



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월17일
(11) 등록번호 10-0767767
(24) 등록일자 2007년10월10일

(51) Int. Cl.

H04B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0043921
(22) 출원일자 2006년05월16일
심사청구일자 2006년05월16일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020050066544 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
추호성

오이석

(72) 발명자
오이석

이정해

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 변성철

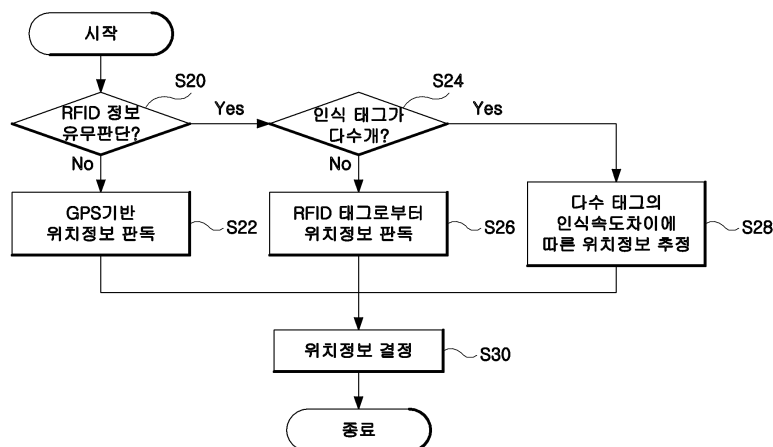
(54) RFID 기반의 이동통신 단말기 위치정보 확인방법

(57) 요약

본 발명은 기존의 GPS 기반의 위치정보 서비스 기술과 RFID 기반의 위치정보 서비스 기술을 접목시켜서 대략 수 미터 이내의 오차범위 안에서 단말기 혹은 보행자의 정확한 위치정보를 제공함과 아울러 다수의 RFID 태그가 인식되어 간섭이 발생되더라도 이를 보정하기 위한 추가적 하드웨어 없이도 정확한 위치 보정을 할 수 있는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에 관한 것이다.

본 발명의 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법은 GPS 수신기, RFID 리더 및 지도데이터 저장부를 구비한 이동통신 단말기가 GPS 위성 및 거리나 특정 건물 등에 다수 부착되며 당해 부착 위치의 지리좌표 데이터가 저장된 RFID 태그와 무선 통신하여 수행되며, (a) RFID 태그로부터 상기 지리좌표 데이터가 수신되는지를 판단하는 단계; (b) 상기 단계 (a)에서의 판단 결과, 상기 지리좌표 데이터가 수신되지 않는 경우에는 GPS 수신기에 의해 수신되는 위치정보를 기반으로 하여 이동통신 단말기의 현재 위치를 결정하는 단계 및 (c) 상기 단계 (a)에서의 판단 결과, 상기 지리좌표 데이터가 수신되는 경우에는 RFID 태그로부터 수신된 지리좌표 데이터에 의거하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도8



(73) 특허권자
이정해

황기연

조치현

(72) 발명자
추호성

조치현

황기연

(56) 선행기술조사문헌
WO2001057762 A1
KR00554006 B1
KR100461850 B1
KR1020050064579 A
KR1020060024552 A

K는 이동통신 단말기에 의해 인식된 다수 RFID 태그의 개수를 나타내는 것을 특징으로 하는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법.

청구항 6

제 1 항, 제 3 항 및 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, RFID 태그는 지향성이 없는 등방성 태그인 것을 특징으로 하는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법.

청구항 7

제 1 항, 제 3 항 및 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, RFID 리더의 안테나는 지향성이 없는 등방성 방사 특성을 갖는 안테나인 것을 특징으로 하는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <31> 본 발명은 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에 관한 것으로, 특히 기존의 GPS 기반의 위치정보 서비스 기술과 RFID 기반의 위치정보 서비스 기술을 접목시켜서 대략 수 미터 이내의 오차범위 안에서 단말기 혹은 보행자의 정확한 위치정보를 확인하는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에 관한 것이다.
- <32> 기존의 위치정보 서비스, 즉 LBS(Location Based Service) 시스템에서는 위치정보를 얻기 위해 대부분 GPS(Global Positioning System) 방식을 이용한다. 이러한 GPS 방식의 경우 매우 넓은 지역에서 보행자 혹은 운행 차량의 위치정보를 대략 50m의 오차 범위 내에서 도출할 수 있다. 그리고 이러한 오차 범위는 사전에 입력된 도로의 위치정보를 이용하여 소프트웨어적으로 보정이 가능하므로 차량용 네비게이터(navigator) 용도 등으로 사용될 수 있다. 그러나 매우 복잡한 도심지 혹은 지류가 많은 길가 등에서 보행자의 위치정보를 획득하고자 하는 경우에는 GPS 방식에서 도출할 수 있는 오차 범위가 서비스에서 필요한 오차 범위를 훨씬 넘어서게 되어 적절한 서비스가 가능하지 않다는 문제점이 있다.
- <33> 이러한 오차 범위를 줄이기 위해 추가적으로 위치정보를 가지고 있는 비콘(beacon) 등을 설치하는 방법들이 연구되어 왔다. 하지만 이러한 방식은 곳곳에 새로운 비콘 등을 설치해야 하므로 추가적으로 비용이 소요되는 단점을 가지고 있다. 특히 복잡한 도심지 혹은 지류가 많은 도심 보행 도로에서는 비콘의 설치가 용이하지 않으며, 나아가 다수의 비콘 설치로 인한 추가적 비용이 소요된다. 또한 위치추적 시 발생하는 오차를 소프트웨어적으로 줄이는 방법들이 연구되었지만, GPS 방식이 가지고 있는 오차 범위를 좁은 보행 도로에까지 적용시킬 수 있는 정도로 축소시키지는 데에는 기술적 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 기존의 GPS 기반의 위치정보 서비스 기술과 RFID 기반의 위치정보 서비스 기술을 접목시켜서 대략 수 미터 이내의 오차범위 안에서 단말기 혹은 보행자의 정확한 위치정보를 제공하는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법을 제공함을 목적으로 한다.
- <35> 본 발명의 다른 목적은 다수의 RFID 태그가 인식되어 간섭이 발생되더라도 이를 보정하기 위한 추가적 하드웨어 없이도 정확한 위치 보정을 할 수 있는 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법은 GPS 수신기, RFID 리더 및 지도데이터 저장부를 구비한 이동통신 단말기가 GPS 위성 및 거리나 특정 건물 등에 다수 부착되며 당해 부착 위치의 지리좌표 데이터가 저장된 RFID 태그와 무선 통신하여 수행되며, (a) RFID 태그로부터 상기 지리좌표 데이터가 수신되는지를 판단하는 단계; (b) 상기 단계 (a)에서의 판단 결과, 상기 지리좌표 데이터가 수신되지 않는 경우에는 GPS 수신기에 의해 수신되는 위치정보를 기반으로 하여 이동통신 단말기의 현재 위치를 결정하는 단계 및 (c) 상기 단계 (a)에서의 판단 결과, 상기 지리좌표 데이터가 수신되는 경우에는 RFID 태그로

부터 수신된 지리좌표 데이터에 의거하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함하여 이루어진다.

- <37> 전술한 구성에서, 상기 단계 (a)에서의 판단 결과, 다수의 RFID 태그로부터 상기 지리좌표 데이터가 수신되는 경우에는 다수의 RFID 태그의 인식속도의 차이에 따라 위치정보를 추정하여 현재 위치를 결정하는 것이 바람직하다.
- <38> 이하에는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에 대해 상세하게 설명한다.
- <39> RFID(Radio Frequency Identification)는 무선으로 사물을 인식하는 기술로서 크게 인식정보를 저장하고 있는 RFID 태그와 그 정보를 읽는 RFID 리더로 구분되는데, 이러한 RFID 태그와 리더는 각각에 장착된 안테나를 이용해 전자기파를 매개체로 정보의 전달을 수행한다.
- <40> 도 1은 기존 RFID 태그에 저장된 데이터의 도식도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 일반적인 RFID 태그에 담기는 데이터는 크게 헤더(header)(51)와 사물에 대한 인식 정보를 담고 있는 물체의 인식 대상 정보(52), 즉 ID 디지털 데이터 부분으로 구분된다.
- <41> 그러나 본 발명에서는 위치정보 서비스를 위해 RFID 태그 칩에 ID 데이터뿐만이 아니라 사전에 정확한 위치정보를 포함하고 있는 위치 데이터를 추가적으로 저장하여 활용한다.
- <42> 도 2는 본 발명의 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에서 사용될 수 있는 RFID 태그 데이터 도식도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명에 사용되는 RFID 태그에는 기존 태그에 담기는 헤더(51)와 인식 대상 정보(52) 이외에 당해 태그가 부착될 위치를 나타내는 위치정보(53), 즉 지리좌표정보가 추가로 저장되어 있다. 결과적으로, 본 발명에 따른 RFID 태그에는 그 부착 위치에 대한 지리좌표정보가 추가로 저장되어 있기 때문에 RFID 시스템을 이용하여 보다 정확한 위치정보 서비스가 가능해진다.
- <43> 한편, RFID 태그로부터 위치정보를 획득하는 방법은 다음의 2가지 시나리오로 요약할 수 있는데, 그 첫 번째는 태그가 등성하게 분포하는 경우의 위치정보를 추정하는 방법이고, 그 두 번째는 태그가 조밀하게 분포할 경우의 위치정보 추정 방법이다. 먼저 첫 번째 위치정보 추정 방법에 대해 설명한다.
- <44> 도 3은 본 발명에서 RFID 태그가 등성하게 분포한 경우 위치 정보 맵인바, 참조번호 11, 12 및 13은 각각 고유의 위치정보를 담고 있는 RFID 태그1, 태그2 및 태그3을 나타내고, 21 및 22는 각각 RFID 및 GPS를 이용한 위치정보 서비스 지역을 나타내며, 61은 RFID 태그의 인식거리를 나타낸다. 도 3에서 RFID의 위치정보 오차는 대략 5m 이내인 반면에 GPS의 위치정보 오차는 50m 이내라는 큰 값을 가지고 있다. 따라서 정확한 위치정보를 요구하는 장소에서 본 발명에서 제안된 위치정보를 담고 있는 RFID 태그를 다수 부착하여 사용하면 RFID 태그의 수에 비례한 넓은 지역에서 오차가 적은 위치정보를 추정할 수 있게 된다.
- <45> 도 4는 본 발명에서 도 3과 같이 RFID 태그가 등성하게 분포한 경우의 위치정보 추정 알고리즘이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 위치정보 추정 작업이 시작되면 단말기는 먼저 RFID 태그로부터 위치정보가 수신되는지를 판단(단계 S10)하는데, 수신되지 않는 경우에는 GPS 수신기를 이용하여 현재 자신의 위치를 결정(단계 S12)하게 된다. 이때 GPS는 기존의 기술을 이용하기 때문에 약 50m의 오차 범위(22)를 가지게 된다. 그러나 단말기가 임의의 어느 하나의 RFID 태그에 가까이 근접(단계 S12)하여 RFID 태그의 인식영역(21) 안으로 들어오게 되면 당해 RFID 태그로부터 사전에 저장된 위치정보를 획득(단계 S14)하게 되는데, 이때 RFID 태그의 인식거리에 따라 오차 범위, 예를 들어 5m 이내의 오차 범위를 갖는 위치정보를 획득할 수 있다. 이러한 오차 범위를 축소시키기 위해 본 발명에서는 태그에 저장된 위치 정보와 단위 시간당 태그의 인식 횟수를 이용하여 위치를 추정한다. 단말기로부터 태그까지의 위치정보를 획득하는 일반화된 수식은 아래의 수학적 식 1와 같이 표현될 수 있다.

$$R = \frac{R_{\max}(N_{\text{tag}} - N)}{N_{\text{tag}}}$$

- <46>
- <47> 여기서 R 은 단말기로부터 태그까지의 거리를 말하며, R_{\max} 는 태그의 최대 인식거리, N_{\max} 는 단위 시간당 최대 인식횟수이다. 또한 N 은 현재 위치에서 태그의 인식횟수를 의미한다. 따라서 태그가 등성하게 위치할 경우, 약 5m의 인식거리 오차를 가지지만 단위시간당 인식횟수와 태그에 내재된 위치정보를 이용하면 보다 적은 오차 범위 내에서 위치 정보를 추정할 수 있다. 물론 사용되는 RFID 태그 자체의 인식거리 조정을 통해 특정 LBS에 적합하도록 그 오차 범위를 조절할 수도 있다.
- <48> 본 발명에서 사용되는 RFID 시스템은 위치정보 용도로 적절한 원거리 인식거리 성능인 대략 2m 이상 10m 이내

인식거리를 확보하기 위하여 UHF 및 ISM 대역의 RFID 등이 사용 가능하나 좁은 지역에서 매우 정밀한 위치추정을 위해 인식거리가 대략 1m 이내인 HF 대역 RFID도 사용될 수 있다. 또한 수동형 RFID 태그의 경우 그 생산비용이 매우 저렴하므로, 보다 정교한 위치추정 시스템을 구축하는데 소요되는 비용을 매우 절감할 수 있다. 일반적으로 UHF 대역 수동형 RFID 태그가 약 5m의 인식거리를 가지므로 RFID 태그가 들판하게 위치할 경우에는 약 5m 오차를 갖는 위치정보를 획득할 수 있지만 본 발명에서 제안된 방법을 사용할 경우, 보다 적은 오차 범위 내에서 위치 추정이 가능하다.

<49> 다음으로 RFID 태그가 조밀하게 분포된 경우의 위치정보 추정방법에 대해 설명한다. RFID 태그가 조밀하게 위치할 경우에는 다수의 RFID 태그로부터 간섭을 받게 된다. 따라서 간섭된 RFID 태그들로부터의 정보를 이용하여 위치정보 오차를 더욱 줄일 수 있는 방법이 요구되는데, 본 발명에서는 각각의 근접한 RFID 태그들의 초당 인식 속도의 차이를 이용하여 위치를 추정한다.

<50> 도 5는 일반적인 수동형 RFID 태그 칩의 블록도인바, 도 5에서 참조번호 62는 수동형 RFID 태그 칩 블록을 나타내고, 63은 RFID 태그 안테나를 나타내며, 64는 수동형 태그 칩 내부의 차지 캐패시터(charge capacitor)를 나타낸다. 도 5에 도시한 바와 같이, 수동형 RFID 태그는 RFID 리더로부터 송출되는 전자파를 흡수하여 자신의 전원으로 사용한다. 즉, RFID 태그가 RFID 리더로부터 가까워질수록 DC 전원으로 사용되는 차지 캐패시터(64)의 충전에 소요되는 시간이 감소하기 때문에 단위 시간당 RFID 태그를 인식하는 속도가 증가한다. 따라서 단말기에 의해 인식된 다수 RFID 태그의 각각의 인식 속도의 차이를 이용하면 보다 정확하게 위치를 추정할 수 있다.

<51> 도 6은 본 발명에서 2개 이상의 RFID 태그로부터 위치 정보를 추정하는 도식도로서, 각 RFID 태그의 인식속도의 차이를 이용하여 위치를 추정하는 방법을 보이고 있다. 도 6에서, (x, y)는 RFID 태그1(11)과 RFID 태그2(12)의 위치정보로부터 새롭게 추정되는 단말기(31)의 위치이며, (x, y)₁과 (x, y)₂는 각각 RFID 태그1(11)과 RFID 태그2(12)에 내재된 위치정보이다. 또한 N₁과 N₂는 각각 RFID 태그의 단위시간당 인식횟수이다. 따라서 다수의 RFID 태그에 내재된 위치정보로부터 단말기의 정확한 위치정보를 획득하는 일반화된 수식은 아래의 수학식 2와 같이 표현될 수 있다.

$$(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^K N_i(x, y)_i}{\sum_{i=1}^K N_i}$$

<52>

<53> 위의 수학식 2에서 K는 단말기(31)에 의해 인식된 임의의 RFID 태그 수를 의미한다.

<54> 도 7은 본 발명에서 RFID 태그가 조밀하게 분포한 경우 위치정보 맵, 즉 다수의 RFID 태그가 조밀하게 위치할 경우의 인식상황을 나타낸 맵인바, 다수의 RFID 태그로부터 위치정보를 획득하더라도 위의 위치 추정 방법을 적용하면 각각의 RFID 태그로부터 수신된 신호를 위치 오차가 보다 적은 정확한 위치정보 추정 데이터로 활용할 수 있다. 도 7에서 참조번호 11 내지 15는 각각 위치정보를 담고 있는 RFID 태그1 내지 RFID 태그5를 나타내고, 21 및 22는 각각 RFID 및 GPS를 이용한 위치정보 서비스 지역을 나타내며, 23 및 24는 각각 2개 및 3개의 RFID 태그에 의해 간섭현상이 발생하는 지역을 나타낸다.

<55> 도 8은 본 발명에서 도 7과 같이 RFID 태그가 조밀하게 분포한 경우의 위치정보 추정 알고리즘이다. 도 8에 도시한 바와 같이, 위치정보 추정 작업이 시작되면 단말기는 먼저 RFID 태그로부터 위치정보가 수신되는지를 판단(단계 S20)하는데, 수신되지 않는 경우에는 GPS 수신기를 이용하여 현재 자신의 위치를 관측(단계 S22)한 후에 이를 자신의 위치정보로 결정(단계 S30)하게 된다. 이때 GPS는 기존의 기술을 이용하기 때문에 약 50m의 오차 범위(22)를 가지게 된다.

<56> 그러나 단말기가 임의의 RFID 태그에 가까이 근접하게 되면, 인식된 RFID 태그의 개수를 판단(단계 S24)하게 되는데, 1개의 RFID 태그인 경우에는 당해 RFID 태그로부터 위치정보를 관측(단계 S26)한 후에 이를 자신의 위치정보로 결정(단계 S30)하게 된다. 반면에, 2개 이상의 RFID 태그로부터 위치정보를 획득하게 되면, 각각의 RFID 태그의 단위 시간당 인식횟수를 측정후에 앞서 서술한 위치추정 방법을 이용, 즉 다수 RFID 태그의 인식 속도의 차이에 따라 정확한 위치정보를 추정(단계 S28)한 후에 이렇게 추정된 위치정보를 자신의 위치정보로 결정(단계 S30)하게 된다. 따라서 본 발명은 부가적인 하드웨어가 필요하지 않으며, 간단한 소프트웨어의 기능 추가만으로 다수의 RFID 태그로부터 보다 정확한 위치를 추정, 즉 도 7에 도시한 바와 같이 2.5m 이내의 오차 범위

내에서 위치정보를 추정할 수 있다.

- <57> 도 9는 본 발명에서 위치정보 용도의 RFID 태그의 이상적 인식 영역을 위한 태그 안테나 복사패턴인바, 참조번호 11은 위치정보를 담고 있는 RFID 태그1을 나타내고, 41은 위치정보 관독의 주요 거점을 나타낸다. 도 9에 도시한 바와 같이, 본 발명에 적용되는 RFID 태그(11)는 위치정보를 관독하는 주요 거점(41)에 다수 부착되어 사용될 수 있으며, 부착된 상태에서 안테나의 복사패턴이 점선으로 도시한 바와 같이 가능한 등방성(omni-direction) 형태를 가져야 한다.
- <58> 도 10은 본 발명에서 위치정보 용도 RFID 리더의 이상적 인식 영역을 위한 리더 안테나 복사패턴이다. 본 발명에 적용되는 RFID 리더는 단말기에 GPS 시스템과 함께 내제되어 정확한 위치추정을 가능케 하는데, 이를 위해 리더기에 부착된 안테나(32)는 일반적인 안테나와 달리 도 10에 점선으로 도시한 바와 같이 특정 방향으로의 지향성이 없는 등방성 복사 패턴을 가져야 한다.
- <59> 이상과 같이 본 발명 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법을 그 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상해한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리 범위는 청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.
- <60> 한편, 본 발명이 적용되는 단말기에는 GPS 수신기, 지도정보 데이터베이스 및 RFID 리더기를 갖춘 이동통신장치로서의 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications) 및 PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000 단말기와 포켓 PC로서의 HPC(Hand PC), PIS(Personal Information Processor), PDD(Personal Digital Device), PDA(Personal Digital Assistant) 및 이들 기능을 겸비한 제품으로 스마트 폰(Smart Phone) 등이 포함될 수 있고, 이외에도 단순히 위치정보 서비스 전용의 단말기가 포함될 수도 있다.

발명의 효과

- <61> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에 따르면, 기존의 GPS 기반의 위치정보 서비스 기술과 RFID 기반의 위치정보 서비스 기술을 접목시켜서 대략 수 미터 이내의 오차범위 안에서 단말기 혹은 보행자의 정확한 위치정보를 제공할 수 있으며, 나아가 다수의 RFID 태그가 인식되어 간섭이 발생하는 현상을 이용하여 추가적 하드웨어 없이도 더욱 정확한 위치정보를 제공할 수 있다.

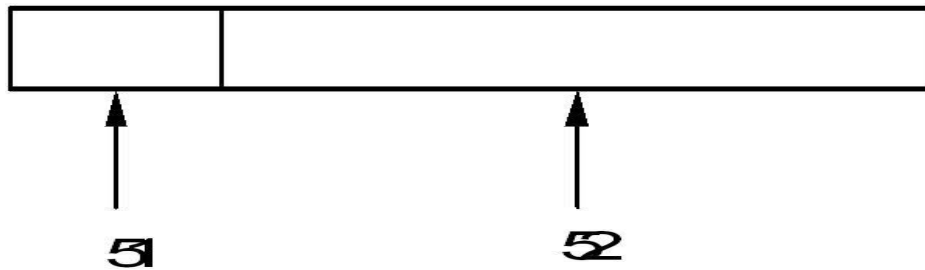
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 RFID 태그 데이터 도식도.
- <2> 도 2는 본 발명의 RFID 기반의 이동통신 단말기의 위치정보 확인방법에서 사용될 수 있는 RFID 태그 데이터 도식도.
- <3> 도 3은 본 발명에서 RFID 태그가 들판하게 분포한 경우 위치 정보 맵.
- <4> 도 4는 본 발명에서 RFID 태그가 들판하게 분포한 경우의 위치정보 추정 알고리즘.
- <5> 도 5는 일반적인 수동형 RFID 태그의 블록도.
- <6> 도 6은 본 발명에서 2개 이상의 RFID 태그로부터 위치 정보를 추정하는 도식도.
- <7> 도 7은 본 발명에서 RFID 태그가 조밀하게 분포한 경우 위치정보 맵.
- <8> 도 8은 본 발명에서 RFID 태그가 조밀하게 분포한 경우의 위치정보 추정 알고리즘.
- <9> 도 9는 본 발명에서 위치정보 용도의 RFID 태그의 이상적 인식 영역을 위한 태그 안테나 복사패턴.
- <10> 도 10은 본 발명에서 위치정보 용도 RFID 리더의 이상적 인식 영역을 위한 리더 안테나 복사패턴.
- <11> *** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***
- <12> 11 : 위치정보를 담고 있는 RFID 태그1,
- <13> 12 : 위치정보를 담고 있는 RFID 태그2,
- <14> 13 : 위치정보를 담고 있는 RFID 태그3,

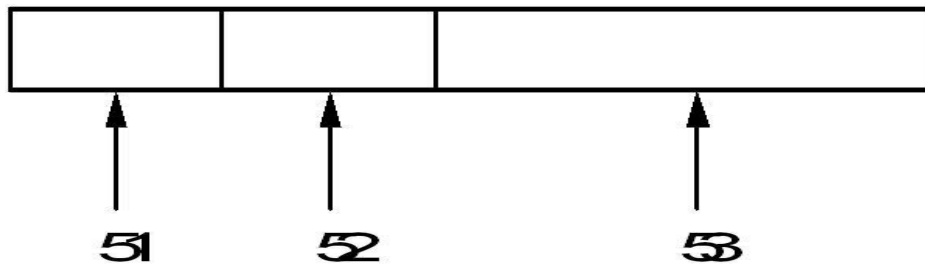
- <15> 14 : 위치정보를 담고 있는 RFID 태그4,
- <16> 15 : 위치정보를 담고 있는 RFID 태그5,
- <17> 21 : RFID를 이용한 위치정보 서비스 지역,
- <18> 22 : GPS를 이용한 위치정보 서비스 지역,
- <19> 23 : 2개의 RFID 태그에 의해 간섭현상이 발생하는 지역,
- <20> 24 : 3개의 RFID 태그에 의해 간섭현상이 발생하는 지역,
- <21> 31 : 위치정보 추정용 단말기,
- <22> 32 : 위치정보 추정용 단말기 안테나,
- <23> 41 : 위치정보 관독의 주요 거점,
- <24> 51 : 데이터 헤더,
- <25> 52 : 인식 대상 정보,
- <26> 53 : 위치정보,
- <27> 61 : RFID 태그의 인식거리,
- <28> 62 : 수동형 RFID 태그 칩 블록,
- <29> 63 : RFID 태그 안테나,
- <30> 64 : 수동형 태그 칩 내부 차지 캐패시터

도면

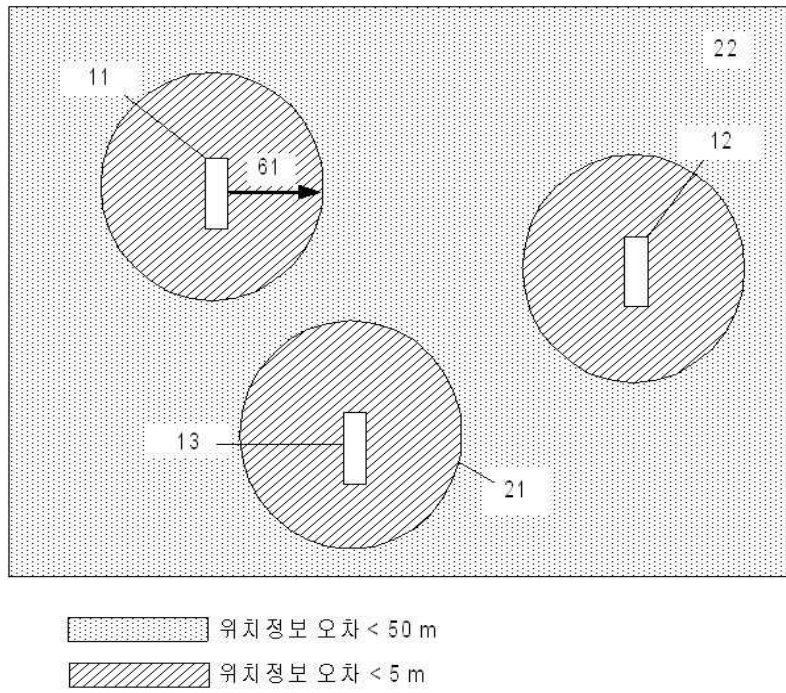
도면1



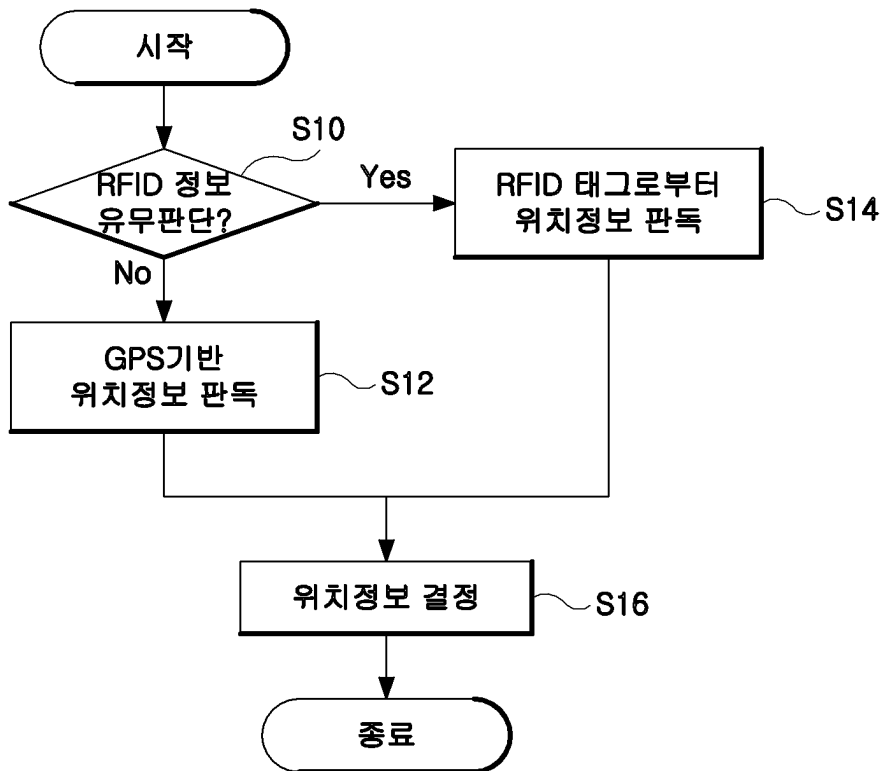
도면2



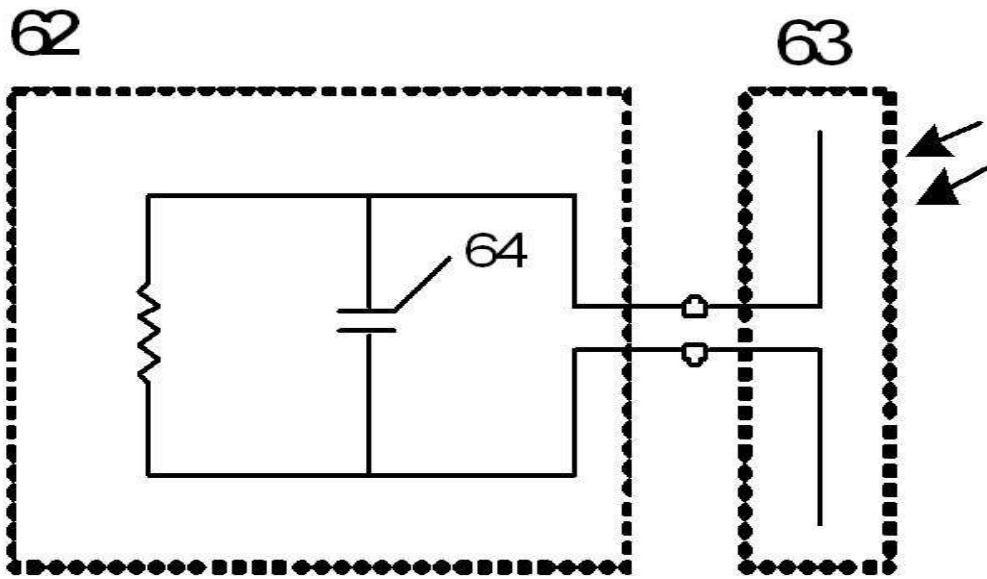
도면3



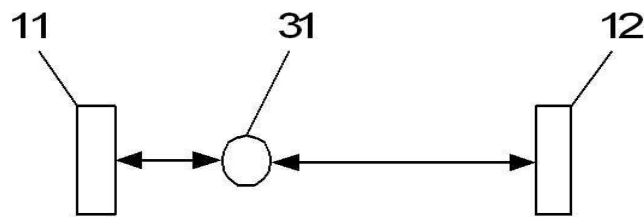
도면4



도면5

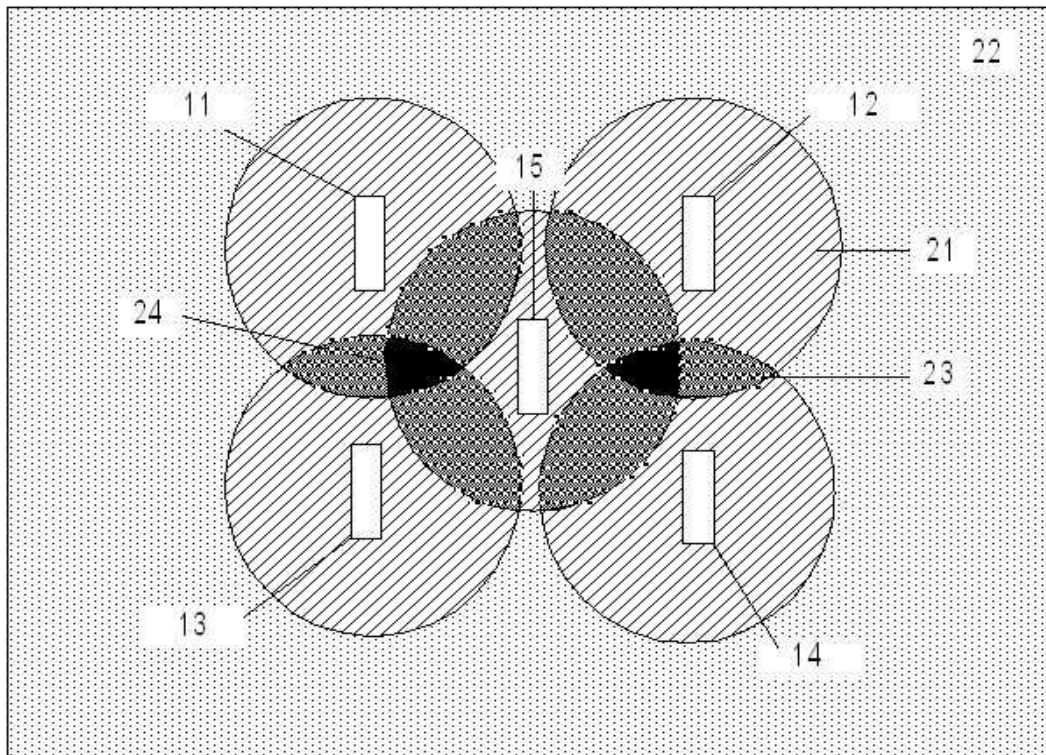


도면6



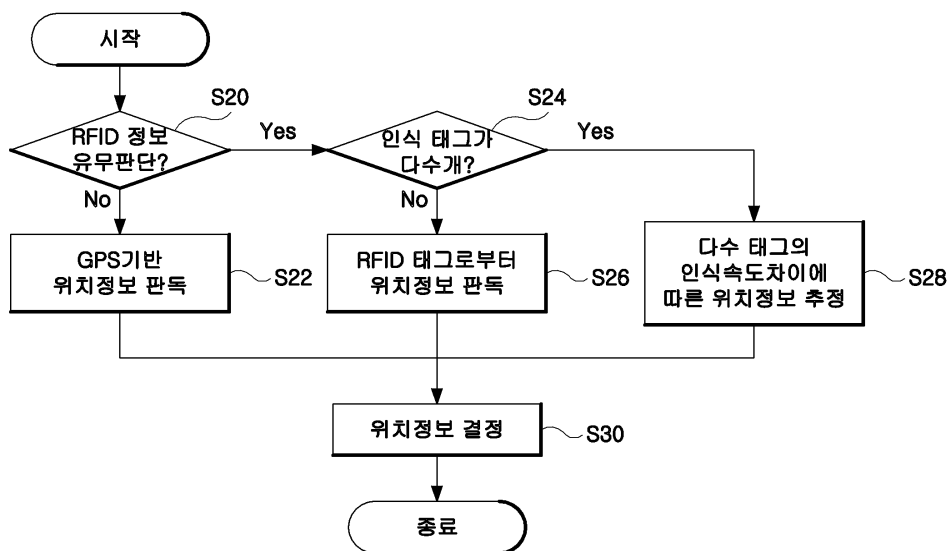
$$(x, y) = \frac{N_1(x, y)_1 + N_2(x, y)_2}{N_1 + N_2}$$

도면7

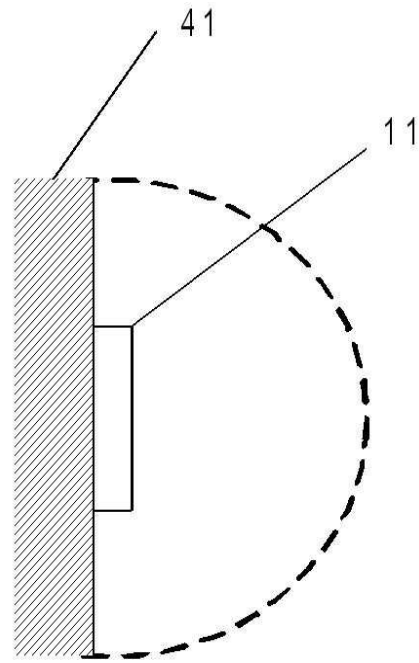


- 위치정보 오차 < 50 m
- 위치정보 오차 < 5 m
- 위치정보 오차 < 2.5 m

도면8



도면9



도면10

