(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0082408
(43) 공개일자 2011년07월19일

(51) Int. Cl.
H04B 7/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0002370
(22) 출원일자 2010년01월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
에스티에스반도체통신 주식회사
충청남도 천안시 백석동 555-9
(72) 발명자
이계산
경기 용인시 수지구 신봉동 신봉자이1차아파트 102동 302호
이규진
경기 수원시 영통구 영통동 990-20번지 301호
황선하
충남 천안시 불당동 대원칸타빌아파트 612동 1504호
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

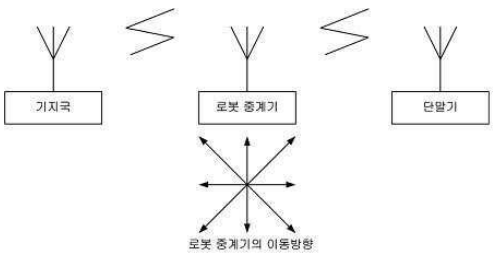
(54) 적응적 위치 이동 로봇 중계기 시스템

(57) 요 약

본 발명은 신호의 재생 혹은 출력 전압을 높여 성능을 향상 시켜주는 이동 로봇 중계기에 관한 것으로, 이동 로봇 중계기의 위치를 적응적으로 변화시켜 쉐도윙과 같은 페이딩 현상을 최소화 하고 성능을 향상 시키는 적응적 위치 이동 로봇 중계기 시스템(Adaptive Location Moving Robot Repeater System)에 관한 것이다.

이동 로봇 중계기는 기지국과 단말기 사이에 위치하여, 기지국의 신호를 재생 및 강화하여 단말기에 전달하는 역할을 한다. 기존 중계기의 경우는 고정되어 있어 동작방식과 환경적인 요소에 적응적으로 대응하기 어려워 수신감도가 떨어지고 장애물에 의해 심각한 페이딩을 겪음으로써 성능이 열하되는 단점이 있다. 또한 이를 극복하기 위해서는 많은 중계기의 설치가 필요하다. 높은 주파수를 사용하는 시스템에서는 주파수 특성상 직진성이 좋다는 특징이 있지만, 반면에 회절성이 약하여 쉐도윙(Shadowing)으로 인한 성능 열화가 크다. 특히, 단말기의 위치의 변화에 따라서 쉐도잉(Shadowing)과 같은 페이딩 현상이 많이 발생하여 성능이 열하된다. 제안시스템은 단말기와 장애물간의 위치를 고려하여 중계기의 위치를 적응적으로 변화시켜 쉐도잉(Shadowing)과 같은 페이딩 현상을 최소화하고 성능을 향상 시키는 방식이다. 본 시스템은 기지국과 단말기 사이의 장애물을 고려하여 중계기의 위치를 변화 시켜, 송·수신 신호의 최적의 경로를 설정하여 장애물에 의해서 발생하는 쉐도잉(Shadowing)으로부터의 페이딩 현상을 개선시킴으로써 시스템의 성능 및 용량을 향상시킬 뿐 아니라 설치되는 중계기의 수를 줄임으로써 설치 비용을 줄일 수 있는 시스템이다. 또한, 본 발명의 시스템은 실외 및 실내의 환경에도 효과적이다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

본 시스템은 기지국과 로봇 중계기, 로봇 중계기와 단말기 사이의 장애물의 위치를 고려하여 중계기의 위치를 적응적으로 변화 시켜는 단계.

청구항 2

로봇 중계기가 기지국으로부터 신호를 받을 때 로봇 중계기와 기지국 사이의 최적의 수신 경로를 찾아 수신하는 단계.

청구항 3

로봇 중계기가 단말기로 신호를 보낼 때 로봇 중계기와 단말기 사이의 최적의 송신 경로를 찾아 단말기로 송신하는 단계.

청구항 4

로봇 중계기가 단말기로부터 신호를 받을 때 단말기와 로봇 중계기사이의 최적의 수신 경로를 찾아 수신하는 단계.

청구항 5

로봇 중계기가 기지국으로 신호를 보낼 때 로봇 중계기와 기지국 사이의 최적의 수신 경로를 찾아 기지국으로 송신하는 단계.

청구항 6

본 시스템은 기지국에서 단말기에 신호를 전송할 때, 적응적 이동 로봇 중계기를 이용하여 장애물에 의한 쉐도잉을 줄임으로써 성능을 향상시키는 단계

청구항 7

파일럿 및 프리엠블 혹은 포스트 엠블 신호를 통해서 기지국에서 로봇 중계기, 로봇 중계기에서 단말기 역으로 단말기에서 로봇 중계기, 로봇 중계기에서의 기지국의 채널을 측정하는 단계

청구항 8

청구항 7에서의 채널 환경을 분석 및 측정하기 위한 파라미터에는 MSE(Mean Square Error), BER(Bit Error Rate), SNR, SINR, CNR, CINR, Pathloss 혹은 거리등 이용한다.

청구항 9

청구항 7에서 측정된 채널 상태를 비교 하여 최적의 성능을 갖는 곳으로 적응적으로 로봇 중계기의 위치를 제어하는 단계.

청구항 10

청구항 1과 청구항 9에서의 적응적으로 로봇 중계기를 이동할 경우, 중계기는 360° 전 방향으로 움직일 수 있다.[도 4]

청구항 11

본 시스템은 실외 및 실내 로봇 중계기를 모두 포함하고, 기지국과 중계기를 사용하는 OFDM, OFDMA, MC-CDMA, CDMA, Binary-CDMA 시스템의 중계기에 적용한다.

청구항 12

본 시스템은 기지국-중계기-단말기의 위치정보를 이용하여 중계기를 적응적으로 이동할 수 있다. 위치정보는 TOA(Time of arrival), TDOA(Time differnetial of arrival), AOA(Angle of arrival)를 이용한다.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 신호의 재생 혹은 출력 전압을 높여 성능을 향상 시켜주는 이동 로봇 중계기에 관한 것으로, 이동 로봇 중계기의 위치를 적응적으로 변화시켜 쉐도윙과 같은 페이딩 현상을 최소화 하고 성능을 향상 시키는 적응적 위치 이동 로봇 중계기 시스템(Adaptive Location Moving Robot Repeater System)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이동통신 시스템의 급속한 발달과 이용자들의 다양한 이용형태로 인해 언제 어디서나 무선을 이용하여 서비스를 받기를 원하고 있다. 중계기 시스템은 기지국의 서비스 범위 내 에서 자연장애물과 인공장애물(예: 지하공간, 지하상가, 터널, 건물지하, 건물 안, 해저 등)로 인해 송·수신하는 전파의 세기가 감쇠하거나 페이딩(Fading)으로 인해 단말기의 수신이 불가능하거나 좋지 못한 지역에 설치하여 중계하므로 언제 어디서나 양질의 서비스 품질을 받을 수 있도록 한다. 그러나 기존 중계기의 경우 이동이 불가능한 고정된 중계기를 사용함으로써 신호의 전송 경로에 장애물이 있을 경우, 신호의 쉐도윙과 같은 페이딩의 영향을 받게 되어 성능이 크게 열하된다. 이러한 쉐도윙을 극복하기 위해서는 중계기의 설치량이 늘어날 수밖에 없고 이로 인하여 중계기의 설치 비용 및 유지 비용이 크게 증가할 뿐만 아니라, 시스템 연동 시 어려움이 있고, 가시거리를 확보해야 하는 등 기술적 한계에 노출되어있다.

[0003] 이런 한계를 극복하기 위해서 기지국과 중계기, 중계기와 단말기 사이의 신호 전송 경로에 장애물이 발생할 경우, 중계기의 위치를 쉐도윙이 최소화 되는 지점으로 이동함으로써 성능을 향상시키고, 기존의 문제점을 해결할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 중계기는 기지국의 신호가 도달하지 못하는 지역에 설치하여 기지국의 신호를 단말기에 전달하는 역할을 한다. 기존 중계기의 경우는 동작방식과 경로 손실 및 쉐도잉과 같은 환경적인 요소로 인해 수신 감도를 떨어뜨리며, 기지국으로부터의 한정된 수신 가능 경로로 인해 중계기 설치 수의 증가와 수신 신호의 감쇠를 일으켜 통화품질 저하의 원인이 된다. 이를 극복하기 위해서는 많은 중계기가 필요하게 되어 그에 따라서 설치 비용 및 유지비용이 많이 든다는 단점이 있다.

[0005] 그에 따라서 설치 비용 및 유지비용이 많이 든다는 단점이 있다.

[0006] 상기 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 단말기와 장애물간의 위치를 고려하여 로봇 중계기의 위치를 적응적으로 변하시켜 쉐도잉과 같은 페이딩 현상을 최소화함으로써 성능을 향상시키고, 설치되는 중계기의 수를 줄일 수 있어 설치비용 및 유지비용을 줄일 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 위치를 이동시키며 신호를 송·수신하여 동작하는 적응적 위치이동 로봇 중계기로서 기지국과 중계기, 중계기와 단말기 사이에 최적의 경로를 탐색하여 서로 통신을 하게 된다. 기지국과 중계기, 중계기와 단말기 사이의 통신은 본 발명에서는 제한하지 않는다.

[0008] 본 시스템은 기지국과 단말기 사이의 장애물을 고려하여 중계기의 위치를 변화 시켜, 송·수신 신호의 최적의 경로를 설정하여 장애물에 의해서 발생하는 쉐도잉(Shadowing)으로부터의 페이딩 현상을 개선시킴으로써 시스템의 성능 및 용량을 향상시킬 뿐 아니라 설치되는 중계기의 수를 줄임으로써 설치 비용을 줄일 수 있는 시스템이다. 또한, 본 발명의 시스템은 실외 및 실내의 환경에도 효과적이다.

발명의 효과

[0009] 전자파를 이용하여 통신을 할 때 전송품질에 영향을 주는 현상 중에 가장 큰 영향을 주는 요인이 쉐도잉

(Shadowing)에 의한 페이딩이다. 기존의 중계기는 전계강도가 부족하여 발생하는 부분적인 음영 지역을 커버하기 위하여 기지국의 신호를 재증폭하여 주는 중계기를 설치한다. 이러한 중계기는 설치되면 고정되어 있기 때문에, 단말기의 이동에 따른 장애물의 변화 혹은 장애물의 이동에 따라서 발생하는 쉐도윙에 취약하다. 본 발명은 시스템 전체의 성능을 향상시키기 위해서 로봇 중계기의 위치를 적응적으로 이동시켜 쉐도잉 및 페이딩 채널에 강한 시스템이다.

[0010] 즉, 본 발명은 기지국과 로봇 중계기, 로봇 중계기와 단말기 사이의 장애물에 의해서 발생되는 쉐도잉 페이딩 (Shadowing Fading)을 상당부분 해결해 줄 수 있는 방식이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 무선 통신 셀(Cell) 환경 내에서의 기지국(Base Station)과 단말기(Mobile Station), 중계기(Repeater)의 관계에 관한 도면이다.

도 2는 다수의 셀과 기지국, 중계기의 관계에 관한 도면이다. 육각형의 기지국 셀 반경과 셀 내에 위치한 중계기를 동그라미로 표현하였다.

도 3는 종래의 중계기를 이용했을 경우를 가상하여 그린 환경 그림이다. 종래의 중계기 시스템은 고정된 위치에서 기지국의 신호를 수신하였다.

도 4는 본 발명에 대한 이동 로봇 중계기 시스템의 위치 이동 그림이다.

도 5는 적응적 위치이동 로봇 중계기의 시스템 그림이다.

도 6는 본 발명을 통한 적응적 위치이동 로봇 중계기의 가상 시나리오 그림이다.

도 7는 패킷의 구성도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 시스템은 기지국과 단말기 사이의 장애물을 고려하여 중계기의 위치를 변화 시켜, 송·수신 신호의 최적의 경로를 설정하여 장애물에 의해서 발생하는 쉐도잉(Shadowing)으로부터의 페이딩 현상을 개선시킴으로써 시스템의 성능 및 용량을 향상시킬 뿐 아니라 설치되는 중계기의 수를 줄임으로써 설치 비용을 줄일 수 있는 시스템이다. 또한, 본 발명의 시스템은 실외 및 실내의 환경에도 효과적이다.

[0013] 본 발명은 도면 1 그리고 도면 2와 같이 구성된 로봇 중계기의 이동성을 고려한 기술이다.

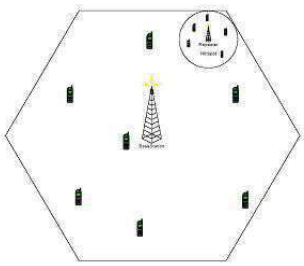
[0014] 본 발명은 기본 개념이 도면 4에 나타난다.

[0015] 본 발명은 도면 4와 같이 로봇 중계기가 기지국과 단말기 사이에서 성능을 향상시키기 위해서 이동하는 것으로 중계기의 360° 전 방향 이동을 이용한다.

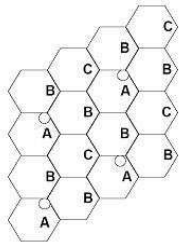
[0016] 본 발명에서는 기지국 혹은 단말기로부터 수신된 신호를 로봇 중계기가 기지국과 중계기 사이의 최적의 경로가 되는 위치를 찾아서 송수신 한다. 도면 6은 제안시스템이 적용하였을 때의 가상 시나리오를 나타낸다.

도면

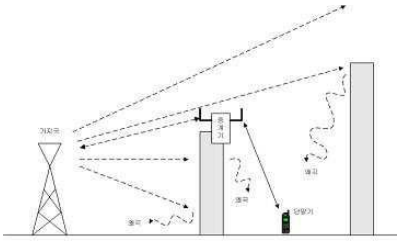
도면1



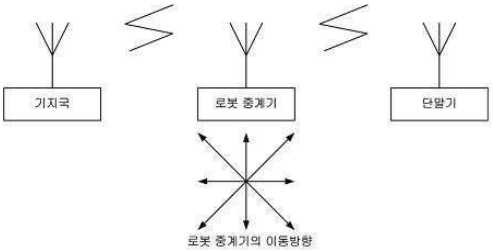
도면2



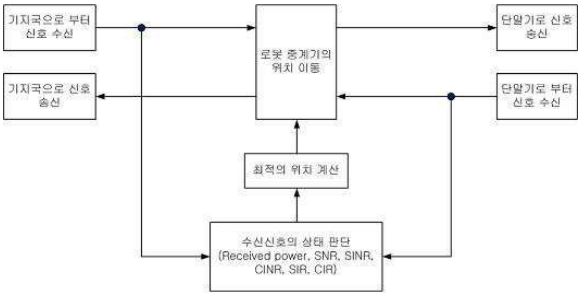
도면3



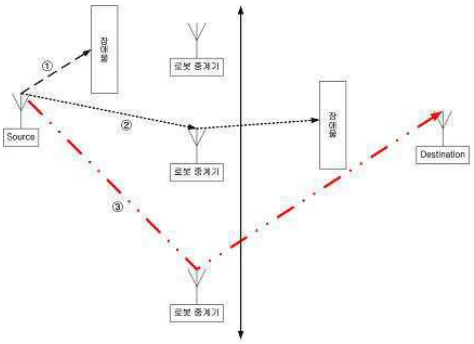
도면4



도면5



도면6



도면7

