



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년07월04일  
 (11) 등록번호 10-1413970  
 (24) 등록일자 2014년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04B 1/16 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0155690  
 (22) 출원일자 2012년12월28일  
 심사청구일자 2012년12월28일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100813463 B1\*  
 KR1020020012238 A  
 KR1020040075978 A\*  
 KR1020020055356 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 주식회사 레이믹스  
 경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8, 8층  
 802호 (정자동, 킨스타워)  
 (72) 발명자  
 서희원  
 서울 강남구 광평로51길 27, 404동 201호 (수서동, 삼익아파트)  
 이주호  
 경기 성남시 분당구 정자일로 227, 성원상떼뷰  
 201동 1202호 (정자동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 조경미

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 **다중 대역 RF 수신기**

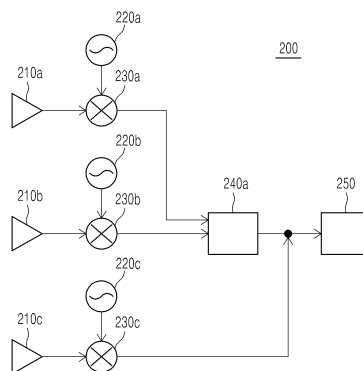
**(57) 요약**

본 발명의 바람직한 실시예의 다중 대역 RF 수신기에 따르면, 다중 대역 RF 수신기 내부에 요구되는 일부 구성 요소(부품)를 대역 사이에서 공유하는 것에 의해 비용을 감소시키고, RF 수신기의 크기를 작게 구현할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, RF 수신기의 일부 또는 전부를 하나의 반도체 칩 내부에서 구현할 경우, 작은 칩 사이즈에 의해 양품 수율을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기는, 제 1 내지 제 2 대역의 RF 신호를 증폭하는 제 1 내지 제 2 저잡음 증폭기; 제 1 내지 제 2 로컬 오실레이터를 이용하여, 상기 제 1 내지 제 2 저잡음 증폭기로부터 출력된 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호로 출력하는 제 1 내지 제 2 믹서; 및 상기 제 1 믹서로부터의 출력 신호 및 상기 제 2 믹서로부터의 출력 신호로부터 고조파 성분을 제거하는 제 1 고조파 제거기;를 포함한다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**김진화**

경기 성남시 분당구 탄천상로 79, 101동 205호 (구 미동, 한솔노블빌리지)

**이정은**

경기 용인시 수지구 죽전로 143, 204동 303호 (죽전동, 성현마을우미2차아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10039196

부처명 지식경제부

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 전 세계 라디오 수신기술 및 스마트 기기 연동을 위한 스마트 플랫폼 개발

기여율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2011.05.01 ~ 2015.02.28

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

N개의 대역의 RF 신호를 처리하는 다중 대역 RF 수신기에 있어서,

수신된 제 1 내지 제 2 대역의 RF 신호를 증폭하는 제 1 내지 제 2 저잡음 증폭기; 제 1 내지 제 2 로컬 오실레이터를 이용하여, 상기 제 1 내지 제 2 저잡음 증폭기로부터 출력된 RF 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호로 출력하는 제 1 내지 제 2 믹서; 및 상기 제 1 믹서로부터의 출력 신호 및 상기 제 2 믹서로부터의 출력 신호로부터 고조파 성분을 제거하는 제 1 고조파 제거기;를 포함하되,

상기 제 1 믹서는, 상기 제 1 저잡음 증폭기로부터 출력된 상기 제 1 대역의 차동 RF 신호 및 상기 제 1 로컬 오실레이터로부터 출력된 차동 신호를 이용하여 스위칭하는 제 1 스위치부; 및 상기 제 1 스위치부로부터 출력되는 신호를 증폭하는 제 1 증폭부;를 포함하고,

상기 제 2 믹서는, 상기 제 2 저잡음 증폭기로부터 출력된 상기 제 2 대역의 차동 RF 신호 및 상기 제 2 로컬 오실레이터로부터 출력된 차동 신호를 이용하여 스위칭하는 제 2 스위치부;를 포함하고,

상기 제 2 스위치부로부터 출력되는 신호는 상기 제 1 증폭부에 의해 증폭되는 것을 특징으로 하는 다중 대역 RF 수신기.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 RF 수신기는,

상기 제 1 고조파 제거기의 출력 신호로부터의 출력 신호로부터 소정의 주파수보다 낮은 주파수 대역의 신호만을 통과시키는 저역 통과 필터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 대역 RF 수신기.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 제 1 로컬 오실레이터로부터 출력된 차동 신호 및 상기 제 2 로컬 오실레이터로부터 출력된 차동 신호는 각각, 상기 제 1 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자 및 상기 제 2 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 통해 입력되는 것을 특징으로 하는 다중 대역 RF 수신기.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 RF 수신기는,

상기 제 1 저잡음 증폭기로부터 출력된 상기 제 1 대역의 차동 RF 신호가 입력되는 동안은, 상기 제 2 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 접지하고,

상기 제 2 저잡음 증폭기로부터 출력된 상기 제 2 대역의 차동 RF 신호가 입력되는 동안은, 상기 제 1 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 접지하는 것을 특징으로 하는 다중 대역 RF 수신기.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 다중 대역(Multi-band) RF 수신기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수신된 RF 신호를 처리하기 위한 각 구성 요소의 일부를 대역 간에 공유할 수 있는 다중 대역 RF 수신기에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 도 1은 종래의 다중 대역 RF 수신기(100)의 구성도를 나타낸다.
- [0003] 도 1로부터 알 수 있는 바와 같이, AM, FM, L-BAND 등 다중 대역의 RF 신호를 수신하는 종래의 RF 수신기(100)의 경우, 각 대역별로 저잡음 증폭기(110a, 110b, 110c), 로컬 오실레이터(120a, 120b, 120c), 믹서(130a, 130b, 130c), AM 대역과 FM 대역 각각에 구비된 고조파 제거기(140a, 140b)를 필요로 한다.
- [0004] 종래의 RF 수신기(100)와 같이 각 대역별로 별도로 각 구성 요소(부품)들을 구비하게 될 경우, RF 수신기를 구성하는 비용의 증가 및 크기의 증가를 초래하게 된다.
- [0005] 특히, RF 수신기의 대부분의 부품이 하나의 반도체 칩 내부에서 구현될 경우, 칩 크기의 증가는 단가 및 크기뿐만 아니라, 불량률 또한 많이 증가시키게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 과제를 해결하는 데 목적이 있는 발명으로서, 다중 대역 RF 수신기 내부에 요구되는 일부 구성 요소(부품)를 대역 사이에서 공유하는 것에 의해 비용을 감소시키고, RF 수신기의 크기를 작게 구현할 수 있는 다중 대역 RF 수신기를 제공하는 것에 그 목적이 있다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 RF 수신기의 일부 또는 전부를 하나의 반도체 칩 내부에서 구현할 경우, 작은 칩 사이즈에 의해 양품 수율을 향상시킬 수 있는 다중 대역 RF 수신기를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기는, N개의 대역의 RF 신호를 처리하는 다중 대역 RF 수신기에 있어서, 제 1 내지 제 2 대역의 RF 신호를 증폭하는 제 1 내지 제 2 저잡음 증폭기; 제 1 내지 제 2 로컬 오실레이터를 이용하여, 상기 제 1 내지 제 2 저잡음 증폭기로부터 출력된 RF 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호로 출력하는 제 1 내지 제 2 믹서; 및 상기 제 1 믹서로부터의 출력 신호 및 상기 제 2 믹서로부터의 출력 신호로부터 고조파 성분을 제거하는 제 1 고조파 제거기;를 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명의 RF 수신기는, 상기 제 1 고조파 제거기의 출력 신호로부터 소정의 주파수보다 낮은 주파수 대역의 신호만을 통과시키는 저역 통과 필터;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 제 1 믹서는, 상기 제 1 대역의 차동 RF 신호 및 상기 제 1 로컬 오실레이터로부터 출력되는 차동 신호를 이용하여 스위칭하는 제 1 스위치부; 및 상기 제 1 스위치부로부터 출력되는 신호를 증폭하는 제 1 증폭부;를 포함하고, 상기 제 2 믹서는, 상기 제 2 대역의 차동 RF 신호 및 상기 제 2 로컬 오실레이터로부터 출력되는 차동 신호를 이용하여 스위칭하는 제 2 스위치부;를 포함하는 것이 바람직하다. 아울러, 상기 제 2 스위치부로부터 출력되는 신호는 상기 제 1 증폭부에 의해 증폭되게 된다.
- [0010] 구체적으로, 상기 제 1 로컬 오실레이터의 출력에 의한 차동 신호 및 상기 제 2 로컬 오실레이터의 출력에 의한 차동 신호는 각각 상기 제 1 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자 및 상기 제 2 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 통해 입력되고, 상기 제 1 대역의 차동 RF 신호가 입력되는 동안은 상기 제 2 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 접지하고, 상기 제 2 대역의 차동 RF 신호가 입력되는 동안은 상기 제

1 스위치부에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 접지하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 제 1 내지 제 2 믹서는, 동일한 하나의 믹서로 구현될 수 있다.

[0012] 이때, 상기 동일한 하나의 믹서는, 상기 제 1 대역의 차동 RF 신호를 입력받는 제 1 입력단; 상기 제 2 대역의 차동 RF 신호를 입력받는 제 2 입력단; 및 상기 제 1 입력단 및 제 2 입력단 중 하나의 입력단을 선택할 수 있는 입력단 선택부를 포함하는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명의 바람직한 실시예의 다중 대역 RF 수신기에 따르면, 다중 대역 RF 수신기 내부에 요구되는 일부 구성 요소(부품)를 대역 사이에서 공유하는 것에 의해 비용을 감소시키고, RF 수신기의 크기를 작게 구현할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따르면, RF 수신기의 일부 또는 전부를 하나의 반도체 칩 내부에서 구현할 경우, 작은 칩 사이즈에 의해 양품 수율을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 종래의 다중 대역 RF 수신기의 구성도.

도 2는 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기의 구성도.

도 3a는 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기의 구성도.

도 3b는 제 2 실시예를 위한 제 1 믹서 및 제 2 믹서의 예시도.

도 4a는 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기의 구성도.

도 4b는 제 3 실시예를 위한 제 1 믹서 및 제 2 믹서의 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 본 발명의 하기의 실시예는 본 발명을 구체화하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리 범위를 제한하거나 한정하는 것이 아님은 물론이다. 본 발명의 상세한 설명 및 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 전문가가 용이하게 유추할 수 있는 것은 본 발명의 권리 범위에 속하는 것으로 해석된다.

[0018] 먼저, 도 2는 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)의 구성도이다.

[0019] 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)는, AM, FM 및 L-Band 등의 N개의 다중 대역의 RF 신호를 입력받아 처리할 수 있도록, 제 1 내지 제 3 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier, LNA, 210a, 210b, 210c), 제 1 내지 제 3 로컬 오실레이터(Local Oscillator, 220a, 220b, 220c), 제 1 내지 제 3 믹서(Mixer, 230a, 230b, 230c), 제 1 고조파 제거기(Harmonic Rejector, 240a) 및 저역 통과 필터(Low Pass Filter, 250)를 포함한다.

[0020] 하기에 본 발명의 다중 대역 RF 수신기(200)의 각 구성 요소에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0021] 제 1 내지 제 3 저잡음 증폭기(210a, 210b, 210c)는, 본 발명의 RF 수신기(200)로 수신된 제 1 내지 제 3 대역의 RF 신호를 각각 증폭하는 역할을 한다. 또한, 제 1 내지 제 3 믹서(230a, 230b, 230c)는, 제 1 내지 제 3 로컬 오실레이터(220a, 220b, 220c)를 이용하여 제 1 내지 제 3 저잡음 증폭기(210a, 210b, 210c)로부터 출력된 RF 신호를 각각 다운 컨버전(Down Conversion)하여 중간 주파수(Intermediate Frequency, IF) 신호로 출력한다. 예를 들면, 제 1 대역은 AM 대역용, 제 2 대역은 FM 대역용, 제 3 대역은 L-Band용으로 사용할 수 있다.

[0022] 아울러, 제 1 고조파 제거기(240a)는, 제 1 믹서(230a)로부터의 출력 신호 및 제 2 믹서(230b)로부터의 출력 신호로부터 고조파 성분을 제거하는 역할을 한다.

[0023] 또한, 저역 통과 필터(250)는 제 1 고조파 제거기(240a) 및 제 3 믹서(230c)로부터의 출력 신호로부터의 출력 신호로부터 소정의 주파수보다 낮은 주파수 대역의 신호만을 통과시키는 역할을 한다.

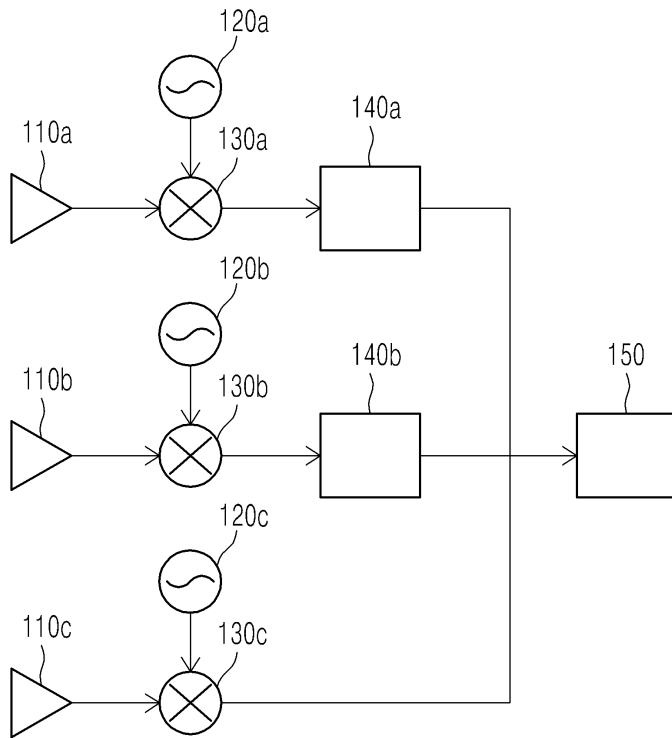
- [0024] 즉, 도 1의 종래의 다중 대역 RF 수신기(100)와 비교하여, 도 2의 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)는, 하나의 고조파 제거기(240a)에 의해 AM 및 FM 두 대역에 해당하는 고조파를 제거하는 것에 그 특징이 있다.
- [0025] 도 3a는 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)의 구성도 및 도 3b는 제 2 실시예를 위한 제 1 믹서(230a) 및 제 2 믹서(230b)의 예시도를 각각 나타낸다.
- [0026] 도 3a 및 도 3b로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 제 1 믹서(230a)는, 제 1 저잡음 증폭기(210a)로부터 출력되는 제 1 대역의 차동 RF 신호(B1+, B1-) 및 제 1 로컬 오실레이터(220a)로부터 출력되는 차동 신호(L01+, L01-)를 이용하여 스위칭하는 것에 의해 입력되는, 제 1 대역의 차동 RF 신호(B1+, B1-)를 다운 컨버전하는 제 1 스위치부(231a) 및 제 1 스위치부(231a)로부터 출력되는 신호를 증폭하는 제 1 증폭부(232a)를 포함한다.
- [0027] 또한, 본 발명의 제 2 믹서(230b)는, 제 2 저잡음 증폭기(210b)로부터 출력되는 제 2 대역의 차동 RF 신호(B2+, B2-) 및 제 2 로컬 오실레이터(220b)로부터 출력되는 차동 신호(L02+, L02-)을 이용하여 스위칭하는 것에 의해 입력되는 제 2 대역의 차동 RF 신호(B2+, B2-)를 다운 컨버전하는 제 2 스위치부(231b)를 포함한다. 또한, 제 2 스위치부(231b)의 출력은 제 1 증폭부(232a)의 입력과 연결되는 것이 바람직하다. 즉, 제 2 스위치부(231b)로부터 출력되는 신호는 제 1 증폭부(232a)에 의해 증폭되게 된다.
- [0028] 또한, 제 1 로컬 오실레이터(220a)로부터 출력되는 차동 신호(L01+, L01-) 및 제 2 로컬 오실레이터(220b)로부터 출력되는 차동 신호(L02+, L02-)는 각각 제 1 스위치부(231a) 및 제 2 스위치부(231b)에 구비된 트랜지스터의 게이트 단자를 통해 입력되게 된다.
- [0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 RF 수신기(200)는, 제 1 대역의 차동 RF 신호(B1+, B1-)가 입력되는 동안은 제 2 스위치부(231b)에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 접지하고, 마찬가지로 제 2 대역의 차동 RF 신호(B2+, B2-)가 입력되는 동안은 제 1 스위치부(231a)에 포함된 트랜지스터의 게이트 단자를 접지하는 것이 바람직하다.
- [0030] 즉, 사용하지 않는 대역의 로컬 오실레이터로부터 입력되는 신호를 믹서에서 접지하여 대역간의 격리를 이룰 수 있다.
- [0031] 도 4a는 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)의 구성도 및 도 4b는 제 3 실시예를 위한 제 1 믹서(230a) 및 제 2 믹서(230b)의 예시도를 각각 나타낸다.
- [0032] 도 4a로부터 알 수 있는 바와 같이 바람직한 제 3 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)는 제 1 로컬 오실레이터(220a)로부터 출력되는 차동 신호(L01+, L01-) 및 제 2 로컬 오실레이터(220b)로부터 출력되는 차동 신호(L02+, L02-) 중 하나를 선택하는 오실레이터 선택부(221)를 포함한다. 오실레이터 선택부(221)는 믹스(MUX) 스위치 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0033] 도 4a 및 도 4b로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 제 1 믹서(230a) 및 제 2 믹서(230b)는, 동일한 하나의 믹서(230)인 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 다중 대역 RF 수신기(200)는 믹서(230)를 공유하는 구조이다.
- [0034] 동일한 하나의 믹서(230)는, 제 1 저잡음 증폭기(210a)로부터 출력되는 제 1 대역의 차동 RF 신호(B1+, B1-)를 입력받는 제 1 입력단(In\_1), 제 2 저잡음 증폭기(210b)로부터 출력되는 제 2 대역의 차동 RF 신호(B2+, B2-)를 입력받는 제 2 입력단(In\_2) 및 제 1 입력단(In\_1)과 제 2 입력단(In\_2) 중 하나의 입력단을 선택할 수 있는 입력단 선택부(233)를 포함한다.
- [0035] 입력단 선택부(233)는 도 4b에 나타낸 바와 같은 믹스(MUX) 스위치를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0036] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예의 다중 대역 RF 수신기(200)에 따르면, 다중 대역 RF 수신기 내부에 요구되는 일부 구성 요소(부품)를 대역 사이에서 공유하는 것에 의해 비용을 감소시키고, RF 수신기의 크



도면

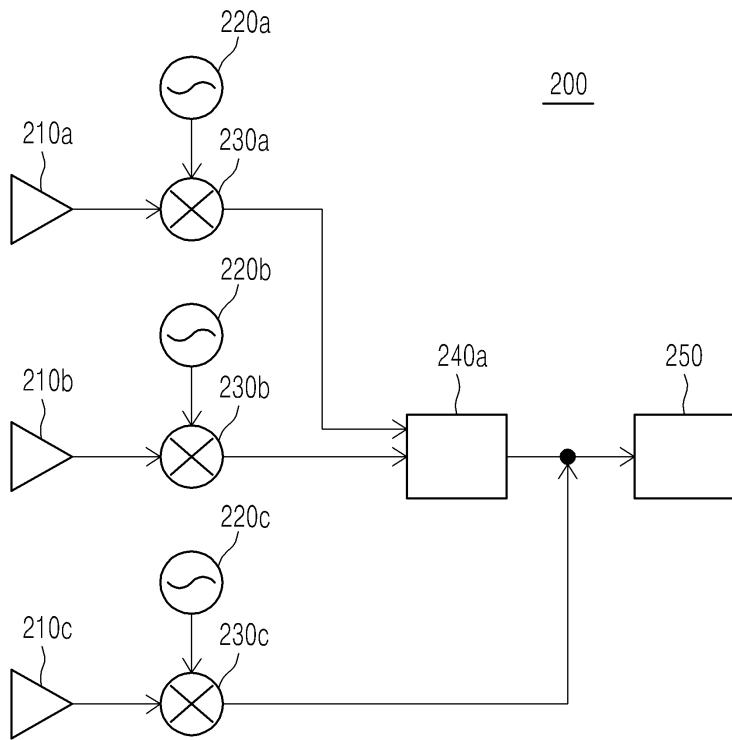
도면1

100

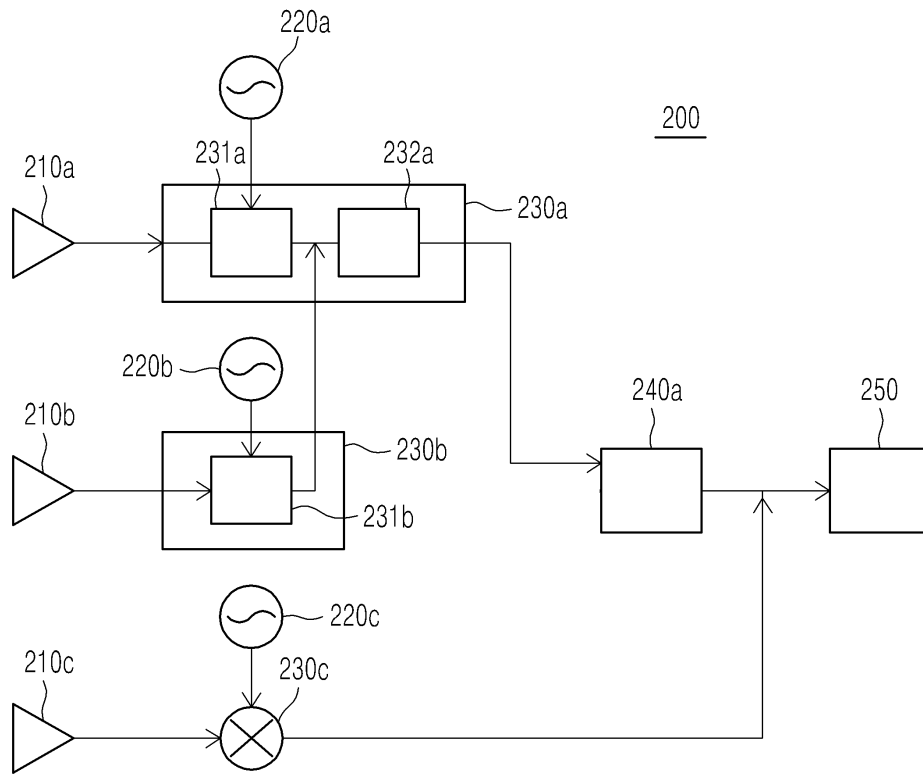




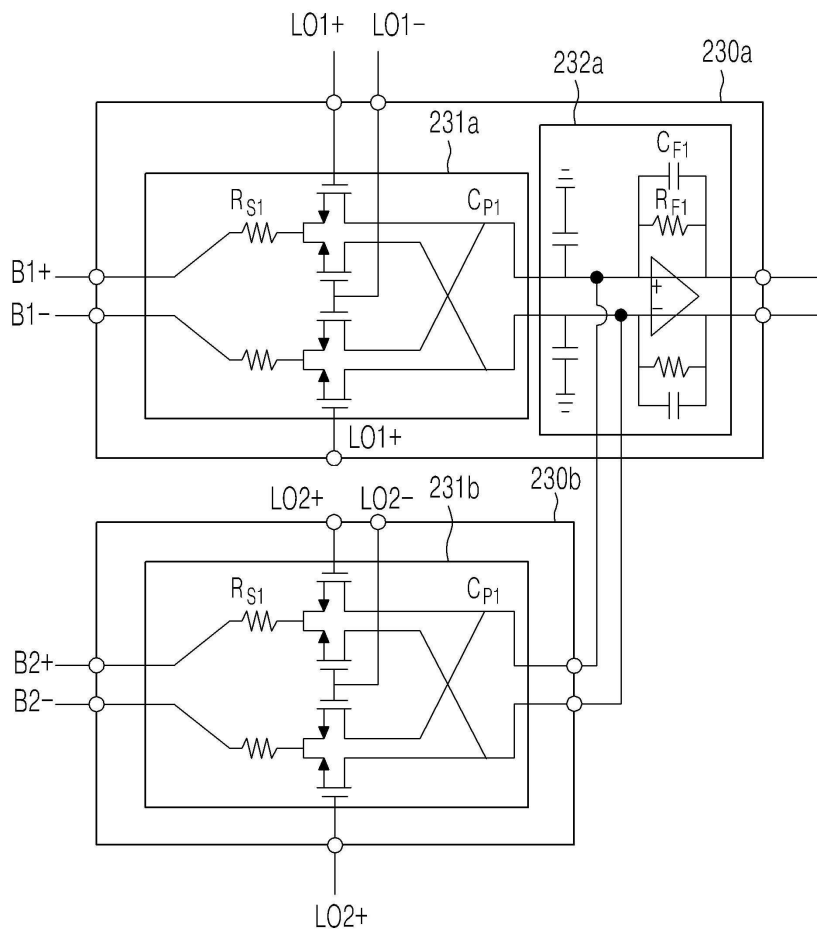
도면2



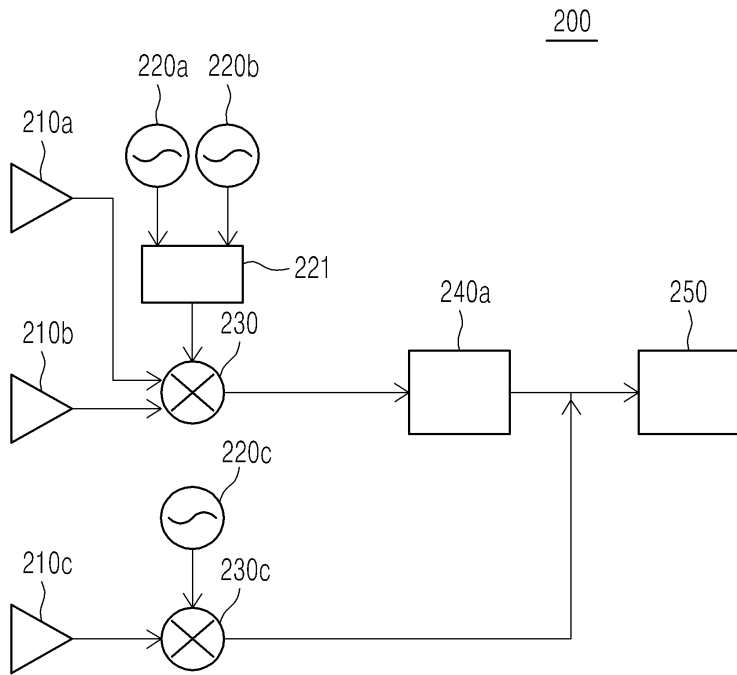
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

