



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0087629
(43) 공개일자 2009년08월18일

(51) Int. Cl.

H04B 1/10 (2006.01) H04B 1/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0012989

(22) 출원일자 2008년02월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

문현원

경기 용인시 수지구 죽전동 택지개발지구 현대 홈타운 4차 3단지432동 1502호

(74) 대리인

박영우

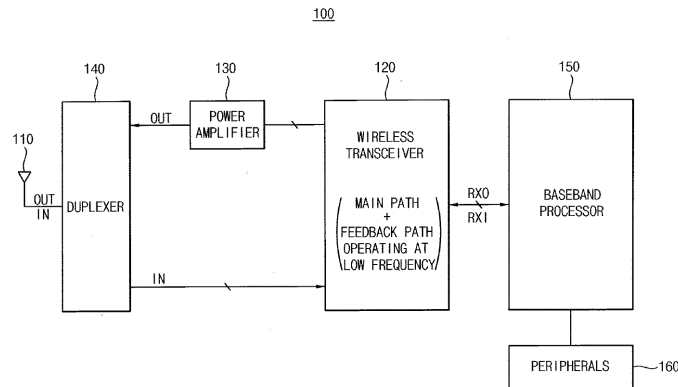
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 무선 수신기 및 이를 포함하는 무선 통신 시스템

(57) 요약

블로커 신호를 제거하는 회로를 칩 내에 내장한 무선 수신기를 및 이를 포함하는 무선 통신 시스템이 개시된다. 무선 수신기는 피드백 경로 및 주 경로를 포함한다. 피드백 경로는 무선 주파수 영역보다 낮은 제 1 주파수 영역에 있는 제 1 신호를 피드백시켜 제 1 신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 블로커 신호를 출력한다. 주 경로는 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호에서 블로커 신호를 감산하여 제 3 신호를 생성하고, 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 제 1 주파수 영역이 있는 제 1 신호를 발생시킨다. 따라서, 무선 수신기는 블로커 신호의 제거 효율이 높으며, 무선 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템은 사이즈가 작다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

무선 주파수 영역보다 낮은 제 1 주파수 영역에 있는 제 1 신호를 피드백시켜 상기 제 1 신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 블로커 신호를 출력하는 피드백 경로; 및

상기 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호에서 상기 블로커 신호를 감산하여 제 3 신호를 생성하고, 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 상기 제 1 주파수 영역에 있는 상기 제 1 신호를 발생시키는 주 경로를 포함하는 무선 수신기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 무선 수신기는

입력 신호를 수신하여 증폭하고 상기 제 2 신호를 발생시키는 저잡음 증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 블로커 신호는 전송 누설 신호인 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 영역은 베이스 밴드 주파수(baseband frequency) 영역인 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 주 경로는

상기 제 2 신호에서 상기 피드백 경로의 출력신호를 감산하여 상기 제 3 신호를 생성하는 감산기; 및

제 1 로컬 오실레이터 신호를 이용하여 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅하는 제 1 믹서를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 피드백 경로는

상기 제 1 로컬 오실레이터 신호와 상기 제 1 로컬 오실레이터 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 제 2 로컬 오실레이터 신호를 이용하여 상기 제 1 신호를 믹싱하고, 상기 제 1 신호에 포함된 상기 블로커 신호와 상기 원하는 신호의 주파수 상의 위치를 바꾸는 제 2 믹서;

상기 제 2 믹서의 출력신호를 저역통과시키는 저역통과 필터; 및

상기 제 2 로컬 오실레이터 신호를 이용하여 상기 저역통과 필터의 출력신호를 업-컨버팅하여 상기 무선 주파수 영역에 있는 상기 블로커 신호를 출력하는 제 3 믹서를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 로컬 오실레이터 신호는 수신기 로컬 오실레이터 신호이고, 상기 제 2 로컬 오실레이터 신호는 송신기 로컬 오실레이터 신호인 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제 2 믹서는

제 1 로컬 오실레이터 신호의 주파수에서 상기 제 2 로컬 오실레이터 신호의 주파수를 뺀 주파수를 갖는 신호를 사용하여 상기 제 1 신호를 믹싱하는 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 영역은 중간 주파수(intermediate frequency) 영역인 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 무선 수신기는

상기 제 1 신호에 대해 상기 중간 주파수 영역에서 신호처리하는 제 1 신호처리 회로; 및

상기 제 1 신호처리 회로의 출력신호에 대해 다운-컨버팅을 수행하는 제 2 신호처리 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 수신기.

청구항 11

안테나에 대한 수신 모드와 송신 모드를 선택하는 듀플렉서;

무선 주파수 영역에서 동작하는 주 경로와 상기 무선 주파수 영역보다 낮은 영역에서 동작하는 피드백 경로를 포함하고, 무선 신호를 수신하고 송신하는 무선 송수신기;

상기 무선 송수신기의 출력신호를 증폭하고 상기 증폭된 신호를 상기 듀플렉서에 제공하는 파워 증폭기; 및

상기 무선 송수신기에 결합되어 있고, 베이스 밴드 영역에서 신호처리를 수행하고 시스템을 제어하는 베이스 밴드 프로세서를 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 베이스 밴드 프로세서는

상기 무선 송수신기의 출력신호에 대해 신호처리를 수행하고 주변회로에 제공하거나 상기 주변회로로부터 데이터를 수신하고 상기 무선 송수신기에 제공하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 주변회로는 마이크, 스피커, 디스플레이 및 키패드를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 피드백 경로는

상기 무선 주파수 영역보다 낮은 제 1 주파수 영역에 있는 제 1 신호를 피드백시켜 상기 제 1 신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 블로커 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 주 경로는

상기 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호에서 상기 블로커 신호를 감산하여 제 3 신호를 생성하고, 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 상기 제 1 주파수 영역에 있는 상기 제 1 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 블로커 신호는 전송 누설 신호인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 영역은 베이스 밴드 주파수 영역인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 영역은 중간 주파수 영역인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 노이즈 필터링 기능을 갖는 무선 수신기 및 이를 포함하는 무선 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<2> 무선 송수신기는 무선 통신 시스템에 널리 사용된다. 무선 송수신기는 일반적으로 신호를 수신하고 복조하기 위한 무선 수신기와 신호의 전송을 위한 변조를 하기 위한 무선 송신기를 포함한다.

<3> 무선 수신기는 어떤 경우에 원하는 신호 및 블로커(blocker) 또는 원치 않는 신호를 포함하는 신호를 수신할 수 있다. 수신 신호는 수 GHz의 무선 주파수에서 수신될 수 있다. 하나의 무선 표준에 의하면, 원하는 신호는 1.9 GHz에서 수신되고, 블로커 신호는 원하는 신호에서 70 MHz 가까이에 원하는 신호보다 99 dBm 크게 나타날 수 있다.

<4> 종래의 무선 통신 시스템은 일반적으로 무선 주파수에서 블로커 신호로부터 원하는 신호를 분리해 내기 위해서 SAW(Surface Acoustic Wave) 필터를 사용해 왔다. 그런데, SAW 필터는 반도체 장치의 칩 안에 있는 필터(on-chip filter)가 아니라 외부에 있는 필터이기 때문에 SAW 필터를 사용하여 블로커 신호를 제거하는 것은 무선 송수신기의 비용을 증가시킬 수 있다. 특히, 다중 밴드(multi-band) 구조를 갖는 송수신기의 경우 각 주파수 밴드마다 분리된 SAW 필터를 사용해야 하므로 무선 송수신기의 비용이 더욱 증가할 수 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<5> 본 발명의 목적은 블로커 신호를 제거하는 회로를 칩 내에 내장한 무선 수신기를 및 이를 포함하는 무선 통신 시스템을 제공하는 것이다.

<6> 본 발명의 다른 목적은 상기 무선 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템을 제공하는 것이다.

<7> 본 발명의 또 다른 목적은 무선 수신기의 블로커 신호 제거 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<8> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 무선 수신기는 피드백 경로 및 주 경로를 포함한다.

<9> 피드백 경로는 무선 주파수 영역보다 낮은 제 1 주파수 영역에 있는 제 1 신호를 피드백시켜 상기 제 1 신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 블로커 신호를 출력한다. 주 경로는 상기 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호에서 상기 블로커 신호를 감산하여 제 3 신호를 생성하고, 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 상기 제 1 주파수 영역에 있는 상기 제 1 신호를 발생시킨다.

<10> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 무선 수신기는 입력 신호를 수신하여 증폭하고 상기 제 2 신호를 발생시키는 저잡음 증폭기를 더 포함할 수 있다.

- <11> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 블로커 신호는 전송 누설 신호일 수 있다.
- <12> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 제 1 주파수 영역은 베이스 밴드 주파수 영역일 수 있다.
- <13> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 주 경로는 감산기 및 제 1 믹서를 포함할 수 있다.
- <14> 감산기는 상기 제 2 신호에서 상기 피드백 경로의 출력신호를 감산하여 상기 제 3 신호를 생성한다. 제 1 믹서는 제 1 로컬 오실레이터 신호를 이용하여 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅한다.
- <15> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 피드백 경로는 제 2 믹서, 저역통과 필터 및 제 3 믹서를 포함할 수 있다.
- <16> 제 2 믹서는 상기 제 1 로컬 오실레이터 신호와 상기 제 1 로컬 오실레이터 신호의 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 제 2 로컬 오실레이터 신호를 이용하여 상기 제 1 신호를 믹싱하고, 상기 제 1 신호에 포함된 상기 블로커 신호와 상기 원하는 신호의 주파수 상의 위치를 바꾼다. 저역통과 필터는 상기 제 2 믹서의 출력신호를 저역통과시킨다. 제 3 믹서는 상기 제 2 로컬 오실레이터 신호를 이용하여 상기 저역통과 필터의 출력신호를 업-컨버팅하여 상기 무선 주파수 영역에 있는 상기 블로커 신호를 출력한다.
- <17> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 제 1 로컬 오실레이터 신호는 수신기 로컬 오실레이터 신호이고, 상기 제 2 로컬 오실레이터 신호는 송신기 로컬 오실레이터 신호일 수 있다.
- <18> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 제 2 믹서는 제 1 로컬 오실레이터 신호의 주파수에서 상기 제 2 로컬 오실레이터 신호의 주파수를 뺀 주파수를 갖는 신호를 사용하여 상기 제 1 신호를 믹싱할 수 있다.
- <19> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 제 1 주파수 영역은 중간 주파수 영역일 수 있다.
- <20> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 무선 수신기는 제 1 신호처리 회로 및 제 2 신호처리 회로를 더 포함할 수 있다.
- <21> 제 1 신호처리 회로는 상기 제 1 신호에 대해 상기 중간 주파수 영역에서 신호처리한다. 제 2 신호처리 회로는 상기 제 1 신호처리 회로의 출력신호에 대해 다운-컨버팅을 수행한다.
- <22> 본 발명의 하나의 실시예에 따른 무선 통신 시스템은 듀플렉서, 무선 송수신기, 파워 증폭기 및 베이스 밴드 프로세서를 포함한다.
- <23> 듀플렉서는 안테나에 대한 수신 모드와 송신 모드를 선택한다. 무선 송수신기는 무선 주파수 영역에서 동작하는 주 경로와 상기 무선 주파수 영역보다 낮은 영역에서 동작하는 피드백 경로를 포함하고, 무선 신호를 수신하고 송신한다. 파워 증폭기는 상기 무선 송수신기의 출력신호를 증폭하고 상기 증폭된 신호를 상기 듀플렉서에 제공한다. 베이스 밴드 프로세서는 상기 무선 송수신기에 결합되어 있고, 베이스 밴드 영역에서 신호처리를 수행하고 시스템을 제어한다.
- <24> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 베이스 밴드 프로세서는 상기 무선 송수신기의 출력신호에 대해 신호처리를 수행하고 주변회로에 제공하거나, 상기 주변회로로부터 데이터를 수신하고 상기 무선 송수신기에 제공할 수 있다.
- <25> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 주변회로는 마이크, 스피커, 디스플레이 및 키패드를 포함할 수 있다.
- <26> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 피드백 경로는 상기 무선 주파수 영역보다 낮은 제 1 주파수 영역에 있는 제 1 신호를 피드백시켜 상기 제 1 신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 블로커 신호를 출력할 수 있다.
- <27> 본 발명의 하나의 실시예에 의하면, 상기 주 경로는 상기 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호에서 상기 블로커 신호를 감산하여 제 3 신호를 생성하고, 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 상기 제 1 주파수 영역에 있는 상기 제 1 신호를 발생시킬 수 있다.

효 과

- <28> 본 발명에 따른 무선 수신기는 블로커 신호를 제거하는 회로를 칩 내에 내장할 수 있으며, 베이스 밴드 주파수 영역 등 무선 주파수 영역보다 낮은 주파수 영역에 있는 신호를 피드백하여 믹싱하고 블로커 신호를 출력한다. 따라서, 본 발명에 따른 무선 수신기는 기생 소자의 영향을 덜 받고 블로커 신호의 제거 효율이 높다. 따라서, 본 발명에 따른 무선 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템은 사이즈가 작다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- <30> 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- <31> 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- <32> 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- <33> 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- <34> 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- <35> 한편, 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정 블록 내에 명기된 기능 또는 동작이 순서도에 명기된 순서와 다르게 일어날 수도 있다. 예를 들어, 연속하는 두 블록이 실제로는 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 관련된 기능 또는 동작에 따라서는 상기 블록들이 거꾸로 수행될 수도 있다.
- <36> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다.
- <37> 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 무선 통신 시스템을 나타내는 블록도이다.
- <38> 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템(100)은 안테나(110), 듀플렉서(140), 무선 송수신기(120), 파워 증폭기(130) 및 베이스 밴드 프로세서(150)를 포함한다. 안테나(110)는 무선 신호를 수신하거나 송신한다. 듀플렉서(140)는 안테나(110)에 대한 수신 모드와 송신 모드를 선택한다. 무선 송수신기(120)는 무선 주파수 영역에서 동작하는 주 경로(main path)와 무선 주파수 영역보다 낮은 영역에서 동작하는 피드백 경로(feedback path)를 포함하고, 무선 신호를 수신하고 송신한다.
- <39> 파워 증폭기(130)는 무선 송수신기(120)의 출력신호를 증폭하고 증폭된 신호를 듀플렉서(140)에 제공한다. 베이스 밴드 프로세서(150)는 무선 송수신기(120)에 결합되어 있고, 베이스 밴드 영역(baseband region)에서 신호처리를 수행하고 시스템을 제어한다. 무선 송수신기(120)는 듀플렉서(140)로부터 무선 신호 영역의 입력신호(IN)를 수신하여 신호처리를 수행하고 무선 신호보다 낮은 주파수 영역의 신호(RXI)를 생성하여 베이스 밴드 프로세서(150)에 제공한다. 또한, 무선 송수신기(120)는 베이스 밴드 프로세서(150)로부터 무선 신호보다 낮은 주파수 영역의 신호(RXO)를 수신하여 신호처리를 수행하고 무선 신호 영역의 신호를 생성하여 파워 증폭기(130)에 제공한다.
- <40> 또한, 무선 통신 시스템(100)은 주변회로들(160)을 포함할 수 있다. 주변회로들(160)은 키패드(keypad), 마이크, 카메라 등의 데이터 입력회로와 디스플레이, 스피커, 프린터 등의 데이터 출력회로를 포함할 수 있다.

주변회로들(160)은 또한 데이터를 저장할 수 있는 메모리 장치를 포함할 수 있다.

- <41> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무선 수신기(200)를 나타내는 회로도이다. 실제로, 무선 수신기(200)는 도 1의 무선 통신 시스템(100)을 구성하는 무선 송수신기(120)에 포함될 수 있다.
- <42> 도 2를 참조하면, 무선 수신기(200)는 피드백 경로(209) 및 감산기(220)와 제 1 믹서(230)로 구성된 주 경로(main path)를 포함한다. 무선 수신기(200)는 또한 입력 신호(IN)를 수신하여 증폭하고 제 2 신호(라인 202 상의 신호)를 생성하는 저잡음 증폭기(210)를 더 포함할 수 있다.
- <43> 피드백 경로(209)는 무선 주파수 영역(RF)보다 낮은 베이스 밴드 주파수 영역(BF)에 있는 제 1 신호(RXI)를 피드백시켜 제 1 신호(RXI)에 포함된 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)를 제거하고 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다. 주 경로는 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호(라인 202 상의 신호)에서 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 감산하여 제 3 신호(라인 203 상의 신호)를 생성하고, 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 베이스 밴드 주파수 영역(BF)에 있는 제 1 신호(RXI)를 생성한다.
- <44> 감산기(220)는 제 2 신호(라인 202 상의 신호)에서 피드백 경로(209)의 출력신호(라인 208 상의 신호)를 감산하여 제 3 신호(라인 203 상의 신호)를 생성한다. 제 1 믹서(230)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)를 이용하여 제 3 신호(라인 203 상의 신호)를 다운-컨버팅한다.
- <45> 피드백 경로(209)는 제 2 믹서(240), 저역통과 필터(250) 및 제 3 믹서(260)를 포함한다.
- <46> 제 2 믹서(240)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)와 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)의 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)를 이용하여 제 1 신호(RXI)를 믹싱하고, 제 1 신호(RXI)에 포함된 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)와 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)의 주파수 상의 위치를 바꾼다. 일례로, 제 2 믹서(240)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)의 주파수에서 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)의 주파수를 뺀 주파수를 갖는 신호를 사용하여 상기 제 1 신호(RXI)를 믹싱한다.
- <47> 저역통과 필터(250)는 제 2 믹서(240)의 출력신호를 저역통과시킨다. 제 3 믹서(260)는 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)를 이용하여 저역통과 필터(250)의 출력신호를 업-컨버팅하여 무선 주파수 영역(RF)에 있는 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다. 도 2에서, 저역통과 필터(250)는 적분기를 사용하여 구현할 수도 있다.
- <48> 이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무선 수신기(200)의 동작에 대해 설명한다.
- <49> 무선 수신기(200)의 입력 신호(IN)는 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)와 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 포함한다. 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)는 일종의 노이즈이다.
- <50> 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)와 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 포함하는 입력신호(IN)는 라인(201)을 통해 입력되며 무선 주파수 영역 내에 있다. 저잡음 증폭기(210)는 무선 주파수 영역에 있는 입력 신호(IN)를 수신하여 증폭하고 제 2 신호를 생성해서 라인 202 상에 출력한다. 저잡음 증폭기(210)의 출력신호는 입력신호(IN)와 동일한 형태를 갖는 신호이며, 저잡음 증폭기(210)의 이득에 따라 신호의 크기만 다르다.
- <51> 감산기(220)와 제 1 믹서(230)는 주 경로를 이룬다. 제 1 믹서(230)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)를 이용하여 제 3 신호(라인 203 상의 신호)를 다운-컨버팅한다. 제 3 신호(라인 203 상의 신호)는 베이스 밴드 주파수 영역에 있는 신호이며, 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)와 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 포함한다.
- <52> 피드백 경로(209)는 무선 주파수 영역(RF)보다 낮은 베이스 밴드 주파수 영역(BF)에 있는 제 1 신호(RXI)를 피드백시켜 제 1 신호(RXI)에 포함된 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)를 제거하고 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다.
- <53> 도 2에 나타나 있듯이, 라인 206 상의 신호 즉 제 2 믹서(240)의 출력신호와 라인 206 상의 신호 즉 제 1 믹서(230)의 출력신호에서 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)와 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)의 주파수 상의 위치가 바뀌었음을 알 수 있다. 라인 207 상의 신호 즉 저역통과 필터(250)의 출력신호는 베이스 밴드 주파수 영역에 있는 블로커 신호를 포함한다. 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)는 저역통과 필터(250)에 의해 제거되었다. 제 3 믹서(260)는 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)를 이용하여 저역통과 필터(250)의 출력신호를 업-컨버팅하여 무선 주파수 영역(RF)에 있는 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다.
- <54> 감산기(220)는 제 2 신호(라인 202 상의 신호)에서 피드백 경로(209)의 출력신호(라인 208 상의 신호), 즉 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 감산한다. 제 1 믹서(230)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)를 이용하여 감산기(220)의 출력신호를 다운-컨버팅한다.

- <55> 피드백 루프를 거친 후, 무선 수신기(200)의 출력신호, 즉 제 1 신호(RXI)는 도 2에 도시되어 있듯이 베이스 밴드 주파수 영역(BF)에 있는 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)를 갖는다. 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)는 감산기(220)에 의해 제거되었으므로, 제 1 신호(RXI)는 더 이상 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 포함하지 않는다.
- <56> 따라서, 무선 수신기(200)는 무선 주파수보다 낮은 베이스 밴드 주파수에서 믹싱을 수행하고 블로커 신호를 출력함으로써, 블로커 신호를 효율적으로 제거할 수 있다.
- <57> 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무선 수신기(300)를 나타내는 회로도이다. 도 3의 무선 수신기(300)는 전송 누설 신호(TX LEAKAGE)가 블로커 신호로서 유입되는 경우의 무선 수신기의 구조를 나타낸다. 실제로, 무선 수신기(300)는 도 1의 무선 통신 시스템(100)을 구성하는 무선 송수신기(120)에 포함될 수 있다.
- <58> 도 3의 무선 수신기(300)는 도 2의 무선 수신기(200)에 있는 제 1 로컬 오실레이터 신호(LO1)로서 수신기 로컬 오실레이터 신호(LO_RX)를 사용하고, 제 2 로컬 오실레이터 신호(LO2)로서 송신기 로컬 오실레이터 신호(LO_TX)를 사용한다.
- <59> 제 1 믹서(230)는 수신기 로컬 오실레이터 신호(LO_RX)를 이용하여 제 3 신호(라인 203 상의 신호)를 다운-컨버팅한다. 제 2 믹서(240)는 수신 로컬 오실레이터 신호(LO_RX)와 수신 로컬 오실레이터 신호(LO_RX)의 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 송신 로컬 오실레이터 신호(LO_TX)를 이용하여 제 1 신호(RXI)를 믹싱하고, 제 1 신호(RXI)에 포함된 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)와 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)의 주파수 상의 위치를 바꾼다. 저역통과 필터(250)는 제 2 믹서(240)의 출력신호를 저역통과시킨다. 제 3 믹서(260)는 수신 로컬 오실레이터 신호(LO_TX)를 이용하여 저역통과 필터(250)의 출력신호를 업-컨버팅하여 무선 주파수 영역(RF)에 있는 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다. 도 3에서, 저역통과 필터(250)는 적분기를 사용하여 구현할 수도 있다.
- <60> 도 4는 도 3의 무선 수신기의 전송 누설 신호 제거율(transmission leakage signal rejection ratio)을 나타내는 시뮬레이션도이다. 도 4에서, GFB는 피드백 루프의 이득을 나타내고 TX-REJECTION은 전송 누설 신호 제거율을 나타낸다.
- <61> 도 4를 참조하면, GFB가 10dB에서 40dB까지 변화할 때 전송 누설 신호 제거율은 모두 50과 100 사이의 값을 가진다. 따라서, 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 무선 수신기는 종래의 무선 수신기에 비해 양호한 전송 누설 신호 제거율을 가진다.
- <62> 도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무선 수신기(400)를 나타내는 회로도이다. 실제로, 무선 수신기(400)는 도 1의 무선 통신 시스템(100)을 구성하는 무선 송수신기(120)에 포함될 수 있다.
- <63> 도 5의 무선 수신기(400)는 도 2의 무선 수신기(200)와 달리 주 경로를 구성하는 제 1 믹서(230)가 제 3 신호(라인 203 상의 신호)를 다운-컨버팅하여 중간 주파수 영역(IF)에 있는 신호를 생성하여 라인(204)에 출력한다. 또한, 도 5의 무선 수신기(400)는 제 1 믹서(230)의 출력신호에 대해 중간 주파수 영역에서 신호처리하는 제 1 신호처리 회로(270), 및 제 1 신호처리 회로(270)의 출력신호에 대해 다운-컨버팅을 수행하고 제 1 신호(RXI)를 생성하는 제 2 신호처리 회로(280)를 포함한다.
- <64> 피드백 경로(209)는 무선 주파수 영역(RF)보다 낮은 중간 주파수 영역(IF)에 있는 라인 204 상의 신호를 피드백시켜 라인 204 상의 신호에 포함된 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)를 제거하고 무선 주파수 영역(RF)에 있는 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다.
- <65> 도 6은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 무선 수신기(500)를 나타내는 회로도이다. 도 6의 무선 수신기(500)는 서로 직교인 위상을 갖는 신호들(RXI_I, RXI_Q)을 생성한다. 실제로, 무선 수신기(500)는 도 1의 무선 통신 시스템(100)을 구성하는 무선 송수신기(120)에 포함될 수 있다.
- <66> 도 6을 참조하면, 무선 수신기(500)는 피드백 경로(540) 및 감산기(520)와 제 1 믹서(530)와 제 2 믹서(535)로 구성된 주 경로(main path)를 포함한다. 무선 수신기(500)는 또한 입력 신호(IN)를 수신하여 증폭하고 감산기(520)에 제공하는 저잡음 증폭기(510)를 더 포함할 수 있다.
- <67> 피드백 경로(540)는 무선 주파수 영역(RF)보다 낮은 베이스 밴드 주파수 영역(BF)에 있는 동상(in-phase) 수신 신호(RXI_I) 및 직교위상(quadrature-phase) 수신 신호(RXI_Q)를 피드백시켜, 동상 수신 신호(RXI_I) 및 직교위상 수신 신호(RXI_Q)에 포함된 원하는 신호(DESIRED SIGNAL)를 제거하고 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 출력한다. 주 경로는 무선 주파수 영역에 있는 신호에서 블로커 신호(BLOCKER SIGNAL)를 감산하고, 감산된 신호를 다운-컨버팅하여 베이스 밴드 주파수 영역(BF)에 있는 동상 수신 신호(RXI_I) 및 직교위상 수신 신호(RXI_Q)를

생성한다.

- <68> 감산기(520)는 저잡음 증폭기(510)의 출력신호에서 피드백 경로(540)의 출력신호를 감산한다. 제 1 믹서(530)는 제 1 동상 로컬 오실레이터 신호(L01_I)를 이용하여 감산기(520)의 출력신호를 다운-컨버팅하고, 제 2 믹서(535)는 제 1 직교위상 로컬 오실레이터 신호(L01_Q)를 이용하여 감산기(520)의 출력신호를 다운-컨버팅한다.
- <69> 피드백 경로(540)는 제 3 믹서(541), 제 1 저역통과 필터(542), 제 4 믹서(543), 제 5 믹서(544), 제 2 저역통과 필터(545), 제 6 믹서(546) 및 가산기(547)를 포함한다.
- <70> 제 3 믹서(541)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)와 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)의 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)를 이용하여 동상 수신 신호(RXI_I)를 믹싱하고, 동상 수신 신호(RXI_I)에 포함된 블로커 신호와 원하는 신호의 주파수 상의 위치를 바꾼다. 일례로, 제 3 믹서(541)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)의 주파수에서 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)의 주파수를 뺀 주파수를 갖는 신호를 사용하여 상기 동상 수신 신호(RXI_I)를 믹싱한다.
- <71> 제 1 저역통과 필터(542)는 제 3 믹서(541)의 출력신호를 저역통과시킨다. 제 4 믹서(543)는 제 2 동상 로컬 오실레이터 신호(L02_I)를 이용하여 제 1 저역통과 필터(542)의 출력신호를 업-컨버팅하여 무선 주파수 영역(RF)에 있는 제 1 블로커 신호를 출력한다.
- <72> 제 5 믹서(544)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)와 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)의 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)를 이용하여 직교위상 수신 신호(RXI_Q)를 믹싱하고, 직교위상 수신 신호(RXI_Q)에 포함된 블로커 신호와 원하는 신호의 주파수 상의 위치를 바꾼다. 일례로, 제 5 믹서(544)는 제 1 로컬 오실레이터 신호(L01)의 주파수에서 제 2 로컬 오실레이터 신호(L02)의 주파수를 뺀 주파수를 갖는 신호를 사용하여 상기 동상 수신 신호(RXI_Q)를 믹싱한다.
- <73> 제 2 저역통과 필터(545)는 제 5 믹서(544)의 출력신호를 저역통과시킨다. 제 6 믹서(546)는 제 2 직교위상 로컬 오실레이터 신호(L02_Q)를 이용하여 제 2 저역통과 필터(545)의 출력신호를 업-컨버팅하여 무선 주파수 영역(RF)에 있는 제 2 블로커 신호를 출력한다.
- <74> 도 6에서, 제 1 저역통과 필터(542) 및 제 2 저역통과 필터(545)는 적분기를 사용하여 구현할 수도 있다.
- <75> 가산기(547)는 제 4 믹서(543)의 출력신호의 출력신호인 제 1 블로커 신호의 크기와 제 6 믹서(546)의 출력신호인 제 2 블로커 신호의 크기를 가산하여 감산기(520)에 제공한다.
- <76> 도 7은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 무선 수신기(600)를 나타내는 회로도이다. 실제로, 무선 수신기(500)는 도 1의 무선 통신 시스템(100)을 구성하는 무선 송수신기(120)에 포함될 수 있다.
- <77> 도 7의 무선 수신기(600)는 도 6의 무선 수신기(500)와 달리 주 경로를 구성하는 제 1 믹서(530)가 감산기(520)의 출력신호를 다운-컨버팅하여 중간 주파수 영역(IF)에 있는 서로 직교인 위상을 갖는 신호들을 생성한다. 또한, 도 7의 무선 수신기(600)는 제 1 믹서(530) 및 제 2 믹서(535)의 출력신호에 대해 중간 주파수 영역에서 신호처리하는 제 1 신호처리 회로(550), 및 제 1 신호처리 회로(550)의 출력신호에 대해 다운-컨버팅을 수행하고 제 1 신호(RXI)를 생성하는 제 2 신호처리 회로(560)를 포함한다. 제 1 신호(RXI)는 동상 수신 신호(RXI_I) 및 직교위상 수신 신호(RXI_Q)를 포함한다.
- <78> 피드백 경로(540)는 무선 주파수 영역(RF)보다 낮은 중간 주파수 영역(IF)에 있는 제 1 믹서(530)의 출력신호 및 제 2 믹서(535)의 출력신호를 피드백시켜 제 1 믹서(530)의 출력신호 및 제 2 믹서(535)의 출력신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 무선 주파수 영역(RF)에 있는 블로커 신호를 출력한다.
- <79> 도 1내지 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 무선 수신기의 블로커 신호 제거 방법은 다음의 단계들을 포함한다.
- <80> 1) 무선 주파수 영역보다 낮은 제 1 주파수 영역에 있는 제 1 신호를 피드백시킨다.
- <81> 2) 상기 제 1 신호에 포함된 원하는 신호를 제거하고 블로커 신호를 출력한다.
- <82> 3) 상기 무선 주파수 영역에 있는 제 2 신호에서 상기 블로커 신호를 감산하여 제 3 신호를 생성한다.
- <83> 4) 상기 제 3 신호를 다운-컨버팅하여 상기 제 1 주파수 영역에 있는 상기 제 1 신호를 발생시킨다.
- <84> 상기과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 수신기 및 이를 포함하는 수신 시스템은 무선 주파수 영역보다 낮은 주

과수에서 믹싱을 수행하기 때문에 블로커 신호를 효율적으로 제거할 수 있다.

산업이용 가능성

<85> 본 발명은 무선 통신 시스템에 적용이 가능하며, 특히 수신기와 송신기가 하나의 시스템에 존재하는 무선 통신 시스템에 적용이 가능하다.

<86> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<87> 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 무선 통신 시스템을 나타내는 블록도이다.

<88> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무선 수신기를 나타내는 회로도이다.

<89> 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무선 수신기를 나타내는 회로도이다.

<90> 도 4는 도 3의 무선 수신기의 전송 누설 신호 제거율(transmission leakage signal rejection ratio)을 나타내는 시뮬레이션도이다.

<91> 도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무선 수신기를 나타내는 회로도이다.

<92> 도 6은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 무선 수신기를 나타내는 회로도이다.

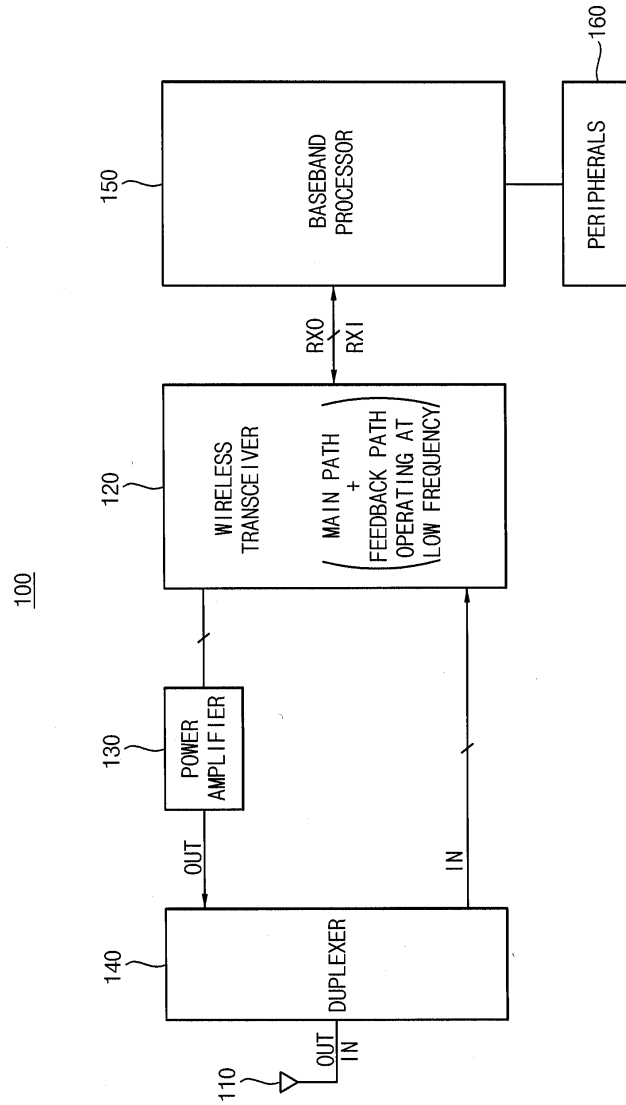
<93> 도 7은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 무선 수신기를 나타내는 회로도이다.

<94> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

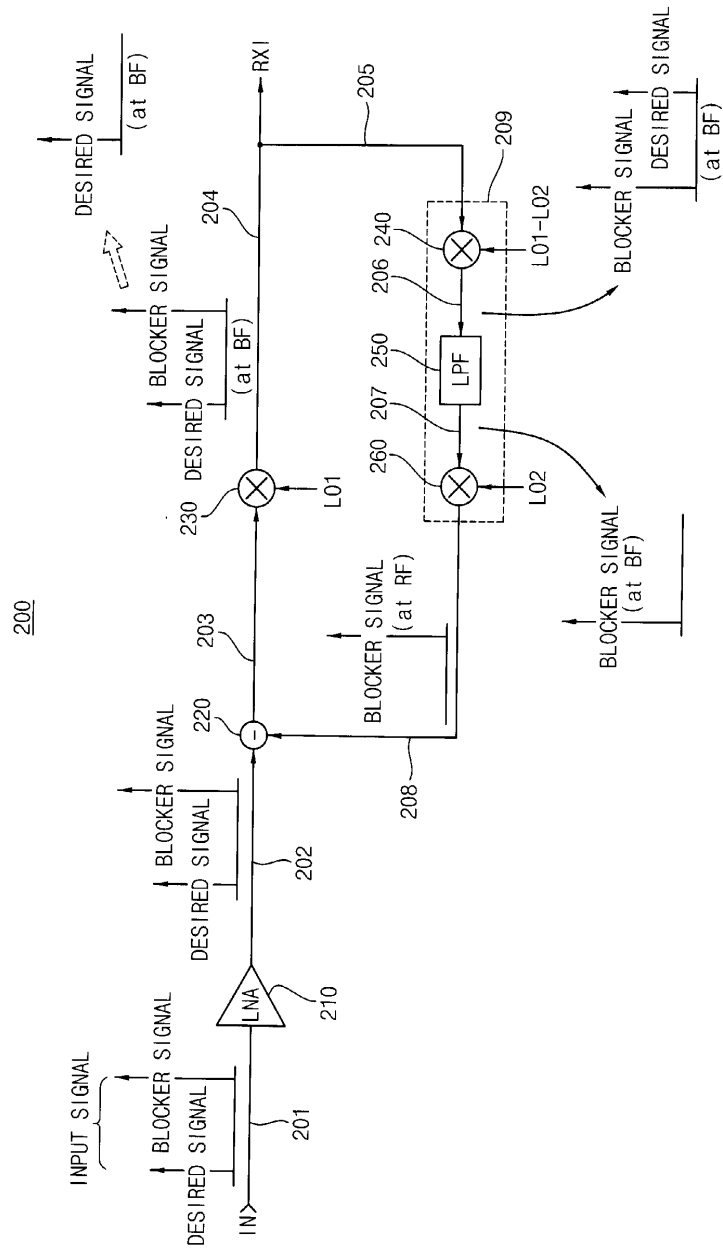
- <95> 100: 무선 통신 시스템 110: 안테나
- <96> 120: 무선 송수신기 130: 파워 증폭기
- <97> 140: 듀플렉서 150: 베이스 밴드 프로세서
- <98> 160: 주변장치들
- <99> 200, 300, 400, 500, 600: 무선 수신기
- <100> 210: 저잡음 증폭기
- <101> 220: 감산기
- <102> 230, 240, 260, 530, 535, 541, 543, 544, 546: 믹서
- <103> 250, 542, 545: 저역통과 필터
- <104> 270, 280, 550, 560: 신호처리 회로

도면

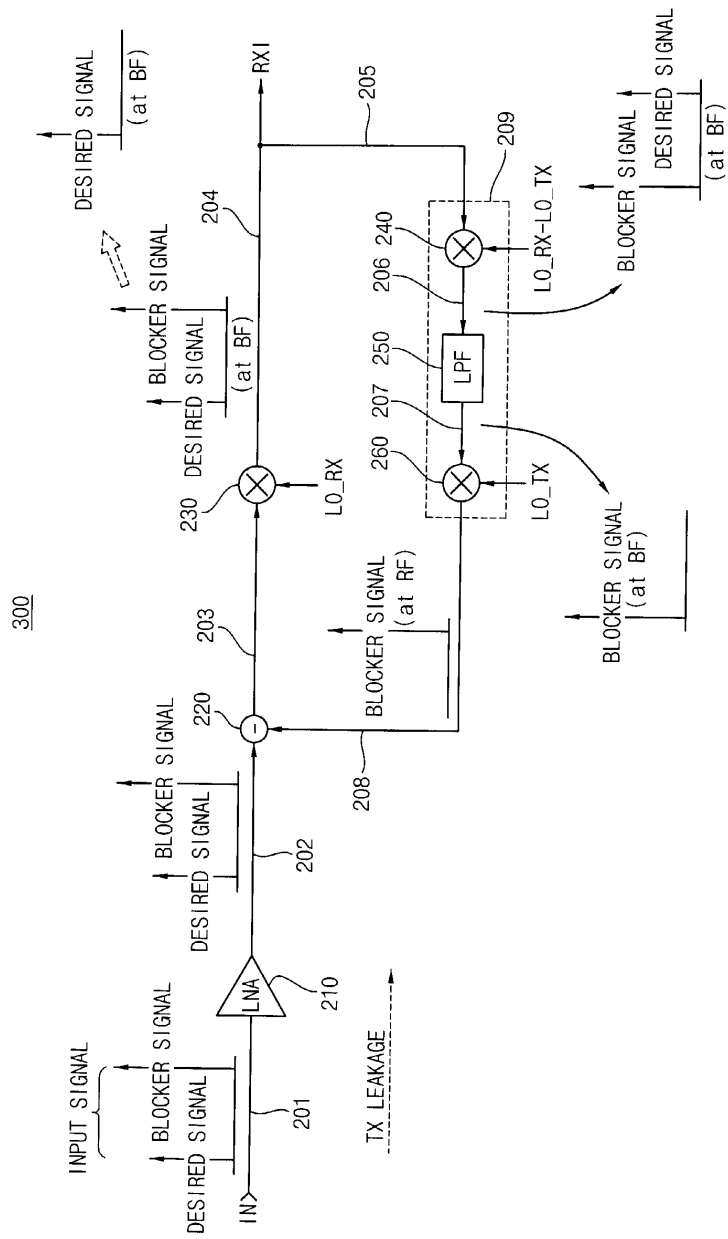
도면1



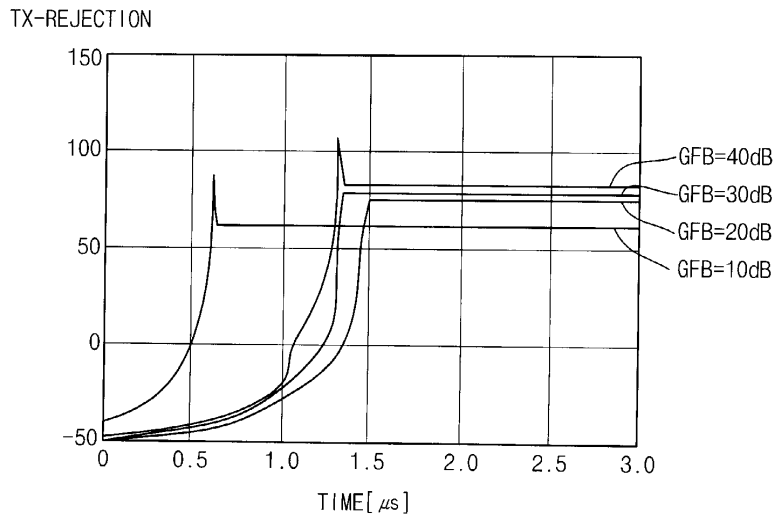
도면2



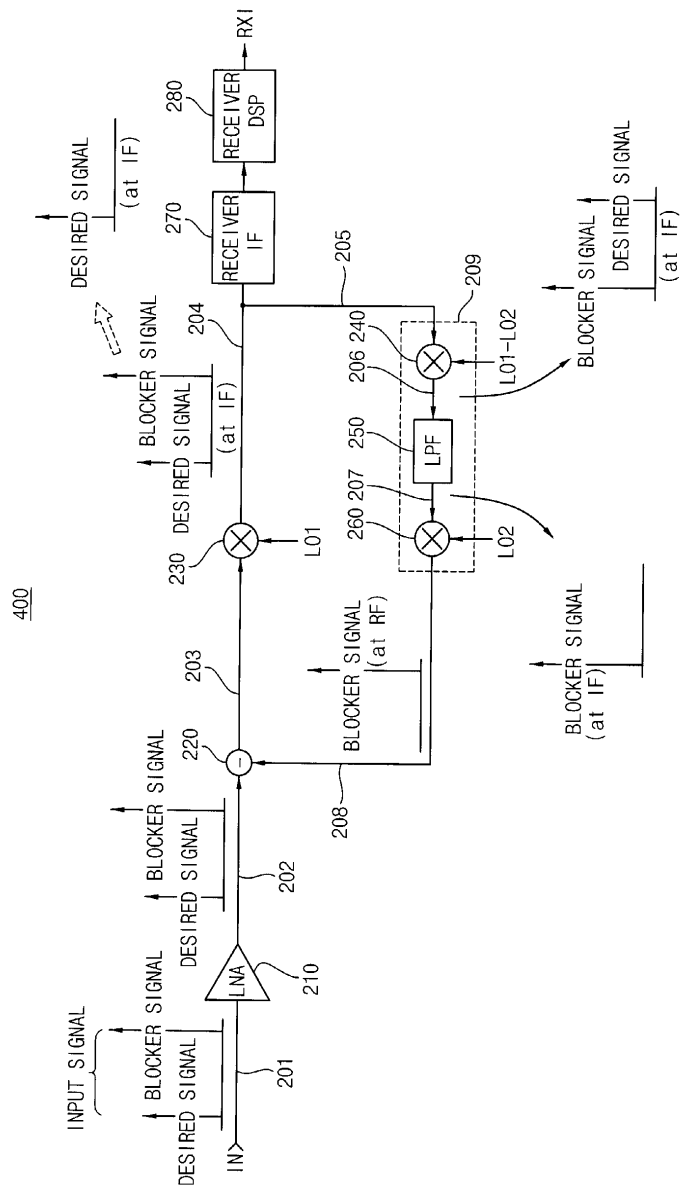
도면3



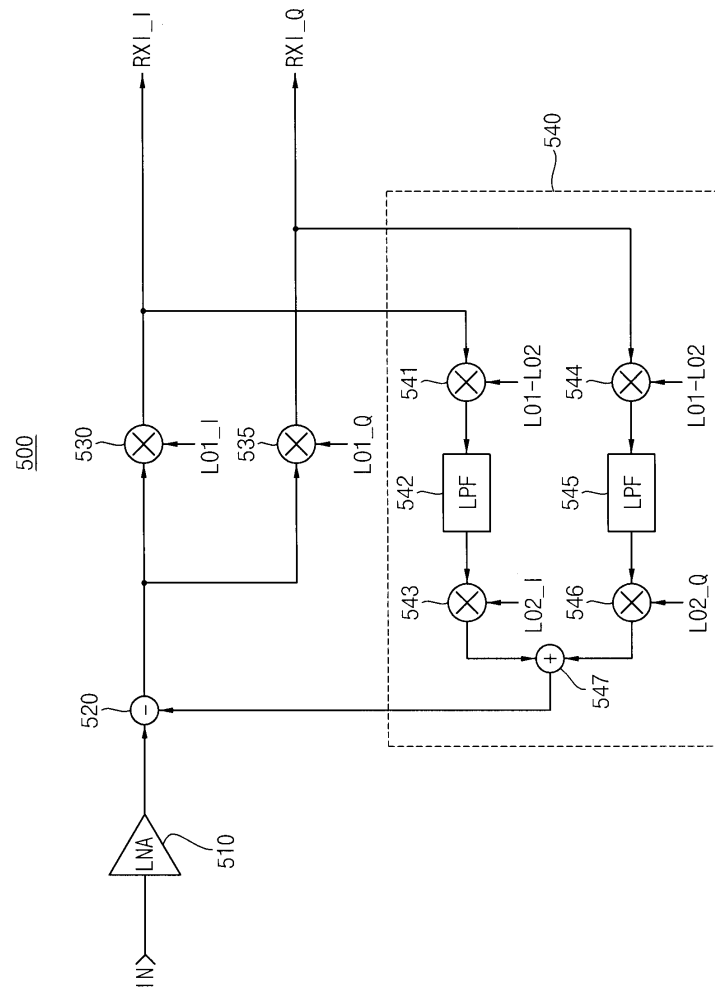
도면4



도면5



도면6



도면7

