(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0076997
(43) 공개일자 2013년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/32 (2009.01) *H04W 36/36* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-0145466
(22) 출원일자 2011년12월29일
심사청구일자 2011년12월29일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
홍충선
경기도 용인시 수지구 상현동 성원상떼빌아파트 233동 101호
이성원
경기도 성남시 분당구 서현1동 시범단지한양아파트 322동 502호
이준
전라북도 전주시 완산구 삼천동 오성아파트 101동 302호
(74) 대리인
서재승

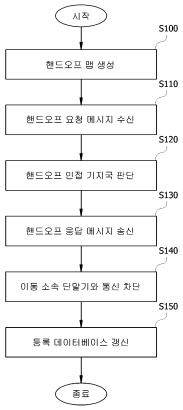
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **ＩＥＥＥ 802.22 네트워크 기반의 이동 단말기의 핸드오프 제어 방법**

(57) 요 약

본 발명은 이동 단말기의 핸드오프 제어 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 텔레비젼 방송 주파수 대역 중 지역적으로 사용하지 않고 있는 주파수 대역을 이용하는 고정 단말기의 통신을 규정하는 IEEE 802.22 WRAN(wireless regional area network) 통신 표준에서 이동 단말기의 핸드오프를 제어하는 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415115254
부처명 지식경제부
연구사업명 대학 IT연구센터 지원 사업
연구과제명 동서신의학 u-라이프케어 기술 연구
주관기관 경희대학교 산학협력단
연구기간 2011.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

기지국 셀에 위치하는 소속 단말기로부터 수신한 소속 단말기 식별자와 위치 정보 및 상기 소속 단말기가 인접 기지국으로부터 수신한 인접 기지국 정보로부터 상기 기지국 주변에 위치하는 인접 기지국 정보를 구비하는 핸드오프 맵을 생성하는 단계;

상기 소속 단말기 중 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 경우, 상기 핸드오프 요청 메시지에 응답하여 상기 생성한 핸드오프 맵 및 상기 이동 소속 단말기의 이동 정보에 기초하여 상기 이동 소속 단말기가 핸드오프하는 핸드오프 인접 기지국을 판단하는 단계;

상기 판단한 핸드오프 인접 기지국의 정보를 포함하는 핸드오프 응답 메시지를 생성하고, 상기 핸드오프 응답 메시지를 상기 이동 소속 단말기로 송신하는 단계; 및

상기 핸드오프 응답 메시지에 기초하여 상기 이동 소속 단말기에서 상기 인접 기지국으로 핸드오프 후 상기 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 지시 메시지를 수신하는 경우, 상기 이동 소속 단말기와의 접속을 차단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 인접 기지국 정보는

상기 인접 기지국의 위치 정보, 상기 인접 기지국의 식별자 및 상기 인접 기지국이 사용하는 가용 채널 정보 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 기지국와 인접 기지국 및 상기 기지국과 인접 기지국의 소속 단말기는 각각 GPS 모듈을 구비하며, 상기 GPS 모듈에 의해 위치 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이동 소속 단말기는 상기 기지국으로부터 수신하는 제1 비콘 메시지의 수신 세기와 상기 핸드오프 인접 기지국으로부터 수신하는 제2 비콘 메시지의 수신 세기를 비교하여 상기 제2 비콘 메시지의 수신 세기가 상기 제1 비콘 메시지의 수신 세기보다 큰 경우, 상기 핸드오프 인접 기지국과 핸드오프를 수행하고 상기 핸드오프 지시 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 이동 소속 단말기는 상기 기지국으로부터 수신하는 제1 비콘 메시지의 수신 세기가 임계 수신 세기보다 작은 경우, 상기 기지국으로 핸드오프 요청 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 핸드오프 맵을 생성하는 단계는

상기 기지국 셀에 위치하는 상기 소속 단말기의 위치 정보를 주기적으로 수신하는 단계;

상기 수신한 소속 단말기의 위치 정보에 기초하여 상기 기지국 셀의 경계 부분에 위치하는 상기 소속 단말기의 동작 모드를 공존 모드로 변환 제어하는 단계;

상기 공존 모드로 변환된 소속 단말기로부터 상기 기지국 셀의 인접 기지국 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 인접 기지국 정보에 기초하여 상기 기지국 주변에 위치하는 인접 기지국 정보를 구비하는 핸드오프 맵을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서, 핸드오프 인접 기지국을 판단하는 단계는

상기 소속 단말기 중 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 단계;

상기 핸드오프 요청 메시지에 응답하여 상기 핸드오프 맵에 저장되어 있는, 상기 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기의 위치 정보에 기초하여 상기 이동 소속 단말기의 이동 방향을 계산하는 단계; 및

상기 이동 방향 및 상기 핸드오프 맵에 기초하여 상기 이동 방향에 위치하는 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 이동 방향에 위치하는 임계 범위의 인접 기지국이 다수 존재하는 경우, 상기 다수 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 다수 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하는 경우,

상기 이동 소속 단말기는 상기 핸드오프 인접 기지국으로 판단한 다수 인접 기지국으로부터 수신한 비콘 메시지의 수신 세기에 기초하여 가장 큰 수신 세기로 수신되는 비콘 메시지를 송신하는 핸드오프 인접 기지국으로 핸드오프하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 핸드오프 맵은 상기 기지국의 식별자, 상기 기지국의 소속 이동 단말기의 위치 정보, 상기 인접 기지국의 식별자, 상기 기지국의 가용 채널 정보, 상기 인접 기지국의 가용 채널 정보를 포함하여 생성되는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 11

제 3 항에 있어서, 상기 핸드오프 제어 방법은

텔레비전 방송 주파수 대역 중 지역적으로 사용하지 않고 있는 주파수 대역을 이용하는 IEEE 802.22 통신 표준을 따르는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 핸드오프 제어 방법은

백본 네트워크를 통해 상기 핸드오프 인접 기지국으로부터 핸드오프 완료 메시지를 수신하는 경우, 백본 네트워크에 접속되어 있는 등록 데이터베이스에 상기 기지국의 소속 단말기로 등록된 상기 이동 소속 단말기의 식별자를 삭제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 제어 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이동 단말기의 핸드오프 제어 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 텔레비전 방송 주파수 대역 중 지역적으로 사용하지 않고 있는 주파수 대역을 이용하는 고정 단말기의 통신을 규정하는 IEEE 802.22 WRAN(wireless regional area network) 통신 표준에서 단말기의 핸드오프를 제어하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 미국 연방통신 위원회(Federal Communication Commission)는 2008년 11월 텔레비전에서 사용하는 VHF(Very High Frequency) 및 UHF(Ultra High Frequency) 대역의 방송 주파수를 미국 연방통신 위원회가 정한 규제 조건을 만족하면 누구나 사용가능한 비 면허대역(Unlincensed Band)으로 허용하고 이를 활용한 통신 서비스를 승인

하였다.

[0003] 이에 많은 분야에서 텔레비젼 방송 주파수 대역 중 지역적으로 사용하지 않고 있는 주파수 대역을 이용하는 무선 통신기술이 연구되고 있다. IEEE 802.22 WRAN 통신 표준은 텔레비젼 방송 대역 중 지역적으로 사용하지 않고 있는 대역을 이용하여 비인가 사용자가 이용할 수 있도록 하는 통신 표준이다. 현재 아날로그 텔레비젼에 사용되고 있는 VHF 및 UHF 주파수 대역에서 무선 인지(cognitive radio) 기술을 기반으로 사용하지 않는 주파수 대역을 찾아 활용함으로써 반경 100km 내에서 최대 22Mbps의 무선 인터넷 서비스 제공이 가능하다. 따라서 IEEE 802.22 WRAN 통신 표준을 이용하여 텔레비젼 채널 수가 적고 빈 주파수 대역이 많은 교외 지역에 낮은 비용으로 광대역 무선 통신 제공이 가능하다.

[0004] 그러나 현재 IEEE 802.22 WRAN은 IEEE 802.22 WRAN을 구성하고 있는 단말기(CPE, Customer Premise Equipment)가 이동성이 없는 고정된 환경을 가정하고 있다. 따라서 이동성을 보장하지 않는 IEEE 802.22 WRAN의 경우 노트북, 휴대폰, PDA등과 같은 이동 단말기를 통한 서비스가 불가능하다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 위에서 언급한 IEEE 802.22 WRAN이 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 IEEE 802.22 WRAN에서 단말기의 이동성을 보장하며, 이에 따라 단말기의 핸드오프를 제어하는 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 기지국의 셀 경계에 위치하는 소속 단말기를 통해 인접 기지국 정보를 수집하고 수집한 인접 기지국 정보로부터 생성한 핸드오프 맵을 통해 핸드오프를 수행하여 핸드오프 수행 시간을 단축할 수 있으며 이로 인해 패킷 손실을 줄일 수 있는 핸드오프 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 소속 단말기 또는 기지국에 구비되어 있는 GPS 모듈을 통해 획득한 위치 정보를 이용하여 소속 단말기의 이동 방향과 소속 단말기의 이동 방향에 위치하는 핸드오프 인접 기지국을 판단함으로써, 정확하고 빠르게 핸드오프를 제어하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 기지국 셀에 위치하는 소속 단말기로부터 수신한 단말기 식별자와 위치 정보 및 소속 단말기가 인접 기지국으로부터 수신한 인접 기지국 정보로부터 기지국 주변에 위치하는 인접 기지국 정보를 구비하는 핸드오프 맵을 생성하는 단계와, 소속 단말기 중 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 경우 핸드오프 요청 메시지에 응답하여 생성한 핸드오프 맵 및 이동 소속 단말기의 이동 정보에 기초하여 이동 소속 단말기가 핸드오프하는 핸드오프 인접 기지국을 판단하는 단계와, 판단한 핸드오프 인접 기지국의 정보를 포함하는 핸드오프 응답 메시지를 생성하고 핸드오프 응답 메시지를 이동 소속 단말기로 송신하는 단계와, 핸드오프 응답 메시지에 응답하여 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 지시 메시지를 수신하는 경우 이동 소속 단말기와의 접속을 차단하는 단계와, 백본 네트워크를 통해 핸드오프 인접 기지국으로부터 핸드오프 완료 메시지를 수신하는 경우 백본 네트워크에 접속되어 있는 등록 데이터베이스에 저장되어 있는 기지국의 소속 단말기로 등록된 이동 소속 단말기의 식별자를 삭제하는 단계를 포함한다.

[0009] 여기서 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 텔레비젼 방송 주파수 대역 중 지역적으로 사용하지 않고 있는 주파수 대역을 이용하는 IEEE 802.22 통신 표준을 따르는 것을 특징으로 한다.

[0010] 여기서 인접 기지국 정보는 인접 기지국의 위치 정보, 인접 기지국의 식별자 및 인접 기지국이 사용하는 가용 채널 정보이다. 바람직하게, 기지국와 인접 기지국 및 기지국과 인접 기지국의 소속 단말기는 각각 GPS 모듈을 구비하며, GPS 모듈에 의해 위치 정보를 획득한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드오프 제어 방법에서 이동 소속 단말기는 기지국으로부터 수신하는 제1 비콘 메시지의 수신 세기와 핸드오프 인접 기지국으로부터 수신하는 제2 비콘 메시지의 수신 세기를 비교하여 제2 비콘 메시지의 수신 세기가 제1 비콘 메시지의 수신 세기보다 큰 경우 핸드오프 인접 기지국과 핸드오프를 수행하고 핸드오프 지시 메시지를 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 핸드오프 제어 방법에서 이동 소속 단말기는 기지국으로부터 수신하는 제1 비콘

메시지의 수신 세기가 임계 수신 세기보다 작은 경우 핸드오프 인접 기지국과 핸드오프를 수행하고 핸드오프 지시 메시지를 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 핸드오프 맵을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국 셀에 위치하는 소속 단말기의 위치 정보를 주기적으로 수신하는 단계와, 수신한 소속 단말기의 위치 정보에 기초하여 기지국 셀의 경계 부분에 위치하는 소속 단말기의 동작 모드를 공존 모드로 변환 제어하는 단계와, 공존 모드로 변환된 소속 단말기로부터 기지국 셀의 인접 기지국 정보를 수신하는 단계와, 수신한 인접 기지국 정보에 기초하여 기지국 주변에 위치하는 인접 기지국 정보를 구비하는 핸드오프 맵을 생성하는 단계를 포함한다.

[0014] 핸드오프 인접 기지국을 판단하는 단계는 소속 단말기 중 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 단계와, 핸드오프 요청 메시지에 응답하여 핸드오프 맵에 저장되어 있는, 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기의 위치 정보에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향을 계산하는 단계와, 이동 방향 및 핸드오프 맵에 기초하여 이동 방향에 위치하는 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하는 단계를 포함한다.

[0015] 바람직하게, 이동 방향에 위치하는 임계 범위의 인접 기지국이 다수 존재하는 경우, 다수 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단한다. 다수 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하는 경우, 이동 소속 단말기는 핸드오프 인접 기지국으로 판단한 다수 인접 기지국으로부터 수신한 비콘 메시지의 수신 세기에 기초하여 가장 큰 수신 세기로 수신되는 비콘 메시지를 송신하는 핸드오프 인접 기지국으로 핸드오프하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게, 핸드오프 맵은 기지국의 식별자, 기지국의 소속 이동 단말기의 위치 정보, 인접 기지국의 식별자, 기지국의 가용 채널 정보, 인접 기지국의 가용 채널 정보를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0018] 첫째, 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 IEEE 802.22 WRAN에서 단말기의 핸드오프를 제어함으로써, 단말기의 이동성을 제공한다.

[0019] 둘째, 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 기지국의 셀 경계에 위치하는 소속 단말기를 통해 인접 기지국 정보를 수집하고 수집한 인접 기지국 정보로부터 생성한 핸드오프 맵을 통해 핸드오프를 수행함으로써, 핸드오버 수행 시간을 단축할 수 있으며 이로 인해 패킷 손실을 줄일 수 있다.

[0020] 셋째, 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법은 소속 단말기 또는 기지국에 구비되어 있는 GPS 모듈을 통해 획득한 위치 정보를 이용하여 소속 단말기의 이동 방향과 소속 단말기의 이동 방향에 위치하는 핸드오프 인접 기지국을 판단함으로써, 정확하고 빠르게 핸드오프를 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말기의 이동성을 제공하는 IEEE 802.22 WRAN을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 기지국에 구비되어 있는 핸드오프 제어 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 기지국에서 이동 소속 단말기의 핸드오프를 제어하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법에서 핸드오프 맵을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 설명하는 흐름도이다.

도 5는 기지국과 인접 기지국의 배치 일 예를 도시하고 있다.

도 6은 도 5의 기지국과 인접 기지국의 배치 예에 따라 소속 단말기에서 수집하는 인접 기지국 정보의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 생성한 핸드오프 맵의 필드와 각 필드에 해당하는 데이터의 일 예를 도시하고 있다.

도 8은 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법에서 핸드오프 인접 기지국을 판단하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 도 4에 도시되어 있는 기지국과 인접 기지국의 배치에서 인접 기지국 영역을 설정한 일 예를 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말기의 이동성을 제공하는 IEEE 802.22 WRAN에서 이동 소속 단말기의 핸드오프를 위해 송수신되는 메시지를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말기의 이동성을 제공하는 IEEE 802.22 WRAN을 설명하기 위한 도면이다.

[0024] 도 1을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 기지국(BS1)의 셀 영역(C1)에는 제1 기지국(BS1)에 접속되어 통신을 수행하는 다수의 소속 단말기(CPE)가 위치하고 있으며, 제2 기지국(BS2)의 셀 영역(C2)에는 제2 기지국(BS2)에 접속되어 통신을 수행하는 다수의 소속 단말기(CPE)가 위치하고 있다.

[0025] 제1 기지국(BS1)은 유선 백본(backbone) 네트워크(21)를 통해 등록 데이터베이스(10)에 접속되어 있으며, 제2 기지국(BS2)는 유선 백본 네트워크(23)를 통해 등록 데이터베이스(10)에 접속되어 있다. 제1 기지국(BS1)은 제1 기지국(BS1)의 셀 영역(C1)에 위치하며 제1 기지국(BS1)에 접속되어 통신을 수행하는 소속 단말기의 식별자와 위치 정보를 등록 데이터베이스(10)에 등록 저장한다. 제2 기지국(BS2)은 제2 기지국(BS2)의 셀 영역(C2)에 위치하며 제2 기지국(BS2)에 접속되어 통신을 수행하는 소속 단말기의 식별자와 위치 정보를 등록 데이터베이스(10)에 등록 저장한다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 IEEE 802.22 WRAN을 구성하는 소속 단말기는 자신이 등록되어 있는 기지국 셀을 이동하여 인접 기지국 셀로 이동할 수 있으며, 이러한 경우 소속 단말기가 위치하고 있는 기지국으로부터 인접 기지국으로 핸드오프된다.

[0027] 도 2는 본 발명에 따른 기지국에 구비되어 있는 핸드오프 제어 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0028] 도 2를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 핸드오프 맵 생성부(110)는 기지국의 셀 영역에 위치하는 소속 단말기로부터 주기적으로 소속 단말기의 위치 정보와 소속 단말기의 식별자, 셀 영역 경계에 위치하여 공존 모드로 동작하는 소속 단말기가 수신한 인접 기지국 정보를 구비하는 정보 메시지를 주기적으로 수신하고, 수신한 정보 메시지에 구비되어 있는 소속 단말기의 위치 정보, 소속 단말기의 식별자 및 인접 기지국 정보를 이용하여 핸드오프 맵을 생성한다.

[0029] 이동 방향 판단부(120)는 기지국의 셀 영역에서 인접 기지국의 셀 영역으로 이동하는 이동 소속 단말기로부터 핸드오프를 요청하는, 이동 소속 단말기의 식별자와 위치 정보를 구비하는 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 경우, 핸드오프 맵에 저장되어 있는 이동 소속 단말기의 이전 위치 정보와 현재 위치 정보에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향을 판단한다. 핸드오프 인접 기지국 판단부(130)는 판단한 이동 소속 단말기의 이동 방향에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향에 위치하는 인접 기지국을 핸드오프 맵에서 검색하고 검색한 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단한다.

[0030] 핸드오프 응답 메시지 생성부(140)는 핸드오프 요청 메시지에 응답하여 핸드오프 인접 기지국의 식별자, 인접 기지국의 가용 채널, 인접 기지국의 위치 정보 등을 구비하는 핸드오프 응답 메시지를 생성하고, 생성한 핸드오프 응답 메시지를 이동 소속 단말기로 송신한다. 핸드오프 제어부(150)는 핸드오프 응답 메시지를 이동 소속 단말기로 송신하는 경우, 핸드오프 인접 기지국으로 빠른 핸드오프를 위하여 유선 백본 네트워크를 통해 핸드오프 인접 기지국으로 핸드오프 정보, 예를 들어 이동 소속 단말기의 세션 정보 및 초기화 설정 정보를 송신한다. 한편, 핸드오프 제어부(150)는 이동 소속 단말기가 핸드오프 인접 기지국으로 핸드오프 후 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 지시 메시지를 수신하는 경우 이동 소속 단말기와의 통신 접속을 차단하며, 유선 백본 네트워크를 통해 핸드오프 인접 기지국으로부터 이동 소속 단말기의 핸드오프 완료 메시지를 수신하는 경우 등록 데이터베이스에 등록되어 있는 기지국의 소속 단말기 중 이동 소속 단말기를 삭제 갱신한다.

[0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 기지국에서 이동 소속 단말기의 핸드오프를 제어하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

[0032] 도 3을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국은 기지국 셀 영역의 경계에 위치하며 공존 모드로 동작하는 소속 단말기로부터 인접 기지국 정보를 수신하며, 수신한 인접 기지국 정보와 기지국 셀 영역에 위치하는 소속 단말기 식별자와 위치 정보를 이용하여 핸드오프 맵을 생성한다(S100). 기지국의 셀 영역에 위치하는 소속 단말기 중 인접 기지국으로 이동하는 이동 소속 단말기로부터 이동 소속 단말기의 식별자와 이동 소속 단말기의 현재 위치 정보를 구비하는 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 경우(S110), 기지국은 핸드오프 맵에 저장되어 있는 이동 소속 단말기의 위치 정보와 현재 위치 정보에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향을 판단하고, 핸드오프 맵에 저장되어 있는 인접 기지국 위치 정보에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향에 위치하는 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단한다(S120). 바람직하게, 이동 소속 단말기가 인접 기지국의 중첩된 셀 영역으로 이동하는 경우 기지국은 중첩된 셀 영역의 다수 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하며, 여기서 인접 기지국의 중첩된 셀 영역의 범위는 핸드오프 맵 생성시 설정된 임계 범위 내에서 설정될 수 있다. 기지국은 판단한 핸드오프 인접 기지국의 식별자, 가용채널 리스트, 위치 정보를 구비하는 핸드오프 응답 메시지를 생성하고 생성한 핸드오프 응답 메시지를 이동 소속 단말기로 송신한다(S130). 여기서 가용채널 리스트는 핸드오프 인접 기지국의 동작 채널, 예비 채널을 포함하는 채널 리스트를 의미한다.

[0033] 이동 소속 단말기로 핸드오프 응답 메시지를 송신 후 이동 소속 단말기가 핸드오프 인접 기지국으로 핸드오프를 수행한 경우, 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 지시 메시지를 수신하며, 기지국은 핸드오프 지시 메시지에 응답하여 이동 소속 단말기와의 통신 접속을 차단한다(S140). 한편, 핸드오프 인접 기지국으로부터 등록 데이터베이스에 이동 소속 단말기를 핸드오프 인접 기지국의 소속 단말기로 등록 완료했음을 나타내는 핸드오프 완료 메시지를 수신하는 경우, 기지국은 등록 데이터베이스에 등록된 기지국의 소속 단말기들 중 이동 소속 단말기의 식별자와 위치 정보를 삭제하여 등록 데이터베이스를 갱신한다(S150).

[0034] 도 4는 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법에서 핸드오프 맵을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 설명하는 흐름도이며, 도 5는 기지국과 인접 기지국의 배치 일 예를 도시하고 있으며, 도 6은 도 5의 기지국과 인접 기지국의 배치 예에 따라 소속 단말기에서 수집하는 인접 기지국 정보의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 도 4 내지 도 6을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국의 셀 영역에 위치하는 소속 단말기는 소속 단말기에 배치되어 있는 GPS 모듈을 통해 소속 단말기의 위치 정보를 획득하며, 획득한 소속 단말기의 위치 정보를 기지국으로 주기적으로 송신한다(S101). 예를 들어, 기지국1(BS1) 내지 기지국3(BS3)의 가용 채널이 각각 BS1={1, 2, 5}, BS2={3, 4, 7}, BS3={6, 8, 9}인 경우 기지국2(BS2)에 위치하는 소속 단말기(CPE1, CPE2, CPE3, CPE4)는 소속 단말기(CPE1, CPE2, CPE3, CPE4)에 배치되어 있는 GPS 모듈을 통해 위치 정보를 획득하고 기지국2(BS2)의 가용 채널을 통해 기지국2(BS2)로 획득한 위치 정보를 주기적으로 송신한다.

[0036] 기지국은 소속 단말기의 위치 정보에 기초하여 기지국의 셀 영역 경계에 위치하는 소속 단말기를 판단하고, 기지국의 셀 영역 경계에 위치하는 소속 단말기의 동작 모드를 공존 모드로 변환 제어하며(S103). 공존 모드로 변환된 소속 단말기는 통신을 수행하지 않는 휴지 모드 중에 주기적으로 인접 기지국으로부터 인접 기지국 정보를 수신한다(S105). 예를 들어, 기지국2(BS2)는 기지국2(BS2)의 셀 영역에 위치하는 각 소속 단말기(CPE1, CPE2, CPE3, CPE4)로부터 수신한 위치 정보를 통해 기지국2(BS2)의 셀 영역 경계에 위치하는 소속 단말기(CPE2, CPE3, CPE4)를 판단하고 셀 영역 경계에 위치하는 소속 단말기(CPE2, CPE3, CPE4)의 동작 모드를 공존 모드(coexistence mode)로 동작하게 제어한다. 공존 모드로 동작하는 소속 단말기(CPE2, CPE3, CPE4)들은 패킷의 송수신이 없는 휴지 모드일때 주변에 위치한 인접 기지국(BS1, BS3)을 검색하기 위해 주기적으로 동작 채널을 변경해 가면서 인접 기지국(BS1, BS3)의 비콘 메시지를 수신하기 위하여 일정 시간동안 리스닝(listening)을 시도한다. 기지국1(BS1)과 기지국2(BS2)의 셀 중첩 영역에 위치하는 소속 단말기(CPE2)가 리스닝 채널을 기지국1(BS1)의 동작 채널 중 하나인 CH1로 변경할 경우 기지국1(BS1)로부터 기지국1(BS1)의 비콘 메시지를 수신할 수 있다. 또한 기지국2(BS2)과 기지국3(BS3)의 셀 중첩 영역에 위치하는 소속 단말기(CPE3, CPE4)가 리스닝 채널을 기지국3(BS3)의 동작 채널 중 하나인 CH6으로 변경할 경우 기지국3(BS3)으로부터 기지국3(BS3)의 비콘 메시지를 수신할 수 있다. 기지국1(BS1) 또는 기지국3(BS3)으로부터 수신한 비콘 메시지에는 기지국1(BS1) 또는 기지국3(BS3)의 식별자, 가용 채널 리스트 정보, 위치 정보를 포함한다.

[0037] 기지국은 공존 모드로 동작하는 소속 단말기로부터 수신한 인접 기지국 정보, 소속 단말기의 위치 정보와 식별자에 기초하여 핸드오프 맵을 생성한다(S107). 도 7은 생성한 핸드오프 맵의 필드와 각 필드에 해당하는 데이터의 일 예를 도시하고 있다.

[0038] 도 8은 본 발명에 따른 핸드오프 제어 방법에서 핸드오프 인접 기지국을 판단하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

[0039] 도 8을 참고로 살펴보면, 핸드오프 맵에 저장되어 있는 이동 소속 단말기의 위치 정보를 추출하고(S121), 추출한 이동 소속 단말기의 위치 정보와 이동 소속 단말기의 현재 위치 정보에 기초하여 이동 단말기의 이동 방향을 계산한다(S123). 기지국과 인접 기지국 및 기지국과 인접 기지국의 소속 단말기는 각각 GPS 모듈을 구비하고 있으며, 기지국의 위치 정보를 기준으로 이동 소속 단말기의 위치 정보에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향을 판단한다.

[0040] 판단한 이동 소속 단말기의 이동 방향에 기초하여 핸드오프 맵에서 이동 소속 단말기의 이동 방향에 위치하는 인접 기지국을 판단하고, 판단한 인접 기지국으로 핸드오프 인접 기지국으로 결정한다(S125). 도 9는 도 4에 도시되어 있는 기지국과 인접 기지국의 배치에서 인접 기지국 영역을 설정한 일 예를 도시하고 있는데, 기지국(BS2)을 중심으로 인접 기지국(BS1, BS3)의 위치 정보에 기초하여 기지국(BS2)과 인접 기지국(BS1)으로 형성되는 선과 기지국(BS2)과 인접 기지국(BS3)으로 형성되는 선으로 이루어진 각의 절반을 인접 기지국1(BS1) 방향으로 연장하여 인접 기지국1(BS1)의 영역으로 설정하고 인접 기지국3(BS3) 방향으로 연장하여 인접 기지국3(BS3)의 영역으로 설정한다. 바람직하게, 인접 기지국1(BS1)과 인접 기지국3(BS3)의 일정 각도 범위를 중첩 영역으로 설정하며, 이동 소속 단말기가 중첩 영역으로 이동하는 경우 인접 기지국1(BS1)과 인접 기지국3(BS3)을 핸드오프 인접 기지국으로 판단한다.

[0041] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말기의 이동성을 제공하는 IEEE 802.22 WRAN에서 이동 소속 단말기의 핸드오프를 위해 송수신되는 메시지를 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 10을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국의 셀 영역에 위치하다 기지국의 셀 영역에서 인접 기지국 셀 영역으로 이동하는 이동 소속 단말기가 기지국으로부터 수신되는 수신 신호의 세기를 주기적으로 측정하며, 수신 신호의 세기가 임계 수신 세기보다 작아지는 경우 인접 기지국으로 핸드오프를 요청하는 핸드오프 요청 메시지를 기지국으로 송신한다(S1). 기지국은 이동 소속 단말기로부터 핸드오프 요청 메시지를 수신하는 경우, 핸드오프 맵에 저장되어 있는 이동 소속 단말기의 위치 정보와 현재 위치 정보에 기초하여 이동 소속 단말기의 이동 방향을 판단하고, 핸드오프 맵에 저장되어 있는 인접 기지국 정보를 이용하여 이동 소속 단말기의 이동 방향에 위치하는 인접 기지국을 핸드오프 인접 기지국으로 판단하고 핸드오프 인접 기지국 정보를 구비하는 핸드오프 응답 메시지를 이동 소속 기지국으로 송신한다(S2). 기지국은 빠른 핸드오프를 위하여 유선 백본 네트워크를 통해 이동 소속 단말기의 세션 정보, 초기화 설정 정보를 구비하는 초기화 정보 메시지를 핸드오프 인접 기지국으로 송신하며(S3), 이동 소속 단말기는 기지국으로부터 수신되는 제1 비콘 메시지의 수신 세기보다 핸드오프 인접 기지국으로부터 수신되는 제2 비콘 메시지의 수신 세기가 더 큰 경우 핸드오프 인접 기지국과 핸드오프를 수행하며, 이동 소속 단말기에서 핸드오프 인접 기지국으로 핸드오프가 완료되었음을 알려주는 핸드오프 지시 메시지를 송신한다(S4).

[0043] 이동 소속 단말기와 핸드오프 인접 기지국은 핸드오프 인접 기지국의 동작 채널을 통해 서로 통신을 수행하며, 이동 소속 단말기로부터 이동 소속 단말기의 식별자와 이동 소속 단말기의 위치 정보를 수신한다. 핸드오프 인접 기지국은 이동 소속 단말기를 핸드오프 인접 기지국의 소속 단말기로 등록하기 위하여, 이동 소속 단말기의 식별자, 위치 정보를 구비하는 등록 요청 메시지를 등록 데이터베이스로 송신하며(S5), 등록 데이터베이스는 등록 요청 메시지에 응답하여 핸드오프 인접 기지국의 소속 단말기로 이동 소속 단말기의 식별자와 위치 정보를 등록 후 등록 완료되었음을 알려주는 등록 응답 메시지를 핸드오프 인접 기지국으로 송신한다(S6).

[0044] 핸드오프 인접 기지국은 등록 응답 메시지를 수신하는 경우, 유선 백본 네트워크를 통해 이동 소속 단말기의 핸드오프가 핸드오프 인접 기지국으로 완료 후 등록 데이터베이스에 등록되었음을 알려주는 핸드오프 완료 메시지를 기지국으로 송신하며(S7), 기지국은 핸드오프 완료 메시지를 수신하는 경우 기지국의 소속 단말기 중 이동 소속 단말기의 식별자와 위치 정보를 등록 데이터베이스에서 삭제 요청하기 위한 삭제 요청 메시지를 등록 데이터베이스로 송신하며(S8), 삭제 요청 메시지에 응답하여 등록 데이터베이스에서 기지국의 소속 단말기에서 이동 소속 단말기를 삭제 완료한 경우 등록 데이터베이스는 기지국으로 삭제 완료되었음을 알리는 삭제 응답 메시지를 송신한다(S9).

[0045] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0046] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

[0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

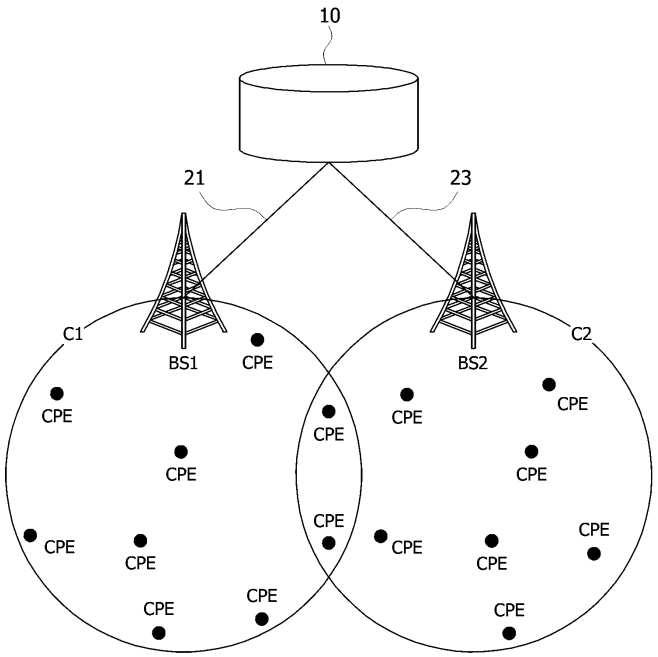
[0048] 110: 핸드오프 맵 생성부 120: 이동방향 판단부

130: 핸드오프 인접 기지국 판단부 140: 핸드오프 응답 메시지 생성부

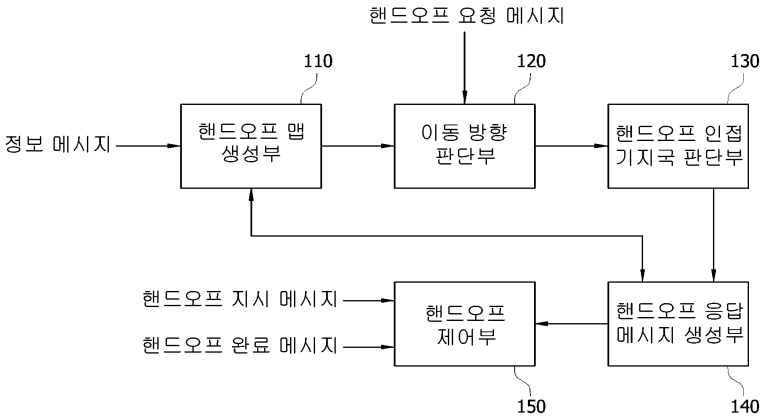
150: 핸드오프 제어부

도면

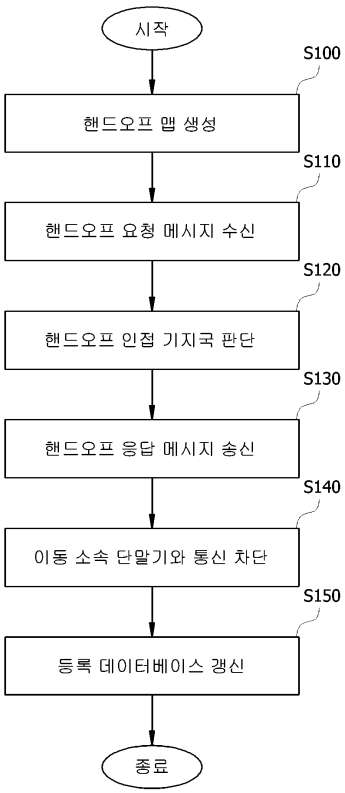
도면1



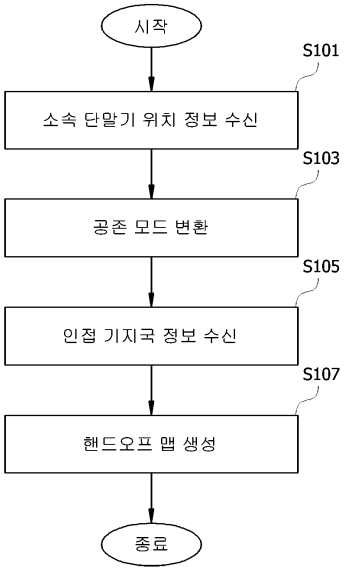
도면2


핸드오프 요청 메시지
110
120
130
정보 메시지
핸드오프 맵 생성부
이동 방향 판단부
핸드오프 인접 기지국 판단부
핸드오프 지시 메시지
핸드오프 완료 메시지
핸드오프 제어부
핸드오프 응답 메시지 생성부
150
140

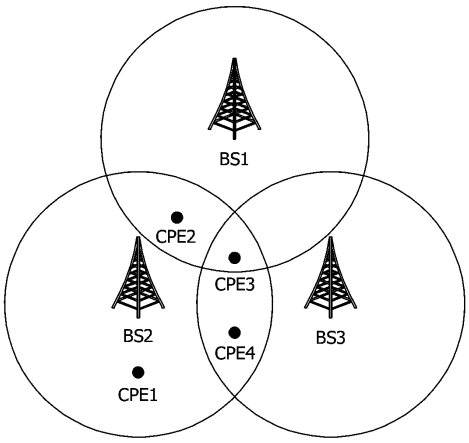
도면3


시작
S100
핸드오프 맵 생성
S110
핸드오프 요청 메시지 수신
S120
핸드오프 인접 기지국 판단
S130
핸드오프 응답 메시지 송신
S140
이동 소속 단말기와 통신 차단
S150
등록 데이터베이스 갱신
종료

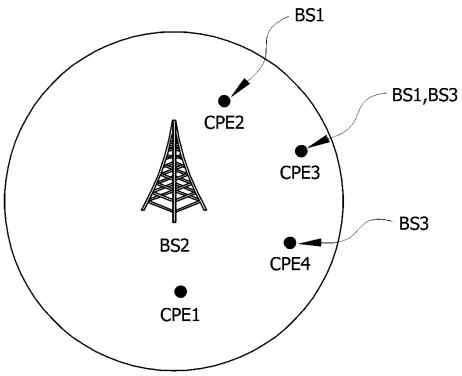
도면4


시작
S101
소속 단말기 위치 정보 수신
S103
공존 모드 변환
S105
인접 기지국 정보 수신
S107
핸드오프 맵 생성
종료

도면5


BS1
CPE2
CPE3
BS2
BS3
CPE4
CPE1

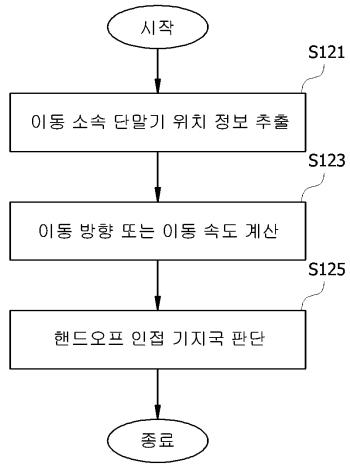
도면6


BS1
CPE2
BS1,BS3
CPE3
BS3
BS2
CPE4
CPE1

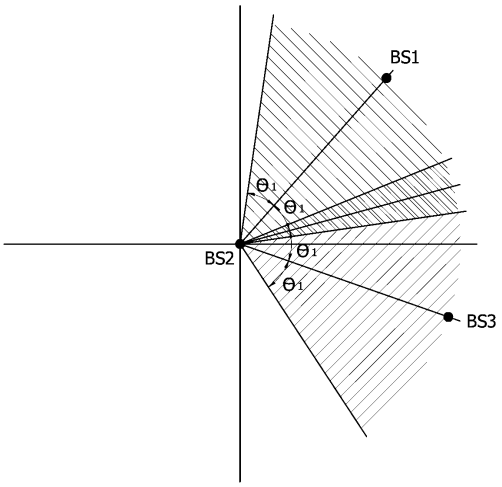
도면7

Field	Description
Position	정보가 수집되는 CPE의 위치
Serving BS ID	CPE가 속한 Base Station의 ID
Neighbor BS ID	현 위치에 인접한 Base Station의 ID
Serving BS Channel List	현재 속한 Base Station 에서 사용 가능한 채널
Neighbor BS Channel List	현재 위치에서 인접한 Base Station 에서 사용 가능한 채널
Data rate	해당 CPE에 서비스되는 데이터

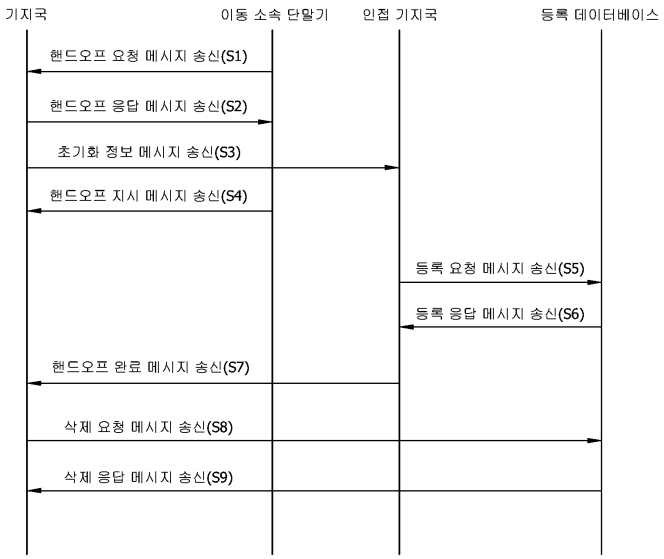
도면8



도면9



도면10


기지국
이동 소속 단말기
인접 기지국
등록 데이터베이스
핸드오프 요청 메시지 송신(S1)
핸드오프 응답 메시지 송신(S2)
초기화 정보 메시지 송신(S3)
핸드오프 지시 메시지 송신(S4)
등록 요청 메시지 송신(S5)
등록 응답 메시지 송신(S6)
핸드오프 완료 메시지 송신(S7)
삭제 요청 메시지 송신(S8)
삭제 응답 메시지 송신(S9)