

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H04B 7/155

(11) 공개번호 특2002 - 0007129
(43) 공개일자 2002년01월26일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0010019
(22) 출원일자 2001년02월27일

(30) 우선권주장 2000 - 221043 2000년07월17일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시킴가이샤 히타치세이사쿠쇼
가나이 쓰토무
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쵸메 6반치

(72) 발명자 구와하라미끼오
일본도쿄도고꾸분지시니시꼬이가꾸보3 - 8 - 1히따찌꼬이가꾸보료99
이시후지도마아끼
일본도쿄도스기나미꾸젠뿌꾸지1쵸메27반지20 - 401고
도이노부까즈
일본도쿄도하찌오우지시구보야마쵸2 - 33 - 8

(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 없음

(54) 무선 통신 기지국, 무선 위치 측정 시스템, 송신 타이밍측정 장치 및 위치 측정 센터 장치

요약

기지국 장치와 안테나간의 케이블 등을 원인으로 한 송신 타이밍의 오프셋을 원인으로 하는 무선 위치 측정에서의 오차가 발생된다.

각 기지국 장치에 GPS에서 동기한 송신 타이밍 측정 수단을 설치하고, 피드백 처리에 의해 송신 타이밍을 보정한다. 혹은 송신 타이밍 측정 수단의 측정 결과를 센터 장치로 보내고, 단말의 요구에 따라 송신 타이밍 오프셋 값을 단말에 알려 보상시킨다.

무선 기지국이 갖는 송신 타이밍 오프셋을 보상하여 위치 측정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

대표도
도 1

색인어

무선 통신 기지국, 무선 위치 측정 시스템, 송신 타이밍 측정 장치, 위치 특정 센터 장치, GPS 위성, GPS용 안테나, GPS 수신기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예의 구성을 나타내는 도면.

도 2는 종래 기술의 구성을 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 제2 실시예의 구성을 나타내는 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

1, 2, 3 : GPS 위성

4 : 위치 측정용의 단말

5, 6, 7 : 기지국 장치

10 : 기지국 안테나

11 : 기지국 RF부

12 : 기지국 기저 대역부

13 : GPS용 안테나

14 : GPS 수신기

15 : 기준 클럭 작성 장치

16 : 셀룰러용 안테나

17 : 셀룰러 수신기

18 : 송신 타이밍 특정 장치

19 : 섹터 보정 신호

20, 21, 22 : 송신 타이밍 측정 장치

23 : 셀룰러 통신기

24 : 송신 타이밍 측정 장치

25 : 메모리 장치

26 : 제어 장치

27 : 네트워크

28 : 센터 장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 셀룰러 무선 기지국을 사용한 위치 측정 시스템에 관한 것이다.

특개평7-181242에 셀룰러 무선 기지국을 사용한 위치 측정 장치가 개시되어 있다. 단말은 무선 기지국이 송신하는 신호를 수신하고, 그 지연량으로부터 기지국 - 단말간의 거리를 구하고, 단말 위치를 계측하는 것이다.

CDMA의 기지국 장치에는, GPS에 동기하여 송신 타이밍을 결정하는 시스템이 있다. 도 2는 GPS에 동기하는 시스템의 구성을 나타내는 것이다. GPS 인공 위성(1, 2, 3)은 정확한 시계 기능을 갖고 있어 각각 고유 패턴의 신호를 송신하고 있다. 그것을 수신한 셀룰러 무선 기지국(5, 6, 7)은 복수의 수신 전파의 지연량과 위성의 궤도 정보로부터 각 기지국의 위치와 시간을 산출할 수 있다. 이에 따라 각 기지국은 GPS 위성과 동일한 정확한 시계를 가질 수 있다. 따라서 각 기지국은 동기화된 정확한 타이밍으로 기지국 개별 패턴의 신호를 송신하는 것이 가능해진다. 단말(4)은 상기 기지국의 경우와 마찬가지로의 원리에 의해 자신의 위치를 측정할 수가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 2와 같이, 각 셀룰러 무선 기지국은 전파가 전파(傳播)되는 데 있어서의 장애물을 회피하기 위해 건물 옥상 등의 탁트인 장소에 안테나를 세우고 있고, 기지국 장치 본체는 옥내에 배치하고 있다. GPS 위성(1, 2, 3)으로부터 송신되는 신호는 GPS용의 안테나(13)로 수신되며, GPS 수신기(14)에 의해 장소와 시간이 추정된다. 기준 클럭 작성 장치(15)에서는 GPS로부터 추정된 시간 정보를 기초로 독자적으로 갖는 오실레이터를 교정하여 정확한 시계를 실현하고 있다. 이 기준 클럭 작성 장치(15) 내의 오실레이터로 작성된 기준 클럭은 기저 대역부(12)와 RF부(11)로 공급된다. 기저 대역부(12)는 안테나로부터 송신되는 신호를 작성하는 블록이고, RF부(11)는 이것을 무선 주파수로 변환하여 안테나(10)로부터 송신하는 블록이다.

그런데, 위치 측정을 행하는 경우에는, 각 기지국의 안테나의 위치와 안테나로부터 실제로 전파가 출력되는 시간이 정확할 것이 요구된다. GPS 안테나나 기지국 안테나는 기저 대역 장치와 소정 거리를 두고 설치되어 있기 때문에, 케이블을 전파하기 위한 시간이 걸린다. 또한, 기준 클럭 작성부나 기저 대역부에서는 파형 정형을 하기 위한 필터가 들어가 있어, 이 때문에 큰 지연이 발생된다. 이 때문에, 실제로 안테나로부터 전파가 송신되는 시간과, 기지국 장치가 신호를 출력하는 시간은 다르다. 이러한 상이한 시간차를 본 출원에서는 이후, 기지국 송신 타이밍 오프셋이라 한다. 위치 측정 단말은 기지국이 신호를 출력하려는 시간이 통지되기 때문에, 이 기지국 송신 타이밍 오프셋만큼 위치 계산 결과는 다르게 된다.

또, 기지국은 여러 장소에 설치되어 있고, 안테나와 기지국 장치 사이를 연결하는 케이블의 길이는 설치 장소에 따라 다르다. 또한 신규로 설치되는 기지국 장치는 부품 등도 다르기 때문에, 필터에서 발생하는 지연도 다르다. 그 때문에, 기지국 송신 타이밍 오프셋은 각 기지국 고유의 것이다.

GPS 시스템에 있어서도, 마찬가지로 의미로부터 DGPS라 불리는 시스템이 있고, 특개평9-311177에 종래예가 기재되어 있다. 이것은 지상의 위치가 판명된 점에서, GPS를 사용하여 위치 계산을 행하고, 그 보정 정보를 FM 신호나 인터넷을 통해 송신하는 것이다. 이것에 의해 실시간으로 변화하는 전파(傳播)에서의 지연 시간이나 위성의 궤도 정보의 보정을 행할 수 있다. 그러나 본 방법은 셀룰러 국을 신호원으로 하는 위치 측정 시스템에는 사용할 수 없다. 왜냐하면 셀룰러 기지국은 지상에 있기 때문에 근방의 기지국으로부터 송신되는 신호와 먼 곳의 기지국으로부터 송신되는 신호와의 신호 강도가 크게 달라, 하나의 관측국에서는 동시에 다수의 기지국으로부터의 신호를 측정할 수 없다고 하는 원근 문제가 있기 때문이다. 또한, GPS 위성의 송신 타이밍은 변경 불가능하며, 상술한 바와 같이 보정 정보를 부가하는 방법밖에 없었다.

발명의 구성 및 작용

기지국 안테나로부터 송신된 신호를 수신하여, 그 수신 타이밍을 측정하는 송신 타이밍 측정 장치와, 기지국의 송신 타이밍을 제어하는 송신 타이밍 제어 수단을 포함하고, 상기 송신 타이밍 측정 장치의 결과로부터 송신 타이밍 제어 장치가 규정의 송신 타이밍으로 신호 송신하도록 피드백 제어를 행한다.

안테나에 있어서의 송신 타이밍을 교정하기 때문에 기지국 송신 타이밍 오프셋이 없어진다.

송신 타이밍 측정 장치를 기지국 안테나 근방에 설치하고 있기 때문에, 특개평9-311177과 같은 관측국을 설치하는 장소를 확보할 필요가 없다. 또한, 멀티 패스에 의한 영향도 없다.

또한, 송신 타이밍 측정 장치는 각 기지국에 설치되어 있기 때문에 원근 문제도 없다.

〈실시예〉

도 1은 본 발명의 제1 실시예이다. 기지국 장치(5, 6, 7)는 GPS 위성(1, 2, 3)에 의해 신호를 수신하여 동기하고 있다. 그 기지국으로부터 송신되는 신호를 기초로 무선 단말(4)은 자신의 위치를 검출한다. 각 기지국은 GPS용 안테나(13)와 셀룰러용 안테나(16)를 갖는 송신 타이밍 측정 장치(18)를 구비하고 있다. 여기서 셀룰러용 안테나(16)는 셀룰러 수신기(17)에 연결되어, 셀룰러 기지국의 안테나(10)로부터 송신되는 신호를 수신하고 있다. 또한 동시에 GPS 안테나(13)는 GPS 수신기(14)에 연결되고, GPS 위성(1, 2, 3)으로부터의 신호를 수신하고 있다. 기준 클럭 작성 회로(15)에서는 GPS 수신기(14)의 위치와 GPS 수신기에서의 시간으로부터 내부 클럭을 교정하여 정확한 기준 클럭을 작성하고, 이 기준 클럭에 동기하여 셀룰러 기지국으로부터의 신호의 타이밍을 측정한다. 이에 따라 셀룰러 기지국의 안테나(10)로부터 송신된 신호가 셀룰러용 안테나(16)에 수신된 정확한 시각을 측정할 수 있다. 기지국 안테나의 위치를 기준 클럭 작성 장치(15)에 미리 입력해 놓으면, GPS 수신기로 측정된 위치와의 관계로부터 안테나로부터 송신 타이밍 측정 장치까지의 전파(傳播) 거리가 판명된다. 이 거리를 광속으로 나눈 값이 전파(傳播) 시간이다. 이미 설명한 바와 같이 셀룰러용 안테나(16)와 셀룰러 수신기에 의해, 기지국 안테나(10)로부터 송신된 신호의 정확한 수신 시각이 판명되기 때문에, 전파(傳播) 시간을 뺀으로써 기지국 안테나(10)로부터 전파가 송신된 시각이 판명된다. 그 송신된 시간이 정확한 값이 되도록 기준 클럭 작성 장치(15)는 기준 클럭을 작성한다. 이하에서는 기준 클럭 작성 장치(15)가 어떻게 기지국 안테나(10)로부터 송신되는 신호의 타이밍을 조정하고 있는지를 예를 들어 설명한다.

수신 기저 대역부(12)는 기지국 안테나(10)로부터 송신되는 신호의 기저 대역 신호를 작성하는 유닛이다. 기저 대역부에서 작성된 신호는 RF부(11)에서 캐리어 주파수로 변조된 후에 기지국 안테나(10)로부터 송신된다. 기지국 안테나로부터 송신되는 신호의 타이밍은 상기 기준 클럭과 동기하고 있기 때문에, 송신되는 신호의 타이밍은 기준 클럭 작성 장치로 제어 가능하다. 단, 다수의 무선 단말이 속하여 연결되어 있는 기지국은 그 송신 신호의 타이밍을 급격하게 변화시키는 것은 불가능하기 때문에, 상기 기준 클럭은, 예를 들면 80밀리초라고 하는 프레임마다 1/16 칩씩이라고 하는 미소한 "지연"이나 "진행"의 조정을 반복하여, 기지국 안테나로부터 신호가 송신되는 시간의 어긋남을 없앤다.

도 1에서 RF부(11)로부터 기저 대역부(12)를 향하는 화살 표시는 업스트림 회선의 수신 동작을 나타내고 있다. 또한 기준 클럭 작성 장치(15)로부터 RF부(11)로 연장되어 있는 화살 표시는 RF부 내에서 필요한 캐리어 주파수를 작성하기 위한 기준 클럭을 기준 클럭 작성 장치가 작성하고 있는 것을 나타내고 있다.

상기 제1 실시예에서도 GPS용 안테나(13)나 셀룰러용 안테나(16)로부터 각각의 수신기(14 및 17)에 입력될 때까지 케이블 지연이 발생된다. 또한 수신기에서나 기준 클럭 작성 장치(15)까지의 케이블 지연도 고려된다. 그러나 전파에 의한 위치 측정에서는, 각 기지국으로부터 송신된 신호의 상대적인 수신 타이밍차 즉 TDOA (time difference of arrival)가 정확하게 구해지면 단말 위치의 측정에 의한 오차는 발생되지 않는다. 따라서 상기 지연은 동일 케이블 길이, 부품을 사용한 장치에 의해 구성되는 송신 타이밍 측정 장치(18)를 사용하면 그 오차는 작게 할 수가 있다.

상기 제1 실시예에서는 기지국 안테나가 1대인 경우를 예를 들어 설명하였지만, 섹터 안테나와 같이 복수의 안테나가 설치되어 있는 경우에도 본 발명은 효과가 있다. 단, 공통의 기준 클럭 작성 장치를 사용하여 공통 제어하고 있는 경우에, 개별 섹터 안테나 케이블의 길이가 다른 경우에는, 제1 실시예에서는 제어할 수 없다. 이 경우 셀룰러 수신기로부터 판명되는 각 섹터의 지연차를 보상하기 위해 섹터간의 지연차를 보상하는 신호를 기저 대역부에 피드백할 필요가 있다(도 2의 19의 신호선). 본 구성에 의해, 각 섹터를 개별적으로 제어하는 것이 가능해져 섹터별로 송신 타이밍을 조정할 수가 있다.

상기 제1 실시예에서는, 정확한 시간을 측정하기 위해 GPS 수신기를 이용한 예를 설명하였지만, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면 세슘 시계 등의 원자 시계를 각 기지국에 설치할 수도 있다.

상기 제1 실시예에서는, 셀룰러용의 안테나는 기지국 장치의 안테나를 다른 장소에 설치하는 예를 설명하였지만 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면 기지국용의 안테나에 연결되는 케이블 혹은 안테나 소자에 결합시켜 추출하여도 본 발명의 효과는 변하지 않는다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예이다. 제1 실시예와의 차이는 제2 실시예가 기지국 장치의 송신 타이밍을 조정하지 않는 것이다.

송신 타이밍 측정 장치는, GPS용 안테나(13)와 셀룰러용 안테나(16)를 포함한다. GPS 수신기(14)는 안테나(13)가 수신한 GPS 위성으로부터의 신호로부터 송신 타이밍 측정 장치(21)가 배치된 위치와 정확한 시각을 구해, 기준이 되는 클럭 신호를 출력한다. 셀룰러 통신기(23)는 기지국 장치로부터 송신된 신호를 수신하여 파일럿 신호의 수신되는 타이밍을 측정한다. 측정 방법으로는, 예를 들면 기지국이 송신하고 있는 파일럿 신호에 맞춘 슬라이딩 상관기를 사용하여, 상관기 커지는 위상으로부터 수신 신호 타이밍을 측정하는 방법이 있다.

수신 타이밍 측정기(24)는 GPS 수신기(14)로 얻어진 정확한 클럭에 기초하여 셀룰러 통신기(23)가 측정한 파일럿 신호의 수신 타이밍의 시각을 측정한다. 그리고 측정된 수신 타이밍은 메모리 장치(25)에 축적된다. 파일럿 신호는 주기 신호이기 때문에, 장시간의 측정을 행하고, 그 결과를 평균하는 방법도 본 발명의 범주에 속한다. 평균화에 의해 수신 타이밍의 측정 정밀도를 향상시킬 수 있다. 일반적으로 1회의 측정에서의 오차가 σ 이고, 측정마다 오차가 독립된 사상(事象)이면, N회의 평균 조작에 의해 오차는 $\sigma/\sqrt{N}$ 로 감소시킬 수 있다.

메모리 장치에 축적된 수신 타이밍은 제어 장치(26)에 의해 송신 타이밍의 오차 정보로 변환된다. 오차 정보의 작성 방법은 이하에 설명된다.

제어 장치(26)에는 미리 기지국 안테나의 위치가 기억되어 있다. GPS 수신기(14)의 출력으로부터 송신 타이밍 측정 장치의 위치가 분명하게 되기 때문에, 그 차로부터 기지국 안테나와 송신 타이밍 측정 장치간의 거리가 판명된다. 이것을 광속으로 나눔으로써, 전파가 안테나간의 전파(傳播)에 필요한 시간을 산출하고, 먼저 구한 수신 타이밍으로부터 기지국의 안테나 단에서의 전파의 송신 타이밍을 측정할 수가 있다. 측정된 송신 타이밍과, 사양으로부터 정해지는 기지국의 송신 타이밍의 차로부터 송신 타이밍의 오차가 추정된다.

상기 제어 장치(26)는 구해진 송신 타이밍의 오차 정보를 정기적으로 네트워크(27)에 연결되는 센터 장치(28)로 보내고 있다. 센터 장치(28)로의 전송 방법은 유선이든 무선이든 본 발명의 효과는 변하지 않는다. 수신 타이밍의 오차 정보(오프셋 정보)는 예를 들면 셀룰러 통신 장치(23)를 통해 셀룰러망을 통해 센터 장치(28)로 보내질 수도 있다. 센터 장치(28)에 축적된 정보는, 단말(4)의 위치 측정의 요구에 따라 단말(4)에 다운로드된다. 단말에서는 위치 계산을 행할 때, 단말에서 측정된 수신 타이밍으로부터 오차에 따른 오프셋만큼을 빼어서 얻어진 보정 후의 수신 타이밍 정보를 사용하여 위치 계산을 행한다. 위치 계산의 상세한 방법은 특개평7-181242에 기록되어 있기 때문에 여기서는 생략한다. 본 실시예에 의하면 기지국의 송신 타이밍은 오프셋한 상태 그대로이지만, 그 오프셋 값을 위치 계산 시에 보상할 수가 있기 때문에 정확한 위치를 계산할 수 있다.

상기 제2 실시예에서는, 송신 타이밍 측정 장치를 항상 설치하고, 통신에 의해 위치 측정 센터 장치로 정보를 보내는 방법에 대하여 설명하였지만, 기지국 장치가 GPS에 동기하고 있는 것이 있다. 이 경우에는 한번 측정해 놓으면, 송신 타이밍의 보정 값은 거의 문제가 되지 않은 정도로 밖에 변화하지 않는다. 따라서 한번 송신 타이밍 측정 장치로 측정하여, 그 측정 결과를 위치 측정 센터 장치에 축적해 놓는 방법도 유효하다. 이 경우, 송신 타이밍 측정 장치는 가반식의 것이 편리하다. 어느 쪽의 경우에 있어서도 GPS를 이용하면 송신 타이밍 측정 장치의 위치를 구하는 것은 용이하다. 따라서 하나의 해결 수단으로서, 차량 탑재형의 송신 타이밍 측정 장치로 여러 장소에서 송신 타이밍을 측정하여, 그 평균치에 의해 송신 타이밍 보정 값을 계산하는 방법도 본 발명의 범주에 포함된다.

상기 제2 실시예에서는, 단말(4)에 있어서 수신 타이밍을 보정하는 장치를 설명하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 센터 장치에 있어서 보정을 행하는 것도 본 발명의 범주에 속한다. 예를 들면, 단말(4)은 근방 기지국의 수신 타이밍을 측정하고, 그 결과를 센터 장치(28)로 송신한다. 센터 장치(28)에서는, 전송되어 온 정보를 기초로 송신 타이밍의 오프셋을 보상하여, 단말의 위치 계산을 행한다. 위치의 계산 방법은 상기 제2 실시예와 동일하다. 계산 결과인 단말 위치를 단말(4)에 회답함으로써 일련의 작업을 종료한다. 이와 같이 송신 타이밍의 보상이나 위치 계산을 어디에서 행하는지는 본 발명의 본질이 아니라, 각 기지국 장치 부근에서 측정된 송신 타이밍 오프셋 값을 센터 장치(28)로 일괄 관리하며 필요에 따라 사용하는 장치 구성은 본 발명의 범주에 포함된다.

여기서 송신 타이밍 측정 장치는, 기지국 장치와 동일 구조물에 설치하는 것이 바람직하다. 그렇게 하면, 과제로 설명한 멀티 패스의 영향을 받지 않는다. 또한, 측정국을 두기 위한 새로운 장소를 확보할 필요가 없기 때문에 위치 측정 시스템을 운용하는 비용을 절감할 수 있다. 이것은 물론 제1 실시예에 대해서도 마찬가지이다.

또한, 기지국 송신 타이밍의 측정에 대해서는, 특히 시간 간격에 대해서는 설명하지 않았지만, 그 간격이 연속일 필요는 없다. 각 기지국은 GPS 등과 동기화되어 있는 경우가 대부분이기 때문에 한번 타이밍을 보정하거나, 혹은 타이밍의 보정 값을 측정하면, 그 값은 장기간에 걸쳐 유지된다. 통상 그 값은 수시간부터 수일의 단위로 변화하기 때문에 적어도 1시간 이상의 간격으로 보정은 충분하다.

발명의 효과

셀룰러 기지국을 전파의 발신원으로 하는 위치 측정 시스템에 있어서, 각 기지국이 갖는 송신 타이밍의 오차를 보상할 수 있다. 이에 따라 단말 위치의 추정 정밀도가 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 기지국에 있어서,

기지국 안테나로부터 송신된 신호를 수신하여, 그 수신 타이밍을 측정하는 송신 타이밍 측정 장치와,

기지국의 송신 타이밍을 제어하는 송신 타이밍 제어 수단

을 포함하며,

상기 송신 타이밍 측정 장치의 결과와 측정 기준 클럭을 이용하여 상기 송신 타이밍 제어 장치는 상기 기지국 안테나에 있어서의 송신 타이밍의 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기지국.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 송신 타이밍 측정 장치는

GPS 혹은 시계에 의해 상기 측정 기준 클럭을 작성하는 클럭 작성 장치와,

상기 송신 타이밍 측정 장치에 동기하여 무선 통신기지국으로부터 송신되는 신호를 수신하는 수신 장치

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기지국.

청구항 3.

무선 위치 측정 시스템에 있어서,

복수의 기지국으로부터 송신되는 특정 신호의 수신 타이밍을 각각 측정하는 복수의 송신 타이밍 측정 장치와,

상기 복수의 송신 타이밍 측정 장치가 측정한 결과로부터 얻어지는 복수 기지국의 송신 타이밍의 보정 값을 축적하는 위치 측정 센터 장치와,

상기 복수의 기지국의 특정 기지국으로부터 송신되는 특정 신호의 수신 타이밍을 측정하는 무선 단말

을 포함하며,

상기 위치 측정 센터 장치는 상기 무선 단말로부터의 요구에 따라 상기 특정기지국의 상기 보정 값을 상기 무선 단말로 송신하고, 상기 무선 단말은 상기 무선 단말로부터 측정된 특정 기지국에서의 신호의 수신 타이밍을 상기 보정 값으로 보정하여 상기 무선 단말 위치를 계산하는 것을 특징으로 하는 무선 위치 측정 시스템.

청구항 4.

무선 위치 측정 시스템에 있어서,

복수의 기지국으로부터 송신되는 특정 신호의 수신 타이밍을 각각 측정하는 복수의 송신 타이밍 측정 장치와,

상기 복수의 송신 타이밍 측정 장치가 측정한 결과로부터 얻어지는 복수 기지국의 송신 타이밍의 보정 값을 축적하는 위치 측정 센터 장치와,

상기 복수의 기지국의 특정 기지국으로부터 송신되는 특정 신호의 수신 타이밍을 측정하는 무선 단말을 포함하며,

상기 무선 단말은 측정 결과를 상기 위치 측정 센터 장치로 송신하고, 상기 위치 측정 센터 장치는 축적되어 있는 송신 타이밍의 보정 값을 이용하여 수신 타이밍 보정을 행하여 상기 무선 단말의 위치를 계산하는 것을 특징으로 하는 무선 위치 측정 시스템.

청구항 5.

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 복수의 송신 타이밍 측정 장치 각각은,

GPS 혹은 시계 기능에 의해 타이밍을 계측하는 타이밍 측정 장치와,

상기 타이밍 측정 장치에 동기하여 상기 특정 신호를 수신하는 수신 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 위치 측정 시스템.

청구항 6.

송신 타이밍 측정 장치에 있어서,

특정 신호의 수신 타이밍을 GPS 혹은 시계 기능에 의해 타이밍을 계측하는 타이밍 측정 장치와,

상기 타이밍 측정 장치에 동기하여 기지국으로부터 송신되는 특정 신호를 수신하는 수신 장치를 포함하는 송신 타이밍 측정 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 송신 타이밍 측정 장치는 기지국 안테나와 동일한 건조물에 설치되는 것을 특징으로 하는 송신 타이밍 측정 장치.

청구항 8.

위치 측정 센터 장치에 있어서,

복수의 기지국의 특정 신호의 송신 타이밍의 보정 값을 축적하는 축적 수단과,

단말로부터의 요구에 따라 상기 축적 수단에 축적된 상기 보정 값을 상기 단말에 송신하는 통신 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 측정 센터 장치.

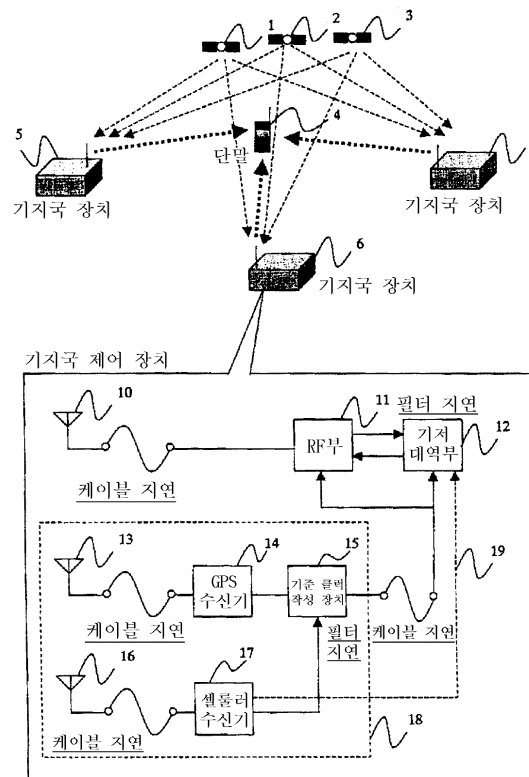
청구항 9.

제1항에 있어서,

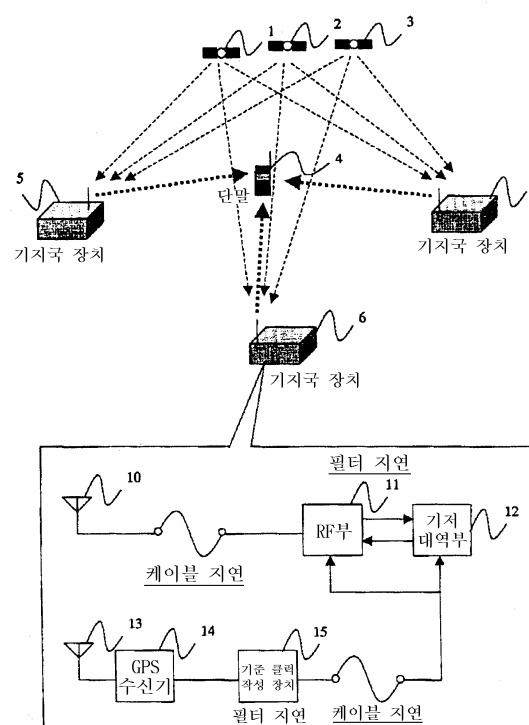
상기 송신 타이밍 측정 장치는 상기 기지국 안테나에 근접하여 결합에 의해 상기 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기지국.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

