

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월23일 10-0592904 2006년06월16일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0031656 2004년05월06일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0106656 2005년11월11일
(73) 특허권자	한국전자통신연구원 대전 유성구 가정동 161번지		
(72) 발명자	<p>방승찬 대전광역시서구월평동누리아파트115동1502호</p> <p>박경 대전광역시서구둔산2동912번지동지아파트104동602호</p> <p>남상우 대전광역시유성구어은동한빛아파트132동1404호</p> <p>한기철 대전광역시유성구노은동열매마을새미래아파트804동801호</p>		
(74) 대리인	유미특허법인		
(56) 선행기술조사문헌	<p>JP2000324529 A KR1020020026520 A WO03092223 A1 * 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> <p>KR1020010021124 A US5497504 A</p>		

심사관 : 하은주

(54) 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신시스템, 및 그 방법

요약

본 발명은 인터넷 프로토콜 백본(backbone)을 구성하는 라우터에 기지국들이 연결되어 있는 경우, 단말기의 이동에 따라 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 각 기지국은 총괄 기지국이 되어 핸드오버를 관장함에 따라서 중앙 시스템을 별도로 둘 필요가 없고, 각 기지국이 총괄 역할을 수행할 수 있으며, 총괄 기지국이 클러스터 내의 주변 기지국들을 관장하게 되므로 동적 총괄 기지국과 클러스터 개념으로 라우터를 넘어가는 핸드오버도 가능하며, 또한, 무선에서 빔 형성을 사용하여 핸드오버 시에 생길 수 있는 기지국간 간섭을 감소시킬 수 있다.

대표도

도 2

색인어

이동통신, 핸드오버, 동적 클러스터, 빔 형성기, 총괄 기지국, 단말기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템의 단말기 및 기지국 구성도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템에서 총괄 기지국이 단말기의 이동에 따라 동적으로 변경되는 것을 설명하기 위한 구성도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템의 동작 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 백본(backbone)을 구성하는 라우터(Router)에 기지국(Access Station: AS)들이 연결되어 있는 경우, 단말기의 이동에 따라 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법에 관한 것이다.

종래 기술로서, 대한민국 특허출원번호 제1999-8121호(1993. 3. 11 출원)에 "무선통신 시스템에서의 핸드오버 방법"이라는 명칭의 발명에 개시되어 있다.

이러한 무선통신 시스템에서의 핸드오버 방법은, 기지국이 임의의 이동 단말기로부터 일정 주기에 따라 수신되는 신호의 전계 강도를 측정하는 단계; 상기 측정된 신호의 전계 강도를 미리 설정된 임계값과 비교하는 단계; 상기 비교 결과에 따라, 상기 기지국이 중앙 시스템에 상기 이동 단말기의 핸드오버를 요청하는 단계; 상기 핸드오버 요청을 받은 상기 중앙 시스템에 의해 핸드오버 후보 셀군을 지정한 후, 실제 핸드오버를 수행할 해당 후보 셀을 선택하는 단계; 및 상기 이동 단말기가 상기 선택된 후보 셀과의 핸드오버를 실행하는 단계로 이루어진다.

보다 구체적으로, 대한민국 특허출원번호 제1999-8121호의 발명은, 단말기가 전송한 신호를 기지국이 적당한 임계값으로 비교하여, 중앙 시스템에 핸드오버를 요청하면, 중앙 시스템이 핸드오버 후보 기지국을 정하여 핸드오버를 수행함으로써 핸드오버의 성능을 향상시키기 위한 것으로서, 단말기, 기지국 및 중앙 시스템으로 구성되어 있고, 상기 단말기는 주기적인 신호를 보내어 기지국으로 하여금 신호를 감지하게 하고, 상기 기지국은 이것을 중앙 시스템에 알려줌으로써, 상기 중앙 시스템이 핸드오버 후보 셀을 결정하게 된다.

그러나 대한민국 특허출원번호 제1999-8121호의 발명은 단말기가 고속으로 이동할 때, 핸드오버에 대한 시스템 메시지를 줄여줌으로써 고속 핸드오버를 다소 가능하게 하지만, 반드시 중앙 시스템을 구비해야 하므로 이동통신 시스템이 복잡한 양상을 띠고 있고, 또한 단말기가 상기 중앙 시스템을 넘어가는 핸드오버에 대해서 적합하지 않다는 문제가 있다.

한편, 대한민국 특허출원번호 제2000-42773호(2000. 7. 25 출원)에는 "클러스터 구조형 이동통신 시스템, 기지국, 클러스터 총괄국, 회선 제어국 및 이동국"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있다.

이러한 이동통신 시스템은, 회선 제어국 및 각각의 클러스터가 복수의 기지국을 구비하도록 복수의 클러스터에 소속하는 복수의 기지국을 포함하며, 상기 각각의 클러스터는 상기 클러스터 총괄국이 소속하는 클러스터 내의 기지국을 총괄하고, 상기 회선 제어국과 회선 접속된 클러스터 총괄국을 포함한다. 또한, 상기 클러스터 내의 각 기지국은 클러스터 내의 다른 기지국 및/또는 클러스터 내의 클러스터 총괄국과 회선 접속되어, 상기 클러스터 내의 각 기지국은 클러스터 내의 클러스터 총괄국에 직접 또는 간접적으로 접속되게 된다.

보다 구체적으로, 대한민국 특허출원번호 제2000-42773호의 발명은, 클러스터 총괄국을 따로 두어 기지국들의 클러스터를 관장하게 하고, 이것이 회선 제어국과 연결되어 있으며, 이와 같이 함으로써, 핸드오버가 빈번하게 일어나는 마이크로 셀 환경에서 원활한 핸드오버를 실현시킬 수 있게 된다. 또한, 하나의 클러스터에는 하나의 클러스터 총괄국과 기지국들이 있고, 이때, 상기 클러스터 총괄국은 클러스터 내의 기지국들을 관장하고 회선 제어국과 통신하게 된다. 따라서 단말기 핸드오버 시에 회선 제어국 대신에 클러스터 총괄국이 핸드오버를 관장함으로써 핸드오버 성능을 향상시키게 된다.

그러나 대한민국 특허출원번호 제2000-42773호의 발명은 클러스터 총괄국을 따로 두어 핸드오버를 관장하여야 하고, 회선 제어국 밑에 클러스터 총괄국을 따로 두는 형태로서 이동통신 시스템 형상이 다소 복잡해진다는 문제점이 있다.

한편, 종래 기술로서, IEEE Journal on Selected Areas in Communication지의 제8권, 제3호, 510~522 페이지(2003년 3월 간행)에는 "Predictive Schemes for Handoff Prioritization in Cellular networks based on Mobile Positioning"이라는 명칭의 논문이 게재되어 있다.

이 논문은 위치-기반 핸드오버 예측(Location-based handover prediction) 알고리즘을 제안하고 있다. 이 논문에 따르면, 기본적으로 단말기가 셀의 경계에 위치하고 있거나 경계를 향해서 움직이고 있다면, 핸드오버를 일으킬 확률이 높다는 사실을 이용하여 핸드오버를 예측함으로써 핸드오버 요청을 받기 전에 미리 핸드오버에 필요한 신호처리(signaling) 작업을 수행하여 전체 핸드오버에 소요되는 시간을 줄이기 위한 방법을 제공한다. 이를 위해서, 우선 단말기의 위치나 또는 이동 속도나 방향에 대한 정보가 필요하고, 이와 같은 정보를 얻기 위해서 가장 널리 쓰이는 방법은 단말기에 장착되어 있는 GPS(Global Positioning System)를 이용하는 방법이다. 현재 GPS 칩을 장착한 단말기들이 보급되고 있으며, GPS 관련 칩이 점점 저렴해지고 정밀도도 점차적으로 향상되고 있는 실정이므로 실용성은 충분하다. 이외에도 스마트 안테나나 빔형성 관련 기술들을 이용하여 단말기의 위치나 이동 방향을 예측하는 기법이 현재 많이 연구되고 있다.

보다 구체적으로, 이 논문에 의하면, 셀룰러 시스템에서 단말기의 위치와 이동 방향을 예측하여, 핸드오버에 참여할 수 있는 기지국이 핸드오버가 가능하도록 사전에 준비시킴으로써 핸드오버의 성능을 향상시키게 된다. 또한, 단말기의 속도를 단말기나 기지국이 예측하고, 단말기의 위치는 시스템이 예측하거나 GPS 등을 사용하여 예측하며, 이러한 위치와 속도 정보를 이용하여 핸드오버에 참여하는 기지국에 미리 알려주어 핸드오버 성능을 향상시키게 된다.

한편, 종래의 이동통신 시스템은 기지국과 그 제어장치가 라우터에 연결되어 있을 때, 동적인 클러스터를 형성하지 못하는 구조이므로, 비교적 느린 하드 핸드오버만을 제공하고 있으며, 이것은 단말기가 다양한 셀 형태에 빠른 속도로 이동할 때는 성능 저하가 우려된다.

또한, 종래의 기술은, 무선통신 측면에서 셀 내의 간섭을 줄이기 위해 하향링크에서 사용자 채널에 대해 셀 내 또는 섹터 내의 코드 하에 사용자 직교코드를 추가하는 경우가 대부분이다. 이러한 경우, 종래 기술은 단말기가 주변 기지국들의 하향링크의 신호를 감지하여 현재 연결되어 있는 홈 기지국에 주변 기지국에 대한 정보를 보내면, 상기 주변 기지국의 코드 정보와 상기 주변 기지국이 지정한 사용자코드가 홈 기지국의 하향링크를 통하여 전송되고, 단말기가 주변 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조하게 된다. 이것은 핸드오버에 관련된 메시지를 단말기와 홈 기지국, 홈 기지국과 주변 기지국 사이에 많이 송수신되도록 함으로써 핸드오버 시간이 많이 걸리게 한다. 또한, 향후 셀 형태가 다양해지면, 특히 소형 셀에서 고속의 데이터 서비스를 단말기가 빠른 속도로 움직이면서 받고 싶을 때, 시간적으로 제약이 따른다는 문제점이 있다.

한편, 종래 시스템에 있어서, IP 라우터를 사용하는 경우, 이동통신 시스템(IP 라우터, 기지국, 기타 장치) 내의 데이터 형태는 패킷 중심이어서, 실시간 서비스와 비실시간 서비스 모두에 대해 소프트 핸드오버(Soft handover)는 제공되지 않고, 비교적 전환 시간이 느린 하드 핸드오버(Hard handover)만이 제공되고 있다.

또한, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 표준안이 제시하는 형태는 실시간 서비스로 소프트 핸드오버를 제공하지만, 비실시간 서비스는 하드 핸드오버를 제공하는데, 이것은 기지국과 제어국 구조를 갖는 시스템은 재전송을 처리하기 어려워서 소프트 핸드오버를 제공하지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 단말기와 총괄 기지국간에 핸드오버 전에 주고받는 정보를 최소화하여 단말기가 고속 이동시 시간적 제약이 없는 하드 핸드오버 또는 소프트 핸드오버를 가능하게 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 무선통신 측면에서 빔 형성을 이용함으로써 기지국간 간섭을 줄일 수 있는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 총괄 기지국이 단말기의 이동에 따라 동적으로 변경됨으로써 핸드오버의 성능을 향상시킬 수 있는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 단말기 및 복수의 기지국을 구비하는 이동통신 시스템의 핸드오버 방법은,

- 상기 단말기 주변의 복수의 기지국들이 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 하나의 클러스터를 형성하는 단계;
- 상기 클러스터 내의 기지국들 중에 하나를 총괄 기지국으로 지정하는 단계;
- 상기 총괄 기지국이 상기 단말기에 관한 정보를 다른 기지국들과 송수신하는 단계;
- 상기 총괄 기지국이 상기 클러스터 내의 주변 기지국들에 대한 정보를 수집하여 상기 단말기로 전송하는 단계;
- 상기 단말기의 핸드오버 시에 상기 클러스터 내의 기지국들이 각각 상기 단말기로 핸드오버 송수신 정보를 전송하여, 상기 단말기로 하여금 상기 핸드오버 송수신 정보들을 결합하게 하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 a) 단계는, 상기 단말기의 위치를 알리는 전파 위치 신호를 수신하는 단계; 상기 복수의 기지국들이 상기 전파 위치 신호를 감지하는 단계; 및 상기 전파 위치 신호를 감지한 상기 복수의 기지국들을 하나의 클러스터로 형성하여 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 전파 위치 신호를 수신하는 단계는, 상기 단말기가 어느 총괄 기지국 관리 하에 있는가를 나타내는 상기 단말기의 고유코드 또는 상기 총괄 기지국의 고유코드가 포함된 신호를 수신하는 단계; 및 상기 기지국들로부터 전송된 수신 신호의 세기에 따라 상기 단말기의 송신 신호의 세기가 결정되어 전송되는 단계를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 송신 신호의 세기가 결정되어 전송되는 단계에서, 상기 수신신호 대비 송신신호의 크기가 클수록 핸드오버 지역이 커지고, 그 크기가 작을수록 상기 핸드오버 지역이 작아지는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 전파 위치 신호를 감지하는 단계는, 상기 클러스터 내의 참여 기지국의 수를 조절하여 상기 단말기로부터 전송된 전파 위치 신호를 여러 단계로 감지하는 단계; 및 상기 감지된 전파 위치 신호의 상태를 상기 총괄 기지국에 알리는 단계를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 전파 위치 신호를 감지하는 단계는, 상기 단말기로부터 상기 총괄 기지국에 대한 정보가 전송되지 않고, 상기 단말기의 고유코드 정보만 전송되는 경우, 상기 총괄 기지국으로부터 온 정보와 결합하여 감지를 판단하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

여기서, 상기 a) 단계는, 상기 총괄 기지국이 상기 단말기가 감지한 상기 주변 기지국들로부터 송신되는 신호를 수신하는 단계; 상기 총괄 기지국이 상기 단말기로부터 전송된 신호에 따라 상기 클러스터 내의 주변 기지국들을 하나의 클러스터로 형성하는 단계; 및 상기 총괄 기지국이 상기 클러스터 내의 주변 기지국들에게 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 클러스터 내의 기지국들이 상기 총괄 기지국으로부터 총괄 기지국의 변경 정보가 전송되는 경우, 이를 처리하여 총괄 기지국을 변경하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

여기서, 상기 b) 단계는 상기 단말기가 핸드오버 중이 아니면 상기 단말기가 속한 해당 기지국이 총괄 기지국으로 지정되는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 b) 단계는, 상기 총괄 기지국을 상위 네트워크와 송수신이 가능하도록 연결하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

여기서, 상기 총괄 기지국을 상위 네트워크와 연결하는 단계는, 상기 총괄 기지국이 상기 상위 네트워크로부터 전송되는 정보를 받아서 상기 클러스터 내의 다른 기지국들에 정보를 배포하는 단계; 및 상기 클러스터 내의 다른 기지국들로부터 전송되는 단말기에 대한 다수의 정보들 중에 적어도 하나의 정보를 선택하여 상기 상위 네트워크로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 c) 단계의 상기 단말기에 관한 정보는 단말기 위치 정보와 함께 셀과 섹터의 코드 정보 및 단말기 고유코드 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 c) 단계는, 상기 단말기로부터 전송되는 전파 위치 신호의 감지를 준비하도록 상기 주변 기지국들에게 상기 단말기와 상기 총괄 기지국에 대한 정보를 전송하는 단계; 상기 주변 기지국들이 상기 단말기와 총괄 기지국에 대한 정보를 수신한 후, 상기 단말기로부터 전송되는 전파 위치 신호를 감지하여 상기 총괄 기지국에 알려주는 단계; 상기 총괄 기지국이 상기 단말기의 전파 위치 신호를 감지했다고 알려오는 상기 주변 기지국들에 대해 하나의 핸드오버 클러스터로 지정하는 단계; 및 상기 클러스터 내의 기지국들이 상기 총괄 기지국과 상기 단말기의 정보를 송수신하는 단계를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 c) 단계는, 상기 총괄 기지국이 전파적으로 상기 단말기와 떨어져서 상기 총괄 기지국을 상기 클러스터 내의 다른 기지국으로 변경하기 위해 상기 클러스터 내의 다른 기지국들과 지정된 서버장치에 이를 알려주는 단계; 및 상기 클러스터 내의 기지국이 상기 총괄 기지국으로부터 상기 총괄 기지국의 변경 정보가 전송되는 경우, 이를 처리하여 상기 총괄 기지국을 변경하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

여기서, 상기 총괄 기지국의 변경은 이동통신 시스템의 기준 시간을 참고하여 어느 특정 시간을 기점으로 변경되거나, 특정 메시지 이벤트를 기점으로 변경되는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 e) 단계에서, 상기 단말기가 상기 클러스터 내의 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 때, 상기 클러스터 내의 기지국들로부터 온 신호들은 GPS(global positioning system) 또는 네트워크 동기 방법을 사용하여 서로 시간 동기가 이루어지는 것이 바람직하다.

한편, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 단말기 및 기지국을 구비하는 이동통신 시스템의 핸드오버 방법에 있어서,

- a) 상기 단말기 주변의 복수의 기지국들이 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 하나의 클러스터를 형성하는 단계;
- b) 상기 클러스터 내의 기지국들 중에 하나를 총괄 기지국으로 지정하는 단계;
- c) 상기 총괄 기지국이 하향링크의 사용자 데이터 채널에 대한 상기 단말기의 고유코드 정보를 다른 기지국들에게 전송하는 단계; 및
- d) 상기 단말기의 핸드오버 시에 상기 클러스터 내의 기지국들이 각각 상기 단말기로 핸드오버 송수신 정보를 전송하여, 상기 단말기로 하여금 상기 핸드오버 송수신 정보들을 결합하게 하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 한다.

한편, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 단말기 및 복수의 기지국을 구비하는 이동통신 시스템은,

상기 기지국들이 상기 단말기로부터 전송된 전파 위치 신호를 감지하는 복수의 전파 위치 신호 감지기;

상기 전파 위치 신호를 감지한 상기 기지국들을 하나의 클러스터로 형성하고, 상기 클러스터 내의 기지국들 중에 하나를 총괄 기지국으로 지정하며, 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 제어하는 복수의 핸드오버 송수신 신호 제어기; 및

상기 총괄 기지국과 다른 기지국들이 상기 단말기에 관한 정보, 및 상기 단말기의 핸드오버 시에 상기 클러스터 내의 기지국들이 각각 상기 단말기로 전송하는 핸드오버 송수신 정보를 송수신하기 위한 복수의 송수신기

를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 복수의 송수신기는 각각 빔 형성기를 사용하여 신호를 전송하는 것이 바람직하며, 상기 빔 형성기의 출력은 상기 기지국들이 상기 단말기의 전파 위치신호를 감지한 값에 따라 조절되는 것을 특징으로 하고, 상기 빔 형성기는 송신 빔 형성기와 수신 빔 형성기로 이루어질 수 있다.

여기서, 상기 복수의 핸드오버 송수신 신호 제어기는, 상기 총괄 기지국이 전파적으로 상기 단말기와 떨어져지는 경우 상기 총괄 기지국은 상기 클러스터 내의 다른 기지국으로 변경시키는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 총괄 기지국의 변경은 이동통신 시스템의 기준 시간을 참고하여 어느 특정 시간을 기점으로 변경되거나, 특정 메시지 이벤트를 기점으로 변경되는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 이동통신 시스템이 CDMA(Code Division Multiple Access)와 같이 코드로 사용자 단말기와 기지국을 구분하는 시스템인 경우, 사용자 지정 채널에 대해서 섹터 또는 셀 코드를 사용하지 않고 사용자 고유코드만을 사용하여 신호를 발생하여 전송하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 사용자 고유코드만을 사용하는 경우, 상기 단말기가 여러 기지국으로부터 받은 신호가 서로 위상 소멸될 가능성을 피하고 다이버시티 성능을 높이도록 상기 클러스터 내의 기지국들에 대해 차례대로 정해진 코드들을 상기 사용자 코드와 함께 사용하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 클러스터 내의 기지국들에 대해 정해진 코드들은 상기 단말기 자체 내에 구비되며, 상기 단말기가 상기 클러스터 내의 기지국들로부터 전송되는 신호들을 복조할 때, 상기 정해진 코드들을 사용되어 신호를 결합하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 이동통신 시스템이 TDMA(Time Division Multiple Access)와 같이 시간으로 사용자 단말기와 기지국을 구분하는 시스템인 경우, 사용자 지정 채널에 대해서 각 기지국별로 다른 시간 슬롯을 사용하여 신호를 발생하고, 이를 전송하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 이동통신 시스템이 FDMA(Frequency Division Multiple Access)와 같이 주파수로 사용자 단말기와 기지국을 구분하는 시스템인 경우, 사용자 지정 채널에 대해서 각 기지국별로 다른 주파수를 사용하여 신호를 발생하고, 이를 전송하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 이동통신 시스템에 있어서 데이터 전송속도가 높아지고 서비스가 다양화됨에 따라, 고속 핸드오버를 수행하기 위해 핸드오버에 참여하는 기지국들이 한 클러스터(cluster)를 형성하고 기지국들 중 하나가 그 클러스터를 관장하고, 이를 원활하게 수행하기 위해 단말기가 일정한 신호를 보내어 기지국들이 이를 감지하고 감지된 기지국들이 그 단말기에 대한 데이터를 전송하여 핸드오버를 원활하게 하며, 그리고 단말기에 데이터를 보낼 때 빔 형성을 통해 보냄으로써 핸드오버 시에 간섭을 줄여서 이동통신 시스템의 전체 성능 및 용량을 증대시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 핸드오버 시에 동적인 클러스터를 형성하여 시스템이 미리 핸드오버에 참여해서 빠른 하드 핸드 오버뿐만 아니라 소프트 핸드오버까지 가능하게 하며, 상기 단말기가 전송한 신호를 기지국이 적당한 임계값으로 비교하여, 총괄 기지국에 핸드오버를 요청하면 총괄 기지국이 후보 기지국들을 정하여 하나의 클러스터를 형성하고, 총괄 기지국이 단말기의 이동에 따라 동적으로 변경됨으로써 핸드오버의 성능을 향상시키게 된다.

또한, 본 발명에 따르면, 각 기지국이 총괄 기지국이 되어 핸드오버를 관장함에 따라서 중앙 시스템을 별도로 둘 필요가 없고, 각 기지국이 총괄 역할을 수행할 수 있으며, 총괄 기지국이 클러스터 내의 주변 기지국들을 관장하는 형태로 되어 있으므로, 동적 총괄 기지국과 클러스터 개념으로 라우터를 넘어가는 핸드오버도 가능하며, 또한, 무선에서 빔 형성을 사용하여 핸드오버 시에 생길 수 있는 기지국간 간섭을 감소시킬 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템, 및 그 방법을 상세히 설명한다.

이동통신 시스템의 셀 형태가 점차 다양화되고, 서비스 데이터 전송 속도가 고속화될 경우, 이동통신 시스템의 단말기가 고속 이동시에 빠른 하드 핸드오버뿐만 아니라 소프트 핸드오버까지 가능하도록 시스템 성능을 향상시킬 필요가 있다.

따라서 본 발명의 실시예에 따르면, 핸드오버에 참여하는 기지국들은 한 클러스터를 형성하고, 그 클러스터 내의 하나의 기지국이 총괄 기지국이 되어, 이 총괄 기지국이 그 클러스터 내부의 나머지 다른 기지국들과의 데이터를 송수신하여 소프트 핸드오버를 가능하게 하고, 또한 총괄 기지국이 처리한 데이터를 클러스터 외부와 송수신하게 된다. 이렇게 함으로써 종래의 기지국들을 제어하는 제어장치를 따로 둘 필요가 없고, 동적인 클러스터 형성을 가능하게 한다.

이를 더욱 원활하게 수행하기 위해, 홈 기지국과 단말기 사이의 핸드오버 관련 송수신 메시지를 줄일 수 있도록, 단말기가 주기적 또는 비주기적 신호를 보내면, 기지국이 이를 감지하여 핸드오버에 참여하는 기지국들이 결정되게 된다. 또한, 단말기가 주변 기지국들의 신호를 감지하여 이를 총괄 기지국에 알려주어 핸드오버에 참여하는 기지국을 결정할 수도 있다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 구성도로서, 무선평면(110), 유선평면(130) 및 서버평면(150)으로 이루어질 수 있다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 구조는, 무선평면(110)에 있는 기지국(Access Station: AS)(111~117), 무선평면(110)에 있는 단말기(121, 122, 123), 유선평면(130)에 있으면서 기지국과 연결되어 있는 라우터(Router; 131~136), 그리고 서버평면(150)에 있으면서 라우터에 연결되어 있는 각 종 서버장치(151, 152, 153)로 구성되어 있고, 기존의 인터넷(Internet)이 유선평면의 라우터(136)에 연결되어 있다.

도 1은 서버장치(151, 152, 153), 라우터(131~136), 및 기지국(111~117)간의 관계를 보여주고 있는데, 무선평면(110)에서 제1 단말기(121)는 제1 기지국(111)과 통신하고 있고, 제2 단말기(122)는 제3 기지국(113), 그리고 제3 단말기(123)는 제7 기지국(117)과 통신하고 있는 것을 보여주고 있고, 제2 단말기(122)가 제4 기지국(114) 또는 제5 기지국(115)으로 이동하는 것을 보여주고 있다.

이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템을 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템의 구성도로서, 본 발명의 실시예는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP) 백본(backbone)을 구성하는 라우터(131~136)에 기지국들(121, 122, 123)이 연결되어 있을 때, 단말기(121, 122, 123)와 전파적으로 주변에 있는 주변 기지국들(121, 122, 123) 중 일부 또는 전부가 한 군(group) 또는 클러스터(124)를 형성하여 단말기(121, 122, 123)의 핸드오버에 참여하고, 클러스터(124) 내의 기지국들 중 한 기지국이 총괄 기지국이 되어 다른 기지국들과 통신하면서 해당 단말기에 데이터를 송수신함으로써 단말기가 고속 이동시에 핸드오버의 성능을 향상시키게 된다.

도 2를 참조하면, 제2 단말기(122)가 홈 기지국(113)에 접속되면, 상기 홈 기지국(113)은 상기 제2 단말기(122)의 총괄 기지국이 되는데, 상기 제2 단말기(122)가 전파 위치신호를 전송하고, 이를 기지국(113)이 감지하여 핸드오버가 시발되는 방법을 가지고 설명한다.

먼저, 총괄 기지국(113)은 주변 기지국들(111, 112, 114, 115)에 제2 단말기(122) 정보를 알려준다. 상기 주변 기지국들(111, 112, 114, 115)은 제2 단말기 정보가 총괄 기지국(113)으로부터 오면, 상기 제2 단말기(122)가 어느 기지국을 총괄 기지국으로 하고 있는지를 알게 된다.

상기 제2 단말기(122)는 전파 위치를 알려주는 신호를 전송하고, 본 발명의 제1 실시예에 따라 상기 신호는 셀 및 섹터를 나타내는 정보와 함께 단말기의 고유코드를 갖거나, 또는 본 발명의 제1 실시예에 따라 상기 신호는 상기 셀 및 섹터를 나타내는 정보를 가지고 있지 않고, 단지 단말기의 고유코드만을 가질 수도 있다.

이후, 상기 주변 기지국들(111, 112, 114, 115) 중 일부 기지국들(114, 115)이 상기 제2 단말기(122)가 전송한 신호를 감지하여 상기 총괄 기지국(113)에 알려준다.

다음으로, 상기 총괄 기지국(113)을 포함하여 단말기 전송 신호를 감지한 일부 기지국들(114, 115)이 하나의 핸드오버 클러스터(124)를 형성한다. 이와 같이 형성된 클러스터(124) 내에서 자연스럽게 홈 기지국(113)이 총괄 기지국(113)이 된다. 상기 총괄 기지국(113)은 다른 기지국들(114, 115)과 제2 단말기(122)에 대한 데이터를 서로 송수신하게 된다.

상기 총괄 기지국(113)은 감지한 다른 기지국들의 주변 기지국들(115, 116)에게 상기 제2 단말기(122)의 정보를 알려주며, 이를 감지한 기지국의 주변 기지국들(115, 116)은 상기 제2 단말기(122)의 신호를 감지하면 상기 총괄 기지국(113)에 알려주어 새로운 클러스터가 형성될 수 있다.

한편, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 종래의 CDMA2000 및 W-CDMA 시스템과 같이, 셀 또는 섹터 코드와 사용자코드를 모두 사용하는 경우에는, 총괄 기지국이 주변 기지국의 정보를 단말기에 미리 전달하여 주변 기지국들로부터 전송되는 신호를 단말기가 복조할 수 있다. 즉, 주변 기지국에 대한 정보를 기지국이 인식할 경우, 총괄 기지국이 이들 정보를 수집하여 단말기에 보냄으로써 핸드오버 메시지를 줄여서 핸드오버 시간을 단축할 수 있다.

또한, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 상기 총괄 기지국과 단말기 사이의 핸드오버 관련 송수신 메시지를 더욱 줄일 수 있도록 하기 위해, 하향링크의 사용자 데이터 채널에 대해서는 셀 또는 섹터를 구분하는 코드를 사용하지 않고 사용자 고유 코드만을 사용할 수도 있다. 이 경우, 아예 총괄 기지국이 단말기로 주변 기지국에 대한 정보를 보내지 않고도 단말기가 주변 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 수 있기 때문에, 단말기와 총괄 기지국간에 핸드오버 전에 주고받는 정보를 최소화하여 단말기가 고속 이동시 시간적 제약이 없는 하드 핸드오버 또는 소프트 핸드오버를 가능하게 한다.

이렇게 함으로써 단말기는 총괄 기지국으로부터 주변 기지국에 대한 정보 없이 사용자코드만을 사용하여 복조할 수 있다. 이 경우, 클러스터 내의 기지국들로부터 전송되는 신호가 단말기에 도달할 때, 위상소멸(phase destruction)을 피하기 위해 총괄 기지국이 클러스터 내의 기지국들에 정해진 코드를 미리 차례대로 할당하여 사용자코드와 함께 사용함으로써, 상기 단말기는 총괄 기지국으로부터 정해진 코드정보를 받지 않고도 신호들을 복조할 수 있다. 이렇게 함으로써 위상소멸을 피하고 다이버시티 이득을 볼 수 있다.

또한, 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 단말기가 클러스터 내의 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 때, 클러스터 내의 기지국들로부터 온 신호들이 GPS(global positioning system) 또는 네트워크 동기 방법 등을 사용하여 서로 시간 동기가 맞추어져 있으면, 상기 단말기는 더욱 간편한 방법으로 신호를 복조할 수 있다.

또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 클러스터 내의 기지국들이 동시에 신호를 송수신할 때 야기되는 사용자간의 간섭을 줄이기 위해서 상기 기지국들은 빔 형성을 통하여 신호를 전송할 수 있다.

한편, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템의 단말기 및 기지국 구성도로서, 본 발명의 실시예에 따른 단말기(mobile station: MS)(380)는, 안테나(370)를 통해 송수신하며, 듀플렉서(381), 무선 주파수/중간 주파수(RF/IF) 송신기(382), 전파 위치 신호 발생기(383), 신호 발생기(384), RF/IF 수신기(385) 및 신호 수신기(386)를 구비하고 있다. 또한, 제1 내지 제n 기지국(310, 340)은 각각 안테나(330, 360)를 통해 송수신하거나 각각 라우터(320, 350)를 통해 신호를 주고받을 수 있으며, 각각 송수신기(311, 341), 핸드오버 송수신 신호 제어기(312, 342), 신호 발생기(313, 343), 송신 빔 형성기(314, 344), RF/IF 송신기(315, 345), 듀플렉서(Duplexer; 316, 346), 신호 수신기(317, 347), 전파 위치 감지기(318, 348), 수신 빔 형성기(319, 349) 및 RF/IF 수신기(321, 351)를 구비하고 있다.

도 3을 참조하면, 상기 단말기(380)는 전파 위치를 알려주기 위한 신호를 발생하는 전파 위치 신호 발생기(383)를 구비하고, 각 기지국(310 또는 340)은 이를 감지할 수 있는 전파 위치 신호 감지기(318 또는 348)를 구비하고 있는데, 여기서, 편의상 단말기(380)에 대한 총괄 기지국을 AS#1(310) 기지국으로 설정하여 설명하기로 한다.

먼저, 상기 단말기(380)가 총괄 기지국 AS#1(310) 관리 하에 있고, 통화를 총괄 기지국(310)과 시작했고, 핸드오버 지역으로 이동하는 경우를 생각한다.

상기 단말기(380)는 통화 중에 단말기 내의 신호 수신기(386)가 기지국으로부터 전송된 신호를 검사하여, 그 세기로부터 전파 위치 신호 발생기(383)가 신호 세기를 결정하여 신호를 전송한다.

이렇게 함으로써 핸드오버 지역을 조절할 수 있다. 즉, 수신신호 대비 세기 전송할수록 핸드오버 지역이 커지고, 작게 전송할수록 핸드오버 지역이 작아진다.

또한, 상기 총괄 기지국(310)은 주변 기지국들(AS #2~AS#n)에게 통화 시작 전에 단말기(380)에 대한 정보를 전송하고, 주변 기지국(AS #2~AS#n)들은 상기 단말기(380)의 전파 위치 신호를 기지국 내의 전파 위치 신호 감지기(AS#n)의 경우 348)를 통하여 감지한다.

만일, 상기 주변 기지국(340)이 감지한 신호가 정해진 값을 넘으면, 이것을 총괄 기지국(310)에 알려준다. 상기 총괄 기지국(310)은 이 주변 기지국들을 핸드오버에 참여하는 하나의 클러스터로 규정하고, 핸드오버 송수신 제어기(312)를 통하여 정보를 주고받는다.

여기서, 상기 주변 기지국들(340)이 모두 클러스터에 속해졌다고 가정하면, 상기 총괄 기지국(310)의 핸드오버 송수신 제어기(312)는 상기 단말기(380)와 통신하는 상대방으로부터 상위 네트워크를 통하여 정보가 상기 총괄 기지국(310)으로 오면, 이것을 클러스터 내의 기지국들(340)에 송수신기(311)를 통하여 보내주고, 상기 단말기(380)가 정보를 보내면, 클러스터 내의 기지국들이 이를 받아서 핸드오버 송수신 제어기(AS#n 경우에 342)를 통하여 상기 총괄 기지국(310)에 보낸다.

상기 총괄 기지국(310)이 이들 정보를 받으면 여러 정보 중에 좋은 것을 선택하는 선택 결합(selection combining) 등 적당한 처리 후에 정보를 상대방에 보내기 위해 상위 네트워크로 보낸다.

이 밖에도, 상기 단말기(380)와 클러스터 내의 기지국들 간의 송수신 방법으로 상기 총괄 기지국(310) 관장 하에 사이트 선택 다이버시티(site selection diversity) 방법을 사용할 수 있다.

또한, 하나의 클러스터 내에 있는 기지국들이 상기 단말기(380)로 정보를 보낼 때, 코드로 사용자와 기지국을 구분하는 무선 시스템에서 사용자 데이터 채널에 대해서는 셀 또는 섹터를 구분하는 코드를 사용하지 않고, 사용자 고유코드와 총괄 기지국이 기지국별로 정해진 코드만을 신호 발생기(313 또는 343)가 발생시켜 사용한다(여기서, 사용자 데이터 채널에 셀 또는 섹터코드 없이 사용자 고유코드와 미리 정해진 소정의 코드만 있는 경우를 설명한다).

이렇게 하여 상기 단말기(380)는 상기 총괄 기지국(310)으로부터 한 클러스터 내의 기지국들에 대한 코드 정보 없이 사용자 코드와 정해진 코드만을 사용하여 정보를 복조할 수 있다.

더불어 기지국은 송신 빔 형성기(314 또는 344)를 사용하여 사용자에게 좁은 빔을 형성하여 신호를 송신함으로써, 잃어버리는 사용자간 코드 직교성을 보상한다. 또한, 상향링크에서 기지국들은 수신 성능을 향상시키기 위해 수신 빔 형성기(319 또는 349)를 사용할 수 있다. 여기서, 상기 듀플렉서(381)는 단말기의 통상적으로 단말기 안테나(370) 하단에 위치하여 통화 시에 필요한 송수신 주파수를 분리하여 통과시킴으로써 통화의 혼선을 방지하는 송수신 주파수 분리기이다.

한편, 상기 클러스터는 단말기(380)와 기지국들(310, 340) 간의 전파 환경에 따라 같은 총괄 기지국(310)에 대해서도 한 클러스터에 속한 기지국들의 수가 변화될 수 있고, 또한, 상기 단말기(380)가 이동함에 따라 상기 총괄 기지국(310)도 다른 기지국으로 변경될 수 있다. 이것에 대해서는 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템에서 총괄 기지국이 단말기의 이동에 따라 동적으로 변경되는 것을 설명하기 위한 구성도이다.

도 4를 참조하면, 상기 제2 단말기(122)가 이동하여 제3 기지국(113)이 더 이상 총괄 기지국이 될 수 없는 상황이고, 상기 총괄 기지국이 제5 기지국(115)으로 변경되는 것을 나타내고 있다. 즉, 상기 제2 단말기(122)가 화살표 방향으로 이동함에 따라 제3 기지국(113)으로부터 지리적 또는 전파적으로 멀어지고, 다른 기지국들이 가까워짐에 따라, 상기 총괄 기지국은 한 클러스터 내에서 다른 기지국으로 변경될 수 있다.

예를 들면, 현재 한 클러스터 내의 기지국들이 총괄 기지국(113), 제4 기지국(114) 그리고 제5 기지국(115)이라 하고, 상기 제2 단말기(122)가 총괄 기지국(113)으로부터 멀어져서 제5 기지국(115)을 총괄 기지국으로 변경하고자 하면, 상기 총괄 기지국(113)은 클러스터 내의 다른 기지국들(114, 115)에게 어느 시간 또는 어느 이벤트부터 총괄 기지국이 제5 기지국(115)으로 변경된다는 것을 알려준다.

이때, 네트워크(예를 들어, 도 1의 서버평면(150)에 있는 한 서버가 이를 관장할 수 있다)에게도 이런 사실을 알려줘서 총괄 기지국 변경 후에 상위 네트워크와 변경된 총괄 기지국이 통신하도록 알려준다. 이렇게 하여 총괄 기지국이 변경된다. 이때, 제6 기지국(116)도 상기 제2 단말기(122)에 전파적으로 가까워져서 제5 기지국(115)이 총괄 기지국인 새로운 클러스터(125)에 속해 있는 상황을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템의 동작 흐름도로서, 상기 클러스터 핸드오버에 대한 전반적인 흐름도의 일례를 나타낸다.

도 5를 참조하면, 먼저, 단말기가 홈 기지국에 접속되면, 홈 기지국은 총괄 기지국이 되고(S511), 상기 총괄 기지국은 주변 기지국들에 단말기 정보 등 관련 정보를 알려주게 된다(S512).

이후, 상기 주변 기지국들은 단말기의 전파 위치신호를 감지하고 총괄 기지국에 알려주고(S513), 상기 총괄 기지국과 감지한 주변 기지국들이 핸드오버에 참여하는 클러스터를 형성하게 된다(S514).

다음으로, 상기 총괄 기지국은 클러스터 이외의 주변 기지국들에게 단말기 정보 등 관련 정보를 알려주고(S515), 이때, 총괄 기지국은 상위 네트워크로부터 전송된 정보를 클러스터 내의 기지국들에게 배포하게 되며(S516), 상기 총괄 기지국은 클러스터 내의 기지국들로부터 전송된 정보를 처리한 후에 상위 네트워크에 전송하게 된다(S517).

만일, 다른 주변 기지국들이 단말기 전파 위치 신호를 감지하고 총괄 기지국에 알려주는지 여부를 확인하여(S518), 상기 총괄 기지국에 알려줄 필요가 있는 경우, 전술한 S513 단계로 돌아갈 수 있다.

상기 단말기 전파 위치 신호를 총괄 기지국에 알려줄 필요가 없는 경우, 상기 총괄 기지국을 변경할 필요가 있는지 여부를 확인하여(S519), 상기 총괄 기지국을 변경할 필요가 없는 경우, 전술한 S515 단계로 돌아갈 수 있다.

상기 총괄 기지국을 변경할 필요가 있는 경우, 상기 총괄 기지국은 서버평면의 지정서버와 클러스터 내의 기지국들에게 이를 알려주고(S520), 이후, 어느 시점 또는 이벤트 후에 총괄 기지국이 클러스터 내의 특정 기지국으로 변경되게 되며(S521), 이후 전술한 S514 단계로 돌아갈 수 있다.

결국, 본 발명의 실시예에 따른 클러스터 내의 기지국을 결정하는 방법으로는 종래의 단말기가 주변 기지국 신호를 감지하여 총괄 기지국에 알려주는 방법뿐만 아니라, 상기 단말기가 전파 위치를 알리기 위해 해당 신호를 전송하여 주변 기지국들 중에 이를 감지한 기지국들이 총괄 기지국에 알려주어 총괄 기지국이 클러스터를 결정하는 방법이 사용될 수 있다.

또한, 본 발명의 실시예에 따라, 상기 클러스터 내의 기지국들이 동시에 신호를 송수신함으로써 야기될 수 있는 사용자간에 간섭을 줄이기 위해 기지국에서 송신 빔 형성기 및 수신 빔 형성기로 이루어지는 빔 형성기를 사용하여 송수신하는 것이 바람직하다.

한편, 무선통신 측면에서 CDMA와 같이 코드로 다원접속을 이루는 시스템에서, 빔 형성 송수신기를 사용하여 핸드오버 시의 성능 효과를 더욱 향상시키는 방법으로 전술한 바와 같이, 두 가지 실시예를 가질 수 있다.

제1 실시예는 총괄 기지국이 주변 기지국 정보(주변 기지국들의 셀 또는 섹터 코드 및 주변 기지국들 내에서의 사용자 고유코드)를 미리 단말기에 알려주어 단말기로 하여금 주변 기지국으로부터 전송되는 신호를 복조할 수 있게 하는 것이다.

제2 실시예는 사용자에 지정된 데이터 채널에 셀간 또는 섹터간에 공통으로 사용되는 사용자의 고유코드만을 부가하여, 총괄 기지국으로부터 주변 기지국들의 정보를 받지 않고도 단말기가 주변 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 수 있게 하는 것이다. 이 경우, 주변 기지국들로부터 단말기에 도달한 신호들은 서로 위상소멸(phase destruction) 또는 위상강화(phase construction) 될 수 있는데, 위상소멸을 피하기 위해 클러스터 내의 기지국들에 대해 정해진 코드를 차례로 할당하여 사용자코드와 함께 사용할 수 있다. 또한, 단말기는 총괄 기지국으로부터 정해진 코드를 받을 필요 없이 자체적으로 가지고 있기 때문에 상기 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 수 있다.

따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 주변 기지국에 대한 정보를 기지국이 인식할 경우, 총괄 기지국이 이들 정보를 수집하여 단말기에 보냄으로써 핸드오버 메시지를 줄여서 핸드오버 시간을 단축할 수 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 사용자 채널에 부가되는 코드를 셀 또는 섹터 코드는 이용하지 않고 사용자 코드만을 이용함으로써, 총괄 기지국이 단말기로 주변 기지국에 대한 정보를 보내지 않고도 단말기가 주변 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 수 있기 때문에, 단말기와 총괄 기지국간에 핸드오버 전에 주고받는 정보를 최소화하여 단말기가 고속 이동시 시간적 제약이 없는 하드 핸드오버 또는 소프트 핸드오버를 가능하게 한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 클러스터 개념 및 빔 형성 개념은 TDMA(Time Division Multiple Access) 또는 FDMA(Frequency Division Multiple Access) 이동통신 시스템에도 적용할 수 있다. 예를 들어, 상기 클러스터 내의 기지국들이 상기 단말기로 핸드오버 송수신 정보를 전송할 경우, 상기 이동통신 시스템이 TDMA와 같이 시간으로 사용자 또는 기지국을 구분하는 시스템이라면, 사용자 지정 채널에 대해서 각 기지국별로 다른 시간 슬롯을 사용하여 신호를 발생하여 전송하게 된다.

또한, 상기 클러스터 내의 기지국들이 상기 단말기로 핸드오버 송수신 정보를 전송할 경우, 상기 이동통신 시스템이 FDMA와 같이 주파수로 사용자 또는 기지국을 구분하는 시스템이라면, 사용자 지정 채널에 대해서 각 기지국별로 다른 주파수를 사용하여 신호를 발생하여 전송하게 된다.

이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 이동통신 시스템에 있어서 단말기의 전파적 위치 신호를 감지한 기지국들이 하나의 클러스터를 형성하여 단말기의 핸드오버에 참여하고, 클러스터 내의 기지국들 중 한 기지국이 총괄 기지국이 되어 다른 기지국들과 통신하면서 해당 단말기에 데이터를 송수신함으로써 단말기가 고속 이동시에 핸드오버의 성능을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 기지국이 빔 형성을 사용함으로써, 사용자 사이에 간섭을 줄여서 핸드오버 시의 성능을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, CDMA와 같이 코드로 다원 접속을 이루는 시스템의 무선통신 측면에서는, 사용자에 지정된 데이터 채널에 셀간 또는 섹터간에 공통으로 사용되는 사용자의 고유코드만을 부가함으로써, 단말기가 셀 코드의 정보 없이 핸드오버 시에 복조할 수 있게 하여 핸드오버 시간 단축과 무선 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

단말기 및 복수의 기지국을 구비하는 이동통신 시스템의 핸드오버 방법에 있어서,

- a) 상기 단말기 주변의 복수의 기지국들이 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 하나의 클러스터를 형성하는 단계;
- b) 상기 클러스터 내의 기지국들 중에 하나를 총괄 기지국으로 지정하는 단계;

- c) 상기 총괄 기지국이 상기 단말기에 관한 정보를 다른 기지국들과 송수신하는 단계;
 - d) 상기 총괄 기지국이 상기 클러스터 내의 주변 기지국들에 대한 정보를 수집하여 상기 단말기로 전송하는 단계;
 - e) 상기 단말기의 핸드오버 시에 상기 클러스터 내의 기지국들이 각각 상기 단말기로 핸드오버 송수신 정보를 전송하여, 상기 단말기로 하여금 상기 핸드오버 송수신 정보들을 결합하게 하는 단계
- 를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 2.

단말기 및 기지국을 구비하는 이동통신 시스템의 핸드오버 방법에 있어서,

- a) 상기 단말기 주변의 복수의 기지국들이 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 하나의 클러스터를 형성하는 단계;
- b) 상기 클러스터 내의 기지국들 중에 하나를 총괄 기지국으로 지정하는 단계;
- c) 상기 총괄 기지국이 하향링크의 사용자 데이터 채널에 대한 상기 단말기의 고유코드 정보를 다른 기지국들에게 전송하는 단계; 및
- d) 상기 단말기의 핸드오버 시에 상기 클러스터 내의 기지국들이 각각 상기 단말기로 핸드오버 송수신 정보를 전송하여, 상기 단말기로 하여금 상기 핸드오버 송수신 정보들을 결합하게 하는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 a) 단계는,

상기 단말기의 위치를 알리는 전파 위치 신호를 수신하는 단계;

상기 복수의 기지국들이 상기 전파 위치 신호를 감지하는 단계; 및

상기 전파 위치 신호를 감지한 상기 복수의 기지국들을 하나의 클러스터로 형성하여 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 제어하는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 전파 위치 신호를 수신하는 단계는,

상기 단말기가 어느 총괄 기지국 관리 하에 있는가를 나타내는 상기 단말기의 고유코드 또는 상기 총괄 기지국의 고유코드가 포함된 신호를 수신하는 단계; 및

상기 기지국들로부터 전송된 수신 신호의 세기에 따라 상기 단말기의 송신 신호의 세기가 결정되어 전송되는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 송신 신호의 세기가 결정되어 전송되는 단계에서, 상기 수신신호 대비 송신신호의 크기가 클수록 핸드오버 지역이 커지고, 그 크기가 작을수록 상기 핸드오버 지역이 작아지는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 전파 위치 신호를 감지하는 단계는,

상기 클러스터 내의 참여 기지국의 수를 조절하여 상기 단말기로부터 전송된 전파 위치 신호를 여러 단계로 감지하는 단계; 및

상기 감지된 전파 위치 신호의 상태를 상기 총괄 기지국에 알리는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 전파 위치 신호를 감지하는 단계는,

상기 단말기로부터 상기 총괄 기지국에 대한 정보가 전송되지 않고, 상기 단말기의 고유코드 정보만 전송되는 경우, 상기 총괄 기지국으로부터 온 정보와 결합하여 감지를 판단하는 단계를 추가로 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 8.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 a) 단계는,

상기 총괄 기지국이 상기 단말기가 감지한 상기 주변 기지국들로부터 송신되는 신호를 수신하는 단계;

상기 총괄 기지국이 상기 단말기로부터 전송된 신호에 따라 상기 클러스터 내의 주변 기지국들을 하나의 클러스터로 형성하는 단계; 및

상기 총괄 기지국이 상기 클러스터 내의 주변 기지국들에게 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 제어하는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 클러스터 내의 기지국들이 상기 총괄 기지국으로부터 총괄 기지국의 변경 정보가 전송되는 경우, 이를 처리하여 총괄 기지국을 변경하는 단계를 추가로 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 10.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 b) 단계는 상기 단말기가 핸드오버 중이 아니면 상기 단말기가 속한 해당 기지국이 총괄 기지국으로 지정되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 11.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 b) 단계는,

상기 총괄 기지국을 상위 네트워크와 송수신이 가능하도록 연결하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 총괄 기지국을 상위 네트워크와 연결하는 단계는,

상기 총괄 기지국이 상기 상위 네트워크로부터 전송되는 정보를 받아서 상기 클러스터 내의 다른 기지국들에 정보를 배포하는 단계; 및

상기 클러스터 내의 다른 기지국들로부터 전송되는 단말기에 대한 다수의 정보들 중에 적어도 하나의 정보를 선택하여 상기 상위 네트워크로 전송하는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 13.

제1항에 있어서,

상기 c) 단계의 상기 단말기에 관한 정보는 단말기 위치 정보와 함께 셀과 섹터의 코드 정보 및 단말기 고유코드 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 14.

제1항에 있어서, 상기 c) 단계는,

상기 단말기로부터 전송되는 전파 위치 신호의 감지를 준비하도록 상기 주변 기지국들에게 상기 단말기와 상기 총괄 기지국에 대한 정보를 전송하는 단계;

상기 주변 기지국들이 상기 단말기와 총괄 기지국에 대한 정보를 수신한 후, 상기 단말기로부터 전송되는 전파 위치 신호를 감지하여 상기 총괄 기지국에 알려주는 단계;

상기 총괄 기지국이 상기 단말기의 전파 위치 신호를 감지했다고 알려오는 상기 주변 기지국들에 대해 하나의 핸드오버 클러스터로 지정하는 단계; 및

상기 클러스터 내의 기지국들이 상기 총괄 기지국과 상기 단말기의 정보를 송수신하는 단계

를 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 15.

제1항에 있어서, 상기 c) 단계는,

상기 총괄 기지국이 전파적으로 상기 단말기와 떨어져서 상기 총괄 기지국을 상기 클러스터 내의 다른 기지국으로 변경하기 위해 상기 클러스터 내의 다른 기지국들과 지정된 서버장치에 이를 알려주는 단계; 및

상기 클러스터 내의 기지국이 상기 총괄 기지국으로부터 상기 총괄 기지국의 변경 정보가 전송되는 경우, 이를 처리하여 상기 총괄 기지국을 변경하는 단계

를 추가로 포함하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 총괄 기지국의 변경은 이동통신 시스템의 기준 시간을 참고하여 어느 특정 시간을 기점으로 변경되거나, 특정 메시지 이벤트를 기점으로 변경되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 17.

제1항에 있어서,

상기 e) 단계에서, 상기 단말기가 상기 클러스터 내의 기지국들로부터 전송되는 신호를 복조할 때, 상기 클러스터 내의 기지국들로부터 온 신호들은 GPS(global positioning system) 또는 네트워크 동기 방법을 사용하여 서로 시간 동기가 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 동적 클러스터 기반의 핸드오버 방법.

청구항 18.

단말기 및 복수의 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에 있어서,

상기 기지국들이 상기 단말기로부터 전송된 전파 위치 신호를 감지하는 복수의 전파 위치 신호 감지기;

상기 전파 위치 신호를 감지한 상기 기지국들을 하나의 클러스터로 형성하고, 상기 클러스터 내의 기지국들 중에 하나를 총괄 기지국으로 지정하며, 상기 단말기의 핸드오버에 참여하도록 제어하는 복수의 핸드오버 송수신 신호 제어기; 및

상기 총괄 기지국과 다른 기지국들이 상기 단말기에 관한 정보, 및 상기 단말기의 핸드오버 시에 상기 클러스터 내의 기지국들이 각각 상기 단말기로 전송하는 핸드오버 송수신 정보를 송수신하기 위한 복수의 송수신기

를 포함하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 복수의 송수신기는 각각 빔 형성기를 사용하여 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 빔 형성기의 출력은 상기 기지국들이 상기 단말기의 전파 위치신호를 감지한 값에 따라 조절되는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 21.

제19항에 있어서,

상기 빔 형성기는 송신 빔 형성기와 수신 빔 형성기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 22.

제18항에 있어서,

상기 복수의 핸드오버 송수신 신호 제어기는, 상기 총괄 기지국이 전파적으로 상기 단말기와 멀어져지는 경우 상기 총괄 기지국은 상기 클러스터 내의 다른 기지국으로 변경시키는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 총괄 기지국의 변경은 이동통신 시스템의 기준 시간을 참고하여 어느 특정 시간을 기점으로 변경되거나, 특정 메시지 이벤트를 기점으로 변경되는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 24.

제18항에 있어서,

상기 이동통신 시스템이 CDMA(Code Division Multiple Access)와 같이 코드로 사용자 단말기와 기지국을 구분하는 시스템인 경우, 사용자 지정 채널에 대해서 섹터 또는 셀 코드를 사용하지 않고 사용자 고유코드만을 사용하여 신호를 발생하여 전송하는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 25.

제24항에 있어서,

상기 사용자 고유코드만을 사용하는 경우, 상기 단말기가 여러 기지국으로부터 받은 신호가 서로 위상 소멸될 가능성을 피하고 다이버시티 성능을 높이도록 상기 클러스터 내의 기지국들에 대해 차례대로 정해진 코드들을 상기 사용자 코드와 함께 사용하는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 26.

제24항에 있어서,

상기 클러스터 내의 기지국들에 대해 정해진 코드들은 상기 단말기 자체 내에 구비되며, 상기 단말기가 상기 클러스터 내의 기지국들로부터 전송되는 신호들을 복조할 때, 상기 정해진 코드들을 사용하여 신호를 결합하는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

청구항 27.

제18항에 있어서,

상기 이동통신 시스템이 TDMA(Time Division Multiple Access)와 같이 시간으로 사용자 단말기와 기지국을 구분하는 시스템인 경우, 사용자 지정 채널에 대해서 각 기지국별로 다른 시간 슬롯을 사용하여 신호를 발생하고, 이를 전송하는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

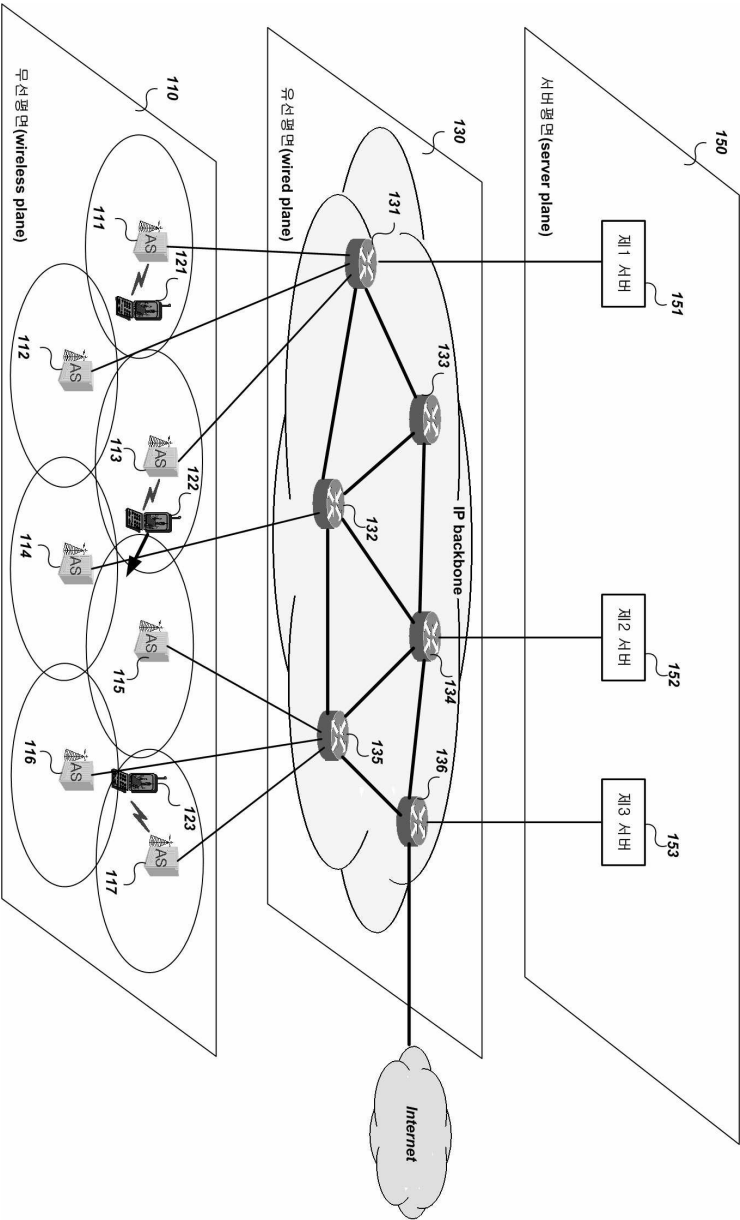
청구항 28.

제18항에 있어서,

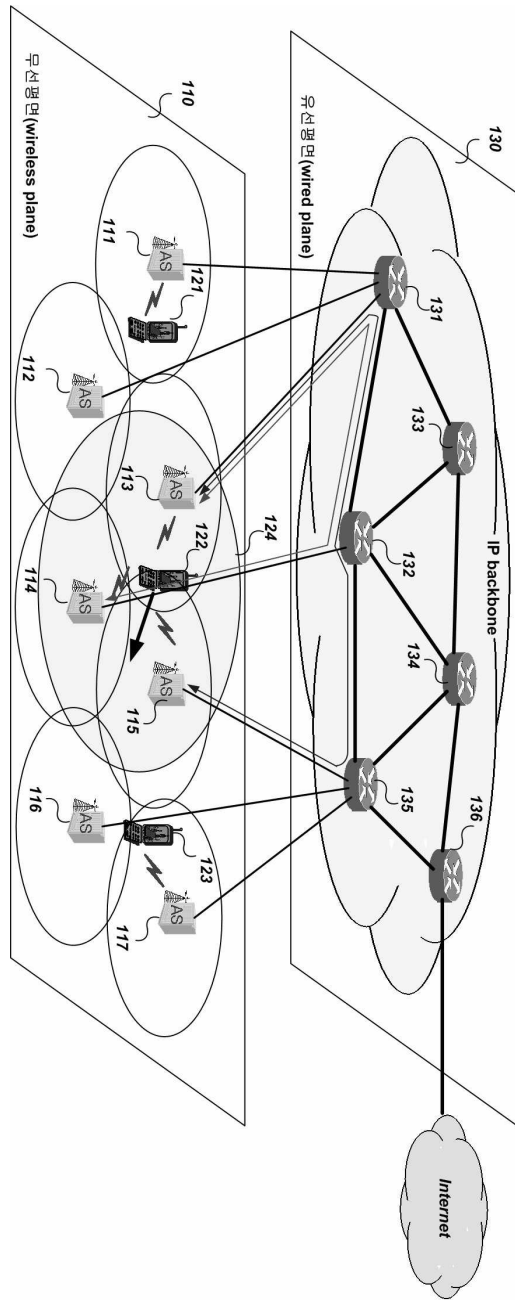
상기 이동통신 시스템이 FDMA(Frequency Division Multiple Access)와 같이 주파수로 사용자 단말기와 기지국을 구분하는 시스템인 경우, 사용자 지정 채널에 대해서 각 기지국별로 다른 주파수를 사용하여 신호를 발생하고, 이를 전송하는 것을 특징으로 하는 동적 클러스터 기반의 핸드오버를 제공하는 이동통신 시스템.

도면

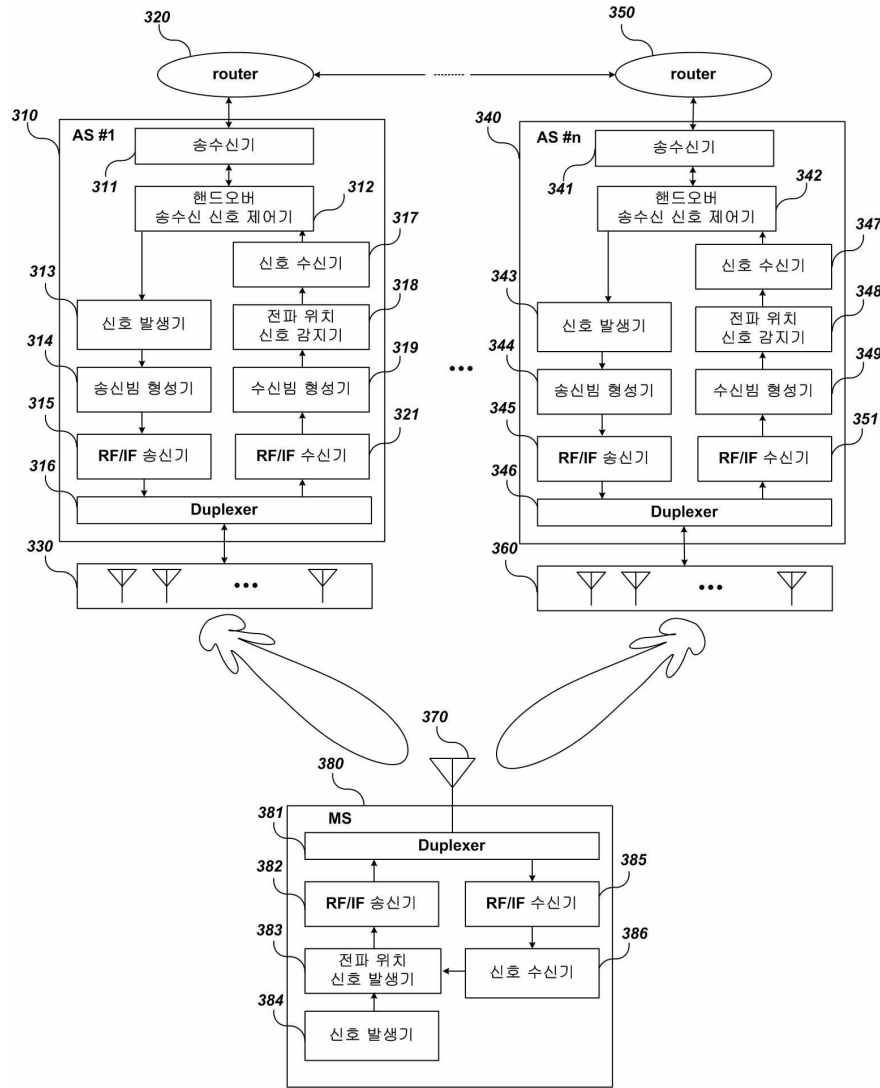
도면1



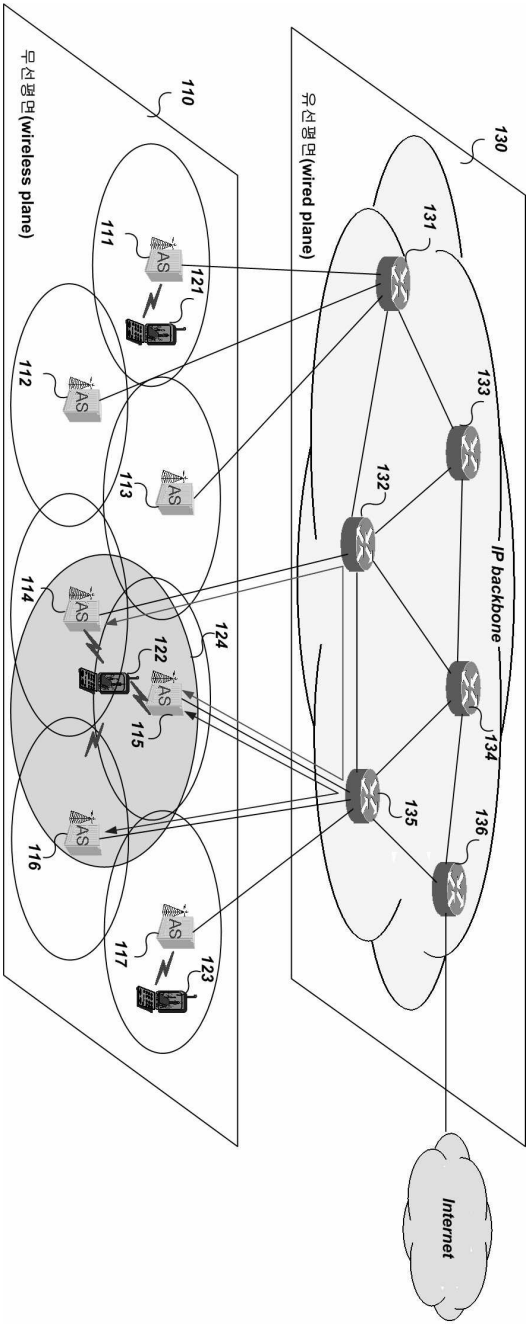
도면2



도면3



도면4



도면5

