



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월07일
(11) 등록번호 10-0911362
(24) 등록일자 2009년08월03일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0054481
(22) 출원일자 2007년06월04일
심사청구일자 2007년06월04일
(65) 공개번호 10-2008-0106716
(43) 공개일자 2008년12월09일
(56) 선행기술조사문헌
US6999778 B2
KR1020050092943 A
KR1020050033790 A
KR1020050050995 A

(73) 특허권자

에스케이 텔레콤주식회사

서울 중구 을지로2가 11번지

(72) 발명자

문정배

서울 강동구 암사2동 선사현대아파트 105동 605호

이재형

서울 관악구 봉천5동 관악드림타운아파트 107동 2003호

(74) 대리인

송해모, 이철희

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 박성용

(54) 네트워크에 기반한 이동단말기의 측위 방법 및 측위 서버

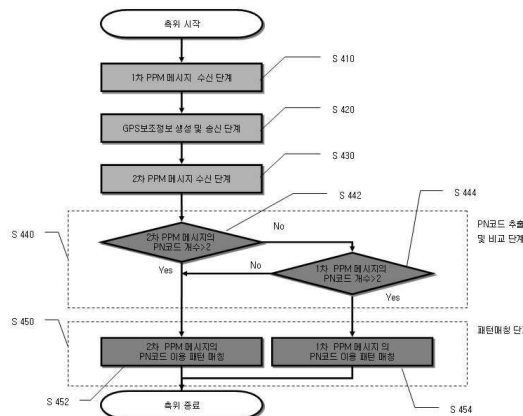
(57) 요약

본 발명은 네트워크에 기반한 이동단말기의 측위 방법 및 측위 서버에 관한 것이다.

본 발명은 복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치 계산을 위한 네트워크 기반 측위 방법에 있어서, (a) 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지를 수신하고, 상기 1차 PPM 메시지의 정보를 저장하는 단계; (b) 상기 측위 서버가 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여, 상기 이동단말기의 현재 초기 위치를 계산하고, 이 위치를 토대로 GPS보조정보를 생성하여 상기 이동단말기로 송신하는 단계; (c) 상기 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 2차 PPM 메시지를 수신하는 단계; (d) 상기 측위 서버가 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 임계값 이상인지를 판단하는 단계; (e) 만약, 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 미만이면, 상기 측위 서버가 상기 (a)단계에서 저장해둔 상기 1차 PPM의 PN코드 개수를 추출하여 상기 임계값이 이상인지를 판단하는 단계; 및 (f) 만약 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크에 기반한 이동단말기의 측위 방법 및 측위 서버에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 하여 측위 방법을 변경하여 측위 정확성을 향상시켜, 이동통신사업자는 사용자에게 만족스러운 위치기반서비스(Location Based Services)를 제공해 줄 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치 계산을 위한 네트워크 기반 측위 방법에 있어서,

(a) 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지를 수신하고, 상기 1차 PPM 메시지의 정보를 저장하는 단계;

(b) 상기 측위 서버가 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여, 상기 이동단말기의 현재 초기 위치를 계산하고, 이 위치를 토대로 GPS보조정보를 생성하여 상기 이동단말기로 송신하는 단계;

(c) 상기 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 2차 PPM 메시지를 수신하는 단계;

(d) 상기 측위 서버가 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 임계값 이상인지를 판단하는 단계;

(e) 만약, 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 미만이면, 상기 측위 서버가 상기 (a)단계에서 저장해둔 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 상기 임계값이 이상인지를 판단하는 단계; 및

(f) 만약 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 패턴매칭 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 1차 PPM 메시지 또는 상기 2차 PPM 메시지는,

IS-801 규격에 정의된 기지국 정보 조회 메시지(Pilot Phase Measurement: PPM, 이하 "PPM"라 칭함)로써, 상기 이동 단말기가 수집한 주변 기지국 정보를 이용하여 생성한 메시지이며, 상기 이동단말기에서 상기 측위 서버로 송신되는 메시지이고, 주변 기지국 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드 정보를 포함하며, 시스템 ID(System ID: SID), 네트워크 ID(Network ID: NID), 및 주변 기지국 파일럿(Pilot) 신호의 세기 및 PN코드 위상 정보 중 하나 이상을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 PN(Pseudo Noise)코드는,

상기 1차 PPM 메시지 또는 2차 PPM 메시지에 포함된 정보로써, 기지국마다 고유의 값으로 설정된 기지국 식별 정보이고, 상기 이동단말기가 적어도 하나 이상의 기지국으로부터 수신한 파일럿(Pilot) 신호에 포함된 정보이며, Ref_PN(Reference Pseudo Noise)코드 및 M_PN(Measurement Pseudo Noise)코드를 포함하고, 상기 측위 서버가 상기 Ref_PN코드 및 상기 M_PN코드를 포함하여 상기 PN코드의 개수를 추출함으로써 상기 이동단말기의 주변 기지국의 개수를 판단할 수 있음을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 Ref_PN(Reference Pseudo Noise)코드는,

상기 이동단말기가 현재 서비스받고 있는 기지국으로부터 수신받은 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드임을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 M_PN(Measurement Pseudo Noise)코드는,

상기 이동단말기가 현재 서비스받고 있는 기지국을 제외한 인접 기지국으로부터 수신받은 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드임을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

만약 상기 (b)단계 이후, GPS음영지역에 있는 상기 이동단말기는 상기 GPS보조정보를 상기 측위 서버로부터 수신하고, 일정시간 동안 위성으로부터 GPS신호 미수신시에는 상기 측위 서버로 네트워크 기반 측위 구동을 위한 2차 PPM 메시지를 송신함을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 (d)단계에서,

만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 상기 측위 서버는 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 상기 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 (e)단계에서,

만약, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 미만이면, 상기 측위 서버는 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 상기 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 임계값은,

상기 측위 서버가 상기 이동단말기의 위치를 계산하기 위해, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수 및 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수와 각각 비교되는 2 이상의 PN코드 개수 값인 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 10

제 1항 또는 제 7항 또는 제 8항 중 하나의 항에 있어서, 상기 패턴매칭(Pattern Matching) 방식은,

상기 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 제공받은 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 또는 2차 PPM 메시지의 PN코드와 정보 DB에 기 저장된 상기 이동단말기 주변 기지국 신호들의 패턴을 매칭시켜서 유사한 패턴을 찾아가는 방식임을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위 방법.

청구항 11

복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치를 네트워크에 기반하여 계산하기 위한 측위 서버로서,

- (a) 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지 또는 2차 PPM 메시지를 수신하는 기능을 수행하는 정보 수신부;
- (b) 상기 이동단말기로부터 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여, 현재 이동단말기의 초기 위치를 계산하고, 이 위치를 토대로 GPS보조정보를 생성하는 정보 생성부;
- (c) 상기 정보 생성부에서 생성된 상기 GPS보조정보를 상기 이동단말기로 송신하는 정보 송신부;
- (d) 상기 정보 수신부에서 수신된 상기 1차 PPM 메시지 및 타 이동단말기들로부터 수신한 기지국 신호 정보를 저장해두는 정보 DB; 및
- (e) 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 미만이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 상기 정보 DB에서 추출하여 상기 임계값 이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행하는 측위 프로세서

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위를 제공하는 측위 서버.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 임계값은,

상기 측위 서버가 상기 이동단말기의 위치를 계산하기 위해, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수 및 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수와 각각 비교되는 2 이상의 PN코드 개수 값인 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위를 제공하는 측위 서버.

청구항 13

제 11항에 있어서, (e) 상기 측위 프로세서는,

만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위를 제공하는 측위 서버.

청구항 14

제 11항에 있어서, (e) 상기 측위 프로세서는,

만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 미만이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 상기 정보 DB에서 추출하여 상기 임계값 미만이면, 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행하는 것을 특징으로 하는 이동단말기에 대한 네트워크 기반 측위를 제공하는 측위 서버.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 네트워크에 기반한 이동단말기의 측위 방법 및 측위 서버에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 종래의 네트워크 기반 측위 방법에서의 PN코드 부족으로 인한 측위 정확도 저하 문제를 해결하기 위해서, 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 하여 측위 방법을 변경하여 측위 정확성을 제고하기 위한 네트워크에 기반한 이동단말기의 측위 방법 및 측위 서버에 관한 것이다.
- <16> 본 발명은 이동통신 시스템에 제공하는 위치기반 서비스(Location Based Services: LBS)제공하기 위한 측위 기술의 한 카테고리인 네트워크 기반 측위(Network Based Positioning) 기술에 관한 것으로서, 위치 기반 서비스 제공을 위한 측위 기술은 이동단말기의 위치를 측정하기 위하여 이동통신망의 기지국 셀 반경인 전파환경을 이용하여 소프트웨어적으로 위치를 확인하는 네트워크 기반(Network Based) 방식과 이동단말기 내에 장착된 GPS(Global Positioning System) 수신기를 이용한 핸드셋 기반(Handset Based)방식, 그리고 이들 두 가지 방식을 혼합한 혼합(Hybrid)방식으로 분류된다.
- <17> 핸드셋 기반 방식으로는 A-GPS방식과 E-OTD방식이 있으며, A-GPS방식은 TDMA 무선접속방식을 사용하는 유럽의 GSM 기반 망과 CDMA 무선접속방식을 사용하는 IS-95 기반 망 기술에서 모두 사용가능한 방식이다. CDMA무선접속 방식에서는 GPS수신기를 내장한 이동단말기와 CDMA망 내의 측위 서버 간에 IS-801인터페이스를 통한 메시지 송수신으로 단말기의 위치를 결정한다. 이때에 GPS 위성에서 수신되는 신호는 4개 이상의 위성신호가 수신됨으로써 위치 결정이 매우 정확하다. A-GPS는 이동단말기에서 수신한 위성신호를 전송받아서 위치를 계산하는 측위 서버와 이동통신망 내의 기지국 정보에 의한 계산을 가공 또는 다른 시스템으로 연계하는 위치정보 센터(Mobile Positioning Center: MPC)로 구성된다.
- <18> E-OTD(Enhanced Observed Time Difference)방식은 TDMA 무선 접속 규격을 사용하는 유럽의 TDMA기반 GSM방식의 GSM표준위원회에서 LCS Release 98/99를 통해 표준화되었다. 이동단말기가 3개 이상의 기지국에서 수신된 신호를 상대적인 도착시간과 거리의 차를 계산하여 위치를 결정한다. E-OTD 방식은 OTD, RTD(Real Time Difference), GTD(Geometric Time Difference) 방식을 조합하여 사용한다. OTD 방식은 기지국에서 단말기까지의 두 기지국으로부터 신호도착시간을 계산하고, RTD 방식은 두 기지국에서 신호 송신시간의 차를 계산한다. 또

한 GTD 방식은 기지국과 이동단말기까지의 거리를 계산하여 두 기지국의 거리 차를 계산한다.

- <19> 종래의 네트워크 기반 측위 기술은 이동단말기와 측위 서버와의 약속된 프로토콜(IS-801, RRLP, RRC 등)에 의해 이동단말기에서 측정된 데이터(PPM, OTD 등)를 측위 서버에 전달하고, 이러한 데이터(PPM, OTD 등)를 이용하여 측위 서버에서 해당 이동단말기의 위치측정 기능을 수행한다. 측위 서버는 네트워크 방식의 위치측정을 수행하여 그 결과를 측위 서비스를 요청한 대상(MPC, Content Provider, 혹은 이동단말기 등)에게 전송해준다. 이러한 네트워크 기반 측위를 위한 환경을 도 1을 참조하여 상세히 설명한다.
- <20> 도 1은 네트워크 기반 측위를 위한 시스템을 개략적으로 예시한 도면이다.
- <21> 도 1을 참조하면, 네트워크에 기반한 이동단말기의 위치측정을 위한 시스템은 GPS신호 수신기가 장착되어 있으며, IS-801프로토콜 스택이 올려져 있는 이동단말기(100), 적어도 하나 이상의 기지국(110, 111, 112), 및 이동단말기 측위를 수행하는 측위 서버(120)로 구성되며, 추가로 GPS신호를 송신하는 위성(130)을 포함할 수 있다.
- <22> 측위 서버(120)는 GPS보조정보를 제공함으로써 A-GSP동작을 지원하는 측위 서버인 PDE(Position Determination Entity)일 수 있으며, GPS신호가 수신되기 어려운 GPS음영지역에 위치한 이동단말기를 지원하기 위한 측위 서버인 ILIS(Integrated LBS Indoor Server)도 함께 동작하여 측위 서버(120)의 기능이 수행될 수도 있다.
- <23> 종래의 네트워크 기반 측위 방법에 대하여서 도 2를 참조하여 상세히 설명한다.
- <24> 도 2는 종래 기술에 따른, 네트워크 기반 측위 방법에 대한 흐름도이다.
- <25> 도 2를 참조하면, 복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치 계산을 위한 종래의 네트워크 기반 측위 방법은, 1차 PPM 메시지 수신 단계(S 200), GPS보조정보 생성 및 전송 단계(S 202), 2차 PPM 메시지 수신 단계(S 204), 2차 PPM PN코드를 이용한 패턴매칭 단계(S 206)로 수행된다.
- <26> 1차 PPM 메시지 수신 단계(S 200)에서는 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지를 수신하며, 이동단말기가 송신하는 1차 PPM 메시지는 GPS측위를 위해 초기 위치 획득용으로 측위 서버로 송신되는 PPM 메시지이다.
- <27> GPS보조정보 생성 및 송신 단계(S 202)는 측위 서버가 이동단말기로부터 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여 GPS측위를 위한 GPS보조정보를 생성하고, 상기 이동단말기로 상기 GPS보조정보를 송신하게 된다.
- <28> 이때, 상기 GPS보조정보를 수신한 상기 이동단말기는 위성으로부터 전송되는 GPS신호를 탐색(Searching)을 하게 되고, 일정시간(Time Interval) 동안 GPS신호를 탐색하지 못하게 되면, GPS측위를 실패하게 되는 것이다. 참고로 만약, 상기 이동단말기가 GPS신호를 일정시간 내에 수신하게 된다면, 수신된 GPS신호로부터 항법 데이터를 추출하여 측위 서버로 전송하여 GPS측위 방식에 따른 측위를 계산하게 된다. 하지만, 종래기술인 네트워크 기반 측위 방법은 상기 이동단말기가 GPS신호를 수신하기 어려운 GPS음영지역에 있는 것을 가정하고, 그러한 GPS음영지역에서의 이동단말기 위치측정을 가능하게 하기 위한 것이다.
- <29> 2차 PPM 메시지 수신 단계(S 204)는, 전송한 GPS보조정보 생성 및 송신 단계(S 202)에서 측위 서버가 송신한 GPS보조정보를 수신한 상기 이동단말기는 위성으로부터 송신되는 GPS신호를 일정시간 동안 수신하지 못하여 2차 PPM 메시지를 송신하게 되고, 측위 서버가 상기 2차 PPM 메시지를 수신하게 되는 단계이다.
- <30> 2차 PPM 메시지를 수신함으로써, 1차 PPM 메시지 수신에 의한 GPS측위 방식은 종료가 되고, 패턴매칭을 이용한 네트워크 기반 측위 방식이 구동되게 된다.
- <31> 다음으로, 2차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 패턴매칭 단계(S 206)는 전송한 2차 PPM 메시지 수신 단계(S 204)에서의 2차 PPM 메시지의 PN코드를 이용하여 정보 데이터베이스(Database: DB, 이하 "DB"라 칭함)에 기 저장되어있던 기지국 신호들의 패턴과 매칭시켜서 유사한 패턴을 찾아 이동단말기의 측위를 계산하게 된다.
- <32> 상기 도 1을 참조하여 전송한 네트워크 기반 측위를 위한 시스템에서, 상기 도 2를 참조하여 전송한 종래 기술인 네트워크 기반 측위 방법은 이동단말기가 GPS측위 방식으로는 측위가 어려운 GPS음영지역에 위치해 있을 때, 위치측정을 가능하게 해준다.
- <33> 하지만, 이러한 종래의 네트워크 기반 측위 방법은 만약 이동단말기가 주변 기지국으로부터 수집한 PN코드의 개수가 1개인 경우에는, 패턴매칭을 수행하기 위한 비교기준이 적어 측위 정확도가 열화되며, 위치기반서비스(Location Based Services) 만족도가 크게 떨어지는 문제점이 발생한다.
- <34> 이러한, 수집된 PN코드 개수가 1개만 되는 종래의 네트워크 기반 측위 방법은 종래의 또 다른 측위 기술이며 이

동단말기의 위치를 현재 통신하고 있는 마스터(Master) 기지국의 위치로 간주하는 기지국 기반(Cell ID Based) 측위 방식과 동일하게 열화 된 측위성능을 보인다. 실험적으로 기지국 기반 측위 방식은 2~10Km 정도의 상당히 큰 측위 오차를 보이고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<35> 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 종래의 네트워크 기반 측위 방법에서의 PN코드 부족으로 인한 측위 정확도 저하 문제를 해결하기 위해, 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 하여 측위 방법을 변경하여 측위 정확성을 향상시킴으로써, 이동통신사업자가 사용자에게 만족스러운 위치기반서비스(Location Based Services)를 제공해주게 하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<36> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 측면에 따르면, 복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치 계산을 위한 네트워크 기반 측위 방법에 있어서, (a) 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지를 수신하고, 상기 1차 PPM 메시지의 정보를 저장하는 단계; (b) 상기 측위 서버가 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여, 상기 이동단말기의 현재 초기 위치를 계산하고, 이 위치를 토대로 GPS보조정보를 생성하여 상기 이동단말기로 송신하는 단계; (c) 상기 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 2차 PPM 메시지를 수신하는 단계; (d) 상기 측위 서버가 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 임계값 이상인지를 판단하는 단계; (e) 만약, 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 미만이면, 상기 측위 서버가 상기 (a)단계에서 저장해둔 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 상기 임계값이 이상인지를 판단하는 단계; 및 (f) 만약 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<37> 본 발명의 다른 한 측면에 따르면, 복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치를 네트워크에 기반하여 계산하기 위한 측위 서버로서, (a) 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지 또는 2차 PPM 메시지를 수신하는 기능을 수행하는 정보 수신부; (b) 상기 이동단말기로부터 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여, 현재 이동단말기의 초기 위치를 계산하고, 이 위치를 토대로 GPS보조정보를 생성하는 정보 생성부; (c) 상기 정보 생성부에서 생성된 상기 GPS보조정보를 상기 이동단말기로 송신하는 정보 송신부; (d) 상기 정보 수신부에서 수신된 상기 1차 PPM 메시지 및 타 이동단말기들로부터 수신한 기지국 신호 정보를 저장해두는 정보 DB; 및 (e) 만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 미만이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 상기 정보 DB에서 추출하여 상기 임계값이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행하는 측위 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<38> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<39> 도 3은 본 발명에 따른, 기지국 정보 조회 메시지(PPM 메시지)를 나타내는 도면이다.

<40> 도 3은 본 발명에서 중요하게 사용되는 기지국 정보 조회 메시지 및 PN코드에 대한 설명을 하기 위한 도면이다.

<41> "기지국 정보 조회 메시지(Pilot Phase Measurement: PPM, 이하 "PPM"라 칭함)"란, IS-801 규격에 정의된 메시지로서, 상기 이동 단말기가 주변 기지국으로부터 수집한 주변 기지국 정보를 이용하여 생성한 메시지이며, 이동단말기에서 측위 서버로 송신되는 메시지이다.

<42> 도 3을 참조하면, "PPM 메시지"(300)는 주변 기지국 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드(340)를 포함하며, 시스템 ID(System ID: SID)(310), 네트워크 ID(Network ID: NID)(320), 및 주변 기지국 파일럿(Pilot) 신호의 세기(330) 및 PN코드 위상(350) 정보 중 하나 이상을 추가로 포함할 수 있다.

- <43> 본 발명에서는 이동단말기가 GPS측위를 위해 초기 위치 획득용으로서 먼저 송신하는 PPM 메시지를 "1차 PPM 메시지"라고 하고, GPS측위 실패 후, 네트워크 기반 측위를 구동시키기 위하여 이동단말기가 송신하는 PPM 메시지를 "2차 PPM 메시지"라 한다.
- <44> 이러한 1차 PPM 메시지와 2차 PPM 메시지의 정보는 이동통신 RF(Radio Frequency)환경의 시간에 따른 가변성으로 인해 상이할 가능성이 있다.
- <45> "PN(Pseudo Noise: PN, 이하 "PN"이라 칭함)코드"(340)란, PPM 메시지(300)에 포함된 정보로써, 피드백 쉬프트 레지스터(Feedback shift register)를 사용하여 생성되며, 일정한 주기의 자기상관특성을 갖는 시퀀스 정보를 말하고, CDMA 시스템에서 실제 신호의 확산 및 비확용으로 사용되며, IS-95, CDMA2000 등을 포함하는 동기식 CDMA 시스템에서는 각 기지국이 기준이 되는 GPS 시간으로부터 PN 코드의 일정 오프셋(Offset) 시간만큼 이격시켜 송신함으로써 이동단말기가 기지국을 구분하는데 사용된다.
- <46> 즉, PN코드(340)는 기지국마다 고유의 값으로 설정된 기지국 식별 정보이고, , 이동단말기가 적어도 하나 이상의 기지국으로부터 수신한 파일럿(Pilot) 신호에 포함된 정보이며, 이동단말기가 측위 서버로 전송하는 PPM 메시지에 포함되어 진다.
- <47> 또한, PN코드(340)는 Ref_PN(Reference PN)코드 및 M_PN(Measurement PN)코드를 포함하고 있으며, Ref_PN코드는 이동단말기가 현재 서비스받고 있는 기지국으로부터 수신받은 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드이며, M_PN코드는 이동단말기가 현재 서비스받고 있는 기지국을 제외한 인접 기지국으로부터 수신받은 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드이다.
- <48> 이러한 PN코드는 본 발명의 이동단말기 측위에 이용되는데, 측위 서버는 Ref_PN코드 및 M_PN코드를 포함한 PN코드의 개수를 추출하고 비교하여, 패턴매칭을 통해 이동단말기의 측위를 계산하며, "패턴매칭(Pattern Matching)"이란, 측위 서버가 이동단말기로부터 제공받은 상기 PPM 메시지의 PN코드와 정보 DB에 기 저장된 상기 이동단말기 주변 기지국 신호들의 패턴(Pattern)을 매칭시켜서 유사한 패턴을 찾아냄으로써 이동단말기의 측위를 계산하는 방식이다.
- <49> 도 4를 참조한 설명에 앞서, 본 발명은 진술한 종래 네트워크 기반 측위 방법에서의 PN코드 부족으로 인한 측위 정확도 저하 문제를 해결하기 위해서, 본 발명은 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 측위 방법을 변경한 것이다. 이러한 측위 방법의 변경은 도 4를 참조하여 설명한다.
- <50> 도 4는 본 발명에 따른, 네트워크 기반 측위 방법에 대한 흐름도이다.
- <51> 도 4를 참조하면, 복수의 기지국이 포함된 이동통신망에서 GPS음영지역에 있는 이동단말기의 위치 계산을 위한 네트워크 기반 측위 방법은, 1차 PPM 메시지 수신 단계(S 410), GPS보조정보 생성 및 전송 단계(S 420), 2차 PPM 메시지 수신 단계(S 430), PN코드 개수 추출 및 비교 단계(S 440), 및 PN코드를 이용한 패턴매칭 단계(S 450)로 수행된다.
- <52> 상기 도 2와 도 4를 비교하면, PN코드 개수 추출 및 비교 단계(S 440), 및 PN코드를 이용한 패턴매칭 단계(S 450)가 추가 및 변경되었음을 알 수 있고, 이러한 추가 및 변경은 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 하여 측위의 정확성을 제고하기 위함이다.
- <53> 본 발명의 네트워크 기반 측위 방법을 좀 더 상세하게 설명하면 아래와 같다.
- <54> 1차 PPM 메시지 수신 단계(S 410)에서는 측위 서버가 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시지를 수신하고, 수신한 1차 PPM 메시지의 정보를 저장한다.
- <55> 이동단말기가 송신하는 1차 PPM 메시지는 GPS측위를 위해 초기 위치 획득용으로 측위 서버로 송신되는 PPM 메시지이다.
- <56> 1차 PPM 메시지의 정보를 저장하는 이유는 뒤에서 설명하게 될 2차 PPM 메시지 수신 후, 2차 PPM메시지로부터의 PN코드 개수가 임계값 미만일 경우 저장해둔 1차 PPM 메시지의 PN코드를 이동단말기 측위를 위한 패턴매칭에 이용하기 위해서이다.
- <57>

- <58> GPS보조정보 생성 및 송신 단계(S 420)는 측위 서버가 이동단말기로부터 수신한 상기 1차 PPM 메시지를 이용하여 GPS측위를 위한 GPS보조정보를 생성하고, 상기 이동단말기로 상기 GPS보조정보를 송신하게 된다.
- <59> 이때, 상기 GPS보조정보를 수신한 상기 이동단말기는 위성으로부터 전송되는 GPS신호를 탐색(Searching)을 하게 되고, 일정시간(Time Interval) 동안 GPS신호를 탐색하지 못하게 되면, GPS측위를 실패하게 되는 것이다. 참고로 만약, 상기 이동단말기가 GPS신호를 일정시간 내에 수신하게 된다면, 수신된 GPS신호로부터 항법 데이터를 추출하여 측위 서버로 전송하여 GPS측위 방식에 따른 측위를 계산하게 된다. 하지만, 본 발명은 상기 이동단말기가 GPS신호를 수신하기 어려운 GPS음영지역에 있는 것을 가정하고, 그러한 GPS음영지역에서의 측위 정확도를 높이기 위한 방법을 제시하는 것이다.
- <60> 2차 PPM 메시지 수신 단계(S 430)는, 전송한 GPS보조정보 생성 및 송신 단계(S 420)에서 측위 서버가 송신한 GPS보조정보를 수신한 상기 이동단말기는 위성으로부터 송신되는 GPS신호를 일정시간 동안 수신하지 못하여 2차 PPM 메시지를 송신하게 되고, 측위 서버가 상기 2차 PPM 메시지를 수신하게 되는 단계이다.
- <61> 2차 PPM 메시지를 수신함으로써, 1차 PPM 메시지 수신에 의한 GPS측위 방식은 종료가 되고, 패턴매칭을 이용한 네트워크 기반 측위 방식이 구동되게 된다.
- <62> 다음으로, PN코드 개수 추출 및 비교 단계(S 440) 및 PN코드를 이용한 패턴매칭 단계(S 450)는 전송한 1차 PPM 메시지 단계(S 410)와 2차 PPM 메시지 단계(S 430)에서 측위 서버가 수신한 1차 PPM 메시지와 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 비교함으로써, 1차 PPM 메시지의 PN코드와 2차 PPM 메시지의 PN코드 중에서 어떠한 PN코드를 이용하여 패턴매칭을 수행할지를 결정하고, 결정된 PN코드와 정보 DB에 기 저장되어있던 기지국 신호들의 패턴을 매칭시켜서 유사한 패턴을 찾아 이동단말기의 측위를 계산하게 된다. 이러한 1차 PPM 메시지와 2차 PPM 메시지의 정보는 이동통신 RF(Radio Frequency)환경의 시간에 따른 가변성으로 인해 상이할 가능성이 있다.
- <63> PN코드 개수 추출 및 비교 단계(S 440) 및 PN코드를 이용한 패턴매칭 단계(S 450)는, 측위 서버가 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 임계값 이상 인지를 판단하는 단계(S 442), 만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 미만이면, 상기 측위 서버가 전송한 1차 PPM 메시지 수신 단계(S 410)에서 저장해둔 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 추출하여 임계값 이상인지를 판단하는 단계(S 444), 만약 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계(S 454)를 포함하여 수행된다.
- <64> 만약, S 442단계에서 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 이상이면, 상기 측위 서버는 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 상기 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계(S 452)가 수행된다.
- <65> 만약, S 444단계에서 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 미만이면, 상기 측위 서버는 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드를 이용한 상기 패턴매칭(Pattern Matching) 방식으로 상기 이동단말기의 위치를 계산하는 단계(S 452)가 수행된다.
- <66> 상기 임계값은, 상기 측위 서버가 상기 이동단말기의 측위를 계산할 때, 높은 수준의 측위 정확도를 보장해줄 수 있는 PN코드의 개수 값이며, 상기 이동통신망을 운영시, 상기 이동통신망의 상태에 따라 적절하게 설정할 수 있다. 실험적으로, 임계값이 2 이상은 되어야만 측위 정확도가 보장됨을 확인할 수 있었다.
- <67> 상기 S 452 및 S454단계에서 수행되는 패턴매칭(Pattern Matching)이란, 측위 서버가 이동단말기로부터 제공받은 상기 PPM 메시지(제 1 PPM 메시지 또는 제 2 PPM 메시지)의 PN코드와 정보 DB에 기 저장된 상기 이동단말기 주변 기지국 신호들의 패턴(Pattern)을 매칭시켜서 유사한 패턴을 찾아감으로써 이동단말기의 측위를 계산하는 방식이다. 또한, 상기 PPM 메시지(제 1 PPM 메시지 또는 제 2 PPM 메시지)의 PN코드는 Ref_PN과 M_PN을 포함한다. 상기 Ref_PN코드는 이동단말기가 현재 서비스받고 있는 기지국으로부터 수신받은 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드이며, 상기 M_PN코드는 이동단말기가 현재 서비스받고 있는 기지국을 제외한 인접 기지국으로부터 수신받은 파일럿(Pilot) 신호의 PN코드이다.
- <68> 결론적으로, 본 발명의 네트워크 기반 측위 방법은 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 측위 방법을 변경하여 측위 정확성을 향상시킬 수 있다.
- <69> 도 5는 본 발명에 따른, 네트워크 기반 측위를 위한 측위 서버를 나타내는 도면이다.
- <70> 도 5를 참조하면, 네트워크 기반 측위를 계산하기 위한 측위 서버(500)는 상기 이동단말기로부터 1차 PPM 메시

지 또는 2차 PPM 메시지를 수신하는 기능을 수행하는 정보 수신부(510), 상기 이동단말기로부터 수신한 1차 PPM 메시지를 이용하여, 현재 이동단말기의 초기 위치를 계산하고, 이 위치를 토대로 GPS보조정보를 생성하는 정보 생성부(520), 상기 정보 생성부(520)에서 생성된 상기 GPS보조정보를 상기 이동단말기로 송신하는 정보 송신부(530), 상기 이동단말기로부터 수신한 1차 PPM 메시지 및 2차 PPM 메시지를 이용하여 패턴매칭(Pattern Matching)을 수행하여 상기 이동단말기의 측위를 수행하는 측위 프로세서(540), 및 상기 정보 수신부에서 수신된 상기 1차 PPM 메시지 및 타 이동단말기들로부터 수신한 기지국 신호 정보를 저장해두는 정보 DB(550)를 포함한다.

- <71> 측위 프로세서(540)는 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 임계값 미만이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드 개수를 상기 정보 DB에서 추출하여 상기 임계값이상이면, 상기 1차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행한다.
- <72> 만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 측위 프로세서(540)는 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행하고, 만약 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수가 상기 임계값 이상이면, 상기 2차 PPM 메시지의 PN코드와 상기 정보 DB에 저장되어 있던 상기 이동단말기 주변 기지국의 기지국 신호 정보간의 패턴을 매칭하여 상기 이동단말기의 측위를 수행한다.
- <73> 1차 PPM 메시지 또는 2차 PPM 메시지의 PN코드 개수의 비교 기준이 되는 임계값은, 상기 측위 서버가 상기 이동단말기의 측위를 계산할 때, 높은 수준의 측위 정확도를 보장해줄 수 있는 PN코드의 개수 값이며, 상기 이동통신망 운영시, 측위 정확도를 보장해 주기 위해서 상기 이동통신망의 상태에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- <74> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

- <75> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 측위 서버가 이동단말기의 위치 계산시 측위 정확성을 보장해 줄 수 있는 임계값 이상의 PN코드를 이용할 수 있도록 하여 측위 방법을 변경하여 측위 정확성을 향상시켜, 이동통신사업자는 사용자에게 만족스러운 위치기반서비스(Location Based Services)를 제공해 줄 수 있다.

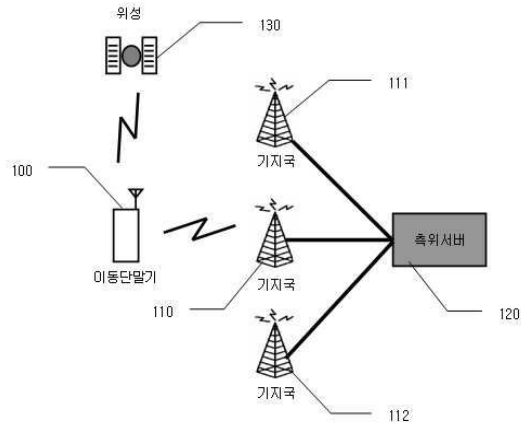
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 네트워크 기반 측위를 위한 시스템을 개략적으로 예시한 도면,
- <2> 도 2는 종래 기술에 따른, 네트워크 기반 측위 방법에 대한 흐름도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른, 기지국 정보 조회 메시지(PPM 메시지)를 나타내는 도면,
- <4> 도 4는 본 발명에 따른, 네트워크 기반 측위 방법에 대한 흐름도,
- <5> 도 5는 본 발명에 따른, 네트워크 기반 측위를 위한 측위 서버를 나타내는 도면이다.
- <6> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <7> 100: 이동단말기
- <8> 110: 기지국
- <9> 120: 측위 서버
- <10> 130: 위성
- <11> 510: 정보 수신부
- <12> 520: 정보 생성부

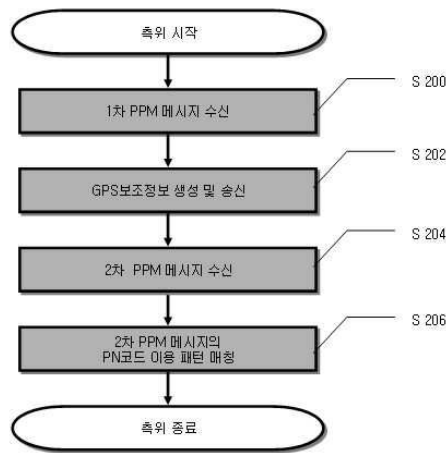
- <13> 530: 정보 송신부
- <14> 540: 측위 프로세서

도면

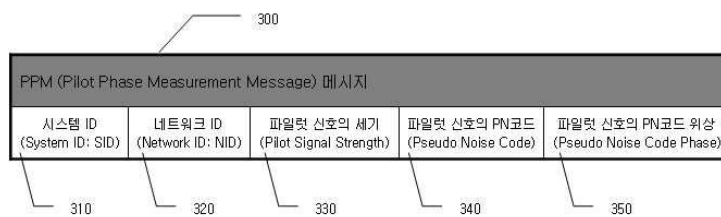
도면1



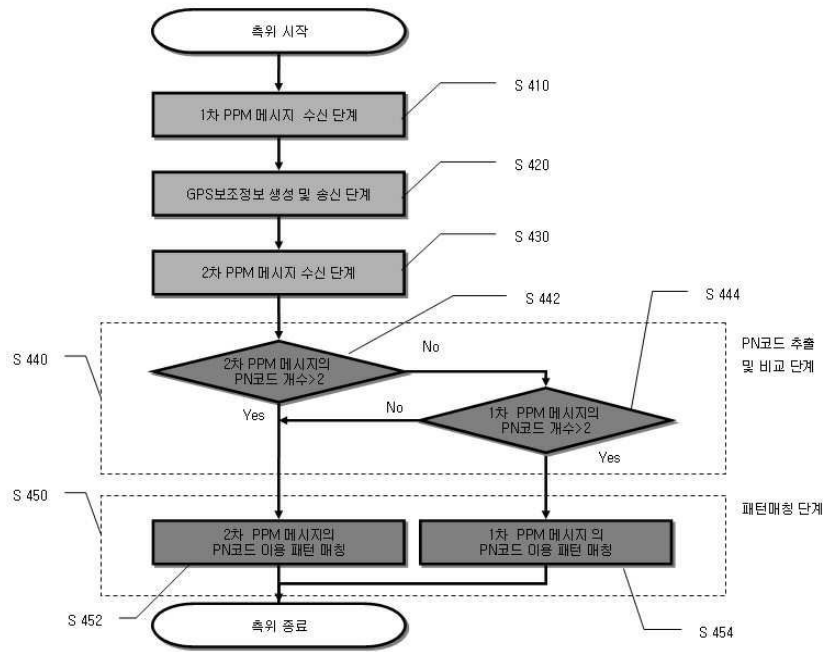
도면2



도면3



도면4



도면5

