



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월15일
(11) 등록번호 10-0775918
(24) 등록일자 2007년11월06일

(51) Int. Cl.

G01S 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0087291

(22) 출원일자 2006년09월11일

심사청구일자 2006년09월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP18023267 A

KR1020050006997A

US20050225482 A1

KR100539650 B1

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

원정오

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구,
중경, 중국, 400065

이위

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구,
중경, 중국, 400065

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이은철

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이귀남

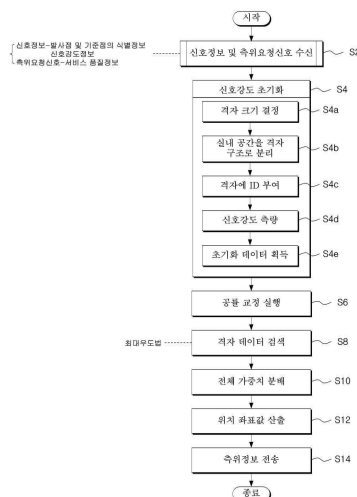
(54) TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의측위방법

(57) 요약

본 발명은 원형 분극파의 실내 측위방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 실내 공간에 있어서, 원형 분극파의 발사점을 부설하고, 분극 안테나가 접수한 발사점의 신호와 그 신호강도를 이용하여 위치를 측정할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

이러한 특징적인 목적을 달성하기 위한 본 발명은, TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법에 있어서, (a) 상기 위치서버가 상기 이동단말기로부터 신호정보 및 측위요청신호를 수신받는 단계; (b) 상기 위치서버가 수신받은 상기 신호정보 및 측위요청신호를 이용하여 신호강도를 초기화하는 단계; (c) 상기 위치서버가 상기 신호정보를 이용하여 공률교정을 실행하는 단계; (d) 상기 위치서버가 최대우도법을 이용하여 일정한 범위 내에 접근한 격자 데이터를 검색하는 단계; (e) 상기 위치서버가 상기 검색된 격자 데이터를 이용하여 전체 가중치를 분배하는 단계; 및 (f) 상기 검색된 격자 데이터의 좌표값에 분배된 가중치 값을 곱해 위치 좌표값을 산출하는 단계; 를 수행한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

엽위

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구, 중경,
중국, 400065

하영

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구, 중경,
중국, 400065

추영귀

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구, 중경,
중국, 400065

유조핑

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구, 중경,
중국, 400065

어상훈

서울 구로구 개봉동 상우아파트 102동 105호

이연

인천시 연수구 청학동 531-14

주봉

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구, 중경,
중국, 400065

거군위

컴퓨터학원, 중경우전대학, 황각아, 남안구, 중경,
중국, 400065

배해영

인천 연수구 청학동 531-14

특허청구의 범위

청구항 1

분극 안테나(11)와 LBS 모듈(12)을 구비하는 이동단말기(10)와, 최대우도방법을 이용하여 이동단말기(10)로부터 수신한 발사점을 통해서 고정밀도의 위치정보를 산출하는 위치서버(30)로 구성된 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법에 있어서,

- (a) 상기 위치서버가 상기 이동단말기로부터 발사점 및 기준점의 식별정보 그리고 신호강도정보를 포함하는 신호정보 및 서비스 품질정보를 포함하는 측위요청신호를 수신받는 단계;
- (b) 상기 위치서버가 수신받은 상기 신호정보 및 측위요청신호를 이용하여 신호강도를 초기화하는 단계;
- (c) 상기 위치서버가 상기 신호정보를 이용하여 공률교정을 실행하는 단계;
- (d) 상기 위치서버가 최대우도법을 이용하여 일정한 범위 내에 접근한 격자 데이터를 검색하는 단계;
- (e) 상기 위치서버가 상기 검색된 격자 데이터를 이용하여 전체 가중치를 분배하는 단계; 및
- (f) 상기 검색된 격자 데이터의 좌표값에 분배된 가중치 값을 곱해 위치 좌표값을 산출하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 (a) 단계 이전에,

- (a-1) 상기 이동단말기가 사용자로부터 측위요청신호를 수신하는 단계;
- (a-2) 상기 이동단말기가 상기 분극 안테나를 통해서 최소 3개의 발사점에서 발사되는 원형 분극파가 짝수차 반사시의 발사점 신호강도와 기준점에서 발사한 신호강도를 수신하는 단계; 및
- (a-3) 상기 이동단말기가 상기 신호정보와 상기 측위요청신호를 통신서버(20)를 통해서 상기 위치서버로 전송하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

분극 안테나 및 LBS 프로그램을 내장하고 상기 이동단말기와 RS-232 통신방식 또는 무선통신방식을 통해서 데이터를 송수신하는 보조장치(B)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 (a-3) 단계는,

- (a-3-1) 상기 이동단말기가 상기 측위요청신호 및 신호정보를 U_u 인터페이스를 통해서 BTS 기지국(21)으로 전송하는 단계;
- (a-3-2) 상기 BTS 기지국이 I_u 인터페이스를 통해서 핵심망(22)으로 전송하는 단계; 및
- (a-3-3) 상기 핵심망이 상기 위치서버로 상기 측위요청신호 및 신호정보를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 (b) 단계는,

(b-1) 상기 위치서버가 측위 정밀도에 따라서 상기 격자의 크기를 결정하는 단계;

(b-2) 상기 위치서버가 실내 공간을 격자구조로 분리하는 단계;

(b-3) 상기 위치서버가 상기 분리된 격자에 각각의 ID를 부여하는 단계;

(b-4) 상기 위치서버가 상기 격자 중심에 대응되는 발사점의 신호강도를 측량하는 단계; 및

(b-5) 상기 위치서버가 초기화 데이터를 획득하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 (f) 단계 이후에,

(f-1) 상기 위치서버가 상기 사용자가 상기 위치 좌표값을 확인할 수 있도록 측위정보를 상기 통신서버를 통해서 상기 이동단말기로 전송하는 것을 특징으로 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 원형 분극파의 실내 측위방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 실내 공간에 있어서, 원형 분극파의 발사점을 부설하고, 분극 안테나가 접수한 발사점의 신호와 그 신호강도를 이용하여 위치를 측정할 수 있도록 하는 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로 측위기술(Location Determination Technology, LDT)은 위성 위치 확인 시스템(Global positioning system, GPS)을 사용하거나 무선 네트워크의 기지국 위치를 활용하여 서비스 요청 단말기의 정확한 위치를 파악하는 기술인데, 네트워크(network-based) 방식, 단말기(handset-based) 방식 그리고 이들을 혼합한 하이브리드 방식으로 분류된다.
- <16> 구체적으로, 네트워크 방식으로는 이용자가 속한 기지국의 서비스 셀 ID를 통해 이용자의 위치를 파악하는 Cell ID와, Cell ID 방식에 기지국과 단말기 사이의 거리 정보를 추가하여 정확도를 개선한 Enhanced Cell ID와, 단말기의 신호를 수신한 3개의 기지국에서 신호 수신 각도의 차이를 이용하는 AOA(Angle Of Arrival)와, 한 개의 기지국과 2개의 주변 기지국들 사이의 신호 도달 시간의 차이를 이용하는 TOA(Time Of Arrival)와, 기지국 신호를 기준으로 인접 기지국들의 신호 지연을 측정하는 TDOA(Time Difference Of Arrival) 등이 있다.
- <17> 하지만 상술한 이동 통신망의 채널을 이용한 네트워크 방식은 단말기로부터 오는 신호의 방향이나 시간 등을 이용하여 망에서 단말기의 위치를 추정하는 방식으로써 정확도가 떨어지는 문제점이 있었다.
- <18> 또한, 단말기 방식으로는 인공위성에서 보내는 위치 정보를 단말기가 읽어 기지국에 알려 주는 A-GPS(Assisted-GPS), 지상의 기준 수신기로부터 보정신호를 수신받아 위성으로부터 수신된 위치 신호의 오차를 보정하는 DGPS(Differential GPS) 등이 있지만, GPS를 사용하는 단말기 방식은 단말기에 GPS 모듈을 내장하여 단말의 위치를 추정하는 것으로 네트워크 방식에 비해 정확한 위치 추적이 가능하지만 부품 비용이 비싸고, 빌딩 내부 및 지하에서는 GPS 수신에 불가능하다는 단점이 있었다.
- <19> 그리고 하이브리드 방식으로는 2개 이상의 기지국에서 단말기로 전파를 보내 다시 이 전파가 되돌아오는 시간의 차이를 측정하는 E-OTD(Enhanced Observed Time Difference)가 있다. 하이브리드 방식은 네트워크 방식 및 단말기 방식의 단점을 개선한 방식이지만, 현재까지 사용되고 있는 위성 위치 확인 시스템(GPS) 측위 기술은 실내

공간에서 위성신호를 접수하지 못하거나 위성신호가 너무 낮아 사용할 수 없는 문제점이 있었다.

<20> 한편, GPS를 이용하는 측위 기술이 가질 수 있는 안정성에 대한 문제점과 GPS 수신기 또는 기능을 포함하는 단말기를 보유해야 하는 문제점들을 해결하고, 전국적인 CDMA 망을 보유하고 있는 국내 현실에 비추어 GPS를 이용하지 않는 측위 기술로 이동통신망을 이용한 무선측위 기술이 개발되었다.

<21> 그러나 무선 랜기반 측위방법이 실현시 대량의 제3의 설비를 설치하여야 하고, 그에 따른 설치 및 유지보호 등의 비용에 대한 부담감이 크며, 이 기술 환경의 영향이 크고 시스템 성능이 불안정하여, 측위 정밀도의 확보에 대한 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<22> 본 발명은 전술한 문제점들을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 실내 공간에 있어서, 원형 분극파의 발사점을 부설하고, 분극 안테나가 접수한 발사점의 신호와 그 신호강도를 이용하여 위치를 측정할 수 있도록 한 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법을 제공함에 그 목적이 있다.

<23> 또한 본 발명의 또 다른 목적은 최대우도방법을 이용하여 고정밀도의 위치정보를 산출할 수 있도록 함에도 있다.

<24> 그리고 본 발명의 또 다른 목적은 원형 분극파 측위 시스템을 이용하여 실내 공간에서 사용자 단말의 정확한 위치를 측정함으로써, 각종 위치에 근거한 서비스에 정확한 데이터 자료를 제공할 수 있도록 함에도 있다.

<25> 이와 같은 특징적인 기술적 사상을 구현하기 위한 본 발명의 분극 안테나(11)와 LBS 모듈(12)을 구비하는 이동단말기(10)와, 최대우도방법을 이용하여 이동단말기(10)로부터 수신한 발사점을 통해서 고정밀도의 위치정보를 산출하는 위치서버(30)로 구성된 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법에 있어서, (a) 상기 위치서버가 상기 이동단말기로부터 발사점 및 기준점의 식별정보 그리고 신호강도정보를 포함하는 신호정보 및 서비스 품질정보를 포함하는 측위요청신호를 수신받는 단계; (b) 상기 위치서버가 수신받은 상기 신호정보 및 측위요청신호를 이용하여 신호강도를 초기화하는 단계; (c) 상기 위치서버가 상기 신호정보를 이용하여 공물교정을 실행하는 단계; (d) 상기 위치서버가 최대우도법을 이용하여 일정한 범위 내에 접근한 격자 데이터를 검색하는 단계; (e) 상기 위치서버가 상기 검색된 격자 데이터를 이용하여 전체 가중치를 분배하는 단계; 및 (f) 상기 검색된 격자 데이터의 좌표값에 분배된 가중치 값을 곱해 위치 좌표값을 산출하는 단계; 를 포함한다.

<26> 바람직하게 상기 제 (a) 단계 이전에, (a-1) 상기 이동단말기가 사용자로부터 측위요청신호를 수신하는 단계; (a-2) 상기 이동단말기가 상기 분극 안테나를 통해서 최소 3개의 발사점에서 발사되는 원형 분극파가 짝수차 반사시의 발사점 신호강도와 기준점에서 발사한 신호강도를 수신하는 단계; 및 (a-3) 상기 이동단말기가 상기 신호정보와 상기 측위요청신호를 통신서버(20)를 통해서 상기 위치서버로 전송하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 또한 바람직하게 분극 안테나 및 LBS 프로그램을 내장하고 상기 이동단말기와 RS-232 통신방식 또는 무선통신방식을 통해서 데이터를 송수신하는 보조장치(B)를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<28> 또한 바람직하게 상기 제 (a-3) 단계는, (a-3-1) 상기 이동단말기가 상기 측위요청신호 및 신호정보를 Uu 인터페이스를 통해서 BTS 기지국(21)으로 전송하는 단계; (a-3-2) 상기 BTS 기지국이 Iu 인터페이스를 통해서 핵심망(22)으로 전송하는 단계; 및 (a-3-3) 상기 핵심망이 상기 위치서버로 상기 측위요청신호 및 신호정보를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 또한 바람직하게 상기 제 (b) 단계는, (b-1) 상기 위치서버가 측위 정밀도에 따라서 상기 격자의 크기를 결정하는 단계; (b-2) 상기 위치서버가 실내 공간을 격자구조로 분리하는 단계; (b-3) 상기 위치서버가 상기 분리된 격자에 각각의 ID를 부여하는 단계; (b-4) 상기 위치서버가 상기 격자 중심에 대응되는 발사점의 신호강도를 측정하는 단계; 및 (b-5) 상기 위치서버가 초기화 데이터를 획득하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30> 그리고 바람직하게 상기 제 (f) 단계 이후에, (f-1) 상기 위치서버가 상기 사용자가 상기 위치 좌표값을 확인할 수 있도록 측위정보를 상기 통신서버를 통해서 상기 이동단말기로 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<31> 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판

단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

- <32> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위 시스템에 대하여 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <33> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위 시스템을 나타내는 블록도이다.
- <34> 도 1을 참조하여 살펴보면, 본 발명의 일실시예에 따른 원형 분극파 측위 시스템을 이용하여 실내 공간에 있어서, 사용자 단말기의 정확한 위치를 측정할 수 있는 원형 분극파 측정 시스템(100)은 분극(Polarize) 안테나(11)와 LBS(Location Based Service) 모듈(12)을 구비하는 이동단말기(10), 통신서버(20) 및 위치서버(30)를 포함한다.
- <35> 먼저, 본 발명의 일실시예에 있어서 실내 공간에 발사되는 원형 분극파(circular polarized wave)의 방향이 정방향인 발사점을 부설하고, 발사점이 원형 분극파를 발사하는 발사점을 최소 3개로 설정하였지만, 본 발명에 의해 국한되지 않고 3개 이상일 수도 있다.
- <36> 다음으로, 이동단말기(10)는 발사점에서 발사하는 전자파의 주파수를 제어하거나 또는 발사점에서 단일 주파수 신호(Mono Frequent Signal)가 송신되는 경우에 CDMA 방식을 이용하여 각각의 발사점 주파수를 제어하는 기능을 수행하는 바, 분극 안테나(11) 및 LBS 모듈(12)을 포함한다.
- <37> 구체적으로 이동단말기(10)가 사용자로부터 측위요청신호를 수신하는 경우에, 분극 안테나(11)는 이동단말기(10)가 위치한 격자에서 최소 3개의 발사점의 신호강도와 기준점에서 발사한 신호강도를 수신한다.
- <38> 즉, 분극 안테나(11)는 발사점 및 기준점과 맵핑되는 신호를 수신하고, 측정하고자하는 위치의 신호강도를 산출하여 LBS 모듈(12)로 전송하는 기능을 수행한다.
- <39> 이때, 신호강도는 발사점에서 발사되는 원형 분극파가 짝수차 반사시의 신호강도를 뜻한다.
- <40> 참고적으로, 전자기파가 극성을 갖고 있는데, 발사점에서 발사후의 파가 짝수차 반사하였을 경우에 전자기파의 극성은 변하지 않지만, 홀수 차 반사하였을 경우, 전자기파의 극성이 반대극성으로 변하게 된다. 따라서 분극 안테나(11)는 발사점의 전자기파의 극성과 맵핑 되어있어, 발사점과 같은 극성을 갖는 전자기파만 수신하게 된다.
- <41> LBS 모듈(12)은 상기 분극 안테나(11)로부터 발사점 및 기준점의 식별정보 그리고 신호강도정보를 포함하는 신호정보와 응답시간 등의 서비스 품질정보를 포함하는 측위요청신호를 생성하여 위치서버(30)로 전송한다.
- <42> 참고적으로 LBS는 셀룰러 폰, PCS, PDA, 노트북 컴퓨터 등 이동통신 단말을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고, 그 위치와 관련된 부가 정보를 제공하는 서비스 및 이를 위한 시스템을 통칭한다.
- <43> 한편, 이동단말기(10)는 발사점에서 발사한 주파수와 맵핑되는 분극 안테나(11)를 내장하는 것으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되지 않는다.
- <44> 이처럼, 상술한 분극 안테나(11)와 LBS 모듈(12)을 내장하지 않고, 통신기능만을 수행하는 이동통신 단말기를 이용하여 측위를 시행하는 경우에 별도의 분극 안테나와 LBS 프로그램을 내장하고 있는 보조장치(B)를 구비함으로써, 위치를 측정할 수 있다.
- <45> 이때, 보조장치(B)는 수신한 데이터를 RS-232 통신방식 또는 무선통신방식을 이용하여 이동단말기(10)로 데이터를 전송하여 통신 가능하도록 한다.
- <46> 또한, 본 실시예에서 이동단말기(10)를 분극 안테나 및 LBS 응용프로그램을 내장하고 통신기능을 수행하는 PDA로 설정할 수도 있다.
- <47> 여기서, 이동단말기(10)는 위치서버(30)로부터 측위정보를 수신받아 사용자가 가능하도록 할 수도 있다.
- <48> 다음으로, BTS(Base Transceiver Station) 기지국(21)과 핵심망(CN; Core Network, 22)을 구비하는 통신서버(20)는 상기 이동단말기(10)와 위치서버(30)간의 데이터를 송수신하는 기능을 수행한다.
- <49> 다시 말하면, 통신서버(20)는 이동단말기(10)로부터 측위요청신호 및 신호정보를 Uu 인터페이스를 통해 BTS 기지국(21)으로 전송하면, BTS 기지국(21)이 Iu 인터페이스를 통해 핵심망(22)으로 전송하면, 핵심망(22)이 위치서버(30)로 상기 측위요청신호 및 신호정보를 전송한다.

- <50> 한편, 상기 위치서버(30)로부터 측위정보를 이동단말기(10)로 전송하는 경우, 위치서버(30)에서 핵심망(22)으로 전송하면, 핵심망(22)에서 Iu 인터페이스를 통해 BTS 기지국(21)으로 전송하고, BTS 기지국(21)에서 Uu 인터페이스를 통해 이동단말기(10)로 측위정보를 전송한다.
- <51> 이때, BTS 기지국(21)은 한곳에 고정되어 있는 고 공을 멀티채널 양방향 무선 발송기이다. 다시 말하면, 이동단말기(10)로 통화를 시도하는 경우에 신호는 한 기지국에서 발송 및 수신하게 되며, 상기 기지국에서 단말기(10)의 신호가 이동통신망의 유선망에 의해서 전송가능하다. 즉, 이동업무(移動業務)를 취급하는 무선국이다.
- <52> 참고적으로, Uu 인터페이스는 공중인터페이스인데 TD-SCDMA시스템 중 중요한 인터페이스의 하나이고, 3GPP표준에서 규정한 사항을 기반으로 하고 있으며, 또한 Iu 인터페이스는 TD-SCDMA중의 중요한 인터페이스로써, 3GPP표준을 기반으로 한다.
- <53> 그리고 위치서버(30)는 최대우도방법을 이용하여 이동단말기(10)로부터 수신한 발사점을 이용해 고 정밀도의 위치정보를 산출하는 기능을 수행하는 바, 데이터 통신모듈(31), 신호강도 초기화모듈(32), 데이터 저장모듈(33), 데이터 검색모듈(34), 측위산출모듈(35) 및 데이터 피드백모듈(36)을 포함한다.
- <54> 먼저, 데이터 통신모듈(31)은 이동단말기(10)로부터 전송된 신호정보 및 측위요청신호를 통신서버(20)를 통해서 수신받는 기능을 수행한다.
- <55> 또한 신호강도 초기화모듈(32)은 실내 공간을 격자(Grid) 구조로 나누고, 분리된 격자에 각각의 ID를 부여하고, 격자 중심에 대응되는 발사점의 신호강도를 측량한다. 이때, 격자의 크기는 측위 정밀도에 따라 결정된다.
- <56> 또한 데이터 저장모듈(33)은 공간 데이터베이스와 신호강도 데이터베이스를 저장하는 기능을 수행한다.
- <57> 다시 말하면, 공간 데이터베이스는 신호정보 및 측위요청신호를 저장하고, 신호강도 데이터베이스는 해당격자 ID 및 수신받은 최소 3개의 신호강도 좌표점 데이터를 포함하는 초기화 데이터 및 최종 측위값을 포함하는 측위정보를 저장한다.
- <58> 또한 데이터 검색모듈(34)은 입력받은 데이터를 이용하여 공를 교정을 실행하고, 다음의 표 1에 나타난 바와 같이 신호강도 데이터베이스에 저장된 초기화 데이터를 검색한다. 이때, 최대우도법(MLD: Maximum Likelihood Detection)인 맵핑기법을 이용하여 일정한 범위 내에 접근한 격자 데이터 3개를 검색하는데, 수신받은 3개의 신호강도에서 2개의 신호강도가 같거나, 1개의 신호강도가 같거나 또는 같은 신호강도가 없을 수도 있다.
- <59> 한편, 이동단말기(10)로부터 3개 혹은 더 많은 발사점의 신호강도를 수신하는 경우에 이동단말기(10)가 접수한 기준점의 신호를 이용하여 공를 진행한다.
- <60> 참고적으로, 최대우도법은 수신한 신호와 송신될 가능성이 있는 모든 신호를 비교하여 가장 확실할 것 같은 신호를 판정하는 방법으로써, 대규모 처리량을 필요로 할 때 사용된다.

표 1

Griding	Griding 대응 공간데이터	발사점 ID+ 대응신호강도	발사점 ID+ 대응신호강도	발사점 ID+ 대응신호강도
001	...	001 -33dBm	002 -52dBm	003 -44dBm
002	...	001 -28dBm	002 -39dBm	003 -45dBm
...	...	...	...	...

- <62> 또한 측위산출모듈(35)은 이동단말기(10)의 위치를 산출하는 기능을 수행하는데, 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <63> 먼저, 상기 데이터 검색모듈(34)을 통해서 검색된 격자 데이터를 이용하여 검색된 개수에 대해 전체가중치 1을 분배한다.
- <64> 즉, 상기 최대우도법을 통해서 검색된 격자 데이터와, 실제 측량 데이터 사이의 근사도를 근거로 상기 격자 데이터에 가중치 값을 주고, 각 데이터가 해당하는 위치 좌표의 가중 평균을 계산한다.

- <65> 예를 들면, 2개의 신호강도 격자(A)의 값이 같으면 0.7로, 1개의 신호강도 격자(B)의 값이 같으면 0.2로, 같은 신호강도 격자(C)의 값이 없으면 0.1 과 같이 전체가중치를 분배한다.
- <66> 이로써, 상기 검색된 3개의 격자 데이터의 좌표값에 분배된 가중치 값을 곱해 전체 합을 산출할 수 있다. 따라서 정밀도가 높은 위치 좌표값의 산출이 가능하다.
- <67> 예를 들어, 2개의 신호강도 값이 같은 격자(A) 3개와, 1개의 신호강도 값이 같은 격자(B) 6개와, 그리고 같은 신호강도 값이 없는 격자(C) 7개가 검색되었다면, 다음의 수학적 식 1을 이용하여 최종 좌표값을 산출할 수 있다.

수학적 식 1

$$\text{최종 좌표값} = \sum_{i=1}^3 A \text{ 격자의 좌표값} \times (0.7 \div 3) + \sum_{i=1}^6 B \text{ 격자의 좌표값} \times (0.2 \div 6) + \sum_{i=1}^7 C \text{ 격자의 좌표값} \times (0.1 \div 7)$$

- <68>
- <69> 그리고 데이터 피드백모듈(36)은 산출된 최종 측위값을 사용자가 확인할 수 있도록 최종 측위값을 포함하는 측위정보를 이동단말기(10)로 전송하는 기능을 수행한다.
- <70> 이때, 사용자는 이동단말기(10)를 통해서 상기 측위정보를 확인할 수 있는데, 이동단말기(10)와 연결된 별도의 모니터 또는 프린터를 통해서도 확인 가능하다.
- <71> 이하, 상술한 바와 같은 구성으로 이루어진 응용소프트웨어를 통해 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법에 대하여 도 2 내지 도 5를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- <72> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극파의 측위방법을 나타내는 전체 흐름도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 위치서버(30)가 신호정보 및 측위요청신호를 이동단말기로부터 수신하는 단계를 나타내는 상세 흐름도이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원형 분극파를 단독으로 사용하여 실내 공간에서 측위를 실행하는 흐름을 나타내는 도면이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에서 원형 분극파를 사용해 측위를 실행하는 흐름을 나타내는 도면이다.
- <73> 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이 위치서버(30)는 이동단말기(10)로부터 신호정보 및 측위요청신호를 수신받는다(S2).
- <74> 도 3을 참조하여 상기 제 S2 단계를 구체적으로 살펴보면, 위치서버(30)는 이동단말기(10)가 사용자로부터 측위요청신호를 수신하면(S2a), 이동단말기(10)에 안테나 수신기능 또는 LBS 기능이 내장되어 있는지 여부를 판별한다(S2b).
- <75> 상기 제 S2b의 판단결과, 상기 기능이 이동단말기(10)에 내장되어 있는 경우, 이동단말기(10)는 분극 안테나(11)를 통해서 최소 3개의 발사점 신호강도와 기준점에서 발사한 신호강도를 수신한다(S2c).
- <76> 이때, 본 실시예에서 원형 분극파를 발사하는 발사점은 실내 공간에 3개가 설치되는 것으로 설정하였으나, 이에 한정되지 않고 3개 그 이상일 수도 있다.
- <77> 또한, 신호강도는 발사점에서 발사되는 원형 분극파가 짝수차 반사시의 신호강도를 뜻한다.
- <78> 다음으로, LBS 모듈(12)은 사용자 요청에 의한 측위요청신호를 생성한 후, 위치서버(30)로 발사점 및 기준점의 식별정보 그리고 신호강도정보를 포함하는 신호정보와 응답시간 등의 서비스 품질정보를 포함하는 측위요청신호를 전송한다(S2d).
- <79> 이때, 이동단말기(10)는 측위요청신호 및 신호정보를 Uu 인터페이스를 통해 통신서버(20)의 BTS 기지국(21)으로 전송하면, BTS 기지국(21)이 Iu 인터페이스를 통해 핵심망(22)으로 전송하면, 핵심망(22)이 위치서버(30)로 전송한다.
- <80> 한편, 상기 제 S2b의 판단결과, 상기 이동단말기(10)에 발사점에서 발사한 주파수와 맵핑되는 분극 안테나를 내장하지 않는 경우, 이동단말기(10)는 별도의 보조장치(B)를 구비하여 위치를 측정한다(S2e).
- <81> 여기서 상기 보조장치(B)는 이동단말기(10)와 RS-232 통신방식 또는 무선통신방식을 통해서 데이터를 송수신할 수도 있다.

- <82> 위치서버(30)는 데이터 통신모듈(31)을 통해서 수신받은 신호정보 및 측위요청신호를 이용하여 신호강도를 초기화한다(S4).
- <83> 다시 말하면, 신호강도 초기화모듈(32)은 측위 정밀도에 따라서 상기 격자의 크기를 결정하고(S4a), 실내 공간을 격자구조로 분리하고(S4b), 분리된 격자에 각각의 ID를 부여한 후(S4c), 격자 중심에 대응되는 발사점의 신호강도를 측량한다(S4d). 즉, 초기화 데이터를 획득한다(S4e).
- <84> 이때, 격자의 크기는 측위 정밀도에 따라서 결정된다.
- <85> 위치서버(30)는 수신받은 신호정보를 이용하여 공물교정을 실행한다(S6).
- <86> 위치서버(30)는 최대우도법을 이용하여 일정한 범위 내에 접근한 격자 데이터를 검색한다(S8). 이때, 수신받은 3개의 신호강도에서 2개의 신호강도가 같거나, 1개의 신호강도가 같거나 또는 같은 신호강도가 없을 수도 있다.
- <87> 다음으로 위치서버(30)는 상기 검색된 격자 데이터를 이용하여 전체 가중치를 분배한다(S10).
- <88> 즉, 상기 최대우도법을 통해서 검색된 격자 데이터와, 실제 측량 데이터 사이의 근사도를 근거로 상기 격자 데이터에 가중치 값을 주고, 각 데이터가 해당하는 위치 좌표의 가중 평균을 계산한다.
- <89> 따라서 위치서버(30)는 검색된 격자 데이터의 좌표값에 분배된 가중치 값을 곱함으로써, 위치 좌표값을 산출한다(S12).
- <90> 한편, 위치서버(30)는 사용자가 상기 위치 좌표값을 확인할 수 있도록 측위정보를 통신서버(20)를 통해서 이동단말기(10)로 전송한다(S14).
- <91> 다시 말하면, 상기 위치서버(30)로부터 측위정보를 이동단말기(10)로 전송하는 경우를 구체적으로 살펴보면, 위치서버(30)에서 핵심망(22)으로 전송하면, 핵심망(22)에서 Iu 인터페이스를 통해 BTS 기지국(21)으로 전송하고, BTS 기지국(21)에서 Uu 인터페이스를 통해 이동단말기(10)로 측위정보를 전송한다.

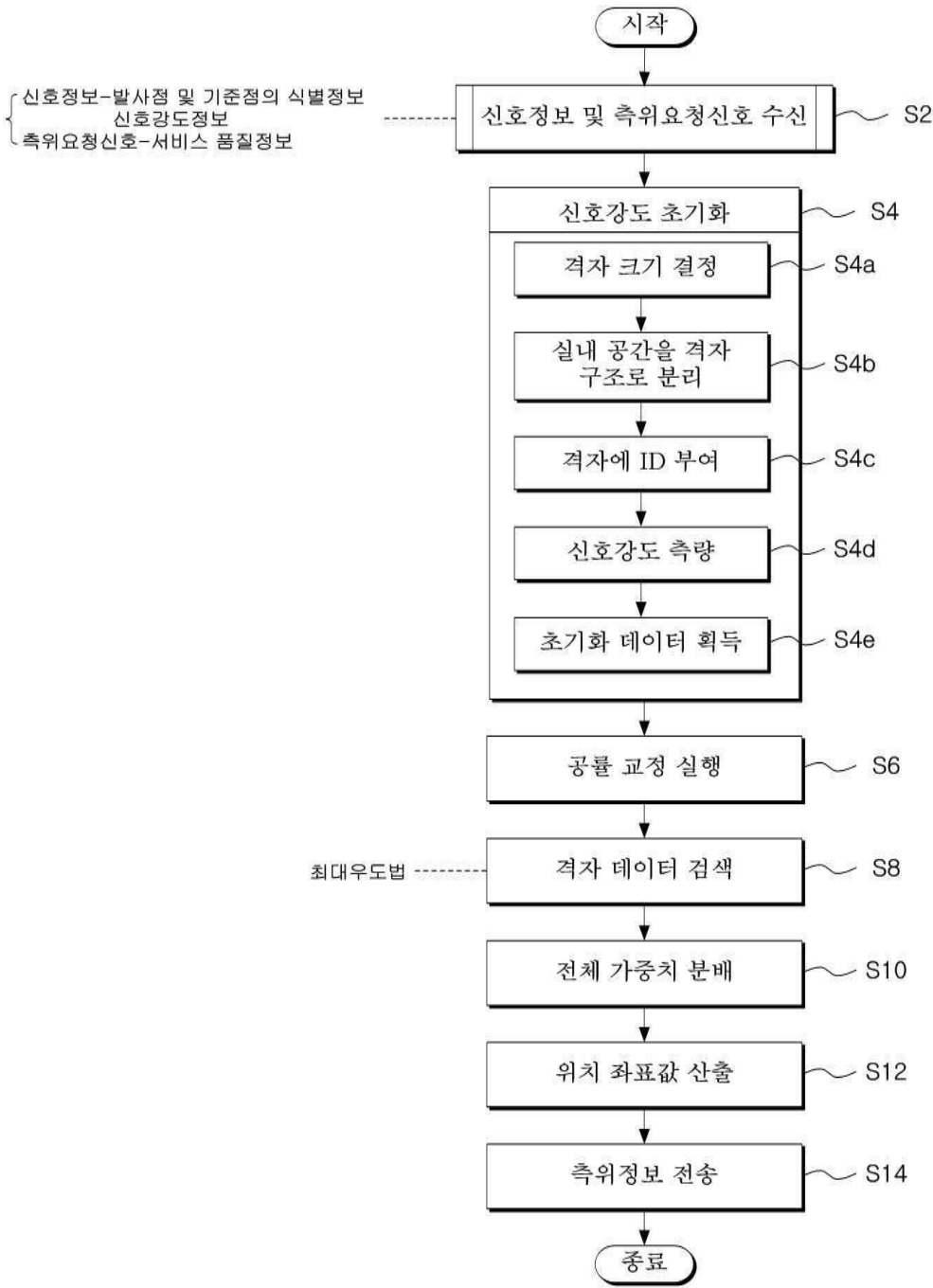
발명의 효과

- <92> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 원형 분극과 측위 시스템을 이용하여 실내 공간에서 이동단말기의 정확한 측위를 실현하고, 시스템에 유지 보호를 설치하는데 편리하고, 실내 이동 단말 사용자에게 정확한 측위를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- <93> 그리고 실내 측위 서비스만을 수요하는 사용자의 단독사용에 제공할 수 있고, 기타 무선 통신네트워크에 근거하여 실외 측위기술을 결합하여 백화점, 슈퍼마켓, 주차장 등에서도 실행가능으로써, 진정한 유비쿼터스 측위를 실행할 수 있는 효과도 있다.
- <94> 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

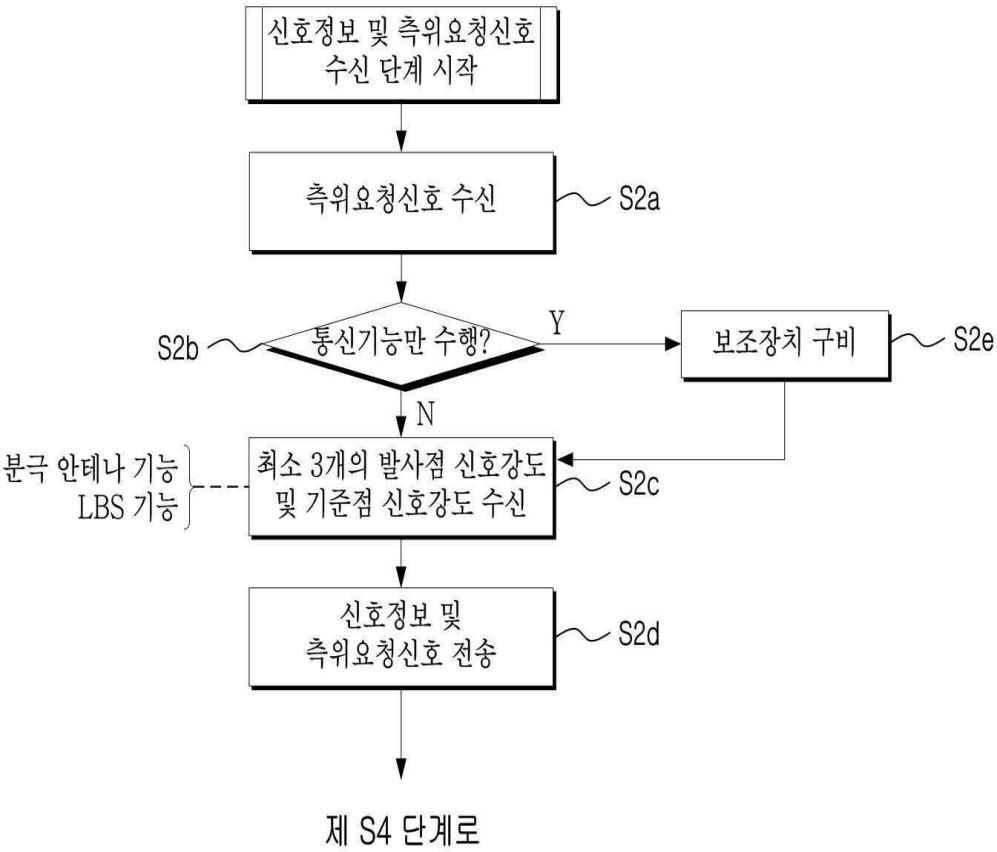
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극과의 측위 시스템을 나타내는 블록도,
- <2> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에 적용할 수 있는 원형 분극과의 측위방법을 나타내는 전체 흐름도,
- <3> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 위치서버가 신호정보 및 측위요청신호를 이동단말기로부터 수신하는 단계를 나타내는 상세 흐름도,
- <4> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원형 분극파를 단독으로 사용하여 실내 공간에서 측위를 실행하는 흐름을 나타내는 도면,
- <5> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 TD-SCDMA 네트워크에서 원형 분극파를 사용해 측위를 실행하는 흐름을 나타내는 도면.

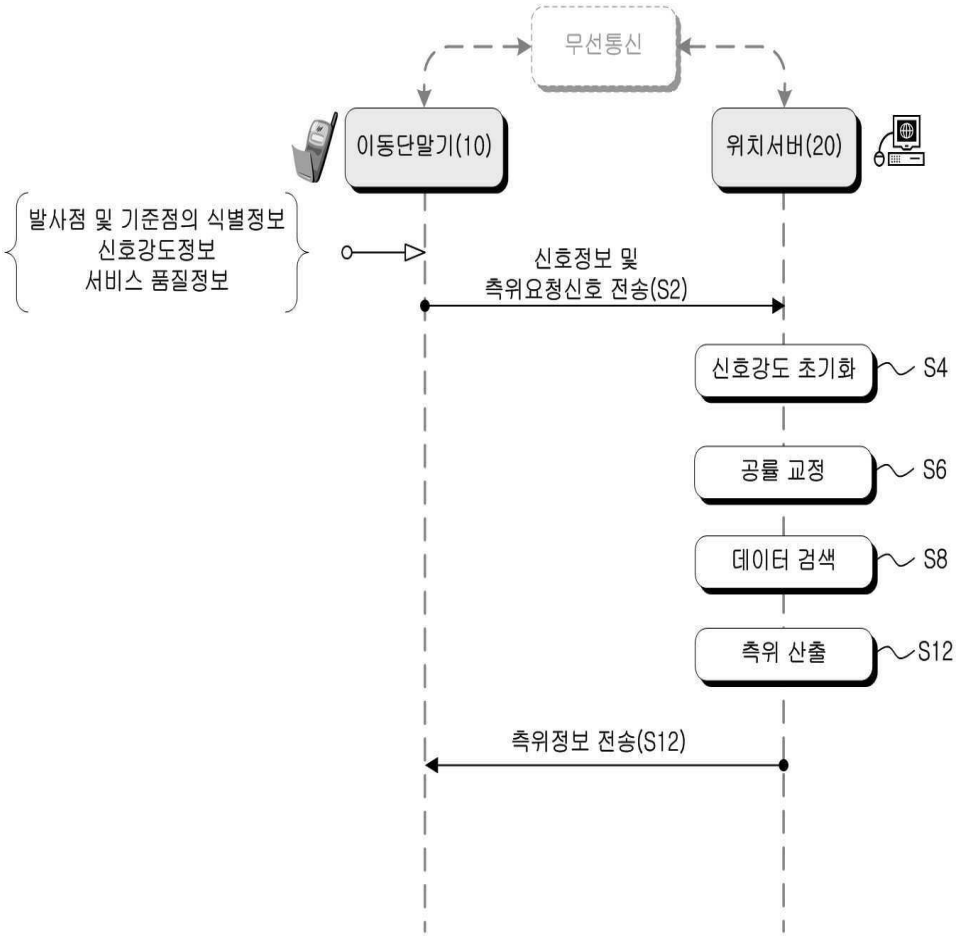
도면2



도면3



도면4



도면5

