

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H04B 7/26	(11) 공개번호 특 1999-0084579
	(43) 공개일자 1999년 12월 06일
(21) 출원번호	10-1998-0016454
(22) 출원일자	1998년 05월 08일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤중용 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자	천경준 서울특별시 송파구 오륜동 89 올림픽선수촌246/505 이현우 경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트806동 901호 정기성 경기도 용인시 기흥읍 구갈리 404-2 우림 아파트 706호 유태호 경기도 성남시 분당구 야탑동 장미마을 836/602
(74) 대리인	이건주

**심사청구 : 있음**

**(54) 이동통신시스템의 핸드오프 장치 및 방법**

**요약**

본 발명은 이동통신시스템의 핸드오프시, 단말의 위치를 파악하고 있다가 가장 적합한 기지국과 연결이 되도록 하기 위한 것이다. 이러한 본 발명은 소정 제1셀 영역과 상기 제1셀 영역에 인접하는 제2셀 영역의 핸드오프 영역에 위치한 단말이 임의의 순간에 상기 제1셀 영역과 제2셀 영역에 인접하는 제3셀 영역의 기지국이 가장 높은 신호세기로 측정되어 제3셀 영역의 기지국과 핸드오프가 일어날 수가 있다. 이를 방지하기 위해 수신신호세기만을 이용하는 기존의 핸드오프 방법에 단말기의 위치와 진행방향 및 단말기와 기지국간의 거리를 핸드오프 알고리즘에 추가하여 종합적으로 최적의 기지국으로 핸드오프가 이루어 지도록 제어하는 핸드오프 처리방법을 제공한다.

**대표도**

**도5**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 이동통신시스템의 전체적인 시스템 구성도.
- 도 2는 종래기술에 따른 이동통신시스템에서 핸드오프 처리 동작을 설명하는 도면.
- 도 3은 종래기술에 따라 핸드오프를 수행할 경우 단말기가 수신신호세기만을 측정함에 따라 잘못된 기지국을 선택하게 되는 상황을 보여주는 도면
- 도 4는 본 발명에 따른 전체적인 시스템 구성도.
- 도 5는 본 발명에 따른 이동통신시스템의 핸드오프 수행절차를 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명에 따라 단말기의 진행방향을 중심으로 인접 기지국들에 대한 가중치를 적용하는 일례를 보여주는 도면.
- 도 7은 본 발명에 따라 각 기지국들의 수신세기에 가중치가 더해진 모습을 그래프로 도시한 도면.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 이동통신시스템에 관한 것으로, 특히 핸드오프 수행장치 및 방법에 관한 것이다.

이동통신시스템에서 이동국이 통신 중 현재 서비스되고 있는 셀(cell)을 벗어나 다른 셀로 이동하는 경우에 통신을 유지시켜 주는 두가지의 핸드오프(hand off) 방법이 있다. 하나는 통신중에 핸드오프의 대상이 되는 기지국으로부터 채널을 할당받아 현재 서비스 중인 기지국으로부터 받은 채널과 더불어 복수의 채널을 이용하여 통신을 하다가 채널 품질이 어느 기준값 이하로 떨어지는 채널을 끊는 소프트 핸드오프(soft hand off)이고, 두번째는 통신중에 먼저 현재 서비스 받는 기지국으로부터 받은 채널을 끊고 인접 기지국으로 접속을 시도하는 하드 핸드오프(hard hand off)이다. 즉, 이러한 핸드오프는 단말기가 현재 서비스 중인 기지국에서 인접하는 기지국으로 이동하는 경우에도 지속적으로 서비스의 제공을 가능하게 한다.

도 1은 이동통신시스템의 전체적인 시스템 구성을 보여주는 도면이다. 상기 도 1를 참조하면, 한 셀내에 속한 단말기(mobile station : MS)들(111-11n)은 해당 기지국(base station : BS)과 통신을 하게 되고, 몇 개의 기지국들(121-12n)은 하나의 제어국(base syation controller : BSC)131에 의해 제어를 받게 되고, 이런 제어국들(131-13n)은 하나의 이동교환기141에 의해 제어를 받게된다. 만일 단말기111가 자신이 속한 이동망의 단말기가 아닌 공중망(PSTN)151에 있는 유선가입자161과 통신을 시도하게 되면 이동교환기141은 공중망(PSTN)을 통해 유선가입자와 연결하여 통화되도록 통화채널을 설정한다.

이하 종래의 핸드오프 처리동작을 도 2를 참조하여 설명한다.

상기 도 2에 도시된 바와 같이 기지국(Base Station)1을 통해 서비스를 받던 단말기(Mobile Station)5는 인접하는 기지국2의 셀영역 CELL2로 이동한다고 가정하면, 기지국1의 서비스영역 CELL1과 기지국2의 서비스영역(CELL2)이 겹쳐지는 오버랩(OL:Overlab) 영역에서 제어국(BSC : 도시하지 않음)의 제어하에 핸드오프가 일어나게 된다. 즉, 기지국1의 CELL1에서 서비스를 받던 단말기5가 겹치는 영역인 OL로 이동함에 따라 단말기5는 미리 설정된 값(T<sub>add</sub>)에 해당하는 수신세기를 인접영역인 CELL2로부터 감지하게 되고 이를 제어국(BSC)에 통보한다. 제어국(BSC)은 이에 응답하여 기지국2가 사용 가능한 상태인지 확인하고, 사용이 가능하면 기지국1과 기지국2를 통해 단말기5에 서비스를 제공한다. 그러던 중 단말기5가 기지국2쪽으로 계속 이동함에 따라 기지국1의 출력세기가 미리 설정된 값(T<sub>drop</sub>) 이하로 떨어지는 경우 현재 서비스하고 있는 기지국1을 드롭(drop)시키고 기지국2만을 가지고 서비스를 한다. 여기서 기지국의 수신세기가 상기 T<sub>drop</sub> 이하로 떨어지자마자 드롭시키는 것이 아니라 일정 시간의 가드타임(T<sub>Tdrop</sub>)을 가지고 상기 가드타임 동안에도 계속해서 상기 T<sub>drop</sub> 값 이하일 경우에 해당 기지국을 드롭시킨다.

그런데 상기와 같이 핸드오프를 수행할 경우, 단말기가 핸드오프할 기지국을 인접기지국이 아닌 멀리 있는 기지국을 순간적으로 선택할 수 있는 문제점이 야기되기도 한다.

이를 도 3을 참조하여 설명하면, 단말기5가 기지국1에서 기지국2로 갈 때 선택하게 되는 기지국은 파일럿 세기에 의존해서 핸드오프해야 할 기지국을 결정한다. 단말기5가 핸드오프 지역에 있어 핸드오프를 수행하게 될 때 가장 가까운 기지국2를 택하는 것이 가장 바람직하다. 그런데 그 순간 주변 환경에 의해 가장 가까이 위치한 기지국2의 신호세기가 건물등의 장애로 인해 작아지고 더 멀리 위치한 기지국3의 신호가 가장 크게 잡히는 경우가 있다. 이렇게 되면 단말기5는 가까이 위치한 기지국2가 아니라 신호세기에 의해 더 멀리 위치한 기지국3으로 핸드오프를 수행하게 된다. 그러나 단말기5가 연결되어 있는 기지국3의 신호세기는 다음순간 단말기5와 가까이 위치한 기지국1보다 신호의 세기가 작아지게 될 것이고, 그로인해 다시 핸드오프를 하는 절차를 수행하게 되고, 신호세기가 갑자기 떨어지는 상황에서는 호가 끊어지는 경우도 발생하게 된다.

즉, 단말기5가 주변 환경에 의해 멀리 위치한 기지국3의 신호세기가 어느순간 T<sub>add</sub>보다 커 기지국3을 활성화 집합에 수용하게 되고 핸드오프 추가(add) 절차를 수행하게 된다. 그러나 다음순간 기지국3의 신호세기가 약하게 잡히게 될 것이고 단말기5는 다시 핸드오프 해제(drop) 절차를 수행하게 된다. 이런 경우 시스템 부하가 증가되고 활성화 집합에 들어간 기지국3은 통화채널을 할당해야 하기 때문에 자원을 낭비하는 문제도 발생하게 된다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

따라서 본 발명의 목적은 단말기의 수신신호세기와 인접 기지국들의 가중치 그리고 인접 기지국들의 위치, 이 세가지를 가지고 가장 적합한 기지국으로 핸드오프 할 수 있는 핸드오프 수행장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기 목적들을 달성하기 위한 이동통신시스템의 핸드오프 수행방법이, 단말기의 현재 위치 및 진행방향을 산출하는 과정과, 상기 단말기의 진행방향을 기준으로 사방을 적절한 각도로 나누고, 각 인접 기지국에 대해 가중치를 적용하는 과정과, 단말기가 각 인접기지국으로부터 수신되는 신호 세기에 해당 가중치를 더한 핸드오프 결정값을 산출하는 과정과, 핸드오프시 상기 핸드오프 결정값들중 가장 큰 값에 해당하는 기지국을 핸드오프할 기지국을 찾는 과정과, 단말기와 기지국의 거리를 이용해 핸드오프 하기에 가장 적합한 기지국을 선택하는 재검토 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 단말기로 수신되는 각 인접 기지국들의 위치좌표를 가지고 단말기의 위치를 파악하여 핸드오프하는 핸드오프 수행장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 단말기의 이동속도를 측정하여, 속도에 따른 핸드오프 제어권을 적절한 크기의 셀반경을 가진 기지국으로 절체하는 핸드오프 수행장치 및 방법을 제공함에 있다.

**발명의 구성 및 작용**

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다.

우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일 부호를 가지도록 하였다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그

상세한 설명은 생략한다.

일반적으로 통신중에 단말기는 수신되는 파일럿 세기를 기준으로 하여 가장 크게 수신되는 신호들을 표로 만들어 순간순간 계속 업데이트해 나간다. 여기서 가장 큰 신호는 핸드오프시 절체될 수 있는 확률이 가장 높은 신호이다. 그러나 수신된 신호의 세기만을 측정하여 핸드오프를 수행하는 것은 위에서 언급한 상황에서 보듯이 시스템에 부하를 많이 주고 그로인해 호 절체가 발생할 확률을 크게 만든다. 상기한 방법을 가지고 핸드오프를 실시하는 것이 기존의 방법이다. 본 발명은 여기에 단말기의 위치를 추적하여 인접 기지국들의 가중치를 얻는 절차를 핸드오프 절차에 추가시킨다. 이는 위에서 언급한 핸드오프시 시스템의 부하를 줄이고 호 단절의 확률 증대를 막기위함이다. 또한 단말기의 위치추적은 단말기의 진행방향을 예측하기 위함이다. 단말기의 위치추적은 과거의 단말기의 위치를 현재 단말기의 위치와 비교하여 진행방향을 예측하므로써 수행된다.

본 발명에 따른 핸드오프 수행방법은 상기 단말기의 위치를 측정하는 방법에 따라 다음 두가지 방법으로 구현될 수 있다.

첫 번째 방법은 제어국(BSC)이 단말기의 위치를 측정하는 방법으로, 이하 상기 첫 번째 핸드오프 수행 방법을 첨부된 도면 도면 도 4 내지 도 7를 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 전체적인 시스템 구성도로서, 기지국1은 통신중에 단말기5로 위치추적메세지를 전송하고, 위치추적응답메세지 수신시 상기 위치추적메세지 송신시간 및 상기 위치추적응답메세지 수신시간을 제어국(BSC)으로 전송한다. 여기서 상기 위치추적메세지 전송은 일정주기 또는 어떤 설정 상황에 의해 수행된다. 일례를 들어 현재 통신중인 단말기로부터 핸드오프 요구가 수신될 경우 수행되도록 할 수도 있다. 상기 단말기5는 통신중에 상기 위치추적메세지 수신시 위치추적응답메세지를 인접기지국2-3도 수신할 수 있을 정도의 신호세기를 송신하고, 이후 제어국(BSC)으로부터 수신한 각종정보에 따라 핸드오프 대상 기지국을 선택한다. 상기 인접 기지국2-3은 상기 위치추적응답메세지 수신시 수신시간을 상기 제어국(BSC)으로 전송한다. 상기 제어국(BSC)은 상기 기지국1-3으로부터 수신된 정보를 처리하여 단말기5, 기지국1-3의 위치정보 및 각 기지국의 가중치를 상기 단말기로 전송한다. 여기서는 인접기지국을 2개로 한정하였지만 상황에 따라 여러 기지국이 될 수 있다.

도 5는 상기 도 4의 구성에 근거한 핸드오프 수행절차를 도시한 도면이다.

상기 도 5를 참조하면, 단말기5가 기지국1에서 기지국2로 이동중이라고 가정하자. 단말기5와 현재 통신중인 기지국1은 단말기5의 위치를 파악하기 위하여 511단계에서 상기 단말기5로 위치추적메세지(loc\_trace\_mag)를 전송한다. 이때 기지국1은 전송할때의 시간을 저장해 둔다. 상기 위치추적메세지를 수신한 단말기5는 513단계에 응답으로 위치추적응답메세지(loc\_trace\_ack\_mag)를 기지국1과 함께 인접 기지국인 기지국2와 기지국3에게도 전송한다. 여기서 상기 위치추적응답메세지를 전송할때의 송신전력은 인접 기지국인 기지국2와 기지국3이 수신할 수 있을 만큼 크게 한다. 그리고 상기 위치추적응답메세지를 수신한 기지국1은 515단계에서 상기 위치추적메세지를 전송한 시간과 위치추적응답메세지를 수신한 시간을 제어국(BSC)에 전송한다. 한편 상기 인접 기지국2와 기지국3도 517단계에서 각각 위치추적응답메세지를 수신했을 때의 시간을 제어국(BSC)에 전송한다. 그러면 상기 제어국(BSC)은 519단계에서 기지국1이 위치추적메세지를 송신한 시간과 각 기지국이 위치추적응답메세지를 수신한 시간을 이용해 각 기지국과 단말기와의 거리를 측정하고, 이를 이용해 단말기5의 위치를 산출한다. 또한 제어국(BSC)은 단말기5의 과거의 위치를 알고 있으므로 현재의 단말기 위치와 비교하여 앞으로 단말기5가 진행할 방향을 예측한다. 진행방향을 예측하게 되면 단말기5가 이동할 기지국을 알 수 있으므로 단말기5가 이동할 기지국에 가중치를 크게 주고 그 기지국을 중심으로 멀어지는 기지국 순으로 가중치를 적용해 나간다.

여기서 상기 가중치 적용방법은 도 6에 도시되어 있다. 상기 도 6을 참조하면, 단말기가 위치한 지점에서 단말기가 이동하는 방향을 기준으로 사방을 적절한 각도로 나누어 각 기지국마다 가중치를 둔 것을 보여주고 있다. 본 예에서는 단말기가 위치한 지점을 기준으로 사방을 45° 씩 8개로 지역으로 구분하였다. 그리고 단말기의 현재의 위치를 과거의 위치와 비교하여 진행방향을 기지국 2로 예측하고, 상기 기지국 2를 기준으로 가중치를 적용해 나갔다. 즉, 기지국 2에 가장 높은 가중치 A를, 기지국 3과 4에 상기 가중치 A보다 작은 가중치 B를, 기지국 5와 6에 상기 가중치 B보다 작은 가중치 C를, 그리고 기지국 7에 상기 가중치 C보다 작은 가중치 D를 적용해 나간다.

한편 제어국(BSC)은 기지국들의 위치를 알고 있으므로 521단계에서 상기한 방법으로 산출한 인접 기지국들의 가중치 정보와 기지국들의 위치정보를 단말기5에게 전송한다. 그러면 단말기5는 핸드오프시 제어국(BSC)으로부터 수신한 인접 기지국들의 가중치로 핸드오프할 기지국을 정하고, 그 기지국이 적합한가를 기지국의 위치정보로 한번더 판단하여 핸드오프하기에 가장 적합한 기지국을 선택한다. 여기서 상기 핸드오프시 최종 핸드오프 대상 기지국을 산출하기 위한 방법을 설명하면 하기 표 1과 같다.

[표 1]

인접 기지국	수신신호세기	가중치	핸드오프 결정값
기지국 3	75	A(20)	95(핸드오프대상)
기지국 2	77	B(16)	93
기지국 4	74	C(12)	86
기지국 1	75	D(8)	83

상기 표 1을 참조하면, 기지국1-4에서 수신되는 신호세기가 거의 동일하지만, 제어국(BSC)으로부터 수신된 가중치에 따라 최종적으로 핸드오프 대상이 되는 기지국은 기지국 3이 된다. 즉, 상기 표 1은 수신된 신호세기와 가중치를 적용해 핸드오프의 결정값을 순서대로 나열하고, 핸드오프시 가장 큰 값을 가진 기

지국을 선택하도록 하는 방법을 보여주고 있다. 이것을 그래프로 나타내면 도 7과 같다. 상기 도 7를 참조하면, 수평축은 PN시퀀스에 따라 지지국을 구분하는 축이고, 수직축은 (수신신호세기+가중치)를 나타내는 축이다. 여기서 핸드오프 대상 지지국은 (수신신호세기 + 가중치) 값이 가장 큰 지지국 2가 된다.

그러나 상기와 같이 핸드오프 대상 지지국을 선택할 경우에도 임의 순간 인접 지지국들이 건물들로 막히는 특수한 상황이 발생하면, 더 멀리 있는 지지국의 신호가 상대적으로 인접 지지국들의 (신호세기 + 가중치) 값보다 더 크게 나올 수 있다. 이러한 상황을 방지하기 위해 제어국(BSC)은 인접 지지국들의 가중치 정보를 전송할때 단말기의 주변에 위치한 인접 지지국들의 위치정보까지도 전송한다. 그리고 상기 정보를 수신한 단말기는 거리가 먼 지지국이 신호세기와 가중치에 의해 핸드오프할 지지국으로 선택이 되었다 해도 지지국들의 위치 정보에 의해 다시 확인하는 절차를 수행함으로써 핸드오프시 최적의 핸드오프 대상 지지국을 선택할 수 있도록 한다.

두 번째 방법으로, 단말기 자체 내에서 자신의 위치를 파악하고, 그에 따른 인접 지지국의 가중치를 산출해 핸드오프할 지지국을 선택하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

지지국은 자신의 위치 좌표를 위성으로부터 GPS 로 수신하여 알 수 있다. 지지국은 자신의 위치정보를 호출채널이나 동기채널을 이용해 전달할 수 있다. 단말기는 이 정보를 지지국으로부터 수신하여 자신이 현재 통신하고 있는 지지국의 좌표(Xi,Yi) 및 주위지지국들의 좌표(Xn,Yn)를 알 수 있으므로 상대적 거리를 알 수 있다. 상기 상대적거리는 핸드오프 할 지지국 결정시 같은 가중치를 갖는 지지국이 발생했을 때 이값을 이용해 거리가 가까운 지지국을 선택하도록 하기 위함이다.

여기서 상대적 거리는 하기 수학적 식 1과 같이 측정된다.

$$Dn = \sqrt{(Xn - Xi)^2 + (Yn - Yi)^2}$$

여기서 수평거리  $Dx = Xn - Xi$ , 수직거리  $Dy = Yn - Yi$  이다.

또한 각 지지국의 좌표를 이용해 현재 속해있는 지지국과 다른 지지국과의 각도를 구할 수 있다. Dx, Dy 는 상대좌표 원점인 (0,0)을 기준으로 떨어진 좌표로써 이값으로 상대거리와 현지지국으로부터 해당 지지국의 각도를 구할 수 있다. 즉, 단말기의 현재의 위치를 현재 통신중인 지지국의 위치와 동일시 하고, 상기 지지국의 위치로부터 인접 지지국들과의 거리 및 각도를 구한다. 일례를 들어, 현재 통신중인 지지국의 좌표가 (2,2) 이고, 임의의 인접 지지국의 좌표가 (0,0)라고 가정하면, 상기 상대거리 Dn은 상기한 수학적 식 1에 의해  $2\sqrt{2}$  (Dx=2, Dy=2 이므로)가 되고, 각도는 하기 수학적 식 2에 의해 45° 가 된다.

$$\theta = \tan^{-1}(Dx/Dy)$$

그리고 단말기는 일정각도마다 어느정도씩의 가중치를 주어야 하는지를 알고 있으므로 현 지지국과 타 지지국들의 각도를 보고, 진행방향과 가까운 지지국에 가중치를 크게 주고 멀어지는 방향으로 가중치를 적게주면서 주변지지국에 가중치를 적용해 나간다. 그리고 같은 가중치를 갖는 지지국이라도 더 가까이 있는 지지국과 핸드오프를 해야 하므로 위에서 측정한 상대적 거리 정보 Dn을 가지고 현 지지국과 가까운 지지국으로 핸드오프를 수행한다.

상술한 바와 같이 본 발명에 따라 핸드오프를 수행하기 위한 기본 골격은 다음과 같이 요약된다.

우선 단말기의 위치를 파악하는데서 부터 시작된다. 본 발명에서는 단말기의 위치 파악을 세가지로 구분하였다. 첫 번째 방법으로 단말기가 제어국(BSC)으로부터 단말 자신의 위치 정보를 포함해 각종 정보(인접 지지국 위치정보 및 가중치)를 수신하는 방법이 있고, 두 번째 방법으로 현재 통신중인 지지국 및 다수의 인접 지지국들로부터 수신되는 위치 정보를 이용해 단말 자신의 위치를 스스로 파악하는 방법이 있다.

상술한 방법들로 단말기가 자신의 위치를 파악하면, 이를 이용해 인접 지지국들에게 가중치를 적용하고(상기한 첫 번째 방법은 가중치 또한 제어국으로부터 수신한다), 상기 가중치에 따라 핸드오프할 지지국을 선택하게 된다. 그런데 이과정에서도 주변환경에 의해 핸드오프 대상 지지국이 잘못 선택될 수도 있기 때문에 가장 가까운 거리에 있는 지지국을 선택하기 위해 다시 한번 지지국의 위치를 확인하는 작업을 수행하여 최적의 핸드오프 대상 지지국을 선택하게 된다.

또한 단말기의 위치를 지난번에 측정했을 시점에서의 시간을 알 수 있고 현재의 위치측정시점에서 시간을 알 수 있으므로 이동하는데 걸린 시간을 측정할 수 있고 이동 위치를 가지고 이동거리를 알 수 있으므로 이동 속도도 파악할 수 있다. 여기서 측정한 단말기의 이동 속도를 이용하여 속도에 따라 적절한 크기의 셀 반경을 가진 지지국으로 제어권을 넘기는 방법의 핸드오프를 수행한다. 단말기가 고속으로 이동하는 경우 주변 지지국의 셀반경이 작으면 핸드오프를 빈번하게 수행해야 한다. 이 경우 핸드오프를 짧은 시간내에 자주 수행해야 하기 때문에 핸드오프 실패확률이 커지고 호 절단 확률도 증대된다. 이를 방지하기 위해 단말기가 고속으로 이동하는 경우 셀반경이 큰 지지국으로 제어권을 넘기고 안정적인 핸드오프를 수행하고, 저속일 경우에는 작은 셀의 지지국으로 제어권을 넘겨 핸드오프를 수행한다.

그리고 단말기의 위치를 파악할 수 있으므로 부가적으로 위치갱신절차를 수행하지 않아도 본 발명 절차를 이용하여 위치갱신절차까지도 대신할 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이 기존의 핸드오프는 신호의 세기만을 이용하기 때문에 단말기와 거리가 떨어진 지지국이라 하더라도 주변 환경에 의해 일시적으로 신호가 크게되면 잡히게 되면 그 지지국으로 핸드오프를 하는 경우가 발생한다. 그러다 다음순간에 수신신호세기가 떨어지게 되므로 또다시 핸드오프를 수행하는 절차를 밟게 된다. 이런 상황이 빈번히 발생하게 되면 시스템의 부하가 많이 걸리게 되고 그로인해 통화

가 두절될 확률도 높아지게 된다. 그러나 기존의 방법과 병행하여 단말기의 위치를 추적하여 얻은 인접 기지국들의 가중치와 또한 기지국들의 위치를 고려하여 핸드오프를 수행하게 되면 위에서 언급한 문제점을 방지할 수 있기 때문에 시스템에 대한 신뢰도를 높일 수 있고, 보다 안정적인 핸드오프를 수행할 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

이동통신시스템의 핸드오프 수행방법에 있어서,

핸드오프시 인접 기지국들로부터 수신되는 신호세기에 단말기의 진행방향을 고려하여 적용한 가중치를 더하고, 상기 더한 값들 중에서 제일 큰 값에 해당하는 기지국을 핸드오프할 기지국으로 선택함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 인접 기지국들 중 가장 가까운 거리에 있는 기지국을 핸드오프 대상 기지국으로 선택하는 재검토 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 3**

이동통신시스템의 핸드오프 수행방법에 있어서,

단말기의 진행방향을 기준으로 사방을 적절한 각도로 나누고, 상기 진행방향 각도에 가장 근접하고, 상기 단말기로부터 가장 가까운 위치에 있는 기지국을 핸드오프할 기지국으로 선택함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 4**

이동통신시스템의 핸드오프 수행장치에 있어서,

단말기의 현재 위치 및 진행 방향을 산출하고, 상기 진행 방향을 기준으로 각 인접 기지국에 대한 가중치를 적용한 후, 인접 기지국들의 위치정보 및 상기 가중치 정보들을 상기 단말기로 전송하는 제어국과,

각 인접 기지국으로부터 수신되는 신호세기와 상기 제어국으로부터 전송되는 가중치 및 기지국 위치정보를 가지고 최적의 핸드오프할 기지국을 선택하는 상기 단말기로 구성됨을 특징으로 하는 핸드오프 수행장치.

**청구항 5**

이동통신시스템의 핸드오프 수행방법에 있어서,

단말기의 현재 위치 및 진행방향을 산출하는 과정과,

상기 단말기의 진행방향을 기준으로 사방을 적절한 각도로 나누고, 각 인접 기지국에 대해 가중치를 적용하는 과정과,

단말기가 각 인접기지국으로부터 수신되는 신호 세기에 해당 가중치를 더한 핸드오프 결정값을 산출하는 과정과,

핸드오프시 상기 핸드오프 결정값들중 가장 큰 값에 해당하는 기지국을 핸드오프할 기지국으로 선택하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 인접 기지국들중 가장 가까운 거리에 있는 기지국을 핸드오프할 대상 기지국으로 선택하는 재검토 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법

**청구항 7**

이동통신시스템의 핸드오프 수행장치에 있어서,

위치추적메세지를 전송하고, 응답메세지 수신시 상기 위치추적메세지 송신시간 및 상기 응답메세지 수신시간을 제어국으로 전송하는 통신중인 기지국과,

상기 응답메세지 수신시 상기 응답메세지 수신시간을 상기 제어국으로 전송하는 다수의 인접 기지국들과,

상기 기지국 및 인접 기지국들로부터 수신되는 정보들에 의해 단말기 위치, 진행방향을 산출하고 인접 기지국들에 대해 가중치를 적용한후 기지국의 위치정보와 가중치를 단말기로 전송하는 상기 제어국과,

상기 위치추적메세지 수신시 응답메세지를 송신하고, 상기 제어국으로부터 수신되는 기지국 위치정보 및 가중치를 저장하며, 핸드오프시 수신신호세기와 상기 가중치를 가지고 핸드오프할 기지국을 선택하고, 상기 기지국 위치정보를 가지고 재확인하는 상기 단말기로 구성됨을 특징으로 하는 핸드오프 수행장치.

**청구항 8**

이동통신시스템의 핸드오프 수행방법에 있어서,

핸드오프 요구시 통신중인 기지국이 위치추적메세지를 송신하고, 단말기가 응답으로 위치추적응답메세지를 송신하는 과정과,

상기 위치추적응답메세지를 수신한 상기 통신중인 기지국이 상기 위치추적메세지 송신시간 및 위치추적응답메세지 수신시간을 제어국으로 전송하는 과정과,

상기 위치추적응답메세지를 수신한 다수의 인접 기지국들이 상기 위치추적응답메세지 수신시간을 상기 제어국으로 전송하는 과정과,

상기 제어국이 기지국들로 부터 수신되는 각종 정보를 가지고 상기 단말기의 위치 및 진행방향을 파악하고, 이에 따라 인접 기지국들에 대한 가중치를 적용하며, 그 결과를 기지국들의 위치정보 및 가중치를 상기 단말기로 전송하는 과정과,

상기 단말기가 각 기지국으로부터 수신되는 신호세기에 상기 가중치를 더하고, 가장 큰 값에 해당하는 기지국을 핸드오프 대상 기지국으로 선택하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 단말기가 상기 기지국 위치정보를 가지고 가장 가까운 거리에 있는 기지국을 핸드오프할 기지국으로 선택하는 재검토 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 10**

이동통신시스템의 핸드오프 수행방법에 있어서,

단말기가 현재 통신중인 기지국 및 인접기지국들로 부터 위치정보를 수신하는 과정과,

상기 통신중인 기지국을 중심으로 각 인접기지국들에 대한 상대적거리 및 각도를 계산하는 과정과,

단말 자신이 진행하는 각도를 산출하여 상기 각도와 가장 근접한 인접 기지국을 중심으로 각 인접기지국들에 대해 가중치를 적용하는 과정과,

상기 가중치와 각 인접기지국들로 부터 수신되는 신호 세기의 합으로 핸드오프할 기지국을 선택하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 상대적거리를 이용하여 가장 가까운 거리에 있는 기지국을 핸드오프할 기지국으로 선택하는 재검토 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 12**

이동통신시스템의 핸드오프 수행방법에 있어서,

단말기의 이동속도를 고려한 핸드오프를 수행함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 단말기의 이동속도가 고속일 경우에는 제어권을 셀반경이 큰 기지국으로 넘겨 핸드오프를 수행하고, 저속일 경우에는 제어권을 셀반경이 작은 기지국으로 넘겨 핸드오프를 수행함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**청구항 14**

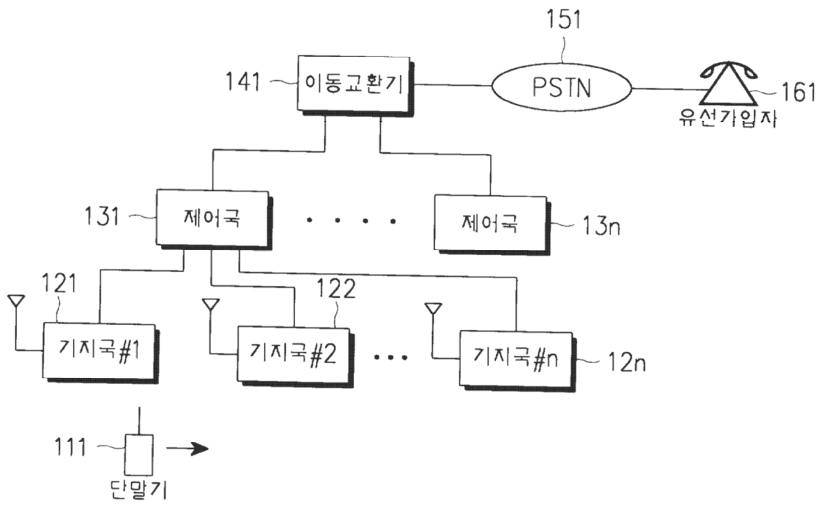
제13항에 있어서,

상기 단말기의 이동속도는,

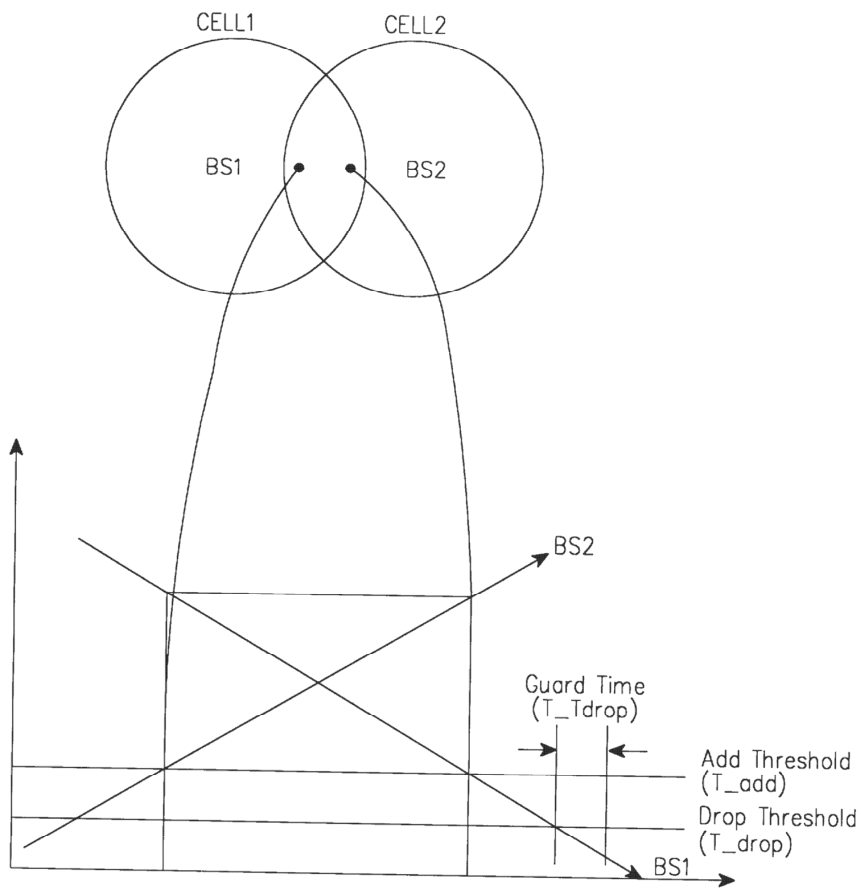
단말기의 과거의 위치 및 현재의 위치로부터 이동거리를 산출하고, 상기 이동거리에서 이동시간을 제산하여 산출함을 특징으로 하는 핸드오프 수행방법.

**도면**

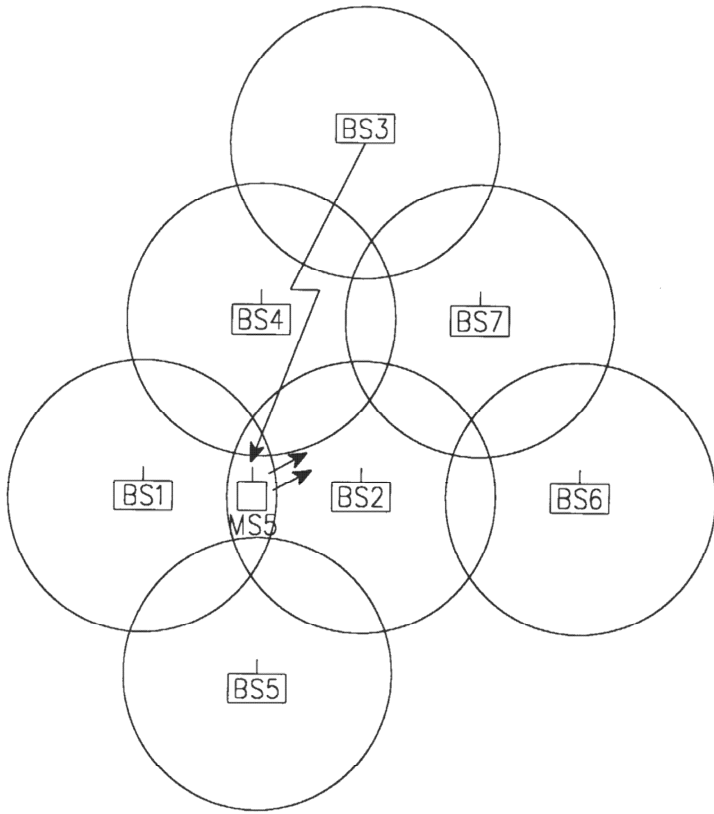
도면1



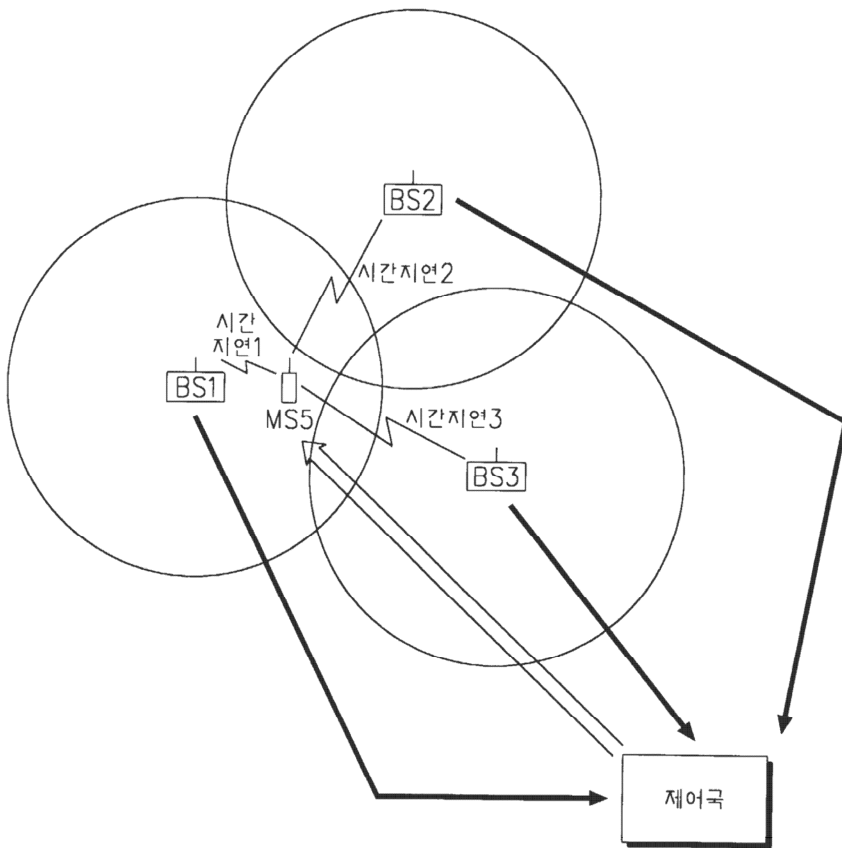
도면2



도면3

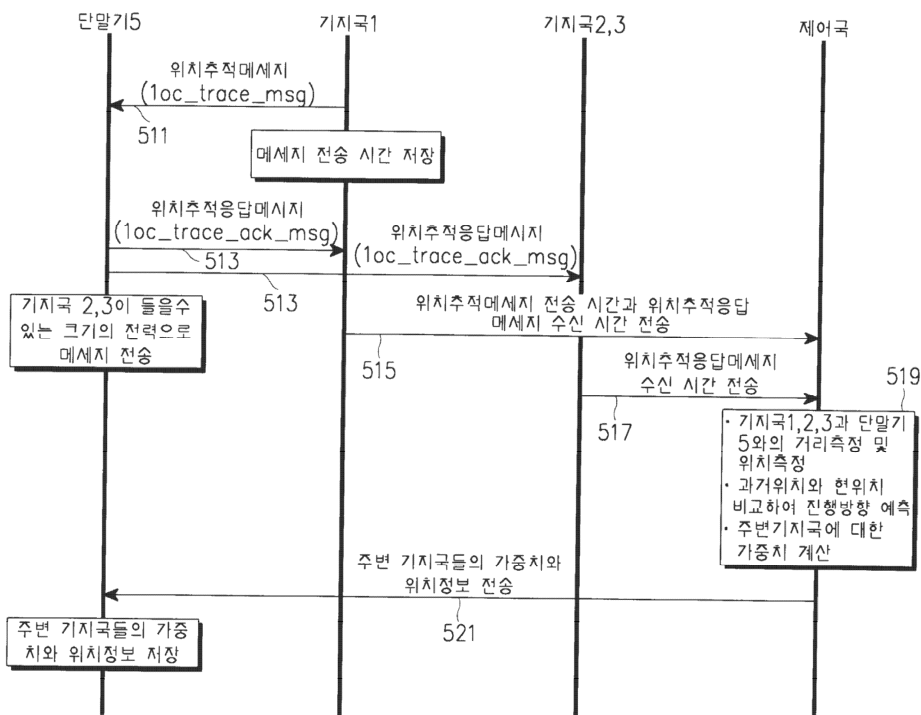


도면4

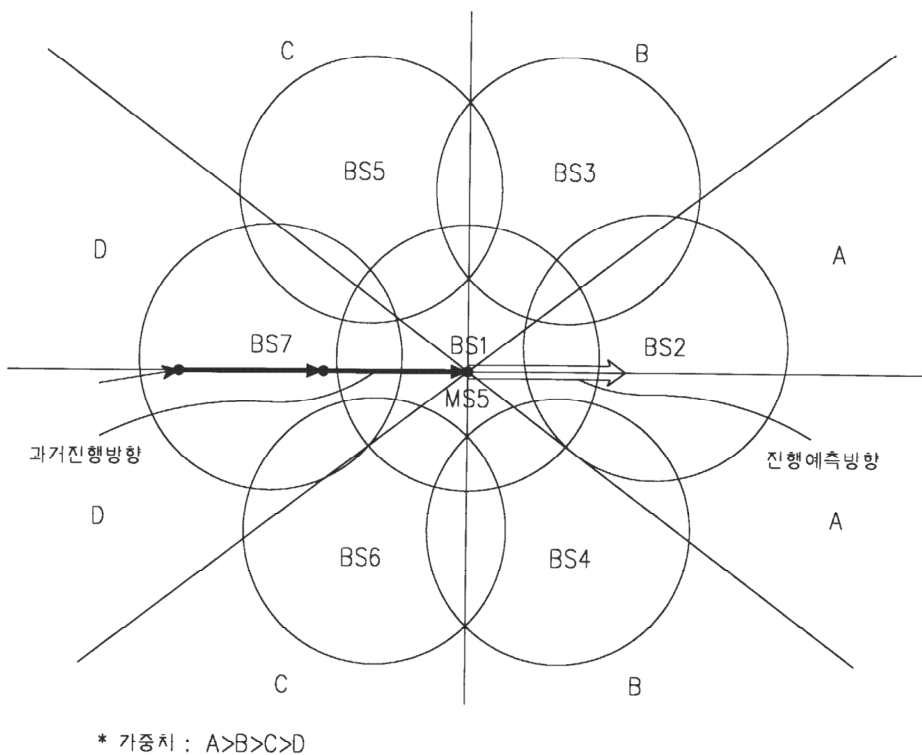




도면5



도면6



도면7

