



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0018141
(43) 공개일자 2019년02월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/36 (2009.01) H04W 52/58 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 52/365 (2013.01)
H04W 52/367 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0013441(분할)
- (22) 출원일자 2019년02월01일
심사청구일자 2019년02월01일
- (62) 원출원 특허 10-2012-0015361
원출원일자 2012년02월15일
심사청구일자 2017년02월02일
- (30) 우선권주장
61/442,985 2011년02월15일 미국(US)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
김성훈
경기도 수원시 영통구 봉영로 1620, 101동 1701호
(영통동, 대우월드마크)
반 리에사우트, 게르트-잔
네델란드 7314 씨지 아펠도른 40 소렌스웨그
- (74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

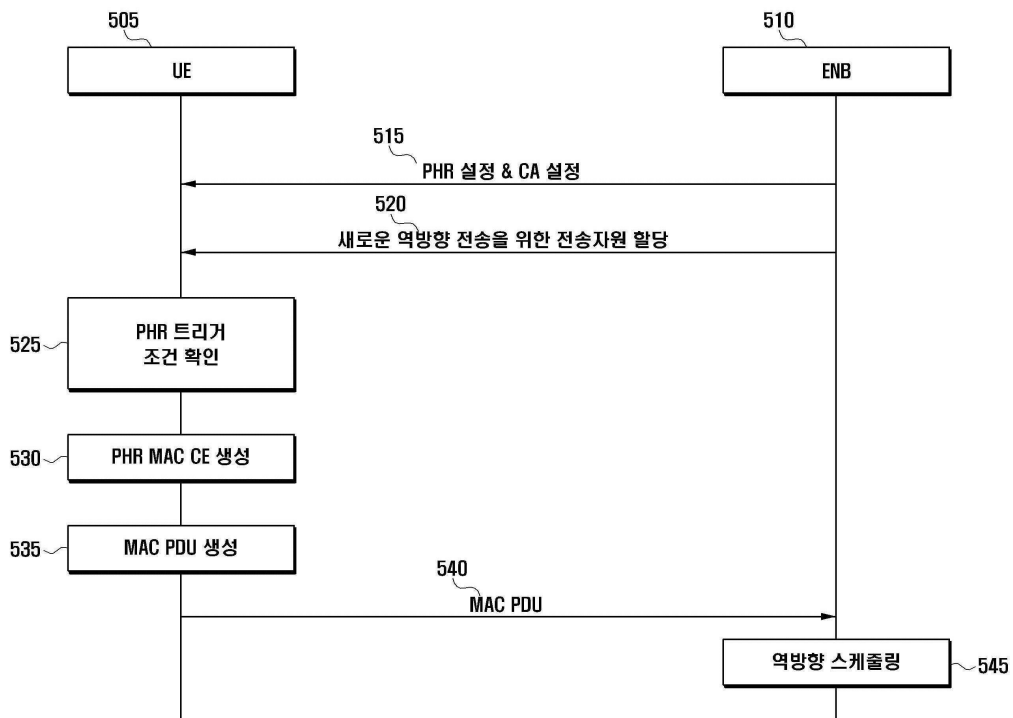
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **휴대 단말기의 가용 송신 전력 보고 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 휴대 단말기의 가용 송신 전력 보고 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 단말의 가용 송신 전력(power headroom, PH) 보고 방법은, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 전송하는 단 (뒷면에 계속)

대표도



계; 제2 역방향 자원(uplink resource)이 상기 서빙 셀에 할당되는지 여부를 결정하는 단계; 상기 제2 역방향 자원이 상기 서빙 셀에 할당되는 경우 상기 제1 PHR의 전송 이후에 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는지 확인하는 단계; 및 상기 제1 PHR의 상기 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 상기 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 기지국으로 상기 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고, 상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

H04W 52/58 (2013.01)

(30) 우선권주장

61/444,844 2011년02월21일 미국(US)

61/471,872 2011년04월05일 미국(US)

61/481,878 2011년05월03일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선통신 시스템에서 단말의 가용 송신 전력(power headroom, PH) 보고 방법에 있어서,

서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 전송하는 단계;

제2 역방향 자원(uplink resource)이 상기 서빙 셀에 할당되는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제2 역방향 자원이 상기 서빙 셀에 할당되는 경우 상기 제1 PHR의 전송 이후에 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는지 확인하는 단계; 및

상기 제1 PHR의 상기 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 상기 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 기지국으로 상기 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 전송하는 단계를 포함하고,

상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고,

상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는지 여부를 지시하는 제1 필드(field)를 포함하고,

상기 제1 필드는 상기 제1 PHR 내에서 상기 PH를 포함하는 옥텟(octet)의 첫 번째 비트(bit)에 대응하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 필드는,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는 경우 1로 설정되고,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되지 않는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 PH에 대응하는 PH 값이 실제 전송(real transmission)에 기반되는지 여부를 지시하는 제2 필드(field)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 필드는 상기 PH 값이 상기 실제 전송에 기반되는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 PHR을 전송할지 여부를 결정하기 전에 역방향 전송 전력(uplink transmit power)을 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 역방향 전송 전력을 계산하는 단계는 상기 역방향 전송 전력으로서 최대 전송 전력과 요구 전송 전력간의 최소값을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 요구 전송 전력은 전송 자원 블록의 수, 전송 포맷 또는 경로 손실 중 적어도 하나에 기반하여 계산되고,

상기 최대 전송 전력은 하기의 수학적식들에 의해 결정되는 상한(P_{MAX_H})과 하한(P_{MAX_L}) 사이에서 선택되는 임의의 값인 것을 특징으로 하는 방법:

$$P_{\text{MAX}_L} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}} - \Delta Tc, P_{\text{PowerClass}} - \text{MAX}(\text{MPR} + \text{A-MPR}, \text{P-MPR}) - \Delta Tc \},$$

$$P_{\text{MAX}_H} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}}, P_{\text{PowerClass}} \}$$

여기서 P_{EMAX} 는 상기 기지국에 의해 제공된 최대 허용 단말 출력 전력이고, $P_{\text{PowerClass}}$ 는 최대 가용 단말 전력이며, ΔTc 는 역방향 전송(uplink transmission)이 주파수 대역의 가장자리에서 수행되는 경우, 추가적인 전송 전력 조정을 허용하기 위한 파라미터이다.

청구항 7

무선통신 시스템에서 가용 송신 전력(power headroom, PH)을 보고하는 단말에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 결합되고, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 전송하고, 제2 역방향 자원(uplink resource)이 상기 서빙 셀에 할당되는지 여부를 결정하고, 상기 제2 역방향 자원이 상기 서빙 셀에 할당되는 경우 상기 제1 PHR의 전송 이후에 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는지 확인하고, 상기 제1 PHR의 상기 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 상기 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 기지국으로 상기 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 전송하도록 설정되는 제어부를 포함하고,

상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고,

상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는지 여부를 지시하는 제1 필드(field)를 포함하고,

상기 제1 필드는 상기 제1 타입 PHR 내에서 상기 PH를 포함하는 옥텟(octet)의 첫 번째 비트(bit)에 대응하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 필드는,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는 경우 1로 설정되고,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되지 않는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 PH에 대응하는 PH 값이 실제 전송(real transmission)에 기반되는지 여부를 지시하는 제2 필드(field)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 필드는 상기 PH 값이 상기 실제 전송에 기반되는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제2 PH를 전송할지 여부를 결정하기 전에 역방향 전송 전력(uplink transmit power)을 계산하도록 더 설정되고,

상기 역방향 전송 전력은 최대 전송 전력과 요구 전송 전력간의 최소값으로 결정되고,

상기 요구 전송 전력은 전송 자원 블록의 수, 전송 포맷 또는 경로 손실 중 적어도 하나에 기반하여 계산되고,

상기 최대 전송 전력은 하기의 수학적식들에 의해 결정되는 상한(P_{MAX_H})과 하한(P_{MAX_L}) 사이에서 선택되는 임의의 값인 것을 특징으로 하는 단말:

$$P_{\text{MAX}_L} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}} - \Delta Tc, P_{\text{PowerClass}} - \text{MAX}(\text{MPR} + \text{A-MPR}, \text{P-MPR}) - \Delta Tc \},$$

$$P_{\text{MAX}_H} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}}, P_{\text{PowerClass}} \}$$

여기서 P_{EMAX} 는 상기 기지국에 의해 제공된 최대 허용 단말 출력 전력이고, $P_{\text{PowerClass}}$ 는 최대 가용 단말 전력이며, ΔTc 는 역방향 전송(uplink transmission)이 주파수 대역의 가장자리에서 수행되는 경우, 추가적인 전송 전력 조정을 허용하기 위한 파라미터이다.

청구항 13

무선통신 시스템에서 기지국의 가용 송신 전력(power headroom, PH) 수신 방법에 있어서,

서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 단말로부터 수신하는 단계; 및

상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 단말의 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 상기 단말로부터 상기 서빙 셀에 할당된 제2 역방향 자원에 기반하여 제2 PHR을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 여부는 상기 단말에 의해 확인되고,

상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고,

상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는지 여부를 지시하는 제1 필드(field)를 포함하고,

상기 제1 필드는 상기 제1 PHR 내에서 상기 PH를 포함하는 옥텟(octet)의 첫 번째 비트(bit)에 대응하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 필드는,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는 경우 1로 설정되고,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되지 않는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 PH에 대응하는 PH 값이 실제 전송(real transmission)에 기반되는지 여부를 지시하는 제2 필드(field)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 필드는 상기 PH 값이 상기 실제 전송에 기반되는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

무선통신 시스템에서 가용 송신 전력(power headroom, PH)을 수신하는 기지국에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 결합되고, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 단말로부터 수신하고, 상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 단말의 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 상기 단말로부터 상기 서빙 셀에 할당된 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 수신하는 제어부를 포함하고,

상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 여부는 상기 단말에 의해 확인되고,

상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고,

상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는지 여부를 지시하는 제1 필드(field)를 포함하고,

상기 제1 필드는 상기 제1 PHR 내에서 상기 PH를 포함하는 옥텟(octet)의 첫 번째 비트(bit)에 대응하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 필드는,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되는 경우 1로 설정되고,

상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소가 적용되지 않는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제1 타입 PHR은 상기 PH에 대응하는 PH 값이 실제 전송(real transmission)에 기반되는지 여부를 지시하는 제2 필드(field)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2 필드는 상기 PH 값이 상기 실제 전송에 기반되는 경우 0으로 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대 단말기의 가용 송신 전력 보고 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 휴대 단말기의 가용 송신 전력량을 효율적으로 보고하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 이동통신 시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 이러한 이동통신 시스템은 기술의 비약적인 발전에 힘입어 음성 통신은 물론 고속의 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 단계에 이르렀다.

[0003] 근래에는 차세대 이동통신 시스템 중 하나로 3GPP에서 LTE(Long Term Evolution)에 대한 규격 작업이 진행 중이다. LTE는 최대 100 Mbps 정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이다. 이를 위해 여러 가지 방안이 논의되고 있는데, 예를 들어 네트워크의 구조를 간단히 해서 통신로 상에 위치하는 노드의 수를 줄이는 방안이나, 무선 프로토콜들을 최대한 무선 채널에 근접시키는 방안 등이 논의 중이다.

[0004] 한편, 데이터 서비스는 음성 서비스와 달리 전송하고자 하는 데이터의 양과 채널 상황에 따라 할당할 수 있는 자원 등이 결정된다. 따라서 이동통신 시스템과 같은 무선 통신 시스템에서는 스케줄러에서 전송하고자 하는 자원의 양과 채널의 상황 및 데이터의 양 등을 고려하여 전송 자원을 할당하는 등의 관리가 이루어진다. 이는 차세대 이동통신 시스템 중 하나인 LTE에서도 동일하게 이루어지며 기지국에 위치한 스케줄러가 무선 전송 자원을 관리하고 할당한다.

[0005] 최근 LTE 통신 시스템에 여러 가지 신기술을 접목해서 전송 속도를 향상시키는 진화된 LTE 통신 시스템(LTE-Advanced, LTE-A)에 대한 논의가 본격화되고 있다. 상기 새롭게 도입될 기술 중 대표적인 것으로 캐리어 집적(Carrier Aggregation)을 들 수 있다. 캐리어 집적이란 종래에 단말이 하나의 순방향 캐리어와 하나의 역방향 캐리어만을 이용해서 데이터 송수신을 하는 것과 달리, 하나의 단말이 다수의 순방향 캐리어와 다수의 역방향 캐리어를 사용하는 것이다. 따라서, 기지국은 종래와 달리 다수의 역방향 캐리어마다 단말 송신 전력을 효율적으로 설정할 필요가 있으며, 이를 위해, 단말이 단말 최대 송신 전력 및 가용 전력을 보고하는 것은 매우 중요하게 되었다.

[0006] LTE 통신 시스템의 발전은 한 단말 내에 다수의 시스템 모뎀을 가지는 듀얼모드 기능이 가능하도록 만들었다. 또한, 별개의 서비스를 각기 상이한 시스템을 이용하여 동시에 제공 받을 수도 있게 되었다. 이 때, 각 시스템마다 사용하는 단말 최대 송신 전력 및 가용 전력을 기지국에 보고하는 것은 스케줄링을 위해 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 휴대 단말기의 가용 송신 전력량을 효율적으로 보고하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 단말의 가용 송신 전력(power headroom, PH) 보고 방법은, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 전송하는 단계; 제2 역방향 자원(uplink resource)이 상기 서빙 셀에 할당되는지 여부를 결정하는 단계; 상기 제2 역방향 자원이 상기 서빙 셀에 할당되는 경우 상기 제1 PHR의 전송 이후에 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는지 확인하는 단계; 및 상기 제1 PHR의 상기 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 상기 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 기지국으로 상기 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고, 상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 가용 송신 전력(power headroom, PH)을 보고하는 단말은, 송수신부; 및 상기 송수신부와 결합되고, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 전송하고, 제2 역방향 자원(uplink resource)이 상기 서빙 셀에 할당되는지 여부를 결정하고, 상기 제2 역방향 자원이 상기 서빙 셀에 할당되는 경우 상기 제1 PHR의 전송 이후에 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는지 확인하고, 상기 제1 PHR의 상기 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 상기 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 기지국으로 상기 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 전송하도록 설정되는 제어부를 포함하고, 상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고, 상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 기지국의 가용 송신 전력(power headroom, PH) 수신 방법은, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 단말로부터 수신하는 단계; 및 상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 단말의 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 상기 단말로부터 상기 서빙 셀에 할당된 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 여부는 상기 단말에 의해 확인되고, 상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고, 상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 가용 송신 전력(power headroom, PH)을 수신하는 기지국은, 송수신부; 및 상기 송수신부와 결합되고, 서빙 셀(serving cell)에 할당된 제1 역방향 자원(uplink resource)에 기반하여 제1 가용 송신 전력 보고(power headroom report, PHR)를 단말로부터 수신하고, 상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 단말의 전력 관리로 인한 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 경우 상기 단말로부터 상기 서빙 셀에 할당된 제2 역방향 자원에 기반되는 제2 PHR을 수신하는 제어부를 포함하고, 상기 제1 PHR 전송 이후에 상기 전력 관리로 인한 상기 전송 출력 감소(power backoff)가 임의의 임계값(threshold value) 이상으로 변경되는 여부는 상기 단말에 의해 확인되고, 상기 제1 PHR과 상기 제2 PHR은 제1 타입 PHR 및 제2 타입 PHR 중 상기 제1 타입 PHR에 기반되고, 상기 제1 타입 PHR은 적어도 하나의 서빙 셀 각각에 대한 상기 PH와 상기 PH가 보고될 서빙 셀을 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 휴대 단말기의 가용 송신 전력량을 효율적으로 보고할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 종래 기술에 따른 LTE 시스템의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 종래 기술에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 종래 기술에 따른 단말에서 캐리어 집적의 개념을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 종래 기술에 따른 기지국이 바람직하지 않은 스케줄링을 수행하는 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 시, 동작 흐름도이다.
- 도 6은 P-MPR의 변화에 따라 PHR을 트리거하는 상황을 나타내기 위한 도면이다.
- 도 7은 확장된 PHR MAC CE의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 방법의 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 방법의 순서도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 방법의 순서도이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 내부 구성을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0015] 이하 본 발명을 본격적으로 설명하기에 앞서, 본 발명이 적용 가능한 LTE 이동 통신 시스템에 대해서 도 1, 도 2와 도 3에서 설명한다.
- [0016] 도 1은 종래 기술에 따른 LTE 시스템의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(105, 110, 115, 120)과 MME (125, Mobility Management Entity) 및 S-GW(130, Serving-Gateway)로 구성된다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(135)은 ENB(105 ~ 120) 및 S-GW(130)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [0018] 도 1에서 ENB(105 ~ 120)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB는 UE(135)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(105 ~ 120)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다.
- [0019] S-GW(130)는 데이터 베어러(data bearer)를 제공하는 장치이며, MME(125)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다.
- [0020] 도 2는 종래 기술에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 2를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP(Packet Data Convergence Protocol 205, 240), RLC(Radio Link Control 210, 235), MAC(Medium Access Control 215,230)으로 이루어진다. PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(205, 240)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당하고, 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(210, 235)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ(Automatic Repeat Request) 동작 등을 수행한다. MAC(215,230)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. 물리 계층(220, 225)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다.
- [0022] 도 3은 종래 기술에 따른 단말에서 캐리어 집적의 개념을 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 3을 참조하면, 하나의 기지국에서는 일반적으로 여러 주파수 대역에 걸쳐서 다중 캐리어들이 송출되고 수신된다. 예를 들어, 기지국(305)에서 중심 주파수가 f1인 캐리어(315)와 중심 주파수가 f3(310)인 캐리어가 송출될 때, 종래에는 하나의 단말이 상기 두 개의 캐리어 중 하나의 캐리어를 이용해서 데이터를 송수신하였다. 그러나 캐리어 집적 능력을 가지고 있는 단말은 동시에 여러 개의 캐리어로부터 데이터를 송수신할 수 있다. 기지국(305)은 캐리어 집적 능력을 가지고 있는 단말(330)에 대해서는 상황에 따라 더 많은 캐리어를 할당함으로써 상기 단말(330)의 전송 속도를 높일 수 있다.
- [0024] 전통적인 의미로 하나의 기지국에서 송출되고 수신되는 하나의 순방향 캐리어와 하나의 역방향 캐리어가 하나의 셀을 구성한다고 할 때, 캐리어 집적이란 단말이 동시에 여러 개의 셀을 통해서 데이터를 송수신하는 것으로 이해될 수도 있을 것이다. 이를 통해 최대 전송 속도는 집적되는 캐리어의 수에 비례해서 증가된다.
- [0025] 이하 본 발명을 설명함에 있어서 단말이 임의의 순방향 캐리어를 통해 데이터를 수신하거나 임의의 역방향 캐리

어를 통해 데이터를 전송한다는 것은 상기 캐리어를 특징짓는 중심 주파수와 주파수 대역에 대응되는 셀에서 제공하는 제어 채널과 데이터 채널을 이용해서 데이터를 송수신한다는 것과 동일한 의미를 갖는다. 본 발명에서는 특히 캐리어 집적을 다수의 서빙 셀이 설정된다는 것으로 표현할 것이며, 프라이머리 서빙 셀과 세컨더리 서빙 셀, 혹은 활성화된 서빙 셀 등의 용어를 사용할 것이다. 상기 용어들은 LTE 이동 통신 시스템에서 사용되는 그 대로의 의미를 가지며, 자세한 내용은 2011년 12월 버전의 TS 36.331과 TS 36.321 등에서 찾아 볼 수 있다.

[0026] LTE 시스템에서는 단말이 가용할 수 있는 송신 전력량을 PH(Power Headroom)라고 하며, 최대 송신 전력 P_{CMAX} 과 현재 사용 중인 단말 송신 전력의 차이로 정의된다. 단말은 특정 조건이 만족되면, PH를 기지국에 보고하며, 이를 PHR(Power Headroom Report)라고 한다. 종래 기술에서 단말이 PHR을 보고하는 특정 조건은 무선 경로 손실(pathloss)가 특정 임계값보다 크게 변화하거나, PH 보고 주기가 도래했을 때이다. 기지국은 수집한 PH 값을 바탕으로, 해당 단말이 겪고 있는 채널 상태를 예측할 수 있으며, 해당 단말에게 추가적으로 무선 자원을 할당할 지를 결정할 수 있다.

[0027] PH는 단말 최대 송신 전력 P_{CMAX} 의 변화, 전파 경로 손실의 변화, TPC command error 등의 원인에 의해 계속 변화하며, 기지국이 이를 인지하지 못할 경우 무선 자원을 잘못 할당할 수도 있다.

[0028] 도 4는 종래 기술에 따른 기지국이 바람직하지 않은 스케줄링을 수행하는 경우를 나타내는 도면이다.

[0029] 400은 시간 t_1 시점에서 단말 전력 사용비율이다. 단말 최대 송신 전력 P_{CMAX} (410)은 기지국으로부터 제공되는 파라미터와 미리 정의된 파라미터들을 이용하여 정해진 최대값 $P_{\text{CMAX,H}}$ (405)와 최소값 $P_{\text{CMAX,L}}$ (415)의 범위 내에서 하나의 값으로 정해진다. 시간 t_1 시점에서 단말은 x 개의 RB(Resource Block)의 무선 자원을 할당 받아, MCS(Modulation & Coding Scheme)= m 로 데이터를 전송하고 있다. 이 때, 사용되는 단말 송신 전력은 420으로 단말 최대 송신 전력에 비해 크게 낮다. 단말은 특정 조건이 만족하면, 최대 송신 전력 P_{CMAX} (410)과 사용 중인 송신 전력(420)의 차이 PH(445)를 기지국에게 전달한다. 기지국은 PH 값을 바탕으로, 단말에게 더 많은 무선 자원을 할당해도 단말 송신 전력이 부족하지 않을 것으로 판단한다. 이에 기지국은 해당 단말에게 더 높은 전송률로 서비스를 제공하기 위해, 추가적으로 y RBs 더 할당하고, MCS도 이전 m 보다 더 높은 n 으로 증가시킨다. 그러나, 시간 t_2 시점 425에서 필요한 송신 전력(435)은 크게 증가하지만, 반대로 최대 송신 전력 P_{CMAX} (440)는 줄어들어, 필요한 송신 전력에 미치지 못하게 된다.

[0030] 이는 최대 송신 전력 P_{CMAX} (440)가 스케줄링된 PRB (Physical Resource Block)의 양 및 위치, 시스템 대역폭, 주파수 밴드, 스케줄링된 캐리어의 수 등의 원인에 의해, 변화되기 때문이다. 따라서 이러한 문제를 해결하는 방법은 적절한 시점에 단말이 기지국에게 PH와 최대 송신 전력을 보고하고, 기지국은 이러한 정보를 수집하여, 여러 상황에서 변화하는 단말 최대 송신 전력을 고려해서 단말에게 역방향 스케줄링을 하여야 한다. 상기 P_{CMAX} 에 영향을 미치는 요소 중의 하나로 P-MPR을 들 수 있다. 본 발명에서는 상기 P-MPR의 변경 여부를 고려해서 적절한 시점에 단말이 기지국에게 PH를 보고하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0031] 단말 최대 송신 전력에 원인을 미치는 요소를 살펴보기 위해서는 단말 최대 송신 전력을 결정하는 기준을 파악해야 한다. 기지국으로부터 제공되는 파라미터와 미리 정의된 파라미터들을 통해, $P_{\text{CMAX,H}}$ 과 $P_{\text{CMAX,L}}$ 이 결정되면 단말은 이 범위 내에서 P_{CMAX} 를 결정한다. 즉,

[0032] - 수식 (1)

[0033]
$$P_{\text{CMAX,L}} \leq P_{\text{CMAX}} \leq P_{\text{CMAX,H}}$$

[0034] 여기서, 최대값 $P_{\text{CMAX,H}}$ 과 최소값 $P_{\text{CMAX,L}}$ 은 아래와 같이 정의된다.

[0035] - 수식 (2)

[0036]
$$P_{\text{CMAX,L}} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}} - \Delta Tc, P_{\text{PowerClass}} - \text{MAX}(\text{MPR} + \text{A-MPR}, \text{P-MPR}) - \Delta Tc \}$$

[0037] - 수식(3)

[0038]
$$P_{\text{CMAX,H}} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX}}, P_{\text{PowerClass}} \}$$

[0039] P_{EMAX} 는 기지국이 제공하는 최대 송신 전력 값으로 broadcast 정보인 SIB1을 통해 단말에게 전달된다. 반면,

$P_{PowerClass}$ 는 각 단말에서 제공 가능한 최대 송신 전력이다. P_{MAX_H} 은 두 값의 최소값으로 정의된다.

- [0040] 반면, P_{MAX_L} 은 다소 복잡하다. P_{MAX_L} 은 크게 MPR+A-MPR과 P-MPR의 영향을 받는다. ΔTc , MPR, A-MPR는 인접 채널에 대한 의도되지 않은 방사나 간섭을 소정의 요구 조건에 맞추기 위해서 단말이 서빙 셀에서 최대 전송 전력을 조정할 수 있는 한계 값을 정의하는 파라미터이다. MPR는 단말이 할당받은 전송 자원의 양(즉 대역폭)과 변조 방식에 의해서 정해지는 값이다. A-MPR는 역방향 전송이 이뤄지는 주파수 대역, 지역적 특성, 역방향 전송의 대역폭 등에 의해서 정해지는 값이다. A-MPR는 지역적 특성과 주파수 대역적 특성에 따라서, 주변에 스푸리어스 방사에 특별히 민감한 주파수 대역이 있을 경우에 대비해서 사용된다. ΔTc 는 역방향 전송이 주파수 대역의 가장 자리에서 수행되는 경우 추가적인 전송 전력 조정을 허용하기 위한 것이다. 역방향 전송이 임의의 주파수 대역의 최저 4 MHz에 해당하는 대역이나 최고 4 MHz에 해당하는 대역에서 이뤄진다면 단말은 ΔTc 를 1.5 dB로 설정하고, 나머지 경우에는 0으로 설정한다.
- [0041] P-MPR은 SAR (Specific Absorption Rate: 전자파가 인체에 미치는 영향을 소정의 기준 이하로 제어하는 것) 요구 조건을 만족시키기 위해서 적용되는 전송 출력 축소 값이며 기기와 인체 사이의 거리 등을 고려해서 결정되는 값이다. 예컨대 기기와 인체 사이의 거리가 가까우면 기기의 총 전송 출력 값이 낮아져야 하며, 이를 위해서 P-MPR은 높은 값이 적용된다. 반대로 기기와 인체 사이의 거리가 멀다면 기기의 총 전송 출력 값이 높아져도 되므로 P-MPR로 낮은 값이 적용된다. P-MPR은 전력 관리와 관련이 있으며, 다수의 캐리어를 함께 운용하거나, 다른 시스템 모델과 함께 데이터를 전송할 경우, 한 캐리어 또는 한 시스템에 할당되는 최대 전력량을 제한한다. 이러한 영향을 P-MPR으로 반영한다.
- [0042] 따라서, 단말 최대 송신 전력 P_{MAX} 은 크게 out-of-band emission 요구 사항과 관련된 MPR+A-MPR 또는 전력 관리와 관련된 P-MPR의 두 가지 원인에 의해 변화됨을 알 수 있다. 상기 P-MPR의 변화는 기지국이 전혀 예측할 수 없기 때문에 단말은 P-MPR이 일정 기준 이상으로 변경되면 이에 따른 PH의 변화값(혹은 PH 그 자체)를 기지국에게 보고한다. 또한 PH만으로는 단말이 실제로 사용하는 전송 출력을 판단할 수 없기 때문에 단말은 최대 송신 전력량도 함께 보고한다. 또한 상기 최대 송신 전력을 결정함에 있어서 P-MPR이 주도적인 역할을 하였는지 MAP+A-MPR이 주도적인 역할을 하였는지를 지시함으로써, 기지국이 단말의 최대 송신 전력 변화 추이를 관찰하고 데이터 베이스에 기록함에 있어서 P-MPR에 의한 영향을 제거할 수 있도록 한다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 시, 동작 흐름도이다.
- [0044] 단말(505)과 기지국(510)을 포함하는 이동 통신 시스템에서, 기지국(510)은 먼저 515단계에서 단말의 성능, 망의 상황 등을 고려해서 단말을 설정한다. 이 때, 기지국(510)은 단말(505)에게 캐리어 집적과 PHR을 설정할 수도 있다. 단말(505)에게 다수의 역방향 캐리어가 설정된다면, 다시 말해서 역방향 리소스를 구비한 다수의 서빙 셀이 설정된다면, 기지국(510)은 확장된 PHR(Extended PHR) 기능 혹은 확장된 PHR MAC CE를 사용하도록 단말을 설정할 수 있다. 확장된 PHR을 설정하기 위해서 기지국(510)은 단말(505)에게 아래와 같은 PHR 관련 정보를 제공한다.
- [0045] (a) phr-Config
- [0046] - periodicPHR-Timer: 주기적인 PHR 보고를 위한 타이머 값. 이 타이머가 만료되면 PHR이 트리거된다.
- [0047] - prohibitPHR-Timer: 지나치게 빈번한 PHR 보고를 방지하기 위한 타이머 값. 이 타이머가 구동되는 중에는 새로운 PHR이 트리거되지 않는다.
- [0048] - dl-PathlossChange: 경로 손실을 제공하는 순방향의 경로 손실의 변화가 이 값 이상이 되면 새로운 PHR이 트리거된다. 혹은 P-MPR의 변화가 이 값 이상이 되면 새로운 PHR이 트리거된다.
- [0049] (a) extendedPHR: extended PHR 사용 여부를 지시.
- [0050] 상기 제어 메시지를 수신한 단말(505)은 기지국(510)의 지시에 따라서 순방향 및 역방향을 설정하고 일상적인 후속 동작을 수행한다.
- [0051] 그 후, 임의의 시점에 단말(505)이 520단계에서 새로운 역방향 전송을 위한 전송 자원을 할당 받으면, 단말(505)은 525단계로 진행하여 PHR 보고 조건이 만족되었는지 검사한다. PHR 보고 조건은 예를 들어 아래와 같은 경우에 충족된다.
- [0052] (a) periodicPHR-Timer 만료.

- [0053] (b) prohibitPHR-Timer가 구동 중이 아니며, 현재 활성화 상태이며 역방향에 설정된 서빙 셀 중 경로 손실을 제공하는 서빙 셀의 순방향 경로 손실이, 지난 번 PHR 보고 시에 비해서 dl-PathlossChange 이상 변경됨.
- [0054] (c) prohibitPHR-Timer가 구동 중이 아니며, 현재 활성화 상태이며 역방향에 설정된 서빙 셀 중 아래 조건을 충족시키는 서빙 셀이 존재.
- [0055] - 최근 PHR 보고 시에 역방향 전송을 수행했으며, 이번에도 역방향 전송을 수행.
- [0056] - 최근 PHR 보고가 이뤄졌던 역방향 전송 시의 P-MPR과 관련된(혹은 P-MPR에 의해서 허용된) 전송 출력 감소와, 이번 역방향 전송 시의 P-MPR과 관련된 전송 출력 감소의 차이가 dl-PathlossChange 이상.
- [0057] 상기 세 번째 (c) 조건에 대해서 도 6을 통해 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 도 6은 P-MPR의 변화에 따라 PHR을 트리거하는 상황을 나타내기 위한 도면이다.
- [0059] 단말은 임의의 서빙 셀에 대한 역방향 전송의 전송 출력을 결정함에 있어서 각 종 규제 사항을 준수하기 위해서 전송 출력 감소 (power reduction 혹은 power backoff)를 수행하며, 상기 전송 출력 감소 양은 MPR, A-MPR, P-MPR 등의 파라미터에 의해서 규제된다. 임의의 서빙 셀에 대한 전송 출력 감소와 관련된 파라미터들은, 상기 서빙 셀에서 실제 역방향 전송이 일어났는지 여부에 따라서 달라진다.
- [0060] 요컨대, 620을 참조하면, 실제 역방향 전송이 일어나지 않는 서빙 셀에 대해서는 전송 출력 감소를 적용하지 않는다. 따라서 P-MPR을 포함한 각종 전송 출력 파라미터들은 0으로 설정된다. 반면, 615를 참조하면, 실제 역방향 전송이 있는 경우에는 SAR 요구 사항을 만족시킬 수 있는 P-MPR을 고려해서 서 전송 출력 감소 값이 결정된다. 한편 PHR을 생성함에 있어서 단말은 해당 시점에 활성화 상태에 있으며 역방향에 설정된 모든 서빙 셀들에 대해서 PH 및 P_{MAX}를 보고한다. 따라서 단말은 PHR을 생성하는 시점에, 서빙 셀에 실제 역방향 전송이 없더라도 P-MPR이 결정된다. 물론 이 때 P-MPR은 실제 P-MPR이 아니라 PH를 계산하기 위해서 미리 정해진 값, 즉 0이다.
- [0061] 단말이 임의의 시점 A(605)와 임의의 시점 B(610)에 PHR을 보고하는 경우를 예를 들어 보면, 먼저 625와 같이 임의의 서빙 셀에서 시점 A에서는 실제 전송이 일어나고 시점 B에서는 실제 전송이 일어나지 않은 경우(625)를 살펴본다. 이 경우 시점 A에서는 실질적인 P-MPR을 적용하고 시점 B에서는 P-MPR을 0으로 간주하기 때문에, 실질적인 P-MPR과 관련된 전송 출력 감소의 변화가 미미하더라도 (다시 말해서 시점 B에 해당 서빙 셀에서 실질적인 역방향 전송이 있었다면 P-MPR과 관련된 전송 출력 감소 값이 거의 변하지 않았을 것이라 하더라도) 이들의 산술적인 변화값이 일정 기준 이상이 되는 것으로 단말이 판단할 수도 있다. 결과적으로 불필요한 PHR이 전송된다.
- [0062] 이러한 문제는 시점 A혹은 시점 B 중 어느 한 시점에서라도 해당 서빙 셀에 실제 전송이 없어서 P-MPR을 0으로 설정하는 모든 경우(635, 640)에 존재한다. 따라서 본 발명에서는 P-MPR과 관련된 전송 출력 감소의 변화량을 고려해서 PHR을 트리거하되, 비교하는 두 시점, 즉 시점 A와 시점 B에 모두 실제 전송이 있는 경우, 즉 630인 경우만을 고려한다.
- [0063] PHR 트리거 조건이 충족되면, 단말(505)은 530단계에서 PHR MAC CE를 생성한다. PHR 설정 시 확장된 PHR MAC CE를 사용할 것을 지시 받았으므로, 단말은 현재 활성화 상태이며 역방향에 설정된 서빙 셀들의 P_{MAX,c}와 요구 전송 출력을 고려해서 다음과 같이 서빙 셀 별 PH를 계산한다.
- [0064] -수식 (4)
- [0065]
$$PH(i) = P_{MAX,c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_{PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\}$$
- [0066] Serving cell c에서 i번째 subframe의 PH(i)는 최대 역방향 송신 전력 P_{MAX,c}(i), 자원 블록의 수 M_{PUSCH,c}(i), MCS로부터 유도되는 power offset Δ_{TF,c}, 경로 손실 PL_c, f_c(i) (accumulated TPC commands)에 의해 계산된다. 상기 수식에서 PL_c는 서빙 셀 c에 대해서 경로 손실을 제공해주도록 설정되어 있는 셀의 경로 손실이다. 임의의 서빙 셀의 역방향 전송 출력 결정에 사용되는 경로 손실은 해당 셀의 순방향 채널의 경로 손실이거나, 혹은 다른 셀의 순방향 채널의 경로 손실이다. 이 중 어떤 경로 손실을 사용할지는 호 설정 과정에서 기지국이 선택해서 단말에게 알려준다.
- [0067] 상기 수식에서 f_c(i)는 서빙 셀 c의 전송 출력 조정 명령 (Transmission Power Control)의 누적 값이다.

$P_{o_PUSCH,c}$ 는 상위 계층에서 파라미터로서, cell-specific 및 UE-specific 값의 합으로 이루어진다. 일반적으로 $P_{o_PUSCH,c}$ 는 semi-persistent scheduling, dynamic scheduling, random access response 등의 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 전송 종류에 따라 다른 값이 적용된다. α_c 는 상위 계층에서 제공되는 3-bit cell-specific 값으로 역방향 전송 출력 계산 시 경로 손실에 적용하는 가중치(즉 이 값이 높을수록 경로 손실이 역방향 전송 출력에 더 많은 영향을 미친다)이며 PUSCH 전송 종류에 따라 적용할 수 값이 제한된다. j 값은 PUSCH의 종류를 나타내는데 사용된다. $j=0$ 일 때에는 semi-persistent scheduling, $j=1$ 일 때에는 dynamic scheduling, $j=2$ 일 때에는 random access response를 각각 나타낸다.

[0068] 실제 전송이 없는 서빙 셀에 대해서는 전송 출력 감소를 0으로 간주해서 $P_{MAX,c}$ 를 결정하고, $M_{PUSCH,c}(i)$ 와 $\Delta TF,c$ 를 소정의 값 (예컨대 가장 낮은 MCS level 및 전송 자원 블록 1개에 해당하는 값)을 적용해서 요구 전송 출력을 결정해서 PH를 계산한다.

[0069] 단말은 상기 서빙 셀 별 PH 및 기타 정보를 도 7에 도시한 확장된 PHR MAC CE에 기입한다.

[0070] 도 7은 확장된 PHR MAC CE의 구조를 나타내는 도면이다.

[0071] 여러 개의 캐리어가 집적된 이동통신 시스템에서 여러 개의 서빙 셀에 대한 PH를 보고해야할 경우, 이들을 하나의 PHR에 모아서 전송하는 것이 오버헤드를 줄이는 측면에서 유리하다. 확장된 PHR MAC CE는 따라서 종래의 일반적인 PHR MAC CE와 달리 여러 셀의 PH 정보 및 $P_{MAX,c}$ 정보 등을 함께 보고할 수 있도록 설계되었다. 700~730은 집적된 서빙 셀들 중, 어떤 서빙 셀의 PH가 해당 PHR에 포함되어 있는지를 지시하는 비트맵이다. 비트맵의 각 비트는 SCell index와 일치되며, 하나의 SCell과 대응된다. 735는 P 비트로 본 발명에서 P-MPR에 의해, 단말 최대 송신 전력 P_{MAX} 가 영향을 받았는지를 지시한다.

[0072] 실제 PUSCH 전송이 없더라도, 기지국은 특정 역방향 캐리어에서의 경로 손실 정보를 얻기 위해, PH를 트리거 시킬 수 있다. 단말과 기지국이 PUSCH 전송이 없는 경우에 PH 산출을 위해서 사용할 전송 포맷 (전송 자원의 양과 MCS 레벨)을 정해두는 것으로 해결 가능하다. 이 때, 기지국은 보고된 PH를 올바르게 해석하기 위해서는, PHR에 포함된 각 서빙 셀에 대한 PH가 실제 PUSCH 전송을 고려하여 계산되었는지, 또는 미리 정의된 전송 포맷을 이용하여 계산되었는지 알아야 한다. 이를 위해, 기존의 PHR 포맷에 이를 알릴 수 있는 지시자 (indicator)가 필요하다. 740의 V 비트는 이를 위한 1 비트 지시자이다. 임의의 셀의 PH를 보고함에 있어서 단말은 상기 셀의 PH를 계산할 때 실제 PUSCH 전송에 기초해서, 즉 실제 전송 포맷을 사용해서 PH를 계산하였다면 상기 비트를 소정의 값(예를 들어 0)으로 설정하고, 해당 셀에 PUSCH 전송이 없었기 때문에 reference format (즉 RB 개수 = 1, $\Delta TF = 0$)을 사용해서 PH를 계산하였다면 상기 비트를 또 다른 소정의 값 (예를 들어 1)로 설정한다.

[0073] 750와 755은 각각 PH와 P_{MAX} 값이다. 연속된 바이트에서 각 캐리어의 PH 정보는 PCe11의 Type 2 PH와 P_{MAX} , PCe11의 Type 1 PH (760)와 P_{MAX} (765), 가장 낮은 인덱스를 가지는 SCell의 PH (770)와 P_{MAX} (775), 2번째로 낮은 인덱스를 가지는 SCell의 PH 와 P_{MAX} , 3번째로 낮은 인덱스를 가지는 SCell의 PH 와 P_{MAX} , 4번째로 낮은 인덱스를 가지는 SCell의 PH 와 P_{MAX} 의 오름차순으로 구성된다. 상기 Type 2 PH은 PCe11에 대해서만 보고되는 것으로 PUSCH 요구 전송 출력뿐만 아니라 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 요구 전송 출력까지 고려된 PH이다. R (750)은 reserved bit이다.

[0074] 단말은 MAC PDU를 생성해서 상기 PHR MAC CE를 MAC PDU에 다중화하고(535) 기지국으로 전송한다(540). 그리고 서빙 셀 별 상기 PH 계산 시 적용했던 pathloss, P_{MAX} , P-MPR, 실제 전송 여부 등을 기억한다.

[0075] 기지국은 PHR MAC CE를 수신하면, 서빙 셀 별 PH, P-MPR 적용 여부, 그리고 상기 PH의 변화가 P-MPR의 변화에 기인한 것인지 등을 판단하고, 이들을 고려해서 단말에게 역방향 전송 자원을 할당한다.

[0076] <제1실시예>

[0077] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 방법의 순서도이다.

[0078] 먼저, 805 단계에서 단말은 캐리어 집적과 확장된 PHR을 설정하는 제어 메시지를 수신하고 상기 제어 메시지의 정보에 따라서 다수의 서빙 셀들과 확장된 PHR을 설정한다. 상기 제어 메시지에는 phr-config, extendedPHR 등의 제어 정보가 수납된다. 이 후 단말은 일상적인 후속 동작을 수행한다.

[0079] 단말은 810 단계에서 새로운 역방향 전송을 위한 역방향 전송 자원을 할당 받으면 815 단계로 진행해서 역방향

전송 출력을 계산한다. 상기 역방향 전송 출력은 서빙 셀 별로 산출된다. 단말은 먼저 수식 (1), 수식 (2), 수식 (3)을 적용해서 서빙 셀별로 $P_{MAX,c}$ 를 결정하고 전송 자원 블록의 수, 전송 포맷, 경로 손실 등을 참고해서 요구 전송 출력을 결정한다. 그리고 상기 두 값 중 낮은 값을 해당 서빙 셀의 전송 출력으로 결정한다.

[0080] 그 후, 820 단계에서 단말은 PHR 트리거 여부를 검사한다. 단말은 periodicPHR-Timer가 만료되거나, 현재 활성화 상태이며 경로 손실을 제공하는 서빙 셀의 순방향 경로 손실이 지난 번 PHR 보고 시에 비해서 dl-PathlossChange 이상 변경되면 PHR을 트리거한다. 또한 현재 시점에 0보다 큰 P-MPR이 적용되거나, 가장 최근 PHR 전송 시 0보다 큰 P-MPR이 적용되었다면, 아래 조건이 충족될 때 역시 PHR을 트리거한다. 0보다 큰 P-MPR이 적용되었다는 것은 LTE가 아닌 다른 무선 전송 모뎀의 역방향 전송으로 인해서 LTE 전송 출력을 조정해야 할 필요가 있다는 것을 의미한다.

[0081] [PHR 트리거링 조건]

[0082] - prohibitPHR-Timer가 만료되거나 만료되었으며, 현재 활성화 상태이며 역방향이 설정된 서빙 셀 중 아래 조건을 충족시키는 서빙 셀이 존재.

[0083] - PHR이 전송될 시점에 임의의 서빙 셀에 역방향 전송 자원이 할당되어 있거나 PUCCH가 전송되며, 이 서빙 셀에 대한 요구 전송 출력 감소 값 (required power backoff)가 가장 최근에 PHR을 전송한 이 후 dl-PathlossChange 이상 변화하였으며, 이 때 상기 가장 최근에 PHR을 전송한 시점에 해당 서빙 셀에 역방향 전송 자원이 할당되었거나 PUCCH가 전송되었으며, 상기 서빙 셀에 대한 요구 전송 출력 감소 값은 P-MPR에 의해서 제어되는 (혹은 허용되는) 요구 전송 출력 감소 값(required power backoff).

[0084] 상기 P-MPR에 의해서 제어되는 (혹은 허용되는) 요구 전송 출력 감소 값이란, 오로지 SAR 요구 사항만 고려했을 단말이 적용해야 할 전송 출력 감소 값을 의미한다. 상기 P-MPR에 의해서 제어되는 요구 전송 출력 감소 값은, 실제로 적용된 전송 출력 감소 값과 다를 수도 있다. 요컨대 임의의 시점에 MPR, A-MPR 등 인접 채널 간섭 규제를 충족시키기 위해서 적용해야 하는 전송 출력 감소 값이 A dB이고, SAR 요구 사항을 만족하기 위해서 적용해야 하는 전송 출력 감소 값이 B dB라고 할 때, P-MPR에 의해서 제어되는 요구 전송 출력 감소 값은 B dB를 의미한다. 그리고 단말이 실제로 적용하는 전송 출력 감소 값은 상기 A와 B 중 큰 값에 의해서 결정된다.

[0085] 나아가 단말은 825 단계에서 현재 활성화 상태이며 역방향이 설정된 서빙 셀들의 $P_{MAX,c}$ 와 요구 전송 출력을 고려해서 수식 (4)와 같이 서빙 셀 별 PH를 계산한다. 단말은 상기 서빙 셀 별 PH 및 기타 정보를 도 7에 도시한 확장된 PHR MAC CE에 기입한다.

[0087] 그 후, 단말은 830 단계에서, P 비트를 적절한 값으로 설정한다. P 비트는 서빙 셀 별 $P_{MAX,c}$ 계산 시 P-MPR이 주도적인 역할을 하였는지 MPR+A-MPR이 주도적인 역할을 하였는지를 지시하는 1 비트 지시자로, '0' 은 최대 송신 전력이 전력 관리를 위한 P-MPR에 의해 영향을 받지 않은 경우를 나타내며, '1'은 영향을 받는 경우를 나타낸다. 즉 P-MPR이 적용되어서 $P_{MAX,c}$ 가 다른 값이 된다면 P 비트를 1로 설정하고, P-MPR 적용 여부와 무관하게 $P_{MAX,c}$ 값이 동일하다면 P 비트를 0으로 설정한다.

[0088] 마지막으로 단말은, 835 단계에서 MAC PDU를 생성해서 전송한다. 그리고 새로운 역방향 전송 자원이 할당될 때까지 대기한다. 상기 MAC PDU에는 PHR MAC CE가 포함될 수도 있다.

[0089] <제2실시예>

[0090] PHR MAC CE의 종류는 두 가지이다. 일반적인 PHR MAC CE와 확장된 PHR MAC CE가 그것들인데, 전자는 캐리어 집적 등이 도입되기 이전부터 사용된 것이며 후자는 다수의 서빙 셀들에 대한 PH 및 부가적인 정보를 전달할 수 있도록 새롭게 도입된 것이다. 일반적인 PHR MAC CE는 2 비트의 리저브드 비트와 6 비트의 PH 필드로 구성된다. 확장된 PHR MAC CE의 포맷은 도 7에 도시하였다.

[0091] 망은 단말의 성능이나 현재 구성 혹은 망의 상태 등을 고려해서 단말에게 일반적인 PHR MAC CE를 사용하거나 확장된 PHR MAC CE를 사용하도록 지시할 수 있다. 이는 MAC-MainConfig라는 제어 정보에 확장된 PHR MAC CE 사용을 지시하는 정보 (이하 extendedPHR)를 포함시켜 단말에게 전달함으로써 실현된다. PHR MAC CE의 포맷과 캐리어 집적 사용 여부에 따라서 아래와 같이 4가지 다른 경우가 발생할 수 있다.

[0092] (1) 역방향이 설정된 서빙 셀이 하나이며 일반적인 PHR MAC CE 사용

- [0093] (2) 역방향성이 설정된 서빙 셀이 다수이며 일반적인 PHR MAC CE 사용
- [0094] (3) 역방향성이 설정된 서빙 셀이 하나이며 확장된 PHR MAC CE 사용
- [0095] (4) 역방향성이 설정된 서빙 셀이 다수이며 확장된 PHR MAC CE 사용
- [0096] 상기 경우 들 중 두 번째 경우는 특별한 효용은 없는 반면, 일반적인 PHR MAC CE의 PH 필드에 어떤 서빙 셀의 어떤 타입의 PH를 기입해야 하는지를 결정해야 하기 때문에 단말의 구현이 복잡해지는 단점이 있다. 본 발명에서는 상기 두 번째 경우를 배제함으로써 단말의 구현 복잡도를 줄이도록 한다.
- [0097] 확장된 확장된 PHR MAC CE를 사용하도록 설정된 단말이 PUCCH와 PUSCH의 동시 전송을 지원하지 않는 경우 PHR MAC CE의 Type 2 PH 필드에 의미 없는 정보를 수납해야 한다. 본 발명에서는 오버 헤드를 줄이기 위해서 단말이 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하도록 설정된 경우에는 Type 2 PH 필드가 있는 확장된 PHR MAC CE 포맷을 사용하되, PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 허용되지 않은 경우에는 Type 2 PH 필드가 없는 확장된 PHR MAC CE 포맷을 사용하도록 한다.
- [0098] 진술한 바와 같이 망은 단말의 성능이나 현재 구성 혹은 망의 상태 등을 고려해서 단말에게 일반적인 PHR MAC CE를 사용하거나 확장된 PHR MAC CE를 사용하도록 지시할 수 있다. 다시 말해서 현재 사용 중인 PHR MAC CE의 포맷을 변경할 수 있다. 특히 PHR MAC CE의 포맷이 일반적인 포맷에서 확장된 포맷으로 변경되는 경우에는, 새로운 포맷의 PHR MAC CE를 가능한 신속하게 전송하는 것이 필요하다. 본 발명에서는 이러한 경우 새로운 포맷으로 PHR을 트리거함으로써 상기 필요성을 충족시킨다.
- [0099] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 방법의 순서도이다.
- [0100] 먼저 단말은 905 단계에서 기지국으로부터 MAC-MainConfig라는 제어 정보를 수신한다. 상기 제어 정보는 소정의 RRC 제어 메시지, 예를 들어 RRC CONNECTION SETUP 메시지나 RRC CONNECTION RECONFIGURATION 메시지 등을 통해서 단말에게 전달된다. 상기 제어 정보에는 MAC 계층의 기능과 관련된 설정 정보들이 포함되며, 예를 들어 PHR 설정과 관련된 정보인 phr-Config 같은 정보나 extendedPHR 같은 정보가 포함될 수 있다.
- [0101] 그 후, 단말은 910 단계로 진행하여 상기 MAC-MainConfig 정보에 extendedPHR 정보가 포함되어 있는지 판단하여 (혹은 905 단계에서 수신한 제어 메시지에 extendedPHR 정보가 포함되어 있는지 판단) 포함되어 있다면 915 단계로, 포함되어 있지 않다면 935 단계로 진행한다. 상기 정보가 단말에게 확장된 PHR MAC CE 포맷을 사용할 것을 지시하는 지시자로 포함되어 있다면 확장된 PHR MAC CE를 사용하라는 것이고, 포함되어 있지 않다면 일반적인 PHR MAC CE를 사용하라는 것이다.
- [0102] 915 단계에서 단말은 PHR MAC CE 포맷의 변화 여부를 판단하기 위해서, 가장 최근에 수신한 MAC-MainConfig에 (혹은 가장 최근에 수신한 소정의 제어 메시지(예를 들어, RRC CONNECTION SETUP 메시지 혹은 RRC CONNECTION RECONFIGURATION 메시지)에 extendedPHR이 포함되어 있는지 여부를 판단한다. 단말이 포함되어 있다고 판단하는 경우, 930 단계로 진행하고, 그렇지 않다고 판단하는 경우, 920 단계로 진행한다. 가장 최근에 수신한 MAC-MainConfig 정보에 extendedPHR이 포함되어 있지 않았다는 것은 일반적인 PHR MAC CE를 사용하도록 설정되어 있었다는 것을 의미한다.
- [0103] 단말이 920 단계로 진행하였다는 것은 PHR MAC CE의 포맷이 일반적인 포맷에서 확장된 포맷으로 변경되었음을 의미한다. 단말은 920단계에서 PHR을 트리거하고, 최초 전송을 위한 역방향 전송 자원이 가용해지면 확장된 포맷의 PHR MAC CE를 생성한다. 이 때 단말은 PUSCH와 PUCCH 동시 전송 설정 여부에 따라 Type 2 PH의 포함 여부를 결정한다. 단말은 PUSCH와 PUCCH의 동시 전송이 설정되어 있다면 상기 확장된 PHR MAC CE에 타입 2 PH를 포함시키고, 그렇지 않다면 포함시키지 않는다. 단말은 925 단계로 진행해서 확장된 PHR MAC CE를 전송하고 과정을 종료한다. 상기 PHR MAC CE를 생성하는 과정은 도 8의 825단계와 동일하다.
- [0104] 단말이 935 단계로 진행한 경우, 단말은 역방향성이 설정된 서빙 셀이 다수 설정되어 있는지 판단하여 역방향성이 설정된 서빙 셀이 다수 설정되어 있다고 판단하는 경우 940단계로 진행하고, 그렇지 않다고 판단하는 경우 945 단계로 진행한다. 다수의 서빙 셀은 MAC-MainConfig 정보가 수납된 RRC 제어 메시지의 정보에 의해서 혹은 상기 RRC 제어 메시지를 수신하기 이 전에 이미 설정되어 있을 수 있다.
- [0105] 단말이 940 단계로 진행하였다는 것은 역방향성이 설정된 서빙 셀이 다수 설정되었음에도 불구하고 일반적인 PHR MAC CE를 사용하도록 명령 받았다는 것을 의미한다. 따라서, 단말은 940 단계에서 예기치 못한 오류가 발생한 것으로 판단하고 상기 정보를 무시하고, 일반적인 PHR MAC CE 포맷을 계속 사용한다. 단말은 그러나 상기 잘못

된 정보가 수납된 RRC 제어 메시지의 나머지 제어 정보들은 무시하지 않고 지시 받은 내용을 실행한다.

- [0106] 단말은 945 단계에서, PHR MAC CE 포맷의 변화 여부를 판단하기 위해서, 가장 최근에 수신한 MAC-MainConfig에 extendedPHR이 포함되어 있는지 여부를 판단하여, 포함되어 있다면 955 단계로 진행하고, 포함되어 있지 않다면 950 단계로 진행한다.
- [0107] 단말이 950 단계로 진행하였다는 것은 PHR MAC CE 포맷에 변화가 없다는 것을 의미하므로 단말은 950단계에서 제어 메시지에서 지시한 바에 따라서 일상적인 설정 동작을 수행하고 과정을 종료한다.
- [0108] 단말이 955 단계로 진행하였다는 것은 PHR MAC CE 포맷이 확장된 포맷에서 일반적인 포맷으로 변화하였다는 것을 의미한다. 따라서 단말은 955단계에서 PHR을 트리거하고, 최초 전송을 위한 역방향 전송 자원이 가용해지면 일반적인 포맷의 PHR MAC CE를 생성한다. 이 때 단말은 PUSCH와 PUCCH 동시 전송이 설정되어 있다면 Type 2 PH와 Type 1 PH 중 Type 1 PH을 PH 필드에 기입한다. PUSCH와 PUCCH 동시 전송이 설정되어 있지 않다면 Type 2 PH은 고려의 대상이 아니므로 상기 선택 동작이 필요하지 않다. 단말은 상기 일반적인 포맷의 PHR MAC CE의 PH 필드에 프라이머리 서빙 셀의 타입 1 PH을 계산해서 기입한다. 그 후, 단말은 960 단계로 진행해서 상기 PHR MAC CE를 기지국으로 전송하고 과정을 종료한다.
- [0109] 참고로 타입 1 PH은 PUSCH 전송 출력이 고려되어서 결정되는 PH이고, 타입 2 PH은 PUSCH 전송 출력과 PUCCH 전송 출력들이 모두 고려되어서 결정되는 PH이다.
- [0110] <제3실시예>
- [0111] P 비트는 PH 바이트(PH필드가 있는 바이트)의 첫 번째 비트이다. 본 발명의 제3실시예에서는 단말이 현재 사용하는 PHR MAC CE의 포맷에 따라서 상기 첫 번째 비트를 설정하는 방법을 제시한다. 단말은 현재 사용하는 PHR MAC CE의 포맷이 일반적인 포맷이라면, P 비트를 1로 설정해야 하는 조건이 만족되더라도 상기 PH 바이트의 첫 번째 비트를 0으로 설정한다. 상기 일반적인 포맷의 PHR을 수신하는 기지국이 이전 버전의 기지국이라면 상기 PH 바이트의 첫 번째 비트가 0으로 설정될 것으로 기대하므로 상기 비트를 1로 설정할 경우 기지국에서 오동작이 발생할 수 있기 때문이다. 반면 PHR MAC CE의 포맷이 확장된 포맷이라면, 상기 포맷을 결정한 기지국은 P 비트를 이해할 수 있는 버전의 기지국임을 의미하므로 P 비트를 정상적으로 설정한다.
- [0112] 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 가용 송신 전력 보고 방법의 순서도이다.
- [0113] 먼저 단말은 1005 단계에서 새로운 역방향 전송을 위한 역방향 전송 자원을 할당 받는 경우, 1010 단계로 진행해서 PHR 트리거 여부를 판단한다. 1010 단계의 단말 동작은 820 단계의 단말 동작과 동일하다.
- [0114] 1010 단계에서 단말이 PHR이 트리거되지 않았다고 판단하는 경우, 단말은 일상적인 후속 동작을 수행하면서 새로운 역방향 전송 자원이 할당될 때까지 대기한다. 1010 단계에서 단말이 PHR이 트리거되었다고 판단하는 경우, 단말은 1015 단계로 진행한다.
- [0115] 그 후, 단말은 1015 단계에서 PH를 혹은 $P_{\text{MAX},c}$ 를 계산할 때 P-MPR과 관련된 전송 출력 감소를 적용했는지 여부를 판단한다. 보다 상세하게 설명하면, 최대 송신 전력이 전력 관리를 위한 P-MPR에 의해 영향을 받았는지 여부를 나타낸다. 요컨대 만약 전력 관리를 위한 P-MPR에 의해서 $P_{\text{MAX},c}$ 가 다른 값이 되었는지 여부를 판단한다. 단말이 1015단계에서 영향을 받지 않았다고 판단하는 경우, 1025 단계로 진행하고, 영향을 받았다고 판단하는 경우, 1020 단계로 진행한다.
- [0116] 1020 단계에서 단말은 현재 확장된 PHR MAC CE 포맷을 사용하는지 여부를 판단한다. 또는 가장 최근에 수신한 MAC-MainConfig에 extendedPHR이 포함되어 있었는지 여부를 판단하여 그렇다면 1030 단계로, 그렇지 않다면 1025 단계로 진행한다. 단말은 1030 단계에서 P 비트에 해당하는 PH 바이트의 첫 번째 비트를 1로 설정하고 PHR MAC CE를 전송한다. 단말은 1025 단계에서는 PH 바이트의 첫 번째 비트를 0으로 설정하고 PHR MAC CE를 전송한다.
- [0117] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 내부 구성을 나타내는 블럭도이다.
- [0118] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 단말은 송수신부(1105), 제어부(1110), 다중화 및 역다중화부(1120), 제어 메시지 처리부(1135) 및 각종 상위 계층 처리부(1125, 1130)를 포함한다.
- [0119] 상기 송수신부(1105)는 서빙 셀의 순방향 채널로 데이터 및 소정의 제어 신호를 수신하고 역방향 채널로 데이터 및 소정의 제어 신호를 전송한다. 다수의 서빙 셀이 설정된 경우, 송수신부(1105)는 상기 다수의 서빙 셀을 통

한 데이터 송수신 및 제어 신호 송수신을 수행한다.

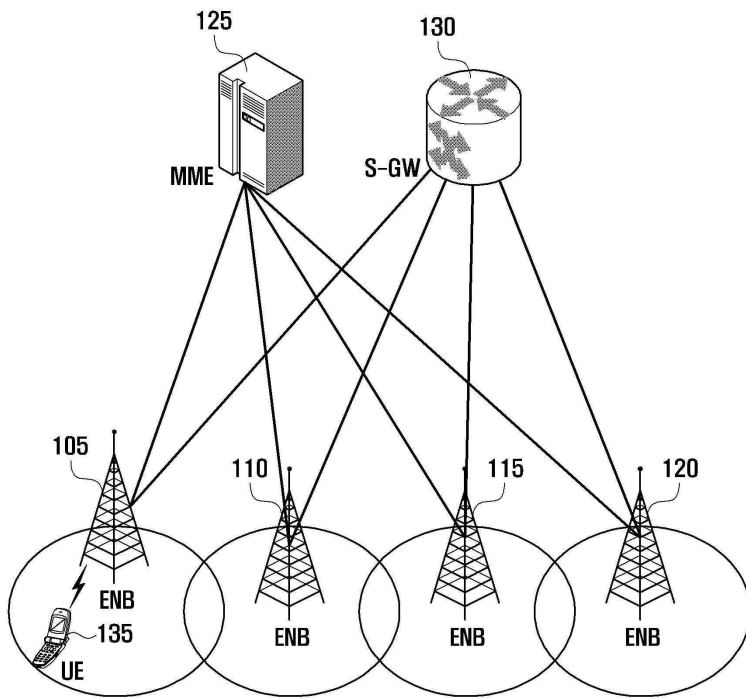
- [0120] 다중화 및 역다중화부(1120)는 상위 계층 처리부(1125, 1130)나 제어 메시지 처리부(1135)에서 발생한 데이터를 다중화하거나 송수신부에서 수신된 데이터를 역다중화해서 적절한 상위 계층 처리부(1125, 1130)나 제어 메시지 처리부(1135)로 전달하는 역할을 한다.
- [0121] 제어 메시지 처리부(1135)는 기지국으로부터 수신된 제어 메시지를 처리해서 필요한 동작을 취한다. 즉, 제어 메시지 처리부(1135)는 소정의 RRC 제어 메시지에 수납된 MAC-MainConfig 등의 제어 정보를 참조해서 PHR 기능을 설정하는 등의 동작을 담당한다.
- [0122] 상위 계층 처리부는 서비스 별로 구성될 수 있으며, FTP(File Transfer Protocol)나 VoIP(Voice over Internet Protocol) 등과 같은 사용자 서비스에서 발생하는 데이터를 처리해서 다중화 및 역다중화부(1120)로 전달하거나 상기 다중화 및 역다중화부(1120)로부터 전달된 데이터를 처리해서 상위 계층의 서비스 어플리케이션으로 전달한다.
- [0123] 제어부(1110)는 송수신부(1105)를 통해 수신된 스케줄링 명령, 예를 들어 역방향 그랜트들을 확인하여 적절한 시점에 적절한 전송 자원으로 역방향 전송이 수행되도록 송수신부(1105)와 다중화 및 역다중화부(1120)를 제어한다. 제어부(1110)는 서빙 셀 별 역방향 전송 출력을 산출하고, PHR 트리거 여부를 판단하고 P 비트 설정 여부를 판단한다.
- [0124] 상기에서는 제어부(1110)와 다중화 및 역다중화부(1120), 제어 메시지 처리부(1135) 및 각 종 상위 계층 처리부(1125, 1130)가 별도의 블록으로 구성되고, 각 블록이 상이한 기능을 수행하는 것으로 기술하였지만, 이는 기술상의 편의를 위한 것일 뿐, 반드시 이와 같이 각 기능이 구분되어지는 것은 아니다. 예를 들어, 다중화 및 역다중화부(1120), 제어 메시지 처리부(1135) 및 각 종 상위 계층 처리부(1125, 1130)가 수행하는 특정 기능을 제어부(1110) 자체가 수행할 수도 있음에 유의해야 한다.
- [0125] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

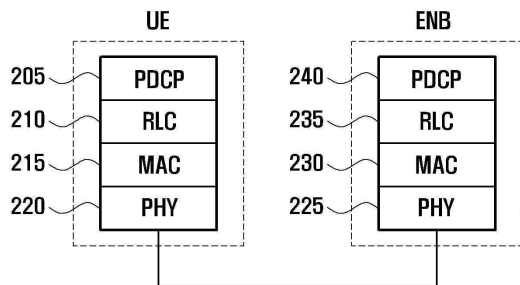
- [0126] 1105: 송수신부
- 1110: 제어부
- 1120: 다중화 및 역다중화부
- 1125, 1130: 상위 계층 처리부
- 1135: 제어 메시지 처리부

도면

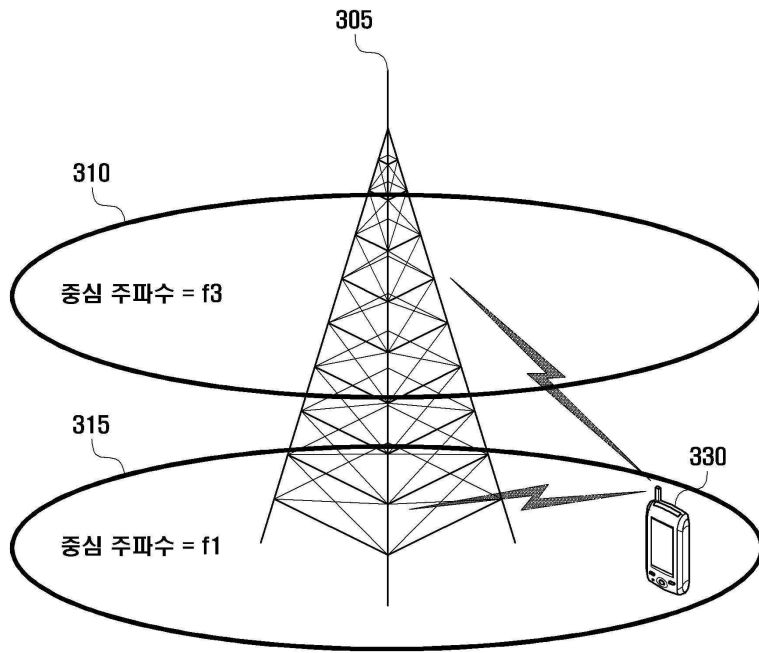
도면1



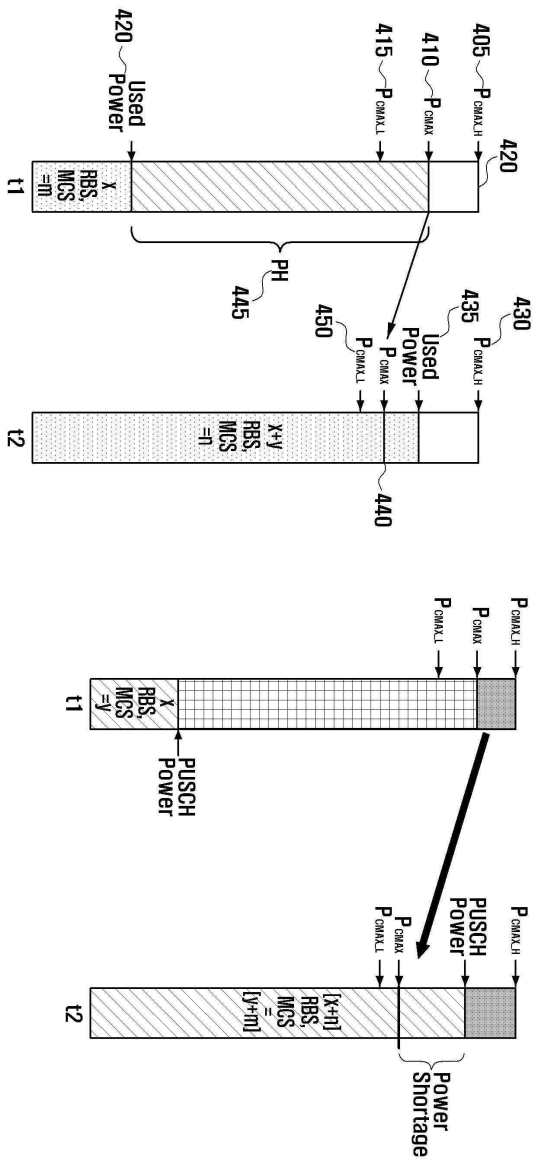
도면2



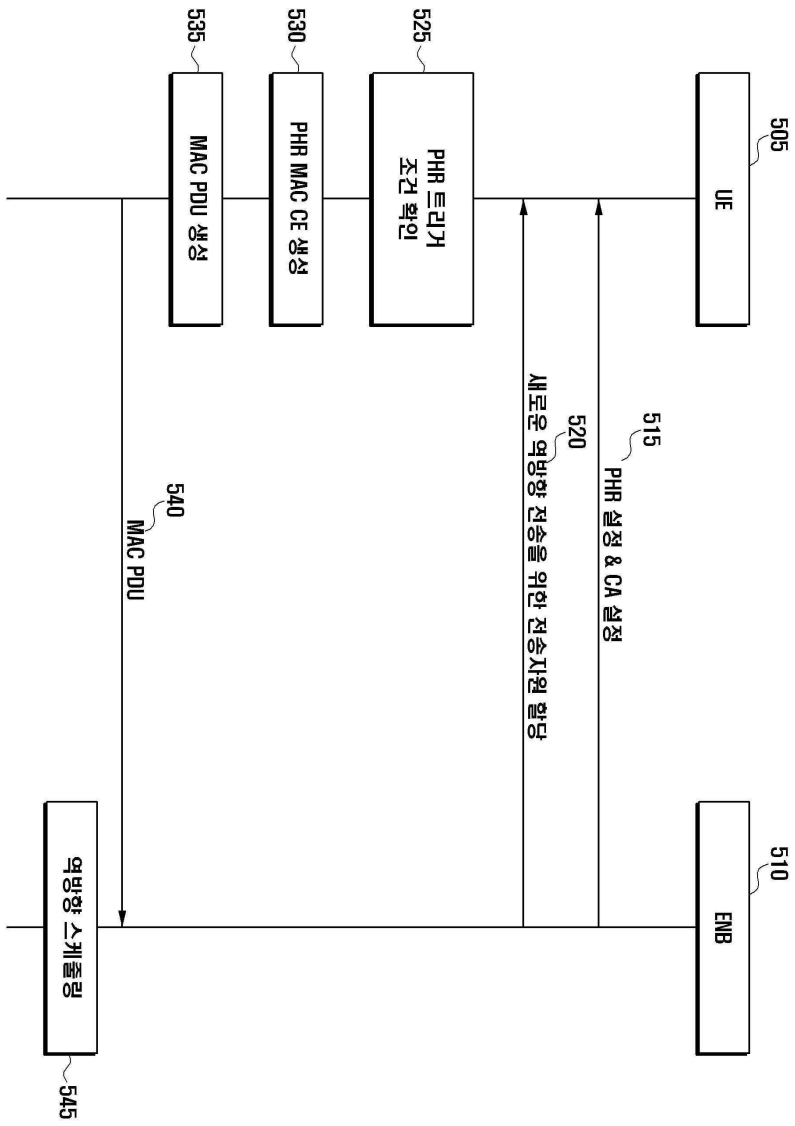
도면3



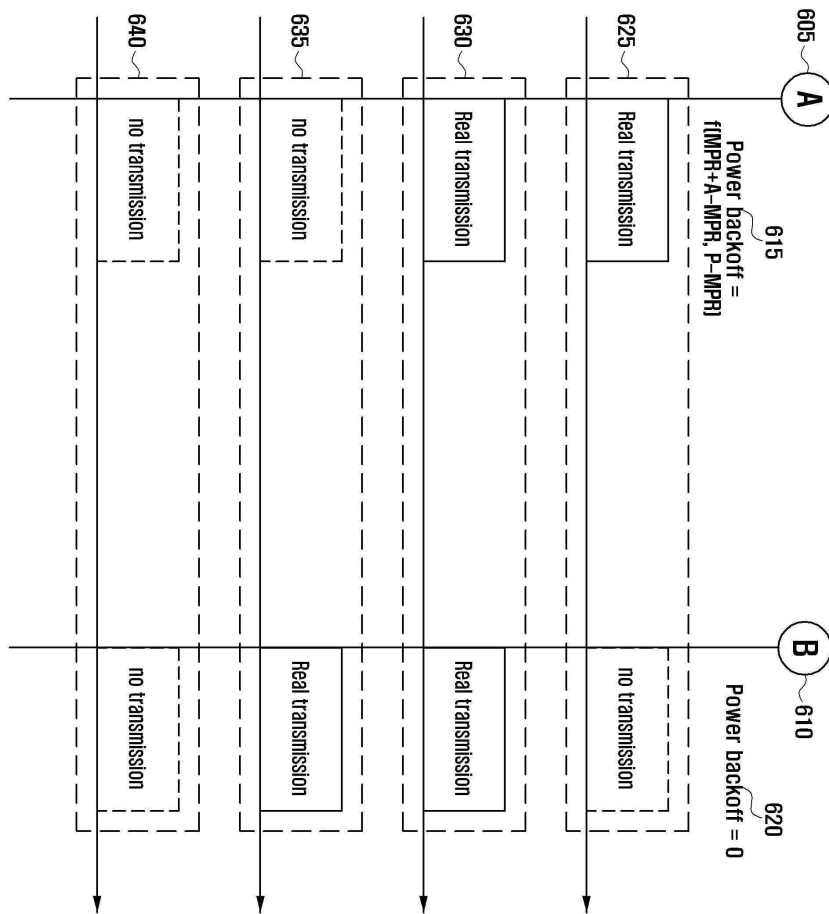
도면4



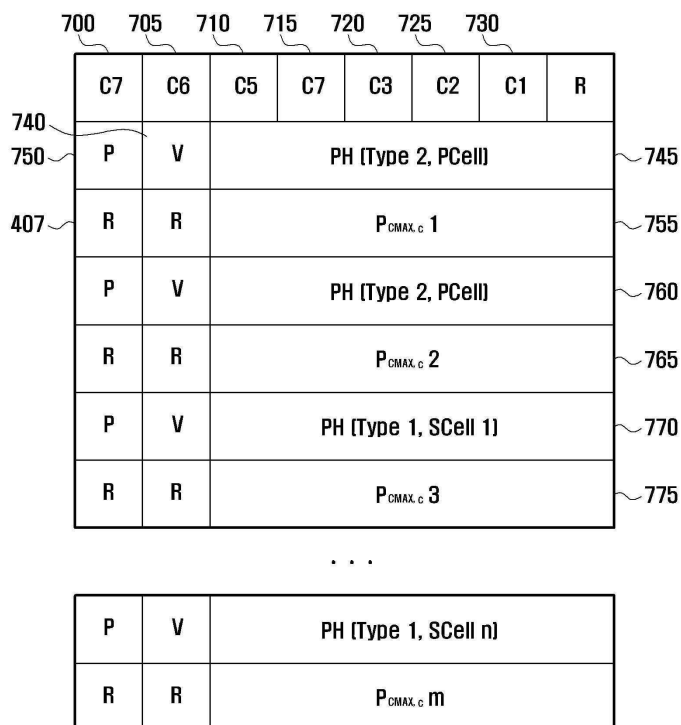
도면5



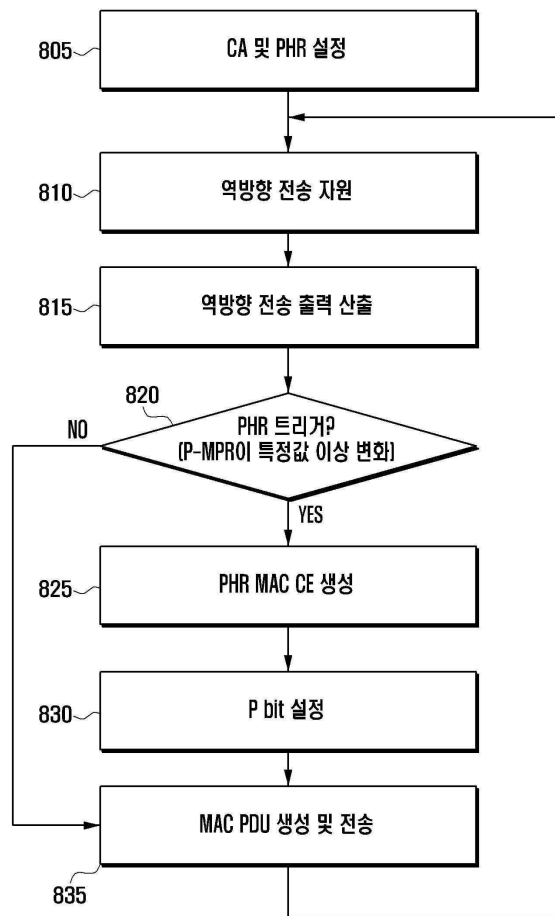
도면6



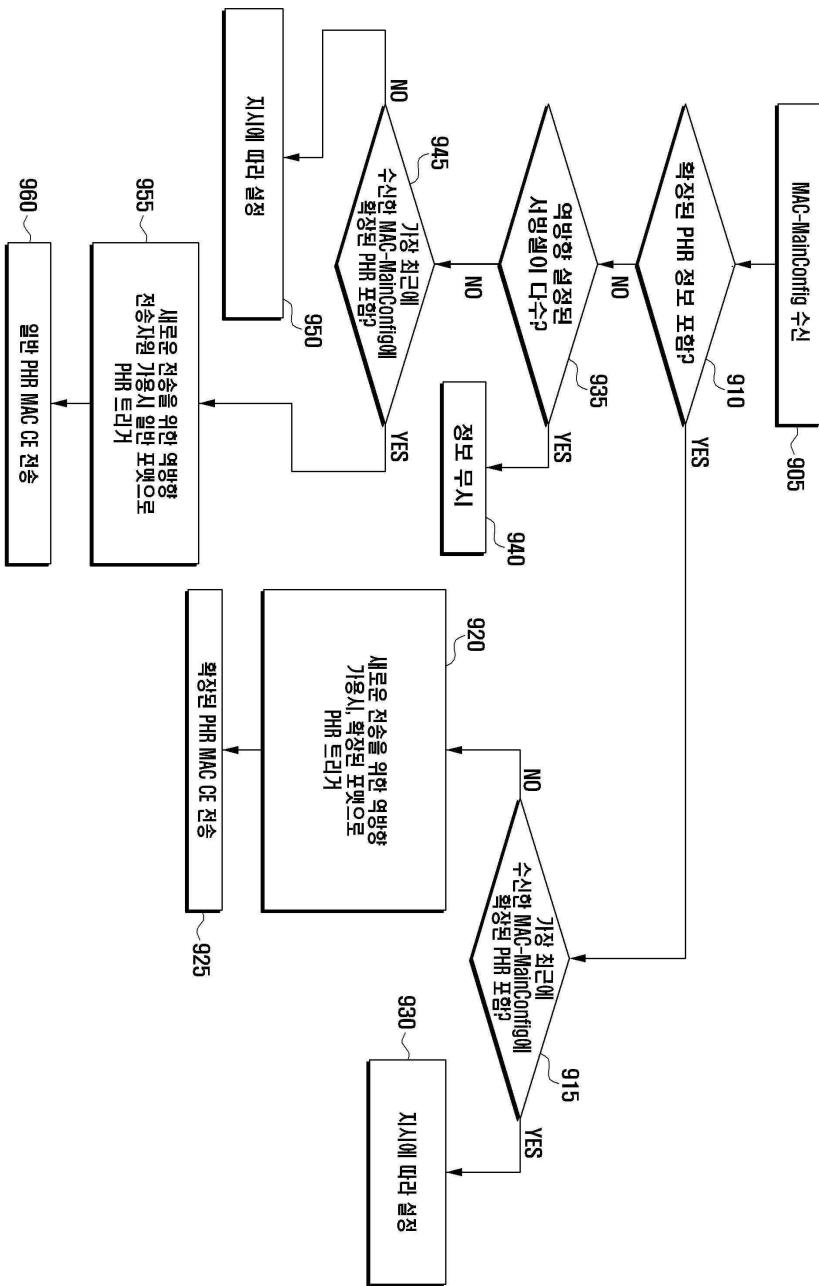
도면7



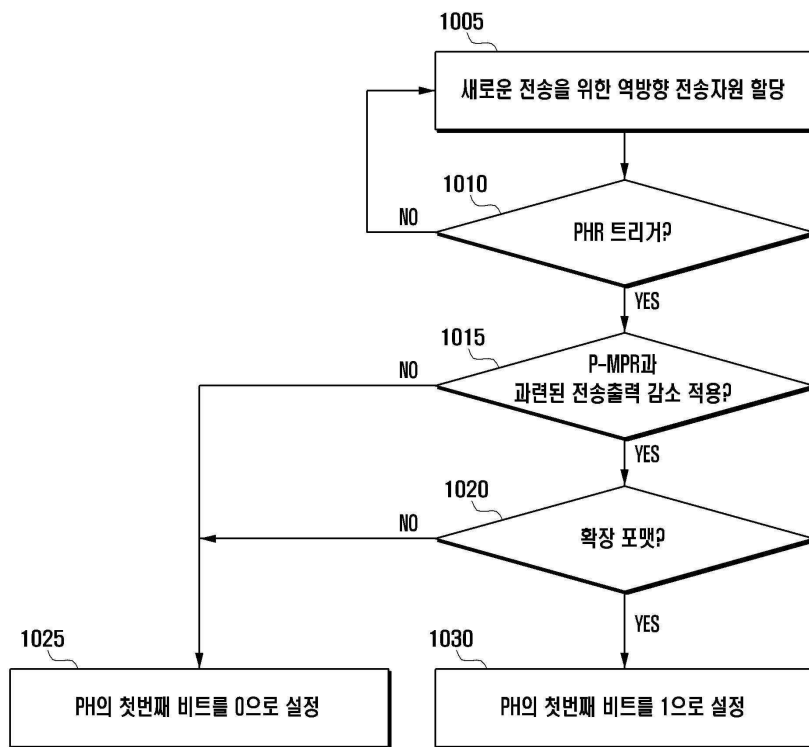
도면8



도면9



도면10



도면11

