



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0119484  
(43) 공개일자 2015년10월23일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H03D 3/00 (2006.01) H03D 7/16 (2006.01)<br/>H04B 5/00 (2006.01) H04L 27/00 (2006.01)<br/>H04L 27/20 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H03D 3/009 (2013.01)<br/>H03D 7/165 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7027548</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년03월07일<br/>심사청구일자 2015년10월05일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년10월05일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2014/021939</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/150035<br/>국제공개일자 2014년09월25일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>13/841,155 2013년03월15일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>켈컴 인코포레이티드<br/>미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>(72) 발명자<br/>양, 유진<br/>미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775<br/>강, 은모<br/>미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775<br/>사보리, 파라마즈<br/>미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인 남앤드남</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

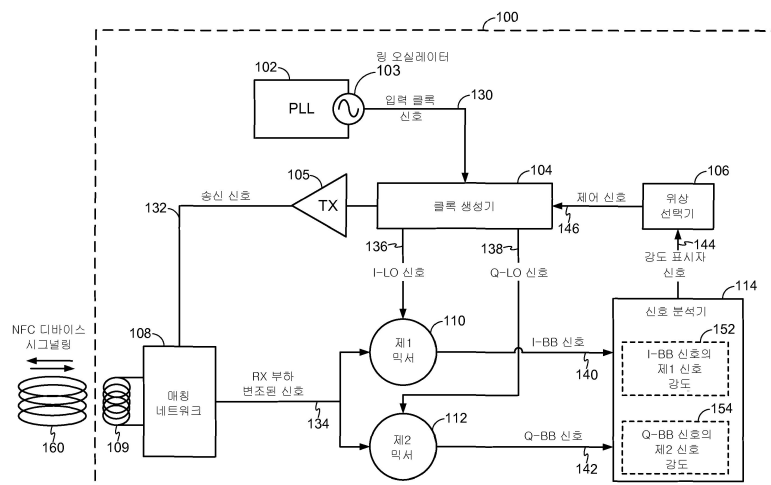
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 근거리 무선 통신 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치 및 방법

(57) 요약

NFC(near field communication) 디바이스들 사이의 통신을 위한 방법은 입력 클럭 신호의 에지들로부터 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 동상 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 직교 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도 및 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도에 응답하여, 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H04B 5/0025* (2013.01)

*H04L 27/206* (2013.01)

*H04L 27/2092* (2013.01)

*H04L 2027/0067* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

NFC(near field communication) 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법으로서,  
입력 클록 신호의 에지들로부터 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하는 단계;  
동상 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 상기 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계;  
직교 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 상기 부하 변조된 신호를 상기 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계; 및  
상기 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도 및 상기 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도에 응답하여, 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하는 단계를 포함하는,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝하는 단계를 더 포함하고,  
각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는, 생성된 송신 신호에 대한 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 생성된 송신 신호에 대한 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 상이한 위상 지연에 대응하는,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 상기 동상 베이스밴드 신호의 신호 강도를 결정하는 단계; 및  
각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 상기 직교 베이스밴드 신호의 신호 강도를 결정하는 단계를 더 포함하는,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들로부터 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택하는 단계를 더 포함하고,  
선택된 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는 상기 동상 베이스밴드 신호의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들로부터 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택하는 단계를 더 포함하고,

선택된 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는 상기 직교 베이스밴드 신호의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 입력 클럭 신호는 NFC 개시자 디바이스 내에서 생성되는 고-분해도 클럭 신호인,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 신호 강도 또는 상기 제2 신호 강도 중 하나의 최저의 검출된 값에 대응하는 지연 파라미터들을 결정하는 단계

를 더 포함하고,

상기 지연 파라미터들은 상기 송신 신호와 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 사이의 제1 위상차 및 상기 송신 신호와 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 사이의 제2 위상차를 나타내는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 지연 파라미터들에 기초하여 상기 위상 지연을 조정하는 단계

를 더 포함하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 위상 지연을 조정하는 단계는, NFC 타겟 디바이스의 RFID(radio frequency identification) 태그와의 데이터 통신 동안 위상 잡음을 감소시키기 위해 NFC 개시자 디바이스에 의해 수행되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 위상 지연을 조정하는 단계는, 데이터를 전송하기 위해 전자기장들을 사용하는 무선 시스템과의 데이터 통신 동안 위상 잡음을 감소시키기 위해 수행되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

고속 입력 클럭 신호를 수신하는 단계

를 더 포함하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 송신 신호, 상기 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 상기 직교 로컬 오실레이터 신호는, 상기 고속 입력 클럭 신호의 클럭 에지들을 선택적으로 샘플링함으로써 생성되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 송신 신호 및 상기 부하 변조된 신호를 통한 유효 통신 범위를 증가시키기 위해, 믹싱 후 감소된 위상 잡음을 야기하는, 상기 송신 신호와 로컬 오실레이터 신호들 중 하나 사이의 위상차를 선택하기 위해 상기 위상 지연이 조정되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

NFC 개시자 디바이스의 링 오실레이터를 사용하여 상기 송신 신호가 생성되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법.

**청구항 15**

NFC(near field communication) 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치로서,

입력 클럭 신호의 에지들로부터 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하기 위한 수단;

동상 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 상기 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 수단;

직교 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 상기 부하 변조된 신호를 상기 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 수단; 및

상기 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도 및 상기 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도에 응답하여, 상기 동상 베이스 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하기 위한 수단

을 포함하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝하기 위한 수단

을 더 포함하고,

각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는, 생성된 송신 신호에 대한 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 생성된 송신 신호에 대한 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 상이한 위상 지연에 대응하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 제1 신호 강도 또는 상기 제2 신호 강도 중 하나의 최저의 검출된 값에 대응하는 지연 파라미터들을 결정하기 위한 수단

을 더 포함하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 입력 클록 신호는 NFC 개시자 디바이스 내에서 생성되는 고-분해도 클록 신호인,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 19**

제 15 항에 있어서,

상기 생성하기 위한 수단은 상기 입력 클록 신호의 클록 에지들을 선택적으로 샘플링하기 위한 수단을 포함하는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 20**

NFC(near field communication) 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치로서,

NFC 개시자 디바이스

를 포함하고, 상기 NFC 개시자 디바이스는,

링 오실레이터;

상기 링 오실레이터에 커플링된 클록 생성기 -상기 클록 생성기에 의해 생성되는 송신 신호는 상기 링 오실레이터에 의해 생성되는 클록 신호에 기초함-;

동상 로컬 오실레이터 신호, 및 NFC 타겟 디바이스와의 NFC 시그널링에 기초하여 생성되는 부하 변조된 신호에 응답하는 제1 믹서; 및

직교 로컬 오실레이터 신호 및 상기 부하 변조된 신호에 응답하는 제2 믹서

를 포함하며,

상기 제1 믹서에서는, 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 및 상기 부하 변조된 신호에 기초하여, 동상 베이스밴드 신호가 생성되고,

상기 제2 믹서에서는, 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 및 상기 부하 변조된 신호에 기초하여, 직교 베이스밴드 신호가 생성되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서,

상기 NFC 타겟 디바이스는 상기 NFC 개시자 디바이스로부터 적어도 4 센티미터에 위치되는,

NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 22**

제 20 항에 있어서,

상기 NFC 개시자 디바이스는 상기 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도 및 상기 직교 베이스밴드 신호의 제2

신호 강도에 응답하는 위상 선택기를 더 포함하는,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,  
상기 NFC 개시자 디바이스는 상기 동상 베이스밴드 신호의 상기 제1 신호 강도 및 상기 직교 베이스밴드 신호의 상기 제2 신호 강도를 결정하기 위한 신호 분석기를 더 포함하는,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 24**

제 22 항에 있어서,  
상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상이 상기 위상 선택기를 통해 조정 가능한,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서,  
상기 위상은, 상기 부하 변조된 신호를 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 것으로부터 생성되는 위상 잡음을 감소시키기 위해 조정 가능한,  
NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치.

**청구항 26**

비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 매체로서,  
비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 디바이스는, NFC(near field communication) 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,  
NFC 개시자 디바이스에서 생성되는 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도를 결정하게 하고 -상기 동상 베이스밴드 신호는, 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱함으로써 생성됨-;  
상기 NFC 개시자 디바이스에서 생성되는 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도를 결정하게 하고 -상기 직교 베이스밴드 신호는, 상기 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱함으로써 생성됨-; 그리고  
상기 제1 신호 강도 및 상기 제2 신호 강도에 응답하여, 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하게 하는,  
비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 매체.

**청구항 27**

제 26 항에 있어서,  
상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금, 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝하게 하는 명령들을 더 포함하고,  
각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는, 상기 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 상기 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 상이한 위상 지연에 대응하는,  
비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 매체.

**청구항 28**

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 상기 동상 베이스밴드 신호의 신호 강도를 결정하게 하고; 그리고

각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 상기 직교 베이스밴드 신호의 신호 강도를 결정하게 하는 명령들

을 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 매체.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서,

상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금, 상기 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들로부터, 상기 동상 베이스밴드 신호의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택하게 하는 명령들

을 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 매체.

**청구항 30**

제 28 항에 있어서,

상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금, 상기 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들로부터, 상기 직교 베이스밴드 신호의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택하게 하는 명령들

을 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-관독가능 스토리지 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시물은 일반적으로 NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키는 것에 관련된다.

**배경 기술**

[0002] 기술의 발전들은 더 작고 더 강력한 컴퓨팅 디바이스들을 야기했다. 예컨대, 무선 컴퓨팅 디바이스들, 예컨대 휴대용 무선 전화들, PDA(personal digital assistant)들, 그리고 작고 경량이며 사용자들에 의해 쉽게 휴대되는 호출기 디바이스들을 포함하는 다양한 휴대용 퍼스널 컴퓨팅 디바이스들이 현재 존재한다. 더욱 구체적으로, 휴대용 무선 전화들, 예컨대 셀룰러 전화들 및 IP(Internet protocol) 전화들은 무선 네트워크들을 통해 음성 및 데이터 패킷들을 통신할 수 있다. 추가로, 많은 이러한 무선 전화들은, 이 무선 전화들에 통합되는 다른 타입들의 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 무선 전화는 또한, 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 레코더, 및 오디오 파일 플레이어를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 무선 전화들은 소프트웨어 애플리케이션들, 예컨대, 인터넷에 액세스하는데 사용될 수 있는 웹 브라우저 애플리케이션을 포함하는 실행 가능한 명령들을 프로세싱할 수 있다. 그래서, 이러한 무선 전화들은 상당한 컴퓨팅 능력들을 포함할 수 있다.

[0003] 무선 컴퓨팅 디바이스들은, NFC(Near Field Communication) 표준을 활용하는 다른 근처 디바이스들과



통신하기 위해 NFC 표준을 활용할 수 있다. 예로서, NFC 표준을 활용하는 모바일 전화는 개시자 모드에서 동작할 수 있고, 그리고 모바일 전화와 전자 디바이스가 서로 아주 근접하여 있을 때, 타겟 모드에서 동작하는 전자 디바이스(예컨대, NFC 표준을 사용하는 근처의 제2 무선 디바이스)로부터 데이터를 판독할 수 있다. 예컨대, 개시자 모드에서, 모바일 전화는 RF(radio-frequency) 신호들을 전자 디바이스에 송신할 수 있고, 전자 디바이스로부터 대응하는 RF 신호들을 수신할 수 있다. 대응하는 RF 신호들은, 부하 변조를 사용하여 전자 디바이스에 의해 제공되는 데이터를 나타낸다. 부하 변조는 모바일 전화의 위상 잡음에 의해 모호하게 될 수 있다. 저 위상 잡음 PLL(phase locked loop)들이 개시자 모드의 모바일 전화에서 생성되는 위상 잡음을 감소시킬 수 있다. 그러나, 저 위상 잡음 PLL들의 사용은 전력 소모를 증가시키고, 모바일 전화 내의 다이 면적(die area)을 소모한다.

**발명의 내용**

[0004]

[0004] NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법들 및 디바이스들이 개시된다. NFC 개시자 디바이스는 송신 신호를 생성할 수 있고, 송신 신호를 NFC 타겟 디바이스에 통신할 수 있다. 송신 신호를 수신한 후, NFC 타겟 디바이스는 전자기장의 부하 변조를 통해 데이터를 NFC 개시자 디바이스에 통신할 수 있다. NFC 개시자 디바이스는 전자기장의 특징들에 기초하여 NFC 타겟 디바이스로부터 데이터에 대응하는 부하 변조된 신호를 수신한다. NFC 개시자 디바이스에서, 동상(in-phase) 및 직교(quadrature) 베이스밴드 신호를 각각 생성하기 위해, 부하 변조된 신호는 동상 로컬 오실레이터 신호 및 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱될 수 있다. 동상 및 직교 베이스밴드 신호들의 신호 강도들은 NFC 개시자 디바이스에서 결정될 수 있다. 동상 베이스밴드 신호 또는 직교 베이스밴드 신호 중 적어도 하나의 위상 잡음을 감소시키고 동시에 신호 강도를 개선시키기 위해, NFC 개시자 디바이스에서, 오버샘플링된 클록 -이 오버샘플링된 클록으로부터 로컬 오실레이터 및 송신 신호가 도출됨- 의 상이한 에지들을 샘플링함으로써, 동상 로컬 오실레이터 신호의 위상 및/또는 직교 로컬 오실레이터의 위상은 주기적으로 조정될 수 있다.

[0005]

[0005] 특정 실시예에서, NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법은 입력 클록 신호의 에지들로부터 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 동상 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 직교 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도 및 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도에 응답하여, 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 직교 로컬 오실레이터 신호의 위상 지연을 조정하는 단계를 더 포함한다.

[0006]

[0006] 다른 특정 실시예에서, NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치는 NFC 개시자 디바이스를 포함한다. NFC 개시자 디바이스는 링 오실레이터, 및 링 오실레이터에 커플링된 클록 생성기를 포함한다. 클록 생성기로부터의 송신 신호는 링 오실레이터에 의해 생성되는 클록 신호에 기초한다. NFC 개시자 디바이스는 제1 믹서를 더 포함하고, 이 제1 믹서는 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 NFC 타겟 디바이스와 NFC 시그널링에 기초하여 생성되는 부하 변조된 신호에 응답한다. NFC 개시자 디바이스는 제2 믹서를 더 포함하고, 이 제2 믹서는 직교 로컬 오실레이터 신호 및 부하 변조된 신호에 응답한다. 제1 믹서에서는, 동상 로컬 오실레이터 신호 및 부하 변조된 신호에 기초하여, 동상 베이스밴드 신호가 생성된다. 제2 믹서에서는, 직교 로컬 오실레이터 신호 및 부하 변조된 신호에 기초하여, 직교 베이스밴드 신호가 생성된다. 동상 베이스밴드 신호 및 직교 베이스밴드 신호의 신호 강도들이 측정되고, 측정된 신호 강도들에 기초하여, 동상 로컬 오실레이터 신호의 위상 및 직교 로컬 오실레이터 신호의 위상이 조정된다.

[0007]

[0007] 개시되는 실시예들 중 적어도 하나에 의해 제공되는 하나의 특정 장점은, 동상 및 직교 베이스밴드 신호들의 신호 강도들을 모니터링함으로써, 수신 신호에 대한 동상 로컬 오실레이터 신호 및 직교 로컬 오실레이터 신호의 상대 위상을 선택적으로 조정하는 능력이다. 이 위상 관계를 식별하고 이 위상 관계로 동작하는 결과는 NFC 개시자 디바이스에 의해 생성되는, 하향변환된 위상 잡음의 코히어런트(coherent) 감소이며, 이는, NFC 개시자 디바이스에서 전력 소모를 감소시키고 다이 면적 소모를 감소시키면서, 감소된 위상 잡음으로 인해 더 먼 거리들에 걸친 NFC 통신들을 가능하게 한다. 본 개시물의 다른 양상들, 장점들, 및 피쳐들은 하기의 섹션들: 도면들의 간단한 설명, 상세한 설명, 및 청구항들을 포함하는 전체 출원의 리뷰 후 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0008]

[0008] 도 1은 NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키기 위해 동작 가

능한 NFC 개시자 시스템의 특정 예시적 실시예의 블록도이다.

[0009] 도 2는 도 1의 NFC 개시자 시스템의 송신 신호와 수신 신호 사이의 위상 지연을 예시하는 타이밍 다이어그램의 특정 실시예이다.

[0010] 도 3은 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상차에 관련한, 동상 및 직교 베이스밴드 신호들의 신호 강도들의 예들을 예시하는 그래프이다.

[0011] 도 4는 NFC 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키는 방법의 특정 실시예를 예시하는 흐름도이다.

[0012] 도 5는 NFC 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키기 위해 동작 가능한 NFC 개시자 시스템을 포함하는 무선 디바이스의 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0009]

[0013] 도 1을 참조하면, NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키기 위해 동작 가능한 NFC 개시자 시스템(100)의 특정 예시적 실시예의 블록도가 도시된다. NFC 개시자 시스템(100)은 PLL(phase locked loop)(102), 조정 가능한 위상을 갖는 클록 생성기(104)(예컨대, 예지 선택기), 송신 증폭기(TX)(105), 위상 선택기(106), 매칭 네트워크(108), 제1 믹서(110), 제2 믹서(112), 및 신호 분석기(114)를 포함한다. 제1 믹서(110) 및 제2 믹서(112)는 라디오 주파수 아날로그 도메인에서 있을 수 있다. 예컨대, 제1 믹서(110) 및 제2 믹서(112)는 라디오 주파수 신호들을 프로세싱할 수 있고, 그리고 라디오 주파수 신호들을 베이스밴드 신호들로 하향변환할 수 있다. 클록 생성기(104) 및 신호 분석기(114)는 디지털 베이스밴드 도메인에서 있을 수 있다. 예컨대, 클록 생성기(104) 및 신호 분석기(114)는 베이스밴드 신호들을 프로세싱할 수 있다.

[0010]

[0014] PLL(102)은 입력 클록 신호(130)(즉, 오버샘플링 클록 신호)를 생성하도록 구성되는 링 오실레이터(103)를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 2에 대하여 설명되는 바와 같이, 입력 클록 신호(130)는 대략 433.92 메가헤르쯔(MHz)의 주파수(예컨대, 13.56MHz의 캐리어 주파수( $f_c$ )의 실질적으로 32배)를 가질 수 있다. 입력 클록 신호(130)는 클록 생성기(104)의 입력부에 제공된다.

[0011]

[0015] 클록 생성기(104)는 링 오실레이터(103)에 커플링될 수 있다. 예컨대, 클록 생성기(104)는 링 오실레이터에 의해 생성되는 입력 클록 신호(130)를 수신하도록 커플링될 수 있다. 링 오실레이터로부터 입력 클록 신호(130)를 수신하는 것에 응답하여, 클록 생성기(104)는, 클록 신호를 생성하고 클록 신호를 송신 증폭기(105)에 제공하도록 구성된다. 송신 증폭기(105)는 캐리어 주파수( $f_c$ )를 갖는 송신 신호(132)(예컨대, 펄스 폭 변조(PWM) 클록 신호)를 생성하도록 구성된다. 클록 생성기(104)는 추가로, 캐리어 주파수( $f_c$ )를 갖는 한 쌍의 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)을 생성하도록 구성된다. 예컨대, 도 2에 대하여 설명되는 바와 같이, 클록 생성기(104)는, 송신 신호(132), 제1 로컬 오실레이터 신호(136), 및 제2 로컬 오실레이터 신호(138)를 생성하기 위해, 입력 클록 신호(130)의 특정 클록 에지들을 선택(예컨대, 캐리어 주파수( $f_c$ )와 동일한 레이트로 입력 클록 신호(130)를 샘플링)할 수 있다. 제1 로컬 오실레이터 신호(136)는 동상 로컬 오실레이터 신호일 수 있고, 제2 로컬 오실레이터 신호(138)는 직교 로컬 오실레이터 신호일 수 있다. 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 위상과 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 위상 사이의 차이는 실질적으로 90도일 수 있다. 송신 증폭기(105)는, 송신 신호(132)를 매칭 네트워크(108)에 제공하고, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)를 제1 믹서(110)에 제공하며, 그리고 제2 로컬 오실레이터 신호(138)를 제2 믹서(112)에 제공하도록 구성될 수 있다. 아래에 설명되는 바와 같이, 클록 생성기(104)는, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 위상 및 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 위상을 프로그래밍 가능한 양만큼 조정하기 위한 제어 신호(146)에 응답할 수 있다.

[0012]

[0016] 매칭 네트워크(108)는 캐리어 주파수( $f_c$ )를 갖는 송신 신호(132)를 유도성 코일(109)을 통해 NFC 타겟 디바이스에 통신하도록 구성된다. NFC 타겟 디바이스는 NFC 개시자 시스템(100)에 의해 생성된 캐리어에 대한 부하 변조를 수행함으로써 NFC 개시자 시스템(100)에 통신할 수 있다. 부하 변조된 캐리어를 수신할 때, 매칭 네트워크(108)는 부하 변조된 신호(134)를 제1 믹서(110) 및 제2 믹서(112)에 전송할 수 있다. 부하 변조된 신호(134)는 매칭 네트워크(108)를 통한 위상 지연들로 인한, 송신 신호(132)의 지연된 버전에 대응할 수 있다. 부하 변조된 신호(134)는 NFC 타겟 디바이스에서 수행되는 부하 변조에 의해 강제되는 소량의 진폭 및/또는 위상 변조를 가질 수 있다.

- [0013] [0017] 제1 믹서(110)는 제1 로컬 오실레이터 신호(136) 및 부하 변조된 신호(134)를 수신하도록 구성되는데, 각각은 캐리어 주파수( $f_c$ )를 갖는다. 제1 믹서(110)는 추가로, 제1 베이스밴드 신호(140)를 생성하기 위해, 제1 로컬 오실레이터 신호(136) 및 부하 변조된 신호(134)를 믹싱하도록 구성된다. 예컨대, 제1 믹서(110)는, 제1 베이스밴드 신호(140)를 생성하기 위해, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)와 부하 변조된 신호(134)를 곱함으로써 하향변환 믹싱을 수행할 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)는 동상 베이스밴드 신호일 수 있다. 제2 믹서(112)는 제2 로컬 오실레이터 신호(138) 및 부하 변조된 신호(134)를 수신하도록 구성되는데, 각각은 캐리어 주파수( $f_c$ )를 갖는다. 제2 믹서(112)는 추가로, 제2 베이스밴드 신호(142)를 생성하기 위해, 제2 로컬 오실레이터 신호(138) 및 부하 변조된 신호(134)를 믹싱하도록 구성된다. 예컨대, 제2 믹서(112)는, 제2 베이스밴드 신호(142)를 생성하기 위해, 제2 로컬 오실레이터 신호(138)와 부하 변조된 신호(134)를 곱함으로써 하향변환 믹싱을 수행할 수 있다. 제2 베이스밴드 신호(142)는 직교 베이스밴드 신호일 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140) 및 제2 베이스밴드 신호(142)는 신호 분석기(114)에 제공될 수 있다.
- [0014] [0018] 신호 분석기(114)는 직류(DC) 고정 유닛에 대응할 수 있다. 신호 분석기(114)는, 제1 베이스밴드 신호(140) 및 제2 베이스밴드 신호(142)를 수신하고 각각의 베이스밴드 신호(140, 142)에 대한 DC 에버리지를 수행하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 도 3에 대하여 설명되는 바와 같이, 신호 분석기(114)는, 부하 변조된 신호(134)와 비교할 때 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 상이한 위상들 동안 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)의 제1 신호 강도(152) 및 제2 베이스밴드 신호(142)(즉, 직교 베이스밴드 신호)의 제2 신호 강도(154)를 측정할 수 있다. 베이스밴드 신호들(140, 142)의 신호 강도들(152, 154)은 베이스밴드 신호들(140, 142)의 DC 전압 레벨에 대응할 수 있다. 신호 분석기(114)는 추가로, 강도 표시자 신호(144)를 생성하도록 구성된다. 강도 표시자 신호(144)는 베이스밴드 신호들(140, 142)의 개별 DC 전압 레벨들을 표시할 수 있다. 강도 표시자 신호(144)는 위상 선택기(106)에 제공된다.
- [0015] [0019] 위상 선택기(106)는 강도 표시자 신호(144)에 대응하는 정보를 평가하도록 구성된다. 정보는 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152), 제1 신호 강도와 연관된 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 제1 위상 지연, 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154), 및 제2 신호 강도와 연관된 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 제2 위상 지연을 포함할 수 있다. 제1 위상 지연 및 제2 위상 지연은 위상 선택기(106) 내에 저장될 수 있고, 제1 신호 강도(152) 및 제2 신호 강도(154)는 강도 표시자 신호(144)를 통해 위상 선택기(106)에 전송될 수 있다. 특정 실시예에서, 위상 선택기(106) 내의 프로세서가 정보를 평가할 수 있다. 제1 신호 강도(152) 및 제2 신호 강도(154)에 기초하여, 위상 선택기(106)는, 대응하는 베이스밴드 신호(140, 142)의 위상 잡음 전력을 감소 또는 최소화시킬 수 있는, 로컬 오실레이터 신호들(136, 138) 중 적어도 하나에 대한 위상을 결정할 수 있다. 예컨대, 위상 선택기(106)는 상이한 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 표시하는 하나 또는 그 초과수의 제어 신호들(146)을 생성할 수 있다. 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 상이한 위상들(즉, 상이한 위상 지연들 또는 위상 시프트들)에 대응할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 위상 선택기(106)는, 동상 경로에 대응하는 위상 잡음을 감소 또는 최소화시키기 위해 제1 베이스밴드 신호(140)의 최고의 결정된 제1 신호 강도(152)에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 다른 실시예들에서, 위상 선택기(106)는, 직교 경로에 대응하는 위상 잡음을 감소 또는 최소화시키기 위해 제2 베이스밴드 신호(142)의 최고의 결정된 제2 신호 강도(154)에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다.
- [0016] [0020] 따라서, 위상 선택기(106)는, 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152) 및 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)에 응답하여, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)(즉, 동상 로컬 오실레이터 신호) 또는 제2 로컬 오실레이터 신호(138)(즉, 직교 로컬 오실레이터 신호)의 위상 지연을 조정하기 위해, 하나 또는 그 초과수의 제어 신호들(146)을 클럭 생성기(104)에 전송할 수 있다. 도 2에 대하여 추가로 설명되는 바와 같이, 클럭 생성기(104)는 캐리어 주파수( $f_c$ )에 따라 상이한 클럭 에지들에서 입력 클럭 신호(130)를 선택적으로 샘플링함으로써 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 위상 지연을 조정할 수 있다.
- [0017] [0021] 송신 신호(132)의 위상이 실질적으로 일정하게 유지될 때, 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 위상을 조정하는 것은 송신 신호(132)와 로컬 오실레이터 신호들(136, 138) 사이의 위상차를 조정한다. 송신 신호(132)와 로컬 오실레이터 신호들(136, 138) 사이의 위상차가 조정될 때, 매칭 네트워크(108)와 연관된 위상 지연으로 인해, 부하 변조된 신호(134)와 로컬 오실레이터 신호들(136, 138) 사이의 위상차가 또한 조정된다. 위상 지연은, 데이터를 전달하기 위해 전자기장들을 사용하는 무선 시스템과의 데이터 통신 동안 위상을 감소시키기 위해 NFC 개시자 시스템(100)에 의해 조정될 수 있다. 예컨대, 특정 실시예에서, 위상 지연은, NFC 타겟 디

바이스의 RFID(radio frequency identification) 태그와의 데이터 통신 동안 위상 잡음을 감소시키기 위해 NFC 개시자 시스템(100)에 의해 조정될 수 있다.

[0018]

[0022] 부하 변조된 신호(134)와 제1 로컬 오실레이터 신호(136) 사이의 위상차가 조정될 때, 제1 믹서(110)는 조정된 DC 전압 레벨(즉, 조정된 제1 신호 강도)을 갖는 제1 베이스밴드 신호(140)를 생성할 수 있다. 유사한 방식으로, 부하 변조된 신호(134)와 제2 로컬 오실레이터 신호(138) 사이의 위상차가 조정될 때, 제2 믹서(112)는 조정된 DC 전압 레벨을 갖는 제2 베이스밴드 신호(142)를 생성할 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)의 DC 전압 레벨이 증가하기 때문에 제1 베이스밴드 신호(140)의 위상 잡음이 감소될 수 있고, 제2 베이스밴드 신호(142)의 DC 전압 레벨이 증가하기 때문에 제2 베이스밴드 신호(142)의 위상 잡음이 감소될 수 있다. 도 3에 대하여 설명되는 바와 같이, 부하 변조된 신호(134)와 한 쌍의 로컬 오실레이터 신호들(136, 138) 사이의 위상차는, 베이스밴드 신호들(140, 142) 중 적어도 하나에 대한 위상 잡음을 감소시키도록 조정될 수 있다. 특정 베이스밴드 신호(140, 142)에 대한 원하는 위상 잡음(또는 신호 강도)을 획득할 때, NFC 개시자 시스템(100)은 이 특정 베이스밴드 신호(140, 142)와 연관된 경로로 튜닝될 수 있다. 예컨대, 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)에 대한 원하는 제1 신호 강도(152)를 획득할 때, NFC 개시자 시스템(100)은 NFC 타겟 디바이스와 통신하는 것으로부터 생길 수 있는 위상 잡음을 감소시키기 위해 동상 경로로 튜닝될 수 있다. 예컨대, NFC 개시자 시스템(100)은 제1 베이스밴드 신호(140)를 선택할 수 있고, 그리고 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 신호 프로세싱을 보류시키면서, 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 복조 및 다른 신호 프로세싱을 수행할 수 있다.

[0019]

[0023] 동작 동안, 위상 선택기(106)는, 강도 표시자 신호(144)의 평가에 기초하여, 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들의 상이한 값들, 및 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들 각각에 대응하는 수신되는 피드백(예컨대, 각각의 베이스밴드 신호(140, 142)에 대한 DC 전압 레벨 측정치들)을 스캐닝할 수 있다. 예컨대, 위상 선택기(106)는, 각각 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 상이한 위상 지연에 대응하는 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝할 수 있다. 특정 실시예에서, 위상 선택기(106)는 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 제1 위상 지연에 대응하는 제1 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 신호 분석기(114)는 제1 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대응하는 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152)를 결정(즉, 측정)할 수 있고, 제1 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대응하는 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)를 결정할 수 있다. 제1 신호 강도(152) 및 제2 신호 강도(154)는 강도 표시자 신호(144)를 통해 위상 선택기(106)에 전송될 수 있다. 위상 선택기(106)는 수신되는 신호 강도 정보를 저장할 수 있고, 스캔이 완료될 때까지, 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 상이한 위상 지연들에 대응하는 다른 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들에 대해 프로세스를 반복할 수 있다.

[0020]

[0024] 스캔을 완료한 후, 위상 선택기(106)는 저장된 신호 강도 정보에 기초하여 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 예컨대, 위상 선택기(106)는 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)의 실질적으로 높은 DC 전압 레벨 및 제2 베이스밴드 신호(142)(즉, 직교 베이스밴드 신호)의 실질적으로 낮은 DC 전압 레벨에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 실질적으로 높은 DC 전압 레벨은 저 위상 잡음을 갖는 동상 경로 및 고 위상 잡음을 갖는 직교 경로에 대응할 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)와 제2 베이스밴드 신호(142)가 실질적으로 90도만큼 위상이 다르기 때문에, 제2 베이스밴드 신호(142)의 실질적으로 낮은 DC 전압 레벨에 대응하는 지연 파라미터 값은 제1 베이스밴드 신호(140)의 실질적으로 높은 DC 전압 레벨에 또한 대응할 수 있다. 따라서, 포화가 제1 베이스밴드 신호(140)의 높은 DC 전압 레벨들에서 신호 강도를 제한시킬 수 있을 때 정확도를 개선시키기 위해, 위상 선택기(106)는 제2 베이스밴드 신호(142)의 실질적으로 낮은 DC 전압 레벨에 대응하는 지연 파라미터 값을 선택할 수 있고 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 경로)와 연관된 경로로 튜닝할 수 있다. 예컨대, 제2 베이스밴드 신호(142)의 실질적으로 낮은 DC 전압 레벨에 대응하는 지연 파라미터 값을 선택하는 것은 제1 베이스밴드 신호(140)의 더 높은 DC 전압 레벨에 대응하는 다른 지연 파라미터 값의 존재 가능성을 경감시킬 수 있다. NFC 개시자 시스템(100)은, 제1 베이스밴드 신호(140)를 선택하고, 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 신호 프로세싱을 보류시키면서 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 복조 및 다른 신호 프로세싱을 수행함으로써, 동상 경로로 튜닝될 수 있다. 대안적으로, 위상 선택기(106)는 제2 베이스밴드 신호(142)의 실질적으로 높은 DC 전압 레벨 및 제1 베이스밴드 신호(140)의 실질적으로 낮은 DC 전압 레벨에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다.

[0021]

[0025] NFC 개시자 시스템(100)이 NFC 타겟 디바이스와 통신하는 것으로부터 생길 수 있는 위상 잡음을 선택적으로 감소시킬 수 있음이 인식될 것이다. 예컨대, NFC 개시자 시스템(100)은 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한

고 DC 전압 레벨을 생성하기 위한 위상 지연(즉, 지연 파라미터)을 선택할 수 있고 동상 경로로 튜닝될 수 있거나, 또는 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하기 위한 위상 지연을 선택할 수 있고 직교 경로로 튜닝될 수 있다. NFC 개시자 시스템(100)이 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하는 위상 지연을 선택할 때, 동상 경로와 연관된 위상 잡음이 감소될 수 있고, 이는, NFC 개시자 시스템(100)이 동상 경로로 튜닝될 때 개선된 신호 품질(즉, 개선된 신호-대-잡음비(SNR))을 야기한다. NFC 개시자 시스템(100)이 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하는 위상 지연을 선택할 때, 직교 경로와 연관된 위상 잡음이 감소될 수 있고, 이는, NFC 개시자 시스템(100)이 직교 경로로 튜닝될 때 개선된 신호 품질을 야기한다. 대안적으로, NFC 개시자 시스템(100)은 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 전압 레벨과 실질적으로 동일한 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 전압 레벨을 생성하기 위해 위상 지연을 선택할 수 있고, 동상 경로 및 직교 경로로 튜닝될 수 있다. NFC 개시자 시스템(100)과 NFC 타겟 디바이스 사이의 거리가 증가하기 때문에, 시그널링 동안의 잡음의 양이 또한 증가할 수 있다. 따라서, SNR을 개선시키는 것은, NFC 개시자 시스템(100)과 NFC 타겟 디바이스 사이의 거리의 증가를 허용할 수 있다.

[0022] [0026] 도 2를 참조하면, NFC 개시자 시스템(100)의 송신 신호(132)와 부하 변조된 신호(134) 사이의 위상 지연을 예시하는 타이밍 다이어그램(200)의 특정 실시예가 도시된다. 타이밍 다이어그램(200)은 입력 클록 신호(130)의 제1 트레이스(trace), 송신 신호(132)의 제2 트레이스, 부하 변조된 신호(134)의 제3 트레이스, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 제4 트레이스, 및 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 제5 트레이스를 포함한다.

[0023] [0027] 입력 클록 신호(130)는 고주파수 입력 클록 신호일 수 있다. 예컨대, 입력 클록 신호(130)의 제1 트레이스는 433.92MHz의 주파수를 가질 수 있다. 도 1의 클록 생성기(104)는 송신 신호(132)를 생성하기 위해 입력 클록 신호(130)의 클록 에지들을 선택적으로 샘플링할 수 있다. 예컨대, 제2 트레이스에 의해 예시되는 바와 같이, 클록 생성기(104)는 송신 신호(132)의 상승 에지를 생성하기 위해 제1 클록 펄스(즉, 클록 펄스 "0")의 상승 에지(202)에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다. 부가하여, 클록 생성기(104)는 송신 신호(132)의 하강 에지를 생성하기 위해 17번째 클록 펄스(즉, 클록 펄스 "16")의 상승 에지(206)에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다. 따라서, 입력 클록 신호(130)의 매 16번째 클록 펄스들은 송신 신호(132)의 반-주기에 대응할 수 있다. 그러므로, 입력 클록 신호(130)는 송신 신호(132)의 캐리어 주파수( $f_c$ )의 대략 32배인 주파수를 가질 수 있다.

[0024] [0028] 제3 트레이스에 의해 예시된 바와 같이, 부하 변조된 신호(134)는 송신 신호(132)의 지연된 버전일 수 있다. 예컨대, 부하 변조된 신호(134)는 송신 신호(132)의 캐리어 주파수( $f_c$ )와 동일한 주파수를 가질 수 있지만, 송신 신호(132)와 부하 변조된 신호(134) 사이에는 위상차  $\Delta\phi$ 가 존재할 수 있다.

[0025] [0029] 제4 트레이스에 의해 예시된 바와 같이, 클록 생성기(104)는 제1 로컬 오실레이터 신호(136)를 생성하기 위해 프로그래밍 가능한 지연 파라미터( $D_n$ )에 기초하여 입력 클록 신호(130)의 클록 에지들을 선택적으로 샘플링할 수 있다. 예컨대, 특정한 프로그래밍 가능한 지연 파라미터( $D_n$ )에 기초하여, 클록 생성기(104)는 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 상승 에지를 생성하기 위해 9번째 클록 펄스(즉, 클록 펄스 "8")의 상승 에지(204)에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다. 부가하여, 클록 생성기(104)는 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 하강 에지를 생성하기 위해 25번째 클록 펄스(즉, 클록 펄스 "24")의 상승 에지에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다. 따라서, 클록 생성기(104)는, 부하 변조된 신호(134)의 위상에 매칭되는 위상을 갖는 제1 로컬 오실레이터 신호(136)를 생성하기 위해 입력 클록 신호(130)를 선택적으로 샘플링할 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 위상 선택기(106)는, 각각 제1 로컬 오실레이터 신호(136)의 상이한 위상 지연에 대응하는 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝할 수 있다.

[0026] [0030] 제5 트레이스에 의해 예시되는 바와 같이, 클록 생성기(104)는 제2 로컬 오실레이터 신호(138)를 생성하기 위해 입력 클록 신호(130)의 클록 에지들을 선택적으로 샘플링할 수 있다. 예컨대, 특정한 프로그래밍 가능한 지연 파라미터( $D_n$ )에 기초하여, 클록 생성기(104)는 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 하강 에지를 생성하기 위해 제1 클록 펄스(즉, 클록 펄스 "0")의 상승 에지(202)에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다. 부가하여, 클록 생성기(104)는 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 상승 에지를 생성하기 위해 17번째 클록 펄스(즉, 클록 펄스 "16")의 상승 에지(206)에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다.

[0027] [0031] 상이한 위상들을 갖는 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)을 생성하기 위해 상이한 클록 에지들에서 입력 클록 신호(130)를 선택적으로 샘플링하는 것이, 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)이 부하 변조된 신호(134)와 믹싱될 때 상이한 신호 강도들을 갖는 베이스밴드 신호들을 생성할 수 있음이 인식될 것이다. 예컨대, 도 3에

대하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 결과적 베이스밴드 신호들의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는 특정 지연 파라미터( $D_n$ )가 선택될 수 있다.

- [0028] [0032] 도 3을 참조하면, 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상차에 관련한, 동상 및 직교 베이스밴드 신호들의 신호 강도들의 예들을 예시하는 그래프(300)가 도시된다. 그래프(300)의 수직 축은 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상의 차이에 대응할 수 있다. 그래프(300)의 수직 축은 데시벨-볼트(dBV) 단위의 측정된 신호 강도에 대응할 수 있다. 점선은 도 1의 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)에 대응할 수 있고, 실선은 도 1의 제2 베이스밴드 신호(142)(즉, 직교 베이스밴드 신호)에 대응할 수 있다.
- [0029] [0033] 그래프(300)에 예시된 바와 같이, 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152) 및 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)는 부하 변조된 신호(134)와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상의 차이에 기초하여 변할 수 있다. 예컨대, 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상의 차이가 대략 0도와 동일할 때, 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152)가 최대 값에 도달할 수 있고, 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)가 최소 값에 도달할 수 있다. 예시된 바와 같이, 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도는 대략 -3dBV에 도달할 수 있고, 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도는 -100dBV 아래로 떨어질 수 있다. 도 1의 위상 선택기(106)는 강도 표시자 신호(144)에 기초하여 이 특정 시나리오에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 이 특정 시나리오에서, 오실레이팅 전자기장(160)을 통해 NFC 타겟 디바이스에 통신할 때, NFC 개시자 시스템(100)은 SNR을 개선시키기 위해 동상 경로로 튜닝할 수 있다. 그래프(300)에 의해 도시된 바와 같이, 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상차가 대략 180°, 360°, 540°, 720° 등일 때, 유사한 시나리오들이 발생한다.
- [0030] [0034] 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상의 차이가 대략 90도와 동일할 때, 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152)가 최소 값에 도달할 수 있고, 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)가 최대 값에 도달할 수 있다. 예컨대, 특정한 예시된 실시예에서, 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도는 -100dBV 아래로 떨어질 수 있고, 제2 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도는 대략 -3dBV에 도달할 수 있다. 위상 선택기(106)는 강도 표시자 신호(144)에 기초하여 이 특정 시나리오에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 이 특정 시나리오에서, 오실레이팅 전자기장(160)을 통해 NFC 타겟 디바이스에 통신할 때, NFC 개시자 시스템(100)은 SNR을 개선시키기 위해 직교 경로로 튜닝할 수 있다. 그래프(300)에 의해 도시된 바와 같이, 부하 변조된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상차가 대략 270°, 450°, 630° 등일 때, 유사한 시나리오들이 발생한다.
- [0031] [0035] 베이스밴드 신호들(140, 142)의 고 DC 전압 레벨들을 생성하는 스파이크들에 의해 유발되는 오류들을 감소시키기 위해, 베이스밴드 신호들(140, 142)의 신호 강도들(152, 154)이 최대 값이 아니라 최소 값에 도달할 때에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 위상 선택기(106)가 선택할 수 있음이 인식될 것이다. 또한, 베이스밴드 신호들(140, 142) 중 적어도 하나에 대해 원하는 위상 잡음을 획득하기 위해, 도 2에 대하여 설명된 바와 같이, 수신된 신호와 로컬 오실레이터 신호 사이의 위상차가 클록 생성기(104)에 의해 조정될 수 있음이 인식될 것이다. 특정 베이스밴드 신호(140, 142)에 대한 감소된 위상 잡음(또는 신호 강도(152, 154))을 획득할 때, NFC 개시자 시스템(100)은 이 특정 베이스밴드 신호(140, 142)와 연관된 경로로 튜닝될 수 있다. 예컨대, 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)에 대한 원하는 제1 신호 강도(152)를 획득할 때, NFC 개시자 시스템(100)은, NFC 타겟 디바이스와 통신하는 것으로부터 생길 수 있는 위상 잡음을 감소시키기 위해 동상 경로로 튜닝될 수 있다.
- [0032] [0036] 도 4를 참조하면, NFC(Near Field Communication) 디바이스 시그널링 동안 위상 잡음을 감소시키는 방법(400)의 특정 실시예의 흐름도가 도시된다. 예시적 실시예에서는, 도 1의 NFC 개시자 시스템(100)을 사용하여 방법(400)이 수행될 수 있다.
- [0033] [0037] 방법(400)은, 402에서, 입력 클록 신호의 에지들로부터 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 클록 생성기(104)는 링 오실레이터(103)로부터 입력 클록 신호(130)를 수신할 수 있다. 입력 클록 신호(130)를 수신하는 것에 응답하여, 클록 생성기(104)는 송신 신호(132), 제1 로컬 오실레이터 신호(136)(즉, 동상 로컬 오실레이터 신호), 및 제2 로컬 오실레이터 신호(138)(즉, 직교 로컬 오실레이터 신호)를 생성하기 위해 캐리어 주파수( $f_c$ )에서 입력 클록 신호(130)를 샘플링할 수 있다. 특정 실시예에서, NFC 개시자 디바이스의 링 오실레이터를 사용하여 송신 신호

(132)가 생성될 수 있다.

- [0034] [0038] 404에서, 동상 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호가 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱될 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 제1 믹서(110)는 부하 변조된 신호(134)를 제1 로컬 오실레이터 신호(136) (즉, 동상 로컬 오실레이터 신호)와 믹싱할 수 있다. 부하 변조된 신호(134)는, 매칭 네트워크(108)에서, 부하를 선택적으로 활성화시키는 NFC 타겟 디바이스에 의해 유발되는 오실레이팅 전자기장(160)의 변화들로부터 생성될 수 있다. 제1 믹서(110)는, 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호(134)를 제1 로컬 오실레이터 신호(136)와 믹싱함으로써, 신호 하향변환을 수행할 수 있다. 특정 실시예에서, 부하 변조된 신호(134)는 송신 신호(132)의 지연된 버전에 대응한다.
- [0035] [0039] 406에서, 직교 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호는 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱될 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 제2 믹서(112)는 부하 변조된 신호(134)를 제2 로컬 오실레이터 신호(138) (즉, 직교 로컬 오실레이터 신호)와 믹싱할 수 있다. 제2 믹서(112)는, 제2 베이스밴드 신호(142)(즉, 직교 베이스밴드 신호)를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호(134)를 제2 로컬 오실레이터 신호(138)와 믹싱함으로써, 신호 하향변환을 수행할 수 있다.
- [0036] [0040] 408에서, 동상 베이스밴드 신호의 측정된 제1 신호 강도 및 직교 베이스밴드 신호의 측정된 제2 신호 강도에 응답하여, 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 직교 로컬 오실레이터 신호의 위상 지연이 조정될 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 위상 선택기(106)는 상이한 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 표시하는 하나 또는 그 초과 제어 신호들(146)을 생성할 수 있다. 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터는 제1 로컬 오실레이터 신호(136) 및 제2 로컬 오실레이터 신호(138)의 상이한 위상들(즉, 상이한 위상 지연들 또는 위상 시프트들)에 대응할 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152) 및 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)에 응답하여, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)(즉, 동상 로컬 오실레이터 신호) 또는 제2 로컬 오실레이터 신호(138)(즉, 직교 로컬 오실레이터 신호) 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하기 위해, 위상 선택기(106)는 하나 또는 그 초과 제어 신호들(146)을 클럭 생성기(104)에 전송할 수 있다. 도 1-도 2에 대하여 설명된 바와 같이, 클럭 생성기(104)는 캐리어 주파수( $f_c$ )에 따라 상이한 클럭 예지들에서 입력 클럭 신호(130)를 선택적으로 샘플링함으로써 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 위상 지연을 조정할 수 있다. 특정 실시예에서, 위상 지연은, 송신 신호(132) 및 부하 변조된 신호(134)를 통한 유효 통신 범위를 증가시키기 위해, 믹싱 후 감소된 위상 잡음을 야기하는 위상 지연을 선택하기 위해 조정될 수 있다.
- [0037] [0041] 도 4의 방법(400)이 NFC 타겟 디바이스와 통신하는 것으로부터 생길 수 있는 위상 잡음을 선택적으로 감소시킬 수 있음이 인식될 것이다. 예컨대, 방법(400)은 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하기 위해 또는 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하기 위해 위상 지연(즉, 지연 파라미터)을 조정할 수 있다. 그 결과, NFC 개시자 디바이스, 예컨대 도 1의 NFC 개시자 시스템(100)은, 고 DC 전압 레벨을 갖는 베이스밴드 신호(140, 142)에 대응하는 경로(즉, 동상 또는 직교 경로)로 선택적으로 튜닝될 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)가 고 DC 전압 레벨을 가질 때, 동상 경로와 연관된 위상 잡음이 감소될 수 있고, 이는, NFC 개시자 시스템(100)이 동상 경로로 튜닝될 때 개선된 신호 품질(즉, 개선된 신호-대-잡음비(SNR))을 야기한다. 제2 베이스밴드 신호(142)(즉, 직교 베이스밴드 신호)가 고 DC 전압 레벨을 가질 때, 직교 경로와 연관된 위상 잡음이 감소될 수 있고, 이는, NFC 개시자 시스템(100)이 직교 경로로 튜닝될 때 개선된 신호 품질을 야기한다.
- [0038] [0042] 특정 실시예에서, 방법(400)은 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 위상 선택기(106)는, 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들의 상이한 값들을 스캐닝할 수 있고, 그리고 강도 표시자 신호(144)를 통해 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대응하는 피드백(예컨대, 각각의 베이스밴드 신호(140, 142)에 대한 DC 전압 레벨 측정치들)을 수신할 수 있다. 예컨대, 위상 선택기(106)는, 각각 동상 로컬 오실레이터 신호(즉, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)) 또는 직교 로컬 오실레이터 신호(즉, 제2 로컬 오실레이터 신호(138))의 상이한 위상 지연에 대응하는 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 스캐닝할 수 있다.
- [0039] [0043] 특정 실시예에서, 방법(400)은, 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 동상 베이스밴드 신호의 신호 강도를 결정하는 단계, 및 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 직교 베이스밴드 신호의 신호 강도를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 위상 선택기(106)는 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 제1 위상 지연에 대응하는 제1 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 신호 분석기(114)는 제1 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152)를 결정

(즉, 측정)할 수 있고, 그리고 제1 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)를 결정(즉, 측정)할 수 있다. 제1 신호 강도(152) 및 제2 신호 강도(154)는 강도 표시자 신호(144)를 통해 위상 선택기(106)에 전송될 수 있다. 위상 선택기(106)는 정보를 저장할 수 있고, 스캔이 완료될 때까지, 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 상이한 위상 지연들에 대응하는 다른 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들에 대해 프로세스를 반복할 수 있다.

[0040] 특정 실시예에서, 방법(400)은, 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들로부터, 동상 베이스밴드 신호의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 위상 선택기(106)는 제1 베이스밴드 신호(140)(즉, 동상 베이스밴드 신호)의 고 DC 전압 레벨 또는 제1 베이스밴드 신호(140)의 저 DC 전압 레벨에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 고 DC 전압 레벨은 저 위상 잡음을 갖는 동상 경로에 대응할 수 있고, 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 저 DC 전압 레벨은 저 위상 잡음을 갖는 직교 경로에 대응할 수 있다.

[0041] 특정 실시예에서, 방법(400)은, 다수의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들로부터, 직교 베이스밴드 신호의 최고의 결정된 신호 강도 또는 최저의 결정된 신호 강도에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 위상 선택기(106)는, 제2 베이스밴드 신호(142)(즉, 직교 베이스밴드 신호)의 고 DC 전압 레벨 또는 제2 베이스밴드 신호(142)의 저 DC 전압 레벨에 대응하는 프로그래밍 가능한 지연 파라미터를 선택할 수 있다. 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 고 DC 전압 레벨은 저 위상 잡음을 갖는 직교 경로에 대응할 수 있고, 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 저 DC 전압 레벨은 저 위상 잡음을 갖는 동상 경로에 대응할 수 있다.

[0042] 특정 실시예에서, 방법(400)은, 제1 신호 강도 또는 제2 신호 강도의 최저의 검출된 값에 대응하는 지연 파라미터들을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 위상 선택기(106)는, 강도 표시자 신호(144)를 통해, 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 제1 베이스밴드 신호(140)의 DC 측정치들(즉, 제1 신호 강도 값들)을 수신할 수 있고 각각의 프로그래밍 가능한 지연 파라미터에 대한 제2 베이스밴드 신호(142)의 DC 측정치들(즉, 제2 신호 강도 값들)을 수신할 수 있다. 위상 선택기(106)는, 어느 지연 파라미터가 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 그리고 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 최저의 검출된 값(즉, DC 측정치)에 대응하는지를 결정할 수 있다. 또한, 방법(400)은 지연 파라미터들에 기초하여 위상 지연을 조정하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에서, 클록 생성기(104)는 캐리어 주파수( $f_c$ )에 따라 상이한 클록 예지들에서 입력 클록 신호(130)를 선택적으로 샘플링함으로써 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 위상 지연을 조정할 수 있다. 예시하기 위해, 클록 생성기(104)는 링 오실레이터로부터 고속 입력 클록 신호로서 입력 클록 신호(130)를 수신할 수 있다(예컨대, 입력 클록 신호(130)의 주파수는 대략 433.92MHz(예컨대, 캐리어 주파수( $f_c$ )의 실질적으로 32배)일 수 있다). 제어 신호(146)는 위상 선택기(106)에 의해 선택된 지연 파라미터에 대응할 수 있고, 그리고 특정 클록 예지를 선택하도록 클록 생성기(104)를 트리거링할 수 있는데, 여기서 각각의 클록 예지는 상이한 위상 지연에 대응한다. 송신 신호(132), 제1 로컬 오실레이터 신호(136)(즉, 동상 로컬 오실레이터 신호), 및 제2 로컬 오실레이터 신호(138)(즉, 직교 로컬 오실레이터 신호)는, 입력 클록 신호(130)의 클록 예지들을 선택적으로 샘플링하는 클록 생성기(106)를 통해 생성될 수 있다.

[0043] 도 4의 방법(400)이 NFC 타겟 디바이스와 통신하는 것으로부터 생길 수 있는 위상 잡음을 선택적으로 감소시킬 수 있음이 인식될 것이다. 예컨대, 방법(400)은 제1 베이스밴드 신호(140)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하기 위해 또는 제2 베이스밴드 신호(142)에 대한 고 DC 전압 레벨을 생성하기 위해 위상 지연(즉, 지연 파라미터)을 조정할 수 있다. 그 결과, NFC 개시자 디바이스, 예컨대 도 1의 NFC 개시자 시스템(100)은 고 DC 전압 레벨을 갖는 베이스밴드 신호(140, 142)에 대응하는 경로(즉, 동상 또는 직교 경로)로 선택적으로 튜닝될 수 있다.

[0044] 도 5를 참조하면, 무선 통신 디바이스의 특정 예시적 실시예의 블록도가 도시되며, 일반적으로 500으로 표기된다. 디바이스(500)는 메모리(532)에 커풀링된 프로세서(510), 예컨대 디지털 신호 프로세서를 포함한다.

[0045] 또한, 도 5는 무선 제어기(540)와 유도성 코일(109) 사이에 배치되는 라디오 주파수(RF) 인터페이스(560)를 도시하는데, RF 인터페이스(560)는 도 1의 NFC 개시자 시스템(100)을 포함한다. 예컨대, RF 인터페이스(560)는 PLL(102), 링 오실레이터(103), 클록 생성기(104), 송신 증폭기(105), 위상 선택기(106), 제1 믹서(110) 및 제2 믹서(112), 신호 분석기(114), 및 매칭 네트워크(108)를 포함한다.



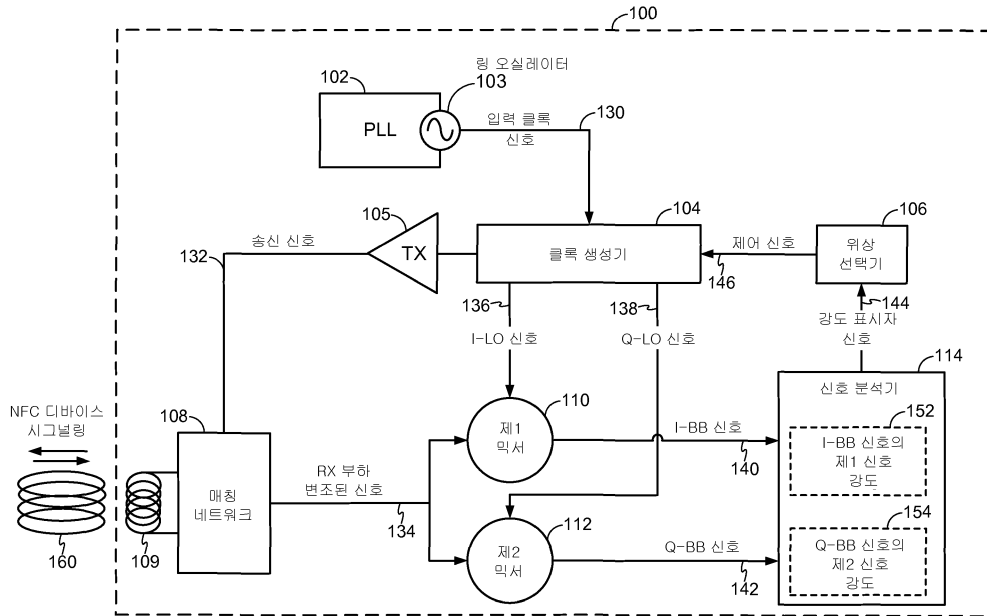
- [0046] [0050] 클록 생성기(104)는 링 오실레이터(103)에 커플링될 수 있다. 클록 생성기(104)로부터 클록 신호를 수신할 때, 송신 증폭기(105)는 송신 신호(132)를 생성할 수 있다. 제1 믹서(110)는 동상 로컬 오실레이터 신호(즉, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)), 그리고 NFC 개시자 디바이스, 예컨대 무선 통신 디바이스(500)로부터 적어도 4 센티미터에 위치되는 NFC 타겟 디바이스로부터의 부하 변조된 신호(134)에 응답한다. 제2 믹서(112)는 직교 로컬 오실레이터 신호(즉, 제2 로컬 오실레이터 신호(138)), 및 부하 변조된 신호에 응답한다. 동상 베이스밴드 신호(즉, 제1 베이스밴드 신호(140))는 제1 믹서(110)에서 동상 로컬 오실레이터 신호 및 부하 변조된 신호에 기초하여 생성될 수 있다. 직교 베이스밴드 신호(즉, 제2 베이스밴드 신호(142))는 제2 믹서(112)에서 직교 로컬 오실레이터 신호 및 부하 변조된 신호에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0047] [0051] 위상 선택기(106)는 동상 베이스밴드 신호(즉, 제1 베이스밴드 신호(140))의 제1 신호 강도(152) 및 직교 베이스밴드 신호(즉, 제2 베이스밴드 신호(142))의 제2 신호 강도(154)에 응답할 수 있다. 동상 로컬 오실레이터 신호(즉, 제1 로컬 오실레이터 신호(136)) 또는 직교 로컬 오실레이터 신호(즉, 제2 로컬 오실레이터 신호(138))의 위상은 위상 선택기(106)를 통해 조정 가능하다. 부하 변조된 신호(134)를 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 것으로부터 생성되는 위상 잡음을 감소시키거나 또는 실질적으로 최소화시키기 위해 위상이 조정 가능할 수 있다. 신호 분석기(114)는 제1 신호 강도(152) 및 제2 신호 강도(154)를 결정할 수 있다.
- [0048] [0052] 메모리(532)는, NFC 디바이스 시그널링에서 위상을 감소시키기 위한 실행 가능한 명령들(556)을 포함하는 유형의 비-일시적 프로세서-관독가능 스토리지 매체일 수 있다. NFC 개시자 디바이스에서 생성되는 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도(152)를 결정하기 위해, 명령들(556)은 프로세서, 예컨대 프로세서(510) 또는 신호 분석기(114) 내의 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 예컨대, 명령들(556)은 프로세서로 하여금 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152)를 결정하게 할 수 있다. 동상 베이스밴드 신호는, 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱함으로써 생성될 수 있다. 또한, NFC 개시자 디바이스에서 생성되는 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도(154)를 결정하기 위해 명령들(556)은 실행 가능할 수 있다. 예컨대, 명령들(556)은 프로세서로 하여금 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)를 결정하게 할 수 있다. 직교 베이스밴드 신호는, 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱함으로써 생성될 수 있다. 명령들(556)은 제1 신호 강도(152) 및 제2 신호 강도(154)에 응답하여 동상 로컬 오실레이터 신호 또는 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하도록 실행 가능할 수 있다. 예컨대, 명령들(556)은 프로세서, 예컨대 프로세서(510) 또는 위상 선택기(106) 내의 프로세서로 하여금 상이한 프로그래밍 가능한 지연 파라미터들을 표시하는 하나 또는 그 초과 제어 신호들(146)을 생성하게 할 수 있다. 클록 생성기(104)는 제어 신호들(146)을 수신할 수 있고, 그리고 제1 베이스밴드 신호(140)의 제1 신호 강도(152) 및 제2 베이스밴드 신호(142)의 제2 신호 강도(154)에 응답하여, 제1 로컬 오실레이터 신호(136) 또는 제2 로컬 오실레이터 신호(138) 중 적어도 하나의 위상을 조정할 수 있다. 클록 생성기(104)는, 입력 클록 신호(130)를 상이한 클록 에지들에서 선택적으로 샘플링함으로써 로컬 오실레이터 신호들(136, 138)의 위상 지연을 조정할 수 있다.
- [0049] [0053] 또한, 도 5는 프로세서(510) 및 디스플레이(528)에 커플링되는 디스플레이 제어기(526)를 도시한다. 또한, 코더/디코더(CODEC)(534)가 프로세서(510)에 커플링될 수 있다. 스피커(536) 및 마이크로폰(538)이 CODEC(534)에 커플링될 수 있다. 또한, 도 5는 무선 제어기(540)가 디지털 신호 프로세서(510)에 커플링될 수 있음을 표시한다.
- [0050] [0054] 특정 실시예에서, 프로세서(510), 디스플레이 제어기(526), 메모리(532), CODEC(534), 및 무선 제어기(540)는 시스템-인-패키지 또는 시스템-온-칩 디바이스(522)에 포함된다. 특정 실시예에서, 입력 디바이스(530) 및 전원(544)이 시스템-온-칩 디바이스(522)에 커플링된다. 또한, 도 5에 예시된 바와 같은 특정 실시예에서, 디스플레이(528), 입력 디바이스(530), 스피커(536), 마이크로폰(538), 유도성 코일(109), 전원(544), 및 RF 인터페이스(560)는 시스템-온-칩 디바이스(522)의 외부에 있다. 그러나, 디스플레이(528), 입력 디바이스(530), 스피커(536), 마이크로폰(538), 유도성 코일(109), 전원(544), 및 RF 인터페이스(560) 각각은 시스템-온-칩 디바이스(522)의 컴포넌트, 예컨대 인터페이스 또는 제어기에 커플링될 수 있다.
- [0051] [0055] 설명된 실시예들과 함께, NFC 디바이스 시그널링에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 장치가 개시되며, 이 장치는 입력 클록 신호의 에지들로부터 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하기 위한 수단은 도 1 및 도 5의 PLL(102), 도 1 및 도 5의 링 오실레이터(103), 도 1 및 도 5의 클록 생성기(104), 도 5의 명령들(556)을 실행하도록 구성된 도 5의 프로세서(510), 송신 신호, 동상 로컬 오실레이터 신호, 및 직교 로컬 오실레이터 신호를 생성하기 위한 하나 또는 그 초과 다른 디바이스들, 회로들,

모듈들, 또는 프로세싱 디바이스들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

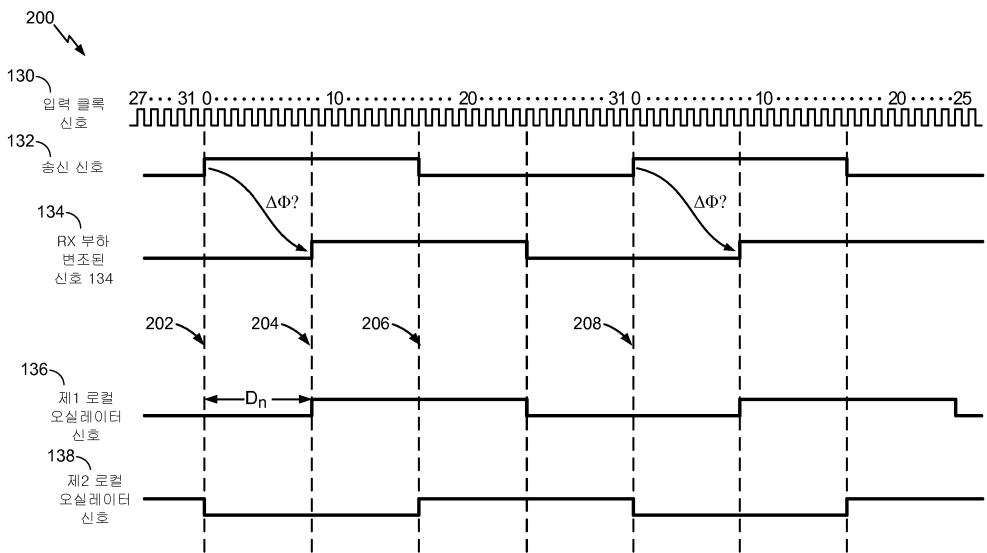
- [0052] [0056] 또한, 장치는, 동상 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 예컨대, 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 수단은 도 1 및 도 5의 제1 믹서(110), 도 5의 명령들(556)을 실행하도록 구성된 도 5의 프로세서(510), 부하 변조된 신호를 동상 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 프로세싱 디바이스들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.
- [0053] [0057] 또한, 장치는, 직교 베이스밴드 신호를 생성하기 위해, 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 예컨대, 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 수단은 도 1 및 도 5의 제2 믹서(112), 도 5의 명령들(556)을 실행하도록 구성된 도 5의 프로세서(510), 부하 변조된 신호를 직교 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 프로세싱 디바이스들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.
- [0054] [0058] 또한, 장치는, 동상 베이스밴드 신호의 제1 신호 강도 및 직교 베이스밴드 신호의 제2 신호 강도에 응답하여, 동상 베이스 로컬 오실레이터 신호 또는 직교 로컬 오실레이터 신호 중 적어도 하나의 위상 지연을 조정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 예컨대, 위상 지연을 조정하기 위한 수단은 도 1 및 도 5의 신호 분석기(114), 도 1 및 도 5의 위상 선택기(106), 도 1 및 도 5의 클록 생성기(104), 도 5의 명령들(556)을 실행하도록 구성된 도 5의 프로세서(510), 위상 지연을 조정하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 프로세싱 디바이스들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.
- [0055] [0059] 당업자들은 추가로, 본원에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 소프트웨어, 또는 둘다의 결합들로서 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 위에서 일반적으로 그들의 기능 면에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어 또는 프로세서 실행 가능한 명령들로서 구현되는지의 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제한들에 따라 좌우된다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시물의 범위로부터 벗어남을 유발하는 것으로서 해석되어서는 안된다.
- [0056] [0060] 본원에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 메모리(532), 예컨대 RAM(random access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), PROM(programmable read-only memory), EPROM(erasable programmable read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 레지스터들, 하드 디스크, 탈착 가능 디스크, CD-ROM(compact disc read-only memory), 또는 기술분야에 알려져 있는 임의의 다른 형태의 비-일시적 스토리지 매체에 있을 수 있다. 예시적 스토리지 매체가 프로세서에 커풀링되고, 따라서 프로세서는 스토리지 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 정보를 스토리지 매체에 기록할 수 있다. 대안적으로, 스토리지 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 스토리지 매체는 ASIC(application-specific integrated circuit)에 있을 수 있다. ASIC는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에 있을 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 스토리지 매체는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에서 이산 컴포넌트들로서 있을 수 있다.
- [0057] [0061] 기술분야의 당업자가 개시된 실시예들을 만들거나 또는 사용하는 것을 가능하게 하기 위해, 개시된 실시예들의 이전 설명이 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 개시물의 범위로부터 벗어남 없이, 본원에 정의된 원리들은 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시물은 본원에 나타난 실시예들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 하기의 청구항들에 의해 정의되는 바와 같은 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가능한 최광의 범위에 부합되어야 한다.

도면

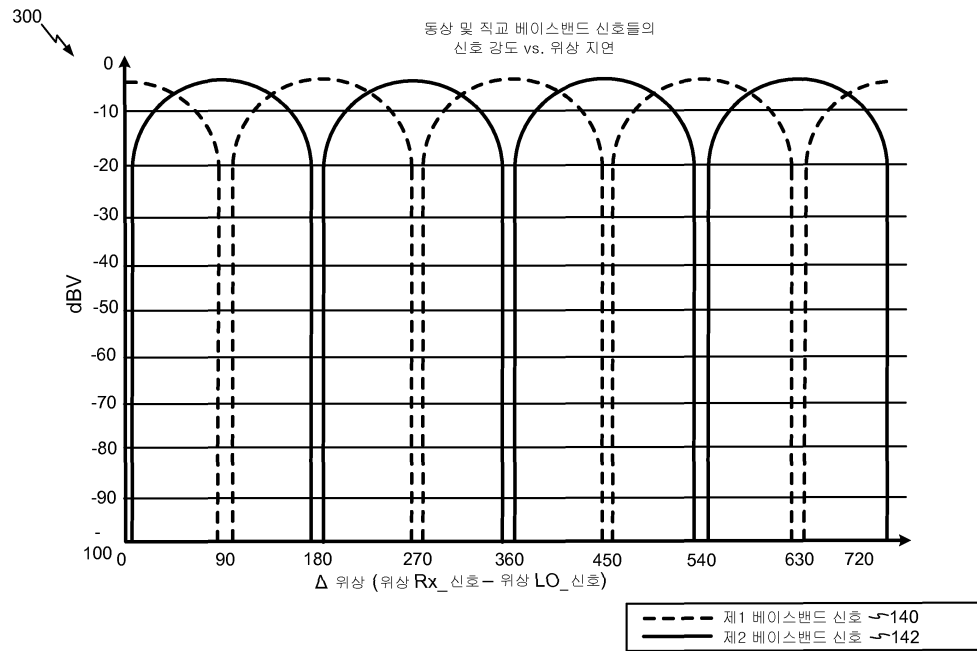
도면1



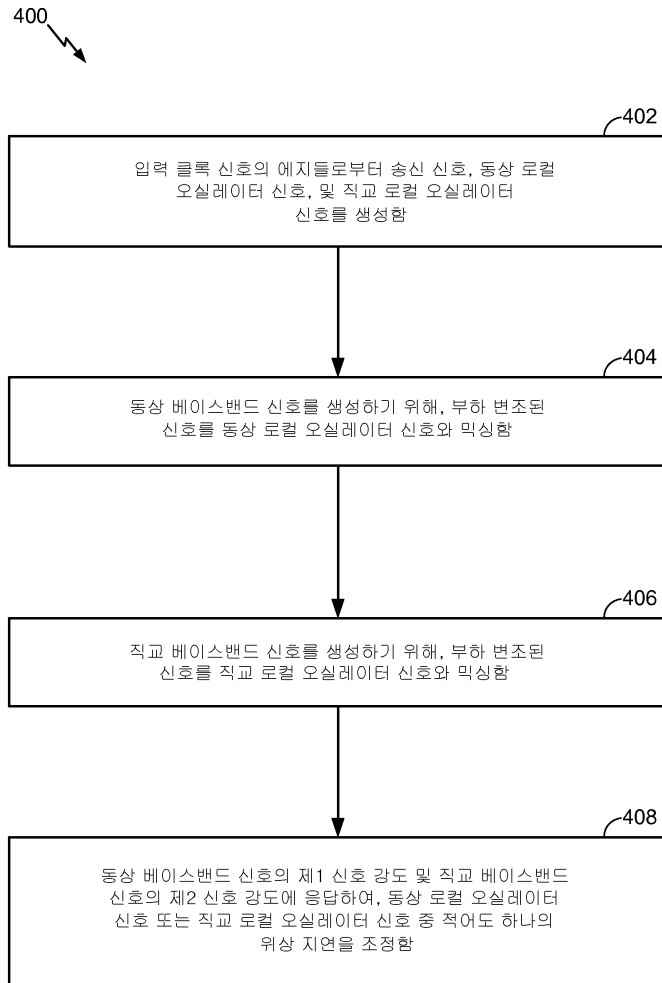
도면2



도면3



도면4



도면5

