



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월10일  
(11) 등록번호 10-0784010  
(24) 등록일자 2007년12월03일

(51) Int. Cl.

H04N 5/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0102551  
(22) 출원일자 2005년10월28일  
심사청구일자 2005년10월28일  
(65) 공개번호 10-2007-0045828  
(43) 공개일자 2007년05월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP16064258 A

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

최석동

전남 나주시 왕곡면 본양리 42번지

(74) 대리인

허용복

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이석형

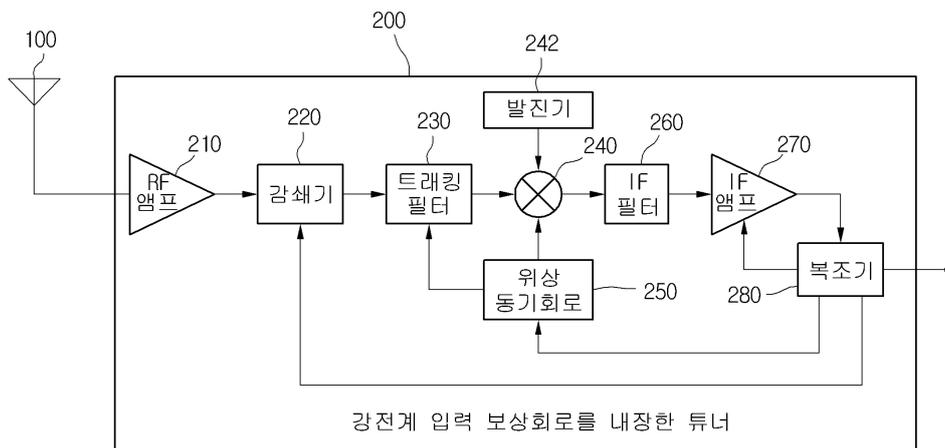
(54) 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너

(57) 요약

본 발명은 강전계 입력신호가 수신되는 경우 이를 판단하여 입력신호의 전계를 감쇠시킴으로써 수신성능을 안정적으로 유지하는 튜너에 관한 것으로서, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너는 안테나를 통하여 수신된 RF신호를 증폭시키는 RF증폭부; 상기 RF신호를 발진주파수와 혼합하여 중간신호로 출력하고, 설정된 채널에 해당되는 중간신호를 선택적으로 전달하는 동기처리부; 상기 중간신호를 필터링하고 증폭시키는 중간신호처리부; 상기 증폭된 중간신호를 디지털 신호로 복조하고, 신호 세기를 감지하여 이득제어신호를 송출하는 복조기; 및 상기 이득제어신호에 따라 상기 RF신호의 세기를 차별적으로 감쇠시키는 감쇠기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 수신신호의 세기에 대한 동적 조정 영역이 확대되므로 강전계 신호가 입력되는 경우 회로에서 발생될 수 있는 혼변조 신호와 포화 현상을 방지할 수 있고, 따라서 수신 기능의 열화를 억제하여 안정적인 수신 상태를 유지할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

수신 신호를 증폭하는 증폭부;

상기 수신 신호를 발진 주파수와 혼합하여 선택된 채널의 중간 신호를 출력하는 동기 처리부;

상기 중간 신호를 필터링하고 증폭시키는 중간 신호 처리부;

상기 증폭된 중간 신호를 복조하고 신호의 세기를 감지하여 이득제어신호를 출력하는 복조기; 및

상기 이득제어신호에 따라 상기 수신 신호의 세기를 감쇠시키는 감쇠기가 포함되어 구성되고,

상기 감쇠기는 상기 증폭부와 상기 동기 처리부 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 튜너.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 감쇠기는 상기 복조기로부터 이득제어신호를 전달받고 상기 이득제어신호에 따라 상기 증폭된 수신 신호의 세기를 조정하는 것을 특징으로 하는 튜너.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 감쇠기는 핀 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 튜너.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

상기 중간 신호 처리부는 상기 복조기로부터 이득제어신호를 전달받고, 상기 이득제어신호에 따라 상기 중간 신호를 증폭시키는 것을 특징으로 하는 튜너.

**청구항 5**

수신된 신호를 증폭하는 제1증폭부;

상기 제1증폭부에서 증폭된 신호를 감쇠시키는 감쇠기;

상기 감쇠기에서 출력된 신호에서 선택된 대역의 신호를 통과시키는 제1필터부;

상기 제1필터부에서 출력된 신호를 발진 주파수와 혼합하여 중간 신호를 출력하는 믹서;

상기 믹서에 상기 발진 주파수를 제공하고 이득제어신호를 상기 제1필터부에 제공하는 위상동기회로;

상기 믹서에서 출력된 중간 신호에서 노이즈를 제거하는 제2필터부;

상기 제2필터부에서 출력된 중간 신호를 증폭하는 제2증폭부; 및

상기 제2증폭부에서 출력된 중간 신호를 복조하고 상기 중간 신호의 세기를 감지하여 이득제어신호를 생성하여 상기 중간 신호의 세기에 따라 상기 감쇠기, 위상동기회로 및 제2증폭부에 이득제어신호를 제공하는 복조기가 포함되는 것을 특징으로 하는 튜너.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,

상기 감쇠기는 핀 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 튜너.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <15> 본 발명은 무선주파수신호의 송수신 시스템에 구비되는 튜너에 관한 것이다.
- <16> 도 1은 종래의 지상파 방송 시스템에 사용되는 튜너(20)의 구성 요소를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <17> 도 1에 의하면, 종래의 지상파 방송 시스템에 사용되는 튜너(20)는 안테나(10)와 연결되는 대역통과필터(21), 저잡음증폭기(22), 동기처리부(23), 중간신호처리부(24) 및 복조기(참고로, 튜너의 종류에 따라 복조기는 외부에 설치되는 경우도 있음)(25)를 포함하여 이루어진다.
- <18> 상기 대역통과필터(21)는 방송 밴드 영역에 해당되는 고주파(RF) 신호만을 선별하여 필터링하고, 저잡음증폭기(22)는 잡음 성분을 억제하여 상기 선별된 RF 신호를 증폭시킨다.
- <19> 상기 동기처리부(23)는 선택된 채널에 해당되는 RF신호를 튜닝하여 중간 주파수 신호로 생성하고, 중간신호처리부(24)는 중간 주파수 신호를 필터링/증폭시키는 기능을 수행한다.
- <20> 상기 복조기(25)는 중간 주파수 신호를 베이스 밴드 신호로서 디코딩하여 오디오/비디오 데이터를 생성하는데, 이때 중간 주파수 신호의 세기를 감지하여 이득제어신호를 상기 중간신호처리부(24)와 동기처리부(23)로 전달한다.
- <21> 즉, 상기 복조기(25)는 동기처리부(23)로 RF이득제어(RF AGC)신호를 전달하고, 중간신호처리부(24)로는 IF이득제어(IF AGC)신호를 전달하여 각각 신호의 전력을 조정하도록 한다.
- <22> 이와 같은 종래의 이득제어 방식은 듀얼 방식으로서, 보통 증전계 및 약전계 영역의 신호에 대해서만 이용가능한 방식이며, 강전계 신호가 안테나를 통하여 인입되는 경우 신호 처리에 문제가 발생할 수 있다.
- <23> 종래의 듀얼 형태의 이득제어 방식에 의하면, 동기처리부(23)와 중간신호처리부(24)가 함께 수신신호의 전력을 제어한다고 하여도 -30dB 내지 -70dB의 영역을 가지는 강전계 신호를 동적으로 처리하기에는 무리가 있다.
- <24> 이렇게 강전계 수신신호가 인입되는 경우, 상기 동기처리부(24) 내에 구비되는 위상동기회로, 믹서 그리고 상기 중간신호처리부(24) 내에 구비되는 중간신호증폭기 등에서 발생하는 혼변조 신호로 인하여 튜너의 수신 성능이 저하되게 된다.
- <25> 또한, 상기 저잡음증폭기(23), 중간신호증폭기, 믹서 등에서 강전계 신호에 의한 포화(saturation) 현상이 발생할 수 있으며, 이러한 포화현상 역시 튜너의 수신 성능을 저하시키는 요인으로 작용된다.
- <26> 따라서, 튜너가 처리할 수 있는 수신신호의 동적 조정 영역(input dynamic range)을 보다 넓게 확장할 필요성이 제기되고 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <27> 따라서, 본 발명은 강전계 입력신호가 수신되는 경우 이를 판단하여 입력신호의 전계를 감쇠시킴으로써 수신 성능을 안정적으로 유지하는 튜너를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

- <28> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너는 안테나를 통하여 수신된 RF신호를 증폭시키는 RF증폭부; 상기 RF신호를 발진주파수와 혼합하여 중간신호로 출력하고, 설정된 채널에 해당되는 중간신호를 선택적으로 전달하는 동기처리부; 상기 중간신호를 필터링하고 증폭시키는 중간신호처리부; 상기 증폭된 중간신호를 디지털 신호로 복조하고, 신호 세기를 감지하여 이득제어신호를 송출하는 복조기; 및 상기 이득제어신호에 따라 상기 RF신호의 세기를 차별적으로 감쇠시키는 감쇠기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <29> 또한, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너의 상기 감쇠기는 상기 RF증폭부 및 상기 동기처리부 사이에 위치되는 것을 특징으로 한다.
- <30> 또한, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너에 구비되는 상기 동기처리부는 상기 복조기로부터 상기 이득제어신호를 전달받고, 상기 이득제어신호에 따라 상기 증폭된 RF신호의 세기를 조정하는 것을 특징으로

로 한다.

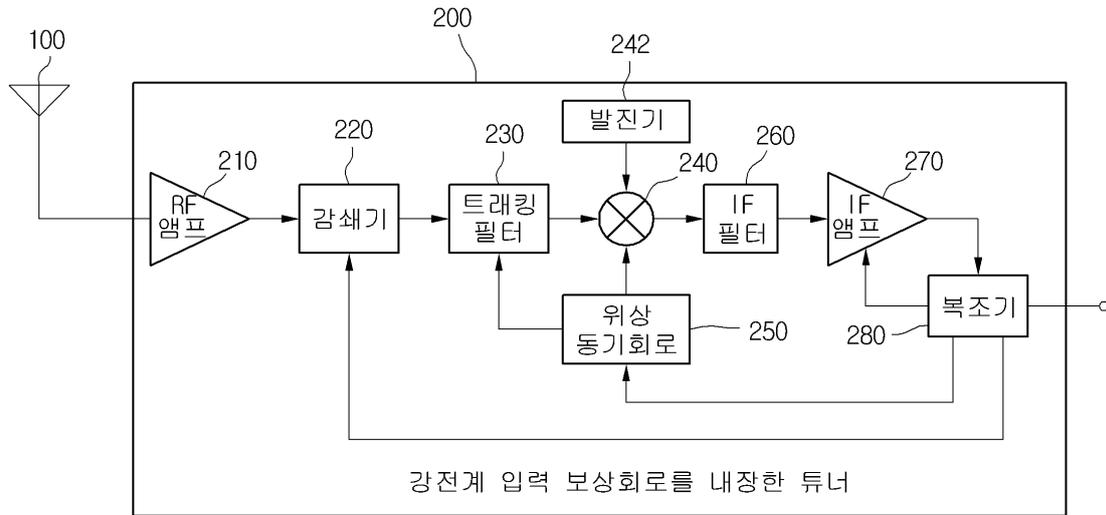
- <31> 또한, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너에 구비되는 상기 감쇠기는 핀다이오드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <32> 또한, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너에 구비되는 상기 감쇠기는 상기 핀다이오드의 입력단과 출력단에 각각 직렬로 연결된 커패시터 및 병렬로 연결된 인덕터를 구비하고, 상기 입력단측 인덕터는 상기 복조기와 연결되어 이득제어신호를 입력받으며, 상기 출력단측 인덕터는 접지단과 연결되는 것을 특징으로 한다.
- <33> 또한, 본 발명에 의한 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너에 구비되는 상기 중간신호처리부는 상기 복조기로부터 상기 이득제어신호를 전달받고, 상기 이득제어신호에 따라 상기 중간신호의 진폭을 조정하여 증폭시키는 것을 특징으로 한다.
- <34> 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너에 대하여 상세히 설명한다.
- <35> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너(이하에서, "본 발명에 의한 튜너"라 한다)(200)의 구성요소를 개략적으로 도시한 블록도인데, 이하의 설명에서, 본 발명에 의한 튜너는 지상파 방송(OFDM 방식 또는 VSB 방식으로 디코딩을 수행함) 수신 시스템에 적용된 것으로 한다.
- <36> 그러나, 본 발명에 의한 튜너가 지상파 방송 수신 시스템 뿐만 아니라 DBS 시스템과 같은 다른 방식의 수신 시스템에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- <37> 도 2에 의하면, 본 발명에 의한 튜너(200)는 안테나(100)와 연결되는 RF앰프(210), 감쇠기(220), 트래킹필터(230), 믹서(240), 위상동기회로(PLL: Phase Locked Loop)(250), IF(Intermediate Frequency)필터(260), IF앰프(270) 및 복조기(280)를 포함하여 이루어지는데, 상기 안테나(100)로는 반사판 안테나 또는 마이크로스트립 라인을 이용한 평판 안테나가 사용되는 것이 바람직하다.
- <38> 상기 반사판 안테나 또는 평판 안테나는 고이득 특성 및 원편파 특성(방송신호가 원편파 특성을 가짐)을 지니며, 각 수신시스템에 구비되어야 하므로 크기가 작고, 저렴하며, 설치가 용이한 장점이 있다.
- <39> 상기 RF앰프(210)는 안테나(100)를 통하여 수신된 지상파 방송 밴드의 RF신호를 증폭시키는데, 종래에는 최상의 수신 감도를 구현하기 위하여, 10dB 이하로 전력을 증폭하였다.
- <40> 이는 RF앰프(210)가 가지는 강전계 문제, 즉 신호 왜곡 및 전파 간섭 효과를 배제하기 위한 것이었으나, 본 발명에 의한 튜너에 의하면, 감쇠기(220)가 구비됨으로써 상기 RF앰프(210)는 15dB 내지 20dB 사이의 수치로 전력을 증폭시키는 것이 가능하게 된다.
- <41> 상기 감쇠기(220)의 기능에 대해서는 이하에서 자세히 언급하기로 한다.
- <42> 상기 트래킹필터(230)는 지상파 방송 밴드의 RF신호(고주파 신호로서)에 포함된 노이즈 성분을 제거하고, 해당 RF신호만을 필터링한다.
- <43> 또한, 상기 믹서(240)는 트래킹필터(230)를 통과한 RF신호를 발진기(oscillator)(242)로부터 입력되는 발진 주파수와 혼합하여 중간 주파수 신호(이하에서, "IF신호"라 함)로 출력하며, 발진기(242)는 채널 선국시 외부의 제어 전압에 따라 소정의 발진 주파수를 생성하여 믹서(240)로 전달한다.
- <44> 상기 위상동기회로(250)는 사용자가 입력한 채널을 해당 주파수 신호로 동기화하여 변환하고, 이에 따른 제어전압을 상기 발진기로 전달한다.
- <45> 상기 IF필터(260)는 IF신호의 노이즈 성분을 제거하여 해당 IF신호 성분만을 필터링하고, IF앰프(270)는 상기 복조기(280)에서 처리가능한 크기로 IF신호를 증폭시킨다.
- <46> 상기 복조기(280)는 동기화처리된 위성신호를 OFDM(Orthogonal Frequency DeModulation) 방식 혹은 VSB(Vestigial Side Band) 방식으로 복조시켜 트랜스포트 스트림(TS; Transport Stream) 데이터를 생성한다.
- <47> 또한, 상기 복조기(280)는 위성신호를 복조시킴에 있어서, IF신호의 세기를 감지하여 이득제어신호를 생성하고, 이득제어신호를 IF앰프(270)와 위상동기회로(250) 측으로 전달함으로써 신호 세기를 조정하도록 한다.
- <48> 이때, IF앰프(270)로는 IF이득제어신호(IF AGC)가 전달되고, 상기 위상동기회로(250) 측으로는 RF이득제어신호

(RF AGC)가 전달되며, 위상동기회로(250)는 RF이득제어신호를 다시 트래킹필터(230)로 전달한다.

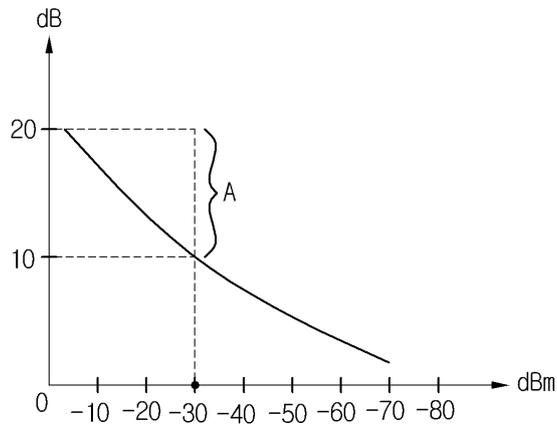
- <49> 이와 같은 기능을 통하여, 복조기(280)로 인가되는 고주파 입력신호의 전계 강도에 따라 이득이 자동제어되며, 따라서 복조기(280)는 일정한 레벨의 IF신호를 입력받게 된다.
- <50> 이상과 같은 이중 자동이득제어(Dual AGC) 방식은 증폭단의 전계 강도와 상관성이 있으므로 증전계 및 약전계 영역에서 사용되는데, 본 발명에서는 감쇠기(220)가 더 구비되어 삼중 자동이득제어 방식으로 운용되므로 강전계 영역에서도 튜너가 무리없이 작동할 수 있게 된다.
- <51> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너(200)에서 처리되는 수신신호의 전력 증폭 수치와 전계 영역 간의 상관 관계를 도시한 그래프이다.
- <52> 도 3에 의하면, 전술한 바와 같이, 종래에는 증전계(-30 dBm 내지 -70 dBm) 혹은 약전계(-70 dBm 이하) 영역에서 수신신호를 처리하기 위하여 10dB이하로 증폭처리되었으나, 본 발명에 의하면, 상기 감쇠기(220)가 "A" 영역 만큼을 보상하게 되므로, 신호가 최대 20dB까지 증폭된다고 하여도 증전계 영역을 초과하지 않게 된다.
- <53> 따라서, 증폭단에서의 강전계 문제가 발생하지 않는다.
- <54> 상기 감쇠기(220)는 RF앰프(210)의 출력단 및 트래킹필터(230)의 입력단에 연결되고, 복조기(280)로부터 RF이득 제어신호를 수신하여 RF앰프(210)에서 증폭된 RF신호의 세기를 차별적으로 감쇠시키는 기능을 수행한다.
- <55> 전술한 대로, 본 발명에 의하면, 감쇠기(220) 단, 위상동기회로(250) 단, IF앰프(270) 단의 3단 신호 조정 체계를 형성함으로써 신호 세기의 동적 조정 영역이 보다 확장될 수 있게 된다.
- <56> 이하에서, 도 4 및 도 5를 참조하여 상기 감쇠기(220)에 대하여 상세히 설명한다.
- <57> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너(200)의 감쇠기(220)가 핀다이오드를 통하여 구현된 형태를 도시한 회로도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 강전계 입력 보상회로를 내장한 튜너(200)의 감쇠기(220)에 구비된 핀다이오드의 전류 특성을 도시한 그래프이다.
- <58> 도 4에 의하면, 상기 감쇠기(220)는 핀다이오드(221), 제1커패시터(222), 제2커패시터(225), 제1인덕터(223) 및 제2인덕터(224)를 포함하여 이루어지는데, 제1커패시터(222)는 RF앰프(210)의 출력단과 연결되고, 핀다이오드(221)의 입력단과 연결된다.
- <59> 상기 제1인덕터(223)는 일측이 제1커패시터(222)와 핀다이오드(221)의 연결단에 병렬로 연결되고, 타측은 복조기(280)와 연결되어 이득제어신호를 전달받는다.
- <60> 상기 제2커패시터(225)는 핀다이오드(221)의 출력단과 트래킹필터(230)의 입력단과 연결되고, 상기 제2커패시터(225)와 핀다이오드(221)의 연결단에는 제2인덕터(224)가 병렬로 연결된다.
- <61> 상기 제2인덕터(224)의 타측은 접지단과 연결된다.
- <62> 상기 제1커패시터(222)는 DC성분의 신호를 차단하여 위성신호를 핀다이오드(221)로 전달하고, 제1인덕터(223)는 복조기(280)로부터 전달되는 이득제어신호를 한쪽 방향으로만 흐르게 하여 핀다이오드(221)로 전달한다.
- <63> 상기 제2인덕터(224)는 역반사되는 신호 성분을 접지단으로 흐르게 하여 감쇠기(220)가 안정적으로 동작되도록 하고, 상기 제2커패시터(225)는 신호 세기가 조절된 고주파 성분의 위성신호를 통과시켜 트래킹필터(230)로 흐르도록 한다.
- <64> 도 5를 참조하면, 상기 핀다이오드(221)의 전류 특성이 도시되어 있는데, 이득제어신호에 따른 바이어스 전류 레벨이 변화함에 따라(X축) 핀다이오드(221)의 고주파 저항값도 변화됨(Y축)을 확인할 수 있다.
- <65> 따라서, 강전계 신호가 인입됨을 감지한 복조기(280)가 이득제어신호를 송출하고, 이득제어신호를 입력받은 감쇠기(220)를 통하여 트래킹필터(230)로 흐르는 신호의 세기가 조절될 수 있게 된다.
- <66> 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.



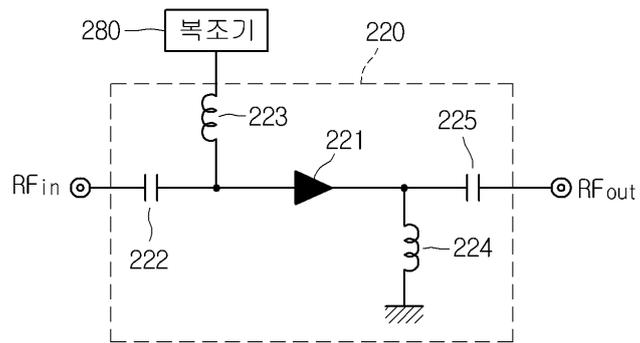
도면2



도면3



도면4



도면5

