



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월21일
 (11) 등록번호 10-1484679
 (24) 등록일자 2015년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 1/10 (2006.01) H04B 1/30 (2006.01)
 H04B 1/74 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7015517
 (22) 출원일자(국제) 2012년11월09일
 심사청구일자 2014년06월09일
 (85) 번역문제출일자 2014년06월09일
 (65) 공개번호 10-2014-0092388
 (43) 공개일자 2014년07월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2012/064513
 (87) 국제공개번호 WO 2013/071156
 국제공개일자 2013년05월16일
 (30) 우선권주장
 13/402,781 2012년02월22일 미국(US)
 61/557,838 2011년11월09일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20090290659 A1
 US20070191778 A1
 US0642468 B1
 US0688888 B1

(73) 특허권자
 쉘컴 인코퍼레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (72) 발명자
 페르난도, 우다라 씨.
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (74) 대리인
 특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 22 항

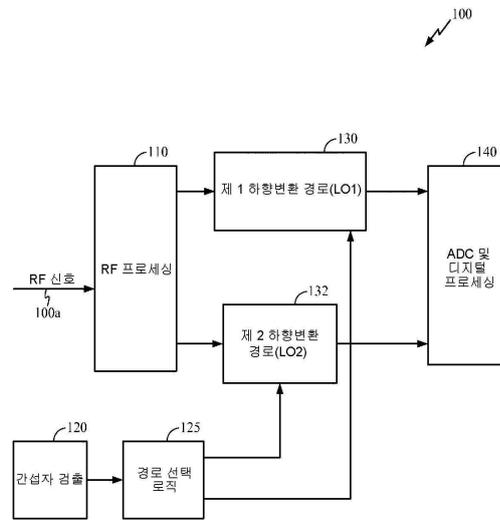
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 **동적 수신기 스위칭**

(57) 요약

하향변환 경로들의 수를 동적으로 선택하기 위한 기술들은 다양한 수신기, 광대역 수신기 아키텍처들, 예를 들어 제로-IF 또는 낮은-IF에서 사용된다. 예시적인 실시예에서, 제 1 하향변환 경로는 제 1 믹싱 주파수를 사용하여 RF 신호로부터 도출된 신호를 하향변환하도록 구성된다. 제 2 하향변환 경로는 제 1 믹싱 주파수와는 별개인 제 2 믹싱 주파수를 사용하여 RF 신호로부터 도출된 신호를 하향변환하도록 추가적으로 구성된다. 제 2 하향변환 경로는 주파수 스펙트럼 내의 간섭자의 검출된 레벨에 기초하여 선택적으로 인에이블 또는 디스에이블될 수도 있다. 예를 들어, 간섭자 레벨이 미리 결정된 임계치보다 작다면, 더 적은 수의 하향변환 경로들, 예를 들어, 하나의 경로가 인에이블될 수도 있다. 간섭자 레벨이 미리 결정된 임계치보다 크다면, 더 큰 수의 하향변환 경로들, 예를 들어, 2개 또는 그 초과인 경로들이 인에이블될 수도 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치로서,

제 1 믹싱 주파수를 사용하여 상기 RF 신호로부터 도출된 제 1 신호를 하향변환하도록 구성된 제 1 하향변환 경로;

상기 제 1 믹싱 주파수와는 별개인 제 2 믹싱 주파수를 사용하여 상기 RF 신호로부터 도출된 제 2 신호를 하향 변환하도록 구성된 제 2 하향변환 경로 - 상기 제 2 하향변환 경로는, 상기 RF 신호 내의 간섭자의 검출된 레벨이 제 1 미리 결정된 임계치보다 작은 경우 디스에이블되도록 구성가능함 - 를 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 RF 신호에 존재하는 상기 간섭자의 레벨을 검출하도록 구성된 간섭자 검출 모듈을 더 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

검출된 간섭자 레벨이 제 1 미리 결정된 임계치보다 작은 경우, 상기 제 2 하향변환 경로를 디스에이블하도록 구성된 경로 선택 로직 모듈을 더 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 경로 선택 로직 모듈은, 상기 검출된 간섭자 레벨이 제 2 미리 결정된 임계치보다 큰 경우, 상기 제 2 하향변환 경로를 인에이블하도록 추가적으로 구성되는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 미리 결정된 임계치는 상기 제 1 미리 결정된 임계치와 동일한, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하향변환 경로 및 상기 제 2 하향변환 경로 각각은, 로컬 오실레이터 신호의 동위상(I) 버전 및 직교 위상(Q) 버전과 상기 RF 신호를 각각 믹싱하도록 구성된 2개의 믹서들을 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 하향변환 경로 및 상기 제 2 하향변환 경로의 출력을 디지털화하기 위한 적어도 하나의 아날로그-디지털 변환기를 더 포함하며,

상기 간섭자 검출 모듈은 디지털 도메인에서 상기 간섭자의 레벨을 검출하도록 구성된 모듈을 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 간섭자 검출 모듈은, 디지털화된 제 1 하향변환 경로 출력의 제공된 크기를 상기 디지털화된 제 1 하향변환 경로 출력의 필터링된 버전의 제공된 크기와 비교하도록 구성되며,

상기 장치는, 상기 디지털화된 제 1 하향변환 경로 출력의 제공된 크기가 상기 디지털화된 제 1 하향변환 경로 출력의 필터링된 버전의 제공된 크기보다 큰 경우, 상기 제 2 하향변환 경로를 인에이블하도록 구성되는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 간섭자 검출 모듈은 기지국으로부터 간섭자 강도의 표시를 수신하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 미리 결정된 임계치는 기지국으로부터 수신된 채널 할당 정보에 의존하여 구성되는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하향변환 경로 및 상기 제 2 하향변환 경로는 제로-IF 변환 회로를 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호와 상기 제 2 신호 모두는 단일 저-잡음 증폭기(LNA)의 출력으로부터 도출되는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 제 1 LNA 및 제 1 안테나로부터 도출되고,

상기 제 2 신호는 제 2 LNA 및 제 2 안테나로부터 도출되는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 LNA, 상기 제 1 안테나, 및 상기 제 1 하향변환 경로는 제 1 칩 상에 제공되고,

상기 제 2 LNA, 상기 제 2 안테나, 및 상기 제 2 하향변환 경로는 제 2 칩 상에 제공되는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하향변환 경로 및 상기 제 2 하향변환 경로는 낮은-IF 변환 회로를 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호 및 상기 제 2 신호는 동일한 신호인, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 17

라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 방법으로서,

상기 RF 신호로부터 도출된 제 1 신호를 제 1 주파수를 갖는 제 1 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계;

상기 RF 신호로부터 도출된 제 2 신호를 상기 제 1 주파수와는 별개인 제 2 주파수를 갖는 제 2 로컬 오실레이터 신호와 믹싱하는 단계; 및

상기 RF 신호에 존재하는 간섭자의 검출된 레벨이 제 1 미리 결정된 임계치보다 작은 경우, 상기 제 2 신호의 믹싱을 디스에이블하는 단계를 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

검출된 간섭자 레벨이 제 2 미리 결정된 임계치보다 큰 경우, 상기 제 2 신호의 믹싱을 인에이블하는 단계를 더 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 19

라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치로서,

제 1 믹싱 주파수를 사용하여 상기 RF 신호를 하향변환하기 위한 제 1 하향변환 수단; 및

검출된 간섭자 레벨이 제 1 미리 결정된 임계치보다 큰 경우, 상기 제 1 믹싱 주파수와는 별개인 제 2 믹싱 주파수를 사용하여 상기 RF 신호를 하향변환하기 위한 제 2 하향변환 수단을 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 RF 신호에 존재하는 간섭자의 레벨을 검출하기 위한 간섭자 검출 수단을 더 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 검출된 간섭자 레벨이 제 1 미리 결정된 임계치보다 작은 경우, 상기 제 2 하향변환 경로를 디스에이블하기 위한 경로 선택 로직 수단을 더 포함하는, 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 22

컴퓨터로 하여금 라디오-주파수(RF) 신호를 프로세싱하기 위한 수신기를 구성하게 하기 위한 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

상기 수신기는, 제 1 믹싱 주파수를 사용하여, 상기 RF 신호로부터 도출된 제 1 신호를 하향변환하도록 구성된 제 1 하향변환 경로를 포함하고,

상기 수신기는, 상기 제 1 믹싱 주파수와는 별개인 제 2 믹싱 주파수를 사용하여, 상기 RF 신호로부터 도출된 제 2 신호를 하향변환하도록 구성된 제 2 하향변환 경로를 더 포함하고,

상기 코드는,

상기 컴퓨터로 하여금 상기 RF 신호에 존재하는 간섭자의 레벨을 검출하게 하기 위한 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 검출된 간섭자 레벨이 제 1 미리 결정된 임계치보다 작은 경우, 상기 제 2 하향 변환 경로를 디스에이블하게 하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

명세서

기술분야

[0001] **35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장**

[0002] 본 출원은 발명의 명칭이 "DYNAMIC SWITCHING BETWEEN RECEIVERS"으로 2011년 11월 9일자로 출원되었고, 본 발명의 양수인에게 양도되었으며, 이로써 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함되는 가출원 제61/557,838호를 우선권으로 주장하는 정규출원이다.

[0003] 본 발명은 2개 또는 그 초과 하향변환 경로들 사이에서 스위칭하도록 수신기를 동적으로 구성하기 위한 기술들에 관한 것이다.

배경기술

[0004] 통신 회로들의 설계에서, 광대역 수신기는 다수의 채널들 상에서 정보를 동시에 수신하도록 구성될 수도 있다. 이를 행하기 위해, 광대역 수신기는, 별개의 로컬 오실레이터(LO) 주파수를 각각 갖는 복수의 LO들과 수신된 라디오-주파수(RF) 신호를 믹싱함으로써 하나 초과 하향변환 경로를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 주어진 중심 주파수에서의 제 1 수신 채널은, 제 1 LO 주파수를 갖는 제 1 LO를 사용하여 하향변환될 수도 있는 반면, 상이한 중심 주파수에서의 제 2 수신 채널은 제 2 LO 주파수를 갖는 제 2 LO를 사용하여 하향변환될 수도 있다.

[0005] 그러한 다수의 하향변환 경로들을 제공하는 것이 각각의 하향변환 경로들에 대한 채널 필터 및/또는 다른 제거(rejection) 요건들을 유리하게 완화시킬 수도 있는 반면, 그것은 또한 특정한 경우들에서 전력 소비를 불필요하게 증가시킬 수도 있다. 예를 들어, 잼머들로 인한 간섭 레벨들이 비교적 낮은 경우, 다수의 하향변환 경로들에 의해 제공된 개선된 수신 성능은 필요하지 않을 수도 있다.

[0006] 수신기의 성능과 전력 소비 사이의 트레이드오프를 최적화하기 위해, 광대역 수신기에서 사용되는 하향변환 경로들의 수를 동적으로 구성하기 위한 기술들을 제공하는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 본 발명에 따른 수신기의 예시적인 실시예를 도시한다.
- 도 2는 단일 로컬 오실레이터가 하향변환을 위해 사용되는 경우, 도 1에 도시된 수신기의 신호 경로에서 존재할 수도 있는 주파수 스펙트럼들의 예를 도시한다.
- 도 3은 2개의 로컬 오실레이터들이 하향변환을 위해 사용되는 경우, 도 1에 도시된 수신기의 신호 경로에서 존재할 수도 있는 주파수 스펙트럼들의 예를 도시한다.
- 도 4는 본 발명에 따른, 2개의 하향변환 신호 경로들을 갖는 수신기의 예시적인 실시예를 도시한다.
- 도 5는 본 발명에 따른, 하나의 하향변환 경로와 2개의 하향변환 경로 사이에서 스위칭하기 위한 방식의 예시적인 실시예를 도시한다.
- 도 6은 하향변환 전 스펙트럼의 예시적인 실시예를 도시하며, 여기서 부가적인 간섭자가 주파수 f5에 존재한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 발명의 다양한 양상들이 첨부된 도면들을 참조하여 더 완전히 후술된다. 그러나 본 발명은 많은 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 본 발명 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지는 않아야 한다. 오히려, 이들 양상들은 본 발명이 철저하고 완전하고, 당업자들에게 본 발명의 범위를 완전히 전달하기 위해 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 발명의 임의의 다른 양상들과 독립적으로 구현되든지 또는 그 양상들과 결합되든지에 관계없이, 본 발명의 범위가 본 명세서에 기재된 본 발명의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수도 있거나 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 발명의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 발명의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 이외에 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사

용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 기재된 본 발명의 임의의 양상이 청구항의 하나 또는 그 초과와 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0009] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재되는 상세한 설명은, 본 발명의 예시적인 양상들의 설명으로서 의도되며, 본 발명이 실시될 수 있는 예시적인 양상들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 본 명세서 전반에 걸쳐 사용된 용어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하고, 다른 예시적인 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석되지는 않아야 한다. 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 양상들의 철저한 이해를 제공하려는 목적을 위해 특정한 세부사항들을 포함한다. 본 발명의 예시적인 양상들이 이들 특정한 세부사항들 없이 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 본 명세서에 제시된 예시적인 양상들의 신규성을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해, 잘-알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시되어 있다. 본 명세서에서 및 청구항들에서, 용어 "모듈" 및 "블록"은 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 엔티티를 나타내기 위해 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 수신기(100)의 예시적인 실시예를 도시한다. 수신기(100)가 예시적인 목적들만을 위해 도시되었고, 본 발명의 범위를 제한하도록 의미되지 않음을 유의한다. 예를 들어, 2개의 하향변환 경로들이 도 1에 도시되었지만, 본 발명의 기술들은 2개 초과와 하향변환 경로들을 갖는 수신기들을 수용하도록 용이하게 적용될 수도 있다. 그러한 대안적인 예시적인 실시예들은 본 발명의 범위 내인 것으로 고려된다.

[0011] 도 1에서, RF 신호(100a)는 RF 프로세싱 블록(110)에 커플링된다. 예시적인 실시예에서, RF 프로세싱 블록(110)은, RF 신호(100a)에 대해 라디오 주파수 프로세싱을 수행하는 RF 필터들, 하나 또는 그 초과와 LNA들 등을 포함할 수도 있다. 블록(110)의 출력은 RF 프로세싱 블록(110)의 출력을 더 낮은 주파수들로 하향변환하는 제 1 하향변환 경로(130) 및 제 2 하향변환 경로(132)에 커플링된다. 예를 들어, 제 1 하향변환 경로(130)는 제 1 믹싱 주파수를 갖는 로컬 오실레이터(L01)와 RF 프로세싱 블록(110)의 출력을 믹싱하는 한편, 제 2 하향변환 경로(132)는 제 2 믹싱 주파수를 갖는 로컬 오실레이터(L02)와 RF 프로세싱 블록(110)의 출력을 믹싱한다. 본 명세서에서 및 청구항들에서, 단일 "하향변환 경로"는 별개의 주파수를 갖는 로컬 오실레이터와 신호를 믹싱하도록 설계된 임의의 회로를 지칭하는 것으로 이해될 것이다. 예를 들어, 단일 하향변환 경로는, 단일 로컬 오실레이터의 동위상(I) 버전 및 직교위상(Q) 버전과 신호를 믹싱하기 위한 듀얼 믹서들을 포함할 수도 있다.

[0012] 예시적인 실시예에서, L01 및 L02는 (예를 들어, 제로-IF 아키텍처에 따라) RF 프로세싱 블록(110)의 RF 출력들에서 별개의 채널들을 제로 주파수 아래로 각각 믹싱할 수도 있다. 대안적인 예시적인 실시예들에서, 로컬 오실레이터들은 (예를 들어, 낮은 IF 아키텍처에 따라) RF 채널들을 하나 또는 그 초과와 낮은 중간 주파수들 아래로 믹싱할 수도 있다. 블록들(130 및 132)의 출력들은 A/D 변환기(ADC) 및 디지털 프로세싱 블록(140)에 제공된다. 블록(140)은 블록들(130 및 132)의 출력들을 디지털 신호로 변환하고, 디지털 프로세싱 하드웨어를 사용하여 디지털 신호를 부가적으로 프로세싱할 수도 있다.

[0013] 경로 선택 로직 블록(125)에 커플링된 간섭자 검출 블록(120)이 도 1에 추가적으로 도시된다. 추가적으로 후술된 바와 같이, 블록(120)은 도 1에 도시된 신호 프로세싱 경로에서 어디든지 간섭자 신호의 존재를 검출할 수도 있으며, 블록(125)의 사전-프로그래밍된 로직은 일 레벨의 간섭자 검출을 검출하는 것에 응답하여 블록들(130 및 132) 중 어느 하나를 인에이블 또는 디스에이블할 수도 있다. 2개 초과와 하향변환 경로들을 포함하는 대안적인 예시적인 실시예들(도시되지 않음)에서, 블록(125)은 임의의 하나 또는 복수의 하향변환 블록들을 인에이블 또는 디스에이블하도록 유사하게 구성될 수도 있음을 유의한다. 간섭자 검출 블록(120) 및 경로 선택 로직 블록(125)이 도 1에서 별개의 블록들로서 도시된 반면, 이들이 대안적인 예시적인 실시예들에서 단일 블록으로서 구현될 수도 있음이 인식될 것임을 추가적으로 유의한다.

[0014] 도 2는, 대응하는 로컬 오실레이터(L01)를 갖는 단일 하향변환 경로가 하향변환을 위해 사용되는 경우, 도 1에 도시된 수신기(100)의 신호 경로에서 존재할 수도 있는 주파수 스펙트럼들의 예를 도시한다. 도 2에서, 상단(하향변환 전) RF 주파수 스펙트럼은 f1, f2, 및 f4에 중심이 있는 3개의 원하는 신호들 및 f3에 중심이 있는 간섭자를 도시한다. 단일 로컬 오실레이터(L01)는 주파수 f_{L01}에 중심이 있고, 여기서 f_{L01}은 f2와 f3 사이에 있다. 하단(하향변환 후) 플롯은, L01에 의한 하향변환에 후속하는 스펙트럼을 도시하며, f_{L01}은, 이제, 제로 IF에 대응하는 제로 주파수에 중심이 있다. 간섭자에 대응하는 잔여 측대역(residual side band)(RSB)이 하향변환 후 스펙트럼에서 존재함을 유의한다. 도 2에 도시된 바와 같이, RSB는, 예를 들어, 수신기의 I 및 Q 신호 경로들에서의 불균형에 의해 하향변환 후 스펙트럼에서 생성될 수도 있으며, 원하는 신호의 몇몇 부분과 바람직하지 않게 간섭할 수도 있다.

- [0015] 도 3은, 대응하는 로컬 오실레이터들을 갖는 2개의 하향변환 경로들이 하향변환을 위해 사용되는 경우, 도 1에 도시된 수신기(100)의 신호 경로에서 존재할 수도 있는 주파수 스펙트럼들의 예를 도시한다. 도 3에서, 상단 (하향변환 전) RF 주파수 스펙트럼은 주파수들 f_{L01} 및 f_{L02} 에 각각 중심이 있는 2개의 로컬 오실레이터들(L01 및 L02)을 도시하며, 여기서 f_{L01} 은 f_1 과 f_2 사이에 있고, f_{L02} 는 f_4 에 대응한다. 하단 (하향변환 후) 플롯들은 L01 및 L02에 의한 하향변환에 후속하는 기저대역 스펙트럼들을 도시한다. L01을 이용하는 하향변환 경로에 대해, 기저대역 스펙트럼은 제로 IF를 중심으로 (f_1 및 f_2 에 대응하는) 원하는 신호들을 도시하는 반면, 간섭자 및 간섭자의 RSB는 기저대역의 외부에서 감소된 것으로 도시된다. L02를 이용하는 하향변환 경로에 대해, 기저대역 스펙트럼은 제로 IF에서의 (f_4 에 대응하는) 원하는 신호 및 기저대역 채널 외부의 간섭자를 도시한다. 도 3에서, 도 2에서 도시된 바와 같은 단일 하향변환 경로의 경우와는 대조적으로, 2개의 별개의 하향변환 경로들이 사용되기 때문에, 수신기(100)가 간섭자의 RSB를 원하는 신호 내로 배치하는 것을 유리하게 회피할 수도 있음이 인식될 것이다. 그러나, 하나에 비해 2개의 하향변환 경로들을 이용하는 것이 수신기에서 전력 소비를 또한 증가시킬 수도 있음이 또한 인식될 것이다.
- [0016] 채널 조건들, 예를 들어, 스펙트럼에서 검출된 간섭자들의 전력 및 주파수들에 기초하여 수신기에서 하나, 2개, 또는 심지어 더 많은 하향변환 경로들 사이에서 동적으로 스위칭하기 위한 기술들을 제공하는 것이 바람직할 것이다.
- [0017] 본 발명에 따르면, 도 1에서 도시된 바와 같은 간섭자 검출 블록(120)은 스펙트럼에서 간섭자들을 검출하기 위해 이용될 수도 있고, 블록(125)은 검출된 간섭자들에 기초하여 인에이블될 하향변환 경로들의 수를 동적으로 구성할 수도 있다. 예시적인 실시예에서, 간섭자 검출 블록(120)은 임의의 주파수에 존재하는 간섭 전력을 측정할 수도 있고, 경로 선택 로직 블록(125)은 그러한 전력이 미리 결정된 임계치를 초과하는지를 결정할 수도 있다. 간섭자 주파수는, 예를 들어, 원하는 신호들이 예상되는 주파수들의 정보를 사용하여 결정될 수도 있다. 측정된 간섭 전력이 미리 결정된 임계치를 초과하지 않는다면, 단일 하향변환 경로가 사용될 수도 있다. 대안적으로, 측정된 간섭 전력이 미리 결정된 임계치를 초과한다면, 다수의 하향변환 경로들이 사용될 수도 있다.
- [0018] 예를 들어, 도 2에서, 미리 결정된 임계치 T1이 하향변환 전 스펙트럼에 도시된다. 예시적인 실시예에서, f_3 에서의 간섭자가 T1을 초과하지 않을 경우, 단일 하향변환 경로가 인에이블되고, 다른 하향변환 경로는 디스에이블된다. 한편, 도 3에서, f_3 에서의 간섭자가 T1을 초과할 경우, 2개의 하향변환 경로들이 인에이블된다. 설명된 바와 같이 하향변환 경로들의 수를 동적으로 선택함으로써, 수신기 성능 및 전력 소비가 효율적으로 최적화될 수도 있다.
- [0019] 도 4는, 본 발명에 따른, 2개의 하향변환 신호 경로들을 갖는 수신기(400)의 예시적인 실시예를 도시한다. 도 4에 도시된 예시적인 실시예가 본 발명의 범위를 제한하도록 의도되지 않으며, 도 4에서 도시된 것 이외에 신호 경로들의 대안적인 파티셔닝을 갖는 다른 예시적인 실시예들이 본 발명의 범위 내인 것으로 고려됨을 유의한다.
- [0020] 도 4에서, 안테나(410)는 저 잡음 증폭기(LNA)(420)에 커플링된다. LNA(420)의 출력은, LNA의 RF 신호 출력을 적어도 2개의 신호들로 스플리팅하는 분할기/스플리터(430)에 커플링되며, 각 하향변환 경로당 하나씩의 신호이다. 이들 신호들 중 제 1 신호는, I 및 Q 믹서들(441, 442), 로컬 오실레이터(443), 및 트랜스-임피던스(trans-impedance) 증폭기들(444 및 445)을 포함하는 믹서 블록(440)의 제 1 하향변환 신호 경로에 제공된다. 제 2 신호는 I 및 Q 믹서들(446, 447), 로컬 오실레이터(448), 및 트랜스-임피던스 증폭기들(449 및 450)을 포함하는 블록(440)의 제 2 하향변환 신호 경로에 제공된다. 믹서 블록(440)의 출력들은 아날로그 투 디지털 변환기(ADC)들(452, 454, 456, 458)에 의해 디지털화된다. ADC들의 디지털 출력들은, 예를 들어, 디지털 계산 및/또는 필터링을 수행할 수도 있는 디지털 블록(460)에 제공된다. 그의 계산의 일부로서, 블록(460)은 광대역 전력(WB) 및 협대역 전력(NB)을 포함하는 간섭 메트릭들을 출력할 수도 있으며, 이들 양자는 믹서 블록(440)의 디지털화된 출력들로부터 계산될 수도 있다.
- [0021] 예시적인 실시예에서, 광대역 전력(WB)은, 블록(460)에 의해 수행된 디지털 필터링 이전에 블록(440)의 디지털화된 I/Q 출력들의 합 I^2+Q^2 (즉, 제공된 크기)을 계산함으로써 계산될 수도 있다. 한편, 협대역 전력(NB)은 블록(440)의 디지털화된 I/Q 출력들의 필터링된-후 버전들의 합 I^2+Q^2 으로서 계산될 수도 있다. 수신을 위해 단일 하향변환 경로를 사용할지 2개의 하향변환 경로를 사용할지를 결정하기 위해, 도 1에 도시된 블록(125)과 같은 경로 선택 로직 블록이 다음과 같은 로직을 이용할 수도 있고:
- [0022] $WB < NB + FM$ 라면, 단일 경로를 인에이블함;

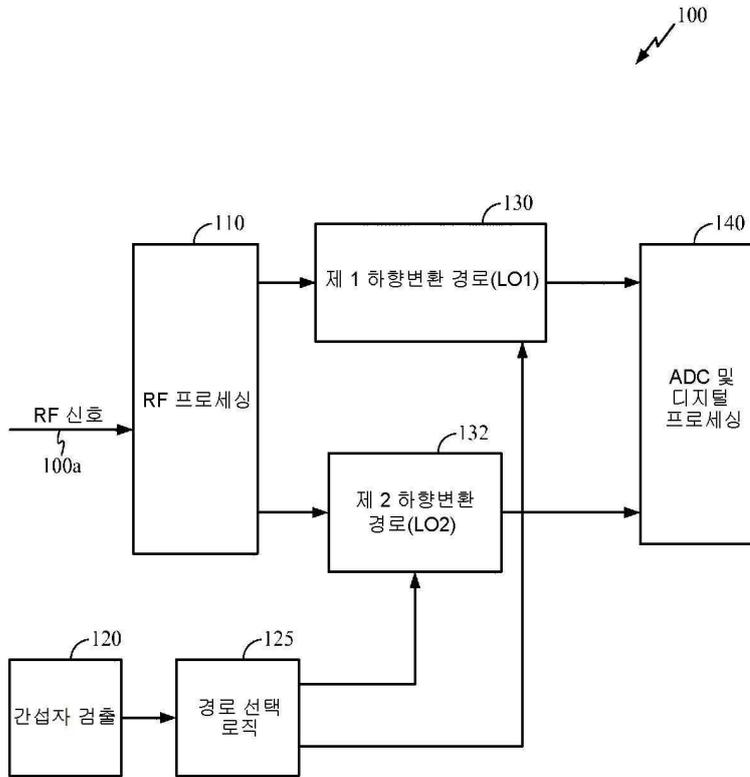
- [0023] WB > NB + FM 라면, 2개의 경로들을 인에이블함;
- [0024] 여기서 FM은 미리 결정된 페이딩 마진에 대응한다.
- [0025] 도 5는 본 발명에 따른, 하나 또는 2개의 하향변환 경로들 사이에서 스위칭하기 위한 방식의 예시적인 실시예를 도시한다. 2개 초과 하향변환 경로들을 수용하기 위한 방식들이 본 발명의 관점에서 용이하게 도출될 수도 있고, 그러한 대안적인 예시적인 실시예들이 본 발명의 범위 내인 것으로 고려됨이 인식될 것이다.
- [0026] 도 5에서, 예를 들어, 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이, 블록(510)에서 광대역 전력(WB) 및 협대역 전력(NB)이 측정된다.
- [0027] 블록(520)에서, WB가 NB + FM 보다 크지가 결정된다. 크다면, 방식은 블록(530)으로 진행될 수도 있으며, 여기서, 동작이 단일 하향변환 경로로 스위칭된다(또는 유지됨). 그 후, 방식은 블록(510)으로 복귀한다.
- [0028] WB가 NB + FM 보다 크지 않다면, 방식은 블록(540)으로 진행될 수도 있으며, 여기서, 동작이 2개 또는 그 초과 하향변환 경로로 스위칭된다(또는 유지됨). 그 후, 방식은 블록(510)으로 복귀한다.
- [0029] 대안적인 로직 방식들이 하향변환 신호 경로들의 수를 선택하기 위해, 검출된 간섭 정보를 이용하도록 용이하게 설계될 수도 있음이 인식될 것이다. 예를 들어, 대안적인 예시적인 실시예들에서, 하나의 하향변환 경로로부터 2개의 하향변환 경로들로 스위칭하기 위해 이용되는 임계치 또는 마진은, 2개의 하향변환 경로들로부터 하나의 하향변환 경로로 스위칭하기 위해 이용되는 임계치 또는 마진과는 상이할 수도 있다. 히스테리시스 스위칭하기 위한 적절한 레벨들을 결정하는 경우 추가적으로 이용될 수도 있다. 미리 결정된 임계치들 중 임의의 임계치는 기지국으로부터 수신된 채널 할당 정보에 의존하여 구성될 수도 있다. 다른 타입들의 경로 선택 로직을 이용하는 대안적인 예시적인 실시예들은 본 발명의 범위 내인 것으로 고려된다.
- [0030] 당업자는, 본 발명에서 명시적으로 설명된 것들 외에 많은 가능한 기술들이 간섭자 검출을 위해 이용될 수도 있음을 본 발명의 관점에서 인식할 것이다. 예를 들어, 간섭 검출은 도 4에서 도시되지 않은 하나 또는 그 초과 블록들을 사용하여 RF 또는 아날로그 도메인에서 수행될 수도 있다. 또한, 대안적인 디지털 기술들이 스펙트럼에서 간섭자들의 존재를 결정하기 위해 이용될 수도 있다. 대안적으로, 간섭자 검출 모듈은 기지국으로부터 또는 임의의 다른 정보 소스로부터 간섭자 강도의 표시를 수신할 수도 있다. 당업계에 알려진 다른 타입들의 간섭 검출 기술들을 이용하는 예시적인 실시예들은 본 발명의 범위 내인 것으로 고려된다.
- [0031] 하나 또는 그 초과 간섭자 신호가 원하는 신호들의 그룹 내에 놓여 있는 주파수를 갖는 특정한 예시적인 실시예들이 설명된 반면, 본 발명의 기술들이, 간섭자 신호가 원하는 신호들의 그룹 외부에 놓여 있는 주파수를 갖는 경우들에 용이하게 적용될 수도 있음이 인식될 것이다. 도 6은 하향변환 전 스펙트럼의 예시적인 실시예를 도시하며, 여기서, 부가적인 간섭자가 주파수 f5에 존재한다. 본 발명에 따르면, 도 1의 블록(120)과 같은 간섭자 검출 블록은 그러한 간섭을 검출하도록 또한 구성될 수도 있고, 그러한 검출에 기초하여 하향변환 경로들의 수를 재-구성한다. 그러한 대안적인 예시적인 실시예들은 본 발명의 범위 내인 것으로 고려된다.
- [0032] 도 4에 도시된 예시적인 실시예와 대조적으로, 대안적인 예시적인 실시예들은, 예를 들어, 각각의 하향변환 경로에 대해 별개의 LNA 및/또는 안테나를 포함할 수도 있다. 특히, 각각의 하향변환 경로는 별개의 칩 또는 칩 집 회로 상에 제공될 수도 있고, 공통 간섭 검출/경로 선택 로직 모듈은 각각의 하향변환 경로에 대응하는 회로를 선택적으로 인에이블하도록 제공될 수도 있다. 그러한 대안적인 예시적인 실시예들은 본 발명의 범위 내인 것으로 고려된다.
- [0033] 본 발명의 기술들이 2개 초과 하향변환 경로들을 수용하도록 용이하게 적용될 수도 있음을 유의한다. 예를 들어, 3개의 하향변환 경로들을 갖는 수신기에서, 간섭자 검출/경로 선택 로직 모듈은 하나, 2개, 또는 그 초과 임계치들과 비교되는 간섭의 검출된 레벨들에 응답하여 하향변환 경로들 중 임의의 하나 또는 2개를 디스에이블하도록 구성될 수도 있다. 그러한 대안적인 예시적인 실시예들은 본 발명의 범위 내인 것으로 고려된다.
- [0034] 본 명세서에서 및 청구항들에서, 엘리먼트가 다른 엘리먼트 "에 접속된" 또는 "에 커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 그것이 다른 엘리먼트에 직접 접속 또는 커플링될 수 있거나 개재(intervening) 엘리먼트들이 존재할 수도 있음이 이해될 것이다. 대조적으로, 엘리먼트가 다른 엘리먼트 "에 직접 접속된" 또는 "에 직접 커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 개재 엘리먼트들이 존재하지 않는다. 또한, 엘리먼트가 다른 엘리먼트에 "전기적으로 커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 그것은 그러한 엘리먼트들 사이에 낮은 저항 경로가 존재함을 나타내는 반면, 엘리먼트가 다른 엘리먼트에 단순히 "커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 그러한 엘리먼트들 사이에 낮은 저항 경로가 존재할 수도 있거나 존재하지 않을 수도 있다.

- [0035] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 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.
- [0036] 당업자들은 본 명세서에 기재된 예시적인 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로서 구현될 수도 있음을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정한 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 예시적인 양상들의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.
- [0037] 본 명세서에 기재된 예시적인 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0038] 본 명세서에 기재된 예시적인 양상들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리(ROM), 전기적으로 프로그래밍가능 ROM(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 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 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내의 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.
- [0039] 하나 또는 그 초과 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다목적 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 또한, 상기의 결합들은 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0040] 기재된 예시적인 양상들의 이전 설명은 당업자가 본 발명을 사용 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 예시적인 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 예시적인 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본

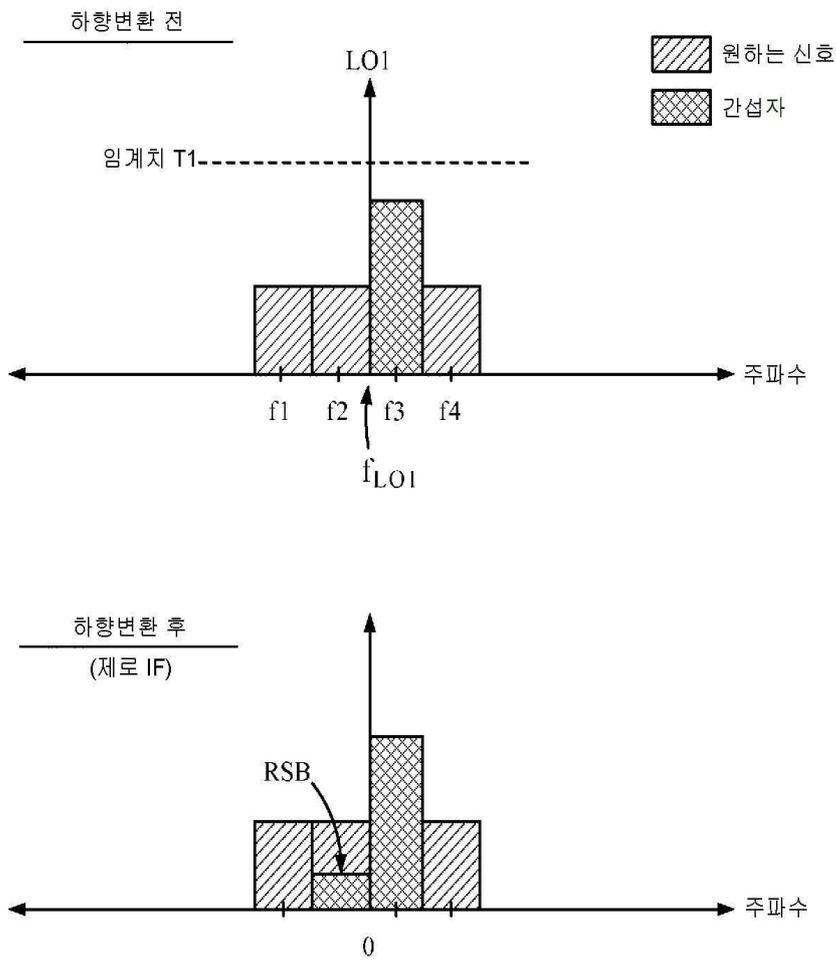
발명은 본 명세서에 설명된 예시적인 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

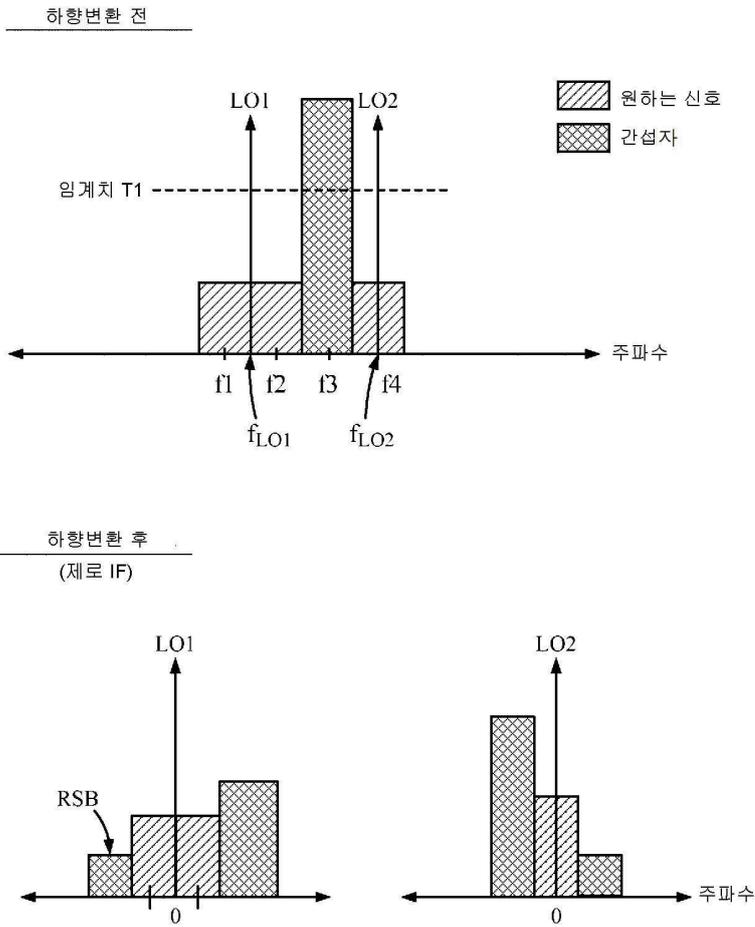
도면1



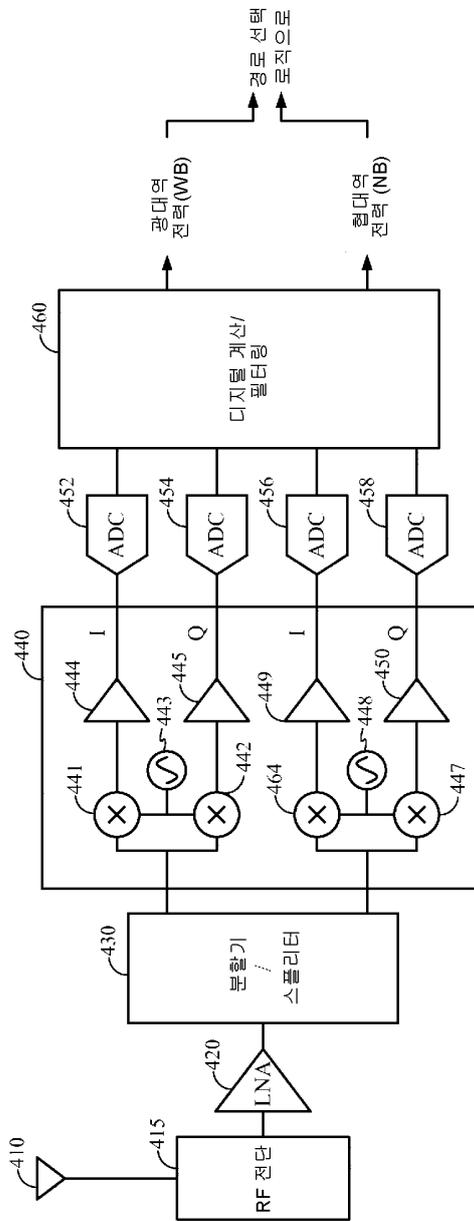
도면2



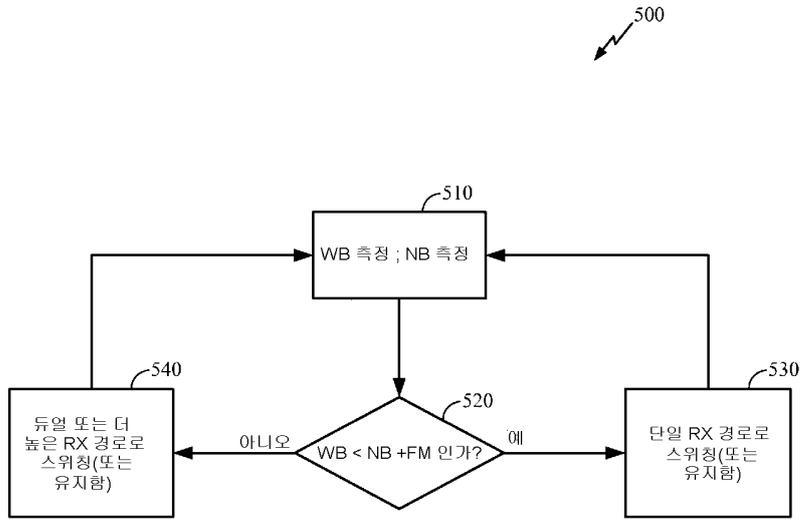
도면3



도면4



도면5



도면6

