(120), 각종 데이터를 저장하기 위한 메모리(130), 음성 통화 서비스나 데이터 서비스 이용 시 필요한 데이터를 청각 또는 시각으로 제공하기 위한 출력부(140)는 이동통신 단말기의 일반적인 구성이므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0053] 망 상태 체크부(150)는 경로 손실과 업링크 송신 파워를 각각에 설정된 문턱값과 비교하여 망 상태를 체크한다.
- [0054] 전송 주기 설정부(160)는 경로 손실 및 업링크 송신 파워와 각각의 문턱값의 비교 결과에 따라, 기지국(200)으로의 망 상태 정보 전송 주기를 조정한다.
- [0055] 망 상태 정보 전송부(170)는 망 상태 정보 전송 시기에 따라, 망 상태 정보를 기지국(200)으로 전송한다.
- [0056] 상기 망 상태 정보는 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워를 산출하기 위한BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값인 것이 바람직하며, 만약, 현재 송신 파워를 추정하기 위한 망 상태 정보가 BRTH 값이 아닌 다른 정보인 경우, 해당 정보로 대체되는 것이 가능하다.
- [0057] 도 5는 본 발명에 의한 상향링크 자원 할당 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0058] 먼저, 기지국(200)은 업링크 패킷 미수신을 인식하면, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워와 기지국(200)에 설정된 최대 송신 파워를 비교한다(S101, S103).
- [0059] 여기에서, 추가 파워는 기지국의 상황에 따라 최적화가 가능한 파라미터이며, 최대 송신 파워는 이동통신 단말기의 종류, MCS 레벨, 버스트 사이즈를 고려하여 설정된 값이며, 이동통신 단말기의 현재 송신 파워는 이동통신 단말기로부터 전송되는 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값과 기지국이 이동통신 단말기로 전송하는 Power Control IE 또는 Fast Power Control을 통한 전력 제어 값을 이용하여 판단하는 값이다.
- [0060] 단계 S101에서 개시하는 업링크 패킷의 미수신을 인식하는 방법의 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0061] 단계 S103의 비교 결과, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대 송신 파워 보다 작은 경우, 기지국(200)은 이동통신 단말기(100)로 서브캐리어 별 송신파워 또는 서브채널 별 송신 파워를 추가 파워만큼 증가시키도록 요청한다(S105).
- [0062] 이후, 이동통신 단말기(100)의 송신 파워를 증가시킨 후, 기지국(200)은 상향링크 패킷의 수신 가능 여부를 확인하고, 상향링크 패킷의 수신이 가능하면 상향링크 자원 할당 절차를 종료한다(S107).
- [0063] 한편, 단계 S107의 확인 결과, 상향링크 패킷의 수신이 불가능한 경우 단계 S101 이후의 동작을 수행한다.
- [0064] 다른 한편, 단계 S103의 비교 결과, 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워에 추가 파워를 합산한 파워가 최대

송신 파워보다 큰 경우, 기지국(200)은 업링크 패킷 송신을 위해 이동통신 단말기(100)에 할당하는 MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 기지국(200)에 미리 설정된 최소값인지 여부를 확인한다(S109).

[0065] 단계 S109의 확인 결과, MCS 레벨과 버스트 사이즈 중 어느 하나라도 최소가 아닌 경우, 기지국(200)은 최소가 아닌 MCS 레벨을 한 단계 낮추거나 또는 최소가 아닌 버스트 사이즈를 한 슬롯 축소한다(S111).

[0066] 이후, 기지국(200)은 단계 S101 이후의 동작을 수행한다.

[0067] 만약, 단계 S109의 확인 결과, MCS 레벨과 버스트 사이즈 모두가 최소인 경우, 기지국(200)은 이동통신 단말기(100)로부터 패킷을 수신할 수 없는 상태라고 판단하여 이동통신 단말기(100)와의 연결을 해제한다(S113).

[0068] 도 6은 본 발명에 의한 업링크 패킷 수신 상태 파악 방법을 설명하기 위한 흐름도로서, 도 5에서 개시하는 단계 S101에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0069] 먼저, 기지국(200)은 이동통신 단말기(100)의 링크(Link) 상태를 점검하기 위하여 이동통신 단말기(100)로 현재 송신 파워 리포트(Current Tx Power Report)를 요청한다(S201).

[0070] 예를 들어, 기지국(200)은 채널 상태 보고 요청 메시지(REP-REQ : Report-Request) 중 Report Type에 현재 송신 파워 리포트만 요구하는 형태로 이동통신 단말기(100)에 요청한다.

[0071] 이어서, 기지국(200)은 타이머를 구동하여 이동통신 단말기(100)로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답(채널 상태 보고 응답 메시지 : REP-RSP : Report-Response)이 기 설정된 시간 내에 전송되는지 여부를 체크한다(S203, S205).

[0072] 단계 S205의 결과, 이동통신 단말기(100)로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되면, 기지국(200)은 업링크 패킷의 수신이 가능하다고 판단하고, 타이머를 리셋 한 후 절차를 종료한다(S207, S209).

[0073] 여기에서, 기지국(200)은 이동통신 단말기(100)로부터 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header)가 전송되지 않은 경우에도 이동통신 단말기로부터 전송되는 업링크 송신 파워 정보(송신 파워 리포트 요청에 대한 응답에 포함)를 이용하여 업링크 자원 할당 조건을 조절할 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.

[0074] 한편, 단계 S205의 결과, 이동통신 단말기(100)로부터 송신 파워 리포트 요청에 대한 응답이 기 설정된 시간 내에 수신되지 않으면, 기지국(200)은 업링크 패킷이 수신되지 않았다고 판단(업링크 패킷 수신이 불가능하다고 판단)하고, 상향링크 성능 향상을 위한 이동통신 단말기(100)의 송신 조건을 설정하도록 한 후 타이머를 리셋한다(S213).

[0075] 단계 S213의 이동통신 단말기(100) 송신 조건 설정 단계는 도 5의 상세한 설명에서 개시하는 단계 S101 이후의 절차를 의미한다.

[0076] 도 7은 본 발명에 의한 망 상태 정보 전송 주기의 설정 방법을 설명하기 위한 흐름도로서, 이동통신 단말기에서 망 상태 정보 전송 주기를 설정하는 방법을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0077] 먼저, 이동통신 단말기(100)는 경로 손실(Pathloss)과 업링크 송신 파워(UL Tx Power)를 각각에 설정된 문턱값(Threshold_1, Threshold_2)과 비교한다(S301).

[0078] 단계 S301의 비교 결과, 경로 손실 및 업링크 송신 파워 모두가 각각의 문턱값 보다 크거나 같은 경우, 이동통신 단말기(100)는 기지국으로의 망 상태 정보 전송 주기를 조정한다(S303).

[0079] 단계 S303을 보다 상세하게 설명하면, 이동통신 시스템은 이동통신 단말기(100)의 망 상태 정보 전송 조건을 제어할 Tx Power Report Threshold, Tx Power Report Interval 및 α_{p_avg} (평균 상수, Averaging Factor) 값을 UCD 메시지를 통해 이동통신 단말기(100)로 전달한다.

[0080] 상기 정보 중 α_{p_avg} 와 Tx Power Report Interval는 망 상태 정보 전송 주기를 결정하는데 참조되는 값으로,

단계 S303에서 이동통신 단말기(100)는 α_{p_avg} 를 1 또는 UCD 값보다 크게 설정하거나 또는 Tx Power Report Interval을 현재 값보다 작게 설정한다.

[0081] 즉, 이동통신 단말기(100)는 기존에 셋팅된 망 상태 정보 전송 주기를 현재 상태의 전파환경에만 의존하게 되도록 설정하는 것이다. 이에 따라, 기지국에서 상향링크 자원을 할당할 때 발생하는 스케줄링 지연 문제를 해결할 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.

[0082] 이후, 이동통신 단말기(100)는 단계S303에서 조정된 망 상태 정보 전송 시기에 따라, 망 상태 정보를 기지국(200)으로 전송한다(S305).

[0083] 상기 망 상태 정보는 이동통신 단말기(100)의 현재 송신 파워를 산출하기 위한 BRTH(Bandwidth Request and UL Tx Power Report Header) 값인 것이 바람직하며, 만약, 현재 송신 파워를 추정하기 위한 망 상태 정보가 BRTH 값이 아닌 다른 정보인 경우, 해당 정보로 대체되는 것이 가능하다.

[0084] 한편, 단계 S301의 비교 결과, 경로 손실 및 업링크 송신 파워 모두 또는 어느 하나가 각각의 문턱값 보다 크거나 같지 않을 경우, 이동통신 단말기(100)는 망 상태 정보 전송 주기를 UCD(Uplink Channel Descriptor, 상향링크 채널 디스크립터) 값으로 설정한다(S307).

[0085] 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업이용 가능성

[0086] 이상과 같이, 본 발명의 상향링크 성능 향상을 위한 상향링크 자원 할당 방법 및 시스템과 이를 위한 기지국과 이동통신 단말기는 OFDMA를 기반으로 하는 이동통신 시스템에서 하향링크와 상향링크 간의 성능이 불일치 되는 현상을 해소시키고, 이를 통해 OFDMA 시스템의 커버리지를 확대할 필요성이 높은 것에 적합하다.

도면의 간단한 설명

[0087] 도 1은 본 발명에 의한 이동통신 단말기와 통신망의 연결 관계를 나타내는 도면,

[0088] 도 2는 본 발명에 의한 기지국의 구성을 나타내는 도면,

[0089] 도 3은 본 발명에 의한 업링크 패킷 수신 체크부의 구성을 나타내는 도면,

[0090] 도 4는 본 발명에 의한 이동통신 단말기의 구성을 나타내는 도면,

[0091] 도 5는 본 발명에 의한 상향링크 자원 할당 방법을 설명하기 위한 흐름도,

[0092] 도 6은 본 발명에 의한 업링크 패킷 수신 상태 파악 방법을 설명하기 위한 흐름도,

[0093] 도 7은 본 발명에 의한 망 상태 정보 전송 주기의 설정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0094] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0095] 100 : 이동통신 단말기	110 : 무선 통신부
[0096] 120 : 입력부	130 : 메모리
[0097] 140 : 출력부	150 : 망 상태 체크부
[0098] 160 : 전송 주기 설정부	170 : 망 상태 정보 전송부
[0099] 200 : 기지국	210 : 업링크 패킷 수신 체크부
[0100] 211 : 송신 파워 요청수단	213 : 타이머 구동수단

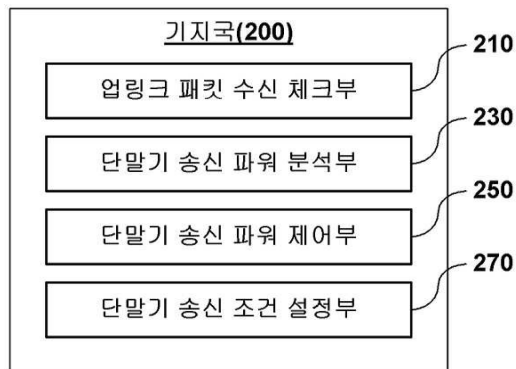
[0101]	215 : 수신 상태 체크수단	230 : 단말기 송신 파워 분석부
[0102]	250 : 단말기 송신 파워 제어부	270 : 단말기 송신 조건 설정부

도면

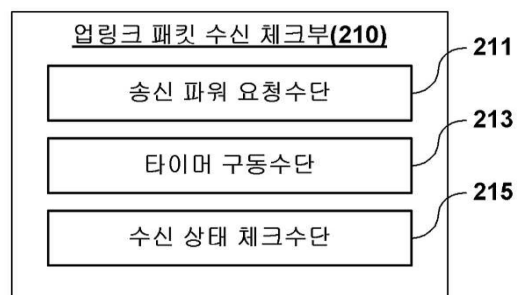
도면1



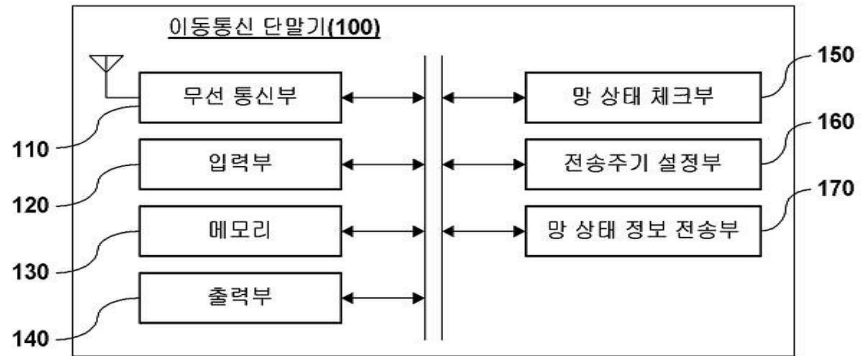
도면2



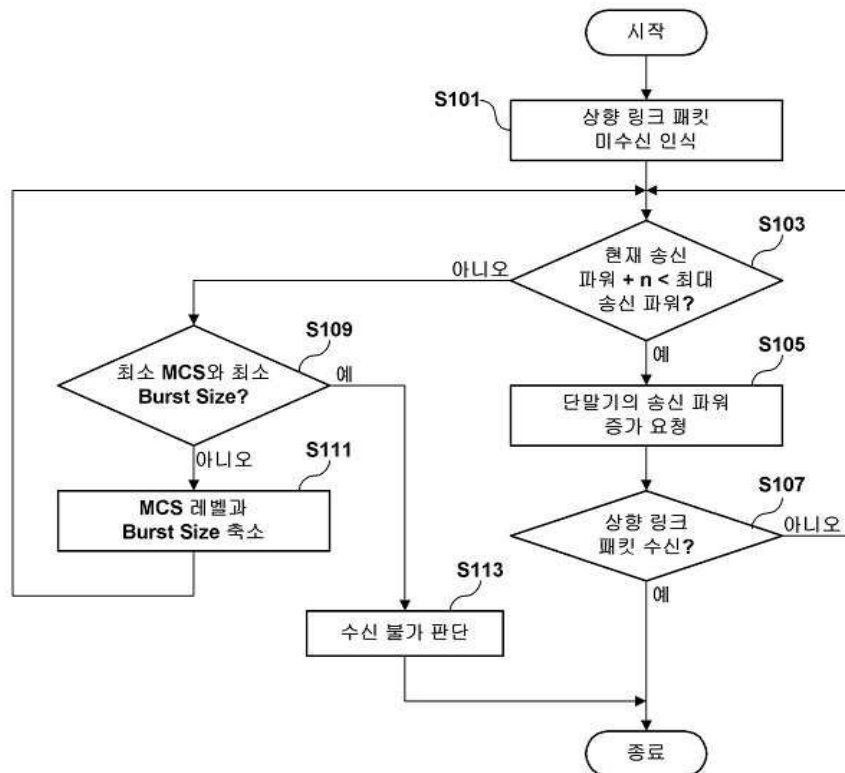
도면3



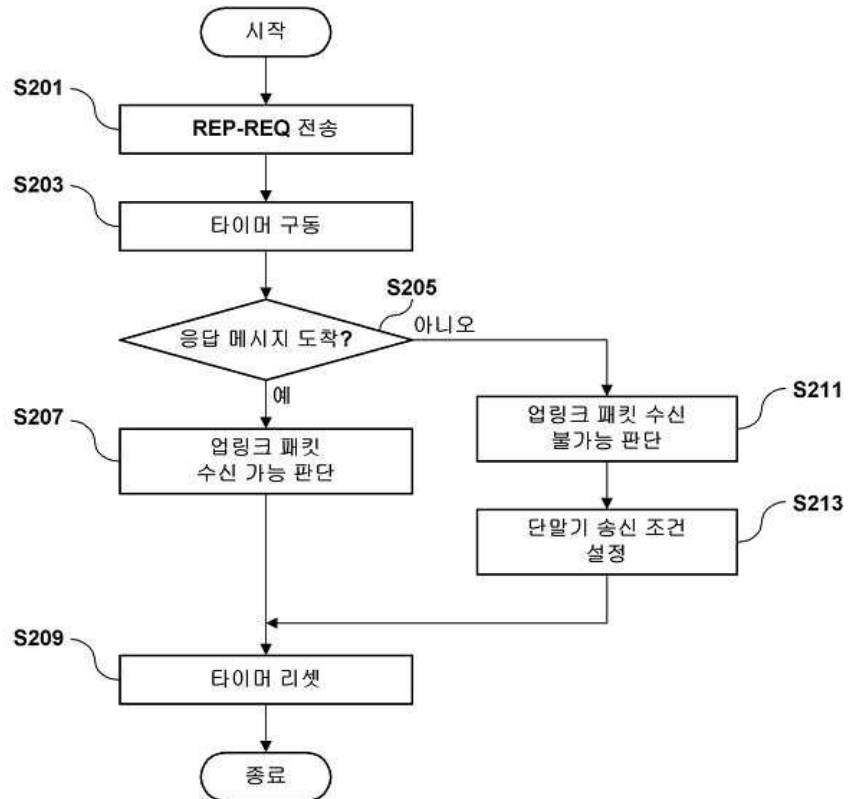
도면4



도면5



도면6



도면7

