



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월26일
(11) 등록번호 10-1912187
(24) 등록일자 2018년10월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 27/00* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04L 5/14* (2006.01)
H04W 88/06 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 27/2657 (2013.01)
H04L 27/0008 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7030690
- (22) 출원일자(국제) 2016년03월24일
심사청구일자 2018년08월14일
- (85) 번역문제출일자 2017년10월24일
- (65) 공개번호 10-2017-0140217
- (43) 공개일자 2017년12월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/023971
- (87) 국제공개번호 WO 2016/175948
국제공개일자 2016년11월03일
- (30) 우선권주장
14/696,952 2015년04월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
US20120121049 A1
US20130242820 A1
WO2011088468 A1
EP1116363 A1

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
허쉬, 올라프 요제프
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 프레데릭, 구이도 로버트**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남엔드남

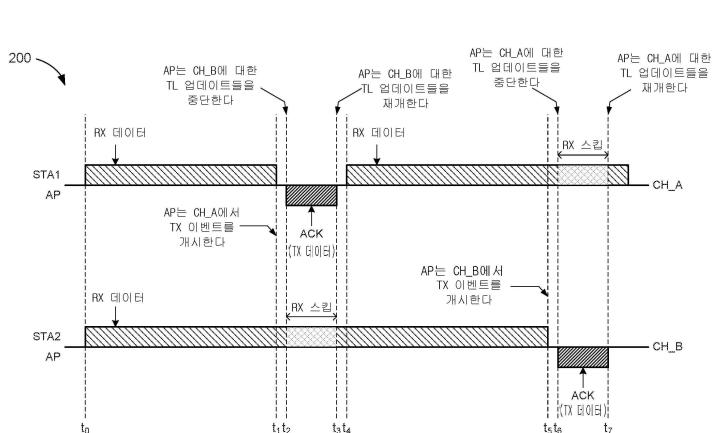
전체 청구항 수 : 총 27 항

심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 SBS 트랜스미션 동안의 스kip RX

(57) 요약

본 발명은, 동일한 주파수 대역의 다수의 채널들에 대한 동시 무선 통신들을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 무선 디바이스는 제 1 트랜시버 체인을 통해 제 1 데이터 신호를 수신하는 것과 동시에 무선 디바이스의 제 2 트랜시버 체인을 통해 제 2 데이터 신호의 송신을 개시한다. 무선 디바이스는 제 2 데이터 신호의 송신을 개시하는 (뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2

는 것에 대한 응답으로 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단한다. 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 제 2 트랜시버 체인으로부터 제 2 세트의 데이터들을 송신하기 전에 중단될 수 있다. 후속하여, 무선 디바이스는 제 2 데이터 신호의 송신을 완료한 후 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 재개할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 27/0014 (2013.01)*H04L 27/2662* (2013.01)*H04L 5/001* (2013.01)*H04L 5/0073* (2013.01)*H04L 5/143* (2013.01)*H04W 88/06* (2013.01)

(72) 발명자

지아, 잔펭

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

김, 유한

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

리, 시지앙

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

장, 넝

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신들의 방법으로서,

상기 방법은, 무선 디바이스에 의해 구현되고,

SBS(single-band simultaneous) 모드 동안 상기 무선 디바이스의 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 무선 디바이스와 통신하는 제 1 디바이스로부터 제 1 데이터 신호를 수신하는 단계;

상기 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 제 1 디바이스로부터 상기 제 1 데이터 신호를 수신하는 것과 동시에 상기 무선 디바이스의 제 2 트랜시버 체인을 통해 제 2 디바이스로의 제 2 데이터 신호의 송신을 개시하는 단계 – 상기 제 1 트랜시버 체인 및 상기 제 2 트랜시버 체인 각각은 송신 및 수신할 수 있음 –;

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하는 단계; 및

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하는 것에 대한 응답으로, 상기 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하는 단계를 포함하고,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은, 수신된 제 1 데이터 신호로부터 데이터를 복원하기 위한 것인,

무선 통신들의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 제 2 트랜시버 체인으로부터 상기 제 2 데이터 신호를 송신하기 전에 중단되는,

무선 통신들의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 수신된 제 1 데이터 신호에 적어도 부분적으로 기초하는,

무선 통신들의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은 DLL(delay-locked loop) 및 PLL(phase-locked loop)로 구성된 그룹 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신들의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 신호의 송신의 완료 이후에 상기 제 1 트랜시버 체인의 상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 재개하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호는 주파수 대역의 제 1 무선 채널 상에서 수신되고,

상기 제 2 데이터 신호는 상기 주파수 대역의 제 2 무선 채널 상에서 송신되고,

상기 제 1 무선 채널은 상기 제 2 무선 채널과 상이한,

무선 통신들의 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호는 제 1 무선 프로토콜에 따라 수신되고,

상기 제 2 데이터 신호는 상기 제 1 무선 프로토콜과는 상이한 제 2 무선 프로토콜에 따라 송신되는,

무선 통신들의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호는 상기 제 1 디바이스로부터 수신되고,

상기 제 2 데이터 신호는 상기 제 2 디바이스로 송신되는,

무선 통신들의 방법.

청구항 9

무선 통신 디바이스로서,

송신 및 수신할 수 있는 제 1 트랜시버 체인;

송신 및 수신할 수 있는 제 2 트랜시버 체인;

하나 또는 그 초과의 프로세서들; 및

명령들을 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 명령들은, 상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 무선 통신 디바이스로 하여금:

SBS(single-band simultaneous) 모드 동안 상기 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 무선 통신 디바이스와 통신하는 제 1 디바이스로부터 제 1 데이터 신호를 수신하게 하고;

상기 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 제 1 디바이스로부터 상기 제 1 데이터 신호를 수신하는 것과 동시에 상기 제 2 트랜시버 체인을 통해 제 2 디바이스로의 제 2 데이터 신호의 송신을 개시하게 하고;

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하게 하고; 그리고

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하는 것에 대한 응답으로, 상기 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하게 하며,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은, 수신된 제 1 데이터 신호로부터 데이터를 복원하기 위한 것인,

무선 통신 디바이스.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 제 2 트랜시버 체인으로부터 상기 제 2 데이터 신호를 송신하기 전에 중단되는,

무선 통신 디바이스.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 수신된 제 1 데이터 신호에 적어도 부분적으로 기초하는,

무선 통신 디바이스.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은 DLL(delay-locked loop) 및 PLL(phase-locked loop)로 구성된 그룹 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신 디바이스.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 명령들의 실행은, 상기 무선 통신 디바이스로 하여금, 추가로:

상기 제 2 데이터 신호의 송신의 완료 이후에 상기 제 1 트랜시버 체인의 상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 재개하게 하는,

무선 통신 디바이스.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호는 주파수 대역의 제 1 무선 채널 상에서 수신되고,

상기 제 2 데이터 신호는 상기 주파수 대역의 제 2 무선 채널 상에서 송신되고,

상기 제 1 무선 채널은 상기 제 2 무선 채널과 상이한,

무선 통신 디바이스.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 트랜시버 체인은 제 1 IC(integrated circuit) 다이 상에 상주하고,

상기 제 2 트랜시버 체인은 상기 제 1 IC 다이와는 상이한 제 2 IC 다이 상에 상주하는,

무선 통신 디바이스.

청구항 16

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

무선 통신 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 무선 통신 디바이스로 하여금:

SBS(single-band simultaneous) 모드 동안 상기 무선 통신 디바이스의 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 무선 통신 디바이스와 통신하는 제 1 디바이스로부터 제 1 데이터 신호를 수신하게 하고;

상기 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 제 1 디바이스로부터 상기 제 1 데이터 신호를 수신하는 것과 동시에 상기 무선 통신 디바이스의 제 2 트랜시버 체인을 통해 제 2 디바이스로의 제 2 데이터 신호의 송신을 개시하게 하고 – 상기 제 1 트랜시버 체인 및 상기 제 2 트랜시버 체인 각각은 송신 및 수신할 수 있음 –;

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하게 하고; 그리고

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하는 것에 대한 응답으로, 상기 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초파의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하게 하는

프로그램 명령들을 포함하고,

상기 하나 또는 그 초파의 추적 루프들은, 수신된 제 1 데이터 신호로부터 데이터를 복원하기 위한 것인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초파의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 제 2 트랜시버 체인으로부터 상기 제 2 데이터 신호를 송신하기 전에 중단되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초파의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 수신된 제 1 데이터 신호에 적어도 부분적으로 기초하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초파의 추적 루프들은 DLL(delay-locked loop) 및 PLL(phase-locked loop)로 구성된 그룹 중 적어도 하나를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 명령들의 실행은, 상기 무선 통신 디바이스로 하여금:

상기 제 2 데이터 신호의 송신의 완료 이후에 상기 제 1 트랜시버 체인의 상기 하나 또는 그 초파의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 재개하게 하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호는 주파수 대역의 제 1 무선 채널 상에서 수신되고,

상기 제 2 데이터 신호는 상기 주파수 대역의 제 2 무선 채널 상에서 송신되고,

상기 제 1 무선 채널은 상기 제 2 무선 채널과 상이한,

비-일시적 컴퓨터-관독가능 저장 매체.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호는 제 1 무선 프로토콜에 따라 수신되고,

상기 제 2 데이터 신호는 상기 제 1 무선 프로토콜과는 상이한 제 2 무선 프로토콜에 따라 송신되는,

비-일시적 컴퓨터-관독가능 저장 매체.

청구항 23

무선 통신 디바이스로서,

SBS(single-band simultaneous) 모드 동안 상기 무선 통신 디바이스의 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 무선 통신 디바이스와 통신하는 제 1 디바이스로부터 제 1 데이터 신호를 수신하기 위한 수단;

상기 제 1 트랜시버 체인을 통해 상기 제 1 디바이스로부터 상기 제 1 데이터 신호를 수신하는 것과 동시에 상기 무선 통신 디바이스의 제 2 트랜시버 체인을 통해 제 2 디바이스로의 제 2 데이터 신호의 송신을 개시하기 위한 수단 – 상기 제 1 트랜시버 체인 및 상기 제 2 트랜시버 체인 각각은 송신 및 수신할 수 있음 –;

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하기 위한 수단;

상기 제 2 트랜시버 체인을 통한 상기 제 2 디바이스로의 상기 제 2 데이터 신호의 송신의 개시를 검출하는 것에 대한 응답으로, 상기 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하기 위한 수단을 포함하고,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은, 수신된 제 1 데이터 신호로부터 데이터를 복원하기 위한 것인,

무선 통신 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 제 2 트랜시버 체인으로부터 상기 제 2 데이터 신호를 송신하기 전에 중단되는,

무선 통신 디바이스.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 상기 수신된 제 1 데이터 신호에 적어도 부분적으로 기초하는,

무선 통신 디바이스.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은 DLL(delay-locked loop) 및 PLL(phase-locked loop)로 구성된 그룹 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신 디바이스.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 신호의 송신의 완료 이후에 상기 제 1 트랜시버 체인의 상기 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 재개하기 위한 수단을 더 포함하는,
무선 통신 디바이스.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 일반적으로 무선 네트워크들에 관한 것이고, 구체적으로는 동일한 주파수 대역 내에서 무선 신호들을 동시에 송신 및 수신하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대의 무선 디바이스들(예컨대, Wi-Fi 디바이스들)은 SBS(single-band simultaneous) 모드에서 동작하도록 구성될 수 있으며, 이로써 무선 디바이스는 동일한 주파수 대역(예컨대, 2.4GHz 또는 5GHz 대역)의 다수의 채널들 상에서 동시에 액티브이다. 예컨대, 무선 디바이스는, 하나의 무선 채널(예컨대, 채널 A) 상에서 동작하는 제 1 트랜시버 체인 및 다른 무선 채널(예컨대, 채널 B) 상에서 동작하는 제 2 트랜시버 체인을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제 1 트랜시버 체인은 채널 A를 통해 데이터 신호들을 송신할 수 있는 한편, 동시에 제 2 트랜시버 체인은 채널 B를 통해 데이터 신호들을 송신한다. 유사하게, 제 1 트랜시버 체인은 채널 A를 통해 데이터 신호들을 수신할 수 있는 한편, 동시에 제 2 트랜시버 체인은 채널 B를 통해 데이터 신호들을 수신한다.

[0003] 트랜시버 체인들 중 하나가 하나의 채널 상에서 데이터 신호들을 송신하기를 시도하는 한편 다른 트랜시버 체인이 다른 채널 상에서 데이터 신호들을 수신하고 있을 때, 난제들이 발생할 수 있다. 예컨대, 제 1 트랜시버 체인이 아웃고잉 데이터 신호를 송신하는 한편 제 2 트랜시버 체인이 인커밍 데이터 신호를 수신하고 있다면, 아웃고잉 데이터 신호의 송신은 인커밍 데이터 신호의 수신과 간섭할 수 있다. 일반적으로 “셀프-간섭”으로 알려져 있는 이러한 현상은 통상적으로, 제 1 및 제 2 트랜시버 체인들이 서로 비교적 가깝운 근접성으로 위치될 때 발생한다. 트랜시버 체인들의 가까운 근접성으로 인해, 아웃고잉 데이터 신호의 신호 세기는 (예컨대, 제 2 트랜시버 체인의 수신 체인에 의해 보여지는 바와 같이) 인커밍 데이터 신호의 신호 세기보다 현저하게 더 클 수 있다. 그 결과, 제 2 트랜시버 체인은 아웃고잉 데이터 신호와 직접 중첩하는 인커밍 데이터 신호들을 수신하는데 실패할 수 있을 뿐만 아니라, 아웃고잉 데이터 신호들의 송신이 종료된 후에 도달하는 인커밍 데이터 신호들을 수신하는 것도 실패할 수 있다.

발명의 내용

[0004] 이 발명의 요약은, 상세한 설명에서 이하에 추가로 설명되는 개념들의 선택을 간략화된 형태로 도입하기 위해 제공된다. 이 발명의 요약은 청구된 청구 대상의 주요 특징들 또는 필수 특징들을 식별하도록 의도된 것이 아닐 뿐만 아니라 청구된 청구 대상의 범위를 제한하도록 의도된 것도 아니다.

[0005] 동일한 주파수 대역의 다수의 채널들에 대한 동시 무선 통신들을 위한 방법 및 장치가 개시된다. 예시적인 실시예의 경우, 무선 디바이스는 제 1 트랜시버 체인을 통해 제 1 데이터 신호를 수신하는 것과 동시에 제 2 트랜시버 체인을 통해 제 2 데이터 신호의 송신을 개시한다. 제 2 데이터 신호의 송신을 개시할 때, 무선 디바이스는 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단한다. 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은, 제 2 트랜시버 체인으로부터 제 2 데이터 신호들을 송신하기 전에

중단될 수 있다.

[0006] 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은 수신된 제 1 데이터 신호로부터의 일 세트의 데이터를 복원하는데 (recovering) 사용될 수 있다. 게다가, 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들은 수신된 제 1 데이터 신호에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 예컨대, 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은 DLL(delay-locked loop) 회로를 포함할 수 있다. 대안적으로 그리고/또는 이에 더해, 하나 또는 그 초과의 추적 루프들은 PLL(phase-locked loop) 회로를 포함할 수 있다. 후속하여, 무선 디바이스는 제 2 데이터 신호의 송신을 완료한 후 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 재개할 수 있다.

[0007] 제 1 데이터 신호는 제 1 주파수 대역의 제 1 무선 채널 상에서 수신될 수 있고, 제 2 데이터 신호는 제 1 주파수 대역의 제 2 무선 채널 상에서 송신될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제 1 데이터 신호는 제 1 무선 프로토콜에 따라 수신될 수 있고, 제 2 데이터 신호는 제 1 무선 프로토콜과는 상이한 제 2 무선 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 일례로, 제 1 무선 프로토콜은 WLAN(wireless local area network) 프로토콜일 수 있고, 제 2 무선 프로토콜은 Bluetooth® 프로토콜일 수 있다. 다른 예로, 제 1 무선 프로토콜은 Bluetooth® 프로토콜일 수 있고, 제 2 무선 프로토콜은 WLAN 프로토콜일 수 있다.

[0008] 예시적인 실시예들은, 무선 통신 디바이스가 동일한 주파수 대역의 2개 또는 그 초과의 채널들 상에서 무선 데이터 신호들을 송신하고 수신하도록 허용하는 동시에 셀프-간섭의 영향들을 완화시킨다. 예컨대, 제 2 트랜시버 체인이 아웃고잉 데이터 신호들을 송신하는 동안 제 1 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단함으로써, 추적 루프들은 아웃고잉 데이터 신호들의 송신에 의해 야기된 셀프-간섭에 의해 영향을 받지 않는 채로 유지될 수 있다. 추적 루프들은, 아웃고잉 데이터 신호들의 송신이 완료되면 인커밍 데이터 신호들을 추적하는 것을 즉시 재개할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 실시예들은, 예로서 도시되고, 첨부된 도면들의 도들에 의해 제한하는 것으로 의도되지는 않는다. 동일한 번호들은 도면들 및 상세한 설명들 전체에 걸쳐 동일한 엘리먼트들을 지칭한다.

[0010] 도 1은 예시적인 실시예들이 구현될 수 있는 예시적인 무선 시스템을 도시한다.

[0011] 도 2는 데이터 신호들의 동시 송신 및 수신 동안 수신(RX) 스kip핑을 갖는 SBS(single-band simultaneous) 무선 통신을 나타내는 예시적인 타이밍 도면을 도시한다.

[0012] 도 3은 예시적인 실시예들에 따른 무선 디바이스를 도시한다.

[0013] 도 4는 SBS 무선 통신에 대해 동작가능할 수 있는 예시적인 TRX(transceiver) 회로를 도시한다.

[0014] 도 5는 RX 스kip핑 기능을 갖는 TRX 회로의 예시적인 RX(receive) 체인을 도시한다.

[0015] 도 6은 RX 스kip핑 모드에서 동작할 때 출력 클록 신호를 업데이트하는 것을 중단할 수 있는 예시적인 CRC(clock recovery circuit)를 도시한다.

[0016] 도 7은 예시적인 RX 스kip핑 동작을 나타내는 흐름도를 도시한다.

[0017] 도 8은 예시적인 실시예들에 따른 SBS 통신 동작을 나타내는 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 예시적인 실시예들은 오직 간략화를 위해 Wi-Fi 인에이블된(enabled) 디바이스들과 관련하여 이하 설명된다. 예시적인 실시예들은 다른 무선 네트워크들(예컨대, 셀룰러 네트워크들, 피코 네트워크들, 펌토 네트워크들, 위성 네트워크들)뿐만 아니라 하나 또는 그 초과의 유선 표준들 또는 프로토콜들의 신호들을 사용하는 시스템들(예컨대, 이더넷 및/또는 HomePlug/PLC 표준들)에 동등하게 적용가능하다는 점을 이해해야 한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어들 "WLAN(wireless local area network)" 및 "Wi-Fi"는, IEEE 802.11 표준들, Bluetooth®, HiperLAN(유럽에서 주로 사용되는 IEEE 802.11 표준들에 필적하는 한 세트의 무선 표준들), 및 무선 통신들에 사용되는 다른 기술들을 포함할 수 있다. 따라서, 용어들 "WLAN" 및 "Wi-Fi"는 본원에서 상호교환 가능하게 사용될 수 있다. 이에 더해, 하나 또는 그 초과의 AP들 및 다수의 STA들을 포함하는 인프라스트럭처 WLAN 시스템과 관련하여 이하에 설명되지만, 예시적인 실시예들은, 예컨대, 다수의 WLAN들, 피어-투-피어(또는 독립적인 기본 서비스 세트) 시스템들, Wi-Fi 다이렉트 시스템들 및/또는 핫스팟들을 포함하는 다른 WLAN 시스템들에 동일하게 적용가능하다. 이에 더해, 무선 디바이스들 간에 데이터 프레임들을 교환하는 것과 관련하여

본원에서 설명되지만, 예시적인 실시예들은 무선 디바이스들 간의 임의의 데이터 유닛, 패킷, 및/또는 프레임의 교환에 적용될 수 있다. 따라서, 용어 ”프레임”은, 임의의 프레임, 패킷, 또는 데이터 유닛, 이를테면, 예컨대, PDU(protocol data unit)들, MPDU(MAC protocol data unit)들, 및 PPDU(physical layer convergence procedure protocol data unit)들을 포함할 수 있다. 용어 “A-MPDU”는 어그리게이트형 MPDU들을 지칭할 수 있다.

[0011] 다음의 설명에서, 본 개시내용의 완전한 이해를 제공하기 위해 특정한 컴포넌트들, 회로들, 및 프로세스들의 예들과 같은 다수의 특정한 세부사항들이 설명된다. 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 “커플링된”은 직접적으로 연결되거나, 하나 또는 그 초과의 중간 컴포넌트들 또는 회로들을 통해 연결된다는 것을 의미한다. 또한, 다음의 설명에서 그리고 설명의 목적들을 위해, 본 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위해 특정 용어가 설명된다. 그러나, 이들 특정한 세부사항들이 본 실시예들을 실행하는데 요구되지 않을 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 본원에 설명된 다양한 버스들을 통해 제공된 신호들 중 임의의 신호는, 다른 신호들과 시간-멀티플렉싱될 수도 있고, 하나 또는 그 초과의 공통 버스들을 통해 제공될 수도 있다. 부가적으로, 회로 엘리먼트들 또는 소프트웨어 블록들 사이의 상호접속은 버스들 또는 단일 신호 라인들로서 도시될 수도 있다. 버스들 각각은 대안적으로 단일 신호 라인일 수도 있고, 단일 신호 라인들 각각은 대안적으로 버스들일 수도 있으며, 단일 라인 또는 버스는, 컴포넌트들 사이의 통신을 위한 다수의 물리적 또는 논리적 메커니즘들 중 임의의 하나 또는 그 초과를 표현할 수도 있다. 본 개시내용의 실시예들은 본원에 설명된 특정 예들에 제한되는 것으로 해석되어서는 안되며 오히려 첨부된 청구항들에 의해 정의된 모든 실시예들을 그들의 범위 내에 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0012] 도 1은 예시적인 실시예들이 구현될 수 있는 예시적인 무선 시스템(100)을 도시한다. 무선 시스템(100)은 2개의 무선 스테이션들(STA1 및 STA2), 무선 액세스 포인트(AP)(110), 및 WLAN(wireless local area network)(120)을 포함하도록 도시된다. WLAN(120)은 IEEE 802.11 표준군에 따라(또는 다른 적합한 무선 프로토콜들에 따라) 동작할 수 있는 복수의 Wi-Fi AP(access point)들에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 오직 하나의 AP(110)만이 간략화를 위해 도 1에 도시되지만, WLAN(120)은 AP(110)와 같은 임의의 수의 액세스 포인트들에 의해 형성될 수 있음이 이해된다. AP(110)는 고유 MAC 어드레스를 할당받는데, 이 어드레스는 예컨대, 액세스 포인트의 제조업자에 의해 AP(110) 내에 프로그래밍된다. 유사하게, STA1 및 STA2 각각은 또한 고유 MAC 어드레스를 할당받는다.

[0013] 스테이션들(STA1 및 STA2) 각각은, 예컨대, 셀폰, PDA(personal digital assistant), 태블릿 디바이스, 랩톱 컴퓨터 등을 포함하는 임의의 적합한 Wi-Fi 인에이블된 무선 디바이스일 수 있다. 각각의 STA(station)는 또한, UE(user equipment), 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. 적어도 일부 실시예들의 경우, 각각의 STA는 하나 또는 그 초과의 트랜시버들, 하나 또는 그 초과의 프로세싱 리소스들(예컨대, 프로세서들 및/또는 ASIC들), 하나 또는 그 초과의 메모리 리소스들, 및 전원(예컨대, 배터리)을 포함할 수 있다. 메모리 리소스들은, 도 7 및 도 8과 관련하여 이하에 설명되는 동작들을 수행하기 위한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(예컨대, 하나 또는 그 초과의 비휘발성 메모리 엘리먼트들, 이를테면, EEPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브 등)를 포함할 수 있다.

[0014] 하나 또는 그 초과의 트랜시버들은 무선 통신 신호들을 송신 및 수신하기 위해 Wi-Fi 트랜시버들, Bluetooth® 트랜시버들, 셀룰러 트랜시버들, 및/또는 다른 적합한 RF(radio frequency) 트랜시버들(간략화를 위해 도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 각각의 트랜시버는 별개의 동작 주파수 대역들에서 그리고/또는 별개의 통신 프로토콜을 사용하여 다른 무선 디바이스들과 통신할 수 있다. 예컨대, Wi-Fi 트랜시버는 IEEE 802.11 규격에 따라 2.4GHz 주파수 대역 내에서 그리고/또는 5GHz 주파수 대역 내에서 통신할 수 있다. 셀룰러 트랜시버는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 설명된 4G LTE(Long Term Evolution) 프로토콜에 따라 및/또는 다른 셀룰러 프로토콜들(예컨대, GSM(Global System for Mobile) 통신 프로토콜)에 따라 다양한 RF 주파수 대역들 (예컨대, 약 700MHz 내지 약 3.9GHz)내에서 통신할 수 있다. 다른 실시예들에서, 스테이션들(STA1 및 STA2) 내에 포함된 트랜시버들은 임의의 기술적으로 실현가능한 트랜시버, 이를테면, ZigBee 규격에 의해 설명된 ZigBee 트랜시버, Wi-Gig 트랜시버 및/또는 HomePlug Alliance로부터의 규격에 의해 설명된 HomePlug 트랜시버일 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 동일한 스테이션의 2개 또는 그 초과의 트랜시버들은 동일한 주파수 대역 내에서 동시에(예컨대, 주파수 대역의 상이한 채널들 상에서 동작하는 각각의 트랜시버와) 통신할 수

있다.

[0015] AP(110)는 Wi-Fi, Bluetooth®, 또는 임의의 다른 적합한 무선 표준들을 사용하여 AP(110)를 통해 네트워크(예컨대, LAN(local area network), WAN(wide area network), MAN(metropolitan area network), 및/또는 인터넷)에 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들을 연결하도록 허용하는 임의의 적합한 디바이스일 수 있다. 적어도 하나의 실시예의 경우, AP(110)는 하나 또는 그 초과의 트랜시버들, 네트워크 인터페이스, 하나 또는 그 초과의 프로세싱 리소스들, 및 하나 또는 그 초과의 메모리 리소스들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과의 트랜시버들은 무선 통신 신호들을 송신 및 수신하기 위해 Wi-Fi 트랜시버들, Bluetooth® 트랜시버들, 셀룰러 트랜시버들, 및/또는 다른 적합한 RF 트랜시버들(간략화를 위해 도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 각각의 트랜시버는 별개의 동작 주파수 대역들에서 그리고/또는 별개의 통신 프로토콜들을 사용하여 다른 무선 디바이스들과 통신할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, AP(110)의 2개 또는 그 초과의 트랜시버들은 동일한 주파수 대역 내에서 동시에(예컨대, 주파수 대역의 상이한 채널들 상에서 동작하는 각각의 트랜시버와) 통신할 수 있다. 메모리 리소스들은, 도 7 및 도 8과 관련하여 이하에 설명되는 동작들을 수행하기 위한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(예컨대, 하나 또는 그 초과의 비휘발성 메모리 엘리먼트들, 이를테면, EEPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브 등)를 포함할 수 있다.

[0016] 예시적인 실시예들에서, AP(110)는 동일한 주파수 대역에서 동시에 스테이션들(STA1 및 STA2) 둘 다와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 동작 모드는 본원에서 “SBS(single-band simultaneous)”로 지칭될 수 있다. 예컨대, AP(110)는 동일한 주파수 대역의 상이한 채널들 상에서 동작하는(예컨대, 그를 통해 통신하는) 다수의 트랜시버들 또는 트랜시버 체인들(간략화를 위해 도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 따라서, 예컨대, 트랜시버 체인들 중 하나는 제 1 무선 채널(CH_A)을 통해 STA1과 통신할 수 있고, 트랜시버 체인들 중 다른 하나는 제 2 무선 채널(CH_B)을 통해 STA2와 통신할 수 있다. 구체적으로, AP의 트랜시버 체인들은 주파수 대역의 비-중첩 채널들 상에서 동작할 수 있다. 예컨대, 채널(CH_A)이 2.4GHz 주파수 대역의 채널(1)에 대응한다면, 채널(CH_B)은 2.4GHz 주파수 대역의 채널들(6-11) 중 임의의 채널에 대응할 수 있다(예컨대, 이는, 2.4GHz 주파수 대역에 대해, 채널들(6-11)이 채널(1)과 중첩하지 않기 때문이다).

[0017] SBS 모드에서 동작할 때, AP(110)는 채널들 간에 거의 또는 전혀 간섭을 갖지 않고 동시에(예컨대, 특히, 신호들이 비-중첩 채널들 상에서 STA1 및 STA2에 송신될 때) 스테이션들(STA1 및 STA2) 둘 다에 데이터 신호들을 송신할 수 있다. AP(110)는 또한 채널들 간에 거의 또는 전혀 간섭을 갖지 않고 동시에 스테이션들(STA1 및 STA2) 둘 다로부터 데이터 신호들을 수신할 수 있다. 그러나, AP(110)가 하나의 채널을 통해 데이터 신호를 송신하는 것과 동시에 다른 채널을 통해 데이터 신호를 수신하는 것을 시도할 때 복잡성이 발생할 수 있다. 예컨대, AP(110)에 의해 인식되는 바와 같이, 자신의 트랜시버 체인들 중 하나에 의해 송신된 아웃고잉 데이터 신호들은(예컨대, 경로 손실로 인해 일반적으로 약화되는) 그 트랜시버 체인들 중 다른 하나에 의해 수신된 인커밍 데이터 신호들보다 훨씬 더 강할 수 있다. 그 결과, 인커밍 데이터 신호들을 수신하는 트랜시버 체인은 다른 트랜시버 체인에 의해 송신되는 아웃고잉 데이터 신호들 중 적어도 일부를(예컨대, 인커밍 데이터 신호들의 수신시에 사용되는 위상, 주파수, 지연, 및/또는 다른 타이밍 정보를 조정함으로써) 바람직하지 않게 샘플링하고 그리고/또는 “추적” 할 수 있다.

[0018] 예컨대, AP(110)는 각각의 수신된 데이터 심볼에서 파일럿 톤들을 사용하여 채널을 추적할 수 있다. AP(110)는 수신된 데이터 신호들 및 파일럿 톤들에 기반하여 주파수 오프셋을 계산할 수 있다. AP(110)는 또한 수신된 데이터 신호들의 위상 변화에 대응하는 위상 오프셋을 추정할 수 있다. 그런 다음, AP(110)는 하나 또는 그 초과의 추적 루프들(예컨대, 인커밍 데이터 신호를 추적할 수 있는 DLL들, PLL들, 및/또는 다른 컴포넌트들)의 수신된 데이터 톤들을 정정하기 위해 위상 오프셋 및/또는 주파수 오프셋을 사용할 수 있다. 그러나, 계산된 위상 및/또는 주파수 오프셋들은(예컨대, AP(110)가 데이터 신호들을 동시에 송신하고 수신하기 시도할 때) AP(110)에서의 셀프-간섭으로 인해 왜곡될 수 있다. 그 결과, AP(110)는 수신된 데이터 신호들에 대한 부정확한 수정들을 적용할 수 있다. 더욱이, AP(110)의 추적 루프들은 부정확한 상태에 진입할 수 있고, 이에 의해 AP(110)가 다른 무선 채널 상에서 자신의 송신을 완료한 이후에도 인커밍 데이터 신호들의 후속 PDU들이 부적절한 수정들을 수신하게 한다.

[0019] 예시적인 실시예들에서, AP(110)는, 예컨대, 제 1 트랜시버 체인 내에서 하나 또는 그 초과의 추적 루프들(예컨대, 인커밍 데이터 신호를 추적할 수 있는 DLL들, PLL들, 및/또는 다른 컴포넌트들)에 대한 업데이트들을 중단하거나 또는 디스에이블함으로써 제 2 트랜시버 체인에 의해 송신되는 아웃고잉 데이터 신호들을(예컨대, 인커밍 데이터 신호를 수신하는) 제 1 트랜시버 체인이 추적하는 것을 방지할 수 있다. 본원에서, 이 기법은 “수신 스킵핑(receive skipping)”으로 지칭될 수 있다. 예컨대, 자신의 트랜시버 체인들 중 적어도 하

나가 아웃고잉 데이터 신호를 송신하려하면서 그 트랜시버 체인들 중 다른 하나가 인커밍 데이터 신호를 수신하고 있음을 검출하면, AP(110)는 아웃고잉 데이터 신호의 송신 이전에 수신중인 트랜시버 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 중단할 수 있다. 그런다음, AP(110)는, 아웃고잉 데이터 신호의 송신이 완료된 이후에, 수신중인 트랜시버 체인의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 재개할 수 있다. 업데이트들을 재개할 때, 추적 루프들은 (예컨대, 추적 루프들이 아웃고잉 데이터 신호에 의해 부정적으로 영향을 받지 않았기 때문에) 인커밍 데이터 신호 상으로 신속하게 다시 로킹할 수 있다.

[0020] 도 2는 데이터 신호들의 동시 송신 및 수신 동안 수신(RX) 스킵핑을 갖는 SBS 무선 통신을 나타내는 예시적인 타이밍 도면(200)을 도시한다. 본원에서의 논의의 목적을 위해, 도 2의 AP 및 스테이션들(STA1-STA2) 각각은 도 1의 AP(110) 및 스테이션들(STA1-STA2)일 수 있다. 시간(t₀)에서, AP(110)는 (예컨대, 무선 채널들(CH_A 및 CH_B) 각각을 통해) 스테이션들(STA1 및 STA2) 둘 다로부터 인커밍(RX) 데이터 신호들을 수신한다. 예컨대, RX 데이터 신호들은 다수의 개별적인 PDU(protocol data unit)들(간략화를 위해 도시되지 않음)을 각각 포함하는 다수의 데이터 프레임들에 대응할 수 있다. 시간(t₁)에서, AP(110)는 STA1로부터 RX 데이터 신호들을 수신하는 것을 중지하고 채널(CH_A) 상에서 송신(TX) 이벤트를 개시한다. 예컨대, 시간(t₁)은 (예컨대, STA1이 AP(110)로부터 ACK(acknowledgement) 프레임을 수신하기를 기대하는) STA1에 의해 송신되는 데이터 프레임의 종료와 일치할 수 있다.

[0021] 채널(CH_A) 상에서의 TX 이벤트를 개시할 때, AP(110)는 시간(t₂)에서 채널(CH_B) 상에서 동작하는 자신의 트랜시버 체인에 대한 TL(tracking loop) 업데이트들을 중단한다. 실질적으로 동시에(예컨대, 시간(t₂)) 또는 그 직후에, AP(110)는 채널 CH_A 상에서 아웃고잉(TX) 데이터 신호를 송신한다. 예컨대, TX 데이터 신호는 STA1에 의해 송신되는 데이터의 수신을 확인하는 ACK 프레임일 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 추적 루프 업데이트들은 TX 데이터 송신의 지속기간(예컨대, 시간 t₂에서 시간 t₃까지) 동안 중단된 채로 유지될 수 있다. AP(110)가 채널(CH_A) 상에서 TX 데이터 신호를 송신하는 것을 완료하면, 시간(t₃)에, AP(110)는 채널(CH_B) 상에서 동작하는 트랜시버 체인의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 즉시 재개할 수 있다. 이에 따라, AP(110)는, 예컨대, 채널(CH_A) 상에서 송신된 TX 데이터 신호와 중첩하는, (예컨대, 시간(t₂)에서 시간(t₃)까지) (예컨대, 하나 또는 그 초과의 PDU들을 포함할 수 있는) RX 데이터 신호들의 일부를 채널(CH_B) 상에서 수신하는 것을 “스킵” 할 수 있는데, 이는 중첩 부분이 TX 데이터 신호에 의해 변경되거나 그렇지 않으면 TX 데이터 신호에 의해 영향을 받을 가능성이 있기 때문이다.

[0022] 시간(t₄)에서, AP(110)는 STA1로부터 RX 데이터 신호들을 수신하는 것을 다시 한 번 시작한다. 그런다음, 시간(t₅)에서, AP(110)는 STA2로부터 RX 데이터 신호들을 수신하는 것을 중지하고 채널(CH_B) 상에서 TX 이벤트를 개시한다. 채널(CH_B) 상에서의 TX 이벤트를 개시할 때, AP(110)는 시간(t₆)에서 채널(CH_A) 상에서 동작하는 자신의 트랜시버 체인에 대한 추적 루프 업데이트들을 중단한다. 실질적으로 동시에(예컨대, 시간(t₆)) 또는 그 직후에, AP(110)는 채널 CH_B 상에서 TX 데이터 신호를 송신한다. 예컨대, TX 데이터 신호는 STA2에 의해 송신되는 데이터의 수신을 확인하는 ACK 프레임일 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 추적 루프 업데이트들은 TX 데이터 송신의 지속기간(예컨대, 시간 t₆에서 시간 t₇까지) 동안 중단된 채로 유지될 수 있다. AP(110)가 채널(CH_B) 상에서 TX 데이터 신호를 송신하는 것을 완료하면, 시간(t₇)에, AP(110)는 채널(CH_A) 상에서 동작하는 자신의 트랜시버 체인의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 즉시 재개할 수 있다.

[0023] 예시적인 실시예들에서, SBS 통신들은 다수의 STA들과 관련하여 AP(110)에 의해 수행된다. 그러나, 다른 실시예들에서, 임의의 스테이션들(STA1 및/또는 STA2)이 SBS 모드에서 동작 가능할 수 있고, 이에 의해 STA는 동일한 주파수 대역 내에서 동시에 다수의 AP들 및/또는 다른 STA들과 통신할 수 있다. 또한, 일부 실시예들의 경우, 무선 디바이스(예컨대, AT 또는 STA)는 단지 하나의 다른 무선 디바이스와의 SBS 통신을 위해 인에이블될 수 있다. 예컨대, SBS 모드에서 동작할 때, 2개의 무선 디바이스들은 서로 풀 듀플렉스 통신을 위해 (예컨대, 피어-투-피어 통신을 위해) 인에이블될 수 있다.

[0024] 도 3은 예시적인 실시예들에 따른 무선 디바이스(300)를 도시한다. 무선 디바이스(300)는 도 1의 AP(110) 및/또는 스테이션들(STA1-STA2) 중 임의의 스테이션의 일 실시예일 수 있다. 무선 디바이스(300)는, 적어도 트랜시버(310), 프로세서(320), 메모리(330), 제 1 안테나(ANT1), 및 제 2 안테나(ANT2)를 포함한다. 트랜시버(310)는 직접 또는 안테나 선택 회로(간략화를 위해 도시되지 않음)를 통해 안테나들(ANT1-ANT2)에 커

플링될 수 있다. 트랜시버(310)는 액세스 포인트들, STA들, 및/또는 다른 적합한 무선 디바이스들에 신호들을 송신하고 그들로부터 신호들을 수신하는데 사용될 수 있다. 트랜시버(310)는 또한 근처의 액세스 포인트들 및/또는 STA들을 검출하고 그리고 식별하기 위해 주변 환경을 스캔하는데 사용될 수 있다.

[0025] [0033] 도 3의 예시적인 실시예의 경우, 트랜시버(310)는 (예컨대, 무선 액세스 포인트들 및/또는 무선 스테이션들을 포함하는) 다른 적합한 무선 디바이스들과 무선으로 통신하는데 사용될 수 있는 2개의 트랜시버 체인들(TRX1 및 TRX2)를 포함하는 것으로 도시된다. 간략화를 위해 도 3에 도시되지 않지만, 제 1 트랜시버 체인(TRX1)은 신호들을 프로세싱하여 안테나(ANT1)를 통해 다른 무선 디바이스에 송신하기 위한 제 1 송신 체인을 포함할 수 있고 그리고 안테나(ANT1)를 통해 수신된 신호들을 프로세싱하기 위한 제 1 수신 체인을 포함할 수 있다. 유사하게, 제 2 트랜시버 체인(TRX2)은 신호들을 프로세싱하여 안테나(ANT2)를 통해 다른 무선 디바이스에 송신하기 위한 제 2 송신 체인을 포함할 수 있고 그리고 안테나(ANT2)를 통해 수신된 신호들을 프로세싱하기 위한 제 2 수신 체인을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 트랜시버 체인들(TRX1 및 TRX2) 각각은 (예컨대, SBS 모드에서) 주어진 주파수 대역의 상이한 채널 상에서 동작하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 트랜시버 체인들(TRX1 및 TRX2)은 동일한 주파수 대역의 개별 채널들(CH_A 및 CH_B)을 통해 데이터 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

[0026] [0034] 트랜시버(310)는 단지 간략화를 위해 오직 2개의 트랜시버 체인들(TRX1 및 TRX2) 및 2개의 안테나들(ANT1-ANT2)을 포함하는 것으로 도 3에 도시되며; 다른 실시예들의 경우, 트랜시버(310)는 임의의 적합한 수의 안테나들에 커플링될 수 있는 임의의 적합한 수의 트랜시버 체인들(TRX)을 포함할 수 있다. 따라서, 적어도 몇몇 실시예들의 경우, 무선 디바이스(300)는 MIMO(multiple-input, multiple-output) 동작들을 위해 구성될 수 있다. MIMO 동작들은 SU-MIMO(single-user MIMO) 동작들 및 MU-MIMO(multi-user MIMO) 동작들을 포함할 수 있다.

[0027] [0035] 트랜시버(310) 및 메모리(330)에 커플링된 프로세서(320)는 무선 디바이스(300)에(예컨대, 메모리(330) 내에) 저장된 하나 또는 그 초과의 소프트웨어 프로그램들의 스크립트들 또는 명령들을 실행할 수 있는 임의의 적합한 하나 또는 그 초과의 프로세서들일 수 있다. 본원에서의 논의의 목적을 위해, 프로세서(320)는 트랜시버(310)와 메모리(330) 사이에 커플링되는 것으로서 도 3에 도시된다. 실제 실시예들의 경우, 트랜시버(310), 프로세서(320), 및/또는 메모리(330)는 하나 또는 그 초과의 버스들(간략화를 위해 도시되지 않음)을 사용하여 함께 연결될 수 있다.

[0028] [0036] 메모리(330)는 TRX1 패킷 큐들(332) 및 TRX2 패킷 큐들(334)을 포함할 수 있다. TRX1 패킷 큐들(332)은 무선 디바이스(300)로부터 채널(CH_A)을 통해 하나 또는 그 초과의 수신 디바이스들로 송신될 데이터 패킷들 및/또는 프레임들을 저장할 수 있다. TRX2 패킷 큐들(334)은 무선 디바이스(300)로부터 채널(CH_B)을 통해 하나 또는 그 초과의 수신 디바이스들로 송신될 데이터 패킷들 및/또는 프레임들을 저장할 수 있다.

[0029] [0037] 메모리(330)는 또한 이하의 소프트웨어 모듈들을 저장할 수 있는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(예컨대, 하나 또는 그 초과의 비-휘발성 메모리 엘리먼트들, 이를테면, EEPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브 등)를 포함할 수 있다.

[0030] · SBS 모드에서 동작할 때, 무선 디바이스(300)에 의해 개시된 송신 이벤트들을 검출하고 그리고/또는 모니터링하기 위한 송신(TX) 제어 모듈(336); 및

[0031] · SBS 모드에서 동작하는 동안 송신 이벤트를 검출할 때 트랜시버(310)의 하나 또는 그 초과의 트랜시버 체인들의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하기 위한 스kip 수신(RX) 모듈(338).

[0032] 각각의 소프트웨어 모듈은, 프로세서(320)에 의해 실행될 때, 무선 디바이스(300)가 대응 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 따라서, 메모리(330)의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 도 7 및 도 8과 관련하여 이하에 설명된 동작들 전부 또는 일부를 수행하기 위한 명령들을 포함한다. 예컨대, 프로세서(320)는, SBS 모드에서 동작할 때, 무선 디바이스(300)에 의해 개시된 송신 이벤트들을 검출하고 그리고/또는 모니터링하기 위한 송신(TX) 제어 모듈(336)을 실행할 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 SBS 모드에서 동작하는 동안 송신 이벤트를 검출할 때 트랜시버(310)의 하나 또는 그 초과의 트랜시버 체인들의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하기 위한 스kip RX 모듈(338)을 실행할 수 있다.

[0033] [0038] 도 4는 SBS 무선 통신들에 대해 동작가능할 수 있는 예시적인 TRX(transceiver) 회로(400)를 도시한다. TRX 회로(400)는 무선 매체를 통해 데이터 신호들을 송신 및 수신하기 위해 무선 디바이스(예컨대, 이를테면, AP(110) 및/또는 스테이션들(STA1 및 STA2))에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, TRX 회로(400)는 도 3의 트랜시

버(310)의 일 실시예일 수 있다. TRX 회로(400)는 적어도 2개의 TRX 체인들(410 및 420)을 포함한다. TRX 체인(410)의 오직 송신(TX) 회로(예컨대, 엘리먼트들(411-418))만이 도 4의 예에 도시되지만, TRX 체인(410)은 또한 수신(RX) 회로(간략화를 위해 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 유사하게, TRX 체인(420)의 RX 회로(예컨대, 엘리먼트들(421-428))만이 도 4의 예에 도시되지만, TRX 체인(420)은 또한 TX 회로(간략화를 위해 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들의 경우, 2개의 TRX 체인들(410 및 420)은 별도의 다이 및/또는 접적 회로(IC)들 상에 상주할 수 있다.

[0034] 제 1 TRX 체인(410)은, DSP(digital signal processing) 회로(411), DAC(digital-to-analog converter)(412), TX 필터(414), 주파수 신시사이저(415), 혼합기(416), 및 PA(power amplifier)(418)를 포함할 수 있다. TX 회로(411-418)는 아웃고잉(TX) 데이터 신호들을 다른 디바이스(도시되지 않음)에 송신하는데 사용될 수 있다. 예컨대, DSP 회로(411)는 일 세트의 TX 데이터를 디지털 데이터 스트림으로 컨버팅할 수 있다. DAC(412)는 디지털 데이터 스트림을 아날로그 데이터 신호로 컨버팅할 수 있으며, 이 아날로그 데이터 신호는 TX 필터(414)에 의해 필터링된다. 그후, 필터링된 아날로그 데이터 신호는, 예컨대, 주파수 신시사이저(415)에 의해 생성된 로컬 오실레이터 신호(L_0_A)와 아날로그 데이터 신호를 혼합함으로써 혼합기(416)에 의해 캐리어 주파수로 업-컨버팅된다. 업-컨버팅된 아날로그 신호는 PA(418)에 의해 증폭되고 후속하여 TX 데이터 신호로서 안테나(ANT)를 통해 무선 매체 상으로 송신된다.

[0035] 제 2 TRX 체인(420)은, DSP 회로(421), ADC(analog-to-digital converter)(422), RX 필터(424), 주파수 신시사이저(425), 혼합기(426), 및 LNA(low-noise amplifier)(428)를 포함할 수 있다. RX 회로(421-428)는 다른 디바이스(도시되지 않음)에 의해 송신된 인커밍(RX) 데이터 신호들을 수신하는데 사용될 수 있다. 예컨대, LNA(428)는 안테나(ANT)에 의해 수신된 신호(예컨대, RX 데이터 신호)를 증폭시키고, 수신된 신호를 혼합기(426)로 포워딩한다. 혼합기(426)는, 예컨대, 주파수 신시사이저(425)에 의해 생성된 로컬 오실레이터 신호(L_0_B)와 RX 데이터 신호를 혼합함으로써 RX 데이터 신호를 다운-컨버팅한다. 데이터 신호는 RX 필터(424)에 의해 필터링될 수 있고 ADC(422)를 통해 디지털 데이터 스트림으로 컨버팅될 수 있다. 그런다음, 디지털 데이터 스트림은 일 세트의 RX 데이터를 복원하기 위해 DSP 회로(421)에 의해 프로세싱될 수 있다.

[0036] [0041] DSP 회로들(411 및 421)이 다른 구현들에 대해 TRX 체인들(410 및 420) 각각 내에 포함되는 것으로서도 4의 예시적인 구현으로 도시되지만, DSP 회로들(411 및 421)은 트랜시버 회로(400)와는 별개일 수 있다. 게다가, 적어도 일부 구현들의 경우, DSP 회로들(411 및 421)은 도 3의 무선 디바이스(300)의 기저대역 프로세서(간략화를 위해 도시되지 않음)에 대응할 수 있다.

[0037] [0042] 예시적인 실시예들에서, TRX 회로(400)는 SBS 모드에서 동작하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 제 1 TRX 체인(410)은 제 1 무선 채널(예컨대, 채널(CH_A))을 통해 TX 데이터 신호들을 송신하도록 구성될 수 있지만, 제 2 TRX 체인(420)은 동일한 주파수 대역 내에서 제 2 무선 채널(예컨대, 채널(CH_B))을 통해 RX 데이터 신호들을 수신한다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, SBS 모드에서 동작할 때, TRX 체인(420)은 RX 데이터 신호들을 동시에 수신하도록 구성되는 한편, 제 3 TRX 체인(간략화를 위해 도시되지 않음)은 동일한 주파수 대역 내에서 다른 무선 채널(예컨대, 채널(CH_C))을 통해 TX 데이터 신호들을 송신한다.

[0038] [0043] RX 데이터 신호들의 수신과의 간섭으로부터 TX 데이터 신호들의 송신을 예방하기 위해, TRX 회로(400)는 동시 송신 및 수신 동작들을 수행할 때 제 2 TRX 체인(420) 내에서 하나 또는 그 초과의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 중단할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 무선 디바이스 내의 및/또는 TRX 회로(400) 내의 프로세서 또는 제어기(간략화를 위해 도시되지 않음)는 제 1 TRX 체인(410)에 의해 아웃고잉 데이터 송신들을 모니터링할 수 있다. 더욱 구체적으로, 제어기는 제 1 TRX 체인(410)이 (예컨대, TX 이벤트의 시작을 나타내는) 액티브되는 시기를 검출할 수 있고, TX 이벤트의 개시시에 Skip_RX 신호를 어써팅할 수 있다. Skip_RX 신호는 제 2 TRX 체인(420)의 DSP 회로(421) 및/또는 ADC(422) 내의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하는데 사용될 수 있다.

[0039] [0044] 비동기식 통신들에서, RX 데이터 신호들은 대응 클록 신호들 없이 전송된다. 따라서, ADC(422)는 수신된 데이터 신호들로부터 복원된 국부적으로-생성된 클록 신호에 기반하여 수신된 데이터 신호들을 샘플링할 수 있다. 로컬 클록 신호는 수신된 데이터 신호들을 추적하기 위해 주기적으로 업데이트될 수 있다. Skip_RX 신호에 대한 응답으로, ADC(422)는, 예컨대, 제 1 TRX 체인(410)에 의해 송신되는 TX 데이터 신호를 추적하지 않는 것을 보장하기 위해 자신의 로컬 클록 신호를 업데이트하는 것을 중단할 수 있다. 게다가, DSP 회로(421)는 제 2 TRX 체인(420)을 통해 수신된 디지털 데이터를 필터링하고, 복원하고, 컨버팅하고, 그리고/또는 그렇지 않으면 프로세싱하기 위한 회로를 포함할 수 있다. 예컨대, DSP 회로(421)는 수신된 데이터 신호를 추적하는

PLL들, DLL들, 및/또는 다른 회로(도 4에는 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. Skip_RX 신호에 대한 응답으로, DSP 회로(421)는 또한 수신된 데이터 신호를 추적하거나 또는 그렇지 않으면 그에 의존하는 임의의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 중단할 수 있다.

[0040] 도 5는 RX 스kip핑 기능을 갖는 예시적인 TRX 체인(500)을 도시한다. 예컨대, TRX 체인(500)은 도 4의 제2 TRX 체인(420)의 일 실시예일 수 있다. TRX 체인(500)은 AFE(analog front end)(510), EQ(equalizer)(520), 및 ADC(530)를 포함한다. AFE(510)는 다른 무선 디바이스(간략화를 위해 도시되지 않음)로부터 RX 데이터 신호들을 수신하기 위한 회로(예컨대, 도 4의 RX 필터(424), 혼합기(426), 및/또는 LNA(428))를 포함할 수 있다. 등화기(520)는 RX 데이터 신호들의 ISI(intersymbol interference)를 경감시키고(예컨대, 감소시키고 그리고/또는 제거하고), ADC(530)는 아날로그 도메인으로부터 디지털 도메인으로 RX 데이터 신호들을 컨버팅한다.

[0041] ADC(530)는 CRC(clock recovery circuit)(532) 및 샘플러(534)를 포함할 수 있다. 샘플러(534)는 CRC(532)에 의해 생성된 로컬 수신 클록(RX_clk) 신호를 사용하여 RX 데이터 신호들을 샘플링함으로써 RX 데이터 신호들을 디지털(RX) 데이터 스트림으로 컨버팅할 수 있다. CRC(532)는, RX_clk 신호가 RX 데이터 신호들과 위상-정렬되는 것을 보장하기 위해 RX 데이터 신호들의 위상을 추적한다. 더욱 구체적으로, CRC(532)는 RX 데이터 신호들로부터 위상 및/또는 주파수 정보를 주기적으로(예컨대, 연속적으로) 추출할 수 있고, 추출된 위상 및 주파수 정보에 기반하여 RX_clk 신호의 위상 및/또는 주파수를 조정할 수 있다.

[0042] 예시적인 실시예들에서, CRC(532)는, Skip_RX 신호가 어써팅될 때, RX_clk 신호를 업데이트하는 것을 중단할 수 있다. 예컨대, 어써팅된 Skip_RX 신호를 수신할 때, CRC(532)는, RX 데이터 신호들의 위상 및/또는 주파수 불일치들을 조정하지 않고 RX_clk 신호의 현재 상태를 유지할 수 있다. Skip_RX 신호가 디어써팅될 때, CRC(532)는 RX 데이터 신호들에 기반하여 RX_clk 신호를 업데이트하는 것을 재개할 수 있다. RX_clk 신호에 대한 업데이트들을 중단함으로써, RX_clk 신호는 동일한 무선 디바이스의 송신 체인(예컨대, 도 4의 TRX 체인(410))에 의해 동시에 송신된 아웃고잉 데이터 신호들에 의해 영향을 받지 않은 채로 유지될 수 있다. 이에 따라, RX_clk 신호는, Skip_RX 신호가 디어써팅될 때, RX 데이터 신호와의 위상 및/또는 주파수 정렬을 빠르게 재-획립할 수 있다.

[0043] 도 6은 RX 스kip핑 모드에서 동작할 때 출력 클록 신호를 업데이트하는 것을 중단할 수 있는 예시적인 CRC(600)를 도시한다. 예컨대, CRC(600)는 도 5의 CRC(532)의 일 실시예일 수 있다. CRC(600)는, PFD(phase and frequency detector)(610), 충전 펌프(620), 루프 필터(630), VCO(voltage-controlled oscillator)(640), 및 주파수 분할기(650)를 포함한다. CRC(600)는, RX 데이터 신호들을 (예컨대, 기준 클록 신호로서) 수신하고, RX 데이터 신호들에 기반하여 RX_clk 신호를 생성한다. 더욱 구체적으로, CRC(600)는 RX 데이터 신호들의 위상 및/또는 주파수의 검출된 변화들에 적어도 부분적으로 기반하여 RX_clk 신호의 위상 및/또는 주파수를 주기적으로 조정할 수 있다. 따라서, RX_clk 신호는 RX 데이터 신호를 효과적으로 추적한다(예컨대, RX 데이터 신호와 위상-정렬 및/또는 주파수-정렬된다).

[0044] 예컨대, PFD(610)는 “업”(UP) 및 “다운”(DN) 제어 신호들을 생성하기 위해 RX 데이터 신호 및 피드백(FB) 신호의 상승 및/또는 하강 에지들 사이의 상대적인 타이밍(예컨대, 위상차)을 비교할 수 있다. 충전 펌프(620)는 RX 데이터와 FB 신호들 사이의 위상 차와 비례하는 전하(Q_c)로 UP 및 DN 제어 신호들을 컨버팅할 수 있다. 전하(Q_c)는 루프 필터(630)에 의해 필터링되고(예컨대, 적분되고), 제어 전압(V_c)으로서 VCO(640)로 제공된다. VCO(640)는 제어 전압(V_c)에 기반하여 주파수를 갖는 RX_clk를 (예컨대, 오실레이터 신호로서) 생성한다. RX_clk 신호는 (예컨대, RX_clk 신호의 주파수를 RX 데이터 신호의 주파수로 스케일링하기 위해) 주파수 분할기(650)를 통과될 수 있고 그리고 PFD(610)에 FB 신호로서 제공될 수 있다.

[0045] 예시적인 실시예들에서, CRC(600)는, Skip_RX 신호에 대한 응답으로 RX_clk 신호를 업데이트하는 것을 중단할 수 있다. 예컨대, Skip_RX 신호의 어써션은 전하 펌프(620)가 자신의 현재 전하 Q_c 를 홀딩하게 할 수 있다. 더욱 구체적으로, 전하 펌프(620)는, 자신이 Skip_RX 신호가 어써팅된 것을 검출하면, UP 및 DN 제어 신호들에 응답하는 것을 중지할 수 있다. 그 결과, 제어 전압(V_c)은 또한 일정하게 유지되고, 이에 의해 VCO(640)로 하여금 RX_clk 신호를 자신의 현재 상태에서 유지하게 한다. 이는, Skip_RX 신호가 어써팅되는 지속기간 동안 RX_clk 신호가 RX 데이터 신호를 추적하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. Skip_RX 신호가 디어써팅되면, 전하 펌프(620)는 PFD(610)로부터의 UP 및 DN 제어 신호들에 대한 응답으로 자신의 출력 전하(Q_c)를 업데이트하는 것을 재개할 수 있다.

- [0046] [0051] 도 7은 예시적인 RX 스킵핑 동작(700)을 나타내는 흐름도를 도시한다. 예컨대, 도 3을 참조하면, 예시적인 동작(700)은 SBS 모드에서 동작할 때 TRX(transceiver) 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단하기 위해 무선 디바이스(300)에 의해 수행될 수 있다. 무선 디바이스(300)는 트랜시버(310)의 제 1 TRX 체인(TRX1)을 통해 제 1 데이터 신호를 수신한다(710). 제 1 데이터 신호는 특정 무선 채널(예컨대, CH_A)을 통해 전송될 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 트랜시버 체인들(TRX1 및 TRX2)은 별도의 무선 채널들(CH_A 및 CH_B) 상에서 각각 동작할 수 있다.
- [0047] [0052] 다음으로, 무선 디바이스(300)는 TRX1을 통해 제 1 데이터 신호를 수신하면서 동시에 트랜시버(310)의 제 2 TRX 체인(TRX2)을 통해 제 2 데이터 신호의 송신을 개시한다(720). 따라서, 제 2 데이터 신호는 제 1 데이터 신호와는 상이한 무선 채널(예컨대, CH_B)을 통해 송신되도록 스케줄링될 수 있다. TX 제어 모듈(336)을 실행하는데 있어서 프로세서(320)는, 제 2 트랜시버 체인(TRX2)의 TX 회로가 액티브화되었음을 그리고/또는 TX 이벤트가 TRX2 상에서 개시되었음을 결정할 수 있다. 일부 실시예들의 경우, TX 이벤트는 TRX2 패킷 큐들(334)로부터 베퍼링된 TX 데이터의 송신에 대응할 수 있다. 다른 실시예들의 경우, TX 이벤트는 관리 프레임(예컨대, 비컨 프레임) 또는 제어 프레임(예컨대, ACK 프레임)의 송신에 대응할 수 있다.
- [0048] [0053] 제 2 데이터 신호의 송신을 개시할 때, 무선 디바이스(300)는 제 1 트랜시버 체인(TRX1)의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들에 대한 업데이트들을 중단한다(730). 예컨대, TX 제어 모듈(336)은, 제 2 트랜시버 체인(TRX2)의 TX 회로가 액티브화되었음을(예컨대, 데이터 신호들을 송신하도록 준비되어 있음)을 결정할 때 프로세서(320)가 스kip RX 모듈(338)을 실행하게 할 수 있다. 스kip RX 모듈(338)을 실행하는데 있어서 프로세서(320)는, 제 2 트랜시버 체인(TRX2)이 제 2 데이터 신호를 송신하는 것을 종결할 때까지, 제 1 트랜시버 체인(TRX1)이 (예컨대, 제 1 데이터 신호를 추적하는) 자신의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 방지할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 프로세서(320)에 의해 실행될 때, 스kip RX 모듈(338)은 제 2 데이터 신호의 송신 동안 Skip_RX 신호를 어쩌팅할 수 있다. 후속하여, 스kip RX 모듈(338)을 실행하는데 있어서 프로세서(320)는, 제 2 데이터 신호의 송신이 완료되면, 제 1 트랜시버 체인(TRX1)이 자신의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 재개하도록 허용할 수 있다.
- [0049] [0054] 도 8은 예시적인 실시예들에 따라 SBS 통신 동작(800)을 나타내는 흐름도를 도시한다. 예컨대, 도 4를 참조하면, 동작(800)은 동일한 주파수 대역에서 데이터 신호들을 동시에 송신하고 수신하기 위해 TRX 회로(400)에 의해 수행될 수 있다. TRX 회로(400)는 액티브 TRX 체인을 통해 인커밍(RX) 데이터 신호를 수신한다(810). 도 4의 예에서, 액티브 TRX 체인은 제 2 TRX 체인(420)에 대응할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 제 2 TRX 체인(420)은 특정 주파수 대역의 제 1 무선 채널 상에서 동작할 수 있다.
- [0050] [0055] RX 데이터 신호를 수신하는 동안, TRX 회로(400)는 다른 TRX 체인 상에서 개시된 TX 이벤트들을 모니터링할 수 있다(820). 앞서 설명된 바와 같이, TX 이벤트는 제 1 TRX 체인(410)을 통해 (예컨대, 베퍼링된 데이터 프레임들, 관리 데이터 프레임들, 및/또는 제어 프레임들을 포함할 수 있는) 아웃고잉(TX) 데이터 신호들의 송신에 대응할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 제 1 TRX 체인(410)은 (예컨대, 제 2 무선 채널이 제 1 무선 채널과 상이할 수 있다고 하더라도) 제 2 TRX 체인(420)이 동작하는 동일한 주파수 대역의 제 2 무선 채널 상에서 동작할 수 있다. (820에서 테스트된 바와 같이) 동시 TX 이벤트가 개시되지 않는 한, 제 2 TRX 체인(420)은 인터럽션 없이 RX 데이터를 계속해서 수신할 수 있다(810).
- [0051] [0056] TX 이벤트가 (820에서 테스트된 바와 같이) 다른 TRX 체인 상에서 발생하려고 하는 것을 TRX 회로(400)가 검출하는 경우, TRX 회로(400)는 액티브 TRX 체인의 하나 또는 그 초과의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 중단할 수 있다(830). 예컨대, TRX 회로(400)는 ADC(422) 및/또는 DSP 회로(421)가 그들의 추적 루프들의 현재 상태(예컨대, RX 데이터 신호를 추적하는 PLL들, DLL들, 및/또는 다른 회로)를 홀딩하거나 또는 그렇지 않으면 유지하게 하기 위해 Skip_RX 신호를 어쩌팅할 수 있다. 제 2 TRX 체인(420)이 자신의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 중단한 후, 제 1 TRX 체인(410)은 제 2 무선 채널을 통해 TX 데이터 신호들을 송신하는 것을 시작할 수 있다(840). 앞서 설명된 바와 같이, 도 6을 참조하면, 제 2 TRX 체인(420)에서 추적 루프에 대한 업데이트들을 중단하는 것은, Skip_RX 신호가 어쩌팅되는 동안 추적 루프가 TX 데이터 신호들의 위상 및/또는 주파수에 대한 추적 또는 로킹을 방지할 수 있다.
- [0052] [0057] 그후, TRX 회로(400)는 TX 이벤트가 완료되었는지 여부를 결정할 수 있다(850). 일부 실시예들에서, TX 이벤트는 미리결정된 지속기간(예컨대, 고정-크기 데이터 프레임, 관리 프레임, 및/또는 제어 프레임의 송신)을 지속할 수 있다. 다른 실시예들의 경우, TRX 회로(400)는 TX 이벤트가 종료된 시기(예컨대, TRX 체인(410)이 인액티브(inactive)되고 및/또는 TX 데이터 신호들을 송신하는 것을 중지하게 되는 시기)를 결정하기

위해 제 1 TRX 체인(410)을 계속해서 모니터링할 수 있다. 제 1 TRX 체인(410)이 (850에서 테스트된 바와 같이) TX 데이터 신호들을 여전히 송신하고 있는 한, 제 2 TRX 체인(420)은 자신의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 계속 중단할 수 있다(830).

[0053] [0058] (850에서 테스트된 바와 같이) TX 이벤트가 완료되면, 제 2 TRX 체인(420)은 그후 자신의 추적 루프들을 업데이트하는 것을 재개할 수 있다(860). 예컨대, TRX 회로(400)는 ADC(422) 및/또는 DSP 회로(421)를 정상 동작 모드들로 복귀시키는 Skip_RX 신호를 디어써팅할 수 있다. 더욱이, 제 2 TRX 체인(420)에서의 추적 루프들이 제 1 TRX 체인(410)에 의해 동시에 송신되었던 TX 데이터 신호들에 의해 영향을 받지 않는 채로 유지할 수 있기 때문에, 추적 루프들은 (예컨대, 추적 루프들이 아웃고잉 데이터 송신들에 의해 부정적으로 영향을 받지 않았기 때문에) 업데이팅이 재개되면 RX 데이터 신호들의 위상 및/또는 주파수로 다시 신속하게 로킹할 수 있다.

[0054] [0059] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수도 있다.

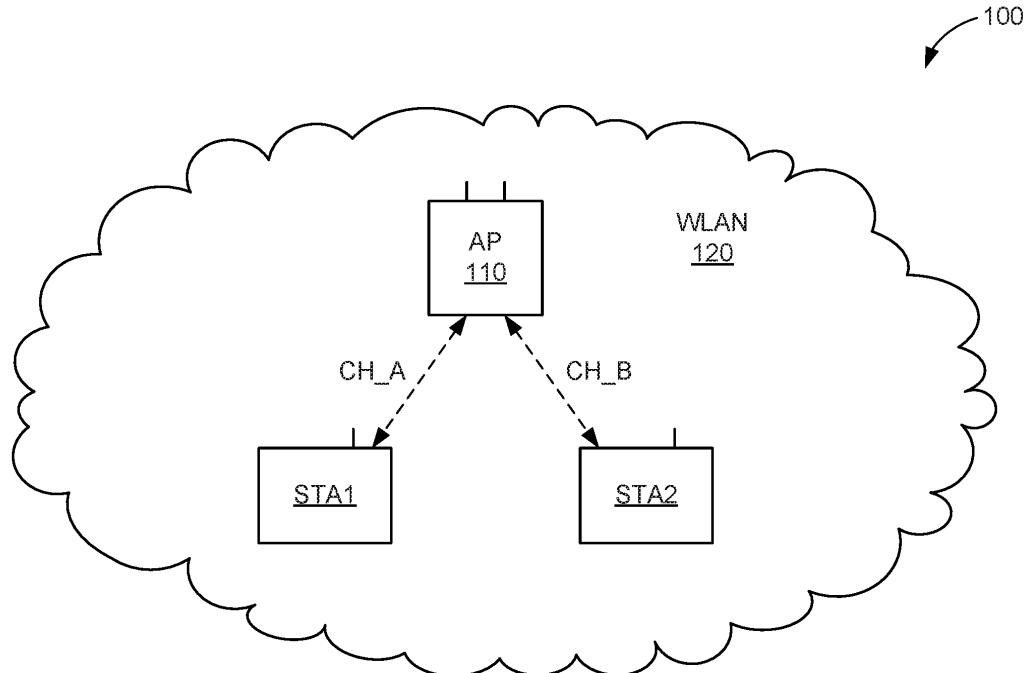
[0055] [0060] 또한, 당업자들은, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로서 구현될 수도 있음을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능 관점들에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정이 본 개시내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0056] [0061] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다.

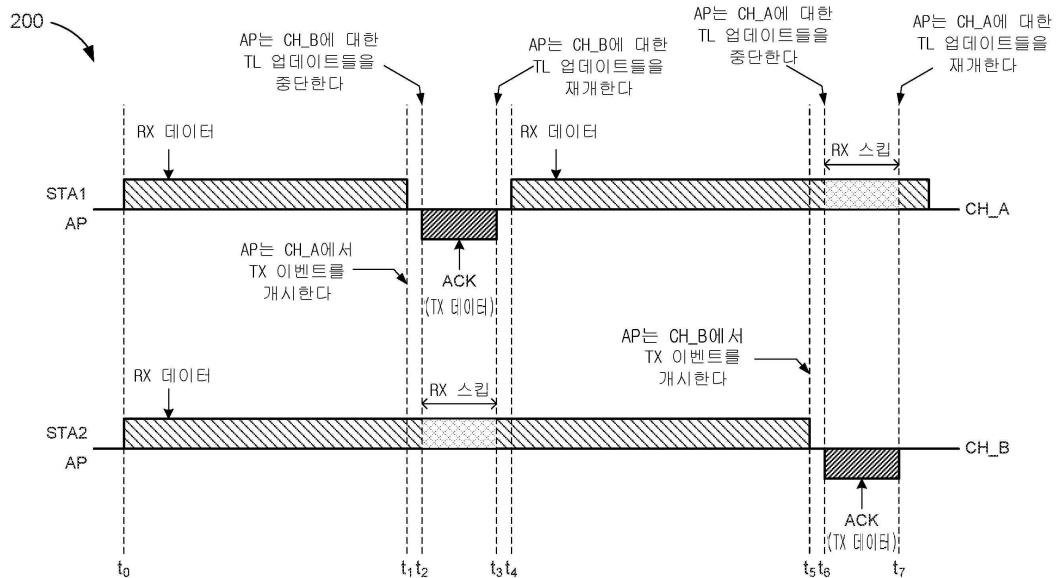
[0057] [0062] 이전의 설명에서, 실시예들은 특정 예들을 참조하여 설명되었다. 그러나, 첨부된 청구항들에 설명된 것과 같은 본 개시내용의 더 넓은 범위를 벗어나지 않고 실시예들에 대한 다양한 변형들 및 변화들이 수행될 수 있음이 명백할 것이다. 예컨대, 도 7 및 도 8의 흐름들에서 설명된 방법 단계들은 다른 적합한 순서들로 수행될 수 있으며, 다수의 단계들은 단일 단계로 조합될 수 있고, 그리고/또는 일부 단계들은 생략될 수 있다(또는 추가적인 단계들이 포함될 수 있다). 이에 따라, 상세한 설명 및 도면들은 제한적인 의미라기 보다는 예시적인 것으로 간주되어야 한다.

도면

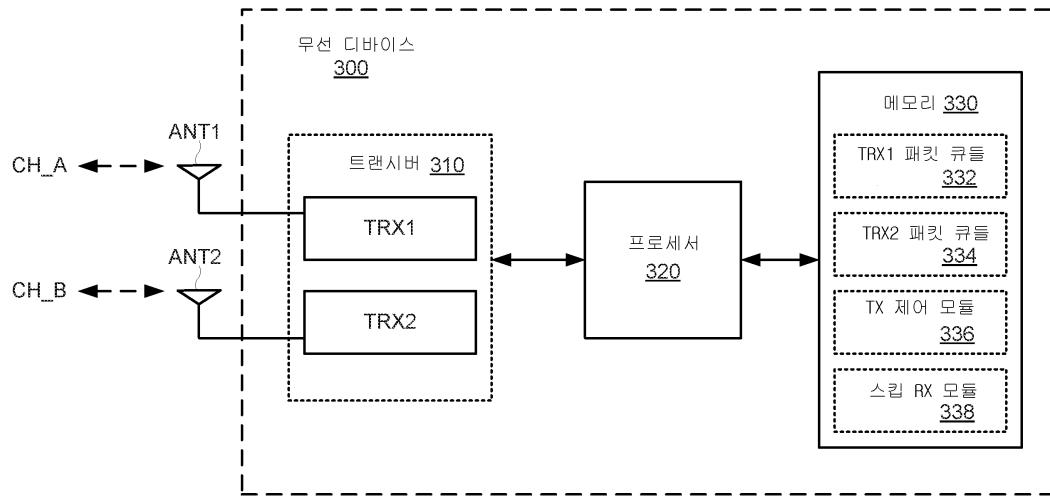
도면1



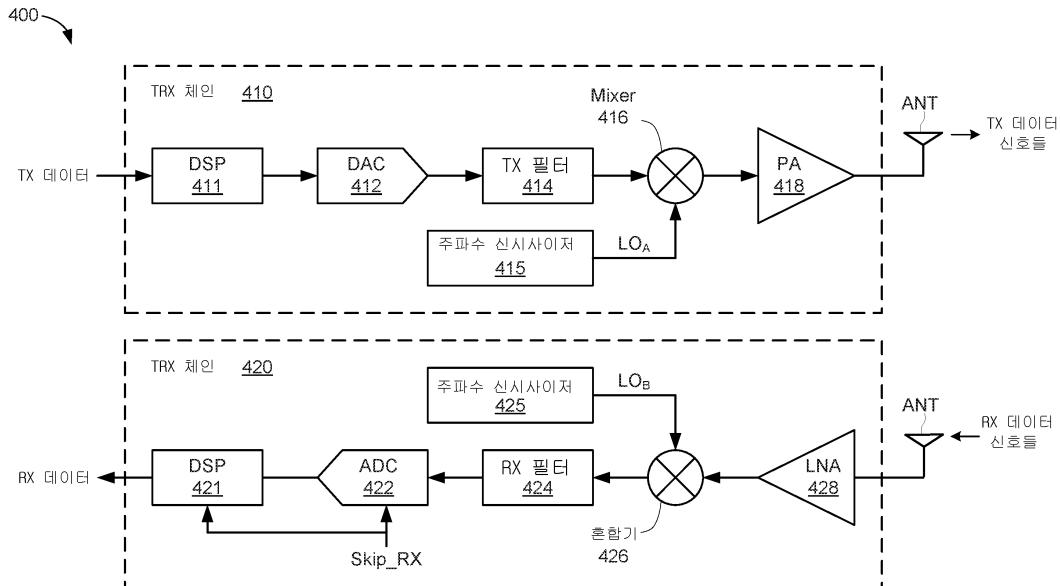
도면2



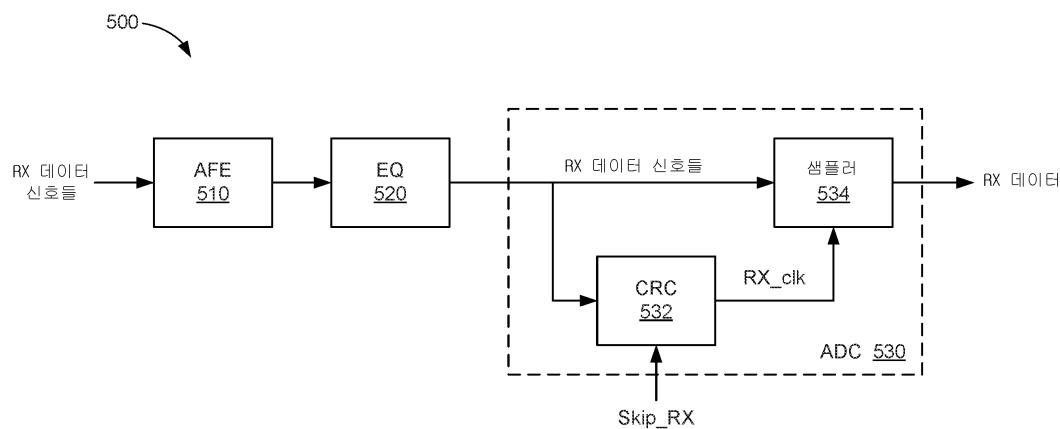
도면3



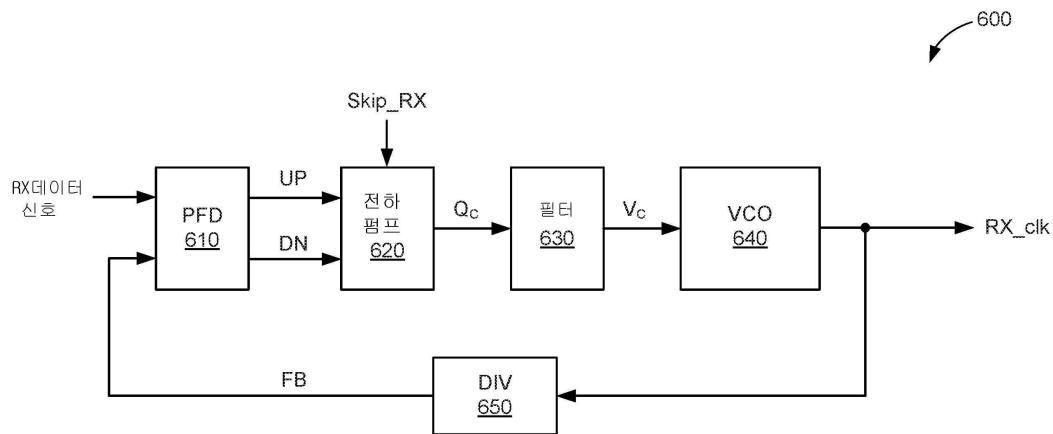
도면4



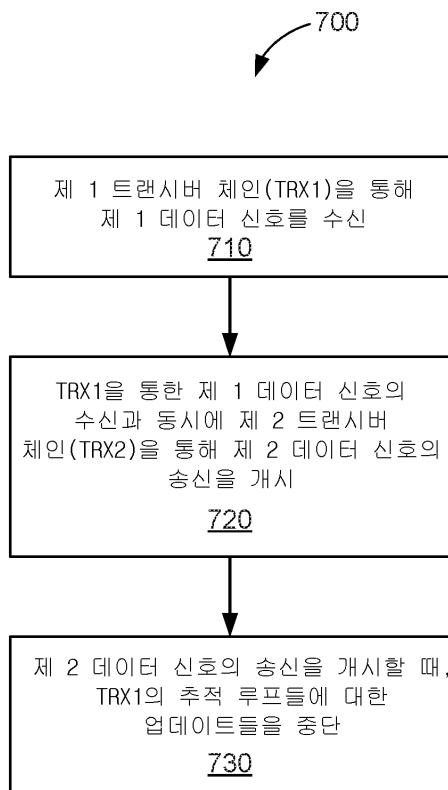
도면5



도면6



도면7



도면8

