

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년02월06일
(11) 등록번호 10-0549416
(24) 등록일자 2006년01월27일

(21) 출원번호 10-2002-0038874
(22) 출원일자 2002년07월05일

(65) 공개번호 10-2004-0004826
(43) 공개일자 2004년01월16일

(73) 특허권자 삼성에스디에스 주식회사
서울 강남구 역삼2동 707-19

(72) 발명자 이예열
서울특별시양천구신정1동신시가지10단지목동아파트1018동1503호

(74) 대리인 리엔특허법인
이해영

심사관 : 양정록

(54) 파일럿 신호를 이용한 이동국의 위치측정 시스템 및 방법

요약

파일럿 신호 생성장치 및 방법, 파일럿 신호 생성장치를 이용한 이동국의 위치측정 시스템 및 방법이 개시된다. 파일럿 신호 생성장치는 신호생성부, 송신부, 수신부, 및 시차산출부를 구비한다. 신호생성부는 기지국에서 제공받은 기준시간을 기초로 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성한다. 송신부는 더미 파일럿 의사잡음 신호를 브로드캐스팅한다. 수신부는 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 이동국의 응답신호를 수신한다. 시차산출부는 응답신호에서 이동국이 응답신호를 전송한 시각을 추출하여 응답신호를 수신한 시각과의 차이인 시차정보를 산출한다. 본 발명에 따르면, 각각의 섹터에 적어도 두개 이상 설치된 더미 파일럿 의사잡음 신호를 송출하는 파일럿 신호 생성장치를 이용함으로써, 비핸드오프지역에서도 정확한 가입자 위치정보를 제공할 수 있다.

대표도

도 3

색인어

위치측정, E911호, CDMA, 기지국, 파일럿 의사잡음 신호

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성장치의 내부구성을 도시한 블록도,

- 도 2는 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성방법의 수행과정을 도시한 흐름도,
- 도 3은 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 시스템을 구성하는 장치들간의 연결관계를 도시한 도면,
- 도 4는 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 시스템의 구성을 도시한 블록도,
- 도 5는 위치측정장치(430)가 시차정보를 이용하여 이동국(160)의 위치를 결정하는 개념을 도식적으로 표현한 도면,
- 도 6은 위치측정장치(430)가 신호전달시각의 차이를 이용하여 이동국(160)의 위치를 결정하는 개념을 도식적으로 표현한 도면, 그리고,
- 도 7은 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 방법의 수행과정을 도시한 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파일럿 신호 생성장치 및 방법, 파일럿 신호 생성장치를 이용한 이동국의 위치측정 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 이동국으로부터 수신된 위치확인요청에 응답하여 이동국의 위치를 측정하여 해당 이동국에 위치정보를 제공하기 위한 파일럿 신호 생성장치 및 방법, 파일럿 신호 생성장치를 이용한 이동국의 위치측정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

국내외에서 진행되고 있는 IMT2000 및 범지구적이동통신시스템(universal mobile telecommunication system : UMTS)으로의 초고속 무선 통신의 발전은 무선망을 이용한 데이터 통신분야의 성장을 예고하고 있다. 특히, 무선통신망을 이용하여 제공가능한 서비스 중에서 사용자 위치 기반의 서비스를 제공하는 위치기반 데이터 서비스가 핵심적인 서비스로 부각되고 있다.

이러한 위치기반의 데이터 서비스가 각광받고 있는 배경으로는 사용자의 위치를 100m 이내의 정확도로 파악하여 이동통신수단을 이용한 구조활동이 가능하도록 하는 기능을 각 이동통신사가 제공해야 된다는 미국 통신위원회의 1996년의 규정, E-911(enhanced-911)이다. 이러한 위치측정방법 중 대표적인 것은 범지구적 위치측정 시스템(Global Positioning System : GPS) 칩셋을 휴대폰에 내장하는 방법 및 무선통신망으로부터의 파일럿 신호를 이용하여 통화자의 위치를 측정하는 방법이다.

이동통신기기의 위치를 기반으로 한 서비스로는 구조 요청, 범죄 신고에의 대응, 인접 지역 정보 제공, 위치에 따른 이동통신 요금의 차별화, 교통 정보(최적 경로 계산, 교통 혼잡 정보)의 제공, 차량항법 및 물류 관제, 위치 기반 고객관리, 사용자 지역을 기반으로 한 비교 쇼핑 서비스 등이 있다.

이동통신시스템에서 기지국의 위치는 고정되어 있기 때문에 기지국에서 이동국까지의 거리를 정확히 알면, 이동국의 위치를 얻을 수 있다. 기지국과 이동국사이의 거리를 알기 위해서, 신호의 전달시간을 신호 상관기에 의해 계산하게 된다.

시분할다중접속(Time Division Multiple Access : TDMA)방식과 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access : CDMA)방식의 경우, 모두 이러한 전달시간이 측정 가능하다. TDMA는 이동국이 기지국까지 얼마나 떨어져 있는냐에 따라서, 신호를 보내는 시각을 조금씩 다르게 하기 때문에 시간지연을 관찰할 수 있다. CDMA의 경우, 기지국마다의 의사랜덤잡음(pseudo-random noise : PN)코드가 다르기 때문에 각 기지국에서 이동국까지의 거리를 알 수 있다. 이와 같이 하여 동시에 3개 이상의 기지국에서의 거리를 계산하게 되면 삼각 측량법에 의하여 이동국의 2차원 위치를 결정하게 된다.

그러나, 현재까지 발표된 논문 및 특허에서 언급되고 있는 순방향 파일럿 신호(Forward Pilot signal)에 대한 칩지연(chip delay)을 이용하여 이동국의 위치를 산출하는 도달시차(Time Difference of Arrival : TDOA)방식은 이동국이 3개 이상의 파일럿 PN신호를 획득해야 된다는 점에서 CDMA시스템망에서는 핸드오프가 발생하는 지역에서만 적용가능하다는 문제점이 있다.

또한, GPS를 이용한 위치측정방법, GPS와 기지국을 이용한 DGPS 등과 같은 종래의 위치측정방법은 고가의 장비를 구축해야 하므로 서비스비용이 높을 뿐만 아니라 비용대비 정확도가 떨어진다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 정확하고 경제적으로 이동국의 위치를 측정하기 위한 파일럿 신호 생성장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 정확하고 경제적으로 이동국의 위치를 측정하기 위해 파일럿 신호 생성장치를 이용한 이동국의 위치측정 시스템 및 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 파일럿 신호 생성방법 및 이동국의 위치측정 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 기록매체를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성장치는, 기지국에서 제공받은 기준시간을 기초로 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성하는 신호생성부; 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 브로드캐스팅하는 송신부; 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 이동국의 응답신호를 수신하는 수신부; 및 상기 응답신호에서 상기 이동국이 상기 응답신호를 전송한 시각을 추출하여 상기 응답신호를 수신한 시각과의 차이인 시차정보를 산출하는 시차산출부;를 구비한다.

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성방법은, 기지국에서 제공받은 기준시간을 기초로 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성하는 단계; 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 브로드캐스팅하는 단계; 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 이동국의 응답신호를 수신하는 단계; 및 상기 응답신호에서 상기 이동국이 상기 응답신호를 전송한 시각을 추출하여 상기 응답신호를 수신한 시각과의 차이인 시차정보를 산출하는 단계;를 갖는다.

상기 더미 파일럿 의사잡음 신호는 상기 기지국 및 상기 기지국에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이한 것이 바람직하다.

상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 시스템은, 더미 파일럿 의사잡음 신호를 출력하고, 이동국으로부터 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하여 제1시차정보를 각각 출력하는 복수의 파일럿 신호 생성장치; 상기 파일럿 신호 생성장치에 기준시간을 제공하고 파일럿 의사잡음 신호를 송출하며, 상기 이동국으로부터 상기 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하여 제2시차정보를 생성하는 기지국; 및 상기 복수의 파일럿 신호 생성장치 각각으로부터 수신되는 상기 제1시차정보 및 상기 제2시차정보를 기초로 상기 이동국의 위치를 측정하는 위치측정장치;를 포함하고, 상기 파일럿 신호 생성장치는 상기 기지국으로부터 제공받은 상기 기준시간을 기초로 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성한다.

바람직하게는, 상기 이동국으로부터 위치확인요청을 수신하면, 상기 이동국이 위치하고 있는 지역이 핸드오프지역에 해당하는가를 확인하여 상기 이동국에 통지하는 기지국제어장치를 더 포함하며, 상기 이동국은 상기 기지국 제어장치로부터 핸드오프지역에 위치하고 있는 것으로 통지받으면 상기 파일럿 신호 생성장치로부터 수신되는 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 인식하지 않는다.

상기 이동국으로부터 위치확인요청을 수신한 시각으로부터 소정 시간내에 상기 제1시차정보 및 상기 제2시차정보가 수신되지 않으면, 상기 위치측정장치는 상기 이동국과 통신링크가 설정되어 있는 기지국들에 의해 검출된 상기 이동국의 신호를 기초로 상기 이동국의 위치를 측정한다.

바람직하게는, 상기 위치측정장치는, 상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보를 이용하여 상기 이동국과 상기 각각의 파일럿 신호 생성장치간의 거리 및 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리를 산출하는 거리산출부; 및 상기 각각의 파일럿 신호 생성장치 및 상기 기지국의 위치를 중심으로 상기 각각의 파일럿 신호 생성장치에 대해 산출된 거리 및 상기 기지국에 대해 산출된 거리를 반지름으로 하는 원들이 교차하는 지점을 상기 이동국의 위치로 결정하는 위치결정부;를 갖는다.

상기 더미 파일럿 의사잡음 신호는 상기 기지국 및 상기 기지국에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이한 것이 바람직하다.

바람직하게는, 상기 기지국은 복수의 1/3섹터 안테나를 구비하고, 상기 파일럿 신호 생성장치는 상기 안테나의 신호송수신영역인 각각의 섹터에 적어도 두개 이상 설치되며, 상기 위치측정장치는 동일한 섹터에 위치한 파일럿 신호 생성장치로부터 수신된 상기 제1시차정보들에 의해 상기 이동국의 위치를 측정한다.

상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 방법은, 기지국에서 제공한 기준시간을 기초로 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성하여 송출하는 복수의 파일럿 신호 생성장치가 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 이동국의 응답신호를 기초로 각각 생성한 제1시차정보를 수신하는 단계; 파일럿 의사잡음 신호를 송출하는 기지국이 상기 파일럿 의사잡음 신호에 대한 상기 이동국의 응답신호를 기초로 생성한 제2시차정보를 수신하는 단계; 및 상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보에 의해 상기 이동국의 위치를 측정하는 단계;를 갖는다.

바람직하게는, 상기 응답신호 수신단계 전에, 상기 이동국으로부터 위치확인요청을 수신하는 단계; 및 상기 이동국이 위치하고 있는 지역이 핸드오프지역에 해당하는가를 확인하여 상기 이동국으로 핸드오프지역에 위치하고 있는가에 대한 정보를 전송하는 단계;를 더 포함하며, 상기 이동국은 상기 파일럿 신호 생성장치로부터 수신되는 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 인식하지 않는다.

상기 이동국으로부터 위치확인요청을 수신한 시각으로부터 소정 시간내에 상기 제1시차정보 및 상기 제2시차정보가 수신되지 않거나 상기 이동국이 핸드오프지역에 위치하고 있는 것으로 확인되면, 상기 이동국과 통신링크가 설정되어 있는 기지국들에 의해 검출된 상기 이동국의 신호를 기초로 상기 이동국의 위치를 측정한다.

바람직하게는, 상기 위치측정단계는, 상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보를 이용하여 상기 이동국과 상기 각각의 파일럿 생성장치간의 거리 및 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리를 산출하는 단계; 및 상기 각각의 파일럿 생성장치 및 상기 기지국의 위치를 중심으로 상기 각각의 파일럿 생성장치에 대해 산출된 거리 및 상기 기지국에 대해 산출된 거리를 반지름으로 하는 원들이 교차하는 지점을 상기 이동국의 위치로 결정하는 단계;를 갖는다.

상기 더미 파일럿 의사잡음 신호는 상기 기지국 및 상기 기지국에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이한 것이 바람직하다.

바람직하게는, 상기 기지국은 복수의 1/3섹터 안테나를 구비하고, 상기 파일럿 신호 생성장치는 상기 안테나의 신호송수신영역인 각각의 섹터에 적어도 두개 이상 설치되며, 상기 위치측정단계는 동일한 섹터에 위치한 파일럿 생성장치로부터 수신된 상기 제1시차정보들에 의해 상기 이동국의 위치를 측정한다.

이에 의해, 비핸드오프지역에서도 정확한 가입자 위치정보를 제공할 수 있으며, 기존 CDMA시스템상의 하드웨어의 변경을 최소화하면서 위치 추적을 할 수 있고, 위치기반 서비스를 제공하기 위해 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성장치 및 방법, 그리고 파일럿 신호 생성장치를 이용한 이동국의 위치측정 시스템 및 방법에 대해 상세하게 설명한다. 각각의 도면에서 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

도 1은 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성장치의 내부구성을 도시한 블록도이며, 도 2는 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성방법의 수행과정을 도시한 흐름도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 파일럿 신호 생성장치(100)는, 신호생성부(110), 송신부(120), 수신부(130), 및 시차산출부(140)를 갖는다.

신호생성부(110)는 기지국에서 제공받은 기준시간을 기초로 더미 파일럿 의사잡음 신호(Dummy pilot PN signal)를 생성한다(S200). 신호생성부(110)는 파일럿 신호 생성장치(100)가 위치하고 있는 섹터를 관리하는 기지국(이하, 앵커 기지국이라 함)의 파일럿 의사잡음 신호 및 앵커 기지국에 인접한 타 기지국의 파일럿 의사잡음 신호와는 상이한 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성한다. 이를 위해 신호생성부(110)는 앵커 기지국과 약속된 PN 인덱스 룰을 따른다. 한편, 신호생성부(110)는 앵커 기지국의 타이밍모듈(예를 들면, 국부발전기 및 GPS모듈)을 공유하며, 인터페이스부(150)에 연결되어 있는 광케이블을 사용하여 앵커 기지국으로부터 클럭정보를 수신한다.

송신부(120)는 파일럿 신호 생성부(110)에서 생성된 더미 파일럿 의사잡음 신호를 이동국(160)으로 브로드캐스팅한다(S210). 수신부(130)는 이동국(160)으로부터 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신한다(S220).

시간산출부(140)는 이동국(160)으로부터 수신된 응답신호에서 이동국(160)이 응답신호를 전송한 전송시각을 추출하고, 추출된 전송시각과 응답신호를 수신한 시각의 차이인 시차정보를 산출한다(S230). 시간산출부(140)가 산출한 시차정보는 인터페이스부(150)에 연결되어 있는 광케이블을 통해 앵커 기지국 또는 위치측정장치로 전송된다.

도 3은 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 시스템을 구성하는 장치들간의 연결관계를 도시한 도면이다.

도 3을 참조하면, 기지국(300)은 1FA/3섹터 BTS(Base Transiver Station)를 기준으로 하며, 광케이블(320-1 내지 320-6)을 통해 각각의 파일럿 신호 생성장치(310-1 내지 310-6)에 기준시각을 제공한다. 기지국(300)은 CDMA 서비스를 가입자에게 제공할 수 있는 서비스 지역인 셀(330)을 관리하며, 1FA/3섹터 BTS의 경우 해당 셀을 3등분하여 생성된 각각의 섹터(340-1 내지 340-3)를 담당하는 3개의 섹터안테나를 구비한다. 또한, 기지국(300)은 파일럿 의사잡음 신호를 송출하며, 이동국(160)으로부터 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하여 제2시차정보를 생성한다.

광케이블(320-1 내지 320-6)은 기지국(300)과 파일럿 생성장치(310-1 내지 310-6)간의 데이터 송수신수단을 제공한다. 기지국(300)은 광케이블(320-1 내지 320-6)을 통해 파일럿 신호 생성장치(310-1 내지 310-6)에 기준시각을 제공하며, 파일럿 신호 생성장치(310-1 내지 310-6)로부터 시차정보를 수신한다.

기지국제어장치(Base Station Controller : BSC)(350)는 이동국(Mobile Station : MS)(160)로부터 위치확인요청(예를 들면, E911호 요청)을 수신하면 이동국(160)의 위치를 확인하여 이동국(160)이 핸드오프지역에 위치하고 있는지 여부에 대한 정보가 포함되어 있는 핸드오프지역 분류메시지를 이동국(160)으로 전송한다.

이동국(160)은 위치확인요청호를 발신할 수 있는 CDMA 가입자 단말기를 의미하며 CDMA 기지국제어장치가 제공하는 핸드오프지역 분류정보에 의해 자신이 위치하고 있는 섹터에 설치되어 있는 파일럿 신호 생성장치(310-1 및 310-2)로부터 송출된 더미 파일럿 의사잡음 신호를 선택적으로 인식한다.

위치측정장치(도면에는 도시되어 있지 않음)는 수신신호시차(Round Trip Delay :RTD)정보, 즉, 각각의 파일럿 신호 생성장치(310-1 내지 310-6) 및 기지국(300)이 제공하는 시차정보들을 기초로 이동국(160)의 위치를 측정한다. 이러한 위치측정장치의 시차정보산출동작에 대해서는 후술한다. 위치측정장치가 산출한 이동국(160)의 위치는 순방향링크를 통해 해당 이동국(160)으로 전송된다. 위치측정장치는 CDMA시스템을 구성하는 독립적인 장치가 될 수 있으며, 설계사양에 따라 기지국(300) 등과 같은 기존 CDMA시스템의 구성요소에 선택적으로 구비될 수도 있다.

도 4는 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 시스템(400)은 복수의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2), 기지국(420), 위치측정장치(430), 및 기지국제어장치(440)를 갖는다.

파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)는 기지국(420)에서 제공한 기준시간을 기초로 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성하여 브로드캐스팅한다. 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)가 생성한 더미 파일럿 의사잡음 신호는 기지국(420) 및 기지국(420)에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이하여야 한다. 또한, 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)는 이동국(160)으로부터 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하고, 수신된 각각의 응답신호로부터 복수의 제1시차정보를 생성한다. 생성된 각각의 제1시차정보는 위치측정장치(430)로 제공된다.

응답신호에는 더미 파일럿 의사잡음 신호를 수신한 이동국(160)이 해당 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호의 전송시각에 대한 정보가 포함되어 있다. 따라서, 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)는 자신이 송출한 더미 파일럿 신호에 해당하는 응답신호에 포함되어 있는 전송시각과 응답신호의 수신시각을 이용하여 제1시차정보를 생성한다. 또한, 응답신호에는 이동국(160)이 수신한 더미 파일럿 의사잡음 신호의 식별자가 포함되어 있는 것이 바람직하여, 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)는 응답신호에 포함되어 있는 식별자를 기초로 자신에 해당하는 응답신호를 식별할 수 있다.

기지국(420)은 이동국(160)에 통신서비스를 제공하며, 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)에 기준시간을 제공한다. 또한, 기지국(420)은 이동국(160)으로부터 자신이 송출한 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하여 제2시차정보를 생성한다. 기지국(420)이 생성한 제2시차정보는 위치측정장치(430)로 제공된다. 기지국(420)이 송출한 파일럿 의사

잡음 신호에 대한 응답신호의 구성 및 기지국(420)의 제2시차정보생성과정은 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)가 송출한 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호의 구성 및 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)의 제1시차정보생성과정과 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.

위치측정장치(430)는 수신신호시차(Round Trip Delay :RTD)정보, 즉, 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)에서 제공한 각각의 제1시차정보 및 기지국(420)에서 제공한 제2시차정보를 기초로 이동국(160)의 위치를 측정한다.

위치측정장치(430)는 거리산출부(432) 및 위치결정부(434)를 갖는다. 거리산출부(432)는 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2) 각각에 해당하는 각각의 제1시차정보에 의해 이동국(160)과 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2) 간의 거리(R_1 및 R_2)를 산출한다. 또한, 거리산출부(432)는 제2시차정보에 의해 이동국(160)과 기지국(420)간의 거리(R_3)를 산출한다.

위치결정부(434)는 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)가 설치되어 있는 지점을 중점으로 하고 이동국(160)과 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)간의 거리(R_1 및 R_2)를 반지름으로 하는 원들과 기지국(420)이 설치되어 있는 지점을 중점으로 하고 이동국(160)과 기지국(420)간의 거리(R_3)를 반지름으로 하는 원이 교차하는 지점을 이동국(160)의 위치로 결정한다.

도 5에는 위치측정장치(430)가 시차정보를 이용하여 이동국(160)의 위치를 결정하는 개념이 도식적으로 표현되어 있다. 이상과 같은 방법으로 이동국(160)의 위치를 측정하기 위해서는 이동국(160), 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2), 및 기지국(420)이 모두 정확하게 동기를 유지하여야 한다. 각 장치 모두가 정확하게 동기의 유지하기 위해 본 발명에서는 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)가 기지국(420)의 GPS모듈을 공유하는 구성을 채택하고 있다. 또한, 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)와 기지국(420)이 이동국(160)이 언제 응답신호를 송출했는지 알기 위해 시각표시(time-stamped)를 해야 한다.

나아가, 고도를 고정시킨 상태에서 단말기의 위치를 파악하기 위해서는 최소한 3개 이상의 시차정보가 요구된다. 이를 위해, 본 발명에서는 기지국(420)이 복수의 1/3섹터 안테나를 구비하고 있는 1FA/3섹터 BTS인 경우에 각 섹터당 적어도 2개의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)를 설치하고, 위치측정장치(430)가 동일한 섹터에 위치한 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)로부터 수신된 각각의 제1시차정보 및 제2시차정보를 이용하여 이동국(160)의 위치를 측정하고 있다.

기지국제어장치(440)는 이동국(160)으로부터 위치확인요청을 수신하면, 해당 이동국(160)이 위치하고 있는 지역이 핸드오프지역에 해당하는가를 확인하여 이동국(160)에 통지한다. 이동국(160)이 핸드오프지역에 위치하고 있는 것으로 통지받으면, 해당 이동국(160)은 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)가 송출하는 더미 파일럿 의사잡음 신호를 인식하지 않으며, 따라서 이동국(160)은 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 송출하지 않게 된다.

이 경우, 위치측정장치(430)는 이동국(160)과 통신링크가 설정되어 있는 기지국(420, 450, 및 460)들에 의해 검출된 이동국(160)의 신호를 기초로 이동국(160)의 위치를 측정한다. 즉, 각각의 기지국(420, 450, 및 460)은 자신이 송출한 파일럿 의사잡음 신호가 이동국(160)에 전달될 때의 시각을 파악한다. 위치측정장치(430)는 각각의 기지국(420, 450, 및 460)에서 파악된 파일럿 의사잡음 신호의 전달시각의 차이를 거리의 차이로 변환하여 각각의 기지국(420, 450, 및 460)을 초점으로 하는 두개의 쌍곡선이 교차하는 지점을 이동국(160)의 위치로 결정한다.

도 6에는 위치측정장치(430)가 신호전달시각의 차이를 이용하여 이동국(160)의 위치를 결정하는 개념이 도식적으로 표현되어 있다. 이러한 위치측정장치(430)의 동작은 위치측정장치(430)가 기지국제어장치(440)로부터 이동국(160)이 핸드오프지역에 위치하고 있음을 의미하는 핸드오프지역 분류메시지를 수신하거나, 이동국(160)으로부터 위치확인요청을 수신한 시각으로부터 소정 시간내에 제1시차정보 및 제2시차정보가 수신되지 않는 경우에 수행된다.

도 7은 본 발명에 따른 이동국의 위치측정 방법의 수행과정을 도시한 흐름도이다.

도 7을 참조하면, 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)는 기지국(420)이 제공한 기준시간을 기초로 기지국(420) 및 기지국(420)에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이한 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성하여 송출한

다(S700). 이동국(160)으로부터 위치확인요청을 수신하면(S705), 기지국제어장치(440)는 이동국(160)이 핸드오프지역에 위치하고 있는가를 확인한다(S710). 이동국(160)이 핸드오프지역에 위치하고 있지 않은 것으로 확인되면 S715단계로 진행한다.

이동국(160)은 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)로부터 수신된 더미 파일럿 의사잡음 신호 및 기지국(420)으로부터 수신된 파일럿 의사잡음 신호에 대한 각각의 응답신호를 송신한다(S715). 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2) 및 기지국(420)은 자신에 해당하는 응답신호를 수신한다(S720).

각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2) 및 기지국(420)은 각각 자신에 해당하는 응답신호에 포함되어 있는 전송시각과 응답신호의 수신시각을 기초로 제1시차정보 및 제2시차정보를 생성하여 위치측정장치(430)에 제공한다(S725).

위치측정장치(430)에 구비된 시차산출부(432)는 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)에서 제공받은 제1시차정보와 기지국(420)에서 제공받은 제2시차정보를 이용하여 이동국(160)과 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)간의 거리 및 이동국(160)과 기지국(420)간의 거리를 산출한다(S730). 또한, 위치측정장치(430)에 구비된 위치결정부(434)는 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2) 및 기지국(434)의 위치를 중심으로 각각의 파일럿 신호 생성장치(410-1 및 410-2)에 대해 산출된 거리 및 기지국(430)에 대해 산출된 거리를 반지름으로 하는 원들이 교차하는 지점을 이동국(160)의 위치로 결정한다(S735).

한편, 이동국(160)이 핸드오프지역에 위치하고 있는 것으로 확인되면 S740단계로 진행한다. 또한, 이동국(160)으로부터 위치확인요청을 수신한 시각으로부터 소정 시간내에 제1시차정보 및 제2시차정보가 수신되지 않는 경우에도 S740단계로 진행한다.

이동국(160)과 통신링크가 설정되어 있는 기지국(420, 450, 및 460)은 자신이 송출한 파일럿 의사잡음 신호가 이동국(160)에 전달될 때의 시각을 파악한다(S740). 위치측정장치(430)는 각각의 기지국(420, 450, 및 460)에서 파악된 파일럿 의사잡음 신호의 전달시각의 차이를 거리의 차이로 변환한 후(S745), 각각의 기지국(420, 450, 및 460)을 초점으로 하는 두개의 쌍곡선이 교차하는 지점을 이동국(160)의 위치로 결정한다(S750).

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 각각의 섹터에 적어도 두개 이상 설치된 더미 파일럿 의사잡음 신호를 송출하는 파일럿 신호 생성장치를 이용함으로써, 비핸드오프지역에서도 정확한 가입자 위치정보를 제공할 수 있다. 또한, 기지국의 타임모듈을 공유하는 파일럿 신호 생성장치에서 생성한 더미 파일럿 신호를 이용함으로써, 기존 CDMA시스템상의 하드웨어의 변경을 최소화하면서 위치 추적을 할 수 있고 위치기반 서비스를 제공하기 위해 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

더미 파일럿 의사잡음 신호를 출력하고, 이동국으로부터 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하여 제 1시차정보를 각각 출력하는 복수의 파일럿 신호 생성장치;

상기 파일럿 신호 생성장치에 기준시간을 제공하고 파일럿 의사잡음 신호를 송출하며, 상기 이동국으로부터 상기 파일럿 의사잡음 신호에 대한 응답신호를 수신하여 제2시차정보를 생성하는 기지국; 및

상기 복수의 파일럿 신호 생성장치 각각으로부터 수신되는 상기 제1시차정보 및 상기 제2시차정보를 기초로 상기 이동국의 위치를 측정하는 위치측정장치;를 포함하고,

상기 파일럿 신호 생성장치는 상기 기지국으로부터 제공받은 상기 기준시간을 기초로 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 시스템.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 이동국으로부터 위치확인요청을 수신하면, 상기 이동국이 위치하고 있는 지역이 핸드오프지역에 해당하는가를 확인하여 상기 이동국에 통지하는 기지국제어장치를 더 포함하며,

상기 이동국은 상기 기지국 제어장치로부터 핸드오프지역에 위치하고 있는 것으로 통지받으면 상기 파일럿 신호 생성장치로부터 수신되는 상기 더미 파일럿 의사잡음 신호를 인식하지 않는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 시스템.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 이동국으로부터 상기 위치확인요청을 수신한 시각으로부터 소정 시간내에 상기 제1시차정보 및 상기 제2시차정보가 수신되지 않거나 상기 이동국이 상기 핸드오프지역에 위치하고 있는 것으로 확인되면, 상기 위치측정장치는 상기 이동국과 통신링크가 설정되어 있는 기지국들에 의해 검출된 상기 이동국의 신호를 기초로 상기 이동국의 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 시스템.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 위치측정장치는,

상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보를 이용하여 상기 이동국과 상기 각각의 파일럿 신호 생성장치간의 거리 및 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리를 산출하는 거리산출부; 및

상기 각각의 파일럿 신호 생성장치 및 상기 기지국의 위치를 중심으로 상기 각각의 파일럿 신호 생성장치에 대해 산출된 거리 및 상기 기지국에 대해 산출된 거리를 반지름으로 하는 원들이 교차하는 지점을 상기 이동국의 위치로 결정하는 위치 결정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 시스템.

청구항 9.

제 5항에 있어서,

상기 더미 파일럿 의사잡음 신호는 상기 기지국 및 상기 기지국에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이한 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 시스템.

청구항 10.

제 5항에 있어서,

상기 기지국은 복수의 1/3섹터 안테나를 구비하고,

상기 파일럿 신호 생성장치는 상기 안테나의 신호송수신영역인 각각의 섹터에 적어도 두개 이상 설치되며,

상기 위치측정장치는 동일한 섹터에 위치한 파일럿 신호 생성장치로부터 수신된 상기 제1시차정보들에 의해 상기 이동국의 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 시스템.

청구항 11.

기지국에서 제공된 기준시간을 기초로 복수의 파일럿 신호 생성장치에서 생성된 복수의 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 이동국의 응답신호를 기초로 각각 생성된 제1시차정보를 수신하는 단계;

상기 기지국에서 송출된 파일럿 의사잡음 신호에 대한 상기 이동국의 응답신호를 기초로 생성된 제2시차정보를 수신하는 단계; 및

상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보에 의해 상기 이동국의 위치를 측정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 방법.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 위치측정단계는,

상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보를 이용하여 상기 이동국과 상기 각각의 파일럿 생성장치간의 거리 및 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리를 산출하는 단계; 및

상기 각각의 파일럿 생성장치 및 상기 기지국의 위치를 중심으로 상기 각각의 파일럿 생성장치에 대해 산출된 거리 및 상기 기지국에 대해 산출된 거리를 반지름으로 하는 원들이 교차하는 지점을 상기 이동국의 위치로 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 방법.

청구항 15.

제 11항에 있어서,

상기 더미 파일럿 의사잡음 신호는 상기 기지국 및 상기 기지국에 인접한 타기지국에서 생성된 파일럿 의사잡음 신호와 상이한 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 방법.

청구항 16.

제 11항에 있어서,

상기 기지국은 복수의 1/3섹터 안테나를 구비하고,

상기 파일럿 신호 생성장치는 상기 안테나의 신호송수신영역인 각각의 섹터에 적어도 두개 이상 설치되며,

상기 위치측정단계는 동일한 섹터에 위치한 파일럿 생성장치로부터 수신된 상기 제1시차정보들에 의해 상기 이동국의 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 이동국의 위치측정 방법.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

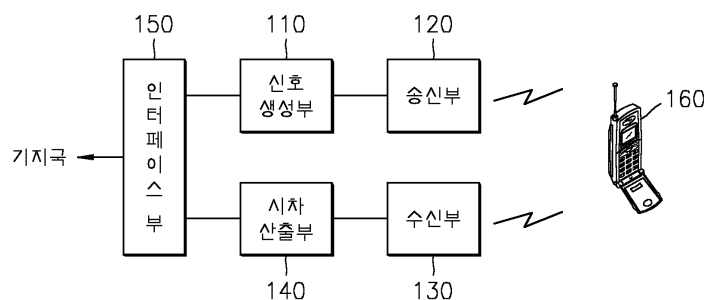
기지국에서 제공된 기준시간을 기초로 복수의 파일럿 신호 생성장치에서 생성된 복수의 더미 파일럿 의사잡음 신호에 대한 이동국의 응답신호를 기초로 각각 생성된 제1시차정보를 수신하는 단계;

상기 기지국에서 송출된 파일럿 의사잡음 신호에 대한 상기 이동국의 응답신호를 기초로 생성된 제2시차정보를 수신하는 단계; 및

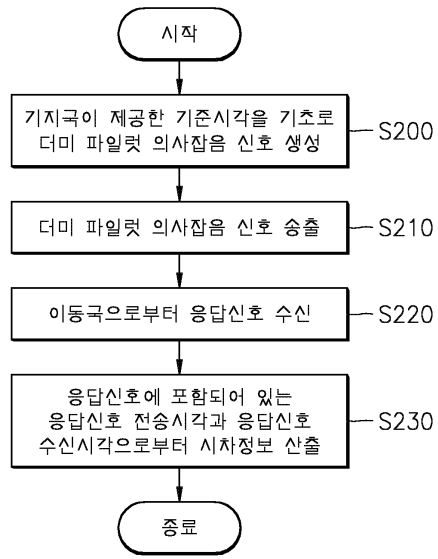
상기 각각의 제1시차정보 및 상기 제2시차정보에 의해 상기 이동국의 위치를 측정하는 단계;를 포함하는 이동국의 위치측정 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

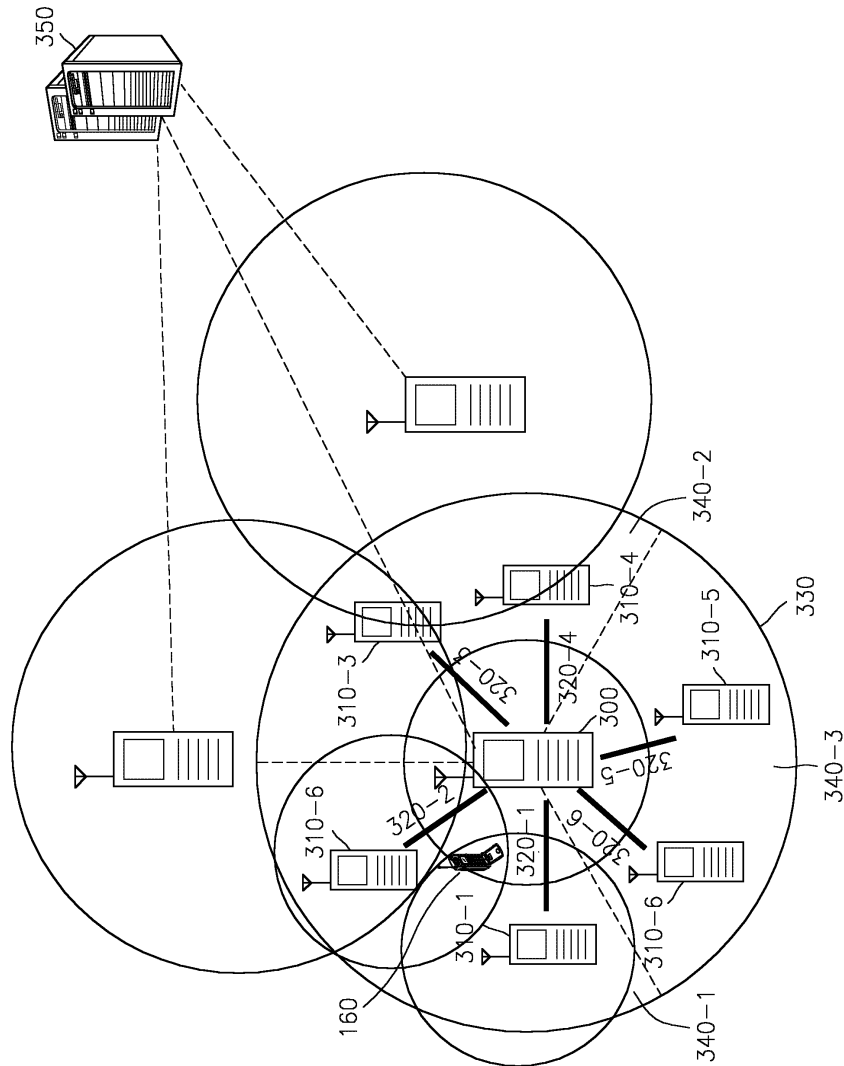
도면1



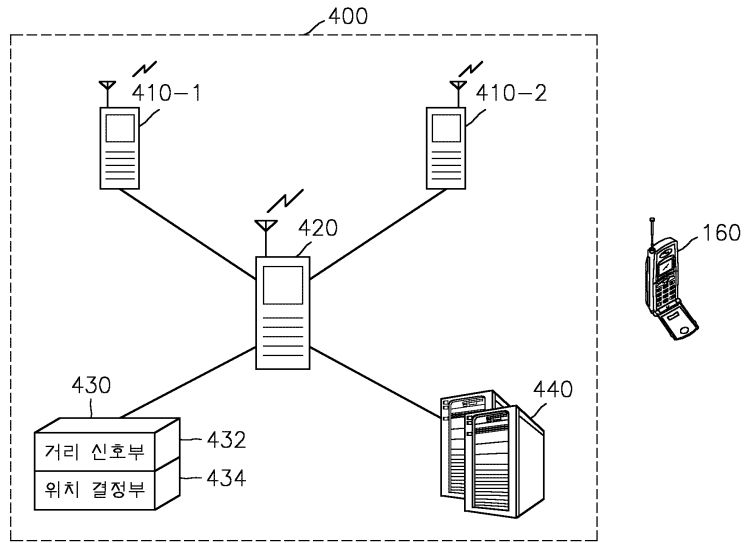
도면2



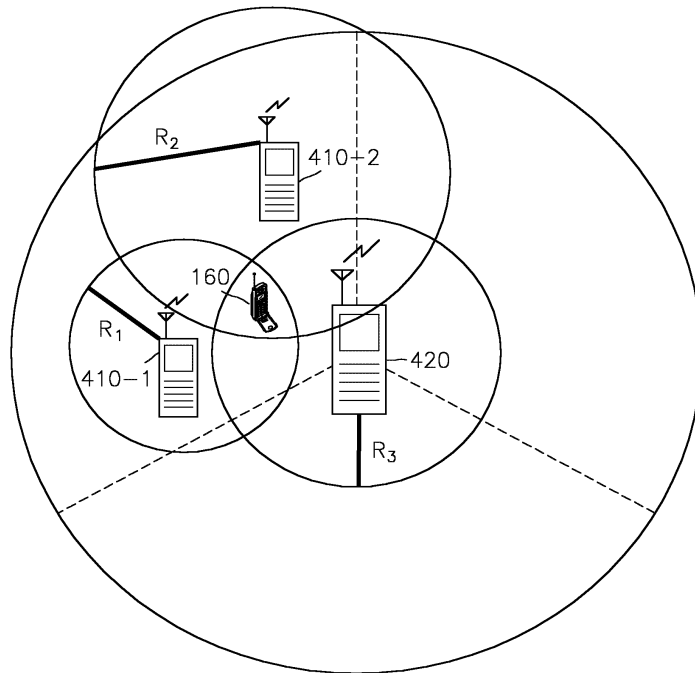
도면3



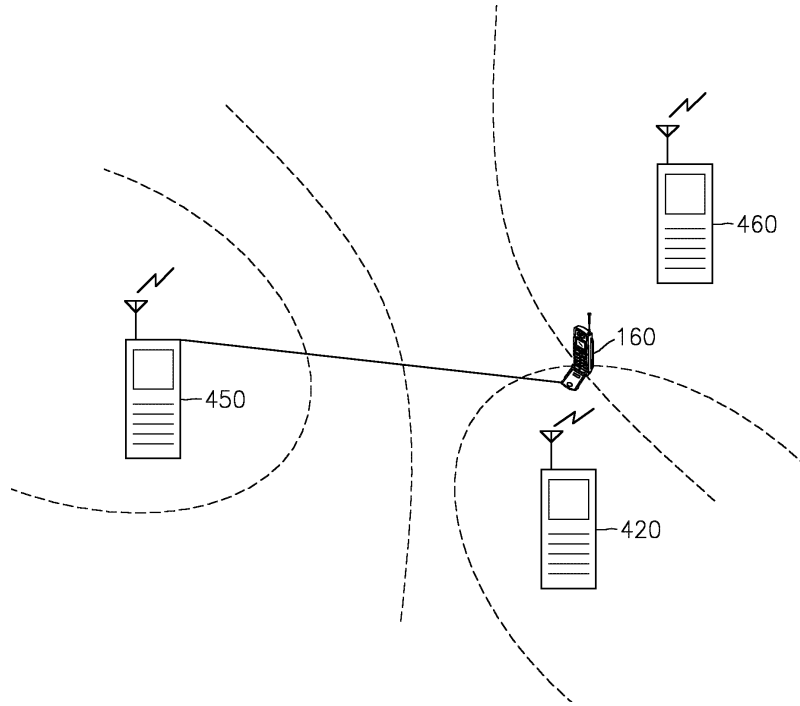
도면4



도면5



도면6



도면7

