

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| (51) 。 Int. Cl. ⁸ H04B 7/26 (2006.01) | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2006년02월20일 10-0553305 2006년02월10일 |
|---|-------------------------------------|--|

| | | | |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-2003-7009686 | (65) 공개번호 | 10-2003-0070920 |
| (22) 출원일자 | 2003년07월22일 | (43) 공개일자 | 2003년09월02일 |
| 번역문 제출일자 | 2003년07월22일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/US2002/001334 | (87) 국제공개번호 | WO 2002/85047 |
| 국제출원일자 | 2002년01월18일 | 국제공개일자 | 2002년10월24일 |

(30) 우선권주장 09/769,122 2001년01월24일 미국(US)

(73) 특허권자 모토로라 인코포레이티드
 미국, 일리노이 60196, 샤움버그, 이스트 앨공퀸 로드 1303

(72) 발명자 윌크잭, 토마스
 미국60098일리노이주우드스톡보에르데리즈웨이3010

 알버쓰, 윌리엄, 피.
 미국60014일리노이주크리스탈레이크우드스클릭1471

(74) 대리인 주성민
 백만기
 이중희

심사관 : 복상문

(54) 이동국 위치 픽스를 유효화하는 방법 및 시스템

요약

유효성 결정이 소망되는 위치 픽스를 하나 이상의 선행 참조 위치 픽스와 비교함으로써 이동국의 위치 픽스의 유효성을 평가하는 방법 및 시스템이 개시된다. 일 실시예에서, 셀룰러 통신 네트워크(10)에서의 위성 위치 확인 시스템 가능 셀룰러 이동국(12)의 위성 위치 확인 시스템(2, 4, 6) 기반 위치 픽스는, 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스를 복수의 네트워크 기반 위치 픽스 중 하나 이상에, 또는 이동국의 예측된 미래 위치 픽스에 비교함으로써 유효화된다.

대표도

도 1

색인어

이동국, 기지국, 셀룰러 통신, GPS, 위치 픽스

명세서

기술분야

본 발명은 이동국(mobile station)의 위치를 알아내는 것에 관한 것으로서, 특히 이동국 위치 픽스의 유효성(validity), 예를 들어 셀룰러 통신 네트워크(cellular communications networks)에서 셀룰러 핸드셋(cellular handset)의 GPS 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것에 관한 것이다.

배경기술

셀룰러 통신 네트워크에서 향상된 응급 구조 911(E-911) 서비스를 지원할 수 있을 정도로 충분한 정확성으로 셀룰러 전화기 핸드셋의 지상에서의 위치를 확인하는 기능은 미국에서 곧 필수적이 될 것이다. 또한 비 규제적인 시장에 의한 힘에 의하여 통신 장비 제조업자 및 서비스 제공자들은 예를 들어 관측 및 요금 기준 부가 가치 서비스를 제공하기 위하여 셀룰러 전화기 핸드셋 및 다른 이동국의 위치를 더 정확하게 알아낼 것을 요구받고 있다.

셀룰러 통신 네트워크에서 셀룰러 핸드셋의 위치를 알아내는 네트워크 기반 방법(network based schemes)은, 예를 들어 이동국이 셀룰러 통신 네트워크에 대하여 이동할 때 여러 이웃하는 셀룰러 기지국으로부터 이동국에서 수신된 신호에 기초한다고 알려져 있다. 기존의 네트워크 기반 이동국 위치 결정(network based mobile station location determination)은 신호 강도 측정(signal strength measurements) 또는 도착각(Angle of Arrival; AOA) 측정 또는 도착 시간(Time of Arrival; TOA) 측정 또는 향상된 도착 관측 시간(Enhanced Observed Time of Arrival; EOTD) 측정 또는 도착 시간 차이(Time Difference of Arrival; TDOA) 측정 또는 진보된 전송 링크 3각(Advanced Forward Link Triangulation; AFLT) 측정 등에 기초한 것 등을 포함한다.

그러나 네트워크 기반 이동국 위치 결정은 부정확성 및 위치 확인 에러(positioning error)에 종속적이다. 몇몇 네트워크에서, 예를 들어 다른 요인들 보다도 충분한 수의 기지국과 지속적인 통신을 유지할 수 없는 핸드셋 및 핸드셋의 전력 한계로 인하여 네트워크 기반 위치 결정의 정확성은 제한된다. 미국 특허 제6,081,229호 "System and Method For Determining The Position of A Wireless CDMA Transceiver"를 참조.

셀룰러 핸드셋의 위치를 결정하는 다른 접근법은 위성 기반 위치 확인 시스템(satellite based positioning system)을 이용하는데, 그러한 시스템은 일반적으로 몇몇 셀룰러 핸드셋 위치 확인 애플리케이션에서는 단지 경도 및 위도 좌표만이 요구됨에도 이동국에 관한 경도, 위도, 고도 및 속도 정보를 제공할 수 있다. 일반적으로 위성 기반 지상 위치 결정은 이동국에 포함된 위성 수신기로 위성의 무리 중 여러 위성으로부터 위성 데이터를 획득함으로써 내려진다. 기존의 위성 추적 시스템은 미국의 NAVSTAR(Navigation System with Time and Range) 전역 위치 확인 시스템(Global Positioning System; GPS) 및 러시아의 GLONASS(Global Orbiting Navigation System)를 포함한다.

셀룰러 통신 네트워크 애플리케이션에서, 통신 네트워크의 도움으로 위성 기반 위치 픽스를 생성하는 것이 알려져 있다. 예를 들어 미국 특허 제6,058,338호 "Method and Apparatus For Efficient GPS Assistance In A Communications System" 및 미국 특허 제5,982,324호 "Combining GPS With TOA/TDOA Of Cellular Signals To Locate Terminal"을 참조.

위성 위치 확인 시스템 기반 위치 결정(satellite positioning system based position determination)도 또한 부정확성 및 위치 확인 에러에 종속적이다. 셀룰러 및 다른 이동국 위치 확인 애플리케이션에서, 이동국 위치 에러는 다른 요인들 보다도 예를 들어 도심의 고층 건물로 인한 위성 및 임의의 지상 기반 보조 신호(terrestrial based assistance signal)의 방해 및 신호 전달 지연으로부터 유발될 수 있다.

도면의 간단한 설명

이하 도면과 관련하여 상세한 설명을 살펴보면 본 발명을 더 명확히 이해할 수 있을 것이다.

도 1은 위성 위치 확인 시스템의 여러 위성과 통신하는 이동국 및 통신 네트워크의 기지국을 나타내는 도면.

도 2는 이동국 위치 픽스, 예측된 미래 위치 픽스(estimated future location fix) 및 유효성 결정이 소망되는 또 다른 위치 픽스의 내력과 함께 셀룰러 통신 네트워크 또는 시스템의 지도를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 처리 흐름도.

실시예

일 실시예에서, 일반적으로 "이동국"이라고 본 명세서에서 부르는 셀룰러 통신 네트워크의 셀룰러 전화기 핸드셋의 비 네트워크 기반 위치 픽스(non-network based location fix), 예를 들어 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스는 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스를 하나 이상의 선행 위치 픽스, 예를 들어 선행 네트워크 기반 위치 픽스 또는 예측된 미래 위치 픽스와 비교함으로써 유효화된다. 다른 셀룰러 핸드셋 위치 검증 애플리케이션에서, 유효성 결정이 소망되는 위치 픽스는 네트워크 기반 위치 픽스일 수 있고, 그것은 하나 이상의 선행 네트워크 기반 위치 픽스 또는 예측된 미래 위치 픽스와 비교된다.

일반적으로, 본 발명은 임의의 이동국의 위치 픽스를 유효화하기 위하여 사용될 수 있고, 셀룰러 통신 네트워크에서 셀룰러 핸드셋의 위치 픽스를 유효화하는 데에 제한되지 않는다. 다른 애플리케이션은, 예를 들어 유효성 결정이 소망되는 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스를 하나 이상의 선행 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스 또는 예측된 미래 위치 픽스와 비교하여 본 명세서에서 일반적으로 "이동국"이라고도 하는 GPS 항법 장치 및 다른 위성 위치 확인 시스템 가능 핸드 헬드 장치(satellite positioning system enabled hand-held device)에서 GPS 기반 위치 픽스를 검증하는 것을 포함한다.

더 일반적으로, 임의의 이동국의 임의의 위치 픽스는 그것을 이동국의 하나 이상의 선행하는 또는 예측된 미래 위치 픽스와 비교함으로써 유효화될 수 있고, 하나 이상의 선행 또는 예측된 미래 위치 픽스는 동일하거나 다른 위치 픽스 결정 방법 또는 수단에 의하여 획득될 수 있다. 그러므로 본 발명은 무엇보다도, 예를 들어 화물 및 유가 자산을 감독, 위치 확인 및 감시하는 것 등을 포함하여, 핸드 헬드 또는 배터리로 작동하는 이동국에 한정되지 않는 애플리케이션을 포함한다.

예시적인 실시예에서, 비 네트워크 기반 위치 픽스는 위성 또는 전역 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스(satellite or global positioning system based location fix)이다. 이러한 목적에 적당한 기존의 예시적인 위성 또는 전역 위치 확인 시스템은 미국의 NAVSTAR 시스템 및 러시아의 GLONASS 등을 포함한다. 위성 기반 위치 확인 픽스는 자동 또는 하나 이상의 지상 기지국(terrestrial base station)의 도움으로 획득될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에서, 비 네트워크 기반 이동국 위치 픽스는 예를 들어 로란(loran) 및 다른 라디오 기반 항법 시스템(radio based navigation system)을 포함하여, 위성 위치 확인 시스템 이외에 위치 확인 시스템에도 기초할 수 있지만, 그들에 한정되지는 않는다.

도 1은 셀룰러 통신 네트워크에서 셀룰러 전화기 핸드셋 또는 이동국(12)의 위성 또는 전역 위치 확인 시스템(GPS) 기반 위치 픽스를 획득하고 유효화하는 시스템(10)을 도시한다.

도 2에서, 일반적으로 셀룰러 통신 네트워크는 각각 대응하는 셀룰러 기지국을 갖는 셀 A, B, C, D, E, F, G 및 H를 포함하여, 복수의 셀을 포함하는데, 그들 중 단지 하나의 기지국(28)이 도 1에 도시되어 있다.

도 1에서, 일반적으로 위성 위치 확인 시스템은 복수 또는 한 무리의 지구 선회 위성을 포함하는데, 그들 중 단지 일부의 위성(2, 4 및 6)만이 도시되어 있다.

도 1에서, 일반적으로 예시적인 이동국(12)은, 예를 들어 자동 또는 셀룰러 통신 네트워크의 도움으로 또는 당업자에게 알려져 있는 보정 위성 항법 시스템(differential global positioning system; DPGS)과 같은 다른 네트워크로부터 도움을 얻어 GPS 기반 이동국 위치 픽스가 결정되는 GPS 신호(16)를 수신하기 위한 위성 위치 확인 시스템 신호 수신 인터페이스(satellite positioning system signal reception interface), 예를 들어 GPS 수신기 측정 시스템(measurement system; MS)(14)을 포함한다.

또한 이동국(12)은 일반적으로 예를 들어 셀룰러 통신 네트워크로, 예를 들어 기지국(28)으로 그리고/또는 기지국(28)으로부터 통신(26)하기 위하여 무선 통신 네트워크 인터페이스, 예를 들어 수신기/송신기(TXVR)(24)를 포함하며, 그 기지국은 이동국이 통신 네트워크에 대하여 이동할 때 서비스하거나 이웃하는 기지국일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 이동국은 무선 통신 인터페이스를 포함하지 않는다.

또한 이동국은 일반적으로 메모리(23)가 결합되어 있는 프로세서(22)를 포함하고, 몇몇 실시예에서 그 메모리는 이동국 위치 정보 또는 상기 정보가 유도될 수 있는 데이터의 저장 공간을 포함한다. 프로세서(22)는 그것과 관련하여 정보를 처리하기 위하여 MS(14) 및 TXVR(24)과 연결된다.

예시적인 셀룰러 통신 네트워크 이동국 위치 확인 애플리케이션에서, 이동국(12)은 이동국이 셀룰러 통신 네트워크에 대하여 이동할 때 이웃 기지국 확인, 신호 강도 및 다른 신호 정보를 획득하기 위하여 이웃 셀로부터의 신호를 샘플링하며, 그 정보는 일반적으로 알려진 바와 같이 서비스 셀 간의 핸드-오프(hand-off)를 관리하기 위하여 이동국으로부터 서비스 기지국으로 전송된다. 일반적으로 이 정보는, 예를 들어 서비스 기지국 또는 이동국의 조회 표(look-up table)에 저장된다.

본 발명의 몇몇 실시예에서, 서버국(server station) 간의 핸드-오프에서 사용하기 위하여 이동국에 의하여 일반적인 방법으로 샘플링된 이웃 기지국 신호 데이터는 네트워크 기반 이동국 위치 예측 및 기타 정보를 결정할 수 있는 이웃 기지국의 신호 데이터를 획득하기 위한 기초를 형성한다. 이동국 위치 예측은 예를 들어 신호 강도 측정에 기초할 수 있다.

다른 실시예에서, 이동국 위치 결정이 내려질 수 있는 이웃 기지국으로부터의 신호 샘플링은 서버국 핸드-오프를 위하여 이동국에 의해 수행되는 루틴 샘플링과 다르다. 예를 들어 샘플링율이 더 빈번한 네트워크 기반 이동국 결정을 제공하기 위하여 증가될 수 있다. 이와 달리, 이웃 기지국의 샘플링은 일상적인 기지국 확인 및 신호 강도 결정과 관계되지 않을 수 있고, 대신 네트워크 기반 위치 방법에 의하여 이동국 위치를 예측하기 위한 목적으로만 될 수 있다. 도 3의 처리 흐름도는 샘플링 블록(200)에서 이웃 기지국 신호를 샘플링하는 것을 도시한다.

일 실시예에서, 이동국에 의하여 샘플링된 신호로부터 유도된 이웃 기지국 신호 데이터는 적어도 대체로 이동국의 위치 정보 그리고 몇몇 다른 실시예에서는 이동국의 이동 방향 및/또는 근사치 속력 또는 속도 정보를 결정하기 위하여 사용된다. 도 3의 처리 흐름도는 유도 블록(210)에서 이웃 기지국 신호에 기초하여 이동국의 정보, 예를 들어 이동국의 위치를 유도하는 단계를 도시하지만(210), 이 단계는 더 일반적으로 기지국의 샘플링된 신호에 기초하여 이동국의 임의의 다른 정보를 유도하는 것을 포함한다.

몇몇 실시예에서, 시간 속성(time attribute), 예를 들어 신호의 습득 시간(time of acquisition)은 샘플링된 신호로부터 유도된 위치 또는 속력 또는 속도 정보와 연관되거나 정보가 유도되는 신호 데이터와 연관된다. 다른 실시예에서, 저장된 정보 또는 정보가 유도되는 신호 데이터는 그것과 신호 데이터가 샘플링된 순서 또는 그것에 기초한 정보가 유도된 순서를 지시하는 순서 속성을 연관시킨다. 이와 달리, 신호 습득의 순서는 그것을 순서대로 저장, 예를 들어 가장 먼저 유도된 네트워크 기반 위치를 첫번째 메모리 위치에 저장하고 가장 최근에 유도된 네트워크 기반 위치를 나중의 메모리 위치에 저장함으로써 유지될 수 있다. 그러므로 이동국 위치 픽스의 내력(history)이 유도되거나 생성 그리고 저장될 수 있으며, 그것에 의해 더 최근 이동국 위치 픽스가 유효성 평가를 위하여 비교될 수 있는 참조(reference)를 제공한다. 이와 달리, 내력에 의해 미래 이동국 위치 픽스의 예측을 위한 기초를 형성할 수 있고, 더 최근 이동국 위치 픽스는 유효성 평가를 위하여 미래 이동국 위치 픽스에 대하여 비교될 수 있다.

도 3은 연관 블록(220)에서 이웃 기지국의 신호로부터 유도된 정보에 대한 속성을 연관시키는 단계를 도시하지만, 이 선택적 단계는 샘플링과 유도 단계 간, 즉 속성이 정보 자체와 관련되는 것보다 이동국 정보, 예를 들어 위치가 유도되는 신호 파라미터 데이터와 연관되는 실시예에서는, 블록(200)과 블록(210) 간에서도 발생할 수 있다.

일 실시예에서, 샘플링된 기지국 신호 및 그것과 연관된 임의의 속성으로부터 유도된 특정 정보는 예를 들어 이동국의 메모리(23) 또는 기지국(28)의 메모리(27)에 저장된다. 샘플링된 기지국 신호로부터 유도된 저장 정보는 예를 들어 이동국의 위치 및/또는 방향 및/또는 속도 및/또는 속력 정보일 수 있다. 이 저장 단계는 도 3의 저장 블록(230)에 도시되어 있다.

또 다른 실시예에서, 이동국에 의하여 수신되는 기지국 신호 파라미터 및 그것과 연관된 임의의 속성은 후속하는 처리, 예를 들어 이동국의 위치 및/또는 방향 및/또는 속도 정보를 결정하기 위한 처리를 위하여 수신될 때 저장된다. 이 다른 실시예에서, 블록(230)에서의 저장 단계는 블록(210)에서의 정보 유도 단계 전에 발생할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 하나 이상의 이동국 위치 결정은 여러 이웃 기지국으로부터 이동국에서 수신되는 신호의 강도에 기초하여 내려진다. 일 실시예에서, 이 정보는 셀룰러 국(cellular station) 핸드-오프 동작을 위하여 일반적인 방법으로 사용되는 조회 표로부터 유도된다. 일반적으로, 이동국의 신호 강도 기반 위치 픽스 또는 그것이 유도되는 신호 데이터는 아래에서 설명하는 바와 같이 유효성 결정이 소망되는 몇몇 후속하여 유도된 위치 픽스와 비교하기 위하여 임의의 다른 할당된 메모리 위치에 저장된다.

다른 실시예에서, 이동국의 위치 결정 또는 픽스는 이동국에서 수신된 네트워크 기지국 신호의 시간 관련 파라미터(time related parameter)에 기초하여, 예를 들어 다른 것보다도 TOA 측정 또는 EOTD 측정, 또는 TDOA 측정에 기초하여 획득된다.

다른 실시예에서, 이동국의 위치 픽스는 이동국에서 수신된 네트워크 기지국 신호의 임의의 다른 파라미터에 기초하여, 예를 들어 다른 것보다도 AOA 측정, 또는 AFLT 측정에 기초하여 획득된다.

일반적으로, 복수의 네트워크 기반 이동국 위치 픽스 또는 그것이 유도되는 신호 데이터는 이동국 또는 기지국 중 하나 또는 아래에서 설명되는 바와 같이 유효성 결정이 소망되는 후속하여 유도된 위치 픽스와 비교하기 위하여 임의의 다른 위치에 저장된다.

일 실시예에서, 이동국은 이웃 기지국으로부터의 신호 또는 그것의 파라미터를 샘플링하는데, 그들은 아래에서 설명하는 바와 같이 이동국이 셀룰러 통신 네트워크에 대하여 이동할 때 이동국의 위치 픽스를 결정하는데 유용하다.

도 2에서, 통신 네트워크에서의 이동국의 위치는 도면 부호 "1" 내지 "5"로 표시된 복수의 원에 의하여 표시되는데, 가장 초기의 위치 픽스(#1)는 셀 G와 H 간의 어딘가에 위치하고 후속하는 위치 픽스(#2 내지 #5)는 셀 E 및 C에 위치하며, 이동국이 대략 셀 A 방향으로 이동하고 있다는 것을 나타낸다.

도 2에서, 각 위치 픽스 (#1 내지 #5)의 반경은 불확실성 또는 그들의 에러 가능성을 나타낸다. 위치 픽스 불확실성은 다수의 요인, 예를 들어 위치 픽스가 결정되는 특정 방법, 신호 강도 및 당업자에게 알려진 다른 요인에 의존한다. 일반적으로, 각각의 위치 픽스와 연관된 원의 반경이 클수록, 그것과 연관된 에러가 크다. 불확실성 정보는, 일단 알려진다면 후술하는 바와 같이 이동국 위치 픽스가 저장되는 실시예에서 네트워크 기반 위치 픽스와 연관된 에러 속성으로서 저장될 수 있다.

도 3은 블록(240)에서 비 네트워크 기반, 예를 들어 GPS 기반 이동국 위치 픽스의 생성을 도시한다. 예시적인 GPS 기반 위치 픽스는 자동 또는 네트워크 보조 및 DGPS의 도움으로 생성될 수 있지만, 그들에 한정되지는 않는다. 상기한 바와 같이, 이와 달리 비 네트워크 기반 위치 픽스는 로란 기반 픽스 또는 통신 네트워크에 기초하지 않은 임의의 다른 이동국 위치 픽스일 수 있다. 하지만 더 일반적으로 블록(240)은 유효성 결정이 요구되는 임의의 방법 또는 수단에 의한 이동국 위치 픽스의 생성을 나타낸다. 예를 들어, 블록(240)에서 생성된 위치 픽스는 또한 네트워크 기반 위치 픽스일 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, GPS 기반 위치 픽스의 유효성은 그것을 도 3의 블록(260)에서 도시된 바와 같이 하나 이상의 선행 네트워크 기반 위치 픽스와 비교함으로써 평가된다. 그 비교는 이동국(12)의 프로세서(22) 또는 기지국, 예를 들어 서비스 기지국 중 하나의 프로세서(29)에 의하여 수행될 수 있으며 또는 그 비교가 이 데이터가 저장되는 임의의 다른 위치에서 수행될 수 있다. 비교가 수행되는 위치는 네트워크 기반 위치 픽스의 저장 위치 또는 네트워크 기반 위치 픽스가 유도되는 신호 데이터, 처리 용량의 가용성, 유효성 정보가 요구되는 위치, 예를 들어 E-911 응급 구조 운영자국 등과 같은 요인에 의존한다.

선행 위치 픽스가 유효성 결정이 소망되는 위치 픽스와 다른 형태로 된 실시예에서, 위치 픽스는 일반적으로 도 3의 블록(250)에서 도시된 바와 같이 비교 전에 공통 위치 형태 또는 좌표 시스템으로 변환된다. 예를 들어, GPS 기반 위치 픽스는 경도 및 위도 좌표로 된다. 일 실시예에서, 하나 이상의 네트워크 기반 이동국 위치 픽스는 GPS 기반 경도 및 위도 좌표 픽스와 비교하기 전에 그것의 고유 형태로부터 경도 및 위도 좌표로 변환된다. 하나 이상의 네트워크 기반 위치 픽스의 변환은 그것을 저장하기 전에 또는 GPS 기반 위치 픽스와 비교하기 전에 수행될 수 있다. 이와 달리, GPS 기반 위치 픽스는 네트워크 기반 위치 픽스의 좌표 형태로 변환된다.

일 실시예에서, 네트워크 기반 위치 픽스는 이동국을 서비스하는 기지국의 단순한 확인이고, 이동국의 위치가 서버 기지국의 셀룰러 지형(cellular geography) 안에 있을 수 있다는 것을 개략적으로 나타내며, 서버 기지국의 좌표는 알려져 있다. GPS 기반 위치 픽스의 총 오차(gross errors)는 이러한 대강의 네트워크 기반 이동국 위치 정보로 식별될 수 있다. 특히, GPS 기반 위치 픽스가 네트워크 기반 이동국 위치 픽스의 대략 예측된 범위 밖에 있으면, GPS 위치 픽스는 유효하지 않다고 간주될 수 있다. GPS 위치 픽스가 이동국의 대략 예측된 범위 내에 있으면, GPS 기반 위치 픽스는 유효하다고 간주될 수 있다.

상기한 바와 같이, 네트워크 기반 이동국 위치 픽스는 여러 이웃 기지국으로부터의 신호를 샘플링함으로써 획득될 수 있고, 그럼으로써 예를 들어 도 2에서 도시한 바와 같이 통신 네트워크의 특정 셀 내의 불확실성 범위 내에서 상대적으로 정

확하게 이동국의 위치를 알아낼 수 있다. 그러므로 몇몇 실시예에서, 이동국의 GPS 기반 위치 픽스가 네트워크 기반 이동국 위치 픽스의 지정된 거리 또는 범위 내에 있으면, GPS 기반 위치 픽스는 유효하다고 간주될 수 있다. 그러나, GPS 위치 픽스가 네트워크 기반 위치 픽스의 지정된 범위 밖에 있으면, GPS 기반 위치 픽스는 유효하지 않다고 간주될 수 있다.

몇몇 실시예에서, 유효성 결정이 요구되는 위치 픽스가 유효하다고 간주되는 만족스러운 범위는 유효성 결정이 소망되는 위치 픽스와 참조 위치 픽스의 생성 사이의 시간 간격에 기초하거나 그 시간 간격의 함수이다. 일반적으로, 시간 간격이 클수록, 이동국이 더 긴 시간 간격 동안 더 먼 거리를 이동할 수 있기 때문에, 유효성 결정이 요구되는 위치 픽스가 유효하다고 간주되는 만족스러운 범위가 더 클 것이다. 시간 간격은 측정되거나 예측될 수 있다.

유효성 결정이 요구되는 위치 픽스가 유효하다고 간주되는 만족스러운 범위는 상기한 시간 간격을 고려하는 것에 부가하여 이동국의 속도의 함수일 수 있다. 이동국의 속도는 선행 위치 픽스 또는 다른 기존의 수단, 예를 들어 하나 이상의 셀룰러 채널의 페이딩 피치(fading pitch)에 기초하여 예측될 수 있다.

다른 실시예에서, GPS 기반 이동국 위치 픽스의 유효성은 그것을 복수의 네트워크 기반 위치 픽스와 비교함으로써 결정된다. GPS 기반 위치 픽스가 더 초기의 네트워크 기반 위치 픽스에 근접하는 것보다 더 최근의 네트워크 기반 위치 픽스에 더 근접하게 위치하면 또는 그것이 가장 최근의 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있으면, 그것은 유효하다고 간주될 것이다. 반대로, GPS 기반 위치 픽스가 더 초기의 네트워크 기반 위치 픽스에 먼 것보다 더 최근 네트워크 기반 위치 픽스로부터 더 멀리 위치하거나, 그것이 임의의 지정된 범위 밖에 있으면, 그것은 유효하지 않다고 간주될 수 있다.

다른 실시예에서, 예측된 경로(estimated path) 및 몇몇 실시예에서 도 2의 선(102)에 의해 지시된 이동국의 이동 방향은 예를 들어 최소 제곱(a least squares) 또는 임의의 다른 경로 근사화 방법에 의하여 선행 이동국 위치 결정에 기초하여 결정된다. 이동국의 미래 예측된 위치는 예측된 경로를 따른 외삽법(extrapolation)에 의하여 예측된다. 도 2에서, 예를 들어 예측된 미래 위치 픽스 6, $L(v,t)$ 는 시간 간격 및 속도 변수에 기초하여 약간 떨어진 예측된 경로(102)를 따라서 외삽법에 의하여 추정된다. 그러므로 유효성 결정이 요구되는 위치 픽스는 그것을 이동국의 예측된 위치 픽스와 비교함으로써 유효하게 될 수 있다.

그러므로 만족스러운 유효성 범위는 이동국의 예측된 미래 위치에 기초하여 정의될 수 있는데, 여기서 만족스러운 범위 내의 이동국 위치 픽스는 유효하다고 간주되고 그 범위 밖에서는 유효하지 않다고 간주된다.

몇몇 실시예에서, 가장 최근에 생성된 네트워크 기반 위치 픽스는 선행하여 생성된 네트워크 기반 위치 픽스와 비교되어, 상기한 임의의 하나 이상의 방법에 의하여 가장 최근의 네트워크 기반 위치 픽스의 유효성을 평가한다. 잘못되고 의심나는 위치 픽스는 후속하는 위치 픽스의 평가 동안 무시될 수 있다.

도 2에서, 유효성 결정이 요구되는 위치 픽스 Z는 더 최근에 생성된 위치 픽스(#4 및 #5)에 대해 근접한 것보다 더 초기에 생성된 위치 픽스(#1 및 #2)에 근접하므로 위치 픽스 Z는 유효하지 않다고 간주될 수 있다. 또한 위치 픽스 Z는 그것의 위치가 가장 최근에 생성된 참조 위치 픽스(5)와 연관된 만족스러운 범위 밖에 있으면 유효하지 않다고 간주될 수 있다. 또한 위치 픽스 Z는 그것의 위치가 그러한 픽스가 예측되면 예측된 미래 위치 픽스(6)와 연관된 만족스러운 범위 밖에 있으면 유효하지 않다고 간주될 수 있다.

위치 픽스가 유효한지 그렇지 않은지는 매우 주관적이고, 일반적으로 위치 픽스 유효성 결정은 특정 애플리케이션의 요건에 기초하여 평가될 수 있다. 이동국 위치의 만족스러운 범위의 한계는 소프트웨어로 용이하게 구현될 수 있다.

몇몇 애플리케이션에서, 위치 픽스가 유효한지에 대한 결정은 수동으로, 예를 들어 유효성 결정이 소망되는 위치 픽스 및 비교 참조를 위한 기초를 형성하는 하나 이상의 선행 위치 픽스를 개별적으로 평가하기 위하여 지도 상에 시각적으로 표시함으로써 결정될 수 있다. 위치 정보의 이러한 표시된 형태는, 예를 들어 이동국의 위치를 알아내고 응급 구조 대원을 이동국 위치로 지시하는 책임이 있는 E-911 운영자에게 유용할 수 있다.

일반적으로, 이동국 위치 픽스가 유효하다고 간주되는 곳에서, 또 다른 위치 픽스가 도 3의 결정 블록(270)에서 지시된 바와 같이 개시될 수 있으며, 또는 유효하지 않거나 의심스러운 이동국 위치 픽스는 무시될 수 있다. 유효성 결정이 수동으로 내려지는 실시예에서, 유효성 결정을 내리는 당사자는 또 다른 위치 픽스를 개시할 수 있다. 예를 들어 E-911 운영자는 선행 GPS 기반 위치 픽스가 의심되는 곳에서 또 다른 GPS 기반 위치 픽스를 개시할 수 있다.

가장 바람직한 실시예라고 간주되는 실시예를 당업자가 이용하도록 본 발명을 설명하였지만, 당업자는 본 발명의 범위 및 취지를 벗어나지 않고서 본 발명에 균등, 수정 및 변형이 가해질 수 있고, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예에 의해서는 범위가 제한되지 않지만, 첨부된 청구항에 의하여는 제한된다는 것을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

통신 네트워크에서 이동국의 비 네트워크 기반 위치 픽스(non-network based location fix)를 유효화하는 방법에 있어서,

상기 이동국의 비 네트워크 기반 위치 픽스를 생성하는 단계;

상기 이동국의 네트워크 기반 위치 픽스를 생성하는 단계;

상기 비 네트워크 기반 위치 픽스를 상기 네트워크 기반 위치 픽스와 비교함으로써 상기 이동국의 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 네트워크 및 비 네트워크 기반 위치 픽스를 비교하는 단계 전에 상기 네트워크 기반 위치 픽스 및 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스를 공통 형식(common format)으로 변환하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스가 상기 네트워크 기반 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있는지를 결정함으로써 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 이동국의 예측된 속도, 및 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스와 상기 네트워크 기반 위치 픽스의 생성 간의 시간 간격에 기초하여 상기 지정된 범위를 정의하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 이동국에 대한 복수의 네트워크 기반 위치 픽스를 생성하고, 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스를 상기 복수의 네트워크 기반 위치 픽스 중 적어도 하나와 비교함으로써 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스가 더 최근에 생성된 네트워크 기반 위치 픽스에 근접한 것보다 덜 최근에 생성된 네트워크 기반 위치 픽스에 더 근접하는지를 결정함으로써 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 이동국에 대한 복수의 네트워크 기반 위치 픽스를 생성하고, 상기 복수의 네트워크 기반 위치 픽스에 기초하여 상기 이동국의 미래 위치 픽스를 예측하며, 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스가 상기 예측된 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있는지를 결정함으로써 상기 비 네트워크 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

이동국의 위치 픽스를 유효화하는 방법에 있어서,

상기 이동국의 복수의 위치 픽스를 생성하는 단계;

유효성 결정이 요구되는 상기 위치 픽스를 이미 생성된 이동국 위치 픽스와 비교함으로써 상기 이동국에 대하여 최근에 생성된 위치 픽스의 유효성을 평가하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 위치 픽스가 상기 이미 생성된 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있는지를 결정함으로써 상기 유효성 결정이 요구되는 상기 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 이동국의 예측된 속도 및 시간 변수에 기초하여 상기 지정된 범위를 정의하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 위치 픽스가 덜 최근에 생성된 위치 픽스에 근접하는 것보다 더 최근에 생성된 위치 픽스에 더 근접하는지를 결정함으로써 상기 유효성 결정이 요구되는 상기 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

제8항에 있어서, 상기 이동국의 미래 위치 픽스를 예측하고, 상기 위치 픽스가 상기 이동국의 상기 예측된 미래 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있는지를 결정함으로써 상기 유효성 결정이 요구되는 상기 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13.

위성 위치 확인 시스템 신호를 수신하기 위한, 이동국의 위성 위치 확인 시스템 신호 수신 인터페이스;

셀룰러 통신 네트워크와 통신하기 위한, 상기 이동국의 셀룰러 통신 네트워크 인터페이스;

상기 위성 위치 확인 시스템 신호 수신 인터페이스 및 상기 셀룰러 통신 네트워크 인터페이스에 연결된 정보 프로세서; 를 포함하고, 상기 정보 프로세서는 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스를 적어도 하나의 선행하는 이동국 위치 픽스와 비교함으로써 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 정보 프로세서는 메모리에 저장된 신호 데이터에 기초하여 네트워크 기반 이동국 위치 픽스를 결정하고, 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스를 적어도 하나의 선행하는 네트워크 기반 이동국 위치 픽스와 비교함으로써 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 정보 프로세서는 상기 셀룰러 통신 네트워크 인터페이스에 의하여 수신된 셀룰러 기지국 신호 강도 데이터에 기초하여 상기 네트워크 기반 이동국 위치 픽스를 결정하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 16.

제13항에 있어서, 상기 정보 프로세서는 상기 셀룰러 통신 네트워크 인터페이스에 의하여 수신된 셀룰러 통신 네트워크 신호 간의 타이밍 관계(timing relationship)에 기초하여 네트워크 기반 이동국 위치 픽스를 결정하고, 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스를 적어도 하나의 선행하는 네트워크 기반 이동국 위치 픽스와 비교함으로써 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 17.

제13항에 있어서, 상기 정보 프로세서는 상기 이동국의 미래 위치 픽스를 예측하고 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스가 상기 예측된 미래 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있는지를 결정함으로써 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 18.

제13항에 있어서, 상기 정보 프로세서는 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스가 적어도 하나의 선행하는 이동국 위치 픽스의 지정된 범위 내에 있는지를 결정함으로써 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 19.

제13항에 있어서, 상기 정보 프로세서는 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스가 덜 최근의 선행하는 위치 픽스에 근접하는 것보다 더 최근의 선행하는 위치 픽스에 더 근접하는지를 결정함으로써 상기 위성 위치 확인 시스템 기반 위치 픽스의 유효성을 평가하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 이동국.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

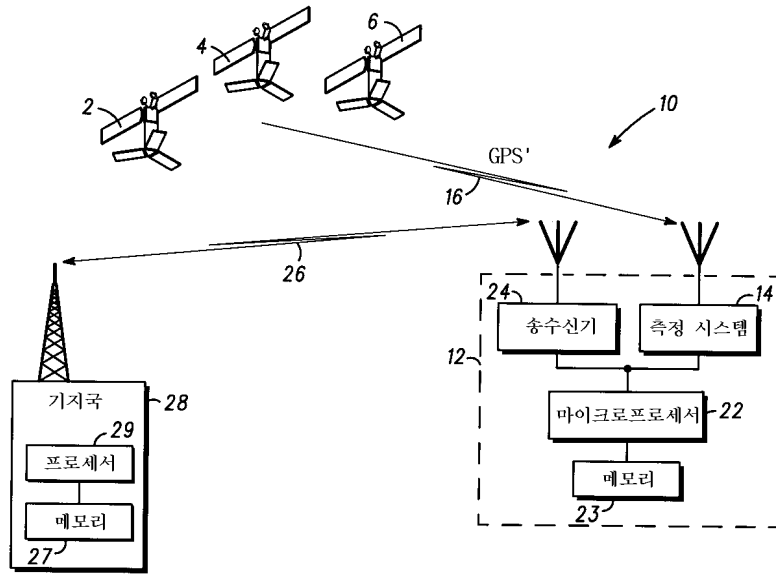
삭제

청구항 33.

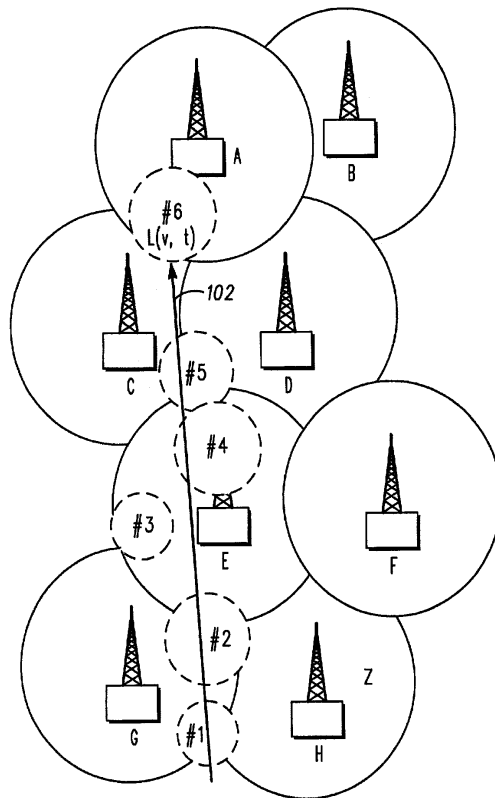
삭제

도면

도면1



도면2



도면3

