



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

(45) 공고일자 2013년01월28일  
 (11) 등록번호 10-1226616  
 (24) 등록일자 2013년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04B 7/14 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0032643  
 (22) 출원일자 2010년04월09일  
 심사청구일자 2011년05월23일  
 (65) 공개번호 10-2011-0113315  
 (43) 공개일자 2011년10월17일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020050116957 A  
 KR1020050088594 A  
 KR100766602 B1  
 JP2007537613 A

(73) 특허권자  
**주식회사 케이티**  
 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206 번지)  
 (72) 발명자  
**류병하**  
 대구광역시 북구 중앙대로 570, 삼성그린코아 101동 1402호 (침산동)  
**김훈동**  
 경기도 용인시 수지구 성북2로 126, LG3차 빌리지 308동 804호 (성북동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인필앤은지**

전체 청구항 수 : 총 14 항

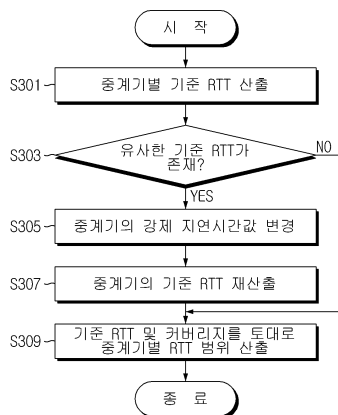
심사관 : 박성용

(54) 발명의 명칭 **이동통신망에서 중계기 관리 방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 이동통신망에서 중계기 관리 방법 및 장치에 관한 것으로서, 본 발에 따른 이동통신시스템에서 중계기를 기지국과 구분하여 관리하는 방법은, 중계기와 통신할 때 발생하는 기준 왕복지연시간을 중계기별로 산출하여 설정하는 단계; 상기 중계기별 기준 왕복지연시간 및 중계기 커버리지를 토대로 중계기별 왕복지연시간 범위를 설정하는 단계; 호 시도한 무선통신단말로부터 무선환경정보와 왕복지연시간 값을 수신하고, 상기 왕복지연시간 값과 상기 무선환경정보를 매핑하여 저장하는 단계; 상기 왕복지연시간 값과 상기 중계기별 왕복지연시간 범위를 토대로 상기 저장된 무선환경정보를 중계기별로 구분하여 추출하는 단계; 및 상기 추출한 무선환경정보를 토대로 중계기별 품질상태를 분석하는 단계;를 포함한다.

**대표도 - 도3**



(72) 발명자

**이중대**

서울특별시 송파구 문정동 대우아파트 102동 1802  
호

**김영인**

서울특별시 송파구 오금로32길 5, 삼익아파트 211  
동 105호 (송파동)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

이동통신시스템에서 중계기를 기지국과 구분하여 관리하는 방법으로서,  
 중계기와 통신할 때 발생하는 기준 왕복지연시간을 중계기별로 산출하여 설정하는 단계;  
 상기 중계기별 기준 왕복지연시간 및 중계기 커버리지를 토대로 중계기별 왕복지연시간 범위를 설정하는 단계;  
 호 시도한 무선통신단말로부터 무선환경정보와 왕복지연시간 값을 수신하고, 상기 왕복지연시간 값과 상기 무선환경정보를 매핑하여 저장하는 단계;  
 상기 무선환경정보와 매핑하여 저장한 왕복지연시간 값과 상기 중계기별 왕복지연시간 범위를 토대로 상기 저장한 무선환경정보를 중계기별로 구분하여 추출하는 단계; 및  
 상기 추출한 무선환경정보를 토대로 중계기별 품질상태를 분석하는 단계;를 포함하는 중계기 관리 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 기준 왕복지연시간 설정 단계는,  
 상기 설정한 각각의 기준 왕복지연시간을 비교하여 기준 왕복지연시간의 차이가 임계값 미만인 복수의 왕복지연시간이 존재하는지 여부를 확인하는 단계;  
 상기 임계값 미만의 차이를 가지는 복수의 왕복지연시간이 존재하면 각각의 왕복지연시간이 상기 임계값 이상의 차이가 나도록 해당 중계기의 시간지연 값을 변경시키는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 방법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,  
 상기 품질상태 분석 단계는,  
 상기 추출한 무선환경정보를 분석하여 무선환경정보의 수신이 비정상적으로 중단되었는지 여부를 확인하는 단계; 및  
 비정상적으로 수신 중단된 무선환경정보가 존재하는 것으로 확인되면, 해당 중계기에서 호 단절이 발생한 것으로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,  
 상기 품질상태 분석 단계는,  
 중계기별 왕복시간지연 값 개수를 카운트하는 단계; 및  
 상기 카운트한 왕복시간지연 값 개수를 토대로 중계기별 트래픽을 분석하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 방법.

**청구항 5**

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 기준 왕복지연시간 설정 단계는,  
 중계기에 탑재된 감시단말로부터 왕복시간지연 값을 수신하는 단계; 및  
 상기 감시단말로부터 수신한 왕복시간지연 값을 토대로 기준 왕복지연시간을 설정하는 단계;를 포함하는 것을

특징으로 하는 중계기 관리 방법.

**청구항 6**

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 왕복지연시간 설정 단계는,

중계기와 기지국 사이의 설치된 케이블의 시간지연 값을 측정하는 단계; 및

상기 케이블의 시간지연 값을 토대로 기준 왕복지연시간을 설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 방법.

**청구항 7**

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 왕복지연시간 설정 단계는,

중계기와 기지국 사이의 설치된 케이블의 길이를 토대로 기준 왕복지연시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 방법.

**청구항 8**

이동통신망에서 중계기를 기지국과 구분하여 관리하는 장치로서,

무선환경정보와 왕복시간지연 값을 저장하는 저장부;

중계기와 통신시 발생하는 기준 왕복지연시간을 중계기별로 산출하여 설정하는 기준 왕복지연시간 설정부;

상기 중계기별 기준 왕복지연시간과 커버리지를 토대로 중계기별 왕복지연시간 범위를 설정하는 왕복지연시간 범위 설정부;

호 시도한 무선통신단말로부터 수신한 무선환경정보와 왕복지연시간 값을 매핑하여 상기 저장부에 저장하는 데이터 관리부; 및

상기 무선환경정보와 매핑하여 상기 저장부에 저장한 왕복지연시간 값과 상기 중계기별 왕복지연시간 범위를 토대로, 무선환경정보를 중계기별로 구분하여 상기 저장부에서 추출하여 중계기 품질상태를 분석하는 분석부;를 포함하는 중계기 관리 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 기준 왕복지연시간 설정부는,

상기 설정한 각각의 기준 왕복지연시간을 비교하여 기준 왕복지연시간의 차이가 임계값 미만인 복수의 기준 왕복지연시간이 존재하는지 여부를 확인하고, 존재하면 각각의 기준 왕복지연시간이 상기 임계값 이상의 차이가 나도록 해당 중계기의 시간지연 값을 변경시키는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 분석부는,

상기 추출한 무선환경정보를 분석하여 무선환경정보의 수신이 비정상적으로 중단되었는지 여부를 확인하고, 비정상적으로 수신 중단된 무선환경정보가 존재하는 것으로 확인되면 해당 중계기에서 호 단절이 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 장치.

**청구항 11**

제 8 항에 있어서,

상기 분석부는,

중계기별 왕복시간지연 값 개수를 카운트하고, 이 카운트한 왕복시간지연 값 개수를 토대로 중계기별 트래픽을 분석하는 것을 특징으로 중계기 관리 장치.

**청구항 12**

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 왕복지연시간 설정부는,

중계기에 탑재된 감시단말로부터 시간지연 값을 수신하여, 그 시간지연 값을 토대로 기준 왕복지연시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 장치.

**청구항 13**

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 왕복지연시간 설정부는,

중계기와 기지국 사이의 설치된 케이블의 시간지연 값을 측정하고, 상기 케이블의 시간지연 값을 토대로 기준 왕복지연시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 장치.

**청구항 14**

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 왕복지연시간 설정부는,

중계기와 기지국 사이의 설치된 케이블의 길이를 토대로 기준 왕복지연시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 중계기 관리 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 이동통신망에 분포된 중계기의 품질상태를 분석하는 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 이동통신망에서 중계기 단위로 트래픽, 무선환경품질을 분석하는 중계기 관리 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 무선통신단말이 널리 보급되고 이동통신시스템의 발전으로 인하여, 사용자들은 이동 중에 타 사용자와 통화할 수 있다. 또한, 사용자들은 무선통신단말을 이용하여 증권, 날씨, 노래방, 메신저 등의 다양한 서비스를 제공받고 있다.

[0003] 이런 무선통신단말을 이용하는 사용자에게 고품질의 서비스를 제공하기 위하여, 이동통신 사업자들은 음영지역을 최소화하기 위해 노력한다. 여기서 음영 지역은 기지국과 무선통신단말 간의 전파통로가 단절된 지역을 의미하며, 상기 음영지역에 기지국 또는 중계기가 추가 설치됨으로써 전파단절이 해소될 수 있다.

[0004] 그런데 기지국은 설치비용이 많이 발생될 뿐 아니라, 아파트, 주택가, 건물의 지하 및 주차장 등과 같은 협소한 장소에 설치되기도 어렵다. 따라서, 이동통신 사업자들은 이런 지역뿐 아니라 도시외각의 음영지역에 다수의 중계기를 설치하여 사용자에게 이동통신 서비스를 제공한다.

[0005] 한편, 이동통신 사업자들은 보다 품질좋은 이동통신 서비스를 사용자에게 제공하기 위하여, 기지국 단위로 무선품질과 트래픽을 모니터링하고, 특정 기지국에서 불량 발생 시 해당 기지국 설치 지역으로 관리자를 파견하여 불량 발생 기지국의 수리를 수행한다. 그런데 이동통신 사업자들은 기지국별로 무선품질과 트래픽을 모니터링할 수 있을 뿐, 중계기 단위로 무선품질과 트래픽을 모니터링할 수 없다. 구체적으로, 종래의 이동통신 시스템은 중계기 커버리지에서 호가 발생한 경우, 상기 호를 중계기에서 발생한 호로 인지하지 않고 상기 중계기와 연결된 기지국에서 발생한 호로 인지한다.

[0006] 이에 따라, 종래의 이동통신 시스템은 특정 중계기에서 문제가 발생한 경우 이에 따른 적절한 대응을 취할 수

없을 뿐만 아니라 대응을 취하더라도 시간이 지체되는 문제가 있다. 예컨대, 특정 중계기에서 호 단절이 자주 발생한 경우에 종래의 이동통신 시스템은 상기 중계기와 연결된 기지국의 문제로 먼저 인식하여 관리자에게 보고하고, 이에 따라 관리자는 해당 기지국 설치 지역에 일차적으로 방문하여 품질 분석을 수행하고 상기 기지국에 고장원인이 없음을 인지한 후에 각각의 중계기 설치 지역을 순차적으로 방문한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 이동통신망에 발생하는 기지국 데이터와 중계기 데이터를 구분하여 저장하고 이를 토대로 중계기별로 트래픽을 산출하고 품질상태를 분석하는 중계기 관리 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 측면에 따른 이동통신시스템에서 중계기를 기지국과 구분하여 관리하는 방법은, 중계기와 통신할 때 발생하는 기준 왕복지연시간을 중계기별로 산출하여 설정하는 단계; 상기 중계기별 기준 왕복지연시간 및 중계기 커버리지를 토대로 중계기별 왕복지연시간 범위를 설정하는 단계; 호 시도한 무선통신단말로부터 무선회경정보와 왕복지연시간 값을 수신하고, 상기 왕복지연시간 값과 상기 무선회경정보를 매핑하여 저장하는 단계; 상기 왕복지연시간 값과 상기 중계기별 왕복지연시간 범위를 토대로 상기 저장된 무선회경정보를 중계기별로 구분하여 추출하는 단계; 및 상기 추출한 무선회경정보를 토대로 중계기별 품질상태를 분석하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 측면에 따른 이동통신망에서 중계기를 기지국과 구분하여 관리하는 장치는, 무선회경정보와 왕복지연시간 값을 저장하는 저장부; 중계기와 통신시 발생하는 기준 왕복지연시간을 중계기별로 산출하여 설정하는 기준 왕복지연시간 설정부; 상기 중계기별 기준 왕복지연시간과 커버리지를 토대로 중계기별 왕복지연시간 범위를 설정하는 왕복지연시간 범위 설정부; 호 시도한 무선통신단말로부터 수신한 무선회경정보와 왕복지연시간 값을 매핑하여 상기 저장부에 저장하는 데이터 관리부; 및 상기 왕복지연시간 값과 상기 중계기별 왕복지연시간 범위를 토대로 중계기별로 구분하여 무선회경정보를 상기 저장부에서 추출하여 중계기 품질상태를 분석하는 분석부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0011] 본 발명은 기지국 데이터와 중계기별 데이터를 정확하게 구분하여 저장함으로써, 중계기별 무선회경상태, 트래픽, 점유율 등의 품질상태를 분석하고 품질상태 불량한 특정 중계기를 정확하게 관리자에게 보고할 수 있는 이점이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 중계기별 트래픽을 분석하여 과부하가 발생한 중계기를 관리자에게 보고함으로써, 해당 중계기의 리엔지니어링(예컨대, 중계기를 기지국으로 대체, 중계기 재배치 등)을 용이하게 하는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기별로 품질을 측정하는 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 중계기별로 기준 RTT를 설정하는 방법을 설명하는 순서도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 중계기별 RTT 범위를 설정하는 방법을 설명하는 순서도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 설정한 중계기별 RTT 범위를 그래프로 표현한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 중계기별 품질상태를 분석하는 방법을 설명하는 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버의 구성을 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기별로 품질을 측정하는 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 중계기 품질측정 시스템은 기지국(200), 상기 기지국(200)과 연결된 다수의 중계기(310, 320) 및 중계기 관리 서버(100)를 포함한다.
- [0017] 기지국(200)은 BTS(Base Station Transceiver Subsystem), NodeB 등으로서, 무선 신호 송수신, 무선 채널 부호화 및 복호화, 신호 세기 및 품질측정, 기저대역 신호처리, 무선자원 관리 및 자체 유지보수 기능을 수행한다. 또한, 기지국(200)은 호 발생정보를 중계기 관리 서버(100)로 보고할 수 있다.
- [0018] 중계기(310, 320)는 기지국(200)의 전파가 도달되지 않는 음영지역에 설치되어 기지국(200)의 커버리지(210)를 확대한다. 또한, 중계기(310, 320)는 무선통신단말로부터 수신되는 무선 데이터를 기지국(200)으로 전송하고, 기지국(200)으로부터 무선 데이터를 수신하여 해당 무선통신단말로 전송한다. 바람직하게, 중계기(310, 320)는 기지국(200)과 광케이블로 연결되는 광 중계기이다. 한편, 중계기(310, 320)는 중계기 관리 서버(100)로 중계기 상태정보를 무선으로 전송하는 감시단말을 탑재할 수 있다. 특히, 중계기(310, 320)는 관리자에 의해 설정되는 강제 지연시간 값을 부여받아, 그 강제 시간지연 값을 카운트한 후에 해당 데이터를 기지국(200)으로 전송한다.
- [0019] 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)의 커버리지(311, 312)에서 발생한 데이터를 기지국(200)과 구별하여 저장하고, 이를 토대로 중계기(310, 320)별 트래픽과 무선품질을 분석하는 기능을 수행한다. 구체적으로, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)의 커버리지에 위치한 무선통신단말로부터 무선환경정보와 RTT(Round Trip Time: 왕복지연시간, 이하 'RTT'로 표기함)를 수신하면, 상기 RTT와 매핑하여 상기 무선환경정보를 저장한다. 더불어, 중계기 관리 서버(100)는 저장된 정보를 토대로 중계기별 트래픽 통계, 단절호 통계, 무선환경 통계 등을 산출한다. 또한, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)별로 감시단말이 탑재되었는지 여부에 대한 정보, 기지국(200)에 광케이블 측정 장비가 탑재되었는지 여부에 대한 정보 및 기지국(200)과 중계기(310, 320) 간의 광케이블 길이 정보를 저장한다.
- [0020] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조한 설명을 통해, 본 발명에 따른 중계기 관리 방법과 장치를 보다 구체적으로 설명한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 중계기별로 기준 RTT를 설정하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 중계기 관리 서버(100)는 특정 기지국(200)과 연결된 중계기(310, 320)에 감시단말이 탑재되어 있는지 여부를 확인한다(S201). 즉, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)의 상태정보를 무선으로 송신할 수 있는 감시단말이 중계기(310, 320)에 탑재되어 있는지 여부를 자체 저장한 중계기(310, 320)별 감시단말 탑재 정보에서 확인한다.
- [0023] 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)에 감시단말이 탑재된 경우, 상기 감시단말로부터 주기적(예컨대, 30분)으로 중계기 상태정보와 상기 감시단말에서 측정된 RTT를 수신한다(S203). 이어서, 중계기 관리 서버(100)는 감시단말로부터 수신한 RTT를 확인하고, 이 RTT를 토대로 상기 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출하여 설정한다(S205).

[0024] 상기 감시단말로부터 수신되는 RTT를 토대로 중계기(310, 320)별 기준 RTT를 산출하는 방법은 아래의 수학적 식 1과 같다.

**수학적 식 1**

[0025] 기준RTT(C h i p)=(감시단말의RTT/샘플링단위+876-감시단말시간지연값)/2

[0026] 예컨대, 감시단말로부터 수신한 RTT가 6430, 샘플링 단위가 16, 감시단말 자체의 시간지연 값이 1024이면, 중계기 관리 서버(100)는 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 127(chip)로 산출하여 설정한다. 상기 감시단말의 시간지연 값은 중계기 관리 서버(100)에 의해 원격으로 설정될 수 있다.

[0027] 한편, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)에 감시단말이 미탑재되어 있으면, 자체 저장한 기지국(200)별 광케이블 측정 장비 탑재 정보를 토대로 광케이블 측정장비가 해당 기지국(200)에 탑재되어 있는지 여부를 확인한다(S207). 다음으로, 중계기 관리 서버(100)는 상기 기지국(200)에 광케이블 측정장비가 탑재되어 있으면, 상기 광케이블 측정장비를 제어하여 기지국(200)과 중계기(310, 320) 사이에 설치된 광케이블의 시간지연 값을 측정한다(S209). 이어서, 중계기 관리 서버(100)는 상기 측정한 광케이블의 시간지연 값, 중계기(310, 320)에서 자체 발생하는 시간지연 값 및 중계기(310, 320)에 부여된 강제 시간지연 값을 토대로 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출한다(S211). 상기 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값은 중계기 관리 서버(100)의 원격 제어에 의해, 임의의 값으로 설정될 수 있다.

[0028] 구체적으로, 중계기 관리 서버(100)는 아래의 수학적 식 2를 이용하여 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출한다.

**수학적 식 2**

[0029] 기준RTT(C h i p)=(광케이블시간지연값+중계기의강제시간지연값+중계기자체의시간지연값)×3.84

[0030] 여기서, 중계기(310, 320) 자체의 시간지연 값은 해당 중계기(310, 320)가 데이터를 처리할 때 소요되는 중계기 자체의 시간지연 값을 의미하며, 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값은 강제로 데이터 처리를 지연시키는 시간지연 값을 의미한다. 예컨대, 강제 시간지연 값을 2μs로 부여받은 중계기(310, 320)가 무선통신단말로부터 데이터를 수신한 경우, 2μs를 카운트한 후에 상기 데이터를 기지국(200)으로 전송한다.

[0031] 상기 수학적 식 2에서 광케이블 시간지연 값, 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값 및 중계기(310, 320) 자체의 시간지연 값은 μs 단위로 대입된다. 예컨대, 광케이블 시간지연 값이 10μs, 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값이 2μs, 중계기(310, 320)의 자체에서 발생하는 시간지연 값이 3μs이면, 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT는 57(chip)이다.

[0032] 한편, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)에 감시단말이 탑재되어 있지 않고 기지국(200)에도 광케이블 측정장비가 미탑재된 경우, 사전에 저장된 기지국(200)과 중계기(310, 320) 간의 광케이블 길이, 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값, 중계기 자체의 시간지연 값을 토대로 해당 중계기(310, 320)의 RTT를 산출한다(S213).

[0033] 구체적으로, 중계기 관리 서버(100)는 아래의 수학적 식 3을 이용하여 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출한다.

**수학적 식 3**

[0034] 기준RTT(C h i p)=(광케이블길이×5+중계기의강제시간지연값+중계기자체의시간지연값)×3.84

[0035] 여기서, 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값과 중계기 자체의 시간지연 값은 μs 단위로 수학적 식 3에 대입되고, 광케이블 길이는 Km 단위로 수학적 식 3에 대입된다. 예컨대, 광케이블의 길이가 2Km, 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값이 2μs, 중계기 자체의 시간지연 값이 3μs이면, 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT는 57(chip)이다.



- [0036] 이러한 3가지 수학적 식 중에서 어느 하나를 이용하여, 중계기 관리 서버(100)는 각각의 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출하여 설정한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 중계기별 RTT 범위를 설정하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 중계기 관리 서버(100)는 도 2의 방법을 통하여 중계기(310, 320)별 기준 RTT를 산출하여 설정한다(S301). 이어서, 중계기 관리 서버(100)는 설정한 중계기(310, 320)별 기준 RTT 중에서 유사한 기준 RTT를 가지는 중계기들(310, 320)이 존재하는지 여부를 확인한다(S303). 즉, 중계기 관리 서버(100)는 각 기준 RTT의 차이가 임계값(예컨대, 14 chip) 미만인지 여부를 확인한다.
- [0039] 다음으로, 중계기 관리 서버(100)는 유사한 기준 RTT를 가지는 중계기들(310, 320)이 존재하면, 그 중계기들(310, 320)의 기준 RTT 값에 차이가 발생하도록 해당 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값을 변경시킨다(S305). 즉, 중계기 관리 서버(100)는 해당 중계기(310, 320)를 원격으로 제어하여 강제 시간지연 값을 변경시킴으로써, 동일하거나 유사한 중계기들(310, 320)의 기준 RTT의 차이를 만든다. 이어서, 중계기 관리 서버(100)는 상기 강제 시간지연 값을 변경시킨 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 재산출하고, 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 상기 재산출된 기준 RTT로 설정한다(S307). 예컨대, 중계기 관리 서버(100)는 중계기A(310)의 기준 RTT가 80(chip)이고 중계기B(320)의 기준 RTT가 79(chip)인 경우에, 상기 기준 RTT들의 차이를 만들기 위하여 중계기B(320)의 강제 시간지연 값을 3 $\mu$ s에서 8 $\mu$ s로 변경시켜, 상기 중계기B(320)의 기준 RTT가 98(chip)이 되게 한다. 이에 따라, 중계기A(310)의 기준 RTT와 중계기B(320)의 기준 RTT의 차이는 임계값(예컨대, 14 chip) 이상이 된다.
- [0040] 다음으로, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)별 기준 RTT, 커버리지, 기준 RTT의 계산 오차를 토대로 중계기(310, 320)별 RTT 범위를 산출하여 설정한다(S309). 상기 RTT 범위에 관해서는 도 4를 참조하여 자세히 후술한다.
- [0041] 한편, 중계기 관리 서버(100)는 S303 단계에서 유사한 기준 RTT를 가지는 중계기들(310, 320)이 존재하지 않으면, 즉시 중계기(310, 320)별 기준 RTT, 커버리지, 기준 RTT의 계산 오차를 토대로 중계기(310, 320)별 RTT 범위를 산출하여 설정한다.
- [0042] 또한, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)의 RTT 범위를 산출한 방법을 이용하여, 기지국(200)의 RTT 범위를 산출하여 설정한다. 이때, 중계기 관리 서버(100)는 기지국(200) 자체에서 발생하는 시간지연 값만을 고려하여 기지국(200)의 기준 RTT를 설정하고, 상기 기지국(200)의 기준 RTT와 상기 기지국(200)의 커버리지(210)를 토대로 기지국(200)의 RTT 범위를 산출하여 설정한다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 설정한 중계기별 RTT 범위를 그래프로 표현한 도면이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 중계기 관리 서버(100)에서 설정한 기지국(200), 중계기A(310), 중계기B(320)의 기준 RTT는 도 4의 그래프에서 410a, 420a, 430a로 각각 표현된다. 즉, 도 4에서 중계기 관리 서버(100)가 설정한 기지국(200)과 중계기(310, 320)의 기준 RTT는 각각 6(chip), 40(chip), 80(chip)이다.
- [0045] 또한, 중계기 관리 서버(100)에서 설정한 기지국(100)과 중계기(310, 320)의 RTT 범위는 도 4의 그래프에서 410d, 420d, 430d로 각각 표현된다. 여기서, 중계기 관리 서버(100)는 기준 RTT(410a, 420a, 430a)의 계산오차(410b, 420b, 430b)를 감안하여 기지국(100)과 중계기(310, 320)의 RTT의 범위(410d, 420d, 430d)의 시작점을 설정한다. 예컨대, 중계기 관리 서버(100)는 중계기A(310)의 기준 RTT를 40(chip)로 산출한 경우, 상기 기준 RTT(420a)의 계산오차를 감안하여 40(chip)에서 2(chip)를 감산한 38(chip)을 중계기A RTT 범위(420d)의 시작점으로 설정한다.
- [0046] 또한, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)의 커버리지(210, 311, 312)에서 발생하는 최대 시간지연 값(410c, 420c, 430c)에 해당 기준 RTT(410a, 420a, 430a)를 가산한 결과를 중계기(310, 320) 또는 기지국(100)의 RTT 범위(410d, 420d, 430d)의 끝점으로 설정한다. 즉, 중계기 관리 서버(100)는 기지국 커버리지(210) 또는 중계기 커버리지(311, 312)에서 발생하는 최대 시간지연 값(410c, 420c, 430c)에 기준 RTT를 가산한 결과를 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)의 RTT 범위(410d, 420d, 430d)의 끝점으로 설정한다. 예컨대, 중계기 관리 서버(100)는 중계기A(310)의 커버리지(311) 최외각에 위치한 무선통신단말과 상기 중계기A(310)간의 통신할 때 발생하는 시간지연 값(즉, 중계기A와 무선통신단말 간에 발생하는 최대 시간지연 값)이

3(chip)인 경우, 3(chip)을 기준 RTT(420a)의 값인 40(chip)에 가산함으로써, 상기 중계기A(310)의 RTT 범위의 끝점(43 chip)을 산출한다. 기지국(100) 또는 중계기(310, 320)의 커버리지(210, 311, 312)에서 발생하는 최대 시간지연 값은 기지국 모델 또는 중계기 모델별로 데이터화되어 중계기 관리 서버(100)에 저장될 수 있다.

[0047] 이러한 방법에 의해서 중계기 관리 서버(100)에 의해 산출된 기지국(100), 중계기A(310), 중계기B(320)의 RTT 범위(410d, 420d, 430d)는 각각 4 ~ 20(chip), 38 ~ 43(chip), 78 ~ 83(chip)이 된다.

[0048] 중계기 관리 서버(100)는 산출한 중계기(310, 320)의 RTT 범위(410d, 420d, 430d)를 토대로, 각각의 중계기(310, 320)의 품질상태를 분석한다.

[0049] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버에서 중계기별 품질상태를 분석하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[0050] 도 5를 참조하면, 중계기 관리 서버(100)는 중계기 커버리지(311, 321)에 위치하여 호를 시도한 무선통신단말로부터 주기적(예를 들어, 20초 간격)으로 무선환경정보와 RTT를 수신한다(S501). 상기 RTT는 무선통신단말에 의해서 측정되며, 상기 무선환경정보에는 RSCP(Received Signal Code Power), EcIo(Energy per chip Vs. Interface), TxPower 등의 각종 상태 값이 포함된다. 또한, 상기 무선환경정보와 RTT는 해당 중계기(310, 320)와 기지국(100)을 경유하여 중계기 관리 서버(100)로 수신된다.

[0051] 그러면, 중계기 관리 서버(100)는 무선통신단말로부터 주기적으로 수신한 RTT와 무선환경정보를 매핑하여 저장한다(S503). 이어서, 중계기 관리 서버(100)는 특정 시기가 도래하면 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)의 RTT 범위를 토대로, 저장된 무선환경정보를 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별로 구분하여 추출한다(S505). 예를 들어, 중계기 관리 서버(100)는 38(chip) ~ 43(chip)의 RTT 범위에 속하는 무선환경정보를 중계기A(310)의 무선환경정보로서 추출한다. 또 다른 예로서, 중계기 관리 서버(100)는 78(chip) ~ 83(chip)의 RTT 범위에 속하는 무선환경정보를 중계기B(320)의 무선환경정보로서 추출한다.

[0052] 다음으로, 중계기 관리 서버(100)는 상기 추출한 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별 무선환경정보를 토대로 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별 트래픽을 산출한다(S507). 구체적으로, 중계기 관리 서버(100)는 기지국(200)과 중계기(310, 320)별 RTT 개수를 카운트하고, 상기 기지국(200)과 각 중계기(310, 320)의 RTT 개수를 가산한 전체 RTT 개수를 카운트한다. 이어서, 중계기 관리 서버(100)는 상기 기지국(200)을 통해 발생한 호 개수(즉, 전체 호 개수)를 상기 기지국(200)으로부터 보고받거나 특정 서버로부터 수신한다.

[0053] 다음으로, 중계기 관리 서버(100)는 상기 전체 RTT 개수, 상기 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)의 RTT 개수, 전체 호 개수를 아래의 수학적 식 4에 대입하여 각각의 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)의 커버리지에서 발생한 호 개수를 산출한다.

**수학적 식 4**

$$\text{호 개수} = \frac{(\text{중계기 또는 기지국의 RTT 개수})}{\text{전체 RTT 개수}} \times \text{전체 호 개수}$$

[0054]

[0055] 예를 들어, 기지국(200)의 RTT 수가 50, 중계기A(310)의 RTT가 20, 중계기B(320)의 RTT가 30이고, 기지국(200)을 통해 발생한 전체 호 개수가 80이라고 하자. 이 경우, 기지국(200)의 RTT 개수, 중계기A(310)의 RTT 개수 및 중계기B(320)의 RTT 개수를 합산한 전체 RTT 개수는 100이다. 그리고 상기 수학적 식 4를 이용하여 계산한 기지국(200)의 커버리지에서 발생한 호 개수는 40이고, 중계기A(310)의 커버리지에서 발생한 호 개수는 16이며 중계기B(320)의 커버리지에서 발생한 호 개수는 24이다. 이러한 과정을 통해 중계기 관리 서버(100)는 기지국(100)과 중계기(310, 320)에서 발생한 호 개수(즉, 트래픽량)를 정확하게 산출하여 관리자에게 보고할 수 있다.

[0056] 다음으로, 중계기 관리 서버(100)는 상기 추출한 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별 무선환경정보를 토대로 해당 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)의 무선품질을 분석한다(S509).

[0057] 구체적으로, 중계기 관리 서버(100)는 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별로 추출한 무선환경정보에 포함된 RSCP와 EcIo를 분석하여, 각각의 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)의 RSCP 또는 EcIo가 기준치에 미달된 비율을 확인한다. 즉, 중계기 관리 서버(100)는 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)에서 발생한 RSCP와 EcIo에 대한

기준치 미달 발생률을 산출하여, 이를 토대로 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)에서 통화불량률이 어느 정도 인지를 분석하여 관리자에게 보고한다.

- [0058] 또한, 중계기 관리 서버(100)는 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별로 추출한 무선환경정보를 토대로, 비정상적으로 종료된 호가 존재하는지 여부를 확인하여 기지국(200) 또는 중계기(310, 320)별 단절호 발생률을 산출한다. 구체적으로, 중계기 관리 서버(100)는 호 시도한 무선통신단말로부터 RTT와 무선환경정보를 주기적으로 수신하는 도중에, 상기 무선통신단말로부터 호 종료 정보 또는 핸드오버 정보가 수신되지 않은 상태에서 상기 무선통신단말로부터 RTT와 무선환경정보가 수신되지 않으면, 상기 무선통신단말의 호가 비정상적으로 종료된 것으로 판단한다. 다시 말하면, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)별 핸드오버 정보 또는 통화 종료 정보가 저장되지 않은 상태에서 무선통신단말로부터 RTT와 무선환경정보의 수신이 단절되면, 해당 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)에서 비정상적인 호 단절이 발생한 것으로 판단한다. 예를 들어, 중계기 관리 서버(100)가 특정 무선통신단말로부터 1번째 RTT와 무선환경정보, 2번째 RTT와 무선환경정보를 순차적으로 수신하고, 이후 호 종료 정보 또는 핸드오버 정보가 수신되지 않은 상태에서 상기 무선통신단말로부터 3번째 RTT와 무선환경정보를 수신하지 않은 경우에, 상기 무선통신단말이 속하는 기지국(100) 또는 중계기(310, 320)에서 비정상적인 호 단절이 발생한 것으로 판단한다.
- [0059] 게다가, 중계기 관리 서버(100)는 상기 추출한 무선환경정보에 포함된 중계기(310, 320) 또는 기지국(100)의 Tx\_Power와 RSCP를 분석하여, 기지국(200) 또는 각각의 중계기(310, 320)에서 순방향 역방향 통화채널이 균형을 이루는지 여부를 확인한다.
- [0060] 한편, 중계기 관리 서버(100)는 중계기(310, 320)별 RTT 범위를 토대로, 무선통신단말이 어느 중계기(310, 320)에 위치하고 있는지를 보다 정확하게 확인할 수 있다. 즉, 중계기 관리 서버(100)는 무선통신단말로부터 수신되는 RTT와 중계기(310, 320)별로 설정한 RTT 범위를 토대로, 상기 무선통신단말의 위치정보를 정확하게 획득할 수 있다.
- [0061] 상술한 방법을 통해, 본 발명은 중계기(310, 320)와 기지국(200)을 분리하여 중계기(310, 320)별 무선환경상태, 트래픽, 점유율 등을 품질상태를 분석하고, 품질상태 불량한 중계기(310, 320)를 정확하게 관리자에게 보고할 수 있는 이점이 있다.
- [0062] 또한, 본 발명은 중계기(310, 320)별 트래픽을 분석하여 기지국(200)의 부하분산을 위한 무선망 리엔지니어링에 적극 활용될 수 있는 장점이 있다. 즉, 본 발명은 기지국(200)의 부하분산을 위한 중계기(310, 320)들을 선정하여 무선망 리엔지니어링(과부하 중계기를 기지국으로 대체, 중계기 재배치)을 수행할 수 있다. 또한, 본 발명은 중계기(310, 320)별 트래픽을 분석하고, 이 분석된 트래픽을 토대로 해당 중계기(310, 320)의 출력과 커버리지를 확장시켜 무선망의 효율성을 높이는 이점이 있다. 즉, 본 발명은 분석된 중계기별 트래픽 정보를 토대로 과부하 중계기(310, 320)의 출력은 낮추고 인접한 저부하 중계기(310, 320)의 출력을 높이거나, 중계기(310, 320)의 커버리지를 조정하여 사용량이 많은 지역의 부하를 수용할 수 있다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 중계기 관리 서버의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0064] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 중계기 관리 서버(100)는 수신부(110), 저장부(120), 기준 RTT 설정부(130), RTT 범위 설정부(140), 데이터 관리부(150), 품질상태 분석부(160) 및 위치 측정부(170)를 포함한다.
- [0065] 수신부(110)는 중계기(310, 320)에 탑재된 감시단말로부터 주기적(예컨대, 30분 간격)으로 중계기 상태정보와 상기 감시단말로부터 측정된 RTT를 수신한다. 또한, 수신부(110)는 중계기(310, 320) 또는 기지국(200)의 커버리지(210, 311, 312)에 위치하여 호를 시도한 무선통신단말로부터 주기적(예를 들어, 20초 간격)으로 무선환경정보와 RTT를 수신한다.
- [0066] 저장부(120)는 무선통신단말에서 송신한 RTT와 무선환경정보를 저장한다. 또한, 저장부(120)는 기지국(200)을 통해 발생한 전체 호 개수를 저장한다. 게다가 저장부(120)는 중계기(310, 320)별로 감시단말이 탑재되었는지 여부에 대한 정보, 기지국(200)에 광케이블 측정 장비가 탑재되었는지 여부에 대한 정보 및 기지국(200)과 중계기(310, 320) 간의 광케이블 길이 정보를 저장한다. 한편, 저장부(120)는 기지국(100) 또는 중계기(310, 320)의 커버리지(210, 311, 312)에서 발생하는 최대 시간지연 값을 저장한다.
- [0067] 기준 RTT 설정부(130)는 수신부(110)에서 수신한 감시단말의 RTT와 상기 감시단말의 시간지연 값을 토대로 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출하여 설정한다(수학적식 1 참조). 또는, 기준 RTT 설정부(130)는 기지국(200)의 광케이블 측정장비를 제어하여 기지국(200)과 중계기(310, 320) 사이에 연결된 광케이블의 시간지연 값을

측정하고, 상기 측정된 광케이블의 시간지연 값, 중계기(310, 320)에 부여한 강제 시간지연 값 및 중계기(310, 320) 자체의 시간지연 값을 토대로 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출하여 설정한다(수학식 2 참조). 또 다른 방법으로, 기준 RTT 설정부(130)는 저장부(120)에 저장된 기지국(200)과 중계기(310, 320)의 광케이블 길이, 중계기(310, 320)에 부여한 강제 시간지연 값 및 중계기(310, 320) 자체의 시간지연 값을 토대로 해당 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 산출하여 설정한다(수학식 3 참조).

[0068] 한편, 기준 RTT 설정부(130)는 중계기(310, 320)별 기준 RTT 중에서 차이가 임계값(예컨대, 14 chip) 미만인 복수의 기준 RTT가 존재하는지 여부를 확인하여, 존재하면 해당 중계기들(310, 320)의 기준 RTT 값이 임계값 이상의 차이가 발생하도록 특정 중계기(310, 320)에 부여된 강제 시간지연 값을 변경시키고, 상기 강제 시간지연 값을 변경시킨 중계기(310, 320)의 기준 RTT를 재산출한다. 부연하면, 기준 RTT 설정부(130)는 해당 중계기(310, 320)의 제어하여 그 중계기(310, 320)의 강제 시간지연 값을 변경시킴으로써, 동일하거나 유사한 기준 RTT들의 차이를 만든다.

[0069] RTT 범위 설정부(140)는 기준 RTT 설정부(130)에서 설정한 중계기(310, 320)별 기준 RTT와 중계기(310, 320)별 커버리지, 기준 RTT의 계산 오차를 토대로 중계기(310, 320)별 RTT 범위를 산출하여 설정한다. 구체적으로, RTT 범위 설정부(140)는 기준 RTT 설정부(130)에서 설정한 중계기(310, 320)별 기준 RTT의 계산오차(예컨대, -2 chip)를 감안하여 중계기(310, 320)별 RTT 범위의 시작점을 설정한다. 예컨대, 기준 RTT 설정부(130)에서 중계기A(310)의 기준 RTT를 40(chip)로 산출한 경우, RTT 범위 설정부(140)는 상기 기준 RTT의 계산오차를 감안하여 40(chip)에서 2(chip)를 감산한 38(chip)을 상기 중계기A(310)의 RTT 범위의 시작점으로 설정한다. 또한, RTT 범위 설정부(140)는 중계기(310, 320)의 커버리지(311, 312)에서 발생하는 최대 시간지연 값을 해당 기준 RTT에 가산한 결과를 중계기(310, 320)의 RTT 범위의 끝점으로 설정한다. 즉, RTT 범위 설정부(140)는 중계기(310, 320)와 무선통신단말 간에 거리에 따라 발생하는 커버리지(311, 312)의 최대 시간지연 값에 기준 RTT를 가산한 결과를 해당 중계기(310, 320)의 RTT 범위의 끝점으로 설정한다.

[0070] 데이터 관리부(150)는 수신부(110)에서 무선통신단말로부터 무선환경정보와 RTT를 수신하면, 상기 무선환경정보와 RTT를 매핑하여 저장부(120)에 저장한다. 상기 무선환경정보에는 RSCP(Received Signal Code Power), EcIo(Energy per chip Vs. Interface), TxPower 등의 각종 상태 값이 포함된다.

[0071] 품질상태 분석부(160)는 중계기(310, 320)의 RTT 범위를 토대로, 저장부(120)에서 무선환경정보를 중계기(310, 320)별로 구분하여 추출하고, 상기 추출한 중계기(310, 320)별 무선환경정보를 토대로 각 중계기(310, 320)의 품질상태를 분석한다.

[0072] 구체적으로, 품질상태 분석부(160)는 기지국(200)과 중계기(310, 320)별 RTT 개수와 전체 RTT 개수, 기지국(200)을 통해 발생한 호 개수(즉, 전체 호 개수)를 저장부(120)에서 확인하고, 이를 토대로 각각의 중계기 커버리지(311, 321)에서 발생한 각각의 호 개수를 산출한다(수학식 4 참조). 또한, 품질상태 분석부(160)는 중계기(310, 320)별로 추출한 무선환경정보에 포함된 RSCP와 EcIo를 분석하여, 각 중계기(310, 320)의 RSCP 또는 EcIo가 기준치에 미달된 비율을 확인한다.

[0073] 더불어, 품질상태 분석부(160)는 중계기(310, 320)별로 추출한 무선환경정보를 토대로, 비정상적으로 종료된 호가 존재하는지 여부를 확인하여 중계기(310, 320)별 단절호 발생률을 산출한다. 즉, 품질상태 분석부(160)는 중계기(310, 320)별로 추출한 무선환경정보를 분석하여, 무선환경정보의 수신이 비정상적으로 중단되었는지 여부를 확인하고 비정상적으로 수신이 중단된 무선환경정보가 존재하는 것으로 확인되면 해당 중계기(310, 320)에서 호 단절이 발생하는 것으로 판단한다.

[0074] 또한, 품질상태 분석부(160)는 상기 추출한 중계기(310, 320)별 무선환경정보에 포함된 Tx\_Power와 RSCP를 분석하여, 각각의 중계기(310, 320)에서 순방향 역방향 통화채널의 균형을 이루는지고 있는지를 확인한다.

[0075] 위치 측정부(170)는 중계기(310, 320)별 RTT 범위와 저장부(120)의 RTT를 토대로 무선통신단말의 위치를 측정한다. 구체적으로, 위치 측정부(170)는 특정 무선통신단말이 송신함으로써 저장부(120)에 저장된 RTT를 확인하여, 이 RTT와 중계기(310, 320)별 RTT 범위를 토대로, 상기 무선통신단말이 어느 중계기 커버리지(311, 312)에 위치하였는지를 측정한다. 더불어, 위치 측정부(170)는 상기 RTT를 분석하여 상기 무선통신단말이 해당 중계기(310, 320)의 반경 및 m의 거리에 위치하고 있는지를 측정한다.

[0076] 본 명세서는 많은 특징을 포함하는 반면, 그러한 특징은 본 발명의 범위 또는 특허청구범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 개별적인 실시예에서 설명된 특징들은 단일 실시예에서 결합되어 구현될 수 있다. 반대로, 본 명세서에서 단일 실시예에서 설명된 다양한 특징들은 개별적으로 다양한 실시예에

서 구현되거나, 적절히 결합되어 구현될 수 있다.

[0077] 도면에서 동작들이 특정한 순서로 설명되었으나, 그러한 동작들이 도시된 바와 같은 특정한 순서로 수행되는 것으로, 또는 일련의 연속된 순서, 또는 원하는 결과를 얻기 위해 모든 설명된 동작이 수행되는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정 환경에서 멀티태스킹 및 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 아울러, 상술한 실시예에서 다양한 시스템 구성요소의 구분은 모든 실시예에서 그러한 구분을 요구하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 상술한 프로그램 구성요소 및 시스템은 일반적으로 단일 소프트웨어 제품 또는 멀티플 소프트웨어 제품에 패키지로 구현될 수 있다.

[0078] 상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(시디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다. 이러한 과정은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있으므로 더 이상 상세히 설명하지 않기로 한다.

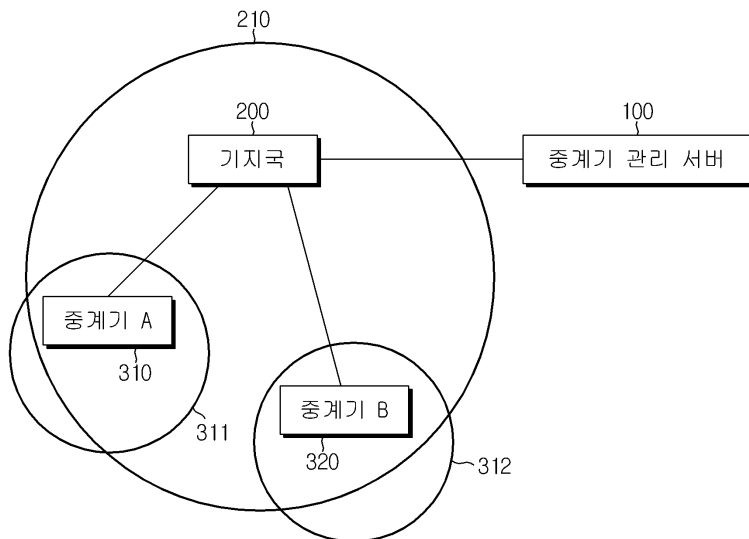
[0079] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

**부호의 설명**

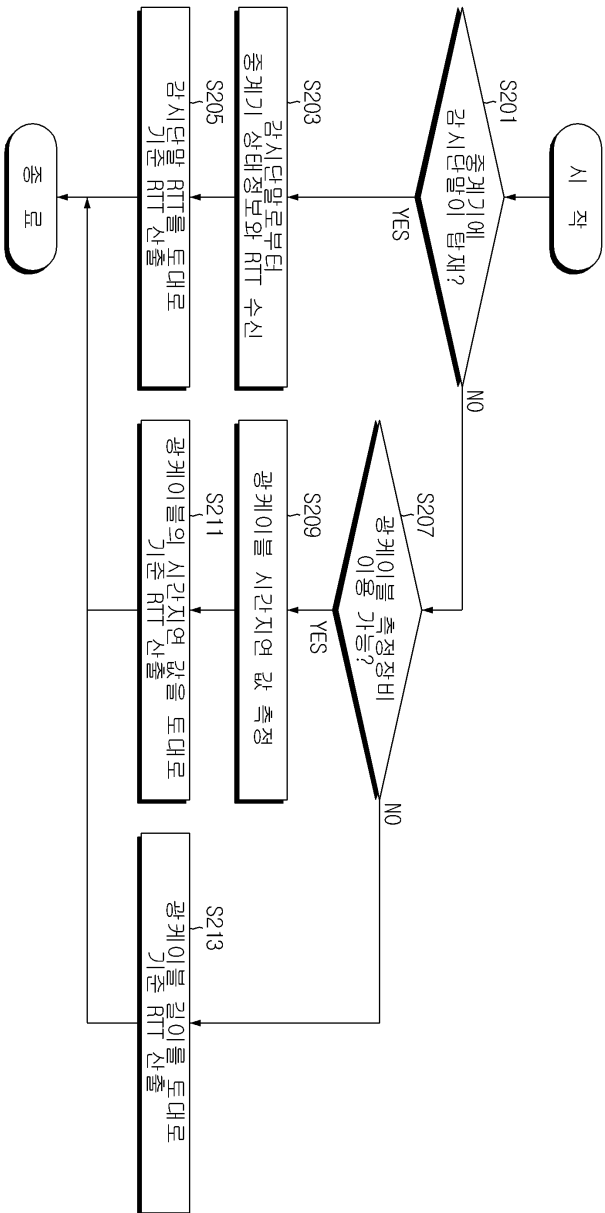
- |        |                  |                  |
|--------|------------------|------------------|
| [0080] | 100 : 중계기 관리 서버  | 200 : 기지국        |
|        | 310, 320 : 중계기   | 110 : 수신부        |
|        | 120 : 저장부        | 130 : 기준 RTT 설정부 |
|        | 140 : RTT 범위 설정부 | 150 : 데이터 관리부    |
|        | 160 : 품질상태 분석부   | 170 : 위치 측정부     |

**도면**

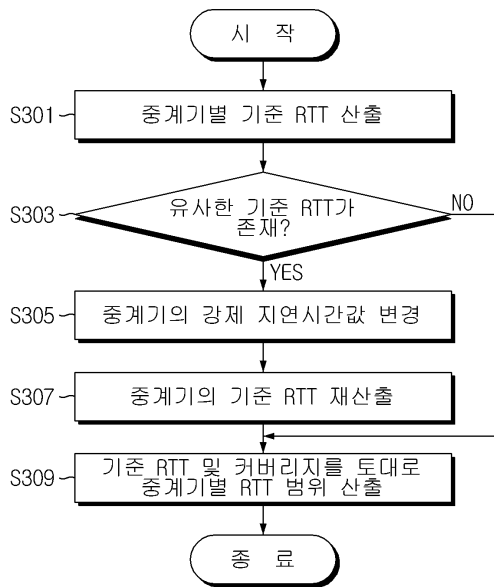
**도면1**



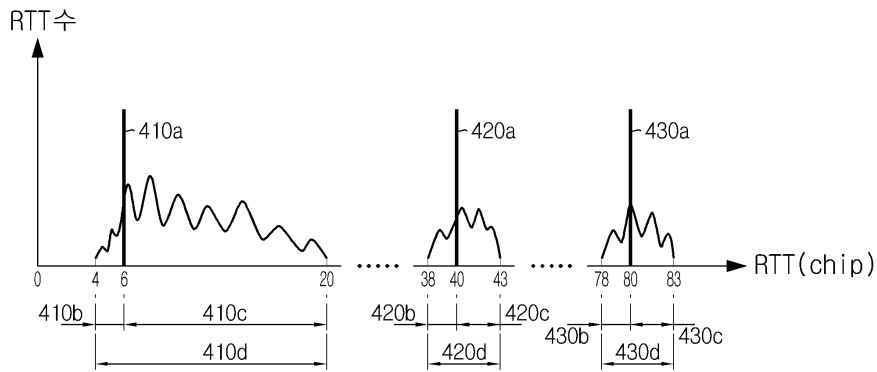
도면2



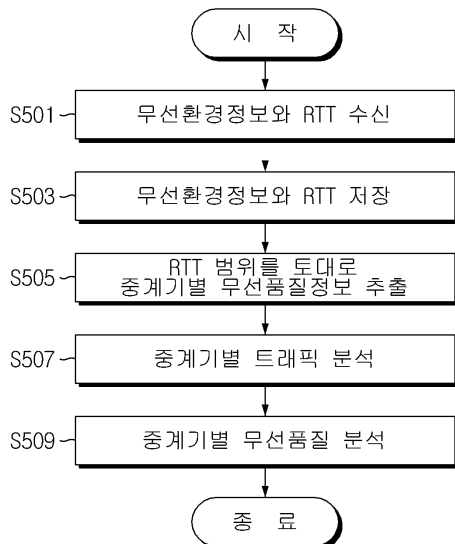
도면3



도면4



도면5



도면6

