



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0090722
(43) 공개일자 2016년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/04 (2009.01) G01S 1/08 (2006.01)
H04W 4/02 (2009.01) H04W 64/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/043 (2013.01)
G01S 1/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0016335
(22) 출원일자 2015년02월02일
심사청구일자 2015년02월02일
(30) 우선권주장
1020150010218 2015년01월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
주식회사 벤틀
서울특별시 마포구 토정로 17-3(합정동)
(72) 발명자
이경전
서울특별시 용산구 이촌로 303 22동 102호 (이촌동, 현대아파트)
김혜경
경기도 남양주시 화도읍 마석로 110 102동 1403호 (마석우리, 신도브레뉴아파트)
한동혁
경기도 오산시 수목원로88번길 44 (주)정우정밀화학사택 (누읍동)
(74) 대리인
윤재석, 한지희, 서재승, 권영규

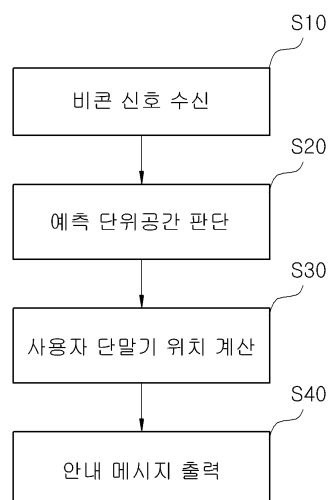
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 실내 공간에서의 위치 안내 방법

(57) 요약

본 발명은 실내 공간에서의 위치 안내 방법에 관한 것으로, 실내 공간을 다수개의 단위 공간(P1, P2, ..., Pn)으로 분리하고, 각 단위 공간에 대해 일정 간격으로 비콘 발생 장치를 설치하며, 사용자 단말기의 위치 계산시 먼저 사용자 단말기가 위치하는 예측 단위 공간을 판단한 후, 예측 단위 공간 내부에서 해당 비콘 발생 장치를 이용하여 사용자 단말기의 정확한 위치를 계산하는 방식으로 위치를 안내할 수 있으며, 이를 통해 더욱 신속하고 정확한 위치 안내가 가능하며, 비콘 신호의 왜곡 및 오류가 발생하더라도 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서 이에 대한 검증 과정 및 보정 작업이 이루어지도록 함으로써, 더욱 정확한 위치 정보를 제공할 수 있는 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04W 4/026 (2013.01)

H04W 4/028 (2013.01)

H04W 64/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 비콘 발생 장치로부터 각각 비콘 신호를 수신하는 단계;

수신한 상기 비콘 발생 장치의 비콘 신호 조합으로부터 사용자 단말기가 위치하고 있는 예측 단위 공간을 판단하는 단계; 및

상기 판단한 예측 단위 공간에 기초하여 실내 공간의 설정 위치로 연결되는 다른 단위 공간의 방향으로 가이드하는 안내 메시지를 생성하고, 상기 안내 메시지를 상기 사용자 단말기를 통해 사용자에게 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 실내 공간에서의 위치 안내 방법은

상기 비콘 발생 장치의 비콘 신호 조합 중 적어도 3개의 비콘 신호에 기초하여 상기 예측 단위 공간에서 상기 사용자 단말기의 위치를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는

수신한 상기 비콘 신호로부터 비콘 신호 조합을 생성하는 단계;

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 각 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단하는 단계; 및

상기 일치하는 단위 공간을 상기 예측 단위 공간으로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 비콘 신호 조합은 상기 수신한 비콘 신호 중 수신 순서에 따라 설정된 특정 개수의 조합으로 생성되는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는

이전 예측 단위 공간의 주변에 위치하는 주변 단위 공간을 판단하는 단계를 더 포함하며,

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 주변 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 주변 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는

수신한 상기 비콘 신호로부터 비콘 신호 조합을 생성하는 단계;

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 신호에 기초하여 상기 사용자 단말기의 위치를 계산하고, 계산된 위치가 포함된 단위 공간을 후보 단위 공간으로 판단하는 단계;

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘

발생 장치의 식별자를 비교하여 일치하는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 경우, 상기 후보 단위 공간을 상기 예측 단위 공간으로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하지 않는 경우, 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 각 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단하는 단계; 및

상기 일치하는 단위 공간을 상기 예측 단위 공간으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하지 않는 경우, 이전 예측 단위 공간의 주변에 위치하는 주변 단위 공간을 판단하는 단계를 더 포함하며,

상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 주변 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 주변 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 비콘 신호 조합은 상기 수신한 비콘 신호 중 수신 순서에 따라 설정된 특정 개수의 조합으로 생성되는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실내 공간에서의 위치 안내 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 실내 공간을 다수개의 단위 공간(P1, P2, ..., Pn)으로 분리하고, 각 단위 공간에 대해 일정 간격으로 비콘 발생 장치를 설치하며, 사용자 단말기의 위치 계산시 먼저 사용자 단말기가 위치하는 예측 단위 공간을 판단한 후, 예측 단위 공간 내부에서 해당 비콘 발생 장치를 이용하여 사용자 단말기의 정확한 위치를 계산하는 방식으로 위치를 안내할 수 있으며, 이를 통해 더욱 신속하고 정확한 위치 안내가 가능하며, 비콘 신호의 왜곡 및 오류가 발생하더라도 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서 이에 대한 검증 과정 및 보정 작업이 이루어지도록 함으로써, 더욱 정확한 위치 정보를 제공할 수 있는 실내 공간에서의 위치 안내 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 위치 기반 기술은 특정 위치에 놓인 대상체(사람 또는 사물)의 물리적, 지리적 또는 논리적인 위치 정보를 획득하여 그에 적절하게 반응하는 기술이다. 통상적인 위치 측위 방법으로는 물체 간의 거리의 차이나 각도 또는 방위각을 측정하여 위치를 측정하는 삼각측량법(Triangulation)과 특정 관점(Vantage Point)에서 보이는 풍경을 이용한 장면 분석 방법(Scene Analysis), 그리고 특정 위치에 근접하여 대상체를 알아내는 근접 방법(Proximity) 등이 있다.

[0003] 최근 무선 통신 기술의 발달과 함께 전파식별 시스템은 새로운 무선 네트워크 기술로 각광받고 있으며, 널리 사

용되고 있다. 또한, 전파식별 시스템을 이용하여 실내 또는 실외에서의 위치를 측정하는 기술의 개발이 요구되고 있으며, 이러한 기술은 사람이 도달할 수 없는 지역에서 전파식별을 이용하여 데이터를 수집하거나 수집한 데이터를 사용자에게 전송하는 등 다양한 목적으로 활용되고 있다.

[0004] 한편, 통상적인 위치 측정 기술은 위성 항법 시스템(GPS: Global Positioning System, 이하 'GPS'라 칭함)을 이용한 위치 측정 기술, 무선 신호의 수신 신호 강도(RSSI: Received Signal Strength Indication)를 이용한 위치 측정 기술, 근거리 무선 통신을 이용한 위치 측정 기술 등 다양하다.

[0005] GPS를 이용한 위치 측정 기술은 지구 궤도에 떠 있는 GPS 위성에서 보내 오는 반송파 신호의 위상을 측정(절대 측위)하거나 반송파 신호의 코드를 추적(상대 측위)하여 위성까지의 거리를 측정하는 기술이다. 이러한 GPS를 이용한 위치 측정 기술은 신호 반경이 넓고 고정된 위성을 통해 안정적인 서비스의 제공이 가능하여 현재 가장 많이 사용되고 있지만, 정밀도가 낮고 GPS 위성 신호의 수신에 어려운 실내나 음영지역에서는 서비스가 불가능한 단점이 있다.

[0006] 이동통신을 이용한 위치 측정 기술은 현재 구축되어 있는 이동통신 시스템을 이용하여 삼각측량법에 의해 이동 단말의 지리적 위치 정보를 구하는 기술로서, 단말의 서비스 셀 영역의 기지국과 주변 기지국 간의 협조에 의해 단말의 위치를 알아내는 네트워크 기반 방식과 기지국과는 별개로 GPS 수신기를 가진 단말이 위치 정보를 네트워크로 전달하는 단말 기반 방식, 그리고 이 둘을 혼합한 혼합 방식 등이 있다. 이러한 기술들은 별도의 인프라 구축이 필요 없고 GPS와 같이 서비스 영역이 넓어 매크로 위치 측위 기술로 많이 활용되고 있다. 그러나 기지국이 위치하는 셀 반경 내나 전파의 수신에 가능한 도심에서만 사용이 가능하고 전파 특성에 의한 회절 및 다중 경로, 신호 감쇠에 의해 실내에서의 정확성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0007] 이러한 위성통신이나 이동통신을 이용한 위치인식 기술들은 서비스 제공 영역이 넓어 실외에 적합한 반면에 실내나 음영지역에서의 사용에 제약이 따른다. 따라서 최근에는 적외선(Diffuse-Infrared)이나 초음파(Ultrasonic Wave), RF(Radio Frequency), UWB(Ultra Wideband), 전파식별 등의 다양한 무선통신 기술을 이용한 위치 측위 기술이 활발히 연구되고 있다.

[0008] 이러한 실내 공간에서의 측위 기술 중 최근에는 비콘 신호(BLE(Bluetooth Low Energy) 신호)를 이용한 기술이 부각되고 있다. 비콘 신호는 비콘 발생 장치(BLE(Bluetooth Low Energy) 발생 장치)로부터 발생되는데, 비콘 발생 장치는 사용자의 휴대 단말기와 블루투스 방식으로 비콘 신호를 송수신하도록 구성되며, 블루투스 방식의 비콘 신호는 블루투스4.0(BLE) 프로토콜 기반의 근거리 무선통신 방식으로 최대 70m 이내의 장치들과 교신할 수 있으며, 5~10cm 단위의 구별이 가능할 정도로 정확성이 높고, 전력 소모가 적다는 장점이 있다. 따라서, 최근에는 실내 공간에서의 측위 기술에 대해서는 비콘 신호를 이용한 방식에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0009] 도 1은 종래 기술에 따른 일반적인 비콘 신호를 이용한 실내 측위 기술을 설명하기 위한 도면이다.

[0010] 도 1에 도시된 바와 같이 실내 공간(P1,P2,P3)에 일정 간격마다 비콘 발생 장치(10)가 설치되어 있고, 사용자가 이러한 실내 공간을 이동하게 되면, 사용자가 휴대한 사용자 단말기와 비콘 발생 장치(10)가 블루투스와 같은 무선 통신 방식으로 비콘 신호를 송수신하게 된다.

[0011] 사용자 단말기에서는 비콘 발생 장치(10)로부터 수신한 비콘 신호의 세기 및 비콘 발생 장치(10)의 식별자 등을 인식하여 사용자 단말기의 위치를 계산한다. 이때, 위치 계산 방식은 일반적으로 삼변측량법이 이용된다. 즉, 비콘 발생 장치(10)로부터 수신한 비콘 신호의 세기에 따라 비콘 발생 장치(10)로부터의 이격 거리를 계산할 수 있는데, 적어도 3개의 비콘 발생 장치(10)를 통해 각 이격 거리를 계산하게 되면, 사용자 단말기의 정확한 위치를 계산할 수 있다.

[0012] 일반적으로 모든 비콘 신호는 동일한 세기와 동일한 파동 주기로 전송된다. 따라서, 비콘 발생 장치(10)로부터 수신된 비콘 신호는 사용자 단말기로부터 이격 거리가 가까운 위치의 비콘 발생 장치로부터 먼 위치의 비콘 발생 장치까지 순차적으로 비콘 신호가 수신될 가능성이 높다. 즉, 비콘 신호가 동일한 세기와 동일한 파동주기로 전송되기 때문에, 비콘 발생 장치와의 이격 거리에 따라 가까운 위치의 비콘 발생 장치로부터 순차적으로 비콘 신호가 수신된다. 따라서, 사용자 단말기에 수신되는 다수개의 비콘 신호 중 최초로 수신되는 적어도 3개의 비콘 신호에 대한 정보를 기준으로 사용자 단말기의 위치를 계산한다.

[0013] 그러나, 일반적인 비콘 신호는 물뿐만 아니라 철근, 벽체, 조형물 등과 같은 일체의 사물들에 의해 신호 왜곡이나 반사가 많이 발생하기 때문에, 실내 공간에서 전송되는 비콘 신호는 이러한 사물들에 의해 왜곡되거나 반사

되게 된다.

[0014] 예를 들면, 사용자 단말기가 P1 공간의 T1 지점에 위치하고 있는 경우, 최초로 수신되는 3개의 비콘 신호 B1, B2, B7를 기준으로 삼변 측량법을 통해 T1 지점의 위치를 정확하게 계산해 낼 수 있다. 그러나 비콘 신호 송수신 과정에서 비콘 신호 B7에 왜곡 및 오류가 발생하는 경우, 사용자 단말기와 B7 비콘 발생 장치 사이의 거리가 잘못 측정되며, 이에 따라 사용자 단말기의 위치가 T2 지점으로 정확하게 계산하지 못하게 된다.

[0015] 이와 같이 실제 사용자 단말기의 위치는 T1 지점인데도 불구하고, 비콘 신호 송수신 과정에서의 왜곡 및 오류로 인해 T2 지점으로 잘못된 위치 계산이 이루어질 수 있고, 이에 따라 실내 공간에서의 위치 안내에 대한 정확도 및 신뢰도가 매우 저하되는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 국내공개특허 제10-2008-0103254호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 본 발명의 목적은 실내 공간을 다수개의 단위 공간(P1, P2, ..., Pn)으로 분리하고, 각 단위 공간에 대해 일정 간격으로 비콘 발생 장치를 설치하며, 사용자 단말기의 위치 계산시 먼저 사용자 단말기가 위치하는 예측 단위 공간을 판단한 후, 예측 단위 공간 내부에서 해당 비콘 발생 장치를 이용하여 사용자 단말기의 정확한 위치를 계산하는 방식으로 위치를 안내할 수 있으며, 이를 통해 더욱 신속하고 정확한 위치 안내가 가능하며, 비콘 신호의 왜곡 및 오류가 발생하더라도 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서 이에 대한 검증 과정 및 보정 작업이 이루어지도록 함으로써, 더욱 정확한 위치 정보를 제공할 수 있는 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 다른 목적은 사용자 단말기가 위치하는 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서, 수신된 비콘 신호 조합에 포함된 비콘 식별 장치의 식별자와 각각의 단위 공간에 배치된 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하는 방식으로 예측 단위 공간으로 설정함으로써, 예측 단위 공간을 판단하는 과정을 더욱 신속하고 정확하게 수행할 수 있으며, 특히, 비교 대상을 전체 단위 공간이 아닌 주변 단위 공간으로 한정하여 비교할 수도 있으며, 이와 같이 비교 범위를 한정함으로써 더욱 신속한 연산 작업이 가능하여 위치 제공 속도를 더욱 향상시킬 수 있는 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 또 다른 목적은 사용자 단말기로부터 가까운 거리에 위치하는 비콘 발생 장치로부터 먼 거리에 위치하는 비콘 발생 장치까지 순차적으로 비콘 신호를 수신할 가능성이 높다는 사실에 기초하여 사용자가 위치할 수 있는 위치를 단위 공간으로 구분하고, 각 단위 공간에서 수신한 비콘 신호의 조합을 이용하여 사용자가 위치하는 예측 단위 공간을 판단함으로써, 왜곡된 비콘 신호로 인해 발생할 수 있는 위치 측정의 오류를 보정하여 정확한 위치 측정이 가능한 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명은, 다수의 비콘 발생 장치로부터 각각 비콘 신호를 수신하는 단계; 수신한 상기 비콘 발생 장치의 비콘 신호 조합으로부터 사용자 단말기가 위치하고 있는 예측 단위 공간을 판단하는 단계; 및 상기 비콘 발생 장치의 비콘 신호 조합 중에서 상기 예측 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치로부터 수신한 비콘 신호에 기초하여 상기 사용자 단말기의 위치를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 제공한다.

[0021] 이때, 상기 실내 공간에서의 위치 안내 방법은, 상기 계산한 위치에 기초하여 실내 공간의 설정 위치로 연결되는 다른 단위 공간의 방향으로 가이드하는 안내 메시지를 생성하고, 상기 안내 메시지를 상기 사용자 단말기를

통해 사용자에게 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0022] 또한, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는, 수신한 상기 비콘 신호로부터 비콘 신호 조합을 생성하는 단계; 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 각 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단하는 단계; 및 상기 일치하는 단위 공간을 상기 예측 단위 공간으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 비콘 신호 조합은 상기 수신한 비콘 신호 중 수신 순서에 따라 설정된 특정 개수의 조합으로 생성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는, 이전 예측 단위 공간의 주변에 위치하는 주변 단위 공간을 판단하는 단계를 더 포함하며, 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 주변 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 주변 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단할 수 있다.
- [0025] 한편, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는, 수신한 상기 비콘 신호로부터 비콘 신호 조합을 생성하는 단계; 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 신호에 기초하여 상기 사용자 단말기의 위치를 계산하고, 계산된 위치가 포함된 단위 공간을 후보 단위 공간으로 판단하는 단계; 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 일치하는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 경우, 상기 후보 단위 공간을 상기 예측 단위 공간으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는, 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하지 않는 경우, 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 각 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단하는 단계; 및 상기 일치하는 단위 공간을 상기 예측 단위 공간으로 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 예측 단위 공간을 판단하는 단계는, 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 후보 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하지 않는 경우, 이전 예측 단위 공간의 주변에 위치하는 주변 단위 공간을 판단하는 단계를 더 포함하며, 상기 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자와 상기 주변 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 주변 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단할 수 있다.
- [0028] 이때, 상기 비콘 신호 조합은 상기 수신한 비콘 신호 중 수신 순서에 따라 설정된 특정 개수의 조합으로 생성될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 의하면, 실내 공간을 다수개의 단위 공간(P1, P2, ..., Pn)으로 분리하고, 각 단위 공간에 대해 일정 간격으로 비콘 발생 장치를 설치하며, 사용자 단말기의 위치 계산시 먼저 사용자 단말기가 위치하는 예측 단위 공간을 판단한 후, 예측 단위 공간 내부에서 해당 비콘 발생 장치를 이용하여 사용자 단말기의 정확한 위치를 계산하는 방식으로 위치를 안내할 수 있으며, 이를 통해 더욱 신속하고 정확한 위치 안내가 가능하며, 비콘 신호의 왜곡 및 오류가 발생하더라도 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서 이에 대한 검증 과정 및 보정 작업이 이루어지도록 함으로써, 항상 정확한 위치 정보를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 또한, 사용자 단말기가 위치하는 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서, 수신된 비콘 신호 조합에 포함된 비콘 식별 장치의 식별자와 각각의 단위 공간에 배치된 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하는 방식으로 예측 단위 공간으로 설정함으로써, 예측 단위 공간을 판단하는 과정을 더욱 신속하고 정확하게 수행할 수 있으며, 특히, 비교 대상을 전체 단위 공간이 아닌 주변 단위 공간으로 한정하여 비교할 수도 있으며, 이와 같이 비교 범위를 한정함으로써 더욱 신속한 연산 작업이 가능하여 위치 제공 속도를 더욱 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 사용자 단말기로부터 가까운 거리에 위치하는 비콘 발생 장치로부터 먼 거리에 위치하는 비콘 발생 장치까지 순차적으로 비콘 신호를 수신할 가능성이 높다는 사실에 기초하여 사용자가 위치할 수 있는 위치를 단위

공간으로 구분하고, 각 단위 공간에서 수신한 비콘 신호의 조합을 이용하여 사용자가 위치하는 예측 단위 공간을 판단함으로써, 왜곡된 비콘 신호로 인해 발생할 수 있는 위치 측정의 오류를 보정하여 정확한 위치 측정이 가능하다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래 기술에 따른 일반적인 비콘 신호를 이용한 실내 측위 기술을 설명하기 위한 도면,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도,
 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 단위 공간을 판단하는 단계에 대한 수행 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도,
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 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 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이고, 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 단위 공간을 판단하는 단계에 대한 수행 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 공간에서의 위치 안내 방법을 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 안내 방법은 실내 공간을 다수개의 단위 공간($P_1, P_2, \dots, P_n$)으로 분리하고, 각 단위 공간에 대해 일정 간격으로 비콘 발생 장치(10)를 설치함으로써, 사용자 단말기의 위치 계산시 먼저 비콘 발생 장치(10)로부터 수신한 비콘 신호 식별자에 기초하여 사용자 단말기가 위치하는 단위 공간을 판단한 후, 비콘 신호의 세기에 기초하여 삼변측량법으로 사용자 단말기의 위치를 계산하는 방식으로 진행된다. 그리고 계산한 위치와 판단한 해당 단위 공간이 서로 상이한 경우 판단한 해당 단위 공간의 내부로 사용자 단말기의 위치를 보정함으로써, 비콘 신호의 왜곡 또는 반사로 인한 부정확한 위치 판단의 오류를 방지할 수 있다.

[0036] 좀더 구체적으로는, 다수의 비콘 발생 장치(10)로부터 각각 비콘 신호를 수신하는 단계(S10)와, 수신한 비콘 발생 장치(10)의 비콘 신호 조합으로부터 사용자 단말기가 위치하고 있는 예측 단위 공간을 판단하는 단계(S20)와, 비콘 발생 장치(10)의 비콘 신호 조합 중에서 예측 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치로부터 수신한 비콘 신호에 기초하여 사용자 단말기의 위치를 계산하는 단계(S30)를 포함하여 구성된다. 이때, 계산한 위치에 기초하여 실내 공간의 설정 위치로 연결되는 다른 단위 공간의 방향으로 가이드하는 안내 메시지를 생성하고, 안내 메시지를 사용자 단말기를 통해 사용자에게 출력하는 단계(S40)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0037] 즉, 사용자 단말기는 실내 공간에 설치되어 있는 다수개의 비콘 발생 장치(10)로부터 비콘 신호를 수신하고, 이와 같이 수신된 비콘 신호들로부터 비콘 신호 조합을 생성하여 사용자 단말기가 현재 위치하고 있을 것으로 예측되는 예측 단위 공간을 판단하며, 이후, 예측 단위 공간에 배치되어 있는 비콘 발생 장치(도 5를 기준으로, 각각의 단위 공간($P_1, P_2, \dots, P_n$)에는 4개의 비콘 발생 장치가 배치됨)로부터 수신한 비콘 신호에 기초하여 사용자 단말기의 정확한 위치를 삼변 측량법에 의해 계산한다.

[0038] 이때, 예측 단위 공간을 판단하는 단계(S20)는 다양한 방식으로 수행될 수 있는데, 먼저, 도 3에 도시된 바와 같이 수행될 수 있다.

[0039] 즉, 비콘 신호 조합을 생성하고(S21), 가장 많은 수의 비콘 발생 장치(10)의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단하고(S22), 해당 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단(S23)하는 방식으로 수행될 수 있다.

[0040] 좀더 자세히 살펴보면, 먼저, 다수개의 비콘 발생 장치(10)로부터 비콘 신호를 수신하여 비콘 신호 조합을 생성하고(S21), 이후 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치(10)의 식별자와 각 단위 공간에 배치되어 있

는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단하며(S22), 이와 같이 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단한다(S23).

[0041] 일반적으로, 비콘 신호는 사용자 단말기를 중심으로 가까운 위치의 비콘 발생 장치로부터 순차적으로 사용자 단말기에 수신될 가능성이 높는데, 예를 들어, 사용자 단말기가 P2 단위 공간의 T1 지점에 위치하는 경우, 사용자 단말기에 최초로 수신되는 비콘 신호는 가까운 비콘 발생 장치인 B1,B2,B3,B4 비콘 발생 장치로부터의 비콘 신호가 수신되고, 이후, B5,B6,B7,B8 등등 계속해서 수신 범위 이내의 비콘 발생 장치의 비콘 신호가 연속적으로 수신된다. 이때, 비콘 신호 조합은 수신한 비콘 신호 중에서 수신 순서에 따라 설정된 특정 개수의 조합, 예를 들면 최초로 수신된 4개의 비콘 신호를 조합하여 비콘 신호 조합을 생성할 수 있다. 즉, 비콘 발생 장치의 식별자 B1,B2,B3,B4에 대한 비콘 신호 조합을 생성한다. 이 경우, 비콘 신호 조합을 설정하는 특정 개수, 예를 들면 4로 설정할 수 있는데, 이는 위치 계산을 위해 최소 3 이상으로 설정되는 것이 바람직하며, 연산 과정의 신속성을 위해 4 또는 5 정도로 그 개수를 상대적으로 작게 하는 것이 바람직하다. 또한, 단위 공간에 배치되는 비콘 발생 장치의 개수(예를 들면, 4개)와 동일한 개수로 설정될 수도 있으며, 이를 통해 단위 공간에 배치된 비콘 발생 장치의 식별자와 비교하는 과정을 더욱 용이하고 신속하게 수행할 수 있다.

[0042] 이후, 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자, B1,B2,B3,B4와, 각 단위 공간(P1,P2,...,Pn)에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 이와 일치하는 단위 공간을 판단한다. 이 경우, 생성된 비콘 신호 조합에 포함된 비콘 발생 장치의 식별자는 B1,B2,B3,B4 이므로, 이와 동일한 식별자를 갖는 단위 공간은 P2 공간임을 알 수 있고, 사용자 단말기에서는 연산 과정을 통해 이러한 P2 공간을 찾아낸다. 이때, 사용자 단말기의 저장부에는 각 단위 공간에 각각 설치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자가 모든 단위 공간에 대해 데이터베이스화된 상태로 저장되어 있어야 하며, 이러한 데이터 베이스와 비교하여 해당 단위 공간을 찾아낼 수 있다.

[0043] 한편, 사용자 단말기에서 B1,B5,B2,B3의 순서로 비콘 신호를 수신하는 경우, B1,B5,B2,B3에 대응되는 비콘 신호 조합이 생성되는데, 이러한 비콘 신호 조합에 포함된 B1,B5,B2,B3 식별자는 전체 단위 공간과 모두 비교하더라도 이와 일치하는 단위 공간이 없으므로, 이에 대응되는 단위 공간을 찾을 수 없다. 이를 보완하기 위해, 본 발명에서는 비콘 신호 조합에 포함된 비콘 발생 장치의 식별자와 단위 공간에 배치된 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 찾아내는 방식으로 해당 단위 공간을 찾아낸다. 즉, 수신된 비콘 신호 조합에 포함된 B1,B5,B2,B3 식별자와 가장 많이 일치하는 단위 공간을 찾으면, P2 공간에서 B1,B2,B3식별자 3개가 동일하므로, 해당 단위 공간을 P2 공간으로 찾아낼 수 있다.

[0044] 예를 들어 설명하면, P2 공간에는 비콘 발생 장치의 식별자가 B1,B2,B3,B4이고, P3 공간에는 비콘 발생 장치의 식별자가 B3,B4,B5,B6이고, P4 공간에는 비콘 발생 장치의 식별자가 B5,B6,B7,B8이며, 그 외 공간에서는 또 다른 비콘 발생 장치의 식별자가 존재할 것이다. 이때, 수신된 비콘 신호 조합에 포함된 B1,B5,B2,B3 식별자와 가장 많은 수의 식별자가 일치하는 단위 공간은 B1,B2,B3 3개의 식별자가 일치하는 P2 공간이다. P3 공간은 B3,B4 2개의 식별자가 일치하고, P4 공간은 B5 1개의 식별자가 일치한다. 이러한 방식으로 수신된 비콘 신호 조합과 전체 단위 공간을 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 판단한다(S22).

[0045] 이와 같이 판단된 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단하며(S23), 이후, 수신된 비콘 신호 조합(B1,B5,B2,B3) 중에서 3개의 비콘 신호에 기초하여 삼변 측량법을 통해 사용자 단말기의 위치를 정확하게 계산한다(S30).

[0046] 바람직하게, 수신된 비콘 신호 조합(B1,B5,B2,B3) 중 예측 단위 공간(P2)에 배치되어 있는 비콘 발생 장치(B1,B2,B3)로부터 수신한 비콘 신호에 기초하여 삼변 측량법을 통해 사용자 단말기의 위치를 정확하게 계산한다. 종래 기술에서 설명한 바와 같이 상대적으로 먼 거리의 비콘 발생 장치로부터 수신된 비콘 신호는 왜곡 가능성이 높으므로, 본 발명에서는 이를 제외하고 계산함으로써, 빠르고 정확한 위치 계산이 가능하다. 즉, 상대적으로 먼 거리의 비콘 발생 장치인 B5의 비콘 신호를 제외하고 계산하는데, 이때, B5가 상대적으로 먼 거리의 비콘 발생 장치인지 여부는 전술한 예측 단위 공간에 배치되는 비콘 발생 장치의 식별자와의 비교를 통해 알 수 있다.

[0047] 그러나 수신된 비콘 신호 조합 중 3개의 비콘 신호로부터 계산한 사용자 단말기의 위치가 예측 단위 공간에 위치하지 않는 경우, 수신된 비콘 신호 조합에서 임의적으로 3개의 비콘 신호 조합을 생성하여 사용자 단말기의 위치를 계산한다. 이를 3개의 비콘 신호 조합으로부터 계산한 사용자 단말기의 위치가 예측 단위 공간에 위치할 때까지 반복할 수 있다.

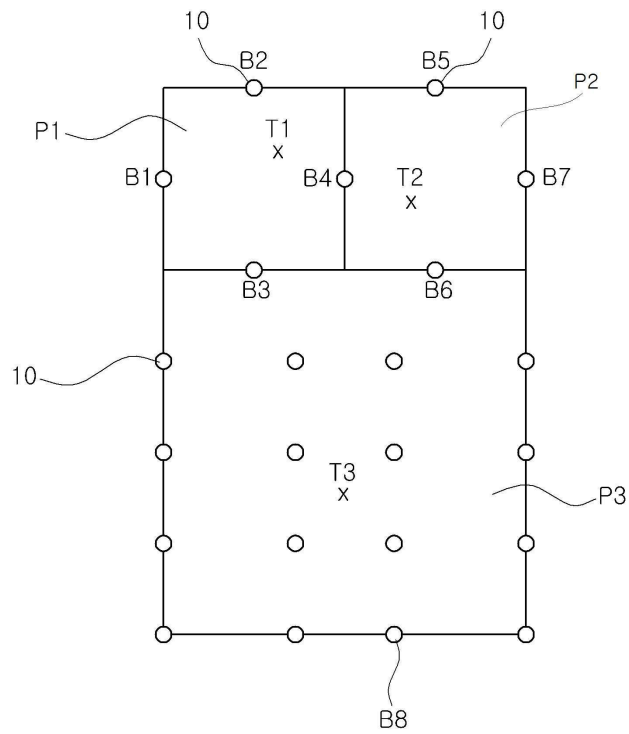
- [0048] 이상에서는 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서, 수신된 비콘 신호 조합과 전체 단위 공간을 비교하는 방식으로 해당 단위 공간을 찾는 방식을 설명하였으나, 이와 달리 이전 예측 단위 공간의 주변에 위치하는 주변 단위 공간을 판단하는 단계(S24)를 더 추가하는 방식으로 수행될 수 있다.
- [0049] 즉, 사용자의 단말기는 실내 공간에서 연속적인 경로로 이동하게 되므로, 이전 예측 단위 공간의 주변 단위 공간에 대해서만 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 찾을 수 있다.
- [0050] 예를 들어 이전에 위치하는 단위 공간이 P1이고, 현재 위치하는 단위 공간이 P2 공간이라고 하면, 전술한 비콘 신호 조합(B1,B5,B2,B3)과 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 찾는 과정에서, 먼저, 이전에 위치하는 예측 단위 공간인 P1에 대한 주변 단위 공간 P6,P7,P2에 대해서만 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 찾을 수 있다(S25). 이 경우에도, 마찬가지로 P2 공간이 가장 많은 수의 식별자가 일치하므로, 동일한 결과를 나타내며, 해당 주변 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단한다(S26).
- [0051] 이와 같이 주변 단위 공간에 대해서만 한정하여 비교하게 되면, 전체 단위 공간을 모두 비교할 필요가 없어 연산 과정을 더욱 신속하게 처리할 수 있어 위치 계산 및 안내 과정을 더욱 신속하게 수행할 수 있다.
- [0052] 한편, 예측 단위 공간을 판단하는 단계(S20)는, 도 4에 도시된 바와 같이 수행될 수 있다.
- [0053] 먼저, 전술한 바와 마찬가지로, 다수개의 비콘 발생 장치(10)로부터 비콘 신호를 수신하여 비콘 신호 조합을 생성하고(S21), 이후, 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 3개의 비콘 신호에 기초하여 사용자 단말기의 위치를 계산하고, 계산된 위치가 포함된 단위 공간을 후보 단위 공간으로 판단한다(S27). 예를 들어, 전술한 바와 같이 B1,B5,B2,B3 식별자를 갖는 비콘 신호 조합 중 3개의 비콘 신호를 기초로 삼변 측량법으로 사용자 단말기의 위치를 계산하면, 경우에 따라 비콘 신호 조합의 비콘 신호 중 왜곡 또는 오류가 발생하여 실제 사용자 단말기가 T1에 위치하지만 T2로 잘못된 위치가 계산될 수 있는데, 이러한 계산 결과가 잘못된 것인지 정확한 것인지 알 수 없다. 따라서 먼저, 이와 같이 계산된 결과인 T2 좌표값을 통해 T2 좌표값이 위치한 단위 공간을 파악하고, 이를 후보 단위 공간으로 판단한다. 즉, T2 좌표값을 통해 해당 단위 공간이 P3 공간임을 알 수 있고, P3 공간을 후보 단위 공간으로 판단한다.
- [0054] 이후, 비콘 신호 조합에 포함되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자(B1,B5,B2,B3)와 후보 단위 공간(P3)에 배치되어 있는 비콘 발생 장치의 식별자(B3,B4,B5,B6)를 비교하여 식별자가 일치하는지 여부를 판단한다(S28). 식별자가 일치하면, 후보 단위 공간을 예측 단위 공간으로 판단한다(S29). 그러나, 전술한 바와 같이 식별자가 서로 일치하지 않으면, 식별자가 일치하는 단위 공간을 전체 단위 공간 또는 주변 단위 공간과 비교하여 가장 많은 수의 식별자가 일치하는 단위 공간을 찾아내야 한다(S22,S23,S24,S25,S26).
- [0055] 이때, 예측 단위 공간을 판단하는 과정에서, 수신된 비콘 신호 조합에 포함된 비콘 식별 장치의 식별자와 각각의 단위 공간에 배치된 비콘 발생 장치의 식별자를 비교하여 가장 많은 수의 비콘 발생 장치의 식별자가 일치하는 단위 공간을 예측 단위 공간으로 설정한다. 이 경우, 비교 대상을 전체 단위 공간이 아닌 주변 단위 공간으로 한정하여 비교할 수도 있으며, 이와 같이 비교 범위를 한정하면 더욱 신속한 연산 작업이 가능하여 위치 제공 속도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0056] 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.

부호의 설명

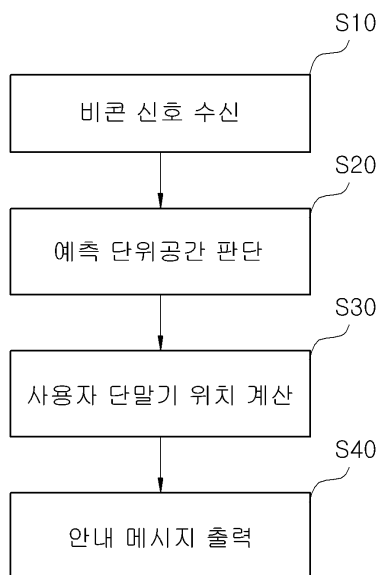
- [0057] 10: 비콘 발생 장치
- P1,P2,...,Pn: 단위 공간
- B1,B2,...,Bn: 비콘 발생 장치의 식별자

도면

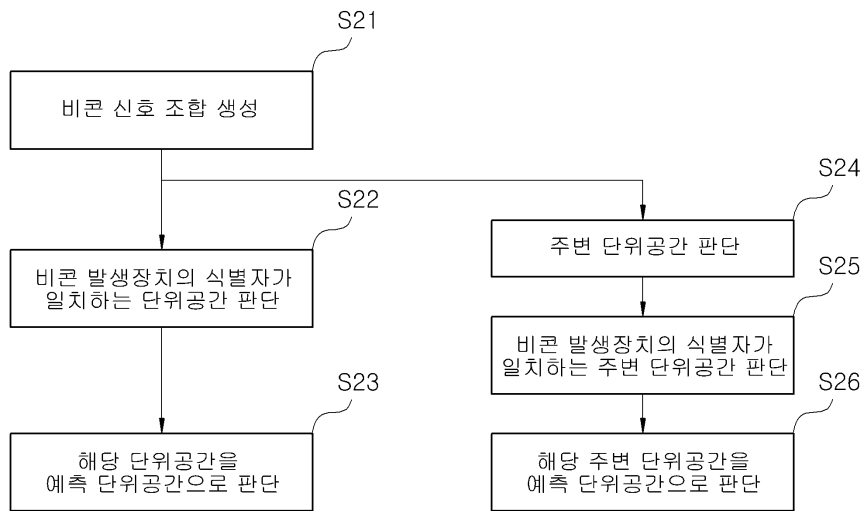
도면1



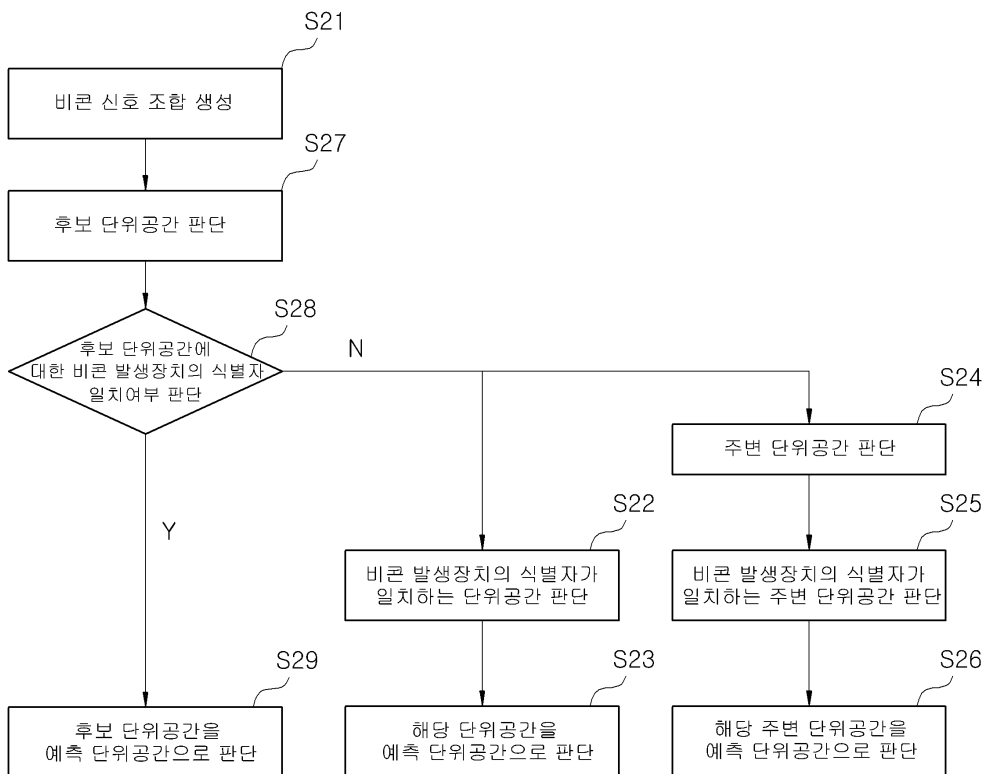
도면2



도면3



도면4



도면5

