



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년07월08일  
 (11) 등록번호 10-1637470  
 (24) 등록일자 2016년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01S 11/06 (2006.01) G01S 5/02 (2010.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0044799  
 (22) 출원일자 2010년05월13일  
 심사청구일자 2014년04월17일  
 (65) 공개번호 10-2011-0125333  
 (43) 공개일자 2011년11월21일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020090043733 A\*  
 KR1020090059920 A\*  
 US20050246334 A1\*  
 JP2005189154 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한양대학교산학협력단**  
 서울특별시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대학교내)  
 (72) 발명자  
**이상선**  
 서울특별시 강동구 천호대로 1239 112동 1603호  
 (길동, GS강동자이아파트)  
**정종인**  
 경기도 수원시 권선구 구운로85번길 55-14, 석현빌 203호 (구운동)  
 (74) 대리인  
**특허법인남춘**

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 안문환

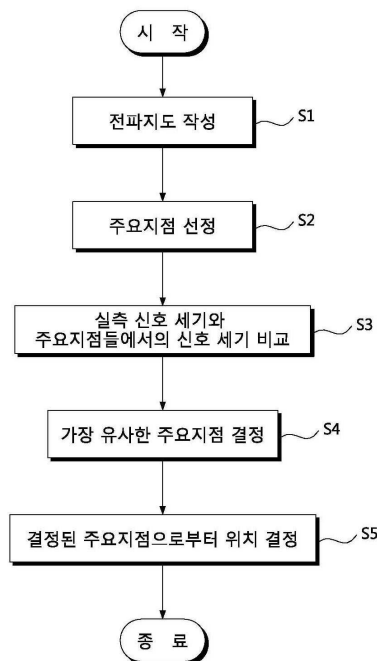
(54) 발명의 명칭 **실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 보행자가 휴대한 무선 단말기와 무선 액세스 포인트(AP)와의 통신 신호 세기를 기초로 보행자의 위치를 결정하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 (a) 상기 실내 공간 내 임의의 위치에서 다수의 무선 액세스 포인트로부터 수신되는 전파별 신호 세(뒷면에 계속)

**대표도** - 도3



기를 나타내는 전파지도를 작성하는 단계; (b) 상기 실내 공간 중 다수의 주요지점을 선정하는 단계; (c) 임의의 보행자 단말기에서 실측된 다수의 무선 액세스 포인트별 신호 세기와 상기 전파지도로부터의 상기 주요지점들에 서의 신호 세기 정보를 비교하는 단계; 및 (d) 가장 유사한 신호 세기 정보를 갖는 주요지점을 결정하고, 상기 결정된 주요지점으로부터 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 신속하게 보행자 또는 이동 단말기의 위치를 결정할 수 있으며, 종래 지문 방법 대비 약 80% 정도의 처리 시간 단축 효과가 있는 것으로 실험 결과 나타났다. 또한, 본 발명은 다양한 위치 기반 시스템 및 서비스 예컨대, 쇼핑몰 내부 경로 안내, 환승역 환승 안내 등에 유용하게 활용될 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	09PTSI-B044200-04-000000
부처명	국토해양부
연구관리전문기관	
연구사업명	교통체계효율화사업
연구과제명	환승통합운영체계 통신부문연구
주관기관	국토해양부(한국교통연구원)
연구기간	2009년 7월 30일 ~ 2010년 6월 30일

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법에 있어서,

(a) 상기 실내 공간 내 임의의 위치에서 다수의 무선 액세스 포인트로부터 수신되는 전파별 신호 세기를 나타내는 전파지도를 작성하는 단계;

(b) 상기 실내 공간 중 다수의 주요지점을 선정하는 단계;

(c) 임의의 보행자 단말기에서 실측된 다수의 무선 액세스 포인트별 신호 세기와 상기 전파지도로부터의 상기 주요지점들에서의 신호 세기 정보를 비교하는 단계; 및

(d) 가장 유사한 신호 세기 정보를 갖는 주요지점을 결정하고, 상기 결정된 주요지점으로부터 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계를 포함하며

상기 (b) 단계에서 상기 주요 지점은 제공하고자 하는 위치 기반 서비스의 내용, 상기 실내 공간 중의 시설물의 위치, 보행자의 이동경로 및 이동패턴을 고려하여 선정하는 것을 특징으로 하는 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 결정된 주요지점으로부터 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계는,

상기 결정된 주요지점의 인접 위치의 신호 세기 정보와 상기 보행자 단말기의 무선 액세스 포인트별 신호 세기를 비교하여 상기 보행자 단말기의 위치를 더 정밀하게 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 (c) 및 (d) 단계를 반복하여 하나 이상의 시점에서 결정된 상기 보행자 단말기의 위치들로부터 상기 보행자의 경로를 예상하는 단계; 및

상기 보행자의 예상 경로에 따라 현재 추정 위치에 인접한 주요지점의 신호 세기 정보를 상기 보행자 단말기에서 실측되는 무선 액세스 포인트별 신호 세기와 우선적으로 비교함으로써 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 보행자가 휴대한 무선 단말기와 무선 액세스 포인트(AP)와의 통신 신호 세기를 기초로 보행자의 위치를 결정하는 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 측위 기술은 전파의 도달시간을 기준으로 위치를 추정하는 방법과 통신 신호 세기를 기초로 위치를 추정하는 방법으로 대별된다.
- [0003] 전파의 도달 시간을 기준으로 위치를 산출하는 방법으로서 대표적으로 GPS(Global Positioning System)를 들 수 있다. GPS는 주로 몇몇 인공위성과 차량 네비게이션 장치 사이의 전파 도달 시간을 기준으로 차량의 위치를 측정하는 방식으로서 매우 정밀하게 위치를 측정할 수 있는 장점이 있는 반면, 실내에서 사용될 수 없는 단점이 있다.
- [0004] 통신 신호 세기를 기반으로 대략의 위치를 추정하는 방법으로서, 휴대폰과 기지국 사이의 통신 신호 세기를 통해 휴대폰의 개략적인 위치를 산출하여 유저에게 그 위치를 제공하는 서비스를 들 수 있다. 그런데, 이 서비스는 휴대폰과 기지국 사이의 통신 가능한 지역 내에서는 실내외 구별 없이 활용될 수 있는 장점이 있으나, 그 오차 범위(약 500m)가 커서 정확한 위치 정보를 요하는 서비스에 활용하기 어려운 단점이 있다.
- [0005] 이에, 다수의 액세스 포인트(AP) 및 이에 접속 가능하도록 무선 랜 모듈을 탑재한 단말기 사이의 신호 세기를 위치별로 데이터베이스화하여, 약 3~10m 정도의 오차 범위에서 위치를 결정하는 지문 방법(Fingerprint method)이 주목받고 있다.
- [0006] 종래의 지문 방법은 다수의 무선 액세스 포인트와 무선 단말기 사이의 통신 신호 세기를 실내 공간의 각 위치별로 데이터베이스화한 전파지도로 작성한 후, 실시간 실측된 정보를 전파지도상 모든 위치의 신호 세기 정보와 일일이 비교하여 매칭되는 위치를 찾아 단말기의 위치를 결정하는 방식으로 처리되었다.
- [0007] 전파지도의 전지역, 모든 위치에 대해서 신호 세기 정보를 비교하기 때문에 이를 처리하는데 상당한 시간이 소요되었고, 결과적으로 시스템의 처리 시간이 느려지고 실시간으로 위치를 결정할 수 없게 되어 활용하는데 큰 걸림돌이 되었다. 물론, 처리 시간의 단축을 위해 더 우수한 성능의 시스템을 도입할 수 있으나, 이는 많은 비용을 요하는 것이므로 적절한 해결책이 될 수는 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 따라서, 본 발명은 상기 종래 지문 방법의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 처리 시간을 획기적으로 단축할 수 있는 실내 보행자의 위치 결정 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 상기 목적은 본 발명의 일 양상에 따른 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법에 있어서, (a) 상기 실내 공간 내 임의의 위치에서 다수의 무선 액세스 포인트로부터 수신되는 전파별로 신호 세기를 나타내는 전파지도로 작성하는 단계; (b) 상기 실내 공간 중 다수의 주요지점을 선정하는 단계; (c) 임의의 보행자 단말기에서 실측된 다수의 무선 액세스 포인트별 신호 세기와 상기 전파지도로부터의 상기 주요지점들에서의 신호 세기 정보를 비교하는 단계; 및 (d) 가장 유사한 신호 세기 정보를 갖는 주요지점을 결정하고, 상기 결정된 주요지점으로부터 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간 내 보행자의 위치 결정 방법에 의해 달성될 수 있다.
- [0010] 여기에서, 상기 다수의 주요지점은 상기 실내 공간 중 상기 보행자가 위치할 확률이 높은 지점으로 선정될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 (d) 단계 즉, 상기 결정된 주요지점으로부터 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계는, 상기 결정된 주요지점의 인접 위치의 신호 세기 정보와 상기 보행자 단말기의 무선 액세스 포인트별 신호 세기를 비교하여 상기 보행자 단말기의 위치를 더 정밀하게 결정하는 단계를 포함하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 (c) 및 (d) 단계를 반복하여 하나 이상의 시점에서 결정된 상기 보행자 단말기의 위치들로부터 상기

보행자의 경로를 예상하는 단계; 및 상기 보행자의 예상 경로에 따라 현재 추정 위치에 인접한 주요지점의 신호 세기 정보를 상기 보행자 단말기에서 실측되는 무선 액세스 포인트별 신호 세기와 우선적으로 비교함으로써 상기 보행자 단말기의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하도록 함으로써 2회 이상의 측위에 있어서 더 신속한 위치 결정이 가능하게 할 수 있다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명은 신속하게 보행자 또는 이동 단말기의 위치를 결정할 수 있으며, 종래 지문 방법 대비 약 80% 정도의 처리 시간 단축 효과가 있는 것으로 실험 결과 나타났다. 또한, 본 발명은 다양한 위치 기반 시스템 및 서비스 예컨대, 쇼핑몰 내부 경로 안내, 환승역 환승 안내 등에 유용하게 활용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도1은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 보행자의 위치 결정 시스템의 개략적인 구성도;  
 도2는 예시적으로 주차장과 이에 연결되는 건물목, 공항 청사의 내부 공간이 개략적으로 표시되어 있는 공항의 개략적인 평면도;  
 도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 실내 공간에서의 보행자 위치 결정 방법을 설명하기 위한 순서도; 및  
 도4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 보행자의 위치 결정 방법에 따른 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

[0016] 도1은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 보행자의 위치 결정 시스템의 개략적인 구성도이다.

[0017] 도1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 위치 결정 시스템은 다수의 무선 액세스 포인트(10.1~10.n), 무선 단말기(20), 및 측위 서버(30)를 포함한다.

[0018] 다수의 무선 액세스 포인트(10.1~10.n)는 보행자의 위치를 측정하기 위하여 실내 공간 곳곳에 설치되며, 특히 측위 결과의 오차범위를 고려하여 충분한 개수(n)만큼 설치되는 것이 바람직하다.

[0019] 무선 단말기(20)는 보행자가 휴대하는 것으로서 보행자의 위치를 결정하는데 활용된다. 무선 단말기(20)는 접속 가능한 모든 무선 액세스 포인트(10.1~10.n)로부터 수신되는 신호의 세기를 측정하며, 액세스 포인트별(10.1~10.n)로 측정된 신호 세기 정보를 저장하고 측위 서버로 제공한다.

[0020] 측위 서버(30)는 무선 단말기(20)로부터 제공된 액세스 포인트(10.1~10.n)별 측정된 신호 세기의 정보를 제공받아, 무선 단말기(20)의 현 위치를 결정하는 프로세스를 수행한다. 이때, 측위 서버(30)는 사전 계측에 의해 작성된 전파지도와 미리 결정된 주요지점에 관련된 정보를 활용함으로써 신속하게 위치 결정 알고리즘을 수행한다.

[0021] 여기에서, 전파지도는 종래 지문 방법(fingerprinting)으로 제시된 여타의 방식으로 얻어질 수 있으며, 탐색 영역의 모든 위치에 대해 각각의 액세스 포인트(10.1~10.n)에 대응하는 신호 세기 정보가 데이터베이스화되어 저장된다.

[0022] 주요지점은 신속한 프로세싱을 위해 탐색 영역 가운데에서 선정된 특별한 위치이다. 주요지점을 선정하는 기준은 응용 서비스의 내용에 따라 달라질 수 있으며, 보행자가 위치할 확률이 높은 위치 또는 그 위치에 설치된 부수 장치, 시설물 등에 따라 결정될 수 있는 것이다. 그러므로 본 발명은 주요지점이 어떠한 기준으로 선정되는 것인가에 대한 엄격한 제한을 두지 않는다.

[0023] 도2는 예시적으로 제시된 공항의 개략적인 평면도로서, 주차장과 이에 연결되는 건물목, 공항 청사의 내부 공간이 개략적으로 표시되어 있다. 또한, 지도상에는 다수의 무선 액세스 포인트, 보행자의 이동경로, 및 주요지점(POI: Point Of Interest)들이 표시되어 있는 것을 확인할 수 있다.

[0024] 도2에 표시된 모든 영역에 대해 통신 신호 세기에 대한 전파지도가 작성되고, 주요지점은 탐색 영역 중 네모 박

스로 표시된 일부 영역들로 선정되어 있다. 특히, 주요지점은 보행자 이동경로 상에 위치하고, 이동 경로의 교차로 등에 설치되며, 공항의 주요 시설물과 연계하여 선택되는 것을 알 수 있다.

- [0025] 이제 도3에 도시된 순서도를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 실내 공간에서의 보행자 위치 결정 방법을 설명하도록 한다.
- [0026] 먼저, 주어진 탐색 영역인 실내 공간에 대해 전술한 바와 같은 전파지도를 작성한다(S1). 통신 신호 세기는 액세스 포인트(10.1~10.n)로부터 송신되어 무선 단말기(20)에 수신되는 신호의 세기로 국한되는 것은 아니며, 경우에 따라서는 액세스 포인트(10.1~10.n)로 수신되는 무선 단말기(20) 신호의 세기일 수 있다.
- [0027] 다음, 주어진 실내 공간 중 주요지점들을 결정한다(S2). 주요지점들의 결정은 전체적인 시스템의 성능을 좌우할 수 있으므로, 제공할 서비스의 콘텐츠, 보행자의 이동 패턴, 해당 위치에서의 발견 확률, 체류 시간 등을 고려하여 주의 깊게 선택되어야 한다.
- [0028] 이로써 실시간으로 이동하는 무선 단말기(20)의 위치를 신속하게 결정하기 위한 사전 준비가 마쳐진다.
- [0029] 이제, 무선 휴대 단말기(20)와 다수의 액세스 포인트들(10.1~10.n) 사이의 신호 세기 정보가 실측되어 무선 휴대 단말기(20)로부터 또는 다수의 액세스 포인트들(10.1~10.n)로부터 측위서버(30)로 제공된다.
- [0030] 이에, 측위서버(30)는 실측된 신호 세기 정보와, 주요지점들에서의 신호 세기 정보를 비교하여 이에 가장 잘 매칭되는 주요지점을 결정한다(S3,S4).
- [0031] 결정된 주요지점으로부터 무선 휴대 단말기(20)의 위치를 결정 또는 예측함으로써 보행자의 위치가 결정된다(S5).
- [0032] 특히, 비교 결과 무선 단말기(20)의 위치가 상기 결정된 주요지점에 근접한 것으로 판단되나 그 오차범위가 큰 경우에는 더욱 정밀한 위치 추정이 필요할 수 있다. 따라서, 상기 결정된 주요지점을 중심으로 일정 범위의 위치에 대응하는 신호 세기 정보들과 다시 한번 비교함으로써, 보행자 단말기(20)의 위치를 더욱 정밀하게 결정하는 것이 바람직하다.
- [0033] 본 발명의 제1 실시예에 따라 보행자 또는 이동 단말기(20)의 위치를 신속하게 결정할 수 있으며, 도2와 같은 환경에서 종래 지문 방법 대비 약 80% 정도의 처리 시간 단축 효과가 있는 것으로 실험 결과 나타났다. 본 실시예는 다양한 위치 기반 시스템 및 서비스 예컨대, 쇼핑몰 내부 경로 안내, 환승역 환승 안내 등에 유용하게 활용될 수 있다.
- [0034] 도4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 보행자의 위치 결정 방법에 따른 순서도이다.
- [0035] 도4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 방법은 전파지도를 전제로 하며, 먼저 주요지점을 선정함으로써 시작된다.
- [0036] 다음, 보행자의 예상 경로에 대한 정보가 있는지를 검토한다.
- [0037] 만약 보행자의 예상 경로가 있다면, 실시간으로 실측되어 수신된 신호 세기 정보와, 예상 경로에 따라 현재 가장 인접할 것으로 예상되는 주요지점의 신호 세기 정보를 비교함으로써, 최단 시간으로 보행자 단말기의 정확한 위치를 찾아낼 수 있는 가능성을 높일 수 있다.
- [0038] 반면, 보행자의 예상 경로가 없다면, 실시간으로 실측되어 수신된 신호 세기 정보와, 모든 주요지점의 신호 세기 정보를 비교함으로써 보행자 단말기(20)의 위치를 찾아내는 것이 가능하다.
- [0039] 여기에서, 보행자의 예상 경로는 서비스의 콘텐츠에 따라서 결정되거나, 보행자가 이용하는 시설물에 따라 결정되거나, 혹은 상기 제1 실시예의 반복적인 수행으로 인해 제1 시점과 제2 시점 각각에서의 위치가 결정되어 속도 및 이동 방향이 결정됨에 따라 결정될 수 있는 것이다.
- [0040] 그러므로 제2 실시예에서 보행자의 예상 경로는 반드시 2 이상의 시점에서 결정된 보행자 위치로부터 산출되는 이동속도와 방향성으로부터 도출되는 것으로 한정되지는 않는다.
- [0041] 다만, 본 발명의 제2 실시예에 따른 위치결정방법은 예상 경로에 인접한 주요지점을 우선 비교대상으로 하여 신속하고 정확한 판단을 내릴 수 있다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있는 것이다.
- [0042] 지금까지 본 발명의 몇몇 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 변형 가능하다는 것을 당업자는 충분히 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상은 이하의 특허청구범위로

부터 도출되며, 그 보호범위는 균등물에 미치는 것으로 보아야 할 것이다.

**부호의 설명**

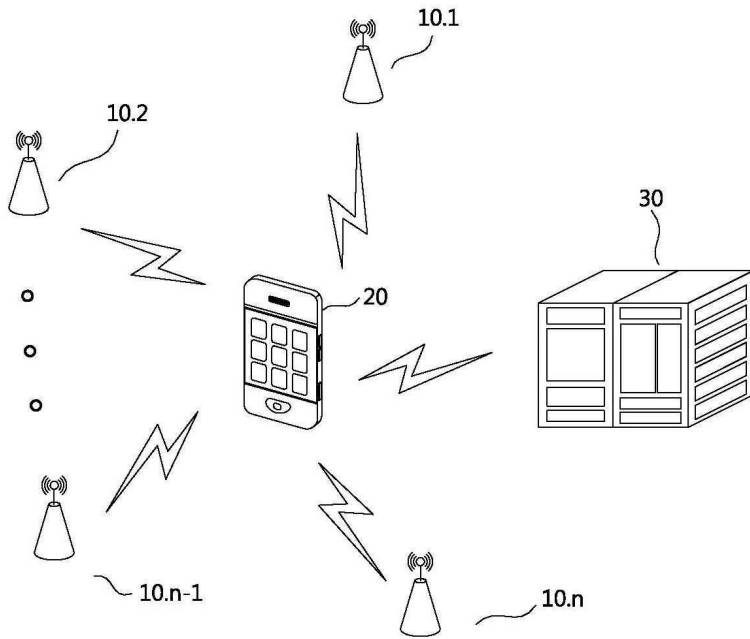
[0043] 10.1~10.n : 무선 액세스 포인트

20 : 무선 단말기

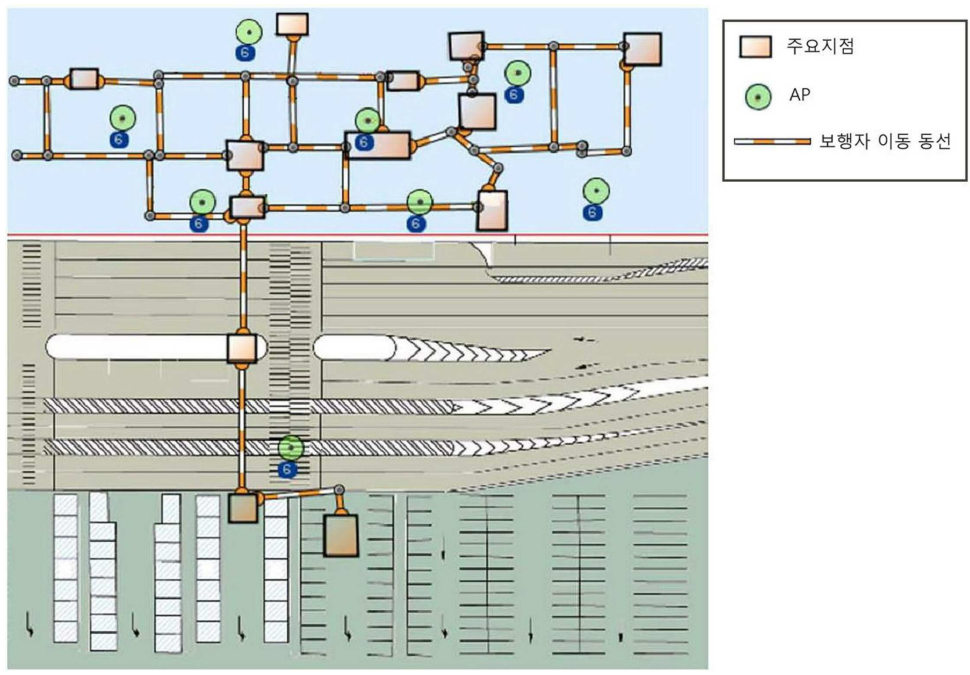
30 : 측위서버

**도면**

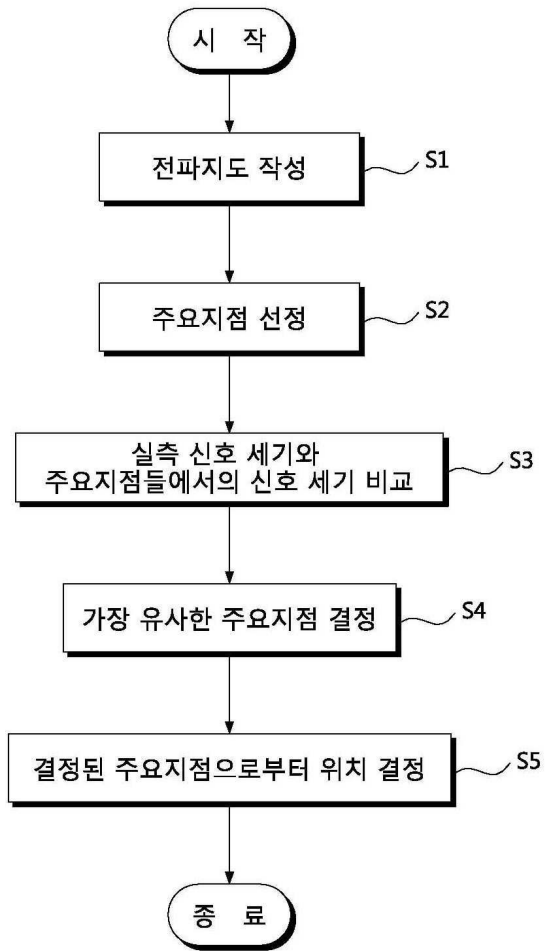
**도면1**



**도면2**



도면3





도면4

