

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04B 7/26

(45) 공고일자 2000년02월01일

(11) 등록번호 10-0244193

(24) 등록일자 1999년11월22일

(21) 출원번호 10-1997-0029574

(65) 공개번호 특1999-0005379

(22) 출원일자 1997년06월30일

(43) 공개일자 1999년01월25일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416  
(72) 발명자 김익한  
서울특별시 송파구 오금동 48-7 201호  
(74) 대리인 김성수

**심사관 : 강홍정**

**(54) 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프 방법**

**요약**

본 발명에 의한 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프 방법은,

이동국에서 검출한 인접 기지국의 파일럿 신호 세기가 T\_ADD보다 크면, 이동국이 원래 통화를 수행하던 기지국을 통해 기지국 제어기로 파일럿 세기 측정 메시지를 보내는 단계와; 기지국 제어기가 수신된 파일럿 세기 측정 메시지를 분석하여 상기 인접 기지국이 더미 파일럿 셀임을 파악하는 단계와; 인접 기지국이 더미 파일럿 셀이면, 기지국 제어기가 상기 인접 기지국을 목적 기지국으로 하여 이동국으로 핸드오프 지시 메시지를 보내는 단계와; 인접 기지국이 더미 파일럿 셀이 아니면 공통 주파수에 의한 하드 핸드오프를 수행하는 단계와; 핸드오프 지시 메시지를 수신한 이동국이 지시된 주파수로의 주파수 동조를 수행하여 채널을 형성하는 단계와; 채널이 형성된 기지국을 통해 이동국이 기지국 제어기로 핸드오프 완료 메시지를 송신하는 단계를 포함하여 구성되어 있다.

**대표도**

**도2**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1 은 셀간을 이동중인 이동 단말을 나타내는 예시도.

도 2 은 종래 기술에 의해 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프의 동작을 보인 절차도.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 더미 파일럿(dummy pilot)을 이용한 하드 핸드오프(Hard Handoff) 방법에 관한 것으로서, 특히 공통 주파수(Common Frequency)가 아닌 더미 파일럿 채널을 이용한 하드 핸드오프 방법에 관한 것이다.

코드 분할 다중화(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 약칭한다) 시스템은, 일정 지역내의 이동 단말(이동국)을 서비스하는 다수의 기지국(Base Station Transceiver Subsystem: BTS)과, 기지국 제어기(Base Station Controller: BSC), 여러 기지국 제어기들을 운영 관리 하는 기지국 관리 시스템(Base Station Manager System: BSM), 교환국 시스템(Mobile Switching Center: MSC) 및 위치 등록 시스템으로 구성되어 있다.

각각의 기지국이 서비스 하는 영역을 셀(cell)이라 하며, 이 셀은 여러개의 섹터(sector)로 나뉘어 진다. 셀은 순서대로 기지국 영역, 기지국 제어기 영역, 교환국의 서비스 영역으로 확대된다.

이동 통신 시스템에서, 교환국 시스템 이하의 시스템들을 통상 기지국 부 시스템(Base Station Subsystem: BSS)라 한다. 상기 기지국 부 시스템은 상위 순서대로 기지국 관리 시스템과, 기지국 제어기 시스템 및 기지국 시스템으로 구성되어 있다.

기지국 제어기 시스템의 주 프로세서(Main Processor)는 호 제어 프로세서(Call Control Processor: 이하 CCP라 약칭한다)라 하며, 기지국 시스템의 주 프로세서는 기지국 송신기 제어 프로세서(BTS Control Processor: 이하 BCP라 약칭한다)라 한다.

이때 이동국으로부터 기지국의 방향으로 형성되는 주파수 채널을 역방향(Reverse) 채널이라 하며, 기지국으로부터 이동국의 방향으로 형성되는 주파수 채널을 순방향(Forward) 채널이라고 한다.

무선 텔레폰(이동국)은 여러 지역(셀)을 이동할 때 통신에 장애가 없도록 하는 것을 그 목적으로 한다. 그러므로, 이동국(mobile station)은 유휴(idle) 상태일 때, 여러 가지 파라미터에 따라 정기적으로 시스템에 재등록해야 한다.

호가 동작중일 때 이동국과 기지국 및 교환국은 좋은 무선 링크(radio link) 효율을 유지할 수 있도록 기지국과 이동국 사이의 통신을 관리한다.

CDMA 그리고 광대역 CDMA 기술에서는 한 시스템이 동시에 둘 이상의 기지국으로부터 이동전송을 수신할 수 있다. 또, 이동국은 동시에 둘 이상의 기지국의 전송을 수신할 수 있다.

이런 기능을 가졌으므로 한 기지국으로부터 다른 기지국으로의, 또는 하나의 기지국내에서 한 안테나 지역으로부터 다른 지역으로의 핸드오프를 처리할 수 있다.

핸드오프(handoff)란 어떤 이동국이 한 기지국에서 새로운 기지국으로 또는 한 기지국 내에서 새로운 안테나 허용지역으로 이동하는 경우 즉, 새로운 트래픽(traffic) 채널로 이동함에 따른 처리과정을 말한다.

CDMA 셀룰라 및 PCS 시스템에 있어서 호의 연속성을 보장하기 위하여 다양한 형태의 핸드오프가 제공되고 있다. 핸드오프는 그 방법과 구현 내용에 따라 호의 연속성의 신뢰성과 시스템의 부하 등의 측면에서 효율의 차이가 있을 수 있다.

이러한 핸드오프에 의한 채널의 설정을 애드(ADD)라 하며, 핸드오프에 의한 채널의 해제를 드롭(DROP)이라 한다.

핸드오프 방법에는 크게 소프트 핸드오프와 하드 핸드오프가 있으며 소프트 핸드오프는 호를 자르기 전에 새로운 호를 만드는(make-before-cut) 방식이며, 하드 핸드오프는 새로운 호를 만들기 전에 호를 자르는(cut-before-make) 방식이라고 설명될 수 있다.

이동국이 이동함으로써 핸드오프가 요구될 경우 CDMA 시스템에서는 우선적으로 소프트 핸드오프로 처리해 주도록 하고 있으나 불가피한 경우에는 하드 핸드오프를 통하여 호의 연속성을 보장하여 준다.

소프트 핸드오프(Soft Handoff)는 이동국이 셀과 셀간을 이동할 때, 하나의 호에 대하여 여러개의 기지국과의 통화로를 동시에 같은 주파수의 액세스 채널을 통하여 설정해줌으로써 호의 연속성을 안정적으로 보장해 주는 방식이다.

CDMA 는 그 특성상 같은 시간대에 같은 주파수 대역을 통하여 여러 개의 통화로를 코드를 달리하여 동시에 구성할 수 있으므로 소프트 핸드오프 방식은 하나의 호를 위하여 복수 개의 통화로도 구성할 수 있는 CDMA 고유의 핸드오프 방법이다.

동시에 두 개 이상의 통화채널을 구성할 수 있으므로 호의 품질이 다중의 통화로중 가장 품질이 좋은 통화로에 의해 결정될 수 있고 이로 인해 전체적인 호 품질의 향상 및 호의 연속성이 크게 향상된다.

또한, 전력제어(Power Control) 측면에서도 필요한 전력의 세기를 최소화 할 수 있다는 장점이 있다.

소프트 핸드오프는 동일 주파수 및 동일 프레임 오프셋일 때만 가능하므로, 주파수가 서로 다른 셀간의 핸드오프가 일어날 경우에는 하드 핸드오프가 일어나게 된다. 특히 같은 기지국내의 섹터간의 이동시 발생하는 핸드오프를 소프트 핸드오프(Softer Handoff)라 한다.

하드 핸드오프(Hard Handoff)는 이동국이 영향을 받고 있는 두 개의 기지국이 동기화 되지 않았거나 또는 같은 주파수가 아닐 때, 그리고 음성이나 데이터 통신에서 방해(interruption)가 발생할 때 제공된다.

즉, 하드 핸드오프는 기존 통화로를 자른 후 통화자가 인식하게 힘들 정도의 짧은 시간 안에 새로운 통화로를 설정하여 줌으로서 통화자에게 호의 연속성을 보장하여 주는 방법을 말한다.

하드 핸드오프는 각 셀에서 하나 이상의 주파수 대역(주파수 할당 또는 채널)이 사용되거나 두 개의 기지국이 동기화 되어 있지 않을 때 제공될 수 있다. 또다른 종류의 하드 핸드오프는 유효하게 서비스를 제공하는 CDMA 기지국이 없고 이동국이 아날로그 셀룰라 채널로 지정되어야만 할 때 제공된다.

하드 핸드오프 시에는 핸드오프를 하여야 할 셀의 결정 및 판단 기준 등을 고려하는 것이 매우 중요하다.

하드 핸드오프에는 교환국간(Inter-MS) 하드 핸드오프와 할당 주파수간(Inter FA: Frequency Assignment) 핸드오프, 프레임 오프셋간(Inter-Frameoffset) 하드 핸드오프 등이 있다.

CDMA 시스템의 각각의 셀은 여러개의 주파수 할당(Frequency Assignment: FA)을 가지고 있다.

각 셀은, 해싱(Hashing) 알고리즘에 따라 결정되는 주파수 할당에 우선적으로 채널을 할당하게 되고, 해

당 주파수 할당이 포화되면 유휴 채널이 존재하는 다른 주파수 할당으로 채널을 할당하게 된다.

이동국이 주파수 할당의 수가 서로 다른 시스템 간의 경계지역으로 이동할 경우, 예를 들어 주파수 할당 2에서 서비스를 받고 있는 이동국이 주파수 할당 1만을 운영하는 시스템으로 이동하는 경우에, 기지국에서는 해당 이동국의 이동사항을 파악하기 위해 기지국에서 측정되는 이동국의 신호세기에 따라 핸드오프를 수행하게 된다.

기지국은 현재 수신되는 이동국의 신호세기가 특정 임계치 이하가 되면, 현재 사용중인 주파수에서 첫 번째 주파수 할당(주파수 할당 1)으로 일차적으로 하드 핸드오프를 수행한다.

하드 핸드오프를 완료한 이동국은, 이동한 주파수에서 소프트 핸드오프 기능을 이용하여 목적지 셀의 주파수 할당1으로 이동한 다음, 목적지 셀 내에서 원래의 주파수로 이동함으로써, 셀간의 핸드오프를 완료한다.

각 셀은 첫 번째 주파수 할당을 공통 주파수로 운용하게 되므로, 이러한 방식의 핸드오프를 공통 주파수를 이용한 핸드오프라 한다.

상기와 같이 동작되는 공통 주파수를 이용한 핸드오프에서는, 기지국에서 이동국의 신호세기를 측정하여, 특정 임계치보다 작아지면 바로 공통 주파수로의 하드 핸드오프를 수행한다.

그러므로 이동국이 인접 셀과 중첩되지 않는 중앙부근에서도, 높은 건물등에 의하여 전파가 차단되는 음영지역에 들어서게 되는 경우, 전파의 상태가 불안정해져서 불필요한 하드 핸드오프를 수행하는 오류가 발생할 수 있다.

이미 다른 이동국이 공통 주파수를 사용하고 있으면, 공통 주파수의 채널 자원이 부족해져 핸드오프를 수행하지 못하는 문제가 발생되므로, 호 절단 문제를 야기시킬 수 있다.

이러한 통화중 호 절단 문제를 방지하기 위하여는, 초기에 호를 설정할 때 공통 주파수에 의한 하드 핸드오프의 수행을 위해 일정한 비율의 트래픽 채널을 비워두어야만 한다

또한 하드 핸드오프의 발생으로 인하여 또다시 공통 주파수 트래픽 채널의 자원부족 현상이 생기지 않게 하기 위하여, 기지국에서는 부단한 자원 재배치가 일어나게 된다.

그러므로 이러한 자원 재배치 작업으로 인하여 시스템 부하의 증가될 수 있다는 문제점이 존재한다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명에서는 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위하여,

오버 헤드 채널을 포함하는 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프를 수행함으로써, 음영 지역에서나 트래픽 채널의 확보를 위해 불필요한 핸드오프를 해야할 필요성을 제거하기 위한 하드 핸드오프 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### **발명의 구성 및 작용**

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 창안된 본 발명은,

이동국에서 검출한 인접 기지국의 파일럿 신호 세기가 T\_ADD보다 크면, 이동국이 원래 통화를 수행하던 기지국을 통해 기지국 제어기로 파일럿 세기 측정 메시지를 보내는 단계와; 기지국 제어기가 수신된 파일럿 세기 측정 메시지를 분석하여 상기 인접 기지국이 더미 파일럿 셀임을 파악하는 단계와; 인접 기지국이 더미 파일럿 셀이면, 기지국 제어기가 상기 인접 기지국을 목적 기지국으로 하여 이동국으로 핸드오프 지시 메시지를 보내는 단계와; 인접 기지국이 더미 파일럿 셀이 아니면 공통 주파수에 의한 하드 핸드오프를 수행하는 단계와; 핸드오프 지시 메시지를 수신한 이동국이 지시된 주파수로의 주파수 동조를 수행하여 채널을 형성하는 단계와; 채널이 형성된 기지국을 통해 이동국이 기지국 제어기로 핸드오프 완료 메시지를 송신하는 단계를 포함하여 구성되어 있다.

이동국이 주파수 할당의 수가 서로 다른 시스템 간의 경계지역으로 이동할 경우, 기지국에서는 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프를 수행할 수 있다.

즉, 현재 주파수 할당 2을 이용하고 있는 이동국이 1개의 주파수 할당을 가지는 기지국 셀로 이동할 경우, 목적 기지국이 주파수 할당 2를 더미 파일럿으로 운용하고 있을 때 발생할 수 있다.

도 1 은 셀간을 이동중인 단말을 나타낸 예시도이다.

도시된 바와 같이, 기지국 A의 주파수 할당 2에서 통화중이던 이동국이, 1개의 주파수 할당을 가지고 있으며 주파수 할당 2를 더미 파일럿으로 운용하고 있는 기지국 B의 영역으로 이동하고 있다.

기지국 제어기는 기지국 A에서 측정되는 이동국의 파일럿 세기 대신에, 이동국에서 측정되는 인접 기지국(기지국 A, 기지국 B)의 파일럿 세기를 통해 핸드오프의 수행 여부를 결정한다.

즉, 인접 기지국의 파일럿 세기가 특정 기준치보다 커지면 그 기지국으로의 하드 핸드오프를 수행한다.

이때 기지국 B가 주파수 할당 2를 더미 파일럿으로 운영하고 있기 때문에, 기지국 A의 주파수 할당 2와 통화중인 이동국은 기지국 B의 파일럿 신호를 수신할 수 있다. 이동국은 측정된 기지국 B의 파일럿 세기를 통해 현재 이동국이 기지국 B의 영역으로 이동하고 있음을 인지한다.

도 2 은 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프의 동작을 보인 절차도이다.

도 1 에서 도시된 바와 같이, 기지국 A 의 주파수 할당 2를 이용하여 통화중인 이동국은 주변 기지국들의 파일럿 신호를 계속적으로 추적하여 파일럿 신호의 세기를 측정하게 된다.

이동국은 측정된 기지국 B의 파일럿 신호 세기가, 기지국의 시스템 파라미터 메시지로 전해진 핸드오프 수행 임계치인 T\_ADD 값을 초과하면, 이동국은 파일럿 세기 측정 메시지(Pilot Strength Measurement Message: PSMM)를 현재 이동국과 채널이 설정된 기지국 A를 통해 기지국 제어기로 보낸다.

기지국 제어기에서는 이동국이 보낸 파일럿 세기 측정 메시지를 분석하여 이동국이 이동하게 될 목적지 셀을 파악한다.

목적지 셀의 형태가 더미 파일럿을 사용하는 셀임을 확인하면, 기지국 제어기는 목적지인 기지국 B로 핸드오프를 준비하라는 메시지를 보낸다.

동시에 기지국 제어기는, 이동국으로 하여금 기지국 B의 주파수 할당 1으로 더미 파일럿에 의한 하드 핸드오프를 수행하라는 핸드오프 지시 메시지(Handoff Direction Message: HDM)를 송출한다.

목적지 셀이 더미 파일럿을 사용하지 않는 셀이면, 종전 기술에 의해 공통 주파수에 의한 하드 핸드오프를 수행한다.

핸드오프 지시 메시지를 수신한 이동국은, 핸드오프 지시 메시지에 따라 기지국 제어기가 지시한 기지국 B 의 주파수 할당 1으로의 주파수 동조를 통해 핸드오프를 수행한다.

그리고 나서 이동국은 기지국 B로의 핸드오프가 완료되었음을 알리는 핸드오프 완료 메시지(Handoff Complete Message: HCM) 메시지를 채널이 설정된 기지국 B를 통하여 송신한다.

기지국 제어기는 핸드오프 완료 메시지를 수신함으로써 주파수간 하드 핸드오프 과정이 완료되었음을 인지하게 된다.

상기와 같은 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프 방식은, 기지국이 단지 더미 파일럿 채널만을 이용하여 파일럿 신호를 송출하도록 하여 하드 핸드오프를 구현하였다.

그러므로 통화중이 아닌 이동국들이 셀간을 이동할 때, 기지국 제어기는 이동국이 핸드오프가 필요한 상태인지를 인지할 수가 없었다.

그렇기 때문에 데이터 전송을 위한 트래픽 채널(Traffic Channel)이 아닌 오버 헤드 채널들, 즉 파일럿 채널(Pilot Channel)과 동기 채널(Sync Channel), 페이징 채널(Paging Channel) 및 액세스 채널(Access Channel) 모두를 정상적으로 동작토록 구현한다.

그러면 통화중이 아닌 이동국들도 더미 파일럿을 운용하지 않고 있는 일반적인 셀간의 이동시와 같이, 통화채널이 형성되지 않은 유휴(Idle)상태에서도 핸드오프 기능을 수행할 수 있다.

### **발명의 효과**

상기와 같이 동작하는 본 발명은,

공통 주파수를 사용할 때 발생하는 불필요한 하드 핸드오프의 발생율을 감소시킴으로써, 핸드오프 처리시 발생하는 시스템의 부하를 줄임과 동시에 하드 핸드오프의 성공률을 증가시킬 수 있다.

또한 호 절단 현상을 줄임으로써 양질의 서비스를 사용자에게 제공할 수 있으며, 공통 주파수의 재배치 작업을 수행하지 않고 일반적인 방법의 자원 할당 알고리즘을 구현함으로써 시스템의 부하를 줄이는 결과를 얻게 되었다.

그리고 오버 헤드 채널을 사용함으로써, 순방향 및 역방향의 부하를 주파수간에 분할할 수 있게 되어 시스템의 전반적인 성능 향상을 가능케 하고, 주파수 할당간의 균형을 유지할 수 있게 되어, 결과적으로 일반적인 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프 방법보다 월등한 하드 핸드오프 성공률을 제공할 수 있다는 효과를 제공한다.

### **(57) 청구의 범위**

#### **청구항 1**

이동국에서 검출한 인접 기지국의 파일럿 신호 세기가 T\_ADD보다 크면, 이동국이 원래 통화를 수행하던 기지국을 통해 기지국 제어기로 파일럿 세기 측정 메시지를 보내는 단계와;

기지국 제어기가 수신된 파일럿 세기 측정 메시지를 분석하여 상기 인접 기지국이 더미 파일럿 셀임을 파악하는 단계와;

인접 기지국이 더미 파일럿 셀이면, 기지국 제어기가 상기 인접 기지국을 목적 기지국으로 하여 이동국의

로 핸드오프 지시 메시지를 보내는 단계와;

인접 기지국이 더미 파일럿 셀이 아니면 공통 주파수에 의한 하드 핸드오프를 수행하는 단계와;

핸드오프 지시 메시지를 수신한 이동국이 지시된 주파수로의 주파수 동조를 수행하여 채널을 형성하는 단계와;

채널이 형성된 기지국을 통해 이동국이 기지국 제어기로 핸드오프 완료 메시지를 송신하는 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는, 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프 방법.

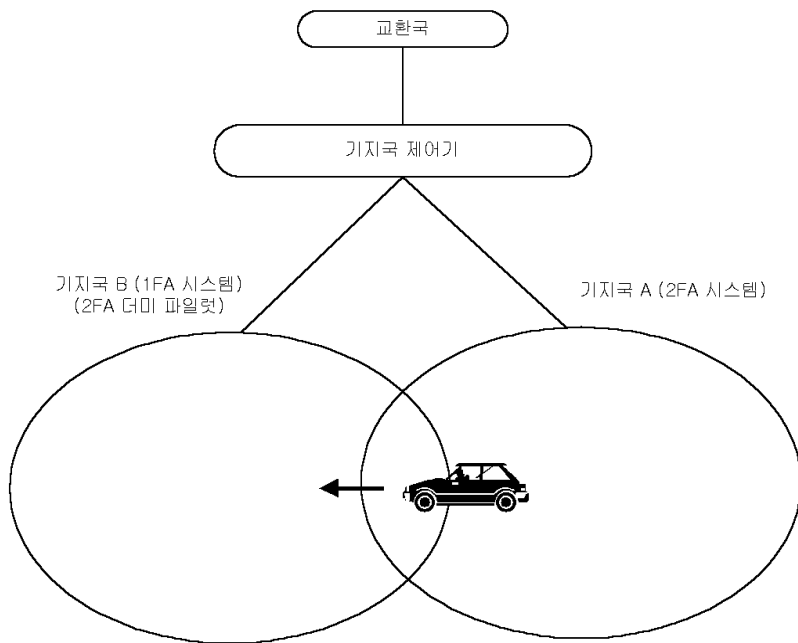
**청구항 2**

청구항 1 에 있어서,

상기 핸드오프의 수행을 위한 메시지는 파일럿 채널, 동기 채널, 페이징 채널 및 액세스 채널을 통하여 송수신되는 것을 특징으로 하는, 더미 파일럿을 이용한 하드 핸드오프 방법.

**도면**

**도면1**



**도면2**

