



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월26일
(11) 등록번호 10-1129206
(24) 등록일자 2012년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/26 (2009.01) H04W 52/08 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01) H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7004900(분할)
(22) 출원일자(국제) 2007년01월05일
심사청구일자 2011년02월28일
(85) 번역문제출일자 2011년02월28일
(65) 공개번호 10-2011-0038162
(43) 공개일자 2011년04월13일
(62) 원출원 특허 10-2008-7019228
원출원일자(국제) 2007년01월05일
심사청구일자 2008년08월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/060194
(87) 국제공개번호 WO 2007/112142
국제공개일자 2007년10월04일
(30) 우선권주장 60/756,981 2006년01월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌 US06185432 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
보란 모하마드 제이
미국 92131 캘리포니아주 샌디에고 스크립스 비스타 웨이 9980 넘버102
칸데카 아모드
미국 92122 캘리포니아주 샌디에고 리전츠 로드 8465 넘버339
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 8 항

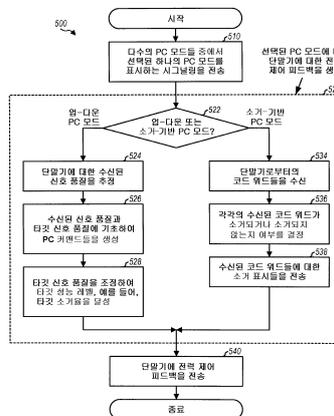
심사관 : 유선중

(54) 발명의 명칭 전력 제어 커맨드들 및 소거 표시들을 이용한 전력 제어 및 핸드오프

(57) 요약

전력 제어 및 핸드오프를 수행하는 기술들을 설명한다. 일 양태에서, 전력 제어 (PC) 는 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드와 같은 다수의 PC 모드들로 지원된다. 사용을 위해 하나의 PC 모드를 선택할 수도 있다. 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송할 수도 있다. 만약 업-다운 PC 모드가 선택되면, 기지국은 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하여 그 단말기를 지시하는 PC 명령들을 전송하여 자신의 송신 전력을 제어한다. 만약 소거-기반 PC 모드가 선택되면, 기지국은 그 단말기로부터 수신된 코드워드가 소거되는지 비-소거되는지 여부를 나타내는 소거 표시들을 전송한다. 양 PC 모드들의 경우, 단말기는 전력 제어 피드백 (예를 들어, PC 명령들 및/또는 소거 표시들) 에 기초하여 자신의 송신 전력을 조정하여 타깃 레벨의 성능 (예를 들어, 코드워드들에 대한 타깃 소거율) 을 달성한다. 또한, 소거 표시들은 핸드오프를 위해 사용될 수도 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 전력 제어 (PC) 모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송하고, 상기 선택된 PC 모드에 따라 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하며, 상기 단말기로 상기 전력 제어 피드백을 전송하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서로서, 상기 전력 제어 피드백은 상기 단말기의 송신 전력을 조정하는데 이용되는, 상기 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하고,

상기 다수의 PC 모드들은 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하고, 상기 수신된 신호 품질 및 타깃 신호 품질에 기초하여 PC 커맨드들을 생성하며, 타깃 성능 레벨에 기초하여 상기 타깃 신호 품질을 조정하도록 구성되며, 상기 전력 제어 피드백은 상기 PC 커맨드들을 포함하고,

상기 타깃 성능 레벨은 타깃 소거율이며, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 단말기로부터 코드워드들을 수신하고, 각각의 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 결정하며, 상기 타깃 신호 품질을 조정하여 상기 타깃 소거율을 달성하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 단말기로부터 코드워드들을 수신하고, 각각의 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 결정하며, 상기 수신된 코드워드들에 대한 소거 표시들을 전송하도록 구성되며, 상기 전력 제어 피드백은 상기 소거 표시들을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 단말기의 상기 송신 전력을 조정하는데 사용되는 업 스텝, 다운 스텝, 또는 상기 업 스텝과 상기 다운 스텝 모두를 전송하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 소거 임계치에 기초하여 각각의 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 결정하고, 타깃 성능 레벨에 기초하여 상기 소거 임계치를 조정하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 타깃 성능 레벨은 상기 수신된 코드워드들에 대한 타깃 조건부 에러율, 타깃 에러율, 또는 타깃 오경보율 (target false alarm rate) 인, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 장치.

청구항 9

다수의 전력 제어 (PC) 모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송하는 단계;

상기 선택된 PC 모드에 따라 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하는 단계; 및

상기 단말기에 상기 전력 제어 피드백을 전송하는 단계로서, 상기 전력 제어 피드백은 상기 단말기의 송신 전력을 조정하는데 사용되는, 상기 전력 제어 피드백을 전송하는 단계를 포함하고,

상기 다수의 PC 모드들은 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 포함하고,

상기 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하는 단계는,

상기 단말기로부터 코드워드들을 수신하는 단계,

각각의 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 결정하는 단계, 및

상기 수신된 코드워드들에 대해 소거 표시들을 전송하는 단계를 포함하고,

상기 전력 제어 피드백은 상기 소거 표시들을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

다수의 전력 제어 (PC) 모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송하는 수단;

상기 선택된 PC 모드에 따라 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하는 수단; 및

상기 단말기에 상기 전력 제어 피드백을 전송하는 수단을 포함하고,

상기 전력 제어 피드백은 상기 단말기의 송신 전력을 조정하는데 사용되고,

상기 다수의 PC 모드들은 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 포함하고,

상기 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하는 수단은,

상기 단말기로부터 코드워드들을 수신하는 수단,

각각의 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 결정하는 수단, 및

상기 수신된 코드워드들에 대해 소거 표시들을 전송하는 수단을 포함하며,

상기 전력 제어 피드백은 상기 소거 표시들을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 명령들을 저장하는 프로세서 판독가능 매체로서,

상기 명령들은,

다수의 전력 제어 (PC) 모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송하고;

상기 선택된 PC 모드에 따라 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하며;

상기 단말기에 상기 단말기의 송신 전력을 조정하는데 사용되는 상기 전력 제어 피드백을 전송하도록 동작 가능하고,

상기 다수의 PC 모드들은 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 포함하고,

상기 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하는 것은,

상기 단말기로부터 코드워드들을 수신하고,

각각의 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 결정하고,

상기 수신된 코드워드들에 대해 소거 표시들을 전송하는 것을 포함하고,

상기 전력 제어 피드백은 상기 소거 표시들을 포함하는,

무선 통신 시스템에서의 전력 제어를 위한 명령들을 저장하는 프로세서 판독가능 매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원서는 2006년 01월 05일자 출원되고, 발명의 명칭이 "METHOD OF CONTROL WITH UP/DOWN COMMANDS AND ERASURE INDICATIONS" 인 미국 가출원 제 60/756,981 호에 대해 우선권의 이익을 주장하며, 그 양수인에게 양도되고, 참조로서 본 명세서에 통합된다.

[0002] 본 개시물은 일반적으로 통신과 관련한 것으로, 더 구체적으로는 무선 통신 시스템의 전력 제어 및 핸드오프를 수행하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 다중-접속 통신 시스템은 이용 가능한 시스템 자원들, 예를 들어, 대역폭 및 송신 전력을 공유함으로써 다수의 무선 단말기들을 통신을 지원할 수 있다. 각 단말기는 순방향 링크 및 역방향 링크의 송신을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신할 수도 있다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국들에서 단말기들로의 통신 링크와 관련되고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말기들에서 기지국로의 통신 링크와 관련된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 다수의 단말기들은 동시에 순방향 링크를 통해 데이터를 수신하고/수신하거나 역방향 링크로 데이터를 송신할 수도 있다. 이것은 시간 도메인, 주파수 도메인 및/또는 코드 도메인에서 서로 직교되는 각 링크를 통해 송신들을 멀티플렉싱함으로써 달성될 수도 있다. 역방향 링크에서, 완전한 직교성은, 달성된다면, 수신 기지국에서 다른 단말기들로부터의 송신들과 간섭하지 않는 각 단말기로부터의 송신으로 귀결된다. 그러나, 다른 단말기들로부터의 송신들 간의 완전한 직교성은 종종 채널 조건, 수신기 불완전성 등에 의해 실현되지 않는다. 직교성의 손실은 동일 기지국과의 통신하는 다른 단말기들에 일부 간섭을 야기하는 각 단말기로 귀결된다. 또한, 상이한 기지국들과 통신하는 단말기들로부터의 송신들은 통상 서로 직교하지 않는다. 따라서, 각 단말기는 또한 인접한 기지국들과 통신하는 다른 단말기들에 간섭을 야기할 수도 있다. 시스템의 모든 다른 단말기들로부터의 간섭에 의해 각 단말기의 성능이 열화된다.

[0005] 따라서, 단말기들의 송신 전력을 제어하여 간섭을 감소시키고 모든 단말기들에 대해 양호한 성능을 달성하는 기술에 대한 방법의 필요성이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서에서는 전력 제어 및 핸드오프를 효율적으로 수행하는 기술을 설명한다. 일 양태에서, 전력 제어

(PC) 는 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드와 같은 다수의 PC 모드들로 지원된다. 하나의 PC 모드는 예를 들어, 원하는 성능에 기초하여 사용을 위해 선택될 수도 있다. 시그널링 (예를 들어, PC 모드 비트) 은 전송되어 선택된 PC 모드를 나타낼 수도 있다. 만약 업-다운 PC 모드가 선택된다면, 기지국은 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하고 그 단말기를 지시하는 PC 커맨드들을 전송하여 그 단말기의 송신 전력을 조정한다. 만약 소거-기반 PC 모드가 선택된다면, 그 기지국은 그 단말기로부터 수신된 코드워드들 (codewords) 을 검출하고 이들 코드워드들이 소거되는지 또는 소거되지 않는지 여부를 나타내는 소거 표시들을 전송한다. 이들 PC 모드들 양자의 경우, 그 단말기는 전력 제어 피드백 (예를 들어, PC 커맨드들 및/또는 소거 표시들) 에 기초하여 그 단말기의 송신 전력을 조정하여 타깃 레벨의 성능 (예를 들어, 그 단말기에 의해 전송된 코드워드들에 대한 타깃 소거율) 을 달성한다.

[0007] 다른 양태에서, 전력 제어는 PC 커맨드들에 기초하여 달성되고, 핸드오프는 소거 표시들에 기초하여 달성된다. 단말기는 역방향 링크를 통해 코드워드들을 송신한다. 적어도 하나의 기지국의 제 1 세트는 예를 들어, 그 단말기로부터 수신된 코드워드들에 기초하여 그 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하고, 수신된 신호 품질에 기초하여 PC 커맨드들을 생성한다. 적어도 하나의 기지국의 제 2 세트는 그 단말기로부터 수신된 코드워드들에 대한 소거 표시들을 생성한다. 제 1 세트는 서빙 기지국만을 포함할 수도 있다. 제 2 세트는 그 서빙 기지국 및 가능한 다른 기지국들을 포함할 수도 있다. 단말기는 기지국(들) 의 제 1 세트로부터 수신된 PC 커맨드들에 기초하여 그 단말기의 송신 전력을 조정한다.

[0008] 단말기는 제 2 세트 내의 각 기지국에 대해 소거율을 결정하고, 최저 소거율을 갖는 기지국을 선택하며, 그 선택된 기지국으로 핸드오프를 수행할 수도 있다.

[0009] 이하에서는 본 발명의 다양한 양태들 및 특징들을 상세히 설명한다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1 은 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- 도 2 는 다수의 PC 모드들을 지원하는 전력 제어 메커니즘을 도시한다.
- 도 3 은 업-다운 PC 모드에 대한 전력 제어 메커니즘을 도시한다.
- 도 4 는 소거-기반 PC 모드에 대한 전력 제어 메커니즘을 도시한다.
- 도 5 는 단말기의 전력 제어를 위해 기지국에 의해 수행되는 프로세스를 나타낸다.
- 도 6 은 단말기의 전력 제어를 위해 기지국에서의 장치를 도시한다.
- 도 7 은 전력 제어를 위해 단말기에 의해 수행되는 프로세스를 나타낸다.
- 도 8 은 전력 제어를 위해 단말기에서의 장치를 도시한다.
- 도 9 는 전력 제어 및 핸드오프를 수행하는 프로세스를 나타낸다.
- 도 10 은 전력 제어 및 핸드오프를 수행하는 장치를 도시한다.
- 도 11 은 단말기 및 2 개의 기지국들의 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 도 1 은 다수의 기지국들 (110) 을 갖는 통신 시스템 (100) 을 도시한다. 기지국은 단말기들과 통신하는 지국 (station) 이다. 또한, 기지국은 액세스 포인, 노드 B, 및/또는 어떤 다른 네트워크 엔티티로 불릴 수도 있고, 액세스 포인, 노드 B, 및/또는 어떤 다른 네트워크 엔티티의 기능성의 일부 또는 전부를 포함할 수도 있다. 각 기지국은 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공한다. "셀" 이란 용어는 그 용어가 사용되는 문맥에 따라 기지국 및/또는 기지국의 커버리지 영역을 언급할 수 있다. 시스템 용량을 개선하기 위하여, 기지국 커버리지 영역은 다수의 (예를 들어, 3 개의) 더 작은 영역들로 분할될 수도 있다. 더 작은 영역 각각은 개별 기지국 송수신기 서브시스템 (BTS: Base Transceiver Subsystem) 에 의해 서빙될 수도 있다. "섹터" 란 용어는 그 용어가 사용되는 문맥에 따라 BTS 및/또는 BTS 의 커버리지 영역을 언급할 수 있다. 섹터화된 셀의 경우, 그 셀의 모든 섹터들에 대한 BTS 들은 통상 그 셀에 대한 기지국 내에 병치 (co-located) 된다.

- [0012] 단말기들은 시스템 전반에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각 단말기는 고정되거나 이동될 수도 있다. 단순함을 위해, 도 1 은 오직 하나의 단말기 (120) 를 도시한다. 또한, 단말기는 액세스 단말기 (AT), 이동국 (MS), 사용자 장치 (UE), 및/또는 어떤 다른 엔티티로 불릴 수도 있고, 액세스 단말기 (AT), 이동국 (MS), 사용자 장치 (UE), 및/또는 어떤 다른 엔티티의 기능성의 일부 또는 전부를 포함할 수도 있다. 단말기는 무선 디바이스, 휴대폰, 개인 휴대용 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스 등일 수도 있다. 단말기는 어느 주어진 순간에 순방향 링크 및/또는 역방향 링크를 통해 0 개, 1 개, 또는 다수의 기지국들과 통신할 수도 있다.
- [0013] 중앙 집중형 구조 (centralized architecture) 의 경우, 시스템 제어기 (130) 는 기지국들 (110) 에 연결되고 그 기지국들에 대한 코디네이션 및 제어를 제공한다. 시스템 제어기 (130) 는 단일 네트워크 엔티티나 네트워크 엔티티들의 집합일 수도 있다. 분산형 구조 (distributed architecture) 의 경우, 기지국들은 필요에 따라 서로 통신할 수도 있다.
- [0014] 본 명세서에 설명되는 전력 제어 및 핸드오프 기술은 코드분할 다중 액세스 (CDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템들 및 다양한 무선 기술들에 사용될 수도 있다. OFDMA 는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 이용하고, SC-FDMA 는 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 이용한다. OFDM 및 SC-FDM 은 주파수 밴드 (예를 들어, 시스템 대역폭) 를 톤, 빈 등이라고도 불리는 다수의 직교 서브캐리어들로 분할한다. 각 서브캐리어는 데이터를 갖고 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 시스템들은 OFDM 에 의해 주파수 도메인으로 및 SC-FDM 에 의해 시간 도메인으로 전송된다. 또한, 그 기술은 다수의 무선 기술들 (예를 들어, CDMA 및 OFDMA) 을 이용하는 무선 통신 시스템들에 사용될 수도 있다.
- [0015] 또한, 본 명세서에 서술되는 기술들은 섹터화된 셀들을 갖는 시스템들뿐만 아니라 섹터화되지 않은 셀들을 갖는 시스템들에 사용될 수도 있다. 명료함을 위해, 이하에서는 섹터화된 셀들을 갖는 시스템에 대한 기술들을 설명한다. 다음의 설명에서는, "기지국" 및 "섹터" 라는 용어들은 상호 호환 가능하게 사용되고, 또한 "단말기" 및 "사용자" 라는 용어들도 상호 호환 가능하게 사용된다.
- [0016] 단말기 (120) 는 역방향 링크를 통해 데이터, 시그널링, 파일럿 및/또는 다른 콘텐츠를 송신할 수도 있다. 역방향 링크를 통한 송신은 시스템 설계에 따라 다양한 방식으로 지원될 수도 있다. 일 설계에서, 활성화 세트는 그 단말기에 대해 유지되고 역방향 링크를 통해 단말기를 서빙할 수도 있는 하나 이상의 섹터들을 포함한다. 섹터들은 그 단말기 및/또는 섹터들에 의해 행해질 수도 있는 신호 품질 측정에 기초하여 그 활성화 세트에 추가되거나 그 활성화 세트로부터 제거될 수도 있다. 그 활성화 세트 내의 일 섹터는 그 단말기에 대한 역방향 링크 (RL) 서빙 섹터로서 설계될 수도 있다. 그 서빙 섹터는 다양한 기능들 (예를 들어, 스케줄링, 데이터 디코딩, 전력 제어 등) 을 수행하여 그 단말기에 대한 역방향 링크를 지원할 수도 있다. 그 활성화 세트 내에 (가령 있다고 할지라도) 남아있는 섹터들은 활성화 세트의 비-서빙 섹터들로서 인용될 수도 있다. 비-서빙 섹터들은 다양한 기능들 (예를 들어, 피드백 리포팅) 을 수행하여 서빙 섹터의 선택에 도움을 줄 수도 있다.
- [0017] 도 1 에 도시되는 바와 같이, 단말기 (120) 으로부터의 송신은 임의의 섹터들에 의해 수신될 수도 있다. 이들 섹터들은 서빙 섹터 (110x), 비-서빙 섹터들 (110a 내지 110m), 및 그 단말기의 활성화 세트 내에 있지 않은 다른 섹터들 (예를 들어, 인접 섹터 (110n)) 을 포함할 수도 있다. 단말기 (120) 으로부터의 송신은 동일 서빙 섹터 (110x) 로 송신하는 다른 단말기들뿐만 아니라 다른 섹터들, 예를 들어, 섹터들 (110a 내지 110n) 로 송신하는 다른 단말기들에 간섭을 야기할 수도 있다. 따라서, 다른 단말기들에 대한 간섭을 감소시키면서 단말기 (120) 에 대한 원하는 성능을 달성하도록 단말기 (120) 의 송신 전력을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0018] **1. RL 전력 제어**
- [0019] 역방향 링크 (RL) 전력 제어는 역방향 링크를 통한 단말기의 송신 전력을 제어하는 것을 의미한다. 일반적으로, RL 전력 제어는 섹터들로 하여금 그 단말기에 대한 역방향 링크의 신호 품질을 추정하게 허락하는 임의의 RL 송신에 기초하여 달성될 수도 있다. RL 송신은 파일럿, 데이터, 시그널링, 및 이들의 조합을 위한 것일 수도 있다. 양호한 전력 제어 성능을 달성하기 위해, RL 송신은 충분히 고속으로 그 단말기의 송신 전력을 조정하여 채널 조건들의 변경을 추적하도록 규칙적으로 전송되어야 한다.
- [0020] 일 설계에서는, 단말기에 의해 제어 채널에 전송된 코드워드들에 기초하여 RL 전력 제어를 달성한다. 일반적으로, 코드워드들은 다양한 유형들의 정보에 대한 것일 수도 있다. 일 설계에서는, 코드워드들은 채널 품

질 표시 (CQI) 채널을 통해 전송된 CQI 리포트들에 대한 것이다. 단말기는 액티브 세트 내의 섹터들에 대한 신호 품질 측정들을 행하고, 이들 측정들에 대해 CQI 리포트들을 생성하여, 예를 들어, 서빙 섹터로 CQI 채널에 대한 CQI 리포트들을 송신할 수도 있다. CQI 리포트들은 순방향 링크를 통해 그 단말기를 서빙하는 적절한 섹터를 선택하는데 사용될 수도 있다. 다른 설계들에서, 코드워드들은 다른 유형들의 정보에 대한 것일 수도 있다.

[0021] CQI 리포트 (또는 시그널링 메시지)는 L 비트들 (여기서, 일반적으로 $L \geq 1$ 임) 을 포함한 작은 워드일 수도 있다. 이 워드는 코드북 내의 2^L 개의 가능한 코드워드들 중 하나에 매핑될 수도 있다. 이후, 코드워드는 CQI 채널을 통해 전송된다. 각 CQI 리포트에 대해 동일한 수의 비트들 (예를 들어, L 비트들) 을 전송할 수도 있다. 이 경우, 각 CQI 리포트에 대해 동일한 코드북을 사용할 수도 있다. 대안적으로, 상이한 CQI 리포트들에 대해 상이한 수의 비트들을 전송할 수도 있고, 전송되는 비트들의 수에 따라 상이한 코드북들을 사용할 수도 있다. 블록 코드 또는 일부 다른 매핑 방식에 기초하여 주어진 코드북 내의 코드워드들을 생성할 수도 있다. 일 설계에서, 2^L 길이인 2^L 개의 상이한 왈시 코드들 (Walsh codes) 에 의해 2^L 개의 가능한 코드워드들을 생성한다. L-비트 CQI 리포트에 대한 코드워드로서 특정 왈시 코드를 전송할 수도 있다.

[0022] 일 양태에서는, 다수의 PC 모드들로 RL 전력 제어를 지원한다. 또한, 그 PC 모드들은 PC 방식, PC 메커니즘, PC 알고리즘 등으로서 불릴 수도 있다. 일 설계에서, 다수의 PC 모드들은 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 포함한다. 업-다운 PC 모드에서, 일 섹터 (예를 들어, 서빙 섹터) 는 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하고 그 단말기를 관리하는 PC 커맨드들/비트들을 전송하여 그 단말기의 송신 전력을 제어한다. 소거-기반 PC 모드에서, 일 섹터 (예를 들어, 서빙 섹터) 는 그 단말기로부터 수신된 코드워드들에 대해 그 섹터에서 소거 검출의 결과들을 나타내는 소거 표시들/비트들을 전송한다. 양자의 PC 모드들의 경우, 단말기는 전력 제어 피드백 (예를 들어, PC 커맨드들 및/또는 소거 표시들) 에 기초하여 그 단말기의 송신 전력을 조정하여 타깃 소거율 및/또는 몇몇 다른 측정들에 의해 정량화될 수도 있는 타깃 성능 레벨을 달성한다.

[0023] 도 2 는 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 지원하는 전력 제어 메커니즘 (200) 의 설계를 도시한다. 본 설계에서, 서빙 섹터 (110x) 는 단말기 (120) 로 RL 전력 제어를 위해 사용하는 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송한다. 일 설계에서, 본 시그널링은 소거-기반 PC 모드를 나타내는 '0' 이나 업-다운 PC 모드를 나타내는 '1' 중 어느 하나로 설정될 수도 있는 RLCtrlPCMode 비트이다. PC 모드의 변경 등이 있을 때는 언제나 통신 세션의 개시에서 그 시그널링을 전송할 수도 있다. 다른 설계에서, 섹터 (110x) 는 자신의 커버리지 영역 내의 모든 단말기들로 그 섹터에 의해 지원되는 PC 모드를 브로드캐스팅한다. 어느 경우든, 단말기 (120) 의 시그널링 프로세서 (258) 는 서빙 섹터 (110x) 로부터의 시그널링을 수신하여 업-다운 PC 모드나 소거-기반 PC 모드 중 어느 것을 사용하는지를 나타내는 모드 제어를 제공한다.

[0024] 만약 업-다운 PC 모드가 선택되면, 서빙 섹터 (110x) 는 주기적으로 단말기 (120) 에 대한 수신된 신호 품질을 추정하고 순방향 링크 (구름 (252)) 를 통해 단말기 (120) 로 PC 커맨드들을 전송한다. 각 PC 커맨드는 (1) 송신 전력의 증가를 지시하는 업 커맨드나 (2) 송신 전력의 감소를 지시하는 다운 커맨드 중 어느 하나일 수도 있다. 단말기 (120) 에서, 업-다운 PC 모드 프로세서 (260) 는 서빙 섹터 (110x) 로부터 PC 커맨드들을 수신하고, 수신된 PC 커맨드들에 기초하여 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정하며, 송신 (TX) 데이터 프로세서/변조기 (280) 에 송신 전력 레벨 $P_{ud}(n)$ 을 제공한다. 프로세서 (280) 는 $P_{ud}(n)$ 인 송신 전력에서 역방향 링크 (구름 (250)) 를 통해 서빙 섹터 (110x) 및 비-서빙 섹터들 (110a 내지 110m) 로 코드워드들을 송신한다.

[0025] 섹터들 (110x 및 110a 내지 110m) 은 단말기 (120) 로부터 코드워드들을 수신한다. 각 섹터 (110) 는 각 수신된 코드워드를 디코딩하고 소거 검출을 수행하여 그 코딩 결과가 원하는 신뢰 레벨을 충족하는지 여부를 결정한다. 수신된 코드워드는 (1) 그 코딩 결과가 원하는 신뢰 레벨을 충족하지 못하는 경우 "소거된 것으로" 간주될 수도 있고, 또한 (2) 그 코딩 결과가 원하는 신뢰 레벨을 충족하는 경우 "비-소거된 것으로" 간주될 수도 있다. 각 섹터 (110) 는 단말기 (120) 로 소거 표시들을 전송한다. 소거 표시는 수신된 코드워드나 소거되거나 소거되지 않는지 여부를 나타낼 수도 있다.

[0026] 만약 소거-기반 PC 모드가 선택되면, RL 전력 제어에 대해 서빙 섹터 (110x) 로부터의 소거 표시들을 사용한다. 단말기 (120) 에서, 소거-기반 PC 모드 프로세서 (270) 는 서빙 섹터 (110x) 로부터의 소거 표시들을 수신하고, 수신된 소거 표시들에 기초하여 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정하며, TX 데이터 프로세서 (280) 로 송신 전력 레벨 $P_{sb}(n)$ 을 제공한다. 이후, 프로세서 (280) 는 $P_{sb}(n)$ 인 송신 전력에서 코드워드들을 송신한다.

- [0027] 도 2 에 도시된 설계에서는, 서빙 섹터 (110x) 로부터의 전력 제어 피드백에만 기초하여 RL 전력 제어를 수행한다. 본 피드백은 업-다운 PC 모드와 소거-기반 PC 모드의 소거 표시들을 포함할 수도 있다. 하나의 소스로부터의 피드백에 기초하여 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정하기 때문에 본 설계는 RL 전력 제어를 단순화시킬 수도 있다.
- [0028] 또한, 다수의 섹터들로부터의 피드백에 기초하여 RL 전력 제어를 수행할 수도 있다. 업-다운 PC 모드의 다른 설계에서, 다수의 섹터들은 단말기 (120) 에 대한 수신된 신호 품질을 추정하여 그 단말기로 PC 커맨드들을 전송할 수도 있다. 이후, 단말기 (120) 는 모든 섹터들로부터 수신된 PC 커맨드들에 기초하여 자신의 송신 전력을 조정할 수도 있다. 단말기 (120) 는 OR-of-the-DOWN 룰을 적용할 수도 있고 임의의 섹터가 DOWN 커맨드를 전송할 때는 언제나 자신의 송신 전력을 감소시킬 수도 있다. 또한, 단말기 (120) 는 다른 방식으로 수신된 PC 커맨드들을 조합할 수도 있다. 소거-기반 PC 모드의 다른 설계에서, 단말기 (120) 는 다수의 섹터들로부터 수신된 소거 표시들에 기초하여 자신의 송신 전력을 조정할 수도 있다. 또 다른 설계에서, 하이브리드 PC 모드를 지원하고, 단말기 (120) 는 PC 커맨드들 및 소거 표시들의 조합에 기초하여 자신의 송신 전력을 조정할 수도 있다. 또한, RL 전력 제어는 다른 방식으로 수행될 수도 있다.
- [0029] 일 설계에서, 활성화 세트는 상술한 바와 같이 서빙 섹터 및 비-서빙 섹터를 포함한다. 다른 설계에서, 활성화 세트는 다수의 동기 서브세트들을 포함할 수도 있다. 동기 서브세트들 중 하나로부터 서빙 섹터를 선택할 수도 있고, 예를 들어, (가령 있다고 할지라도) 각 남은 동기 서브세트의 섹터에 대한 소거율에 기초하여 그 최선 섹터를 식별할 수도 있다. 단말기는 서빙 섹터로부터의 피드백 (예를 들어, PC 커맨드들 및/또는 소거 표시들) 뿐만 아니라 각 남은 동기 서브세트 내의 최선 섹터로부터의 피드백에 응답할 수도 있다. 가능한 모호함들을 회피하기 위해, 각 섹터는 역방향 링크를 통해 그 섹터에 의해 서빙되는 단말기들에 대한 업-다운 모드를 이용할 수도 있고, 자신들의 액티브 세트들 내에 그 섹터를 갖는 다른 단말기들에 대해 소거-기반 PC 모드를 이용할 수도 있다.
- [0030] 다른 양태에서, 서빙 섹터와 비-서빙 섹터에 의해 전달된 소거 표시들에 기초하여 단말기에 대한 RL 핸드오프를 지원한다. 핸드오프 (handoff) 또는 핸드오버 (handover) 는 하나의 서빙 섹터로부터 다른 서빙 섹터로 넘겨주게 (hand off) 되는 프로세스를 의미한다. 역방향 링크를 통해, 상이한 섹터들은 통상 상이한 경로 손실들 및/또는 간섭 레벨들에 의해 단말기에 대해 수신된 상이한 신호 품질들을 관찰한다. 최선의 수신된 신호 품질을 관찰하는 섹터가 그 단말기를 서빙하는 것이 바람직하다. 일반적으로, 섹터들은 단말기에 의해 전송되는 임의의 송신에 기초하여 단말기에 대해 수신된 신호 품질을 추정할 수도 있다. 그러나, 다른 목적을 위해 단말기가 코드워드들을 이미 송신하고 있다면, 섹터들은 이들 코드워드들을 효율적으로 사용하여 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정할 수도 있다. 이후, 섹터들에 의해 전송된 소거 표시들은 그 단말기에 대해 섹터들에 의해 측정되는 수신된 신호 품질을 나타내는 피드백으로 나타낸다. 단말기는 최선의 섹터를 선택하는 소거 표시들을 이용하여 그 역방향 링크를 통해 그 단말기를 서빙할 수도 있다.
- [0031] 도 2 에 도시된 설계에서, RL 핸드오프 프로세서 (290) 는 서빙 섹터 (110x) 뿐만 아니라 비-서빙 섹터들 (110a 내지 110m) 로부터의 소거 표시들을 수신한다. 프로세서 (290) 는 이하에서 서술되는 바와 같이, 수신된 소거 표시들에 기초하여 단말기 (120) 에 대해 최선의 수신된 신호 품질을 관찰하는 섹터를 식별한다. 프로세서 (290) 는 다른 섹터가 현재의 서빙 섹터보다 단말기 (120) 에 대해 더 나은 수신된 신호 품질을 관찰하면 핸드오프 요청을 생성할 수도 있다.
- [0032] 일 설계에서, PC 커맨드들에 기초하여 RL 전력 제어를 수행하고, 소거 표시들에 기초하여 RL 핸드오프를 수행할 수도 있다. 다른 설계에서, 소거 표시들에 기초하여 RL 전력 제어 및 핸드오프 양자 모두를 수행할 수도 있다. 다른 설계들에서, 섹터들로부터의 피드백에 기초하여 RL 전력 제어 및 핸드오프를 수행할 수도 있다.
- [0033] 다양한 방식으로 업-다운 PC 모드 및 소거-기반 PC 모드를 구현할 수도 있다. 이하에서는 2 개의 PC 모드들에 대한 예시적 설계들을 설명한다.
- [0034] 도 3 은 업-다운 PC 모드에 대한 전력 제어 메커니즘 (300) 의 설계를 도시한다. 전력 제어 메커니즘 (300) 은 내부 루프 (310), 외부 루프 (312), 및 제 3 루프 (314) 를 포함한다. 내부 루프 (310) 는 서빙 섹터 (110x) 와 단말기 (120) 간에서 동작한다. 외부 루프 (312) 및 제 3 루프 (314) 는 서빙 섹터 (110x) 에 유지된다. 단말기 (120) 에서는, PC 커맨드 프로세서 (262) 및 TX 전력 조정 유닛 (264) 을 포함하는 업-다운 PC 모드 프로세서 (260) 가 내부 루프 (310) 를 지원한다.
- [0035] 내부 루프 (310) 는 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정하여 서빙 섹터 (110x) 에서 타깃 신호 품질에 가까운 수

신뢰 신호 품질을 유지한다. 신호 품질은 신호-대-잡음 비 (SNR), 신호-대-잡음-및-간섭 비율 (SINR), 캐리어-대-간섭 비율 (C/I), 심볼-당-에너지-대-잡음 비율 (Es/No) 등에 의해 정량화될 수도 있다. 명료함을 위해, 이하의 설명에서는 신호 품질을 나타내도록 SNR 을 사용된다. 서빙 섹터 (110x) 에서, SNR 추정기 (220) 는 (예를 들어, 코드워드들을 반송하는 제어 채널에 기초하여) 단말기 (120) 의 수신된 SNR 을 추정하고 수신된 SNR 을 제공한다. SNR 추정기 (220) 는 다수의 프레임들에 대한 SNR 추정치들을 평균하여 수신된 SNR 의 개선된 추정치를 획득할 수도 있다. 또한, SNR 추정기 (220) 는 수신된 코드워드들이 소거되는 프레임들에 대해 SNR 추정치들을 폐기할 수도 있다. PC 커맨드 생성기 (222) 는 수신된 SNR 및 타겟 SNR 을 획득하고, 타겟 SNR 에 대비하여 그 수신된 SNR 을 비교하고 다음과 같은 PC 커맨드들을 생성한다:

[0036] 만약 $SNR_{rx}(n) < SNR_{target}$ 이면, PC 커맨드=UP 커맨드이고, 그렇지 않고 식 (1)

[0037] 만약 $SNR_{rx}(n) \geq SNR_{target}$ 이면, PC 커맨드=DOWN 커맨드,

[0038] 여기서, $SNR_{rx}(n)$ 이 프레임 n 에서 수신된 SNR 이고, SNR_{target} 은 타겟 SNR 이다. 서빙 섹터 (110x) 는 단말기 (120) 에 PC 커맨드들을 송신한다.

[0039] 단말기 (120) 에서, PC 커맨드 프로세서 (262) 는 서빙 섹터 (110x) 에 의해 전송된 PC 커맨드들을 수신하고 각 수신된 PC 커맨드에 결정을 행한다. PC 결정은 수신된 PC 커맨드가 UP 커맨드로 간주되는 경우 UP 결정이나 수신된 PC 커맨드가 DOWN 커맨드로 간주되는 경우 DOWN 결정 중 어느 하나일 수도 있다. 이후, 조정 유닛 (264) 은 다음과 같이, 프로세서 (262) 로부터의 PC 결정들에 기초하여 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정할 수도 있다:

$$P_{ud}(n+1) = \begin{cases} P_{ud}(n) + \Delta P & UP \text{ 결정의 경우,} \\ P_{ud}(n) - \Delta P & DOWN \text{ 결정의 경우,} \end{cases} \quad \text{식 (2)}$$

[0040] 여기서, $P_{ud}(n)$ 는 프레임 n 의 송신 전력이며,

[0041] ΔP 는 업-다운 PC 모드에서 송신 전력을 조정하는 단계의 크기이다.

[0042] 송신 전력 $P_{ud}(n)$ 및 단계 크기 ΔP 는 데시벨 (dB) 인 단위로 주어진다. 식 (2) 에 도시된 설계에서, 송신 전력은 RL 전력 제어에 대한 양호한 성능을 제공하도록 선택될 수도 있는 동일한 단계 크기 (예를 들어, 0.5 dB, 1.0 dB, 또는 어떤 다른 값) 에 의해 증가되거나 감소된다. 다른 설계에서, 송신 전력은 상이한 업 스텝 크기 및 다운 스텝 크기에 의해 조정된다. 또한, 송신 전력 $P_{ud}(n)$ 는 만약 수신된 PC 커맨드가 매우 신뢰할 수 없는 것으로 간주되면, 동일한 레벨로 유지될 수도 있다. 프로세서 (280) 는 코드워드들을 생성하고 $P_{ud}(n)$ 인 송신 전력에서 서빙 섹터 (110x) 및 비-서빙 섹터들 (110a 내지 110m) (도 3 에 도시되지 않음) 로 이들 코드워드들을 송신한다.

[0043] 외부 루프 (312) 는 수신된 코드워드들에 기초하여 타겟 SNR 을 조정하여 단말기 (120) 에 의해 전송된 코드워드들에 대한 타겟 소거율을 달성한다. 서빙 섹터 (110x) 에서, 메트릭 계산 유닛 (224) 은 각 수신된 코드워드에 대해 메트릭을 계산한다. 소거 검출기 (226) 는 이하에서 도시되는 바와 같이, 메트릭 및 소거 한계치에 기초하여 각 수신된 코드워드에 대한 소거 검출을 수행하고, 소거되거나 비-소거될 수도 있는 각 수신된 코드워드의 상태를 제공한다. 타겟 SNR 조정 유닛 (228) 은 각 수신된 코드워드의 상태를 획득하고, 일 설계에서 다음과 같이 타겟 SNR 을 조정할 수도 있다:

$$SNR_{target}(k+1) = \begin{cases} SNR_{target}(k) + \Delta SNR_{up}, & \text{소거된 코드워드의 경우,} \\ SNR_{target}(k) - \Delta SNR_{dn}, & \text{비-소거된 코드워드의 경우,} \end{cases} \quad \text{식 (3)}$$

[0044] 여기서, $SNR_{target}(k)$ 는 갱신 간격 k 에서의 타겟 SNR 이고,

[0045] ΔSNR_{up} 은 타겟 SNR 에 대한 업 스텝 크기이며,

[0046] $\Delta SNR_{dn}(k)$ 는 타겟 SNR 에 대한 다운 스텝 크기이다.

[0047] 타겟 SNR 및 업 스텝 크기와 다운 스텝 크기는 dB 단위로 주어진다.

[0050] $\Delta \text{SNR}_{\text{up}}$ 및 $\Delta \text{SNR}_{\text{dn}}$ 단계 사이즈들은 다음과 같이 설정될 수도 있다:

$$\Delta \text{SNR}_{\text{up}} = \Delta \text{SNR}_{\text{dn}} \cdot \left(\frac{1 - \text{Pr}_{\text{erasure}}}{\text{Pr}_{\text{erasure}}} \right), \quad \text{식 (4)}$$

[0051] 여기서 $\text{Pr}_{\text{erasure}}$ 는 타깃 소거율이다. 일 실시예로서, 타깃 소거율이 10% 이면, 업 스텝 사이즈는 다운 스텝 사이즈의 9 배이다. 만약 업 스텝 사이즈가 0.5 dB 이면, 다운 스텝 사이즈는 약 0.056 dB 이다.

[0052] 다른 설계에서, 서빙 기지국 (110x) 은 소거된 코드워드들의 윈도우를 통해 소거율을 측정하고 측정된 소거율과 타깃 소거율 간의 차이에 기초하여 타깃 SNR 을 조정한다. 타깃 SNR 은 동일 또는 상이한 업 스텝 사이즈와 다운 스텝 사이즈를 이용하여 조정될 수도 있다.

[0053] 일 설계에서, 소거 한계치는 고정되고, 적절한 한계치는 컴퓨터 시뮬레이션, 경험적 측정 및/또는 어떤 다른 수단들에 기초하여 결정될 수도 있다. 다른 설계에서, 소거 한계치는 폐쇄 루프로 조정되어 코드워드들에 대한 타깃 조건부 에러율 Pr_{error} 를 달성한다. 조건부 에러율은 수신된 코드워드가 비-소거인 것으로 공표되는 것으로 가정하면, 에러로 디코딩되는 수신된 코드워드의 가능성이 Pr_{error} 인 것을 의미하는 비-소거 코드워드들에 조건화된 에러의 가능성이다. 낮은 Pr_{error} (예를 들어, 1% 또는 0.1%) 는 비-소거된 코드워드가 공표될 때 디코딩 결과에서 높은 신뢰도에 대응한다.

[0054] 제 3 루프 (314) 는 수신된 공지의 코드워드들에 기초하여 소거 임계치를 조정하여 타깃 조건부 에러율을 달성한다. 단말기 (120) 는 주기적으로나 지시에 따라 언제나 공지의 코드워드를 송신할 수도 있다. 서빙 섹터 (110x) 에서, 매트릭 계산 유닛 (224) 및 소거 검출기 (226) 는 다른 수신된 코드워드들에 대해서 동일한 방식으로 각 수신된 공지의 코드워드에 대한 소거 검출을 수행한다. 소거 검출기 (226) 는 각 수신된 공지의 코드워드의 상태를 제공한다. 디코더 (230) 는 비-소거되는 것으로 간주된 각 수신된 공지의 코드워드를 디코딩하고, (1) "소거된", (2) 수신된 공지의 코드워드가 비-소거되고 올바르게 디코딩되면 "양호한", 또는 (3) 수신된 공지의 코드워드가 비-소거되나 에러로 디코딩되면 "불량한" 것일 수도 있는 코드워드 상태를 제공한다. 일 설계에서, 소거 임계치 조정 유닛 (232) 은 다음과 같이, 수신된 공지의 코드워드들에 기초하여 소거 임계치를 조정할 수도 있다:

$$\text{TH}_{\text{erasure}}(j+1) = \begin{cases} \text{TH}_{\text{erasure}}(j) - \Delta \text{TH}_{\text{dn}}, & \text{양호한 코드워드의 경우,} \\ \text{TH}_{\text{erasure}}(j) + \Delta \text{TH}_{\text{up}}, & \text{불량한 코드워드의 경우,} \\ \text{TH}_{\text{erasure}}(j), & \text{소거된 코드워드의 경우,} \end{cases} \quad \text{식 (5)}$$

[0055] 여기서, $\text{TH}_{\text{erasure}}(j)$ 는 갱신 기간 j 에서의 소거 임계치이고,

[0056] $\Delta \text{TH}_{\text{up}}$ 은 소거 임계치에 대한 업 스텝 사이즈이며,

[0057] $\Delta \text{TH}_{\text{dn}}$ 은 소거 임계치에 대한 다운 스텝 사이즈이다.

[0058] 식 (5) 의 설계는 수신된 코드워드에 대한 큰 매트릭이 더 높은 신뢰도에 대응하는 것을 가정한다. 이 경우, 소거 임계치는 "불량한" 각 수신된 공지의 코드워드에 대한 $\Delta \text{TH}_{\text{up}}$ 에 의해 증가된다. 더 높은 소거 임계치는 더욱 엄격한 소거 검출 기준에 대응하고 소거된 것으로 간주되기 더욱 쉬운 수신된 코드워드들로 귀결되고, 다음으로 비-소거되는 것으로 간주될 때 올바르게 코딩되기 더욱 쉬운 수신된 코드워드들로 귀결된다. 소거 임계치는 "양호한" 각 수신된 공지의 코드워드에 대한 $\Delta \text{TH}_{\text{dn}}$ 에 의해 감소되고 소거되는 수신된 공지의 코드워드들에 대해 유지된다.

[0059] $\Delta \text{TH}_{\text{up}}$ 단계 사이즈 및 $\Delta \text{TH}_{\text{dn}}$ 단계 사이즈는 다음과 같이 설정될 수도 있다:

$$\Delta \text{TH}_{\text{up}} = \Delta \text{TH}_{\text{dn}} \cdot \left(\frac{1 - \text{Pr}_{\text{error}}}{\text{Pr}_{\text{error}}} \right). \quad \text{식 (6)}$$

[0060] 일 실시예로서, 만약 타깃 조건부 에러율이 1% 이면, 업 스텝 사이즈는 다운 스텝 사이즈의 99 배이다. Δ

TH_{up} 및 ΔTH_{dn} 은 제 3 루프에 대해 원하는 수렴률 (convergence rate) 및/또는 다른 팩터들에 기초하여 선택될 수도 있다.

[0064] 다른 설계에서, 서빙 기지국 (110x) 은 에러율 (또는 오경보율 (false alarm rate)) 을 측정하고 측정된 에러율과 타깃 에러율 (또는 오경보율과 타깃 오경보율) 간의 차이에 기초하여 소거 임계치를 조정한다. 소거 임계치는 동일하거나 상이한 업 임계치 단계 사이즈 및 다운 임계치 단계 사이즈로 조정될 수도 있다.

[0065] 소거 임계치는 다양한 방식으로 조정될 수도 있다. 일 설계에서, 서빙 섹터 (110x) 는 각 단말기에 대한 개별 제 3 루프를 유지하고 그 소거 임계치를 조정하여 그 단말기에 대한 원하는 성능을 달성한다. 다른 설계에서, 서빙 섹터 (110x) 는 모든 단말기들에 대해 단일 제 3 루프를 유지하고 이들 단말기들로부터 수신된 공지의 코드워드들에 기초하여 소거 임계치를 조정한다. 또 다른 설계에서, 서빙 섹터 (110x) 는 유사한 성능을 갖는 단말기들의 각 그룹에 대해 개별 제 3 루프를 유지하고 그 그룹 내의 모든 단말기들로부터 수신된 공지의 코드워드들에 기초하여 소거 임계치를 조정한다.

[0066] 통상, 소거율, 조건부 에러율, 소거 임계치, 및 수신된 SNR 은 관련있다. 주어진 소거 임계치 및 주어진 수신된 SNR 의 경우, 특정 에러율 및 특정 조건부 에러율이 존재한다. 제 3 루프 (314) 를 통해 소거 임계치를 변경함으로써, 소거율과 조건부 에러율 간의 트레이드오프 (tradeoff) 가 행해질 수도 있다.

[0067] 내부 루프 (310), 외부 루프 (312), 및 제 3 루프 (314) 는 상이한 속도들로 동작할 수도 있다. 내부 루프 (310) 는 수신된 SNR 이 이용가능할 때는 언제나 갱신될 수도 있다. 외부 루프 (312) 는 코드워드가 수신될 때면 언제나 갱신될 수도 있다. 제 3 루프 (314) 는 공지의 코드워드가 수신될 때면 언제나 갱신될 수도 있다. 이들 루프들에 대한 갱신 속도는 RL 전력 제어에 대한 원하는 성능을 달성하도록 선택될 수도 있다.

[0068] 도 4 는 소거-기반 PC 모드에 대해 전력 제어 메커니즘 (400) 의 설계를 도시한다. 전력 제어 메커니즘 (400) 은 제 1 루프 (410) 및 제 2 루프 (412) 를 포함한다. 제 1 루프 (410) 는 서빙 섹터 (110x) 와 단말기 (120) 간에 동작하고, 제 2 루프 (412) 는 서빙 섹터 (110x) 에 유지된다. 단말기 (120) 에서는, 소거 표시 프로세서 (272) 및 TX 전력 조정 유닛 (274) 을 포함하는 소거-기반 PC 모드 프로세서 (270) 가 제 1 루프 (410) 를 유지시킨다.

[0069] 제 1 루프 (410) 는 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정하여 타깃 소거율을 달성한다. 서빙 섹터 (110x) 에서, 메트릭 계산 유닛 (224) 는 각 수신된 코드워드에 대한 메트릭을 계산한다. 소거 검출기 (226) 는 이하에서 서술되는 바와 같이 메트릭 및 소거 임계치에 기초하여 각 수신된 코드워드에 대한 소거 검출을 수행하고, 수신된 코드워드가 소거되거나 비-소거되는지 여부를 나타내는 소거 표시를 생성한다. 서빙 섹터 (110x) 는 단말기 (120) 로 소거 표시들을 송신한다.

[0070] 단말기 (120) 에서, 소거 표시 프로세서 (272) 는 서빙 섹터 (110x) 에 의해 전송된 소거 표시들을 수신하고 각 수신된 소거 표시에 대해 소거상태 또는 비-소거상태의 결정을 행한다. 조정 유닛 (274) 는 다음과 같이, 프로세서 (272) 로부터의 소거 결정들에 기초하여 단말기 (120) 의 송신 전력을 조정할 수도 있다:

$$P_{cb}(n+1) = \begin{cases} P_{cb}(n) + \Delta P_{up} & \text{소거된 결정의 경우,} \\ P_{cb}(n) - \Delta P_{dn} & \text{비-소거된 결정의 경우,} \end{cases} \quad \text{식 (7)}$$

[0071] 여기서, ΔP_{up} 는 소거된 결정에 대해 업 스텝의 사이즈이며,

[0072] ΔP_{dn} 은 비-소거된 결정에 대해 다운 스텝의 사이즈이다.

[0073] ΔP_{up} 단계 및 ΔP_{dn} 단계의 사이즈들은 다음과 같이, 타깃 소거율에 기초하여 설정될 수도 있다:

$$\Delta P_{up} = \Delta P_{dn} \cdot \left(\frac{1 - Pr_{erasure}}{Pr_{erasure}} \right) \quad \text{식 (8)}$$

[0074] 서빙 섹터 (110x) 는 자신의 커버리지 영역 내의 단말기들로 ΔP_{up} 단계 및/또는 ΔP_{dn} 단계의 사이즈들을 브로드캐스팅한다. 주어진 배치에서, 타깃 소거율은 매우 느리게 변경될 수도 있다. 따라서, ΔP_{up} 단계 및/또는 ΔP_{dn} 단계의 사이즈들을 브로드캐스팅하는 오버헤드는 전체 오버헤드 중 작은 퍼센트일 수도 있다.

[0077] 제 2 루프 (412) 는 수신된 공지의 코드워드들에 기초하여 소거 임계치를 조정하여 타깃 조건부 에러율을 달성한다. 제 2 루프 (412) 는 도 3 의 제 3 루프 (314) 에 대해 상술한 바와 같이 동작한다.

[0078] 제 1 루프 (410) 및 제 2 루프 (4212) 는 상이한 속도들로 동작할 수도 있다. 제 1 루프 (410) 는 코드워드가 수신될 때 언제나 갱신될 수도 있다. 제 2 루프 (412) 는 공지의 코드워드가 수신될 때 언제나 갱신될 수도 있다.

[0079] 도 3 및 도 4 에 도시된 설계들에서, 원하는 성능 레벨은 타깃 소거율 및 타깃 조건부 에러율에 의해 정량화된다. 또한, 성능은 예를 들어, 아무것도 전송되지 않을 때 비-소거된 코드워드를 공표할 가능성인 타깃 거짓 알람 가능성과 같은 다른 측정들에 의해 정량화될 수도 있다. 성능을 정량화하는데 사용되는 측정(들) 에 따라 전력 제어 메커니즘들을 설계할 수도 있다.

[0080] 다양한 팩터들은 사용 하는 업-다운 PC 모드나 소거-기반 PC 모드 중 어느 하나를 선택할 때 고려될 수도 있다. 예를 들어, PC 모드는 타깃 소거율, 수렴률 및/또는 다른 팩터들에 기초하여 선택될 수도 있다. 소거-기반 PC 모드는 만약 타깃 소거율이 50% 이면, 업-다운 PC 모드와 유사할 수도 있다. 이들 2 개의 PC 모드들은 만약 타깃 소거율이 50% 와 다르면 상이한 특성을 가질 수도 있다. 소거-기반 PC 모드는 외부 루프를 이용하지 않고 직접적으로 타깃 소거율을 달성하는데 사용될 수도 있다. 그러나, 소거-기반 PC 모드에서 ΔP_{up} 단계 및 ΔP_{dn} 단계의 상이한 사이즈들의 이용은 (1) 적절한 송신 전력 레벨에 대한 보다 느린 수렴 및 (2) 수신된 SNR 의 보다 넓은 분산으로 귀결될 수도 있다. 또한, 소거 표시들의 검출 시, 특히 매우 높거나 매우 낮은 소거율들, 예를 들어 1% 또는 10% 을 타깃팅할 때 에러들에 대해 민감할 수도 있다. 업-다운 PC 모드는 타깃 소거율과 상관 없이 동일한 업 및 다운 스텝의 사이즈들 ΔP 를 이용한다. 결국, 업-다운 PC 모드는 (1) 적절한 송신 전력 레벨에 보다 빠른 수렴 및 (2) 수신된 SNR 의 보다 좁은 분산을 달성하는 것이 가능할 수도 있다.

[0081] 일 설계에서는, 각 단말기에 대해 PC 모드를 선택할 수도 있다. 다른 설계에서는, 각 섹터에 대해 선택되고 그 섹터에 의해 서빙되는 모든 단말기들에 대해 PC 모드를 사용한다. 또 다른 설계에서, 섹터들의 각 그룹 또는 전체 네트워크에 대해 PC 모드를 선택한다. 모든 설계들에서, 선택된 PC 모드는 오버헤드 메시지 파라미터, 예를 들어, 상술한 RLCtrlPCMode 비트를 통해 단말기(들) 로 시그널링될 수도 있다.

[0082] 단말기는 오버헤드 메시지 파라미터를 관독함으로써 전력 제어에 대해 사용하는 PC 모드를 확인할 수도 있다. 만약 본 파라미터가 업-다운 PC 모드를 나타내면, 단말기는 서빙 섹터로부터 수신된 PC 커맨드들에 기초하여 동일한 업 및 다운 스텝의 사이즈들로 자신의 송신 전력을 조정할 수도 있다. 만약 파라미터가 소거-기반 PC 모드를 나타내면, 단말기는 전력 제어 커맨드들로서 서빙 섹터로부터의 소거 표시들을 다루고 수신된 소거 표시들에 기초하여 상이한 업 및 다운 스텝의 사이즈들로 자신의 송신 전력을 조정할 수도 있다.

[0083] 상술한 RL 전력 제어는 코드워드들을 전송하는데 사용되는 제어 채널의 신뢰할 수 있는 작동을 가능하게 한다. 본 제어 채널의 송신 전력은 다른 제어 채널들 및 데이터 채널들에 대해 기준 전력 레벨로서 사용될 수도 있다.

[0084] **2. 소거 검출**

[0085] 소거 검출은 코드워드들이 어떻게 생성되는지 여부 및 사용을 위해 선택된 메트릭에 따라 다양한 방식으로 수행될 수도 있다. 이하에서는 소거 검출을 위한 몇몇 예시적 방식들을 설명한다.

[0086] 일 설계에서, 단말기는 L 비트인 CQI 리포트 (또는 시그널링 메시지) 를 길이 2^L 인 2^L 개의 가능한 왈시 코드들 중 하나의 코드에 매핑한다. 이후, 단말기는 CQI 리포트에 대한 코드워드로서 매핑된 왈시 코드를 송신한다. 단말기는 송신 전에 코드워드를 스크램블할 수도 있다. 섹터는 송신된 코드워드를 수신하고 코드워드의 검출 전에 상보적인 디스크램블을 수행한다.

[0087] 일 설계에서, 섹터는 다음과 같이, 2^L 개의 가능한 왈시 코드들의 각각으로 수신된 코드워드를 역확산 (despreading) 함으로써 검출을 수행한다:

[0088]
$$M_\ell(n) = \sum_{i=1}^{2^L} r(n,i) \cdot w_\ell(i), \quad \ell = 1, \dots, 2^L \text{의 경우,} \tag{9}$$

[0089] 여기서, $r(n, i)$ 는 프레임 n 의 i -번째 수신된 샘플이고,

[0090] $w_\ell(i)$ 는 왈시 코드 ℓ 의 i -번째 칩이며,
 [0091] $M_\ell(n)$ 는 프레임 n 의 왈시 코드 ℓ 에 대한 메트릭 값이다.

[0092] 섹터는 송신될 수 있었던 2^L 개의 가능한 왈시 코드들에 대해 2^L 개의 메트릭 값들을 획득한다. 섹터는 다음과 같이, 소거 임계치에 대해 각 메트릭 값을 비교할 수도 있다:

[0093] 만약 $M_\ell(n) > TH_{\text{erasure}}$ 이면, 검출된 왈시 코드 ℓ 을 선언한다. 식 (10)

[0094] 충분한 전력으로 코드워드가 송신되었다면, 하나의 메트릭 값만이 아마 소거 임계치를 초과할 것이다. 이 경우, 이 메트릭 값에 대한 왈시 코드는 디코딩된 워드로서 제공될 수도 있고, 비-소거된 코드워드가 선언될 수도 있다. 그러나, 만약 모든 2^L 개의 메트릭 값들이 소거 임계치 미만이면, 소거된 코드워드가 선언될 수도 있다. 다수의 메트릭 값들이 소거 임계치를 초과하면, 하나의 왈시 코드만이 송신될 수 있었기 때문에 에러 이벤트가 선언될 수도 있다. 본 에러 이벤트는 섹터에 의해 관찰된 잡음 및 간섭 때문일 수도 있고 더 쉽게 낮은 소거 임계치로 될 수도 있다.

[0095] 다른 설계에서, 섹터는 식 (9) 에 도시된 바와 같이, 코드북 내의 $2L$ 개의 가능한 유효 코드워드들 각각과 수신된 코드워드 간의 유클리드 거리 (Euclidean distance) 를 계산함으로써 검출을 수행한다. 그 후, 섹터는 다음과 같이 메트릭을 유도할 수도 있다:

[0096]
$$M(n) = \frac{d_1(n)}{d_2(n)},$$
 식 (11)

[0097] 여기서, $d_1(n)$ 은 프레임 n 의 수신된 코드워드와 가장 가까운 유효 코드워드 간의 유클리드 거리이며,

[0098] $d_2(n)$ 은 프레임 n 의 수신된 코드워드와 다음의 가장 가까운 유효 코드워드 간의 유클리드 거리이다.

[0099] 그 후, 섹터는 다음과 같이, 소거 임계치에 대해 메트릭을 비교한다:

[0100] 만약 $M(n) < TH_{\text{erase}}$ 이면, 비-소거된 코드워드를 선언하고, 그렇지 않고 식 (12)

[0101] 만약 $M(n) \geq TH_{\text{erase}}$ 이면, 소거된 코드워드를 선언한다.

[0102] 또한, 다른 메트릭들은 소거 검출을 위해 사용될 수도 있다. 일반적으로, 메트릭은 임의의 신뢰성 함수 $f(r, C)$ (여기서, r 은 수신된 코드워드이고, C 는 모든 가능한 코드워드들인 코드북이다) 에 기초하여 정의될 수도 있다. 함수 $f(r, C)$ 는 수신된 코드워드의 품질/신뢰도를 나타내야 하며, 예를 들어, 검출 신뢰도를 갖는 모노토닉 (monotonic) 과 같은 적절한 특징들을 가져야 한다.

[0103] **3. RL 핸드오프**

[0104] 단말기 (120) 는 RL 핸드오프에 대해 서빙 섹터 (110x) 및 비-서빙 섹터 (110a 내지 110m) 으로부터의 소거 표시들을 사용할 수도 있다. 단말기 (120) 는 섹터로부터 수신된 소거 표시들에 기초하여 단말기 (120) 에 대한 섹터에 의해 관찰된 소거율을 결정할 수도 있다. 각 섹터에 대해, 단말기 (120) 는 그 섹터로부터 수신된 각 소거 표시가 소거된 코드워드인지 또는 비-소거된 코드워드인지를 나타내지 여부를 결정할 수도 있다.

단말기 (120) 는 미리 결정된 시간 윈도우 내에 소거된 코드워드들의 수를 카운트하여 그 섹터에 대해 소거율을 결정할 수도 있다. 단말기 (120) 는 최저 소거율을 갖는 섹터를 식별하고 RL 서빙 섹터로서 이 섹터를 선택할 수도 있다.

[0105] 단말기 (120) 는 현재의 서빙 섹터 및/또는 새롭게 선택된 섹터에 핸드오프 요청 메시지를 전송할 수도 있다. 일 설계에서, 단말기 (120) 는 역방향 링크를 통해 단말기 (120) 가 송신하는 것을 원할 때는 언제나 역방향 링크 자원들에 대한 요청을 전송한다. 단말기 (120) 는 (1) 현재의 서빙 섹터에 대한 식별 코드를 적용함으로써 그 섹터나 (2) 새롭게 선택된 섹터에 대한 식별 코드를 적용함으로써 그 섹터 중 어느 하나에 이 자원 요청을 전송할 수도 있다. 새롭게 선택된 섹터에 대한 자원 요청의 송신은 이 새로운 섹터에 대한 핸드오프 요청으로서 고려될 수도 있다. 또한 핸드오프 요청은 다른 방식들로 전송될 수 있다.

[0106] 또한, RL 핸드오프는 시스템에 의해 초기화될 수도 있다. 일 설계에서, 단말기 (120) 의 활성화 세트 내의 섹터들은 전용 엔티티, 예를 들어, 도 1 의 시스템 제어기 (130) 로 소거 표시들을 전송한다. 전용 엔티티는 단말기 (120) 에 대한 최선의 역방향 링크를 관찰하는 섹터를 결정하고 그 단말기에 대한 RL 서빙 섹터로서 이 섹터를 선택할 수도 있다. 현재의 서빙 섹터 및/또는 새롭게 선택된 섹터는 단말기 (120) 로 시그널링을 전송하여 RL 핸드오프를 전달할 수도 있다.

[0107] **4. 시스템**

[0108] 도 5 는 단말기의 RL 전력 제어에 대해 기지국 (예를 들어, 서빙 기지국) 에 의해 수행된 프로세서 (500) 의 설계를 도시한다. 다수의 PC 모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전송한다 (블록 510). 다수의 PC 모드들은 업-다운 PC 모드, 소거-기반 PC 모드, 및/또는 어떤 다른 PC 모드를 포함할 수도 있다. 시그널링은 RLContrPCMode 비트나 어떤 다른 유형의 시그널링일 수도 있다. 그 후, 선택된 PC 모드에 따라 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성한다 (블록 520). 전력 제어 피드백은 그 단말기의 송신 전력을 조정하는데 사용하고 PC 커맨드들, 소거 표시들 및/또는 다른 정보를 포함할 수도 있다. 그 단말기로 전력 제어 피드백을 전송한다 (블록 540). 또한, 그 단말기로 송신 전력을 조정하기 위해 사용된 업 및 다운 스텝의 사이즈를 전송하거나 모든 단말기로 브로드캐스팅할 수도 있다.

[0109] 블록 520 에서, 업-다운 PC 모드가 선택되는지 소거-기반 PC 모드가 선택되는지 여부의 결정을 행한다 (블록 522). 만약 업-다운 PC 모드가 선택되면, 그 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하고 (블록 524), 수신된 신호 품질 및 타깃 신호 품질에 기초하여 PC 커맨드들을 생성한다 (블록 526). 타깃 성능 레벨, 예를 들어, 타깃 소거율을 달성하도록 타깃 신호 품질을 조정할 수도 있다 (블록 528). 만약 소거-기반 PC 모드가 선택되면, 그 단말기로부터 코드워드들을 수신한다 (블록 534). 각 수신된 코드워드가 소거 또는 비-소거되는지 여부를 결정하고 (블록 536), 수신된 코드워드들에 대한 소거 표시들을 전송한다 (블록 538).

[0110] 도 6 은 단말기에 대한 RL 전력 제어를 지원하는 장치 (600) 의 설계를 도시한다. 장치 (600) 는 다수의 PC 모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 전달하는 수단 (모듈 610), 선택된 PC 모드에 따라 그 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 생성하는 수단 (모듈 620), 및 그 단말기에 대한 전력 제어 피드백을 전송하는 수단 (모듈 640) 을 포함한다. 전력 제어 피드백을 생성하는 수단은 업-다운 PC 모드 또는 소거-기반 PC 모드 중 어느 것을 사용할지를 결정하는 수단 (모듈 622) 을 포함한다. 업-다운 PC 모드 경우, 전력 제어 피드백을 생성하는 수단은 그 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정하는 수단 (모듈 624), 수신된 신호 품질 및 타깃 신호 품질에 기초하여 PC 커맨드들을 생성하는 수단 (모듈 626), 및 타깃 성능 레벨, 예를 들어 타깃 소거율을 달성하도록 타깃 신호 품질을 조정하는 수단 (모듈 628) 을 포함한다. 소거-기반 PC 모드의 경우, 전력 제어 피드백을 생성하는 수단은 그 단말기로부터 코드워드들을 수신하는 수단 (모듈 634), 각 수신된 코드워드가 소거되는지 또는 비-소거되는지 여부를 결정하는 수단 (모듈 636), 및 수신된 코드워드들에 대해 소거 표시들을 전송하는 수단 (모듈 638) 을 포함한다. 모듈들 (610 내지 640) 은 프로세서, 전자 디바이스, 하드웨어 디바이스, 전자 컴포넌트, 로직 회로, 메모리 등, 또한 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0111] 도 7 은 RL 전력 제어에 대해 단말기에 의해 수행된 프로세스 (700) 의 설계를 도시한다. 초기에, 다수의 PC 커맨드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 수신한다 (블록 710). 이후, 선택된 PC 모드에 따라 송신 전력을 조정한다 (블록 720).

[0112] 블록 720 에 대해, 업-다운 PC 모드 또는 소거-기반 PC 모드가 선택되는지 여부의 결정을 행한다 (블록 722). 만약 업-다운 PC 모드가 선택되면, PC 커맨드들을 수신하고 (블록 724), 수신된 PC 커맨드들에 따라 송신 전력을 조정한다 (블록 726). 송신 전력은 (1) 수신된 PC 커맨드가 업 커맨드이면 업 스텝만큼 증가되거나 (2) 수신된 PC 커맨드가 다운 커맨드이면 다운 스텝만큼 감소될 수도 있다. 업 및 다운 스텝 사이즈들은 업-다운 PC 모드에서 동일할 수도 있다. 만약 소거-기반 PC 모드가 선택되면, 통신 채널을 통해 전송된 코드워드들에 대해 소거 표시들을 수신하고 (블록 734), 수신된 소거 표시들에 따라 송신 전력을 조정한다 (블록 736). 송신 전력은 (1) 수신된 소거 표시가 소거된 코드워드를 나타내면 업 스텝만큼 증가되거나 (2) 수신된 소거 표시가 비-소거된 코드워드를 나타내면 다운 스텝만큼 감소될 수도 있다. 업 및 다운 스텝의 사이즈들은 소거-기반 PC 모드에서 상이할 수도 있고, 타깃 소거율에 기초하여 선택될 수도 있다.

[0113] 선택된 PC 모드에 따라 조정된 송신 전력에서 코드워드들을 전송한다 (블록 740). 또한, 코드워드들에 대해 송신 전력에 기초하여 다른 송신들에 대한 송신 전력을 조정할 수도 있다.

[0114] 도 8 은 단말기에 대해 RL 전력 제어를 수행하는 장치 (800) 의 설계를 도시한다. 장치 (800) 는 다수의 PC

모드들 중에서 선택된 PC 모드를 나타내는 시그널링을 수신하는 수단 (모듈 810), 선택된 PC 모드에 따라 송신 전력을 조정하는 수단 (모듈 820), 및 선택된 PC 모드에 따라 조정된 송신 전력에서 코드워드들을 전송하는 수단 (모듈 840) 을 포함한다. 송신 전력을 조정하는 수단은 업-다운 PC 모드나 소거-기반 PC 모드 중 어느 것을 사용하는지를 결정하는 수단 (모듈 822) 을 포함한다. 업-다운 PC 모드의 경우, 송신 전력을 조정하는 수단은 PC 커맨드들을 수신하는 수단 (모듈 824) 및 수신된 PC 커맨드들에 따라 송신 전력을 조정하는 수단 (모듈 826) 을 포함한다. 소거-기반 PC 모드의 경우, 송신 전력을 조정하는 수단은 통신 채널을 통해 전송된 코드워드들에 대한 소거 표시들을 수신하는 수단 (모듈 834) 및 수신된 소거 표시들에 따라 송신 전력을 조정하는 수단 (모듈 836) 을 포함한다. 모듈들 (810 내지 840) 은 프로세서, 전자 디바이스, 하드웨어 디바이스, 전자 컴포넌트, 로직 회로, 메모리 등, 또한 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0115] 도 9 는 RL 전력 제어와 핸드오프에 대해 단말기에 의해 수행되는 프로세스 (900) 의 일 설계를 도시한다. 적어도 하나의 기지국의 제 1 세트로부터 수신된 PC 커맨드들에 기초하여 송신 전력을 조정한다 (블록 912). 적어도 하나의 기지국의 제 2 세트로부터 수신된 소거 표시들에 기초하여 핸드오프를 수행한다 (블록 914). 제 1 세트는 서빙 기지국만을 포함할 수도 있다. 제 2 세트는 서빙 기지국 및 가능한 다른 기지국들을 포함할 수도 있다.

[0116] 단말기는 역방향 링크를 통해 코드워드들을 송신한다. RL 핸드오프의 경우, 기지국(들) 의 제 2 세트로부터 코드워드들에 대한 소거 표시들을 수신할 수도 있다. 그 기지국으로부터 수신된 소거 표시들에 기초하여 제 2 세트 내의 각 기지국에 대해 소거율을 결정할 수도 있다. 새로운 서빙 기지국으로서 최저 소거율을 갖는 기지국을 선택할 수도 있고, 그 선택된 기지국으로의 핸드오프를 수행할 수 있다. RL 전력 제어의 경우, 단말기의 송신 전력은 수신된 PC 커맨드가 업 커맨드면, 업 스텝만큼 증가되거나 수신된 PC 커맨드가 다운 커맨드이면 다운 스텝만큼 감소될 수도 있다.

[0117] 도 10 은 RL 전력 제어 및 핸드오프를 수행하는 장치 (1000) 의 일 설계를 도시한다. 장치 (1000) 는 적어도 하나의 기지국의 제 1 세트로부터 수신된 PC 커맨드들에 기초하여 송신 전력을 조정하는 수단 (모듈 1012) 및 적어도 하나의 기지국의 제 2 세트로부터 수신된 소거 표시들에 기초하여 핸드오프를 수행하는 수단 (모듈 1014) 을 포함한다. 모듈들 (1012 및 1014) 은 프로세서, 전자 디바이스, 하드웨어 디바이스, 전자 컴포넌트, 로직 회로, 메모리 등, 또한 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0118] 도 11 은 도 1의 단말기 (120), 서빙 기지국 (110x), 및 비-서빙 기지국 (110m) 의 일 설계의 블록도를 도시한다. 서빙 기지국 (110x) 에서, TX 데이터 프로세서 (1114x) 는 데이터 소스 (1112x) 로부터의 트래픽 데이터 및 제어기/프로세서 (1130x) 와 스케줄러 (1134x) 로부터의 시그널링을 수신한다. 제어기/프로세서 (1130x) 는 피드백 (예를 들어, PC 커맨드들 및/또는 소거 표시들) 을 제공하여 기지국 (110x) 과 통신하는 단말기들의 송신 전력을 조정할 수도 있고, 스케줄러 (1134x) 는 그 단말기들에 데이터 채널들 및/또는 서브캐리어들의 할당들을 제공할 수도 있다. TX 데이터 프로세서 (1114x) 는 트래픽 데이터 및 시그널링을 처리 (예를 들어, 인코딩, 인터리빙, 및 심볼 매핑) 하여 심볼들을 제공한다. 변조기 (1116x; Mod) 는 (예를 들어, CDMA, OFDMA, 및/또는 다른 무선 기술들에 대한) 심볼들에 변조를 수행하여 출력 칩들을 제공한다. 송신기 (1118x, TMTR) 는 그 출력 칩들을 컨디셔닝 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 주파수 상향변환) 하여 안테나 (1120x) 를 통해 송신되는 순방향 링크 신호를 생성한다.

[0119] 비-서빙 기지국 (110m) 은 기지국 (110m) 에 의해 서빙되는 단말기들 및 그들의 활성화 세트들 내의 기지국 (110m) 을 갖는 단말기들에 대해 트래픽 데이터 및 시그널링을 유사하게 프로세스한다. 그 트래픽 데이터 및 시그널링은 TX 데이터 프로세서 (1114m) 에 의해 처리되고, 변조기 (1116m) 에 의해 변조되고, 송신기 (1118m) 에 의해 컨디셔닝되며, 안테나 (1120m) 를 통해 송신된다. 데이터 소스 (1112m) 는 TX 데이터 프로세서 (1114m) 에 데이터를 제공한다. 수신기 (11140m), 복조기 (11142m), RX 데이터 프로세서 (11144m), 및 데이터 싱크 (11146m) 는 각각 수신기 (11140x), 복조기 (11142x), RX 데이터 프로세서 (11144x), 및 데이터 싱크 (11146x) 에 대해 기술된 기능들과 유사한 기능을 제공한다.

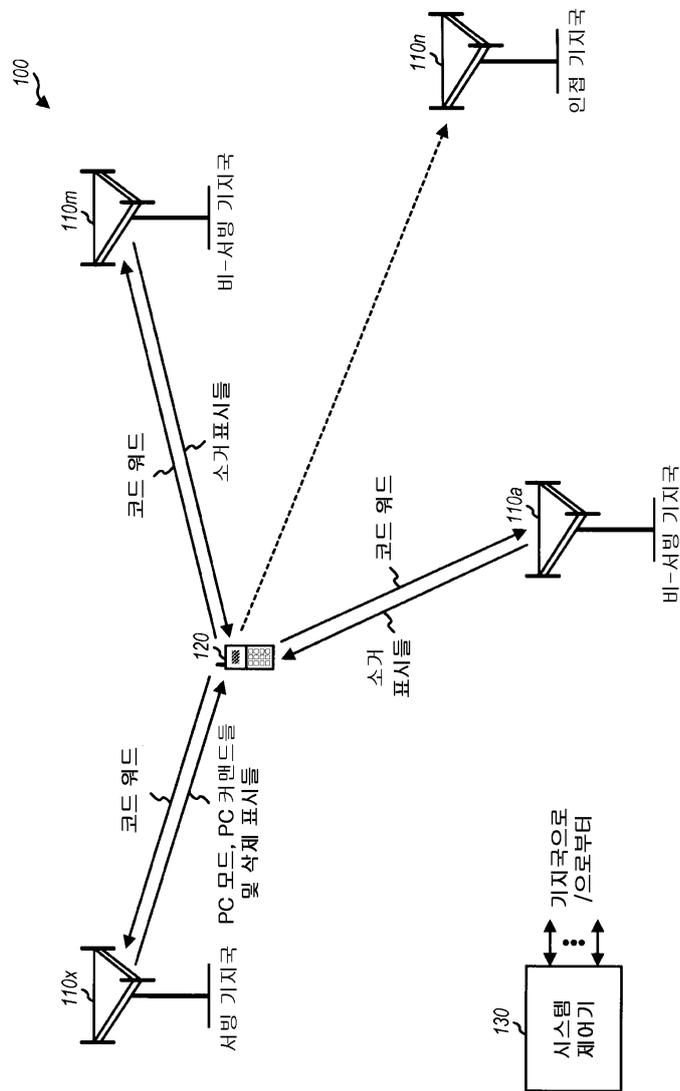
[0120] 단말기 (120) 에서, 안테나 (1152) 는 기지국들 (110x 및 110m) 과 가능한 다른 기지국들로부터의 순방향 링크 신호들을 수신한다. 수신기 (1154) 는 안테나 (1152) 로부터 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 주파수 하향변환 및 디지털화) 하여 샘플들을 제공한다. 복조기 (1156; Demod) 는 (CDMA, OFDMA, 및/또는 다른 무선 기술들에 대한) 복조를 수행하여 심볼 추정치들을 제공한다. RX 데이터 프로세서 (1158) 는 그 심볼 추정치들을 처리 (예를 들어, 심볼 디매핑, 디인터리빙, 및 디코딩) 하고, 데이터 싱크 (1160) 에 디코딩된 데이터를 제공하며, 제어기/프로세서 (1170) 로 검출된 시그널링 (예를 들어, RLCtrlPCMode 비트, PC

커맨드, 소거 표시 등) 을 제공한다.

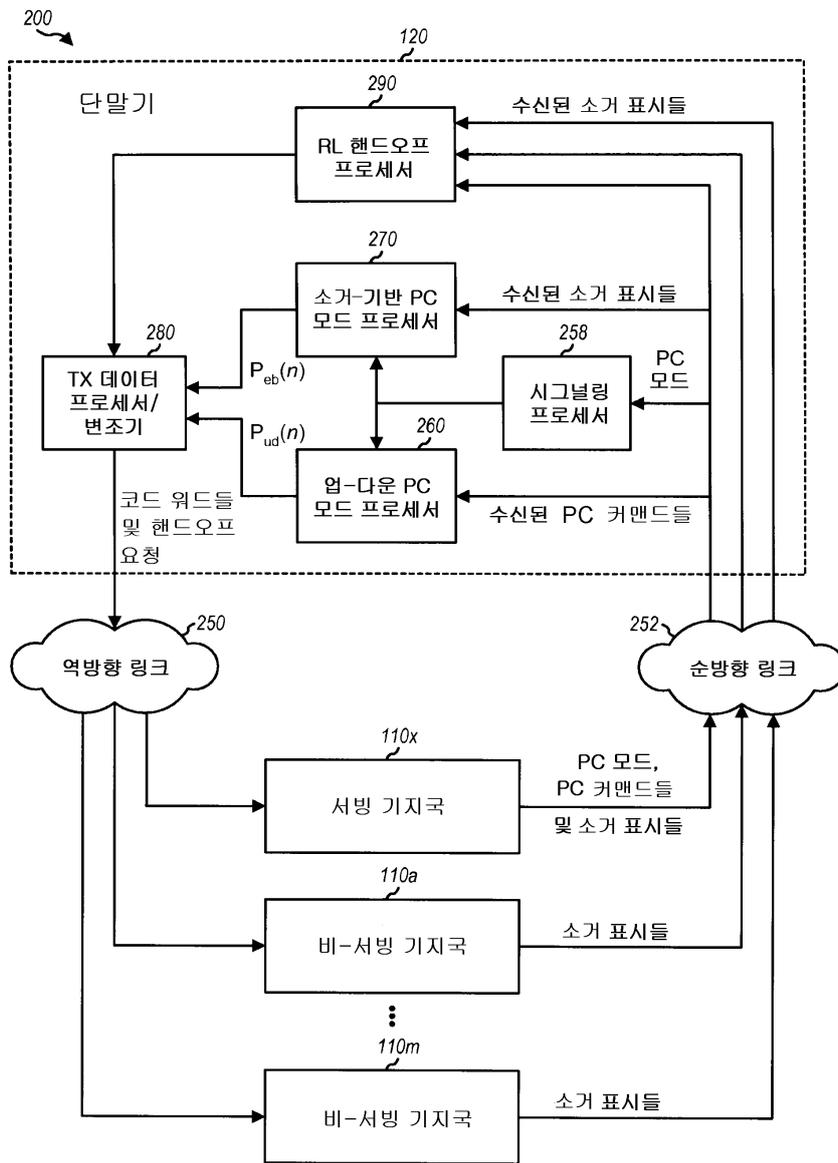
- [0121] 역방향 링크를 통해, TX 데이터 프로세서 (1182) 는 데이터 소스 (1180) 로부터의 트래픽 데이터 및 제어기/프로세서 (1170) 로부터의 시그널링 (예를 들어, 코드워드들, 핸드오프 요청 등) 을 처리하여 심볼들을 생성한다. 그 심볼들은 변조기 (1184) 에 의해 변조되고 송신기 (1186) 에 의해 컨디셔닝되어 안테나 (1152) 로부터 송신되는 역방향 링크 신호를 생성한다. 제어기 (1170) 는 송신을 위해 사용하는 송신 전력 레벨의 표시를 제공할 수도 있다.
- [0122] 서빙 기지국 (110x) 에서, 단말기 (120) 및 다른 단말기들로부터의 역방향 링크 신호들은 안테나 (1120x) 에 의해 수신되고, 수신기 (1140x) 에 의해 컨디셔닝되고, 복조기 (1142x) 에 의해 복조되며, RX 데이터 프로세서 (1144x) 에 의해 처리된다. 프로세서 (1144x) 는 데이터 싱크 (1146x) 에 디코딩된 데이터를 제공하고 제어기/프로세서 (1130x) 에 검출된 시그널링 (예를 들어, 코드워드들) 을 제공한다. 수신기 (1140x) 는 각 단말기에 대한 수신된 신호 품질을 추정할 수도 있고 제어기/프로세서 (1130x) 에 이 정보를 제공할 수도 있다. 제어기/프로세서 (1130x) 는 상술한 바와 같이, 각 단말기에 대한 PC 커맨드들 및/또는 소거 표시들을 유도할 수도 있다. 비-서빙 기지국 (110m) 은 단말기 (120) 에 의해 전송된 시그널링 (예를 들어, 코드워드들 및 핸드오프 요청) 을 유사하게 검출할 수도 있고 그 단말기에 소거 표시들을 전송할 수도 있다.
- [0123] 제어기들/프로세서들 (1130x, 1130m 및 1170) 은 각각 기지국들 (110x 및 110m) 과 단말기 (120) 에서 다양한 프로세싱 유닛들의 동작들을 지시한다. 또한, 이들 제어기들/프로세서들은 전력 제어 및 핸드오프에 대해 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서 (1130x) 는 기지국 (110x) 에 대해 도 3 및 도 4 에 도시된 유닛들 (220 내지 232) 의 일부 또는 전부를 구현할 수도 있다. 제어기 (1170) 는 단말기 (120) 에 대해 도 2 내지 도 4 에 도시된 유닛들 (258 내지 290) 의 일부 또는 전부를 구현할 수도 있다. 또한, 제어기 (1130x) 는 도 5 의 프로세스 (500) 를 구현할 수도 있다. 또한, 제어기 (1170) 는 도 7 및 도 9 의 프로세스들 (700 및/또는 900) 을 구현할 수도 있다. 메모리들 (1132x, 1132m 및 1172) 은 각각 기지국들 (110x 및 110m) 과 단말기 (120) 에 대해 데이터와 프로그램 코드들을 저장한다. 스케줄러들 (1134x 및 1134m) 은 각각 기지국들 (110x 및 110m) 과 통신하는 단말기들을 스케줄링하고, 그 스케줄링된 단말기들에 데이터 채널들 및/또는 서브캐리어들을 할당한다.
- [0124] 본 명세서에서 서술한 기술들은 다양한 수단에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 이들 기술들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합 내에 구현될 수도 있다. 하드웨어 구현의 경우, 전력 제어 및 핸드오프를 수행하는데 사용되는 프로세싱 유닛은 하나 이상의 ASICs (Application Specific Integrated Circuits), DSPs (Digital Signal Processors), DSPDs (Digital Signal Processing Devices), PLDs (Programmable Logic Devices), FPGAs (Field Programmable Gate Arrays), 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로 프로세서들, 전자 디바이스들, 본 명세서에서 서술한 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합 내부에 구현될 수도 있다.
- [0125] 펌웨어 및/또는 소프트웨어 구현의 경우, 기술들은 본 명세서에서 서술한 기능들을 수행하는 모듈들 (예를 들어, 프로시저, 함수 등) 을 가지고 구현될 수도 있다. 펌웨어 코드들 및/또는 소프트웨어 코드들은 메모리 (예를 들어, 메모리 (도 11 의 메모리 (1132x, 1132m, 또는 1172)) 에 저장되고 프로세서 (예를 들어, 프로세서 (1130x, 1130m 또는 1170)) 에 의해 수행될 수도 있다. 메모리는 그 프로세서 내부에 또는 그 프로세서 외부에 구현될 수도 있다.
- [0126] headings (Headings) 은 어떤 섹터들을 찾는데 돕거나 참조로서 본 명세서에 포함된다. 이들 headings 은 그 내에 서술된 개념들의 범위를 제한하도록 의도되지 않고, 이들 개념들은 전체 명세서에 걸쳐 다른 섹션들에 적용 가능성을 갖을 수도 있다.
- [0127] 본 발명의 이전 설명은 임의의 당업자로 하여금 그 발명을 실시하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 본 발명에 대한 다양한 변경들은 당업자에게 쉽게 이해되고, 본 명세서에서 정의된 일반 원리들은 그 발명의 사상 또는 범위를 벗어남 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에서 서술된 실시예들에 제한되도록 의도하지 않으나 본 명세서에서 서술된 원리들과 신규한 특징들과 양립하는 최광의 범위로 일치되는 것으로 의도된다.

도면

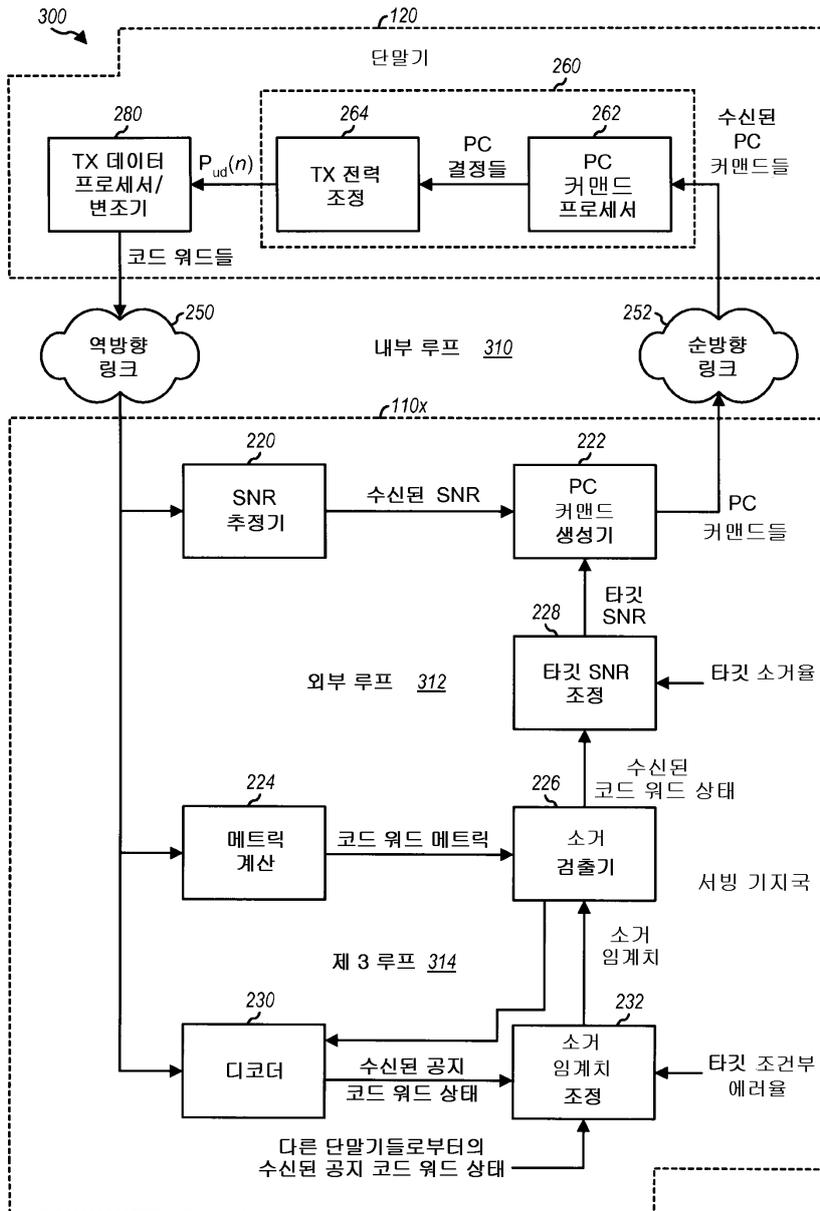
도면1



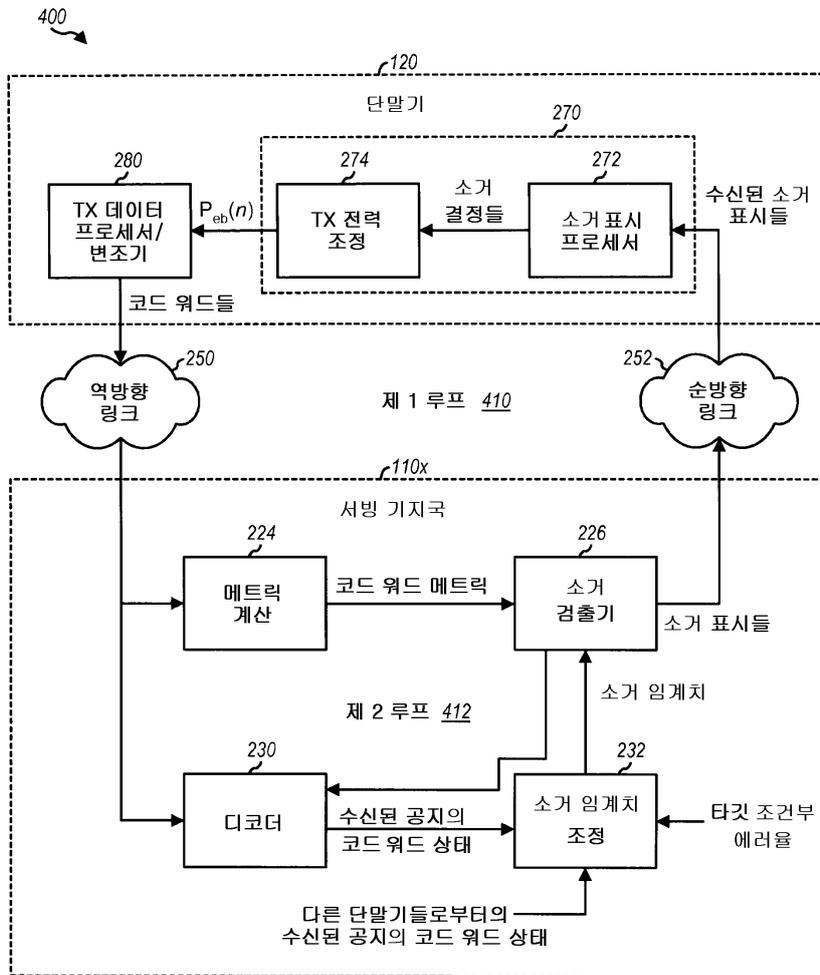
도면2



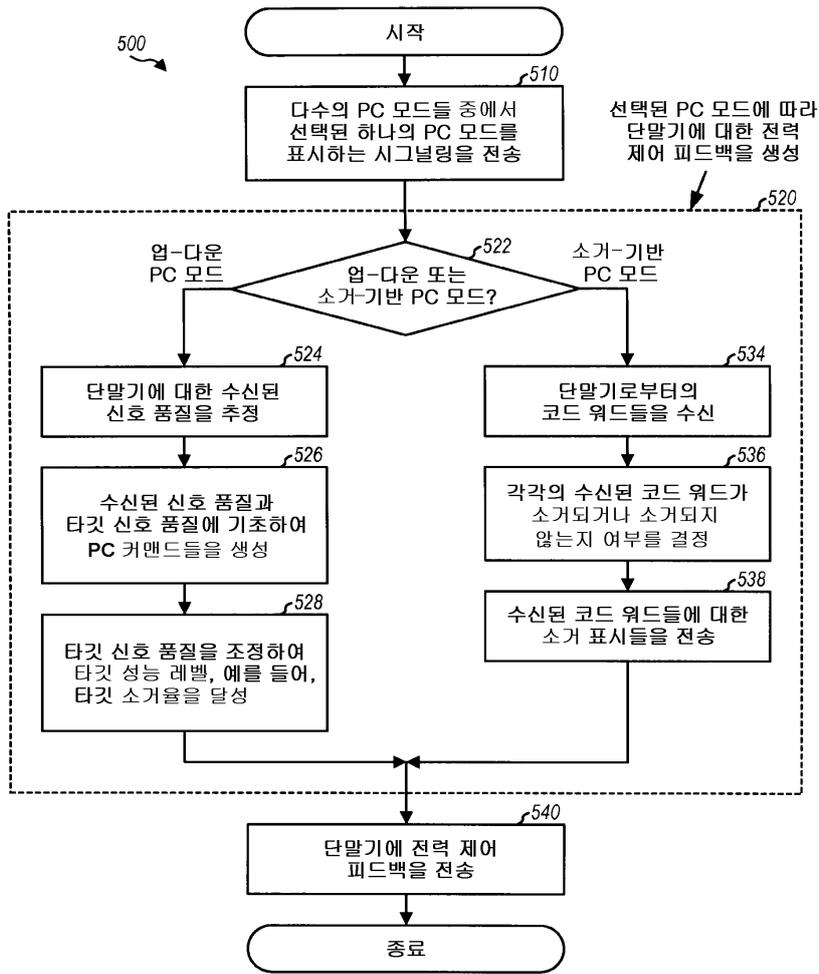
도면3



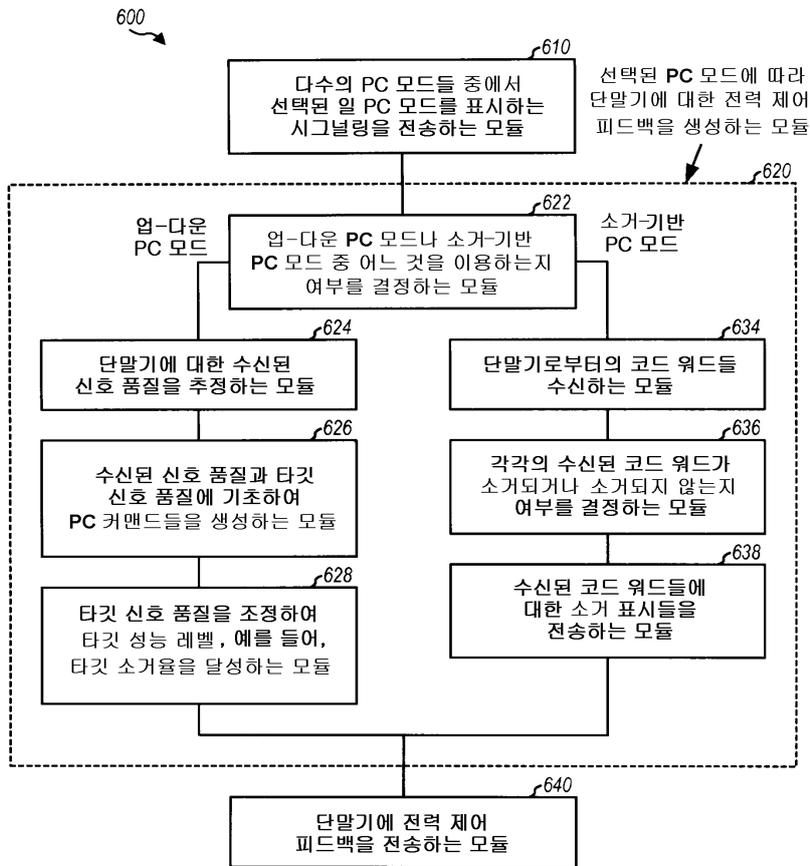
도면4



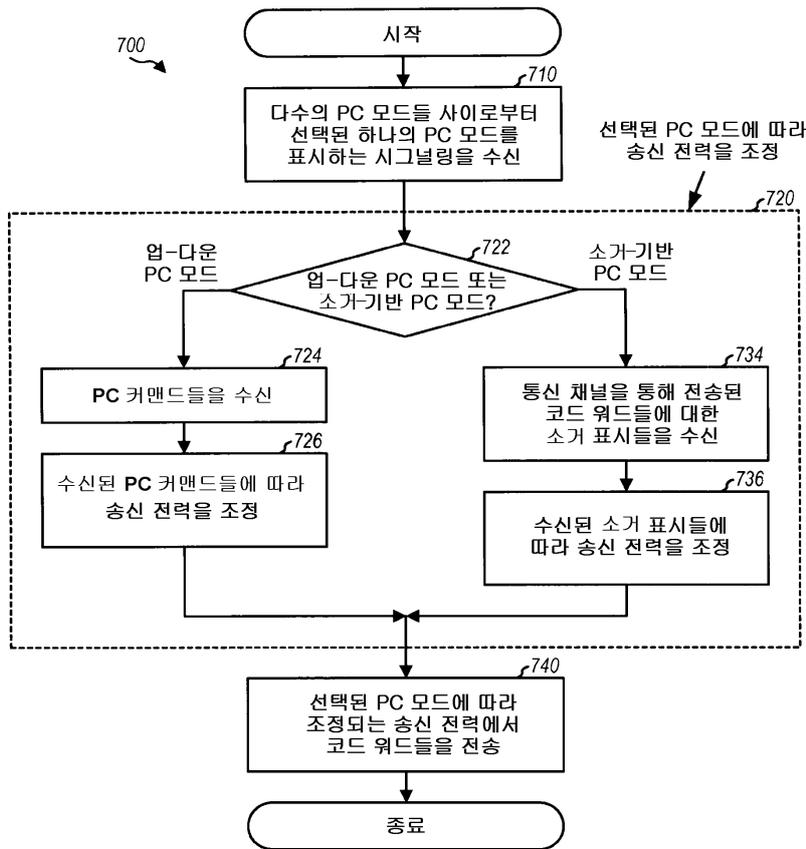
도면5



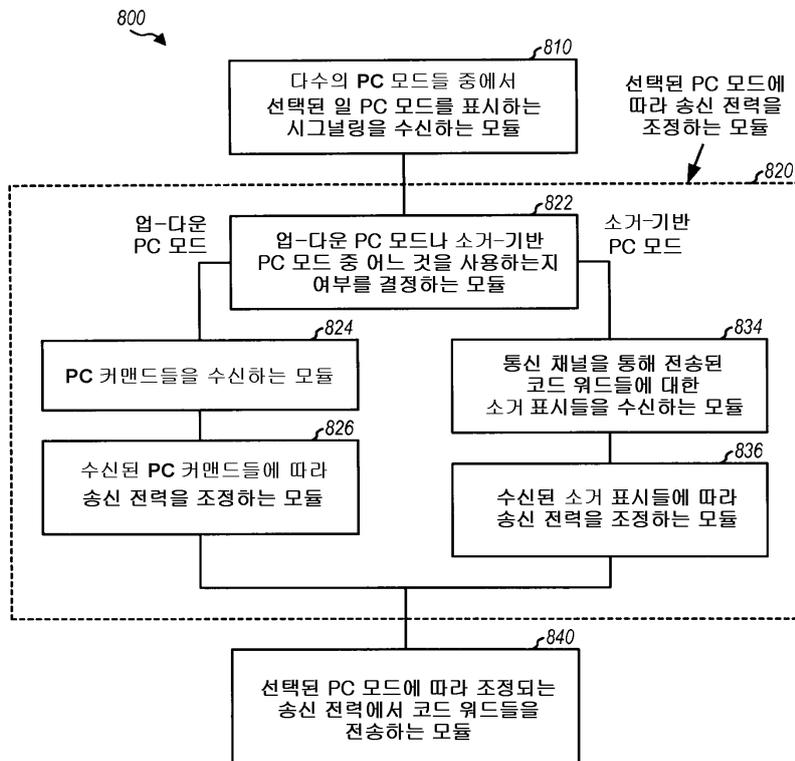
도면6



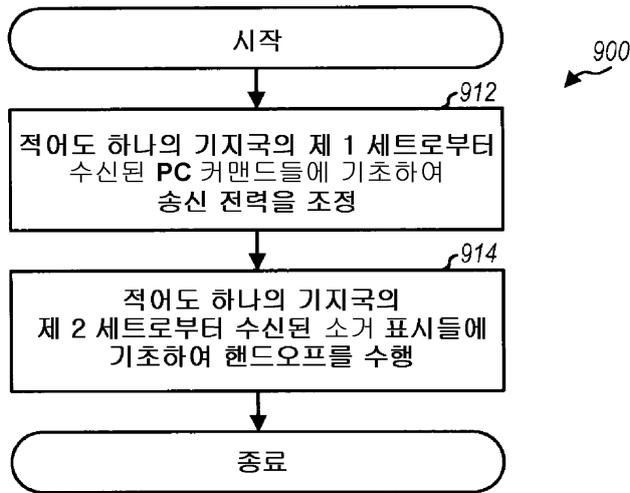
도면7



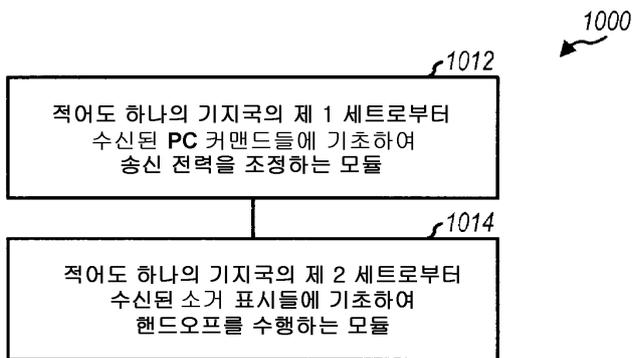
도면8



도면9



도면10



도면11

