

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H04B 1/40
H04B 7/26

(11) 공개번호 특1999-0056085
(43) 공개일자 1999년07월 15일

(21) 출원번호	10-1997-0076063
(22) 출원일자	1997년12월29일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용
(72) 발명자	박재선
(74) 대리인	이건주

심사청구 : 없음

(54) 이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치

요약

이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치가, 수신신호의 기저대역보다 넓은 대역을 필터링하여 레벨검출기1 및 기저대역필터2로 출력하는 기저대역필터1과, 상기 기저대역필터1로부터 수신된 신호를 기저대역으로 필터링하여 신호재생기 및 레벨검출기2로 출력하는 기저대역필터2와, 상기 기저대역필터1에서 필터링된 신호의 전력레벨을 측정하여 상기 비교기로 출력하는 상기 레벨검출기1과, 상기 기저대역필터2에서 필터링된 신호의 전력레벨을 측정하여 상기 에이지시 전압 발생을 제어하기 위한 값으로 상기 에이지시 전압발생기로 출력함과 동시에 비교기로 출력하는 레벨검출기2와, 상기 레벨검출기1 및 레벨검출기2로부터 각각의 전력레벨을 입력받아 비교 판단하여 레벨홀더의 동작여부를 제어하기 위한 신호를 발생하는 상기 비교기와, 상기 비교기의 출력신호에 의해 상기 에이지시 전압발생기의 전압홀더 여부를 결정하는 제어신호를 발생하는 레벨홀더와, 상기 레벨홀더의 제어신호에 의해 이전 에이지시 전압을 자동이득증폭기에 인가하거나, 상기 레벨홀더의 제어신호에 의해 상기 레벨검출기2로부터 출력되는 기저대역 신호의 전력레벨에 따라 에이지시 전압을 상기 자동이득증폭기에 인가하는 에이지시 전압발생기로 구성되어, 수신신호가 없을 경우 이전의 에이지시 전압으로 자동이득 증폭을 수행한다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 이동통신시스템 수신기의 구조를 도시한 도면.
- 도 2는 시간에 따른 수신신호 대비 AGC 전압 응답 특성을 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신시스템 수신기의 구조를 도시한 도면.
- 도 4는 기저대역필터의 주파수 응답특성을 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명에 따른 수신신호 대비 AGC 전압 응답 특성을 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신시스템 수신기에 관한 것으로, 특히 페이딩(fading) 채널하에서의 순간적으로 작아지는 수신신호에 대해 자동이득증폭의 이득을 제한하여 불필요하게 잡음이 크게 증폭되는 것을 방지하는 자동이득제어 장치에 관한 것이다.

일반적인 이동통신시스템 수신기의 구조는 도 1과 같다.

상기 수신기는 안테나(101), 저잡음증폭기(103), RX필터(105), 주파수변환기(107), 국부발진기(109), IF필터(111), 자동이득증폭기(113), 복조기(115), 국부발진기(117), 기저대역필터(119),

AGC전압발생기(121), 레벨판단기(123), 신호재생기(125)로 구성된다.

상기 도 1를 참조하여 동작을 설명하면, 변조된 신호가 안테나(101)에 수신되면 우선 저잡음증폭기(103)에서 증폭된다. 여기서 일반적으로 상기 안테나(101)과 상기 저잡음증폭기(103) 사이에 필터가 존재하나 상기 도 1에서는 도시하지 않았다. 또한 상기 저잡음증폭기(103)의 이득은 증폭기의 잡음지수와 더불어 시스템 전체의 수신감도에 큰 영향을 미친다. 그리고 상기 저잡음증폭기(103)을 통해 증폭된 신호는 대역통과필터(105)에서 수신 대역의 신호만 필터링된 후 주파수변환기(107)에 입력된다. 상기 주파수변환기(107)에 입력된 신호는 주파수변환용 국부발진기(109)에 의해 주파수 변환되고, 상기 변환된 신호는 IF필터(111)에서 다시 필터링된 후 자동이득증폭기(113)에 입력된다. 상기 자동이득증폭기(113)은 입력되는 수신레벨에 관계없이 항상 같은 전력을 출력하도록 되어 있다. 이러한 동작은 상기 AGC전압발생기(121)에서 출력되는 전압에 의해 조절된다. 이렇게 일정하게 출력된 전압은 복조기(115), 기저대역필터(119)를 통해 신호재생기(125)에서 음성 또는 데이터로 재생된다. 또한 상기 기저대역필터(119)의 출력 신호는 레벨판단기(123)와 AGC전압발생기(121)를 통해 자동이득제증폭기(113)에 인가되어 수신신호레벨에 관계없이 일정한 레벨의 수신신호가 출력되도록 한다.

그러나 상술한 종래의 자동이득제어 방식은 다음과 같은 문제점을 내포한다.

다시말해, 이동국이 갑자기 전파음영지역으로 통과하면서 수신신호가 도 2의 2a과 같이 순간적으로 수신신호의 레벨이 작아지는 경우, 상기 AGC 전압발생기(121)의 출력전압은 상기 자동이득증폭기(113)의 출력레벨을 일정하게 유지시켜 주기 위해 상기 도 2의 2b와 같이 AGC전압을 높히게 된다.

이럴 경우, 잡음 신호가 필요없이 증폭되어 실제적인 수신신호가 잡음에 묻혀 수신이 안되거나, 음성신호의 경우 시끄러운 잡음신호만 들리게 되어 수신자의 기분을 나쁘게 할뿐만 아니라, 다시 신호가 높아질 경우 AGC 전압이 안정화되는데 나타나는 뎀핑현상에 따라 안정화 시간이 오래 걸리는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 페이딩 채널하에서 순간적으로 수신신호가 감소될 경우 자동이득증폭기에 인가되는 AGC전압을 이전의 전압으로 유지시켜 잡음이 불필요하게 증폭되는 것을 방지하는 수신기의 자동이득제어 장치를 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치가, 수신신호의 기저대역보다 넓은 대역을 필터링하여 레벨검출기1 및 기저대역필터2로 출력하는 기저대역필터1과, 상기 기저대역필터1로 부터 수신된 신호를 기저대역으로 필터링하여 신호재생기 및 레벨검출기2로 출력하는 기저대역필터2와, 상기 기저대역필터1에서 필터링된 신호의 전력레벨을 측정하여 상기 비교기로 출력하는 상기 레벨검출기1과, 상기 기저대역필터2에서 필터링된 신호의 전력레벨을 측정하여 상기 에이지시 전압 발생을 제어하기 위한 값으로 상기 에이지시 전압발생기로 출력함과 동시에 비교기로 출력하는 레벨검출기2와, 상기 레벨검출기1 및 레벨검출기2로 부터 각각의 전력레벨을 입력받아 비교 판단하여 레벨홀더의 동작여부를 제어하기 위한 신호를 발생하는 상기 비교기와, 상기 비교기의 출력신호에 의해 상기 에이지시 전압 발생기의 전압홀더 여부를 결정하는 제어신호를 발생하는 레벨홀더와, 상기 레벨홀더의 제어신호에 의해 이전 에이지시 전압을 자동이득증폭기에 인가하거나, 상기 레벨홀더의 제어신호에 의해 상기 레벨검출기2로부터 출력되는 기저대역 신호의 전력레벨에 따라 에이지시 전압을 상기 자동이득증폭기에 인가하는 에이지시 전압발생기로 구성되어, 수신신호가 없을 경우 이전의 에이지시 전압으로 자동이득증폭을 함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다.

우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일 부호를 가지도록 하였다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수신기의 구조를 도시한 도면이다.

안테나(101)로 수신된 수신신호는 저잡음증폭기(103)에서 증폭된 후 RX필터(105)에서 RX 서비스 대역의 신호만 필터링되어 주파수변환기(107)에서 입력된다. 그리고 상기 주파수변환기(107)에 입력된 신호는 주파수 변환용 국부발진기(109)에 의해 주파수 하향 이동된다. 상기 주파수 다운된 신호는 IF필터(111)에서 다시 필터링된 후 자동이득증폭기(113)에 입력된다. 그리고 상기 자동이득증폭기(113)의 출력신호는 복조기(115)에서 복조용 국부발진기(117)에 의해 기저대역까지 수신신호가 변환되고, 기저대역필터1(301)과 기저대역필터2(303)를 통과하게 된다. 이때 상기 기저대역필터1(301)은 도 4와 같이 실제 신호대역보다 넓은 대역저역통과필터이며, 상기 기저대역필터2(303)는 실제 신호대역과 같은 좁은 대역저역통과필터이다. 상기 기저대역필터1(301)의 출력은 상기 기저대역필터2(303) 및 레벨검출기1(305)에 입력되고, 상기 기저대역필터2(303)의 출력은 신호재생기(125) 및 레벨검출기2(307)에 입력된다. 상기 레벨검출기2(307)의 출력은 AGC 전압발생기를 제어함과 동시에 비교기(309)에 입력되고, 상기 비교기(309)는 상기 레벨판단기1과 상기 레벨판단기2의 두 신호를 비교하여 레벨홀더(311)를 통해 AGC 전압발생기(113)를 제어한다. 또한 상기 기저대역필터2(303)의 출력신호는 상기 신호재생기(125)로 입력되어 원 신호로 재생된다.

상기 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 동작 설명을 하면, 안테나를 통해 수신된 신호가 증폭기(103), RX필터(105), 주파수변환기(107)를 통해 IF 주파수까지 주파수 다운된 후 상기 IF필터(111)를 거쳐 필요한 채널의 신호만 필터링된다. 상기 필터링된 신호는 자동이득증폭기(113)에 입력되어 일정 레벨의 신호로

출력된다. 왜냐하면 수신신호가 크기에 관계없이 항상 최적의 조건에서 복조가 되기 위함이다.

그리고 상기 자동이득증폭기(113)의 출력신호는 복조기(115)에 입력되며, 상기 복조기(115)에서 복조용 국부발진기(117)에 의해 복조된 수신신호는 기저대역필터1(301)과 기저대역필터2(303)를 통해 신호재생기(125)에 입력된다.

여기서 상기 기저대역필터1(301)의 출력신호는 상기 기저대역필터2(303)에 입력됨과 동시에 상기 레벨검출기(305)에 입력되어 전력레벨이 산출되며, 상기 산출된 전력레벨은 상기 비교기(309)에 입력되어 상기 레벨검출기2(307)에서 출력된 값과 비교된다.

한편 상기 기저대역필터2(303)의 출력신호는 상기 신호재생기125에 입력됨과 동시에 상기 레벨검출기2(307)에 입력되어 전력레벨이 산출되며, 상기 산출된 전력레벨은 상기 비교기(309)에 입력되어 상기 레벨검출기1(305)에서 출력된 값과 비교된다.

여기서 상기 기저대역필터1(301)은 실제 신호대역보다 넓은 대역의 신호를 필터링하며, 상기 기저대역필터2(303)는 실제 신호대역과 같은 좁은 대역의 신호를 필터링한다.

따라서 상기 도 4와 같이 수신신호가 있을 경우에는 신호전력의 크기가 잡음대비 매우 크므로 레벨검출기1(305)의 출력값과 상기 레벨검출기2(307)의 출력값이 별차이가 없게 된다. 일반적으로 수신신호가 복조되기 위해서는 신호전력이 잡음전력보다 12dB 이상 차이가 있어야 한다. 이것을 유추해 보건데, 본 발명에 있어 수신신호가 복조될 정도의 수신레벨을 갖기 위해서는 상기 레벨검출기1(305)과 상기 레벨검출기2(307)의 출력 전력레벨 차이가 최소 3dB 이상 되어야 한다.

따라서 상기 도 4와 같이 수신신호가 있을 경우에는 상기 레벨검출기1(305)에서 계산된 수신신호의 전력레벨과 상기 레벨검출기2(307)에서 계산된 수신신호의 전력레벨이 3dB 이상 차이가 나기 때문에 상기 비교기(309)에서는 레벨홀더(311)를 DISABLE하기 위한 제어신호를 출력하게 된다. 따라서 상기 레벨홀더(311)는 동작하지 않으며, 그로 인해 상기 AGC전압발생기(313)은 상기 레벨검출기2(307)에서 출력된 전력레벨에 의해 해당 AGC 전압을 발생하여 상기 자동이득증폭기(113)에 인가하게 된다. 결국 상기 자동이득증폭기(113)은 상기 기저대역필터2(303)에 의해 필터링된 신호의 전력레벨에 따른 자동이득 증폭을 수행하게 된다.

반면, 상기 도 5와 같이 수신신호가 없을 경우에는 상기 레벨검출기1(305)에서 출력된 수신신호 전력레벨과 상기 레벨검출기2(307)에서 출력된 수신신호 전력레벨이 3dB를 초과하지 않기 때문에 상기 비교기(309)에서는 상기 레벨홀더(311)를 ENABLE하기 위한 제어신호를 출력하게 된다. 따라서 상기 레벨홀더(311)가 상기 비교기(309)의 제어신호에 의해 동작되며, 그로 인해 상기 레벨홀더(311)는 상기 AGC 전압발생기(313)로 AGC 전압레벨을 홀더하기 위한 제어신호를 출력한다. 따라서 상기 AGC전압발생기(313)는 이전의 AGC전압을 상기 자동이득증폭기(113)에 인가하며, 결국 상기 자동이득증폭기(113)은 이전의 수신신호의 전력레벨에 따른 자동이득 증폭을 수행하게 된다.

그리고 상기 이전의 수신신호의 전력레벨에 따른 자동이득 증폭을 수행하다가 수신신호가 있으면 레벨검출기1(305)의 출력값과 레벨검출기2(307)의 출력값이 다시 3dB를 초과하지 않게 되므로, 상기 비교기(309)는 상기 레벨홀더(311)로 DISABLE 신호를 출력하며, 따라서 상기 레벨홀더(311)는 AGC전압발생기(313)로 출력하던 레벨홀더 신호를 해제하게 된다. 결국 상기 AGC전압발생기(313)은 상기 해제신호에 의해 다시 레벨검출기2(307)에서 출력되는 전력레벨에 의해 AGC 전압을 발생하여 상기 자동이득증폭기(113)에 인가한다.

상기한 바와 같이 상기 비교기(311)는 수신신호가 복조될 정도로 큰 경우와 잡음에 묻혀 복조될 수 없을 정도로 작은 경우를 판단하게 된다. 즉, 갑자기 수신신호가 사라지는 경우 상기 비교기(311)는 상기 레벨검출기1(305)과 레벨검출기2(307)의 출력값으로 부터 수신신호의 작음을 판단한다. 그리고 상기 비교기(311)는 상기 판단결과에 의해 상기 레벨홀더(311)로 동작 ENABLE 신호를 출력하며, 따라서 상기 레벨홀더(311)는 상기 AGC전압발생기(313)로 이전 AGC 전압을 홀더하기 위한 제어신호를 출력한다. 그리고 다시 전파환경이 좋아지면 상기 레벨홀더(311)에 의해 유지되던 AGC 전압을 해제하기 위한 제어신호를 상기 AGC전압발생기(313)으로 출력한다.

즉, 본 발명은 수신신호가 없음에도 불구하고 AGC 전압이 필요 이상으로 높힘으로 해서 잡음이 증폭되어 수신자가 거슬리는 잡음신호를 듣게 되는 문제점을 해결할 수 있다. 또한 전파환경이 원상 복구될 경우 홀더하고 있는 AGC 전압을 레벨홀더(313)의 제어신호에 의해 바로 해제시킴으로서 기존의 수신레벨이 안정화 되는 과정에서 야기되는 뎀핑현상을 막아 상기 뎀핑현상에 의한 안정화 지연 시간을 단축할 수 있다.

상술한 바와 같은 자동이득제어 특성 곡선은 도 5와 같이 나타난다.

5a와 같은 수신신호가 있을 경우 갑자기 수신신호가 작아지는 현상에 대해 본 발명은 5b의 곡선에서도 알 수 있듯이 AGC 전압을 상기 수신신호가 갑자기 작아는 것과 상관없이 이전의 AGC 전압으로 유지하고 있다.

즉, 본 발명은 페이딩 채널하에 수신신호가 갑자기 작아지는 경우 자동이득증폭기에 인가되는 AGC 전압을 이전의 값으로 제한함으로써 필요없이 잡음이 증폭되는 것을 방지하였다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 페이딩 채널하에서 수신신호의 신호레벨이 갑자기 감소할 경우 자동이득증폭기의 이득을 이전의 이득으로 홀더하여 필요이상으로 잡음이 증폭되는 것을 방지하였다. 즉, 수신자에게 시끄러운 잡음신호가 들리는 것을 막아줌과 동시에 채널 상황이 원상 복구되었을 경우 수신신호를 신속히 안정화시킴으로서 수신신호의 응답특성이 개선되는 효과를 기대할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치에 있어서,

수신신호 보다 넓은 대역을 필터링하는 기저대역필터1과 수신신호의 기저대역을 필터링하는 기저대역필터2의 출력레벨을 검출하여 수신신호가 매우 작거나 없을 경우 불필요한 잡음이 증폭되지 않도록 레벨홀더를 이용하여 자동이득증폭기에 가해지는 에이지시 전압을 제어함을 이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치.

청구항 2

이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치에 있어서,

수신신호의 기저대역보다 넓은 대역을 필터링하여 레벨검출기1 및 기저대역필터2로 출력하는 기저대역필터1과,

상기 기저대역필터1로 부터 수신된 신호를 기저대역으로 필터링하여 신호재생기 및 레벨검출기2로 출력하는 기저대역필터2와,

상기 기저대역필터1에서 필터링된 신호의 전력레벨을 측정하여 상기 비교기로 출력하는 상기 레벨검출기1과,

상기 기저대역필터2에서 필터링된 신호의 전력레벨을 측정하여 상기 에이지시 전압 발생을 제어하기 위한 값으로 상기 에이지시 전압발생기로 출력함과 동시에 비교기로 출력하는 레벨검출기2와,

상기 레벨검출기1 및 레벨검출기2로 부터 각각의 전력레벨을 입력받아 비교 판단하여 레벨홀더의 동작여부를 제어하기 위한 신호를 발생하는 상기 비교기와,

상기 비교기의 출력신호에 의해 상기 에이지시 전압발생기의 전압홀더 여부를 결정하는 제어신호를 발생하는 레벨홀더와,

상기 레벨홀더의 제어신호에 의해 이전 에이지시 전압을 자동이득증폭기에 인가하거나,

상기 레벨홀더의 제어신호에 의해 상기 레벨검출기2로부터 출력되는 기저대역 신호의 전력레벨에 따라 에이지시 전압을 상기 자동이득증폭기에 인가하는 에이지시 전압발생기로 구성되어,

수신신호가 없을 경우 이전의 에이지시 전압으로 자동이득 증폭을 함을 특징으로 하는 이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 비교기가 상기 레벨검출기1 및 레벨검출기2로부터 입력되는 전압레벨의 차가 3dB 이상이라고 판단할 경우,

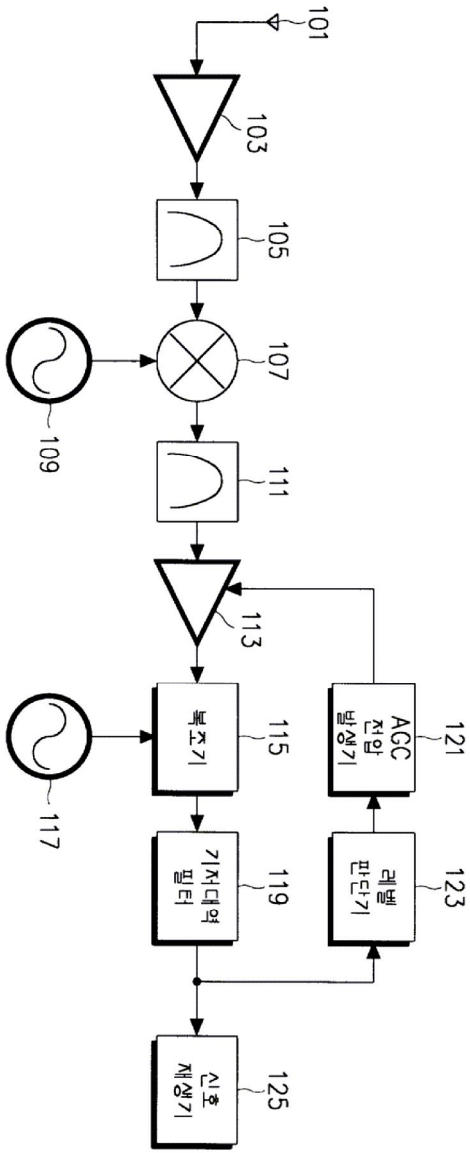
상기 레벨홀더를 제어하여 상기 에이지시 전압발생기가 이전의 에이지시 전압을 발생하도록 하며,

상기 레벨검출기1 및 레벨검출기2로 부터 입력되는 전압레벨의 차가 3dB 이하라고 판단할 경우,

상기 레벨홀더를 제어하여 상기 에이지시 전압발생기가 상기 기저대역필터2로 부터 기저대역 신호의 전력레벨을 입력받아 해당 에이지시 전압을 발생하도록 함을 특징으로 하는 이동통신시스템 수신기의 자동이득제어 장치.

도면

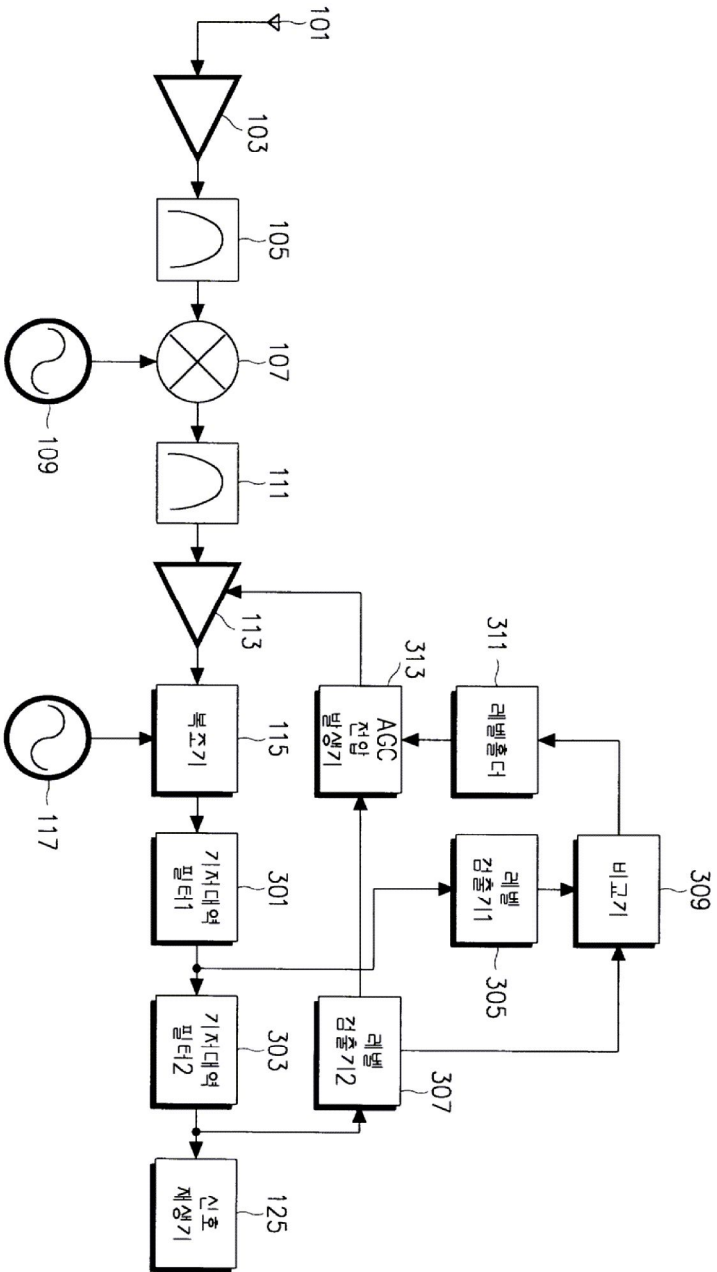
도면1



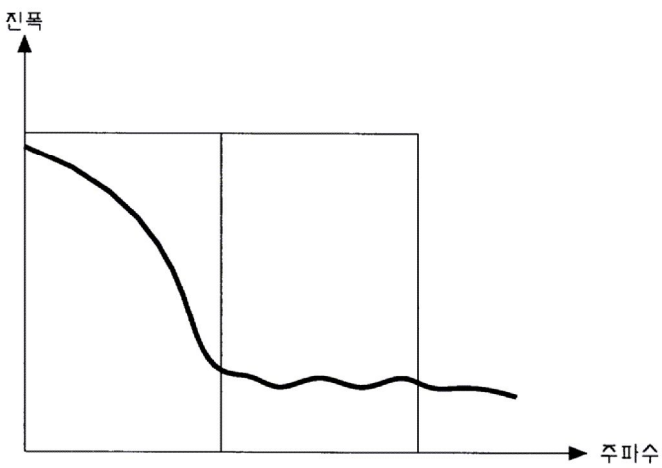
도면2



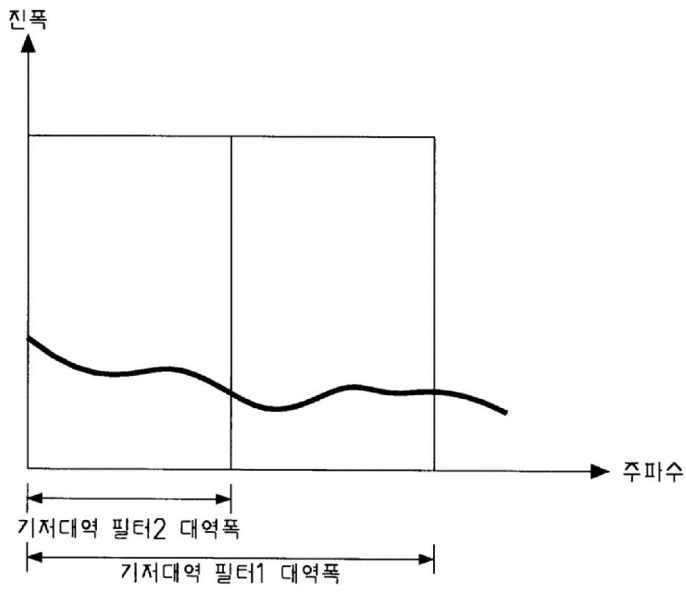
도면3



도면4a



도면4b



도면5

