



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068933
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.

H04B 7/14 (2006.01) H04W 16/20 (2009.01)
H04W 64/00 (2009.01) H04W 16/26 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2010-0128585

(22) 출원일자 2010년12월15일

심사청구일자 2010년12월15일

(30) 우선권주장

1020090124735 2009년12월15일 대한민국(KR)

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

에스티에스반도체통신 주식회사

충청남도 천안시 백석동 555-9

(72) 발명자

이계산

경기 용인시 수지구 신봉동 신봉자이1차아파트 102동 302호

배수진

경기 수원시 영통구 영통동990-18번지 102호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

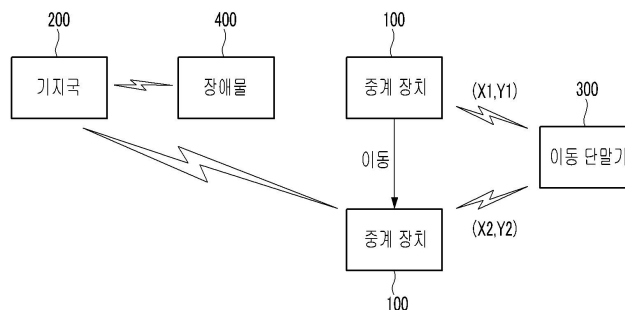
(54) 적응적 위치 이동 중계 장치 및 그 이동 방법

(57) 요약

적응적 위치 이동 중계 장치 및 그 이동 방법이 개시된다.

중계 장치는 중계 장치를 이동시키는데 사용되는 구동 수단을 구비하며, 기지국과의 사이의 채널 환경 또는 이동 단말기와의 사이의 채널 환경에 따라 상기 구동 수단을 제어하여 상기 중계 장치를 주변 위치로 적응적으로 이동시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이규진

경기 수원시 영통구 영통동 990-20번지 301호

황선하

충남 천안시 불당동 대원칸타빌아파트 612동 1504호

특허청구의 범위

청구항 1

기지국과 이동 단말기 사이에 이동통신 신호를 중계하는 중계 장치에 있어서,

상기 중계 장치를 이동시키는데 사용되는 구동 수단을 구비하며,

상기 기지국과의 사이의 채널 환경 또는 상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경에 따라 상기 구동 수단을 제어하여 상기 중계 장치를 주변 위치로 적응적으로 이동시키는

것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 중계 장치가,

상기 기지국으로부터 수신되는 신호와 상기 이동 단말기로부터 수신되는 신호를 통해 상기 기지국과의 사이의 채널 환경과 상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경을 각각 측정하는 환경 측정부; 및

상기 환경 측정부에 의해 측정되는 상기 기지국과의 사이의 채널 환경 또는 상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경이 열악한 것으로 판단되는 경우 상기 구동 수단을 제어하여 상기 중계 장치를 주변 위치로 이동시키는 이동 제어부

를 포함하는 중계 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 중계 장치가 위치한 곳의 지도 정보, 상기 지도 정보 상에서 상기 중계 장치가 이동 가능한 경로 정보 및 상기 중계 장치가 이동 가능한 영역 정보를 저장하는 저장부를 더 포함하며,

상기 이동 제어부는 상기 저장부에 저장된 지도 정보, 경로 정보 및 영역 정보를 이용하여 상기 중계 장치가 이동할 위치를 결정하는

것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 이동 제어부는 상기 환경 측정부에서 측정되는 채널 환경의 측정값이 임계값보다 작은 경우 상기 중계 장치의 이동을 결정하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 이동 제어부는 상기 기지국, 상기 중계 장치 그리고 상기 이동 단말기 사이의 위치 정보에 기초하여 상기 중계 장치가 이동할 위치를 결정하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 환경 측정부는 MSE(Mean Square Error), BER(Bit Error Rate), SNR(Signal to Noise Ratio), SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio), CNR(Carrier to Noise Ration), CINR(Carrier to Interference plus Noise Ratio) 및 Pathloss 중 하나의 파라미터를 이용하여 상기 채널 환경을 측정하는 것을

특징으로 하는 중계 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 위치 정보는 TOA(Time of Arrival), TDOA(Time Differential of Arrival) 및 AOA(Angle of Arrival) 중 하나에 의해 얻어지는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 8

중계 장치가 적응적으로 위치를 이동하는 방법에 있어서,

기지국으로부터 수신되는 신호를 이용하여 상기 기지국과의 사이의 채널 환경을 측정하는 단계; 및

측정된 상기 채널 환경이 열악하여 제1 임계값보다 작은 경우 상기 중계 장치에 구비된 구동 수단을 이용하여 상기 중계 장치가 주변 위치로 이동하는 단계

를 포함하는 이동 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 이동하는 단계가,

측정된 상기 채널 환경의 측정값이 상기 제1 임계값보다 작은 지의 여부를 판단하는 단계;

상기 측정값이 상기 제1 임계값보다 작은 경우 상기 중계 장치가 이동할 주변의 위치를 결정하는 단계;

결정된 위치로 상기 중계 장치가 이동하는 단계;

상기 결정된 위치에서 상기 기지국과의 사이의 채널 환경을 다시 측정하는 단계; 및

다시 측정된 상기 채널 환경의 측정값이 상기 제1 임계값 이상이 될 때까지 상기 주변의 위치를 결정하는 단계 및 상기 중계 장치가 이동하는 단계를 반복 수행하는 단계

를 포함하는 이동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 반복 수행하는 단계 후에,

상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경을 측정하는 단계를 더 포함하며,

상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경의 측정값이 제2 임계값 이상이 될 때까지 상기 주변의 위치를 결정하는 단계, 상기 중계 장치가 이동하는 단계 및 상기 반복 수행하는 단계를 반복 수행하는

것을 특징으로 하는 이동 방법.

청구항 11

중계 장치가 적응적으로 위치를 이동하는 방법에 있어서,

이동 단말기로부터 수신되는 신호를 이용하여 상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경을 측정하는 단계; 및

측정된 상기 채널 환경이 열악하여 제1 임계값보다 작은 경우 상기 중계 장치에 구비된 구동 수단을 이용하여 상기 중계 장치가 주변 위치로 이동하는 단계

를 포함하는 이동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 이동하는 단계가,

측정된 상기 채널 환경의 측정값이 상기 제1 임계값보다 작은 지의 여부를 판단하는 단계;

상기 측정값이 상기 제1 임계값보다 작은 경우 상기 중계 장치가 이동할 주변의 위치를 결정하는 단계;

결정된 위치로 상기 중계 장치가 이동하는 단계;

상기 결정된 위치에서 상기 이동 단말기와 사이의 채널 환경을 다시 측정하는 단계; 및

다시 측정된 상기 채널 환경의 측정값이 상기 제1 임계값 이상이 될 때까지 상기 주변의 위치를 결정하는 단계 및 상기 중계 장치가 이동하는 단계를 반복 수행하는 단계

를 포함하는 이동 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 반복 수행하는 단계 후에,

상기 기지국과의 사이의 채널 환경을 측정하는 단계를 더 포함하며,

상기 기지국과의 사이의 채널 환경의 측정값이 제2 임계값 이상이 될 때까지 상기 주변의 위치를 결정하는 단계, 상기 중계 장치가 이동하는 단계 및 상기 반복 수행하는 단계를 반복 수행하는

것을 특징으로 하는 이동 방법.

청구항 14

제9항 또는 제12항에 있어서,

상기 주변의 위치를 결정하는 단계에서,

상기 중계 장치가 위치한 곳의 지도 정보, 상기 지도 정보 상에서 상기 중계 장치가 이동 가능한 경로 정보 및 상기 중계 장치가 이동 가능한 영역 정보를 이용하여 상기 주변의 위치를 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 중계 장치에 관한 것으로, 특히 기지국과 이동 단말기 사이에서 위치를 적응적으로 이동 가능한 중계 장치 및 그 이동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이동통신의 발달과 사용자들의 사용 형태의 다양화로 인해, 사용자들은 언제 어디서나 무선을 이용한 이동통신 서비스를 받기를 원하고 있다.

[0003] 첨부한 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 이동통신 시스템에 있어서, 기지국(10)은 소정의 커버리지(coverage: 유효범위)에 해당하는 셀(20)을 형성하고, 고정 유선망과 해당 셀 내에 위치하는 이동 단말기(30) 간의 중계/연계/연결을 수행한다.

[0004] 기지국(10)의 설치에 이동통신 시스템의 서비스 지역을 확장할 수 있는 장점이 있으나, 장비 및 운영에 많은 비용이 소모되는 단점 및 지리 환경을 고려하여야만 하는 단점이 있다. 즉, 모든 위치에 기지국을 설치하여 이동통신 시스템의 서비스 지역을 확장시키는 것은 지리환경이나 비용면에서 어려운 점이 있다.

[0005] 또한, 기지국(10)의 서비스 범위(20) 내에는 자연과 인공 장애물(예: 지하공간, 지하상가, 터널, 건물지하, 건물 안, 해저 등)에 의해 전파의 세기가 미약하거나 혹은 페이딩(Fading)되어 이동 단말기(40)에서 수신에 불능하거나 좋지 못한 음영 지역(50)이 존재할 수 있다.

[0006] 이에 따라, 기지국(10)에 의한 셀(20)의 커버리지를 확장시키기 위하여 또는 음영 지역(50)에 위치하는 이동 단

말기(40)에 대해 양질의 이동통신 서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위하여 음영 지역(50) 내에 중계기 또는 중계 장치(60)가 설치되고, 이러한 중계기(60)에 의한 기지국(10)과 이동 단말기(40) 사이의 이동통신 신호 중계에 의해 기지국(10)의 커버리지가 확장되거나 또는 음영 지역(50) 내에 있는 이동 단말기(40)에 대한 양질의 이동통신 서비스를 제공할 수 있다.

- [0007] 도 2는 종래 기술에 따른 중계 장치(80, 82, 84)가 사용되는 이동통신망을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0008] 도 2를 참조하면, 기지국(70)과 이동 단말기(75) 사이에 신호를 중계할 수 있는 3개의 중계 장치(80, 82, 84)가 있다. 최초 중계 장치(80, 82, 84)가 설치될 때에는 기지국(70)과 이동 단말기(75) 사이에 장애물이 없어서 중계 장치(80, 82)가 기지국(70)과 이동 단말기(75) 사이에 신호 중계를 원활하게 하였으나, 환경 변화로 인해 자연적으로 또는 도시 개발 등에 의해 기지국(70)과 중계기(80) 사이에는 장애물(90)이 고정적으로 또는 일시적으로 존재하게 되고, 또한 중계기(82)와 이동 단말기(75) 사이에는 장애물(92)이 고정적으로 또는 일시적으로 존재하게 되었다.
- [0009] 이러한 장애물(90, 92)로 인해, 기지국(70)이 중계기(80)로 송신하는 무선 신호가 장애물(90)에 의해 장애를 받아서 왜곡되어 중계기(80)로 수신되는 기지국(70) 신호가 아예 없거나 매우 약하고, 또한 이와 반대로 중계기(80)가 기지국(70)으로 송신하는 무선 신호도 장애물(90)에 의해 동일하게 기지국(70)에서 수신이 안되거나 매우 약하게 수신된다.
- [0010] 또한, 마찬가지로, 중계기(82)와 이동 단말기(75) 사이에 존재하는 장애물(92)로 인해 중계기(82)와 이동 단말기(75) 사이의 신호 송수신이 매우 어렵게 된다.
- [0011] 그러나, 중계기(84)의 경우에는 기지국(70)과 이동 단말기(75) 사이에 어떠한 장애물도 존재하지 않으므로 중계기(84)를 통한 기지국(70)과 이동 단말기(75) 사이의 무선 신호 중계가 정상적으로 수행될 수 있게 된다.
- [0012] 이와 같이, 종래의 중계 장치는 설치된 곳에 고정되어 위치하도록 되어 있어, 이동이 불가능한 고정된 중계 장치를 사용함으로써 신호의 전송 경로에 장애물(90, 92)이 있을 경우, 신호의 섀도잉(shadowing)과 같은 페이딩의 영향을 받게 되어 성능이 크게 열하된다.
- [0013] 이러한 섀도잉을 극복하기 위해서는 중계 장치의 설치량이 늘어날 수밖에 없고, 이로 인하여 중계 장치의 설치 비용 및 유지 비용이 크게 증가할 뿐만 아니라, 시스템 연동 시 어려움이 있고, 가시거리를 확보해야 하는 등 기술적 한계에 노출되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 기지국과 이동 단말기 사이에 장애물로 인한 신호 세기를 고려하여 중계기 장치의 위치를 적응적으로 변화시켜서 섀도잉과 같은 페이딩 현상을 최소화함으로써 성능을 향상시키고, 설치되는 중계 장치의 수를 줄일 수 있어 설치 비용 및 유지 비용을 줄일 수 있는 적응적 위치 이동 중계 장치 및 그 이동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 하나의 특징에 따른 중계 장치는,
- [0016] 기지국과 이동 단말기 사이에 이동통신 신호를 중계하는 중계 장치로서, 상기 중계 장치를 이동시키는데 사용되는 구동 수단을 구비하며, 상기 기지국과의 사이의 채널 환경 또는 상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경에 따라 상기 구동 수단을 제어하여 상기 중계 장치를 주변 위치로 적응적으로 이동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 다른 특징에 따른 이동 방법은,
- [0018] 중계 장치가 적응적으로 위치를 이동하는 방법으로서, 기지국으로부터 수신되는 신호를 이용하여 상기 기지국과의 사이의 채널 환경을 측정하는 단계; 및 측정된 상기 채널 환경이 열악하여 제1 임계값보다 작은 경우 상기 중계 장치에 구비된 구동 수단을 이용하여 상기 중계 장치가 주변 위치로 이동하는 단계를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 이동 방법은,
- [0020] 중계 장치가 적응적으로 위치를 이동하는 방법으로서, 이동 단말기로부터 수신되는 신호를 이용하여 상기 이동 단말기와의 사이의 채널 환경을 측정하는 단계; 및 측정된 상기 채널 환경이 열악하여 제1 임계값보다 작은 경

우 상기 중계 장치에 구비된 구동 수단을 이용하여 상기 중계 장치가 주변 위치로 이동하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 중계기의 위치를 적응적으로 이동시킴으로써 장애물에 의한 쉼도잉 및 페이딩 채널에 강한 시스템을 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 쉼도잉 및 페이딩 채널에 강하므로 이를 보완하기 위한 중계 장치의 수를 줄일 수 있고, 따라서 중계 장치 설치 비용 및 유지 비용을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 이동통신 셀 환경 내에서의 기지국과 단말기(Host) 그리고 중계 장치의 관계를 도시한 도면이다.
- 도 2는 종래 기술에 따른 중계 장치가 사용되는 이동통신망을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 중계 장치의 개념을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 중계 장치의 적응 이동 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 중계 장치의 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 중계 장치의 적응 위치 이동 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 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.
- [0025] 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 구현할 수 있다.
- [0026] 이제 본 발명의 실시예에 따른 적응적 위치 이동 중계 장치에 대해 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 중계 장치의 개념을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0028] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 중계 장치(100)는 도너 안테나(101)를 통해 기지국(200)의 안테나(201)와 무선 접속되어 기지국(200)과 신호를 송수신하고, 서비스 안테나(102)를 통해 이동 단말기(300)의 안테나(301)와 접속되어 이동 단말기(300)와 신호를 송수신한다.
- [0029] 중계 장치(100)는 기지국(200)으로부터 송신되어 도너 안테나(101)를 통해 수신되는 신호를 통해 기지국(200)과의 사이의 채널 환경을 측정하고, 또한 이동 단말기(300)로부터 송신되어 서비스 안테나(102)를 통해 수신되는 신호를 통해 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경을 측정한다.
- [0030] 중계 장치(100)는 기지국(200)과의 사이에 측정되는 채널 환경이 좋지 않은 것으로 판단되면 주변으로 이동한다. 즉, 기지국(200)과 중계 장치(100) 사이에 존재하는 장애물로 인해 신호 수신에 열악해지는 경우에 채널 환경이 좋지 않은 것으로 판단될 수 있으므로, 이 때 중계 장치(100)가 주변으로 이동하게 된다. 여기서, 중계 장치(100)는 이동한 곳에서 측정되는 채널 환경이 좋은 것으로 판단되면 해당 위치에서 기지국(200)과의 신호 송수신을 중계한다.
- [0031] 또한, 중계 장치(100)는 이동 단말기(300)와의 사이에 측정되는 채널 환경이 좋지 않은 것으로 판단되면 주변으로 이동한다. 즉, 이동 단말기(300)와 중계 장치(100) 사이에 존재하는 장애물로 인해 신호 수신에 열악해지는 경우에 채널 환경이 좋지 않은 것으로 판단될 수 있으므로, 이 때 중계 장치(100)가 주변으로 이동하게 된다. 여기서, 중계 장치(100)는 이동한 곳에서 측정되는 채널 환경이 좋은 것으로 판단되면 해당 위치에서 이동 단말기(300)와의 신호 송수신을 중계한다.

- [0032] 여기서, 중계 장치(100)는 상기와 같이 기지국(200)과 이동 단말기(300) 각각에 대해 채널 환경을 측정하면서 최적의 성능을 갖는 곳으로 적응적으로 이동하여 중계 장치(100)가 위치하도록 제어를 수행하지만, 중계 장치(100)가 기지국(200)과 이동 단말기(300) 모두의 채널 환경을 측정하면서 최적의 성능을 갖는 곳으로 적응적으로 이동하도록 제어를 수행할 수 있다.
- [0033] 여기서, 중계 장치(100)가 기지국(200) 또는 이동 단말기(300)와의 채널 환경을 측정하기 위한 파라미터로는 MSE(Mean Square Error), BER(Bit Error Rate), SNR(Signal to Noise Ratio), SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio), CNR(Carrier to Noise Ration), CINR(Carrier to Interference plus Noise Ratio), Pathloss 등이 있다.
- [0034] 한편, 중계 장치(100)는 주변의 위치로 이동하기 위한 이동 수단을 자체적으로 구비하고 있다. 이러한 이동 수단을 사용하여 중계 장치(100)는 현재의 위치를 중심으로 수평으로 360° 어느 방향으로든 이동이 가능하다. 이러한 이동 수단에 대해서는 이미 잘 알려져 있는 이동 수단이 사용되므로 여기에서는 이동 수단에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0035] 또한, 중계 장치(100)는 주변의 위치로 이동하기 위해 주변의 지도 정보를 구비하며, 이러한 지도 정보에 의거하여 이동 가능한 경로 정보가 이미 저장되어 있다.
- [0036] 또한, 중계 장치(100)는 기지국(200)의 신호를 음영 지역 등에서 중계하는 장치이므로 일정 영역을 벗어나지 않도록 하기 위해 이동 가능한 영역 또한 지도 정보 또는 경로 정보로써 이미 설정되어 있다.
- [0037] 도 4는 도 3에 도시된 중계 장치(100)의 적응 이동 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0038] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 중계 장치(100)는 초기 위치(X1, Y1)에서 기지국(200)과 이동 단말기(300) 사이에 신호를 중계하고 있다.
- [0039] 그 후, 기지국(200)과 중계 장치(100) 사이에 장애물(400)이 고정적으로 또는 일시적으로 위치하게 되는 경우, 중계 장치(100)에서 기지국(200)으로부터 수신되는 신호를 통한 채널 환경을 측정하는 경우 채널 환경이 열악한 것으로 측정된다. 이러한 채널 환경이 특정 임계값보다 작은 경우 중계 장치(100)가 기지국(200)과의 신호 중계를 계속 수행할 수 없는 것으로 판단하여 중계 장치(100)는 초기 위치(X1, Y1)의 주변 위치(X2, Y2)로 이동한다.
- [0040] 그 후, 중계 장치(100)는 이동한 주변 위치(X2, Y2)에서 다시 기지국(200)과의 채널 환경을 측정한다. 이 경우, 주변 위치(X2, Y2)에 중계 장치(100)가 위치하게 되는 경우 장애물(400)로 인한 기지국(200)과의 신호 송수신이 방해받지 않으므로 측정되는 채널 환경은 좋은 것으로 측정될 것이다. 따라서, 중계 장치(100)는 이동한 주변 위치(X2, Y2)에서 기지국(200)과 이동 단말기(300) 사이의 신호 중계를 계속해서 수행하게 된다.
- [0041] 한편, 상기에서는 중계 장치(100)가 하나의 주변 위치(X2, Y2)로만 이동하여 측정되는 채널 환경이 좋은 경우에 그 위치를 중계 장치(100)의 위치로 결정하는 것으로만 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 여기에 한정되지 않고, 중계 장치(100)가 주변 위치(X2, Y2) 주변의 다른 위치에서도 기지국(200)과의 채널 환경을 계속 측정하여 측정되는 가장 좋은 채널 환경, 즉 최적의 채널 환경을 갖는 위치를 결정하도록 할 수도 있다.
- [0042] 도 5는 도 3에 도시된 중계 장치(100)의 블록도이다.
- [0043] 도 5에 도시된 바와 같이, 도 3에 도시된 중계 장치(100)는 신호 수신부(110, 120), 환경 측정부(130), 저장부(140), 이동부(150) 및 이동 제어부(160)를 포함한다.
- [0044] 신호 수신부(110)는 기지국(200)으로부터 송신되는 신호를 수신하며, 구체적으로는 도너 안테나(101)를 통해 수신되는 신호를 입력받는다.
- [0045] 신호 수신부(120)는 이동 단말기(300)로부터 송신되는 신호를 수신하며, 구체적으로는 서비스 안테나(102)를 통해 수신되는 신호를 입력받는다.
- [0046] 환경 측정부(130)는 신호 수신부(110)로부터 수신되는 신호를 통해 기지국(200)과의 사이의 채널 환경을 측정하고, 신호 수신부(120)로부터 수신되는 신호를 통해 이동 단말기(200)와의 사이의 채널 환경을 측정한다. 여기서, 환경 측정부(130)는 MSE(Mean Square Error), BER(Bit Error Rate), SNR(Signal to Noise Ratio), SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio), CNR(Carrier to Noise Ration), CINR(Carrier to Interference plus Noise Ratio), Pathloss 등의 파라미터를 이용하여 채널 환경을 측정한다. 환경 측정부

(130)는 측정되는 채널 환경에 대응되는 측정값을 출력한다.

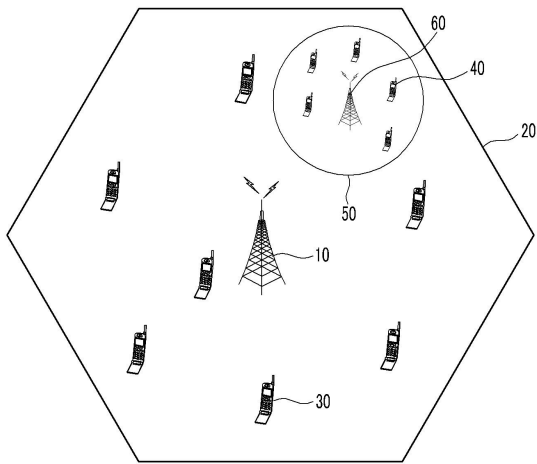
- [0047] 한편, 환경 측정부(130)는 기지국(200) 또는 이동 단말기(300)로부터 수신되는 신호 중 파일럿 및 프리엠프블 혹은 포스트엠프블 신호를 통해서 기지국(200)과의 사이의 채널 환경 또는 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경을 측정할 수 있다.
- [0048] 저장부(140)는 중계 장치(100)가 설치된 위치를 중심으로 주변 지역의 지도 정보 및 중계 장치(100)가 이동 가능한 경로 정보와 중계 장치(100)가 이동 가능한 영역 정보를 저장한다.
- [0049] 이동부(150)는 중계 장치(100)를 주변으로 이동시키며, 중계 장치(100)를 360° 전방향 어디든지 이동시키기 위한 구동 수단을 구비한다.
- [0050] 이동 제어부(160)는 환경 측정부(130)에서 측정되는 기지국(200)과의 사이의 채널 환경 또는 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경에 해당하는 측정값을 받아서 중계 장치(100)의 이동 여부를 판단하고, 채널 환경의 측정값에 의해 중계 장치(100)를 이동시켜야 하는 것으로 판단되는 경우 저장부(140)에 저장되어 있는 지도 정보, 경로 정보 및 이동 가능한 영역 정보에 기초하여 이동할 위치를 판단한 후 이동부(150)를 제어하여 중계 장치(100)를 이동시킨다. 여기서, 이동 제어부(160)는 환경 측정부(130)에서 전달되는 측정값이 이미 설정되어 있는 임계값보다 적어서 측정된 채널 환경이 열악한 것으로 판단되는 경우에 중계 장치(100)의 이동을 결정한다.
- [0051] 이동 제어부(160)는 기지국(200)과 중계 장치(100)의 위치를 고려하여 중계 장치(100)가 이동할 위치를 결정한다. 예를 들면, 이동 제어부(160)는 장애물(400)이 기지국(200)과 중계 장치(100) 사이에 위치하므로, 기지국(200)과 중계 장치(100)를 연결하는 선에 수직하는 경로로 중계 장치(100)를 이동시킨다. 여기서, 기지국(200), 중계 장치(100), 이동 단말기(300)들 사이의 위치 정보는 TOA(Time of Arrival), TDOA(Time Differential of Arrival), AOA(Angle of Arrival) 등을 이용한다.
- [0052] 또한, 이동 제어부(160)는 기지국(200)과의 사이의 채널 환경 측정값을 누적하여 저장하고, 장애물(400)로 인해 열화되어 측정되는 측정값의 감소 차이를 통해 중계 장치(100)가 이동해야 하는 거리를 결정할 수 있다. 예를 들어, 임계값을 넘는 측정값에서 임계값보다 작아지는 측정값의 차이가 크면 클수록 기지국(200)과 중계 장치(100) 사이에 위치하는 장애물(400)의 크기나 장애 정도가 큰 것으로 판단하여 중계 장치(100)의 이동 거리를 더 크게 설정할 수 있다. 이러한 측정값의 차이와 중계 장치(100)의 이동 거리에 대한 값은 통계나 실험을 통해 설정될 수 있다.
- [0053] 이동 제어부(160)는 이동부(150)를 제어하여 중계 장치(100)를 이동시키면서 환경 측정부(130)에 의해 측정되는 기지국(200)과의 사이의 채널 환경과 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경을 측정하고, 측정되는 기지국(200)과의 사이의 채널 환경과 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경이 양호한 상태가 되는 경우에 이동부(150)를 제어하여 중계 장치(100)의 이동을 종료시킨다.
- [0054] 한편, 중계 장치(100)는 상기한 구성요소들 외에 기지국(200)과 이동 단말기(300) 사이의 신호를 중계하는데 사용되는 구성요소들을 더 포함하고 있으며, 이에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로, 설명의 편의상 여기에서는 생략하였다.
- [0055] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 중계 장치(100)의 적응 위치 이동 방법에 대해 설명한다.
- [0056] 여기에서는 설명의 편의를 위해, 기지국(200)과 중계 장치(100) 사이에 장애물(400)이 존재하여 중계 장치(100)가 이동하는 것으로 가정하여 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예는 여기에 한정되지 않고, 중계 장치(100)와 이동 단말기(300) 사이에 장애물이 있는 경우 또는 중계 장치(100)를 중심으로 기지국(200)과 이동 단말기(300) 사이에 모두 장애물이 있는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0057] 먼저, 신호 수신부(110)는 기지국(200)으로부터 수신되는 신호를 환경 측정부(130)로 전달하고(S100), 환경 측정부(130)는 신호 수신부(110)로부터 전달되는 신호를 통해 기지국(200)과의 사이의 채널 환경을 측정하여 대응되는 측정값을 이동 제어부(160)로 전달한다(S110).
- [0058] 이동 제어부(160)는 환경 측정부(130)로부터 전달되는 측정값이 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 양호하다는 것을 나타내는 제1 임계값보다 작은지를 판단하고(S120), 측정값이 제1 임계값 이상이면 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 양호하므로 중계 장치(100)의 이동없이 상기 단계(S100, S110, S120)를 반복 수행한다.
- [0059] 그런데, 만약 측정값이 제1 임계값보다 작으면, 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 열악한 것으로 판단되므로, 이동 제어부(160)는 중계 장치(100)를 이동시키기 위해 저장부(140)에 저장되어 있는 지도 정보,

경로 정보 및 영역 정보를 추출하여(S130), 중계 장치(100)의 현재 위치를 중심으로 중계 장치(100)가 이동해야 할 위치를 결정한다(S140). 이 때, 이동 제어부(160)는 기지국(200)과 중계 장치(100)의 상호 위치와 상기 측정값 등을 통해 기지국(200)과 중계 장치(100) 사이에 위치하는 장애물(400)의 정도를 파악하여 중계 장치(100)가 이동할 위치를 결정할 수 있다.

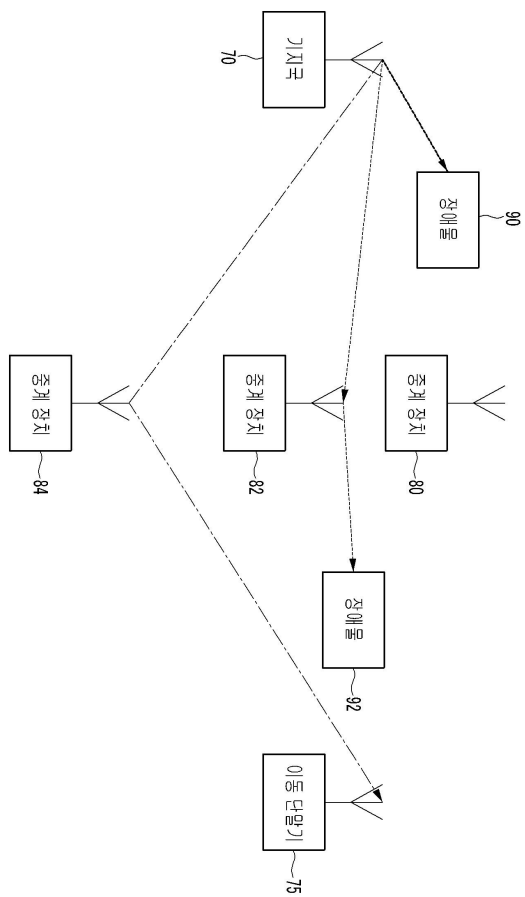
- [0060] 다음, 이동 제어부(160)는 이동부(150)를 제어하여 상기 단계(S140)에서 결정된 이동해야 할 위치로 중계 장치(100)를 이동시킨다(S150).
- [0061] 그 후, 이동 제어부(160)는 환경 측정부(130)를 통해 기지국(200)과의 사이의 채널 환경을 다시 측정하고(S160), 측정값이 제1 임계값 이상인지를 판단한다(S170).
- [0062] 만약 이동한 위치에서의 측정값이 제1 임계값 이상이면 이동한 위치에서의 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 양호한 것이므로 기지국(200)과의 사이의 채널 환경으로 인한 중계 장치(100)의 이동은 종료된다.
- [0063] 그러나, 상기 단계(S170)에서 이동한 위치에서의 측정값이 제1 임계값보다 작으면 이동한 위치에서도 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 열악하므로 이동 제어부(160)는 상기 단계(S140, S150, S160, S170)를 반복 수행하여 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 양호해질 때까지 중계 장치(100)를 이동시킨다.
- [0064] 계속해서, 상기 단계(S170)에서 이동한 위치에서의 측정값이 제1 임계값 이상이어서 이동한 위치에서의 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 양호한 경우, 이동 제어부(160)에 의해 신호 수신부(120)는 통해 이동 단말기(300)로부터 신호를 수신하고(S180), 환경 측정부(130)는 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경을 측정하여 대응되는 측정값을 이동 제어부(160)로 전달한다(S190).
- [0065] 따라서, 이동 제어부(160)는 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경에 해당하는 측정값이 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경이 양호하다는 것을 나타내는 제2 임계값 이상인지를 판단하고(S200), 측정값이 제2 임계값 이상이면 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경이 양호하므로, 기지국(200)과의 사이의 채널 환경이 열악해진 이유로 이동한 중계 장치(100)의 이동 위치가 중계 장치(100)로써 기지국(100)과 이동 단말기(300) 사이의 신호 중계를 수행하기에 좋은 위치이므로 중계 장치(100)의 이동을 종료시킨다.
- [0066] 그러나, 상기 단계(S200)에서 측정값이 제2 임계값보다 작아서 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경이 열악해진 것으로 판단되므로, 이동 제어부(160)는 상기 단계(S140, S150)을 통해 다시 새로운 위치로 중계 장치(100)를 이동시키고, 이동된 위치에서 상기 단계(S160, S170)를 통해 기지국(200)과의 사이의 채널 환경을 판단하고, 상기 단계(S180, S190, S200)를 통해 이동 단말기(300)와의 사이의 채널 환경을 판단하여, 모두 양호한 것으로 확인될 때에만 중계 장치(100)의 이동을 종료시킨다.
- [0067] 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.

도면

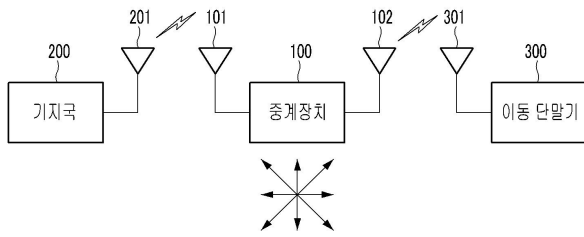
도면1



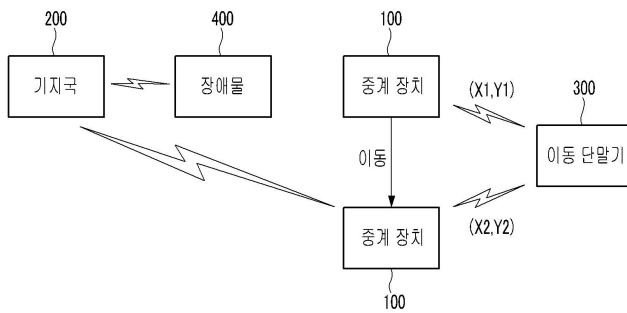
도면2



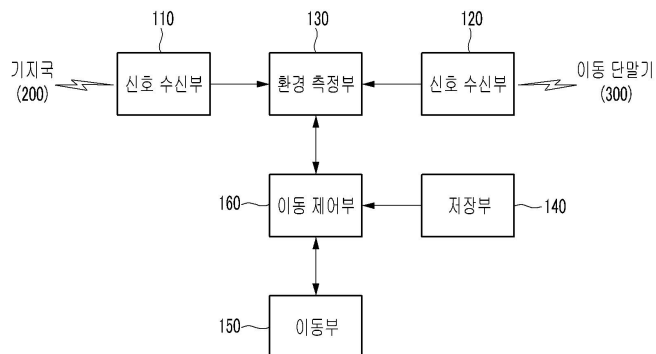
도면3



도면4



도면5



도면6

