



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0055503
(43) 공개일자 2013년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01C 23/00 (2006.01) G01C 21/10 (2006.01)
G01C 17/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0042556
(22) 출원일자 2012년04월24일
심사청구일자 2012년04월24일
(30) 우선권주장
1020110120793 2011년11월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
김황남
서울특별시 성동구 행당동 375번지 행당두산위브
아파트 104동 602호
김현순
경기도 성남시 중원구 도촌동 섬마을휴먼시아 1단
지아파트 102-601
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

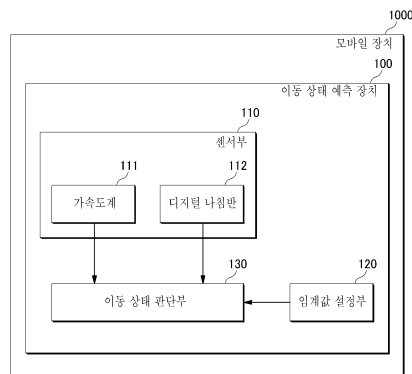
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 이동 상태 예측 장치 및 이동 상태 예측 방법

(57) 요약

모바일 장치 사용자의 이동 상태를 예측하는 장치가 개시되며, 상기 모바일 장치 사용자의 이동 상태를 예측 장치는 상기 모바일 장치의 가속도 정보를 감지하는 가속도계 및 방향각 정보를 감지하는 디지털 나침반을 포함하는 센서부; 및 상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보 및 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보를 기초로 상기 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단하는 이동 상태 판단부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

모바일 장치 사용자의 이동 상태를 예측하는 장치에 있어서,

상기 모바일 장치의 가속도 정보를 감지하는 가속도계 및 상기 모바일 장치의 방향각 정보를 감지하는 디지털 나침반을 포함하는 센서부; 및

상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보 및 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보를 기초로 상기 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단하는 이동 상태 판단부를 포함하는 이동 상태 예측 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 사용자의 습관에 따른 상기 센서부의 임계값을 설정하는 임계값 설정부를 더 포함하는 모바일 장치에 포함된 이동 상태 예측 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 임계값 설정부는 상기 사용자의 걷는 습관, 앉는 습관 및 행동 습관 중 하나 이상의 습관에 따라 변하는 상기 가속도 정보 및 상기 방향각 정보를 수집하여 가속도 임계값 및 방향각 임계값을 설정하는 이동 상태 예측 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이동 상태 판단부는 상기 가속도계 및 상기 디지털 나침반으로부터 감지된 정보를 유클리드 세미 노름(Euclid semi norm)으로 전환하여 상기 사용자의 이동 상태를 판단하는 이동 상태 예측 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 유클리드 세미 노름은 상기 가속도계로부터 감지된 가속도 정보를 $Var(A)$ 로 변환하여 변수로 사용하

고, 상기 디지털 나침반으로부터 감지된 방향각 정보를 $T_{O_{difference} > \theta}$ 로 변환하여 변수로 사용하여 상기 사용자의 이동 상태를 판단하는 이동 상태 예측 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 이동 상태 판단부는 상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보에 기초하여, 상기 사용자의 상태를 보행 상태 또는 비 보행 상태로 판단하고, 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보에 기초하여, 상기 사용자의

상태가 비 보행 상태로 판단된 경우, 상기 사용자의 상태를 고정 상태 또는 차량 이동 상태로 판단하는 이동 상태 예측 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 이동 상태 판단부는 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보에 기초하여, 상기 사용자의 상태를 고정 상태 또는 비 고정 상태로 판단하고, 상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보에 기초하여, 상기 사용자의 상태가 비 고정 상태로 판단된 경우, 상기 사용자의 상태를 보행 상태 또는 차량 이동 상태로 판단하는 이동 상태 예측 장치.

청구항 8

모바일 장치 사용자의 이동 상태를 예측하는 방법에 있어서,

- (a) 상기 모바일 장치 사용자의 걷는 습관, 앉는 습관, 및 행동 습관 중 하나 이상의 습관에 따른 데이터를 수집하여 가속도계의 임계값 및 디지털 나침반의 임계값을 설정하는 단계;
- (b) 상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보를 상기 설정된 임계값에 적용하여 상기 모바일 장치의 가속도를 계산하는 단계;
- (c) 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보를 상기 설정된 임계값에 적용하여 상기 모바일 장치의 움직임 방향을 계산하는 단계; 및
- (d) 상기 (b) 및 (c) 단계를 통해 계산된 정보를 기초로 상기 모바일 장치 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태, 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단하는 단계를 포함하는 이동 상태 예측 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 (b) 및 (c) 단계는 상기 (c) 단계 후 상기 (d) 단계를 실행하는 것을 더 포함하는 이동 상태 예측 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 사용자의 이동 상태를 보행 상태 또는 비 보행 상태로 판단하고, 비 보행 상태시 고정 상태 또는 차량 이동 상태로 판단하는 이동 상태 예측 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 사용자의 이동 상태를 고정 상태 또는 비 고정 상태로 판단하고, 비 고정 상태시 보행 상태 또는 차량 이동 상태로 판단하는 이동 상태 예측 방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 이동 상태 예측 장치 및 이동 상태 예측 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 이동통신 분야의 발전에 따라 스마트폰, 태블릿 PC등의 모바일 장치도 발전하게 되었다. 스마트폰과 태블릿 PC 등의 모바일 장치에는 모바일 장치 사용자의 위치를 파악하고 길 안내 등의 네비게이션 역할을 수행할 수 있도록 GPS(global positioning system)를 장착하고 있다.
- [0003] 또한 모바일 장치에는 사용자가 직접 핸들을 조작하는 느낌을 연상하게 하는 게임, 경주 게임, 교육 프로그램, 만보기 등과 같은 여러 모바일용 프로그램에 사용할 수 있도록 가속도계와 디지털 컴퍼스도 포함되어 있다. 가속도계와 디지털 컴퍼스로도 모바일 장치의 움직임을 파악할 수 있다.
- [0004] 이와 관련하여 한국공개특허(출원번호: 2005-0088120)는 디지털 컴퍼스와 가속도계에 의하여 조준 장치의 움직임을 검출하고, 이를 이용하여 목표 장치들을 직관적이고 원격적으로 제어하는 직관적인 실제 공간적 조준에 따른 시스템 및 그 식별 방법과 통신 방법에 대해서 개시하고 있다.
- [0005] GPS를 사용하여 위치 정보를 파악하는 것은 디지털 컴퍼스와 가속도계만 사용하여 이동 상태를 파악하는 것보다 정밀하고 정확한 위치 정보를 파악할 수 있다. 하지만 GPS는 위성에서 보내는 신호를 수신하기 때문에 실내 공간에서 수신이 용이하지 못하고, 모바일 장치의 배터리 소모에 영향을 미치며, 사용자가 원하지 않아도 위치 정보를 노출시키는 사생활 침해 문제 등 다양한 문제점이 있다.
- [0006] 또한 GPS는 모바일 장치의 하드웨어 성능에 따라 활용에 제약이 있고, 저성능 소형화 모바일 장치에는 부적합한 단점이 있다.
- [0007] 이러한 GPS의 단점 때문에 GPS를 추가 하지 않고, 모바일 장치에 기본적으로 포함되어 있는 가속도계와 디지털 컴퍼스를 사용하여 GPS 성능에 떨어지지 않는 이동 상태 예측 장치 및 이동 상태 예측 방법의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 일 실시예는 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 가속도계와 디지털 나침반을 이용하여 모바일 장치 사용자의 이동 상태를 판단하는 모바일 장치에 포함된 이동 상태 예측 장치 및 이동 상태 예측 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 제 1측면에 따른 모바일 장치 사용자의 이동 상태를 예측하는 장치는 상기 모바일 장치의 가속도 정보를 감지하는 가속도계 및 방향각 정보를 감지하는 디지털 나침반을 포함하는 센서부; 상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보 및 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보를 기초로 상기 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단하는 이동 상태 판단부를 포함할 수 있다.
- [0010] 본원의 제 2 측면에 따른 모바일 장치 사용자의 이동 상태를 예측 방법은 (a) 상기 모바일 장치 사용자의 걷는 습관, 앉는 습관, 및 행동 습관 중 하나 이상의 습관에 따른 데이터를 수집하여 가속도계의 임계값 및 디지털 나침반의 임계값을 설정하는 단계; (b) 상기 가속도계를 통해 감지된 가속도 정보를 상기 설정된 임계값에 적용하여 상기 모바일 장치의 가속도를 계산하는 단계; (c) 상기 디지털 나침반을 통해 감지된 방향각 정보를 상기 설정된 임계값에 적용하여 상기 모바일 장치의 움직임을 계산하는 단계; 및 (d) 상기 (b) 및 (c) 단계를 통해 계산된 정보를 기초로 상기 모바일 장치 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 가속도계를 통해 사용자의 움직임을 계산하고, 디지털 나침반을 통해 사용자의 움직임을 계산함으로써, 보다 정확한 이동 상태 예측이 가능하다.
- [0012] 또한 사용자의 습관에 따른 데이터를 수집하여 임계값을 설정함으로써, 사용자의 습관에 따라 변화될 수 있는 오차를 줄여 정확한 이동 상태 예측이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 장치에 대한 개략적인 구조도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 유클리드 세미 노름에서 변수를 정의한 도면이다.
- 도 3 는 본 발명의 일 실시예에 따른 가속도계와 디지털 나침반을 이용하여 이동 상태를 판단하는 것을 나타낸 도면이다.
- 도 4 은 본 발명의 일 실시예에 따른 변수값을 이용하여 이동 상태를 계산하고 판단하는 것을 나타낸 도면이다.
- 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 방법에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0015] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0016] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [0017] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 장치에 대한 개략적인 구조도이다.
- [0018] 도 1 을 참조하면 모바일 장치(1000)에 포함된 이동 상태 예측 장치(100)는 센서부(110), 임계값 설정부(120), 및 이동 상태 판단부(130)를 포함한다.
- [0019] 센서부(110)는 모바일 장치(1000)의 가속도 정보 및 방향각 정보를 감지한다. 가속도 정보를 감지하는 가속도계(111) 및 방향각 정보를 감지하는 디지털 나침반(112)을 포함한다. 예시적으로 가속도계(111)는 x, y, 및 z축 방향으로의 가속도 변화를 감지한다. 또한 디지털 나침반(112)은 x, y, 및 z 축을 중심으로 움직이는 방향의 방향각 정보를 감지한다.
- [0020] 임계값 설정부(120)는 모바일 장치(1000)를 사용하는 사용자의 습관에 따른 센서부(110)의 임계값을 설정한다. 예시적으로 모바일 장치(1000) 사용자의 걷는 습관, 앉는 습관, 또는 행동 습관과 같은 사용자 습관에 따른 데이터를 수집한다. 수집된 데이터를 기초로 가속도계(111)의 임계값 및 디지털 나침반(112)의 임계값을 설정한다.
- [0021] 사용자의 습관에 따른 데이터를 기초로 임계값을 설정하는 이유는 사용자의 습관에 따라 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)에서 감지되는 정보가 변화될 수 있다. 따라서 모바일 장치(1000) 사용자의 습관에 따른 임계값을 설정하여 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)에서 감지되는 위치 정보의 정확성을 높이는 효과가 있다.
- [0022] 이동 상태 판단부(130)는 센서부(110)에서 감지된 위치 정보와 임계값 설정부(120)에서 설정된 임계값을 바탕으로 사용자의 이동 상태를 판단한다. 가속도계(111)를 통해 감지된 가속도 정보 및 디지털 나침반(112)을 통해 감지된 방향각 정보를 기초로 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단한다.
- [0023] 예시적으로 이동 상태 판단부(130)는 가속도계(111)로부터 감지된 x, y, 및 z축으로 이동된 가속도 정보를 받는다. 또한 디지털 나침반(112)으로부터 감지된 x, y, 및 z축을 중심으로 하는 방향각 정보를 받는다. 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)로부터 받은 정보와 임계값 설정부(120)에서 받은 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)의 임계값 정보를 기초로 사용자의 이동 상태를 판단한다.
- [0024] 전술한 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)에서 감지한 정보를 기초로 이동 상태를 판단할 때, 감지된 정보를

유클리드 세미 노름(Euclid semi norm)으로 전환하고, 유클리드 세미 노름에서 변수로 변환하여 계산한다. 유클리드 세미 노름은 가속도계(111)를 통해 감지된 x, y, 및 z축에 대한 가속도값을 각각 지수승하고 더해서 다시 거듭제곱근한 값을 사용한다. 또한 디지털 나침반(112)을 통해 감지된 x, y, 및 z축에 대한 방향값을 각각 지수승하고 더해서 다시 거듭제곱근한 값을 사용하여 정의할 수 있다.

[0025] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 유클리드 세미 노름에서 변수를 정의한 도면이다.

[0026] 도 2의 (1)을 참조하면, x, y, 및 z축에 대한 가속도값을 각각 지수승하고 더해서 다시 거듭제곱근한 값을 나타낸 것이다. 도 2의 (1)을 통해 구해진 A값을 도 2의 (2)에 대입하여 변수 $Var(A)$ 를 정의할 수 있다.

[0027] 예시적으로 가속도계(111)로부터 감지된 x, y, 및 z축으로 이동한 가속도 정보는 $Var(A)$ 로 변환하여 변수값으로 사용한다. $Var(A)$ 값은 모바일 장치(1000)의 움직임의 불규칙성을 나타내는 변수이다. $Var(A)$ 값이 커질수록 모바일 장치(1000)의 움직임이 많아지는 것을 나타낸다. $Var(A)$ 값은 가속도값의 변이를 측정할 수 있는 어떤 공식의 변수로도 대체 가능하다.

[0028] 도 2의 (3)은 x, y, 및 z축에 대한 방향값을 각각 지수승하고 더해서 다시 거듭제곱근한 값을 나타낸 것이다. 이 값을 도 2의 (4)에 적용하여 실시간으로 변화하는 방향값에 따른 차를 구할 수 있다. 또한 도 2의 (4)의 값을 구하는데 걸리는 시간변화를 적용하여 도 2의 (5)의 변수값 $T_{O_{difference} > \theta}$ 를 구할 수 있다.

[0029] 예시적으로 디지털 나침반(112)로부터 감지된 x, y, 및 z축을 중심으로 하는 방향각 정보는 $T_{O_{difference} > \theta}$ 로 변환하여 변수값으로 사용한다. $T_{O_{difference} > \theta}$ 값은 모바일 장치(1000)의 곡선 움직임의 빈도를 나타내는 변수이다. $T_{O_{difference} > \theta}$ 값이 커질수록 모바일 장치(1000)의 움직임이 많아지는 것을 나타낸다.

[0030] 이동 상태 판단부(130)는 예시적으로 가속도계(111)로부터 감지된 가속도 정보를 1차 변수로 유클리드 세미 노름에 적용한 후 계산하고, 그 결과를 기초로 사용자의 상태를 보행 상태 또는 비 보행 상태로 판단한다. 그 후에 2차 변수로 디지털 나침반(112)으로부터 감지된 방향각 정보를 유클리드 세미 노름에 적용한 후 계산하고, 그 결과를 기초로 비 보행 상태시 고정 상태 또는 차량 이동 상태로 판단한다.

[0031] 또한 디지털 나침반(112)으로부터 감지된 방향각 정보를 1차 변수로 하여 유클리드 세미 노름에 적용한 후 계산하고, 그 결과를 기초로 사용자의 상태를 고정 상태 또는 비 고정 상태로 판단한다. 그 후에 2차 변수로 가속도계(111)로부터 감지된 가속도 정보를 유클리드 세미 노름에 적용한 후 계산하고, 그 결과를 기초로 비 고정 상태시 보행 상태 또는 차량 이동 상태로 판단할 수 있다.

[0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가속도계와 디지털 나침반을 이용하여 이동 상태를 판단하는 것을 나타낸 도면이다.

[0033] 도 3을 참조하여 전술한 이동 상태 판단을 구체적으로 살펴보면, 가속도계(111)에서 실시간으로 감지되는 x, y, 및 z축으로 이동된 가속도 정보와 임계값 설정부(120)에서 설정된 가속도계(111)의 임계값을 비교한다. 비교한 값을 유클리드 세미 노름으로 전환하고, 비교된 값이 사용자의 이동 상태에 따라 어떻게 바뀌는지를 분석한 다음, 사용자의 이동 상태를 보행 상태 또는 비 보행 상태로 구분한다.

[0034] 여기서 비 보행 상태란 사용자의 절대속도에 기준을 두는 것이 아니라, 예시적으로 사용자의 신체 사용 여부에 대한 기준으로 가만히 앉아서 웹서핑을 하지만 차량 내에 앉아있어 이동 중에 있는 상태도 포함된다.

[0035] 가속도계(111)를 이용한 가속도 정보 만으로는 사용자의 이동 상태를 정확하게 판단하지 못하기 때문에 디지털 나침반(112)을 이용한다. 디지털 나침반(112)을 이용하여 비 보행 상태 사용자의 x, y, 및 z축으로의 방향각 정보를 감지한다. 디지털 나침반(112)으로부터 실시간으로 받은 방향값과 임계값 설정부(120)에서 설정된 디지털

나침반(112)의 임계값을 비교하여 유클리드 세미 노름으로 전환한다. 전환된 값은 디지털 나침반(112)의 임계값을 넘어서는 시점의 시간을 구하여 비 보행 상태 중에서 고정 상태 또는 교통수단 이용 상태로 구분한다.

[0036] 또한 도면에는 도시되지 않았지만, 전술한 가속도계(111)를 통해 감지되는 가속도 정보를 1차 변수로 사용하여 이동 상태를 판단하는 것 이외에도 디지털 나침반(112)을 통해 감지되는 방향각 정보를 1차 변수로 사용하여 이동 상태를 판단할 수 있다.

[0037] 예시적으로 디지털 나침반(112)을 통해 실시간으로 감지되는 방향각 정보와 임계값 설정부(120)에서 설정된 디지털 나침반(112)의 임계값과 비교하여 사용자의 이동 상태를 고정 상태 또는 비 고정 상태로 판단한다.

[0038] 사용자의 이동 상태가 비 고정 상태로 판단되면, 가속도계(111)를 통해 감지되는 실시간 가속도 정보를 임계값 설정부(120)에서 설정된 가속도계(111) 임계값과 비교하여 보행 상태 또는 차량 이동 상태로 판단한다.

[0039] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 변수값을 이용하여 이동 상태를 계산하고 판단하는 것을 나타낸 도면이다.

[0040] 도 4 를 참조하여 전술한 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)에서 감지한 정보를 바탕으로 이동 상태를 계산할 때, 감지된 정보를 변수로 변환하여 계산하고, 이동 상태 판단부(130)에서 이동 상태를 판단하는 과정을 살펴본다.

[0041] 먼저, 가속도계(111)로부터 감지된 x , y , 및 z 축으로 이동한 가속도 정보를 유클리드 세미 노름에 적용하고, $Var(A)$ 로 변환하여 변수값으로 사용한다. 변수값 $Var(A)$ 가 가속도 임계값보다 클 경우 사용자의 이동 상태를 보행 상태로 판단한다. 변수값 $Var(A)$ 가 가속도 임계값보다 작거나 같으면 비 보행 상태로 판단한다.

[0042] 다음으로, 비 보행 상태로 판단된 경우 디지털 나침반(112)으로부터 감지된 x , y , 및 z 축을 중심으로 하는 방향각 정보를 유클리드 세미 노름에 적용하고, $T_{O_{difference} > \theta}$ 로 변환하여 변수값으로 사용한다. 변수값 $T_{O_{difference} > \theta}$ 가 방향각 임계값보다 클 경우 사용자의 이동 상태를 고정 상태로 판단한다. 변수값 $T_{O_{difference} > \theta}$ 가 방향각 임계값보다 작으면 차량 이동 상태로 판단한다.

[0043] 또한 도면에는 도시되지 않았지만, 전술한 이동 상태를 변수로 변환하여 계산하고, 판단하는 과정은 먼저 디지털 나침반(112) 으로부터 감지된 정보를 유클리드 세미 노름에 적용하고, $T_{O_{difference} > \theta}$ 로 변환 하여 고정 상태 또는 비 고정 상태로 판단한다. 다음으로 비 고정 상태시 가속도계(111)로부터 감지된 정보를 유클리드 세미 노름에 적용하고, $Var(A)$ 로 변환하여 사용자의 이동 상태를 보행 상태 또는 차량 이동 상태로 판단할 수 있다.

[0044] 전술한 모바일 장치에 포함된 이동 상태 예측 장치(100)는 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)에서 감지되는 실시간 정보를 모바일 장치에 포함된 이동 상태 예측 장치(100)에 실시간으로 적용하지 않고, 간단한 메모리를 사용하여 저장할 수 있다. 예시적으로 저장된 정보를 기초로 전체 인구의 보행, 차량 이동 비중 등을 통계적으로 계산할 수 있다.

[0045] 또한 모바일 장치(1000) 사용자의 이동 상태 정보를 모바일 장치(1000)의 응용 프로그램과 적용하여 사용자의 이동 상태에 따른 적합한 응용 프로그램으로 모바일 장치(1000) 사용자에게 편의를 제공할 수 있다.

[0046] 예시적으로 모바일 장치(1000) 사용자의 이동 상태가 보행 상태로 판단되면, 현재 및 가까운 시간의 날씨 정보를 알려주는 응용 프로그램을 실행할 수 있다. 또한 고정 상태로 판단되면, 현재 또는 하루의 스케줄을 알려주는 응용 프로그램을 실행하고, 차량 이동 상태로 판단되면, 교통 상황 정보를 알려주는 응용 프로그램을 실행하여 모바일 장치(1000) 사용자의 이동 상태에 따른 편의를 제공하는 응용 프로그램을 실행할 수 있다.

[0047] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 방법에 대해 살펴본다.

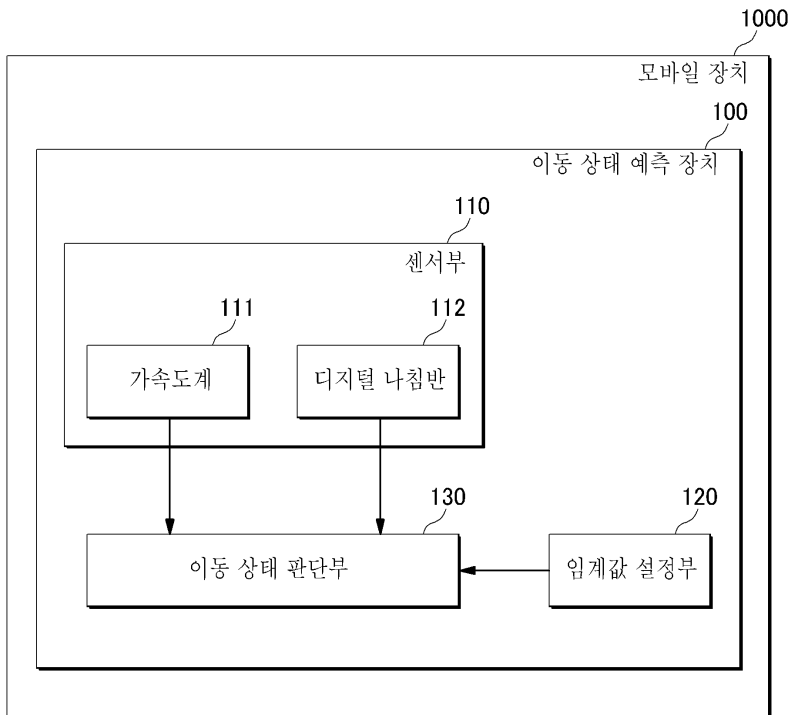
- [0048] 참고로, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 방법은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 장치(100)를 이용하여 이동 상태를 예측하는 방법에 관한 것으로, 앞서 살핀 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 장치(100)에서 설명한 구성과 유사한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 적용하고 이에 대한 설명은 간략히 하거나 생략하기로 한다.
- [0049] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 방법에 대한 순서도이다.
- [0050] 도 5 를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 상태 예측 방법은 먼저, 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)을 통해 사용자의 습관에 따른 가속도 및 방향각 데이터를 수집하여 임계값을 설정(S510)한다.
- [0051] 모바일 장치(1000) 사용자의 걷는 습관, 앉는 습관, 또는 행동 습관과 같은 사용자 습관에 따른 데이터를 수집한다. 사용자의 습관에 따른 데이터를 수집하는 이유는 모바일 장치(1000) 사용자의 습관에 따라 가속도계(111) 및 디지털 나침반(112)에서 감지되는 정보의 기준인 모바일 장치(1000)를 중심으로 하는 x, y, 및 z축이 바뀔 수 있기 때문이다.
- [0052] 다음으로, 가속도계(111)를 통해 감지된 가속도 정보를 설정된 임계값에 적용하여 모바일 장치(1000)의 가속도를 계산(S520)한다. 감지된 가속도 정보를 유클리드 세미 노름에 적용하고, $Var(A)$ 값을 변수로 사용하여 계산한다. $Var(A)$ 값은 모바일 장치(1000) 움직임의 불규칙성을 나타내며, 이 값이 커질수록 모바일 장치(1000)의 움직임이 많아지는 것을 뜻한다.
- [0053] 다음으로, 디지털 나침반(112)을 통해 감지된 방향각 정보를 설정된 임계값에 적용하여 모바일 장치(1000)의 움직임을 계산(S530)한다. 감지된 방향각 정보를 유클리드 세미 노름에 적용하고, $T_{O_{difference} > \theta}$ 값을 변수로 사용하여 계산한다. $T_{O_{difference} > \theta}$ 값은 모바일 장치(1000)의 곡선 움직임의 빈도를 나타내며, 이 값이 커질수록 모바일 장치(1000)의 움직임이 많아지는 것을 뜻한다.
- [0054] S520과 S530은 이동 상태 판단부(130)를 통해 수행되며, S520 다음에 S530을 실행하는 것 외에도 S530을 먼저 실행한 후 S520을 실행할 수 있다. 예시적으로 디지털 나침반(112)을 통해 감지된 방향각 정보를 설정된 임계값에 적용하여 모바일 장치(1000)의 움직임을 계산한 후, 다음으로 가속도계(111)를 통해 감지된 가속도 정보를 설정된 임계값에 적용하여 모바일 장치(1000)의 움직임을 계산할 수 있다.
- [0055] 이동 상태 판단부(130)에서 S520 및 S530을 거쳐 계산된 정보를 기초로 사용자의 이동 상태를 보행 상태, 차량 이동 상태, 및 고정 상태 중 어느 하나로 판단(S540)한다.
- [0056] 예시적으로 가속도계(111)로부터 감지된 가속도 정보를 유클리드 세미 노름에 적용한 후, 1 차 변수로 사용하여 계산하고, 그 결과를 기초로 사용자의 상태를 보행 상태 또는 비 보행 상태로 판단한다. 그 후에 디지털 나침반(112)으로부터 감지된 방향각 정보를 유클리드 세미 노름에 적용한 후, 2 차 변수로 사용해 계산하고, 그 결과를 기초로 비 보행 상태시 고정 상태 또는 차량 이동 상태로 판단한다.
- [0057] 또한 디지털 나침반(112)으로부터 감지된 방향각 정보를 유클리드 세미 노름에 적용한 후, 1 차 변수로 하여 계산하고, 그 결과를 기초로 사용자의 상태를 고정 상태 또는 비 고정 상태로 판단한다. 그 후에 가속도계(111)로부터 감지된 가속도 정보를 유클리드 세미 노름에 적용한 후, 2 차 변수로 사용하여 계산하고, 그 결과를 기초로 비 고정 상태시 보행 상태 또는 차량 이동 상태로 판단할 수 있다.
- [0058] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0059] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0060]	100: 이동 상태 예측 장치	110: 센서부
	111: 가속도계	112: 디지털 나침반
	120: 임계값 설정부	130: 이동 상태 판단부
	1000: 모바일 장치	

도면

도면1



도면2

$$A_{each} = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} \quad (1)$$

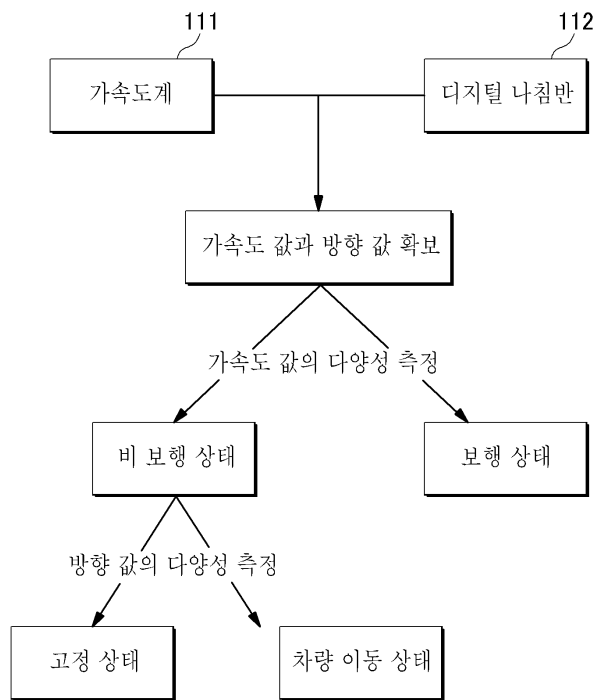
$$\text{Var}(A) = E[(A - \mu)^2] \quad (2)$$

$$O_{each} = \sqrt{O_x^2 + O_y^2 + O_z^2} \quad (3)$$

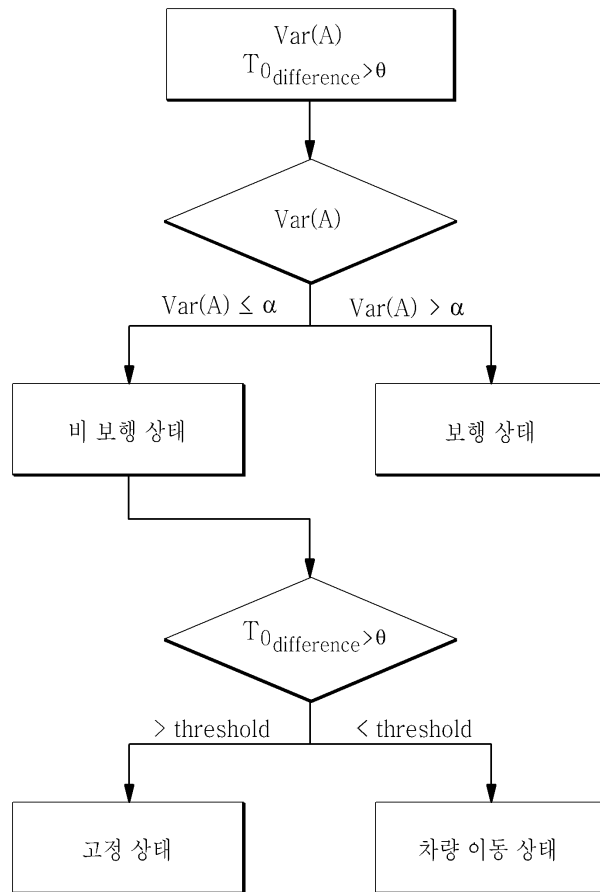
$$O_{difference} = O_{current} - O_{updated\ initial} \quad (4)$$

$$T_{O_{difference}} > \theta \quad (5)$$

도면3



도면4



도면5

