

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H04B 7/26
H04Q 7/38

(11) 공개번호 특1999-018250
(43) 공개일자 1999년03월 15일

(21) 출원번호	특1997-041397
(22) 출원일자	1997년08월27일
(71) 출원인	현대전자산업 주식회사 김영환 경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1
(72) 발명자	이정훈 경기도 이천시 관고동 218-1
(74) 대리인	유동호, 원희정

심사청구 : 없음

(54) 이동 통신 시스템에서의 핸드오프 방법

요약

본 발명은 CDMA 방식을 이용한 이동 통신 시스템에 있어서, 기지국 간의 파일럿 신호의 차이를 이용하여 소프트 핸드오프를 수행할 수 있도록 한 이동 통신 시스템에서의 핸드오프 방법에 관한 것으로, 이동국이 현재 통화중인 기지국에서 인접 기지국으로 이동하는 경우, 현재 통화중인 기지국의 파일럿 신호와 이동하고자 하는 인접 기지국의 파일럿 신호의 차이가 C_THR보다 크면 인접 기지국이 핸드오프를 준비하고, 이어 상기 파일럿 신호의 차이가 A_THR보다 크면 인접 기지국이 이동국과 호를 연결하여 핸드오프를 수행하며, 이후, 현재 통화중인 기지국의 파일럿 신호의 강도가 D_THR보다 작을지를 판단하여 작다면 핸드오프 드롭 타이머를 T-DROP 동안 동작시킨 다음 인접 기지국이 이동국으로부터 송출되는 파일럿 신호 강도 측정 메시지를 수신하고 이에 따른 핸드오프 디렉션 메시지를 이동국으로 송출하여 기지국 간의 소프트 핸드오프를 종료하도록 함으로써, 주파수 재사용 효율을 증가시키고, 최적화된 핸드오프 드롭 타이머를 사용함에 따라 불필요한 핸드오프 시간을 줄일 수 있고 그 결과 채널 점유 시간을 감소시킬 수 있게 되며, 동일 채널 간섭을 줄여 통화 품질의 저하를 막을 수 있게 되는 효과가 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 이동 통신 시스템에서의 셀과 기지국 및 이동국의 구조를 보인 도면,
도 2는 본 발명에 의한 트래쉬드와 핸드오프의 관계도,
도 3은 본 발명에 의한 이동국의 핸드오프 처리 흐름도.
도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

C1~C4 : 제1 셀~제4 셀

BS1~BS4 : 제1 기지국~제4 기지국

M : 이동국

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access ; 이하, 'CDMA'라 칭함) 방식을 이용한 이동 통신 시스템에 있어서, 기지국 간의 파일럿(Pilot) 신호의 차이를 이용하여 소프트 핸드오프(Soft Handoff)를 수행할 수 있도록 한 이동 통신 시스템에서의 핸드오프 방법에 관한 것이다.

일반적으로, CDMA 이동통신 시스템은 공간의 전파를 이용하여 언제, 어디서, 누구와도 통신할 수 있는 이동체 상호간 또는 이동체와 고정체 간의 통신으로서, 불특정 지역을 이동하는 이동국, 이 이동국과 메시지를 송/수신하고 무선 자원을 관리하는 기지국, 이 기지국을 제어하고 기지국과 메시지를 송/수신하는 제어국, 상기 제어국과 타국 및 타망과 연동하여 스위칭 역할을 수행하는 교환국으로 구성된다.

한편, 각 셀(C1~C4)내에 위치한 다수의 기지국(BS1~BS4)과 기지국 간을 이동하는 이동국(M)이 도 1에

간략히 도시된 이동 통신 시스템에서 가장 중요하고도 큰 특징중의 하나는 이동국의 가입 단말기의 이동성을 보장하는 데에 있으며, 이러한 가입자의 이동성을 보장하기 위해서는 무엇보다 위치등록과 핸드오프 기술이 필요하다.

상기 핸드오프 기술은 이동국이 현재 서비스를 제공받고 있는 기지국 또는 섹터의 서비스 영역을 벗어나도 계속해서 통화가 유지될 수 있도록 이동국과 기지국 간의 통화로를 절체해 주는 기술로서, 동일한 반송 주파수를 사용하는 인접 기지국 간의 핸드오프인 소프트 핸드오프와 서로 다른 반송 주파수를 사용하는 기지국 및 교환국 간의 핸드오프인 하드(hard) 핸드오프가 있다.

상기 동일한 반송 주파수를 사용하는 인접 기지국 간의 소프트 핸드오프의 과정을 설명하면 다음과 같다.

여기서, 액티브 세트(Active Set)는 파일럿 신호의 강도가 충분히 커서 순방향 통화 채널이 이동국에 할당되어 통화중인 기지국이고, 캔디데이트 세트(Candidate Set)는 파일럿 신호의 강도가 충분히 크지만 통화에는 참여하고 있지 않은 기지국이며, 네이버 세트(Neighbor Set)는 상기 액티브 세트 또는 캔디데이트 세트에 포함되지 않으나 핸드오프가 일어날 가능성이 있는 기지국이며, 리메이닝 세트(Remaining Set)는 상기 액티브 세트, 캔디데이트 세트, 네이버 세트에 포함되지 않은 기지국을 말한다.

이동국이 통화중인 액티브 세트내의 기지국에서 캔디데이트 세트 또는 네이버 세트 내의 인접 기지국으로 이동하는 경우, 인접 기지국의 파일럿 신호가 기설정된 트래숄드 값(T_ADD)보다 커지면 인접 기지국으로의 소프트 핸드오프를 시작하면서 이 인접 기지국을 액티브 세트에 포함시키고, 이어서 상기 통화중인 기지국의 파일럿 신호가 기설정된 핸드오프 단절 트래숄드 값(T_DROP)보다 작아지면 핸드오프를 종료하고 이 기지국을 네이버 세트에 포함시킨다.

상기와 같이 종래의 소프트 핸드오프는 기설정된 트래숄드 값(T_ADD)보다 파일럿 신호의 크기가 큰 모든 인접 기지국은 핸드오프에 참여하게 된다.

즉, 이미 통신을 하고 있는 기존의 기지국의 파일럿 신호가 충분히 커서 다른 기지국의 핸드오프 참여가 불필요할 때에도 다른 기지국의 파일럿 신호가 기설정된 트래숄드 값(T_ADD)보다 크기만 하면 무조건 핸드오프에 참여하게 된다.

이는 모든 기지국이 동일한 반송 주파수를 사용하는 것을 의미하므로 주파수 재사용 효율이 감소할 뿐만 아니라 순방향 통화 채널의 용량이 감소하게 되는 문제점이 발생한다.

또한, 파일럿 신호의 강도가 기설정된 핸드오프 단절 트래숄드 값(T_DROP) 이하로 감소하면 핸드오프 드롭 타이머(Handoff Drop Timer)가 동작을 시작하고 이 타이머가 종료되어야만 이동국이 파일럿 신호 강도에 대한 메시지를 기지국으로 전송하고, 이어 기지국으로부터 핸드오프를 종료하라는 메시지를 수신해야만 핸드오프가 종료되어 실질적인 호 연결이 종료되게 된다.

이에 따라, 다른 이동국은 같은 반송 주파수를 사용할 수 없게 되어 새로운 통화를 시도할 경우 기지국으로부터 거절당하게 되며, 동일 주파수를 여러개의 기지국이 사용함에 따라 동일 채널 간섭이 증가하여 통화 단절이나 통화 품질의 저하를 초래하게 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 그 목적은 통화중인 기지국과 인접 기지국 간의 파일럿 신호의 차이를 이용하여 동일한 반송 주파수를 사용하는 기지국 간의 소프트 핸드오프를 수행함으로써 동일 채널 간섭을 줄이고 주파수 재사용 효율을 증가시킬 수 있도록 한 이동 통신 시스템에서의 핸드오프 방법을 제공하는 데에 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이동 통신 시스템의 핸드오프 방법은, 이동국이 현재 통화중인 기지국에서 인접 기지국으로 이동하는 경우, 현재 통화중인 기지국의 파일럿 신호와 이동하고자 하는 인접 기지국의 파일럿 신호의 차이가 기설정된 캔디데이트 트래숄드 값(C_THR)보다 크면 인접 기지국이 핸드오프를 준비하고, 이어 상기 파일럿 신호의 차이가 기설정된 액티브 트래숄드 값(A_THR)보다 크면 인접 기지국이 이동국과 호를 연결하여 핸드오프를 수행하며, 이후, 현재 통화중인 기지국의 파일럿 신호의 강도가 핸드오프 단절 트래숄드 값(D_THR)보다 작으면 판단하여 작다면 핸드오프 드롭 타이머를 타이머 드롭(T-DROP) 동안 동작시킨 다음 인접 기지국이 이동국으로부터 송출되는 파일럿 신호 강도 측정 메시지를 수신하고 이에 따른 핸드오프 디렉션 메시지를 이동국으로 송출하여 기지국 간의 소프트 핸드오프를 종료하도록 함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 이동 통신 시스템의 핸드오프 방법을 상세히 설명한다.

본 발명에 의한 이동 통신 시스템에서의 핸드오프, 즉 동일 주파수를 사용하는 기지국 간의 소프트 핸드오프는 도 1에 도시된 바와 같이 각 셀(C1~C4)내에 위치한 다수의 기지국(BS1~BS4)을 이동하는 이동국(M)에 의해 이루어진다.

도 2의 트래숄드와 핸드오프의 관계도 및 도 3의 이동국의 핸드오프 처리 흐름도를 참고로 하여 본 발명에 의한 소프트 핸드오프 과정을 설명하면 다음과 같다.

이동국(M)은 계속적으로 주위의 인접 기지국, 예를 들면 제1 기지국(BS1)~제4 기지국(BS4)으로부터 수신되는 파일럿 신호의 세기를 측정한다.

이러한 이동국이 셀의 경계에 존재하는 않는 경우에는 하나의 기지국, 예를 들어 제1 기지국(BS1)과 연결되어 통화중 상태에 있게 된다.

그러나, 이동국이 셀의 가장자리를 통해 현재 통화중인 제1 기지국(BS1)에서 인접 기지국(BS2~BS4)으로 이동하는 경우에는 상기 제1 기지국(BS1)의 파일럿 신호의 강도가 약해지고 셀(C1)과 인접한 기지국(BS2

~BS4)의 파일럿 신호의 강도가 강해진다.

따라서, 상기 제1 기지국(BS1)이 인접한 새로운 기지국으로 이동하는 경우의 소프트 핸드오프 과정은 다음과 같이 이루어진다.

먼저, 현재 통화중인 제1 기지국(BS1)의 파일럿 신호와 이동하고자 하는 새로운 인접 기지국(BS2,BS3) 각각의 파일럿 신호의 차이를 계산한다(S1).

이어, 상기 단계(S1)에서 계산된 파일럿 신호의 차이가 기설정된 캔디데이트 트래숄드 값(Candidate Threshold ; 이하, 'C_THR'이라 칭함)보다 크지를 판단한다(S2).

상기 단계(S2)에서 파일럿 신호의 차이가 상기 C_THR 보다 크다면, 새로운 인접 기지국(이 경우, BS2를 예로 든다.)은 캔디데이트 셋으로 포함되면서 핸드오프를 준비한다(Tr)(S3).

계속해서, 상기 단계(S1)에서 계산된 파일럿 신호의 차이가 기설정된 액티브 트래숄드 값(Active Threshold ; 이하, 'A_THR'이라 칭함)보다 크지를 판단하여(S4), 파일럿 신호의 차이가 상기 A_THR 보다 크다면, 새로운 인접 기지국(BS2)은 액티브 셋으로 포함되면서 이동국과 호를 연결하여 핸드오프를 수행한다(Th)(S5).

즉, 이 단계(S5)에서는 제1 기지국(BS1)이 이동국으로부터 송출되는 파일럿 신호 강도 측정 메시지(Pilot Signal Strength Measurement Message)를 수신하면서 새로운 인접 제2 기지국(BS2)이 순방향 트래픽 채널을 통하여 트래픽 신호를 전송하고 역방향 통화 채널을 획득하게 된다.

그리고, 이동국으로 핸드오프 디렉션 메시지(Handoff Direction Message)를 송출하여 이동국이 제1 기지국(BS1)과 제2 기지국(BS2)중 제2 기지국(BS2)으로 핸드오프를 수행하게 된다.

이때, 상기 핸드오프 디렉션 메시지는 기지국에서 이동국으로 전달되는 메시지의 하나로 이동국에게 지정된 기지국으로 핸드오프를 수행하라는 메시지이다.

상기와 같이 제2 기지국(BS2)으로의 핸드오프가 수행되게 되면, 현재 통화중인 제1 기지국(BS1)의 파일럿 신호의 강도가 핸드오프 단절 트래숄드 값(Drop Threshold ; 이하, 'D_THR'이라 칭함)보다 작음을 판단한다(S6).

상기 단계(S6)에서 파일럿 신호의 강도가 상기 D_THR 보다 작다면(Td), 핸드오프 드롭 타이머를 타이머 드롭(Timer Drop ; 이하, 'T-DROP'이라 칭함) 동안 동작시킨다(S7).

이때, 상기 T-DROP는 이전에 측정된 파일럿 신호의 강도와 현재 파일럿 신호의 강도의 차로써 계산된다.

상기 단계(S7)에서 핸드오프 드롭 타이머를 T-DROP 동안 동작시킨 후 종료하고 나면, 제2 기지국(BS2)이 이동국으로부터 송출되는 파일럿 신호 강도 측정 메시지를 수신하고 이에 따른 핸드오프 디렉션 메시지를 이동국으로 송출하여 제1 기지국(BS1)과 제2 기지국(BS2) 간의 소프트 핸드오프를 종료한다(S8).

상기와 같이 본 발명은 파일럿 신호의 차이를 이용함에 따라 통화 품질에 크게 영향을 미치지 않는 기지국들을 핸드오프에 포함시키지 않으며, 현재 통화중인 기지국의 신호가 충분히 강하여 핸드오프가 불필요할 때는 핸드오프가 수행되지 않는다.

상기 C_THR과 T_THR은 각각 1dB와 3dB 정도가 적당하나 무선접속 환경과 셀의 구조에 따라 변화될 수 있다.

한편, 핸드오프 시간을 최적화하기 위해서는 핸드오프 드롭 타이머의 값을 신호의 강도가 감소하는 정도에 따라 타이머 값을 설정한다.

즉, 현재 호가 연결된 파일럿의 강도를 측정하여 그 값이 감소하는 기울기를 구하고, 이 구한 기울기가 크면 타이머의 종료 시간을 감소시키고, 기울기가 작으면 종료 시간을 증가시킨다.

발명의 효과

이상, 상기 설명에서와 같이 본 발명은 현재 통화를 하고 있는 기지국의 파일럿 신호와의 차가 A_THR 이상인 기지국만을 핸드오프에 참여시킴에 따라 핸드오프에 참여하는 기지국의 수는 감소하고 참여하지 않는 기지국들은 자신에게 할당된 주파수를 사용하여 다른 이동국으로부터 요구되는 통화 시도를 받아 들일 수 있어 주파수 재사용 효율을 증가시킬 수 있게 된다.

또한, 핸드오프의 종료를 신호의 감소 정도에 따라 최적화된 핸드오프 드롭 타이머를 사용하므로 불필요한 핸드오프 시간을 줄일 수 있고 그 결과 채널 점유 시간을 감소시킬 수 있게 된다.

즉, 본 발명은 동일한 주파수 점유 시간을 최대한 줄임으로써 동일 채널 간섭을 감소시킬 수 있으므로 간섭으로 인해 발생하는 통화 품질의 저하를 막을 수 있게 되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

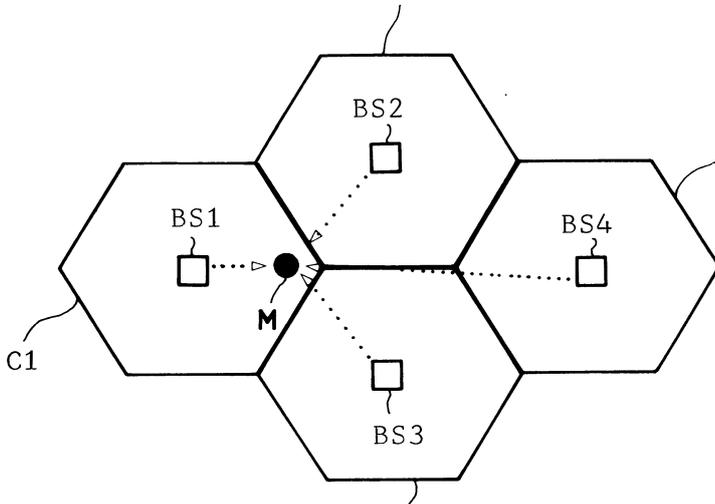
청구항 1

이동국이 현재 통화중인 기지국에서 인접 기지국으로 이동하는 경우, 현재 통화중인 기지국의 파일럿 신호와 이동하고자 하는 인접 기지국의 파일럿 신호의 차이를 계산하는 제1단계와, 상기 제1단계에서 계산된 파일럿 신호의 차이가 기설정된 캔디데이트 트래숄드 값(C_THR)보다 크지를 판단하는 제2단계와, 상기 제2단계에서 파일럿 신호의 차이가 상기 C_THR 보다 큰 경우 인접 기지국이 핸드오프를 준비하는 제3단계와, 상기 제1단계에서 계산된 파일럿 신호의 차이가 기설정된 액티브 트래숄드 값(A_THR)보다 크지를 판단하는 제4단계와, 상기 제4단계에서 파일럿 신호의 차이가 상기 A_THR 보다 큰 경우 인접 기지국이 이동국과 호를 연결하여 핸드오프를 수행하는 제5단계와, 상기 제5단계 수행 후, 현재 통화중인 기지국의 파

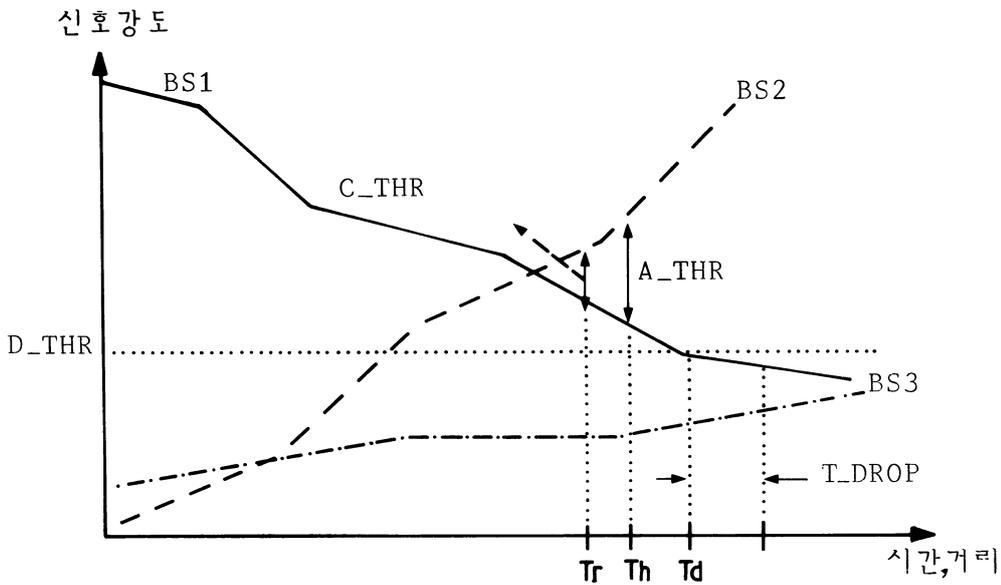
일록 신호의 강도가 핸드오프 단절 트래쉬드 값(D_THR)보다 작은지를 판단하는 제6단계와, 상기 제6단계에서 파일럿 신호의 강도가 상기 D_THR 보다 작은 경우 핸드오프 드롭 타이머를 타이머 드롭(T-DROP) 동안 동작시키는 제7단계와, 상기 제7단계 수행 후, 인접 기지국이 이동국으로부터 송출되는 파일럿 신호 강도 측정 메시지를 수신하고 이에 따른 핸드오프 디렉션 메시지를 이동국으로 송출하여 기지국 간의 소프트 핸드오프를 종료하는 제8단계로 수행되는 것을 특징으로 하는 이동 통신 시스템에서의 핸드오프 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

