



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월16일  
(11) 등록번호 10-0970220  
(24) 등록일자 2010년07월07일

(51) Int. Cl.

H04B 7/15 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0095547

(22) 출원일자 2008년09월29일

심사청구일자 2008년09월29일

(65) 공개번호 10-2010-0036092

(43) 공개일자 2010년04월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR100605674 B1

KR1020050107032 A

(73) 특허권자

주식회사 케이티

경기 성남시 분당구 정자동 206

(72) 발명자

조형식

경기 성남시 분당구 이매동 청구아파트 601동 1301호

노위상

서울 강동구 명일동 한양아파트 2동 902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 반성원

(54) 아이솔레이션의 변화에 따른 이득 제어 방법 및 이를 위한 무선 중계기

(57) 요약

본 발명은 Isolation의 변화에 따른 이득 제어 방법 및 이를 위한 무선 중계기에 관한 것이다.

본 발명은 측정된 Isolation의 평균값과 사전에 설정된 소거치 제한 설정값을 이용하여 이득 추정치를 산출한 뒤, 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값과 비교하여 이득 제어값을 결정하고, 결정된 이득 제어값을 통해 이득 제한값을 조절하는 무선 중계기의 이득 조절 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은 입력 신호로부터 Isolation을 측정하는 Isolation 산출부; Isolation에 대한 평균값을 산출하는 Isolation 평균값 산출부; Isolation 평균값을 이용하여 이득 추정치를 산출하는 이득 추정치 산출부; 이득 제한값을 통해 이득을 조절하는 이득 제한값 설정부; 및 이득 제한값의 변경을 위한 이득 제어값을 산출하는 이득 제어값 산출부를 포함하는 무선 중계기를 제공한다.

본 발명에 따르면, 중계기에서 Isolation 및 페이딩 변화에 대한 자동 측정을 통해 해당 환경 조건에 적합한 이득 조절을 수행함으로써 안정적으로 이동통신망을 운용할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**이희준**

서울 강남구 도곡2동 삼성래미안아파트 101동 180  
2호

**유성상**

서울 은평구 갈현2동 538번지 미미아파트 102동  
606호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

무선 중계기의 이득을 조절하는 방법에 있어서,

- (a) 수신되는 신호로부터 아이솔레이션(Isolation)을 측정하는 단계;
- (b) 상기 아이솔레이션의 측정 결과를 이용하여 이득 추정치를 산출하는 단계;
- (c) 상기 이득 추정치와 상기 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값—여기서, 이득 제한값은 상기 무선 중계기에서의 이득을 조절하는 값임—의 크기를 비교하여, 이득 제어값을 결정하는 단계; 및
- (d) 상기 이득 제어값을 이용하여, 상기 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값을 조절하는 단계를 포함하는 이득 조절 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 단계 (a)에 앞서,

상기 무선 중계기의 운영자로부터 피드백 제거 필터에서의 소거치(Cancel)를 제한하기 위한 설정값을 입력받아 저장하는 단계

를 추가로 포함하는 이득 조절 방법.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계 (a)는,

- (a1) 사전에 정해진 일정한 시간 단위로 아이솔레이션을 측정하여 저장하는 단계; 및
- (a2) 사전에 설정된 시간 간격으로 저장된 하나 이상의 아이솔레이션을 호출하여 평균값을 산출하는 단계를 포함하는 이득 조절 방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 단계 (b)는,

상기 아이솔레이션의 평균값과 상기 설정값을 합산하여, 상기 이득 추정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 이득 조절 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 단계 (c)는,

상기 이득 추정치와 상기 이득 제한값의 크기가 동일하면 상기 이득 제어값을 '0'으로 결정하고, 상기 이득 추정치가 상기 이득 제한값보다 크면 상기 이득 제어값을 사전에 설정된 양의 값으로 결정하며, 상기 이득 추정치가 상기 이득 제한값보다 작으면 상기 이득 제어값을 사전에 설정된 음의 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 이득 조절 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 단계 (d)는,

상기 이득 제어값을 상기 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값에 합산하여, 상기 이득 제한값을 업데이트 하는 것을 특징으로 하는 이득 조절 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 단계 (d)는,

상기 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값에 의해 상기 중계기가 이득을 갖는 경우, 상기 이득 제어값에 의하여 상기 이득 제한값을 더 이상 증가되지 않도록 설정하고, 상기 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값에 의해 상기 중계기가 최저 이득을 갖는 경우, 상기 이득 제어값에 의하여 상기 이득 제한값을 더 이상 감소되지 않도록 설정하는 것을 특징으로 하는 이득 조절 방법.

**청구항 8**

아이솔레이션(Isolation)의 변화에 따라 이득을 조절하는 무선 중계기에 있어서,

상기 무선 중계기의 수신 안테나를 통해 수신된 입력 신호로부터 아이솔레이션을 측정하는 아이솔레이션 산출부;

상기 아이솔레이션 산출부에서 산출된 아이솔레이션을 이용하여 이득 추정치를 산출하는 이득 추정치 산출부;

설정된 이득 제한값을 이용하여 상기 무선 중계기에서의 이득 조절을 수행하는 이득 제한값 설정부; 및

상기 이득 제한값 설정부에 설정되어 있는 이득 제한값과 상기 이득 추정치 산출부에서 산출된 이득 추정치의 비교 결과에 따라, 상기 이득 제한값의 변경을 위한 이득 제어값을 산출하는 이득 제어값 산출부

를 포함하는 무선 중계기.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 이득 제한값 설정부는,

상기 이득 제어값 산출부에서 산출된 이득 제어값을 수신한 뒤, 설정되어 있는 이득 제한값과 합산하여, 상기 무선 중계기의 이득 조절을 위한 이득 제한값을 업데이트하는 것을 특징으로 하는 무선 중계기.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서,

사전에 정해진 일정한 시간 단위로 상기 아이솔레이션 산출부에서 산출된 하나 이상의 아이솔레이션에 대한 평균값을 산출하는 아이솔레이션 평균값 산출부

를 추가로 포함하는 무선 중계기.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 이득 추정치 산출부는,

상기 무선 중계기의 운영자가 피드백 제거 필터에서의 소거치(Cancel) 제한을 위하여 사전에 입력한 소거치 제한 설정값과, 상기 아이솔레이션 평균값 산출부에서 산출된 상기 아이솔레이션의 평균값을 이용하여 상기 이득 추정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 무선 중계기.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 이득 추정치 산출부는,

상기 아이솔레이션의 평균값과 상기 소거치 제한 설정값을 합산하여, 상기 이득 추정치를 산출하는 것을 특징으로

로 하는 무선 중계기.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 무선 중계기의 운영자로부터 상기 소거치 제한 설정값을 입력받기 위한 입력부를 추가로 포함하는 무선 중계기.

**청구항 14**

제8항에 있어서,

상기 이득 제한값 설정부에 설정되어 있는 이득 제한값과 상기 이득 추정치 산출부에서 산출된 이득 추정치의 크기를 비교하고, 비교 결과를 상기 이득 제어값 산출부로 전달하는 비교부

를 추가로 포함하는 무선 중계기.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 이득 제어값 산출부는,

상기 비교부로부터 상기 이득 제한값과 상기 이득 추정치의 크기가 동일한 결과를 수신하면, '0'의 크기를 갖는 이득 제어값을 산출하고,

상기 이득 제한값보다 상기 이득 추정치의 크기가 큰 결과를 수신하면, 양의 크기를 갖는 이득 제어값을 산출하며,

상기 이득 제한값보다 상기 이득 추정치의 크기가 작은 결과를 수신하면, 음의 크기를 갖는 이득 제어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 무선 중계기.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 아이솔레이션의 변화에 따른 이득 제어 방법 및 이를 위한 무선 중계기에 관한 것이다. 특히 본 발명은 무선 중계기에서 주변 환경 및 반사파에 의해 변화되는 아이솔레이션을 측정하여, 증폭 특성을 만족할 수 있도록, 이득을 제어하는 방법 및 이를 위한 무선 중계기의 구조에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 중계기는 이동통신 시스템에서 음영 지역이나 기지국의 설치 비용이 부담스러운 지역에 구성되어, 이동통신 시스템으로부터 송출된 신호를 수신하여 증폭시킨 후 재전송하는 장비이다.

[0003] 중계기는 크게 유선으로 기지국과 연결된 유선 중계기와, 무선으로 기지국과 연결된 무선 중계기로 분류된다.

[0004] 유선 중계기는 중계기와 기지국 사이에 유선 통신이 이루어지므로 양호한 통화 품질을 유지할 수 있으나, 무선 중계기에 비하여 고가이며, 중계기와 기지국 사이에 유선을 설치해야 함에 따라, 번거로울 뿐 아니라, 설치 비용이 상당히 소모되는 문제점이 있다.

[0005] 이에 비하여, 무선 중계기는 중계기와 기지국 사이에 무선 통신이 이루어지므로, 통화 품질은 유선 중계기에 비하여 떨어지나, 설치가 용이하며 운용 비용이 저렴하다는 장점이 있다.

[0006] 이와 같은 무선 중계기는 빌딩 내부의 지하와 같이 구조물에 의한 전자파 차폐 영향으로 인하여 중계기가 담당하는 영역이 작은 경우에 고가의 유선 중계기보다 더 유용하게 적용될 수 있다.

[0007] 이와 같은 무선 중계기의 구조는 도 1과 같다.

[0008] 무선 중계기의 수신 안테나(120)와 수신부(1310)는 기지국(110)으로부터 전송된 RF 신호를 수신하고, 피드백 제

저 필터(1320)는 수신된 RF 신호에서 소정 신호 대역만을 필터링한다. 피드백 신호가 제거된 RF 신호는 증폭부(1330)에 의해서 증폭된 뒤, 송신부(1340)와 송신 안테나(140)를 통하여 동일 채널로 송출된다.

[0009] 이와 같은 무선 중계기가 개방된 지역에 설치되는 경우, 무선 중계기의 송신 안테나(140)를 통해 송출한 신호가 수신 안테나(120)로 궤환(Feedback)하는 피드백 루프가 형성된다. 이와 같이 출력된 신호가 피드백 루프에 의하여 감쇠되어 입력으로 들어오게 되는데, 이와 같이 피드백 루프를 통한 감쇠량을 아이솔레이션(Isolation, 이하 'Isolation'으로 칭함)이라고 한다. 무선 중계기에서는 Isolation이 중계기의 이득과 같거나 작은 경우 발진을 한다.

[0010] 자동 레벨 조정부(ALC: Auto Level Control, 이하 'ALC'라 칭함)(1350)는 송신 안테나(140)를 통하여 송출되는 출력이 사전에 설정된 출력 값보다 큰 경우, 이득을 자동 조절하여, 중계기(130)가 발진하지 않고 원활한 서비스를 제공할 수 있도록 조절하는 기능을 수행한다.

[0011] 그러나, 이와 같이 ALC(1350)를 이용하여 이득을 조절하는 방법에서는 출력에 따라서 이득을 조절하기 때문에, 중계기(130) 내에서의 Isolation 값이 변하더라도 중계기(130)의 출력이 사전에 설정된 ALC 상한 출력까지 도달하지 않을 경우에는, 발진이 발생하더라도 이득 조절하는 절차를 수행하지 않으므로, 발진으로 인하여 서비스 품질이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 중계기에서 주변 환경 및 반사파에 의해 변화되는 Isolation을 측정하고, 측정된 Isolation에 평균값 및 소거치 제한 설정값을 이용하여 최대 이득 추정치를 산출하며, 이득을 제어하는 방법 및 이를 위한 무선 중계기의 구조를 제공하는 것이다.

#### 과제 해결수단

[0013] 이를 위하여 본 발명의 실시예에 따른 이득 조절 방법은 무선 중계기의 이득을 조절하는 방법으로서, 무선 중계기의 이득을 조절하는 방법에 있어서, (a) 수신되는 신호로부터 아이솔레이션을 측정하는 단계; (b) 아이솔레이션의 측정 결과를 이용하여 이득 추정치를 산출하는 단계; (c) 이득 추정치와 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값의 크기를 비교하여, 이득 제어값을 결정하는 단계; 및 (d) 이득 제어값을 이용하여, 무선 중계기에 설정되어 있는 이득 제한값을 조절하는 단계를 포함한다.

[0014] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 무선 중계기는 Isolation의 변화에 따라 이득을 조절하는 무선 중계기로서, 무선 중계기의 수신 안테나를 통해 수신된 입력 신호로부터 아이솔레이션을 측정하는 아이솔레이션 산출부; 아이솔레이션 산출부에서 산출된 아이솔레이션을 이용하여 이득 추정치를 산출하는 이득 추정치 산출부; 설정된 이득 제한값을 이용하여 무선 중계기에서의 이득 조절을 수행하는 이득 제한값 설정부; 및 이득 제한값 설정부에 설정되어 있는 이득 제한값과 이득 추정치 산출부에서 산출된 이득 추정치의 비교 결과에 따라, 이득 제한값의 변경을 위한 이득 제어값을 산출하는 이득 제어값 산출부를 포함한다.

#### 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따르면, Isolation 및 페이딩 변화가 심한 환경 조건에서 기존의 이득 조절 방법을 이용함으로써, 중계기의 원활한 성능 유지가 힘들었던 부분을 개선할 수 있으며, ILC(Interference Level Control) 기능 및 소거치 제한 설정값( $X_{th}$ ) 설정 기능을 통하여 Isolation 및 페이딩 변화에 대한 자동 측정을 통해 해당 환경 조건에 적합한 이득 조절을 수행함으로써 원활한 성능을 유지할 수 있다. 이에 따라, 중계기에서의 안정적으로 이동통신망을 운용할 수 있는 효과가 있다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0017] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0018] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 중계기의 내부 구성을 간략하게 나타낸 블록 구성도이다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 중계기(220)는 수신부(2202), 피드백 제거 필터(2204), 증폭부(2206), 송신부(2208), Isolation 산출부(2210), 입력부(2212), 메모리부(2214), 표시부(2216), 아이솔레이션 평균값 산출부(2218), 이득 추정치 산출부(2220), 비교부(2222), 이득 제어값 산출부(2224) 및 이득 제한값 설정부(2226)를 포함한다.
- [0020] 수신부(2202)는 수신 안테나(210)를 통하여 수신되는 입력 신호를 수신하는 부분이다. 이 때, 수신부(2202)를 통해서 수신되는 입력 신호는 기지국(110)으로부터 송출된 원 신호와 송신 안테나(230)를 통하여 송출된 피드백 신호가 결합된 신호이다.
- [0021] 피드백 제거 필터(2204)는 수신부(2202)를 통하여 수신된 신호 중에서 피드백 신호를 필터링하는 역할을 수행한다.
- [0022] 증폭부(2206)는 피드백 제거 필터(2204)에 의해 필터링된 신호를 재송출하기 위하여 증폭시키는 역할을 수행한다.
- [0023] 송신부(2208)는 증폭부(2206)에 의하여 증폭된 신호를 송신 안테나(230)를 통하여 송출하는 역할을 수행한다.
- [0024] Isolation 산출부(2210)는 수신부(2202)를 통해 수신된 입력 신호의 전력 값과, 피드백 제거 필터(2204)에서 확인되는 피드백 신호의 전력 값을 이용하여, Isolation을 추정하는 기능을 수행한다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 Isolation 산출부(2210)에서는 사전에 설정된 시간 단위로 Isolation을 산출하고, 산출된 값을 메모리부(2214)로 전달하는 기능을 수행한다.
- [0025] 입력부(2212)는 피드백 제거 필터(2204)에서의 필터링 작업을 위하여 사용자가 사전에 설정하는 소거치(Cancel)의 제한 설정값(Threshold) 및 중계기 운영을 위한 각종 프로그램의 명령을 입력하기 위하여 사용되는 부분이다. 이하의 설명에 있어서는, 사용자가 입력부(2212)를 통하여 입력하는 소거치 제한 설정값을 'X<sub>th</sub>'로 칭하여 설명하기로 한다.
- [0026] 메모리부(2214)는 중계기(220)의 전반적인 동작을 제어하는 프로그램을 저장하며, 본 발명의 실시예에 따라, Isolation 산출부(2210)에서 산출된 Isolation 값 및 입력부(2212)를 통해 입력된 X<sub>th</sub> 값을 저장하는 기능을 수행한다. 또한, 이득 제한값 설정부(2226)를 통해 산출되는 이득 제한값을 저장하는 역할을 수행한다.
- [0027] 또한, 메모리부(2214)는 아이솔레이션 평균값 산출부(2218)로 저장된 Isolation 값을 제공하거나, 이득 추정치 산출부(2220)로 저장된 X<sub>th</sub> 값을 제공하거나, 비교부(2222) 및 표시부(2216)로 저장된 이득 제한값을 제공하는 역할도 수행한다.
- [0028] 아이솔레이션 평균값(이하, 'I<sub>means</sub>'라 칭함) 산출부(2218)는 사전에 설정된 시간 단위로 메모리부(2214)에 저장되어 있는 하나 이상의 Isolation 값을 호출하고, 호출된 하나 이상의 Isolation 값들에 대한 평균값을 산출하여 아이솔레이션 평균값인 I<sub>means</sub>를 산출하는 기능을 수행한다.
- [0029] 본 발명을 실시함에 있어서, I<sub>means</sub>에 특정 수를 가감하는 등 다양하게 변형하여 사용하는 것도 가능하나, 이하의 설명에서는 평균값을 그대로 이용하는 것을 기준으로 설명하기로 한다.
- [0030] 이득 추정치 산출부(2220)는 I<sub>means</sub> 산출부(2218)에서 산출된 I<sub>means</sub>와 메모리부(2214)로부터 전달되는 X<sub>th</sub> 값을 이용하여, 순시적인 이득 추정치를 산출하는 기능을 수행한다. 본 발명을 실시함에 있어서 이득 추정치 산출부(2220)에서는 순시적인 최대 이득 추정치(G<sub>means</sub>, 이하 'G<sub>means</sub>'라 칭함)를 산출하는 것이 바람직하며, 이하의 설명에 있어서 이득 추정치 산출부(2220)는 최대 이득 추정치인 G<sub>means</sub>를 산출하는 것을 기준으로 설명하기로 한다. 이득 추정치 산출부(2220)는 I<sub>means</sub>와 X<sub>th</sub> 값을 이용하여, 수학식 1을 통하여 G<sub>means</sub>를 산출한다.

**수학식 1**

- [0031]  $G_{\text{means}} = I_{\text{means}} + X_{\text{th}}$
- [0032] 여기서,  $G_{\text{means}}$ 을 산출함에 있어서  $I_{\text{means}}$ 와  $X_{\text{th}}$  값의 합산 결과에 특정 수를 가감하는 등 다양하게 변형하여 사용하는 것도 가능하나, 이하의 설명에서는  $I_{\text{means}}$ 와  $X_{\text{th}}$  값의 합산 결과를 그대로 이용하는 것을 기준으로 설명하기로 한다.
- [0033] 비교부(2222)는 이득 추정치 산출부(2220)에서 산출된  $G_{\text{means}}$ 와 메모리부(2214)에 저장되어 있던 이득 제한값의 크기를 비교하여, 그 결과를 이득 제어값 산출부(2224)로 전달하는 기능을 수행한다.
- [0034] 이득 제어값 산출부(2224)는 비교부(2222)로부터 전달된 비교 결과에 따라, 이득 제어값( $\Delta G$ )을 산출하는 기능을 수행한다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따라, 이득 제어값 산출부(2224) 비교부(2222)로부터 ' $G_{\text{means}} >$  이득 제한값'의 결과를 수신하면, 이득 제어값( $\Delta G$ )을 양의 값으로 설정하고, 비교부(2222)로부터 ' $G_{\text{means}} <$  이득 제한값'의 결과를 수신하면, 이득 제어값( $\Delta G$ )을 음의 값으로 설정하며, 비교부(2222)로부터 ' $G_{\text{means}} =$  이득 제한값'의 결과를 수신하면, 이득 제어값( $\Delta G$ )을 '0'으로 설정한다. 여기서는,  $G_{\text{means}} >$  이득 제한값이면 이득 제어값을 '+1'로 설정하고,  $G_{\text{means}} <$  이득 제한값이면 이득 제어값을 '-1'로 설정하는 것을 기준으로 설명하기로 한다.
- [0035] 그리고, 이득 제어값 산출부(2224)는 산출된 이득 제어값( $\Delta G$ )을 이득 제한값 설정부(2210)로 전달한다.
- [0036] 이득 제한값 설정부(2210)는 이득 제어값 산출부(2224)로부터 전달되는 이득 제어값( $\Delta G$ )에 따라 사전에 설정된 이득 제한값을 변경하고, 변경된 이득 제한값을 다시 이득 제한값으로 재설정하는 역할을 수행한다. 그리고, 재설정된 이득 제한값을 이용하여 중계기(220)에서의 이득 조절을 수행한다. 또한, 이득 제한값 설정부(2210)는 재설정된 이득 제한값이 비교부(2222)에서의 크기 비교에 이용될 수 있도록, 메모리부(2214)로 전달하여 저장시킨다.
- [0037] 여기서, 이득 제한값 설정부(2210)에서는 다수의 이득 제한값 중 최대 이득 제한값( $G_{\text{max}}$ , 이하 ' $G_{\text{max}}$ '라 칭함)을 이득 제한값으로 설정하는 것이 바람직하며, 이하의 설명에 있어서도 최대 이득 제한값( $G_{\text{max}}$ )을 이용하여  $G_{\text{means}}$ 와 의 크기 비교를 수행하여 이득 제어값을 산출하는 것을 기준으로 설명하기로 한다.
- [0038] 여기서, 중계기(220)에서 수신 안테나(120)부터 수신된 RF 신호를 증폭하여 송신 안테나(140)로 송출함에 있어서, 증폭을 위한 이득은 한계치를 갖는다. 따라서, 이득 제한값 설정부(2210)에 의해 변경되는 최대 이득 제한값( $G_{\text{max}}$ )도 한계치를 갖게 된다. 이에 따라, 이득 제한값 설정부(2210)는 설정된 최대 이득 제한값에 의해 중계기(220)가 사전에 설정된 최대 이득을 갖는 경우, 이득 제어값( $\Delta G$ )에 의하여 이득 제한값이 더 이상 증가되지 않도록 제어하는 기능을 수행한다. 또한, 중계기(220)가 사전에 설정된 최저 이득을 갖는 경우, 이득 제어값( $\Delta G$ )에 의하여 이득 제한값이 더 이상 감소되지 않도록 제어하는 기능을 수행할 수도 있다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 중계기에서의 이득 조절 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0040] 먼저 중계기의 운영자는 입력부(2212)를 통하여 소거치(Cancel) 제한을 위한 설정값( $X_{\text{th}}$ )을 입력한다. 입력된 소거치 제한 설정값은 메모리부(2214)에 저장된다(S302).
- [0041] 소거치 제한 설정값이 설정된 중계기의 수신부(2202)는 수신 안테나(210)를 통해서 수신되는 입력 신호를 측정하고, 측정된 입력 신호를 사전에 설정된 일정 시간 간격으로 Isolation 산출부(2210)에 전달한다.
- [0042] Isolation 산출부(2210)에서는 수신부(2202)로부터 수신된 입력 신호로부터 중계기에서의 Isolation을 산출하고(S304), 산출된 Isolation을 메모리부(2214)에 임시로 저장한다(S306).
- [0043]  $I_{\text{means}}$  산출부(2218)는 사전에 설정된 일정 시간 단위로 메모리부(2214)에 저장되어 있던 Isolation 값을 호출하고(S308), 호출된 Isolation 값을 평균하여  $I_{\text{means}}$ 를 산출한다(S310).
- [0044]  $I_{\text{means}}$  산출부(2218)에서  $I_{\text{means}}$ 가 산출되면, 이득 추정치 산출부(2220)에서는 산출된  $I_{\text{means}}$ 와 메모리부(2214)에 저장되어 있던 설정값( $X_{\text{th}}$ )를 호출하고, 수학적 1에 따라 두 값을 합산하여 순시적인 최대 이득 추정치( $G_{\text{means}}$ )를 산출한다(S312).
- [0045] 이득 추정치 산출부(2220)에서  $G_{\text{means}}$ 가 산출되면, 산출된  $G_{\text{means}}$ 는 비교부(2222)로 전달된다. 비교부(2222)는 전



달된  $G_{\text{means}}$ 와 메모리부(2214)에 저장되어 있는  $G_{\text{max}}$ 의 크기를 비교한다(S314).

[0046] 비교부(2222)에서  $G_{\text{means}}$ 와  $G_{\text{max}}$ 의 크기를 비교한 결과,  $G_{\text{means}}$ 와  $G_{\text{max}}$ 의 크기가 동일하다고 판단되면(S316), 이득 제어값 산출부(2224)에서는 이득 제어값  $\Delta G$ 를 0으로 설정한다(S318).

[0047] 그러나, 비교부(2222)에서  $G_{\text{means}}$ 와  $G_{\text{max}}$ 의 크기를 비교한 결과,  $G_{\text{means}}$ 가  $G_{\text{max}}$ 보다 크다고 판단되면(S320), 이득 제어값 산출부(2224)는 이득 제어값  $\Delta G$ 를 1로 설정한다(S322). 그러나,  $G_{\text{means}}$ 가  $G_{\text{max}}$ 보다 작다고 판단되면, 이득 제어값 산출부(2224)는 이득 제어값  $\Delta G$ 를 -1로 설정한다.

[0048] 여기서,  $G_{\text{means}}$ 와  $G_{\text{max}}$ 의 크기 비교 결과에 따라, 이득 제어 값을 설정함에 있어서 이득 제어 값의 크기를 1이나 -1로 한정하지 않고, 다양한 크기로 설정할 수 있다(S324).

[0049] 이와 같이 이득 제어값 산출부(2224)에 의하여 이득 제어값이 결정되면, 이득 제한값 설정부(2226)는 결정된 이득 제어값을, 설정되어 있는 최대 이득 제한값( $G_{\text{max}}$ )에 합산한다(S326).

[0050] 이득 제어값과 최대 이득 제한값의 합산 결과에 따라 산출되는 결과값( $G_{\text{max}}'$ )은 다시 최대 이득 제한값으로 설정되며, 이에 따라서, 최대 이득 제한값이 조절된다(S328).

[0051] 여기서, 이득 제어값 산출부(2224)에 의하여 산출되는 이득 제어값에 따라, 최대 이득 제한값을 업데이트하는 S326 단계와 S328 단계는 수학적 2 및 수학적 3과 같이 나타낼 수 있다.

### 수학적 2

[0052]  $G_{\text{max}}' = G_{\text{max}} + \Delta G$

[0053]  $G_{\text{max}}' \rightarrow G_{\text{max}}$

### 수학적 3

[0054]  $G_{\text{max}}(n+1) = G_{\text{max}}(n) + \Delta G$

[0055] 이와 같은 방법에 따라, 중계기에서는 이동통신 환경에서의 Isolation 변화에 따라 안정적인 이득 조절을 수행할 수 있다.

[0056] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

[0057] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

### 도면의 간단한 설명

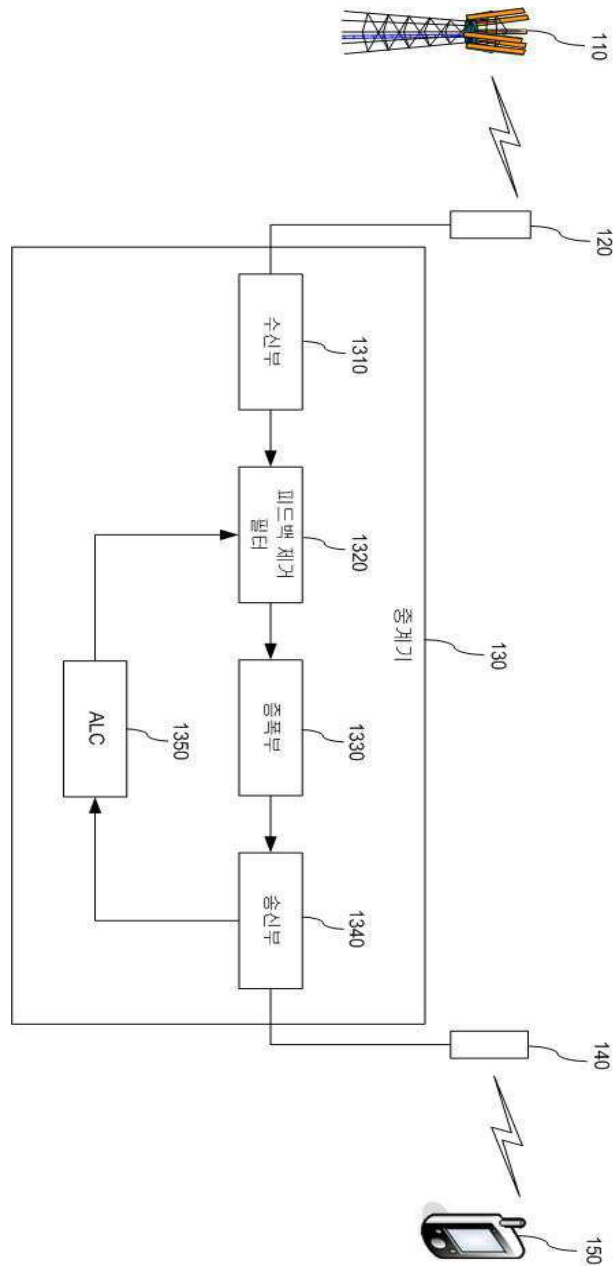
[0058] 도 1은 무선 중계기의 구조를 간략하게 나타낸 구성도,

[0059] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 중계기의 내부 구성을 간략하게 나타낸 블록 구성도,

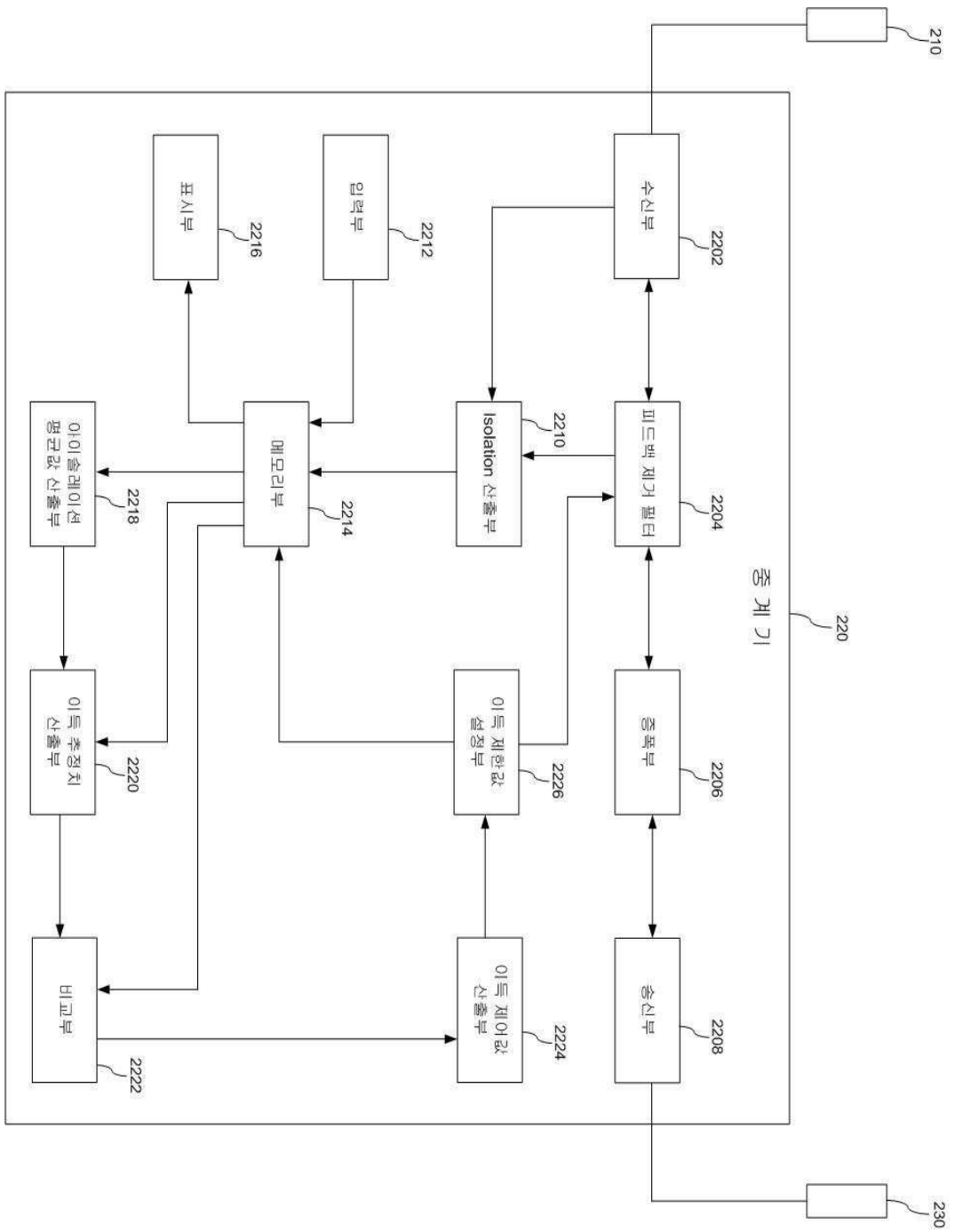
[0060] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 중계기에서의 이득 조절 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

