



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0055537
(43) 공개일자 2013년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 52/52* (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01) *H04B 7/08* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0130185
(22) 출원일자 2012년11월16일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1160526 2011년11월18일 프랑스(FR)

(71) 출원인
톰슨 라이센싱
프랑스 92130 이씨레몰리노 찬 다르크 류 1-5
(72) 발명자
르 나우르, 장-이브
프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄총 쎄비네 자크
데 샹 블랑 아브뉘 테 샹 블랑 975 페끄니꼴로르
에르 에 데 프랑스
루지르, 아리
프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄총 쎄비네 자크
데 샹 블랑 아브뉘 테 샹 블랑 975 페끄니꼴로르
에르 에 데 프랑스
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
백만기, 양영준, 전경석

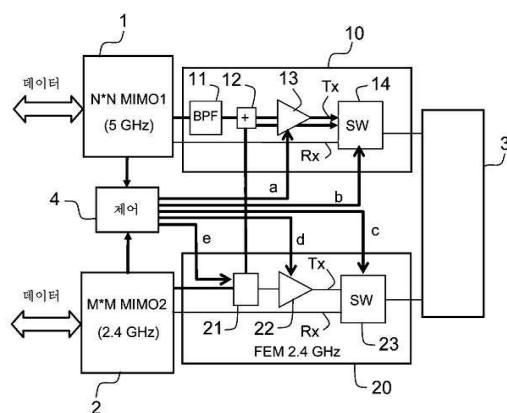
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비를 감소시키는 방법 및 상기 방법을 구현하는 통신 단말기

(57) 요약

본 발명은, 제1 주파수 대역에서 동작하는 N개의 경로($N \geq 1$)의 제1 MIMO 회로(1)와 제2 주파수 대역에서 동작하는 M개의 경로($M \geq 1$)의 제2 MIMO 회로(2)를 포함하고, 제1 및 제2 주파수 대역에서 비디오, 오디오 또는 데이터 신호들을 송신 및/또는 수신할 수 있는 무선 통신 단말기로서, 제1 및 제2 MIMO 회로들은 N개 및 M개의 전력 증폭기를 각각 포함하는 프런트-엔드 모듈들(10, 20)에 각각 결합되고, 프런트 엔드 모듈들은 안테나 시스템에 연결되는 무선 통신 단말기에 관한 것이다. 이 단말기는 제어 데이터를 수신하고 처리하기 위해 입력에서 제1 및 제2 MIMO 회로에 연결된 커맨드 회로(4)를 포함하고, 커맨드 회로 출력은, 입력들이 제2 MIMO 회로의 M개의 경로 중 하나에 연결되고, 한 출력이 M개의 전력 증폭기 중 하나에 연결되고, 다른 출력이 합산기 회로를 통해 N개의 전력 증폭기 중 하나에 연결되는, ($M < N$ 이면) M개 또는 ($N < M$ 이면) N개의 스위칭 회로를 제어하고, 상기 합산기 회로의 다른 입력은 MIMO 회로의 N개의 경로 중 하나에 연결된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

로인동, 도미니끄

프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄쏭 쎄비네 자크 데
샹 블랑 아브뉘 데 샹 블랑 975 떼끄니꼴로르 에르
에 데 프랑스

뻬로도, 자끄

프랑스 35830 베똥 뤼 들틀 라 프레 10

드니, 베르나르

프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄쏭 쎄비네 자크 데
샹 블랑 아브뉘 데 샹 블랑 975 떼끄니꼴로르 에르
에 데 프랑스

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 제1 및 제2 주파수 대역에서 신호들을 동시에 송신 및/또는 수신할 수 있는 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비를 감소시키는 방법으로서,

상기 무선 통신 단말기는

상기 제1 주파수 대역에서 동작하는 $N \geq 1$ 인 N 개의 경로의 제1 회로(1), 및

상기 제2 주파수 대역에서 동작하는 $M \geq 1$ 인 M 개의 경로의 제2 회로(2)

를 포함하고,

상기 제1 및 제2 회로들은 N 및 M 전력 증폭기(13, 22)를 각각 포함하는 프런트-엔드(front end) 모듈들에 각각 결합되고, 상기 프런트-엔드 모듈들은 안테나 시스템(3)에 연결되어있고,

상기 방법은,

제어 데이터로부터 수신된 및/또는 송신된 신호들을 추출하는 단계,

상기 제1 주파수 대역에서의 버스트(burst) 및 상기 제2 주파수 대역에서의 버스트의 방출 동안에 충돌이 있는지를 검출하기 위해 송신 인스턴트들(instants)을 비교하는 단계,

충돌이 없고 추출된 제어 데이터에 따른 경우에는, 상기 제1 또는 제2 주파수 대역 중 하나의 신호들을 다른 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기(13)를 통해 송신하고, 상기 신호들의 상기 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 상기 전력 증폭기(22)를 디스커넥트(disconnect)하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

충돌이 없거나 상기 전력 증폭기가 충분한 대역폭을 갖는다면, 상기 제1 또는 제2 주파수 대역 중 하나의 상기 신호들은 다른 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기를 통해 통과하고, 상기 신호들의 상기 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 상기 전력 증폭기는 디스커넥트되는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어 데이터는 송신되는 전력 또는 TPC(Transmit Power Control)에 대한 데이터 및/또는 QoS(Quality Of Services)에 대한 데이터 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 주파수 대역은 5GHz 주파수 대역이고 상기 제2 주파수 대역은 2.4GHz 주파수 대역인 것을 특징으로 하는, 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

2.4GHz 주파수 대역의 신호들은 5GHz 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기들 중 적어도 하나를 통해 송신되는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 회로들은 MIMO 회로들인 것을 특징으로 하는, 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법.

청구항 7

제1 및 제2 주파수 대역에서 비디오, 오디오 또는 데이터 신호들을 송신 및/또는 수신할 수 있는 무선 통신 단말기로서,

상기 무선 통신 단말기는 상기 제1 주파수 대역에서 동작하는 $N \geq 1$ 인 N 개의 경로의 제1 회로(1) 및 상기 제2 주파수 대역에서 동작하는 $M \geq 1$ 인 M 개의 경로의 제2 회로(2)를 포함하고, 상기 제1 및 제2 회로들은 N 개 및 M 개의 전력 증폭기를 각각 포함하는 프런트-엔드 모듈들(10, 20)에 각각 결합되고, 상기 프런트-엔드 모듈들은 안테나 시스템에 연결되고,

상기 단말기는,

제어 데이터로부터 수신된 및/또는 방출된 신호들을 추출하기 위한 수단,

상기 제1 주파수 대역에서의 베스트 및 상기 제2 주파수 대역에서의 베스트의 방출 동안에 충돌이 있는지를 검출하기 위해 송신 인스턴트들을 비교하기 위한 수단,

충돌이 없고 추출된 제어 데이터에 따른 경우에는, 상기 제1 또는 제2 주파수 대역 중 하나의 신호들을 다른 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기(13)를 통해 송신하고, 상기 신호들의 상기 주파수 대역의 상기 프런트-엔드 모듈의 상기 전력 증폭기(22)를 디스커넥트(disconnect)하기 위한 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 단말기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 수단은, 상기 제어 데이터를 수신하고 처리하기 위해 입력에서 상기 제1 및 제2 MIMO 회로들에 연결된 커맨드 회로(4)를 포함하고, 커맨드 회로 출력은, 입력들이 상기 제2 MIMO 회로의 M 개의 경로 중 하나에 연결되고 한 출력이 M 개의 전력 증폭기 중 하나에 연결되고, 다른 출력이 합산기 회로를 통해 N 개의 전력 증폭기 중 하나에 연결되는, ($M < N$ 이면) M 개의 또는 ($N < M$ 이면) N 개의 스위칭 회로를 제어하고, 상기 합산기 회로의 다른 입력은 MIMO 회로의 N 개의 경로 중 하나에 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 단말기.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

두 개의 주파수 대역의 상기 신호들을 수신하는 상기 프런트-엔드 모듈의 상기 증폭기를 중 적어도 하나는 광대역 증폭기인 것을 특징으로 하는 무선 통신 단말기.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 방법을 구현하기 위한 것인 것을 특징으로 하는 무선 통신 단말기.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 주로 무선 통신 단말기, 즉 더 구체적으로는 도메스틱(domestic) 환경에서의 비디오, 오디오 또는 데이터 신호와 같은 신호들의 브로드밴드 송신을 위한 단말기에서의 에너지 소비를 감소시키는 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 더 구체적으로 표준 IEEE 802.11n에 따라 동작하며, 동시에 수 개의 주파수 채널을 채용하는 단말기들의 프레임워크(framework)에서 적용된다.

배경 기술

- [0003] 표준 IEEE 802.11 a/b/g 또는 11n에 따른 WiFi 기술은 현재 도메스틱 환경에서 브로드밴드 무선 송신을 위해 가장 널리 이용되는 기술이다.
- [0004] 표준 IEEE 802.11n은 IEEE 802.11a/b/g 표준에 대해 몇몇 개선사항을 제공한다. 특히, 이 최신 표준은 간섭들에 의해 크게 영향을 받는(dominated), 도메스틱 환경과 같은 환경에서의 전송들의 비트레이트와 이들의 견고함(robustness)의 개선을 가능하게 하는 다중 안테나 기술인 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술의 이용을 허용한다.
- [0005] 표준 IEEE 802.11n은 2.4에서 2.5GHz 대역 및 4.9에서 5.9GHz 사이의 대역에서 동작한다. 이 두 대역은 이하의 설명에서 2.4GHz 대역 및 5GHz 대역이라고 부른다. 이 대역들 모두에서 동시에 동작하는 통신 단말기들이 현재 존재한다. 예를 들어, 이 종류의 단말기는 THOMSON Licensing의 이름으로 프랑스 특허 n° 2 911 739에서 언급된다.
- [0006] 2.4GHz 대역 및 5GHz 대역에서 동작하는 무선 통신 단말기는 그에 따라 2.4GHz 대역에서의 신호 및 5GHz 대역에서의 신호를 동시에 수신 및/또는 송신할 수 있다. 일반적으로, 5GHz 대역은 비디오의 송신을 위해 이용되고 2.4GHz 대역은 데이터의 송신을 위해 이용된다.
- [0007] 5GHz 대역과 2.4GHz 대역에서 동시에 기능할 수 있도록 하기 위하여, 전형적으로 기존의 통신 단말기 솔루션들은 대응하는 주파수 대역에서 동작하고 RF 회로들을 경유하는 베이스밴드 디지털 회로로의 인터페이스들 및 별개의 안테나들과 연관된 FEM(front-end modules)로 구성된다.
- [0008] 알려진 바와 같이, 프런트 엔드(front-end) 모듈들은 송신될 신호들을 증폭하는 전력 증폭기들을 포함한다.
- [0009] 표준 시스템들에서, 송신 경로당 하나의 전력 증폭기가 있다. 그러나, 전력 증폭기들은 많은 에너지를 이용한다. 또한, MIMO 기술을 이용하는 시스템들에 구현되는 변조들은 매우 양호한 선형성을 갖는 전력 증폭기를 요구하는데, 이는 효율성이 양호하지 못한 것을 의미한다.
- [0010] 그러나, 사용자 단말기들의 수의 급증은 이 단말기들의 에너지 소비가 최적화되어야 하는 것을 요구한다. 현재, 사용자 단말기들의 소비를 감소시키기 위해 구현되는 주된 기술들은 스탠바이(standby)를 이용하거나 전력 증폭기들의 입력에서 무선 주파수 전력을 감소시킴으로써 안테나들을 통해 방사되고 방출되는 에너지를 감소시키는 것이다. 그러나, 클래스 A에서 기능하는 전력 증폭기에서, 이것의 성극(polarisation) 포인트는 수정되지 않고 컴포넌트들에 의해 낭비(dissipate)되는 전력은 입력에서의 신호의 전력에 관계없이 높게 유지된다. 이런 문제들을 극복하기 위해 여러 솔루션이 제안되어왔고 특히 특허 출원 US2003/0162513 A1에서 언급된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0011] 결과적으로, 본 발명의 목적은, 환경, 요구되는 비트레이트 및 서비스 품질과 같은 단말기 동작 조건에 따라 무선 통신 단말기에 의해 소비되는 전력이 동적으로 감소되도록 하는 것을 가능하게 하는 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비를 감소시키기 위한 새로운 방법을 제안하는 것이다.
- [0012] 그에 따라, 본 발명은, 적어도 제1 및 제2 주파수 대역에서 비디오, 오디오, 또는 데이터 신호들을 동시에 송신 및/또는 수신할 수 있는 무선 통신 단말기에서의 에너지 소비 감소 방법으로서, 무선 통신 단말기는 제1 주파수 대역에서 동작하는 $N \geq 1$ 인 N 개의 경로의 제1 회로 및 제2 주파수 대역에서 동작하는 $M \geq 1$ 인 M 개의 경로의 제2 회로를 포함하고, 제1 및 제2 회로들은 N 개 및 M 개의 전력 증폭기를 각각 포함하는 프런트 엔드 모듈들에 각각 결합되고, 프런트 엔드 모듈들은 안테나 시스템에 연결되는 방법을 제안하는데, 상기 방법은 이하의 단계들을 포함하는 것을 특징으로 한다:
- 송신된 신호들 및/또는 제어 데이터로부터 수신된 신호들을 추출하는(extracting) 단계,
 - 충돌(conflict)이 없고 추출된 제어 데이터에 따른 경우이면, 제1 또는 제2 주파수 대역들 중 하나의 신호들을 다른 주파수 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기를 통해 송신하고, 상기 신호들의 주파수 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기를 디스커넥트(disconnect)하는 단계.
- [0013] 실시예에 따르면, 제어 데이터는 송신된 전력 또는 TPC(Transmit Power Control)에 대한 데이터 및/또는

QoS(Quality of Services)에 대한 데이터 중에서 선택된다. 또한, 제1 주파수 대역은 5GHz 주파수 대역이고 제2 주파수 대역은 2.4GHz 주파수 대역이다. 실시예에 따르면, 두 개의 주파수 대역의 신호들을 수신하는 프런트-엔드 모듈의 증폭기들 중 적어도 하나는 두 개의 대역 2.4GHz 및 5GHz를 커버할 수 있는 브로드밴드 증폭기이다. 바람직하게는, N개 또는 M개의 경로의 회로들은 수 개의 입력 및 수 개의 출력을 구비한 MIMO 회로들이다.

[0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 총돌이 없거나 전력 증폭기가 충분한 대역폭을 가진다면, 제1 또는 제2 주파수 대역들 중 하나의 신호들은 다른 주파수 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기를 통해 통과하고, 상기 신호들의 주파수 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기는 디스커넥트된다.

[0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 2.4GHz 주파수 대역의 신호들은 5GHz 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기들 중 적어도 하나를 통해 송신된다.

[0018] 본 발명은 또한 제1 주파수 대역에서 동작하는 $N \geq 1$ 인 N개의 경로의 제1 회로 및 제2 주파수 대역에서 동작하는 $M \geq 1$ 인 M개의 경로의 제2 회로를 포함하고, 제1 및 제2 주파수 대역에서 비디오, 오디오 또는 데이터 신호들을 송신 및/또는 수신할 수 있는 무선 통신 단말기로서, 제1 및 제2 회로들은 N개 및 M개의 전력 증폭기를 각각 포함하는 프런트-엔드 모듈들에 각각 결합되고, 프런트-엔드 모듈들은 안테나 시스템에 연결되는 무선 통신 단말기에 관한 것인데, 이는 이하를 포함하는 것으로 특징으로 한다:

- 제어 데이터로부터 방출되고 및/또는 수신되는 신호들을 추출하기 위한 수단,

- 제1 주파수 대역에서의 버스트(burst) 및 제2 주파수 대역에서의 버스트의 방출 동안에 총돌 유무를 검출하기 위하여 송신 인스턴트들을 비교하는 수단, 및

[0021] 총돌이 없고 추출된 제어 데이터에 따른 경우이면, 제1 또는 제2 주파수 대역들 중 하나의 신호들을 다른 주파수 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기를 통해 송신하고, 상기 신호들의 주파수 대역의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기를 디스커넥트하기 위한 수단.

[0022] 실시예에 따르면, 상기 수단은 제어 데이터를 수신하고 처리하기 위해 입력에서 제1 및 제2 회로들에 연결되는 커맨드 회로를 포함하고, 커맨드 회로 출력은 $M < N$ 이면 M개 또는 $N < M$ 이면 N개의 스위칭 회로들을 제어하고, 스위칭 회로에서 입력들은 제2 회로의 M개의 경로 중 하나에 연결되고, 한 출력은 M개의 전력 증폭기 중 하나에 연결되고, 다른 출력은 합산기(summation) 회로를 통해 N개의 전력 증폭기 중 하나에 연결되고, 상기 합산기 회로의 다른 입력이 제1 회로의 N개의 경로 중 하나에 연결된다.

[0023] 따라서, 사용자 단말기의 소비를 제한하기 위해, 두 개의 대역 2.4GHz 및 5GHz를 커버할 수 있는 광대역 전력 증폭기들을 이용하여, 바람직하게는 대역 당 하나의 증폭기를 이용하여, 구현되는 증폭기들의 수를 동적으로 최소화하려는 시도가 이루어진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들이 이하의 상세한 설명을 읽으면 더 명백해질 것인데, 이 상세한 설명은 첨부된 도면들과 관련하여 상세히 언급된다:

도 1은 본 발명에 따른 통신 단말기의 블록도이다.

도 2는 5GHz MIMO 회로의 더 상세한 다이어그램이다.

도 3은 시간에 따라 TPC 커맨드의 타이밍과 동작 모드의 선택을 도시한다.

도 4는 본 발명에 따른 방법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1에서, 2.4GHz 대역과 5GHz 대역에서 비디오, 오디오 또는 데이터 신호들을 동시에 방출 및/또는 수신할 수 있는 무선 통신 단말기가 블록 형식으로 도시된다.

[0026] 본 발명은 다중 입력 및 다중 출력의 MIMO 회로들을 포함하는 단말기들에 대해 언급할 것이지만, 이것이 단일 입력 및 단일 출력의 SISO 회로 또는 그에 상당하는 임의의 회로에 적용될 수 있다는 것이 당업자에게 명백하다.

[0027] 더 구체적으로, 단말기는 MIMO 회로(1)를 포함한다. MIMO 회로(1)는 $N \times N$ 회로인데, 다시 말해서 이것은 5GHz

대역에서 MIMO 신호들을 수신하는 N개의 입력 단자 및 MIMO 신호들을 송신하는 N개의 출력 단자를 포함한다($N \geq 1$).

[0028] $N \times N$ MIMO 신호들은 안테나 시스템(3)으로 또는 안테나 시스템으로부터 프런트-엔드 모듈(10)을 통해 송신 및/ 또는 수신된다. 도 1에는, 프런트-엔드 모듈의 송신 채널만이 도시되어 있다. 도시된 프런트-엔드 모듈(10)의 송신 채널은 출력이 합산기(12)에 연결되는 필터(11)를 포함하는데, 합산기의 역할은 이하에서 설명될 것이다. 합산기의 출력은 전력 증폭기(13)의 입력에 연결되는데, 이 전력 증폭기는 도시된 실시예에서는 광대역 증폭기이다. 이 증폭기는 제어 회로(4)로부터의 신호에 의해 액티브되며, 제어 회로의 역할은 이하에서 설명될 것이다. 증폭기(13)의 출력은 스위칭 회로(14)에 연결되고, 스위칭 회로는 광대역 또는 이중 대역 다중 액세스, 전방향(omni-directional) 또는 섹터 기반 안테나 시스템에 의해 구성될 수 있는 안테나 시스템(3)에 연결된다. 더욱이, 스위칭 회로는 송신 모드(TX) 또는 수신 모드(RX)에서 안테나 시스템의 연결을 인에이블링한다.

[0029] 통신 단말기는 또한 2.4GHz 대역에 대해 제2 MIMO 회로(2)를 포함하고, 이 MIMO 회로는 $M \times M$ 송신/수신 경로 또는 채널을 포함한다. 따라서, MIMO 회로(2)는 MIMO 신호들을 수신하는 M개의 입력 단자와 MIMO 신호들을 송신하는 M개의 출력 단자를 포함한다($M \geq 1$, N과 M은 같거나 다를 수 있음).

[0030] M개의 단자는 각각의 송신/수신 증폭 채널이 도 1에서 도시된 바와 같이 스위칭 회로(21), 스위칭 회로(21)의 출력에 연결되고 제어 회로로부터의 신호를 통해 제어되는 전력 증폭기(22) 및 송신(TX) 경로와 수신(RX) 경로 간의 스위칭을 인에이블링하는 스위칭 회로(23)를 포함하는 프런트-엔드 모듈(20)에 연결된다.

[0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 제어 회로(4)는 MIMO 회로(1)와 MIMO 회로(2)로부터 신호들을 수신하고 스위칭 회로(21), 5GHz 및 2.4GHz 프런트-엔드 모듈들 각각의 증폭 채널의 전력 증폭기들(13 및 22) 및 스위칭 회로들(14 및 23)에게 각각 제어 신호들을 송신한다.

[0032] 본 발명에 따르면, 제어 회로(4)는 두 개의 MIMO 회로(1 및 2)로부터 동적으로 정보를 수신하여 5GHz 및 2.4GHz 증폭 채널들에 각각 대응하는 프런트-엔드 모듈들(10 및 20)을 제어한다.

[0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 회로(4)의 제1 출력은 전력 증폭기(13)를 액티브시키거나 디스에이블링하는 방식으로 전력 증폭기에 연결된다. 제2 출력 b는 광대역 프런트-엔드 모듈(10)의 Tx/Rx(송신/수신) 스위치(14)에 연결된다. 제3 출력 c는 2.4GHz 송신 채널의 Tx/Rx 스위치(23)에 연결된다. 출력 d는 모듈(20)의 전력 증폭기(22)에 연결되어 전력 증폭기를 액티브하거나 디스에이블링하고, 출력 e는 합산기(12)를 통해 5GHz 신호와 동일한 채널에서 2.4GHz 신호의 송신을 인에이블링하도록 스위칭 회로(21)에 연결된다.

[0034] 따라서, 제어 회로(4)를 이용하여, 두 개의 동작 모드, 즉 정상 동작 모드와 감소된 전력 동작 모드가 운용되고, 이는 이후 더 자세한 방식으로 설명될 것이다.

[0035] 본 발명에 따른 전력 소비의 감소 방법을 이제 특히 도 4를 참조하여 설명한다.

[0036] 기본 프로세스를 기술하는 도 4의 기능적 흐름도에 도시된 바와 같이, 본 프로세스는 데이터의 주기적 추출(100)로 시작하며, 이 데이터는 설명되는 본 실시예에서는 TPC(Transmit Power Control) 데이터 및 QoS(Quality of Service) 데이터이다.

[0037] TPC 데이터는 MIMO 회로 그 자체로부터 획득된다. 도 2에서, 5GHz 대역에서 동작하는 MIMO 회로(1)가 개략적으로 도시된다. 2.4GHz 대역을 위한 MIMO 회로는 TPC 데이터 분석을 제외하고는 동일한 기본 구조를 가진다. MIMO 회로(1)는 그에 따라 2.4GHz 송신의 시간적(temporal) 신호 표시(representative)를 도 1의 제어 회로(4)로 보내는 데에 이용되는 단일 프로세서를 도면 부호 1a에서 포함한다. 또한, MIMO 회로(1)는 변조 회로를 도면 부호 1c에서 포함하고, 프런트 엔드 모듈의 송신 채널(Tx)을 통해 보내질 데이터를 인에이블링하는 아날로그 디지털 컨버터가 도면 부호 1d에서 변조 회로에 후속한다. 마찬가지로, 신호 프로세서(1a)는 프런트-엔드 모듈의 수신 채널(Rx)로부터 신호들을 수신하는 프런트-엔드 모듈에 연결되는 복조 회로(1b)에 연결된다.

[0038] 당업자에게 알려진 방법에서, TPC 프레임들은, 일반적으로 MCS(Modulation Coding Scheme)라고 불리는 특정 변조 및 코딩 기법(scheme)에 따라 무선 접속을 통해 액세스 포인트를 스테이션(station: STA)에 접속시킴으로써 획득된다. 스테이션은 전력 송신에 관한 정보의 아이템(TPC)을 액세스 포인트로 주기적으로 보낸다. 이 정보를 이용하여, 액세스 포인트와 스테이션 간의 거리와 전파 조건들에 따라, 액세스 포인트에 요구되는 출력의 전력이 계산될 수 있다.

[0039] 또한, QoS는 송신될 데이터의 유형, 즉 예를 들어 데이터 또는 비디오에 따라 액세스 포인트에 의해 정의된다. 따라서, 비디오 신호들은 5GHz MIMO 회로를 통해 표준 방식으로 송신되고, 5GHz 채널들의 처리에 우선권이 주어

진다. 동작 타이밍의 분석이 제어 회로(4)에 의해 수행된다.

[0040] 본 발명에 따른 전력 소비의 감소 방법의 제2 단계에서, 2.4GHz에서 버스트의 송신이 있었는지, 즉, 다시 말해 2.4GHz 프런트-엔드 모듈을 통해 송신하는 신호들이 있는지를 확인하는 체크가 도면 부호 101에서 이루어진다. 응답이 부정이면, 동작이 도면 부호 101에서 다시 시작한다. 응답이 긍정이면, 5GHz 버스트 송신은 도면 부호 102에서 검토된다(studied). 응답이 부정이면, 도면 부호 106의 박스에 도시된 바와 같이 정상 동작으로 넘어간다. 응답이 긍정이면, 회로(4)는 도면 부호 103에서 2.4GHz 신호들과 5GHz 신호들 간의 송신 타이밍을 분석한다. 도면 부호 104에서, 시간적 충돌이 존재하는지 여부, 즉 신호들이 동시에 송신되어야만 하는지 그렇지 않은지를 결정한다. 신호들이 동시에 송신되지 않는다면, 도면 부호 107에서, 2.4GHz에서 MIMO 회로로부터 송신될 신호들은 2.4GHz에서 신호들을 송신할 수 있는 광대역 증폭기들을 포함하는 송신 채널들을 갖는 5GHz 신호 프런트-엔드 모듈들에 라우팅되고, 2.4GHz 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기들(22)은 비동작 상태로 들어간다.

[0041] 시간적 충돌이 있는 경우, 특정 실시예에 따르면, 도면 부호 105에서, 5GHz 프런트-엔드 모듈(10)의 광대역 전력 증폭기들의 선형성이 검사되어, 이 선형성이 충분한지를 결정한다. 부정 응답의 경우에, 회로는 정상 동작을 계속 한다(106). 긍정 응답의 경우에, 2.4GHz에서 송신되는 신호들은 5GHz 프런트-엔드 모듈(10)로 라우팅된다(107). 프런트-엔드 모듈(10)의 광대역 전력 증폭기들의 이 제어 단계가 선택적이라는 것은 당업자에게는 자명하다.

[0042] 따라서, 제어기 회로(4)는 두 가지 가능한 동작 모드에 따라 단말기[또는 AP(액세스 포인트)]의 최적 동작 모드를 결정하는데, 두 가지 가능한 동작 모드는 다음과 같다:

- 도 1의 두 개의 프런트-엔드 모듈(10 및 20)이 동시에 이용되는 정상 동작 모드(2.4GHz 및 5GHz),

[0044] - 전력 증폭기들이 충분한 대역폭을 갖는 경우에 동시에 전송으로 또는 시분할 방식으로(in time sharing) 5GHz 신호들 및 2.4GHz 신호들 모두를 송신하고 수신하는 광대역 프런트-엔드 모듈(10)만을 이용하는 소비 전력 감소 동작 모드.

[0045] 전력 증폭기의 클래스 및 효율에 의존하는 주어진 대역폭 및 동시 송신의 경우, 송신되는 전력이 단말기 레벨에서 정의된 제한보다 작으면, 2.4GHz에서 송신되는 신호는 5GHz 프런트-엔드 모듈의 광대역 송신 채널의 입력에서 더해질 수 있다. 결과적으로, 2.4GHz에서의 프런트-엔드 모듈의 전력 증폭기들은 디스에이블링되고, 시스템의 전력 소비를 감소시킨다.

[0046] 5 / 2.4GHz에서의 시분할 방식의 송신의 경우, 제어 회로(4)는 시스템의 전력 소비를 제한하기 위해 동작 모드들을 관리한다. 도 3은 시간에 따라 상이한 동작들이 프런트-엔드 모듈들을 제어하기 위해 수행되는 순서를 도식적으로 도시한다. 따라서, 시작에서, AP(access point)는 무선접속에 의해 스테이션(STA)에 접속 연결되고, 단말기는 스테이션으로부터 수신된 TPC 정보를 디코딩하고 그에 따라 아날로그/디지털 컨버터로 5GHz에서 MIMO 회로의 출력 전력을 제어한다. 그 후, 제어 회로는 광대역 송신 채널들의 기능을 인에이블링하는 최적 구성율 계산하고, 가능하다면 광대역 프런트-엔드 모듈을 통해 송신할 2.4GHz 신호들의 믹싱(mix)을 계산한다.

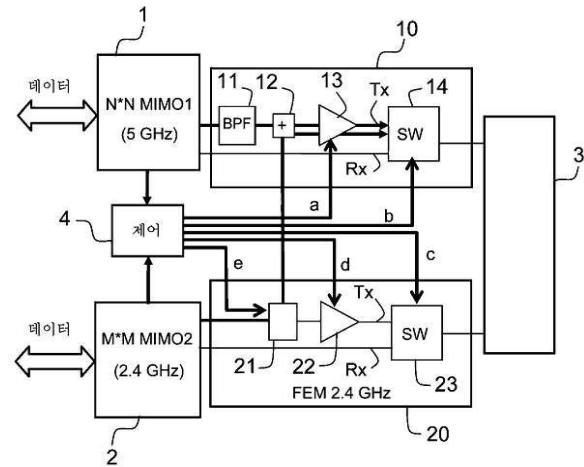
[0047] 동일한 수의 입력-출력 단자(terminal)를 갖는 MIMO 회로들과 관련하여 본 발명을 설명하였다. 본 발명은 상이한 수의 입력-출력 단자($N \times N'$ 및/또는 $M \times M'$)를 갖는 MIMO 회로에 적용될 수 있다. 또한, N 및 M은 동일하거나 상이할 수 있다.

[0048] $N=M$ 이면, 이 경우, 솔루션은 N개의 전력 증폭기를 구현할 뿐이므로 비용과 전력 소비 면에서 최적이다.

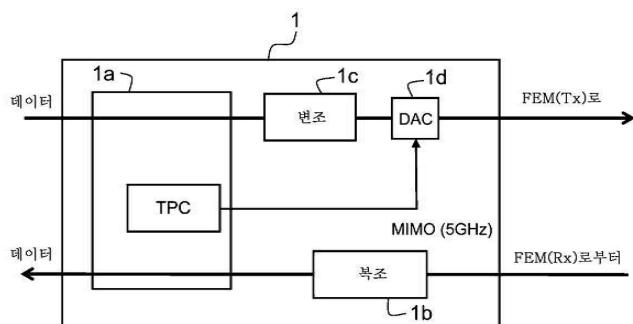
[0049] $N < M$ 이면, 2.4GHz MIMO 회로의 일부 전력 증폭기들은 전력 소비를 감소시키기 위해 5GHz 채널들의 프런트-엔드 모듈에 연결될 수 있다.

도면

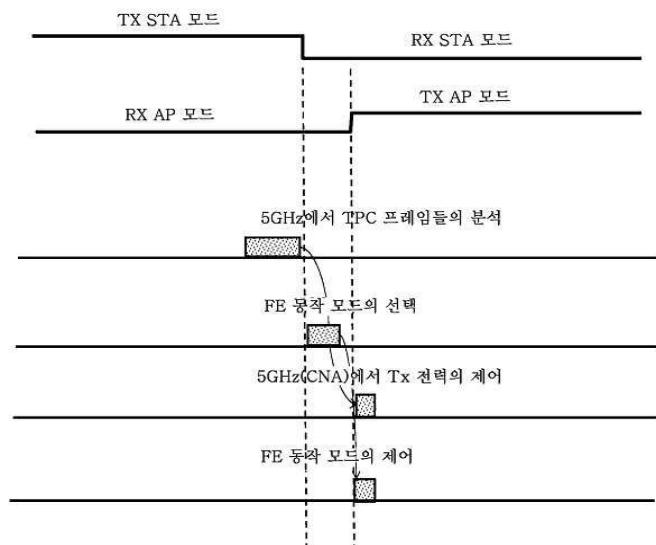
도면1



도면2



도면3



도면4

기본 동작 흐름도

