



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0104565
(43) 공개일자 2025년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) A61B 5/11 (2025.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/7203 (2013.01)
A61B 5/1118 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0197117
(22) 출원일자 2023년12월29일
심사청구일자 2023년12월29일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
박대성
대전광역시 서구 도안동로 77, 1803동 1102호(린폴하우스)
천승철
대전광역시 서구 복수서로 15, 109동 503호
이진욱
서울특별시 동작구 노량진로23가길 23, 103동 102호
(74) 대리인
강정빈, 심찬

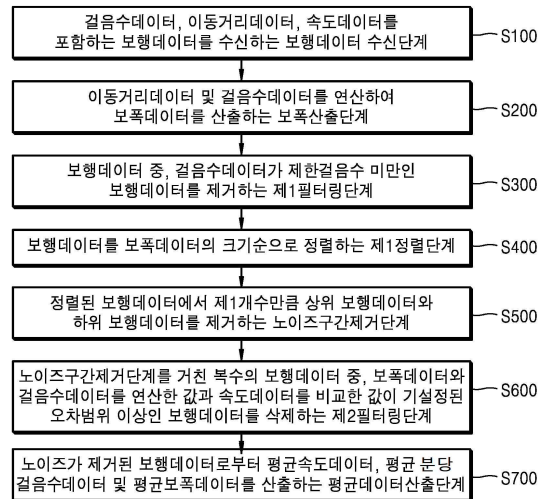
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법

(57) 요약

본 발명은 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 더욱 상세하게는, 사용자의 스마트폰으로부터 기설정된 간격으로 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 수신하여 보폭 및 케이던스를 산출하고, 수신한 데이터를 산출된 데이터를 기준으로 정해진 규칙에 따라 정렬하고 정제하여 노이즈를 제거하여, 노이즈가 제거되고 남은 신뢰 가능한 보행특성만을 추출하는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/112 (2013.01)

A61B 5/7225 (2025.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345370645
과제번호	202301900001
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	3단계 산학협력 선도대학 육성사업(LINC3.0)
연구과제명	재활평가용 족저압 보행분석 소프트웨어 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	건양대학교 산학협력단
연구기간	2023.05.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

1 이상의 프로세서 및 1 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅장치에서 수행되는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행 특성을 추출하는 방법으로서,

사용자가 보행 시, 기설정된 시간간격으로 측정되는 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 포함하는 보행데이터를 수신하는 보행데이터수신단계;

상기 보행데이터의 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터에 기초하여 보폭데이터를 산출하고, 산출된 상기 보폭 데이터를 해당 보폭데이터를 산출한 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터가 포함된 보행데이터에 포함시키는 보폭데이터산출단계;

복수의 상기 보행데이터 중, 기설정된 제한걸음수 미만의 값을 가지는 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 제1필터링단계;

상기 제1필터링단계가 수행된 후 제거되지 않은 나머지 복수의 보행데이터를, 해당 보행데이터에 포함된 보폭데이터의 크기순으로 정렬하는 제1정렬단계;

정렬된 복수의 보행데이터에서, 기설정된 제1개수만큼 상위 복수의 보행데이터와 하위 복수의 보행데이터를 제거하는 노이즈구간제거단계;

상기 노이즈구간제거단계가 수행된 복수의 보행데이터에 포함된 정보에 기초하여 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 산출하는 평균데이터산출단계;를 포함하는, 보행특성을 추출하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 노이즈구간제거단계가 수행된 이후에,

상기 노이즈구간제거단계가 수행된 복수의 보행데이터 중, 보폭데이터와 걸음수데이터에 기초하여 연산된 사용자속도와, 센서에 의해 측정된 속도데이터를 비교한 값이 기설정된 오차범위 이상인 보행데이터를 삭제하는 제2필터링단계;를 더 포함하는, 보행특성을 추출하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1개수는,

상기 제1정렬단계가 수행된 복수의 보행데이터의 제1표준편차를 구하는 제1표준편차산출단계; 상기 제1표준편차에 기초하여 제1시그마범위를 산출하고, 제1시그마범위내에 존재하는 보행데이터의 개수인 제2개수를 산출하는 제2개수산출단계;

상기 제1정렬단계에서 정렬된 모든 보행데이터의 개수에서 상기 제2개수를 차감된 값에 기초하여 제1개수를 산출하는 제1개수산출단계;를 통해 산출되는, 보행특성을 추출하는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 보행특성을 추출하는 방법은,

상기 제1필터링단계를 수행하고 남은 보행데이터를 각각의 보행데이터들에서 산출된 걸음수데이터의 크기순으로 정렬하는 제2정렬단계; 및

상기 제1필터링단계를 수행하고 남은 보행데이터를 각각의 보행데이터들에서 산출된 속도데이터의 크기순으로 정렬하는 제3정렬단계;를 더 포함하는, 보행특성을 추출하는 방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 제2필터링단계는,

상기 보폭데이터산출단계에서 산출된 보폭데이터와 걸음수데이터에 기반하여 사용자속도를 산출하는 속도산출단계;

상기 속도산출단계에서 산출된 사용자속도와 상기 보행데이터수신단계에서 수신된 속도데이터를 비교하는 속도비교단계;를 더 포함하고,

상기 속도비교단계는,

상기 복수의 속도데이터와 상기 복수의 사용자속도에 기초하여 복수의 속도오차데이터를 산출하는 속도오차산출단계;

상기 복수의 속도오차데이터들의 평균인 속도오차평균값을 산출하는 속도오차평균산출단계;

상기 속도오차평균값에 기초하여 제2표준편차를 산출하고, 상기 제2표준편차에 기초하여 설정된 제2표준편차범위를 초과한 속도오차데이터를 삭제하는 속도오차필터링단계;를 포함하는, 보행특성을 추출하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 더욱 상세하게는, 사용자의 스마트폰으로부터 기설정된 간격으로 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 수신하여 보폭 및 케이던스를 산출하고, 수신한 데이터를 산출된 데이터를 기준으로 정해진 규칙에 따라 정렬하고 정제하여 노이즈를 제거하여, 노이즈가 제거되고 남은 신뢰 가능한 보행특성만을 추출하는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 보행 특성은 개인의 건강 상태를 나타낼 수 있는 중요한 지표 중 하나이다. 예를 들어, 환자의 보행 특성을 분석함으로써, 환자의 걸음 패턴에서 나타나는 변화를 감지할 수 있고, 이를 통해 질병의 진행 또는 치료효과를 추적하고, 신체 기능에 생긴 변화를 조기에 발견하여 조치를 취할 수 있다.

[0004] 특히, 고령화 시대에 맞춰 노인들의 건강 상태를 모니터링하고 관리하는데 이와 같은 보행 특성은 매우 유용할 수 있다.

[0005] 구체적으로, 보행 특성은 신경계통 질환의 진단과 추적에 중요한 정보를 제공한다. 예를들어, 파킨슨병이나 신경 손상과 같은 질환은 보행에 변화를 초래하기 때문에, 정확한 보행 특성을 분석하면 질병의 초기단계로부터 변화를 감지하고 치료계획을 최적화 할 수 있다.

[0006] 종래의 경우, 스마트폰이나 기타 센서로부터 추출한 속도, 이동거리, 걸음수 등의 데이터를 통해 보행특성을 분석했다. 하지만 실제 보행시, 보행 상태가 정상인 사람일지라도, 힘들어서 쉬는 경우, 보행 중 스마트폰을 보는 경우, 보행 중 갑작스러운 장애물이 튀어나오는 경우 등과 같은 다양한 요인으로 인해 적절한 시간 간격동안 꾸

준한 보행 또는 올바른 보행이 이루어지지 않을 수 있다. 이러한 데이터는 보행 특성을 분석하는데 있어서 노이즈로 작용하여 보행자의 건강상태를 파악하는데 잘못된 판단을 초래할 수 있다.

[0007] 따라서, 실제 보행데이터에서 순수하게 올바른 보행상황에서 측정된 데이터만을 추출할 수 있는, 노이즈가 제거된 보행특성을 추출하는 방법에 대한 개발필요성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 더욱 상세하게는, 사용자의 스마트폰으로부터 기설정된 간격으로 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 수신하여 보폭 및 케이던스를 산출하고, 수신한 데이터를 산출된 데이터를 기준으로 정해진 규칙에 따라 정렬하고 정제하여 노이즈를 제거하여, 노이즈가 제거되고 남은 신뢰 가능한 보행특성만을 추출하는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에서는, 1 이상의 프로세서 및 1 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅장치에서 수행되는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 사용자가 보행시, 기설정된 시간간격으로 측정되는 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 포함하는 보행데이터를 수신하는 보행데이터수신단계; 상기 보행데이터의 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터에 기초하여 보폭데이터를 산출하고, 산출된 상기 보폭데이터를 해당 보폭데이터를 산출한 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터가 포함된 보행데이터에 포함시키는 보폭데이터산출단계; 복수의 상기 보행데이터 중, 기설정된 제한걸음수 미만의 값을 가지는 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 제1필터링단계; 상기 제1필터링단계가 수행된 후 제거되지 않은 나머지 복수의 보행데이터를, 해당 보행데이터에 포함된 보폭데이터의 크기순으로 정렬하는 제1정렬단계; 정렬된 복수의 보행데이터에서, 기설정된 제1개수만큼 상위 복수의 보행데이터와 하위 복수의 보행데이터를 제거하는 노이즈구간제거단계; 상기 노이즈구간제거단계가 수행된 복수의 보행데이터에 포함된 정보에 기초하여 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 산출하는 평균데이터산출단계;를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 노이즈구간제거단계가 수행된 이후에, 상기 노이즈구간제거단계가 수행된 복수의 보행데이터 중, 보폭데이터와 걸음수데이터에 기초하여 연산된 사용자속도와, 센서에 의해 측정된 속도데이터를 비교한 값이 기설정된 오차범위 이상인 보행데이터를 삭제하는 제2필터링단계;를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 제1개수는, 상기 제1정렬단계가 수행된 복수의 보행데이터의 제1표준편차를 구하는 제1표준편차산출단계; 상기 제1표준편차에 기초하여 제1시그마범위를 산출하고, 제1시그마범위내에 존재하는 보행데이터의 개수인 제2개수를 산출하는 제2개수산출단계; 상기 제1정렬단계에서 정렬된 모든 보행데이터의 개수에서 상기 제2개수를 차감된 값에 기초하여 제1개수를 산출하는 제1개수산출단계;를 통해 산출될 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 보행특성을 추출하는 방법은, 상기 제1필터링단계를 수행하고 남은 보행데이터를 각각의 보행데이터들에서 산출된 걸음수데이터의 크기순으로 정렬하는 제2정렬단계; 및 상기 제1필터링단계를 수행하고 남은 보행데이터를 각각의 보행데이터들에서 산출된 속도데이터의 크기순으로 정렬하는 제3정렬단계;를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 제2필터링단계는, 상기 보폭데이터산출단계에서 산출된 보폭데이터와 걸음수데이터에 기반하여 사용자속도를 산출하는 속도산출단계; 상기 속도산출단계에서 산출된 사용자속도와 상기 보행데이터수신단계에서 수신된 속도데이터를 비교하는 속도비교단계;를 더 포함하고, 상기 속도비교단계는, 상기 복수의 속도데이터와 상기 복수의 사용자속도에 기초하여 복수의 속도오차데이터를 산출하는 속도오차산출단계; 상기 복수의 속도오차데이터들의 평균인 속도오차평균값을 산출하는 속도오차평균산출단계; 상기 속도오차평균값에 기초하여 제2표준편차를 산출하고, 상기 제2표준편차에 기초하여 설정된 제2표준편차범위를 초과한 속도오

차데이터를 삭제하는 속도오차필터링단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보행데이터 중 노이즈를 제거하여 신뢰가능한 보행데이터만을 추출하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 신뢰가능한 보행데이터만을 추출함으로써 보행자의 보행 특성을 정확히 분석하여 보행자의 건강상태를 분석하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1정렬단계에서, 보폭데이터가 불명확하거나 모두 동일하여 정렬하기 어려운 경우, 걸음수데이터의 크기순으로 정렬하는 제2정렬단계를 수행하여 보행특성을 분석하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1정렬단계에서, 보폭데이터가 불명확하거나 모두 동일하여 정렬하기 어려운 경우, 속도데이터의 크기순으로 정렬하는 제3정렬단계를 수행하여 보행특성을 분석하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보행데이터를 정렬하고, 제1표준편차범위에 따라 상위구간 및 하위구간을 제거함으로써, 노이즈구간을 제거하여 신뢰가능한 보행데이터만을 추출하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 속도데이터와 사용자속도를 비교한 속도오차를 산출하고, 속도오차가 기설정된 범위를 초과하는 경우를 제거함으로써 신뢰가능한 보행데이터만을 추출하는 효과를 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 걸음수데이터, 보폭데이터, 속도데이터를 시간순으로 정렬하여 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행특성을 추출하는 방법을 개략적으로 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제한걸음수 미만의 보행데이터를 개략적으로 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보폭데이터로 정렬된 보행데이터를 개략적으로 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 노이즈구간을 개략적으로 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 노이즈구간제거단계를 개략적으로 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2필터링단계를 개략적으로 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 속도오차데이터를 개략적으로 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2정렬단계 및 제3정렬단계로 정렬된 보행데이터를 개략적으로 도시한다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행특성을 추출하는 방법을 개략적으로 도시한다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서는, 다양한 실시예들 및/또는 양상들이 이제 도면들을 참조하여 개시된다. 하기 설명에서는 설명을 목적으로, 하나이상의 양상들의 전반적 이해를 돕기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 개시된다. 그러나, 이러한 양상(들)은 이러한 구체적인 세부사항들 없이도 실행될 수 있다는 점 또한 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 인식될 수 있을 것이다. 이후의 기재 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 기술한다. 하지만, 이러한 양상들은 예시적인 것이고 다양한 양상들의 원리들에서의 다양한 방법들 중 일부가 이용될 수 있으며, 기술되는 설명들은 그러한 양상들 및 그들의 균등물들을 모두 포함하고자 하는 의도이다.

- [0027] 또한, 다양한 양상들 및 특징들이 다수의 디바이스들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들 등을 포함할 수 있는 시스템

에 의하여 제시될 것이다. 다양한 시스템들이, 추가적인 장치들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들 등을 포함할 수 있다는 점 그리고/또는 도면들과 관련하여 논의된 장치들, 컴포넌트들, 모듈들 등 전부를 포함하지 않을 수도 있다는 점 또한 이해되고 인식되어야 한다.

[0028] 본 명세서에서 사용되는 "실시예", "예", "양상", "예시" 등은 기술되는 임의의 양상 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되지 않을 수도 있다. 아래에서 사용되는 용어들 '~부', '컴포넌트', '모듈', '시스템', '인터페이스' 등은 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티(computer-related entity)를 의미하며, 예를 들어, 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어를 의미할 수 있다.

[0029] 또한, "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는, 해당 특징 및/또는 구성요소가 존재함을 의미하지만, 하나 이상의 다른 특징, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0031] 또한, 본 발명의 실시예들에서, 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명의 실시예에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 걸음수데이터, 보폭데이터, 속도데이터를 시간순으로 정렬하여 도시한다.

[0034] 구체적으로, 보행 특성은 개인의 건강 상태를 나타낼 수 있는 중요한 지표 중 하나이다. 예를 들어, 환자의 보행 특성을 분석함으로써, 환자의 걸음 패턴에서 나타나는 변화를 감지할 수 있고, 이를 통해 질병의 진행 또는 치료효과를 추적하고, 신체 기능에 생긴 변화를 조기에 발견하여 조치를 취할 수 있다.

[0035] 특히, 고령화 시대에 맞춰 노인들의 건강 상태를 모니터링하고 관리하는데 이와 같은 보행 특성은 매우 유용할 수 있다.

[0036] 예시적으로, 보행 특성은 신경계통 질환의 진단과 추적에 중요한 정보를 제공한다. 예를들어, 파킨슨병이나 신경 손상과 같은 질환은 보행에 변화를 초래하기 때문에 정확한 보행 특성을 분석하면 질병의 초기단계에서부터 변화를 감지하고 치료계획을 최적화할 수 있다.

[0037] 종래의 경우, 스마트폰이나 기타 센서로부터 추출한 속도, 이동거리, 걸음수 등의 데이터를 통해 보행특성을 분석했다.

[0038] 도 1은 스마트폰이나 기타 센서를 사용해 추출한 사용자의 1분당 이동속도데이터, 이동거리데이터 및 걸음수데이터를 시계열에 따른 그래프로 도시한 것이다.

[0039] 실제 보행시, 보행 상태가 정상인 사람일지라도, 힘들어서 쉬는 경우, 보행 중 스마트폰을 보는 경우, 보행 중 갑작스러운 장애물이 튀어나오는 경우 등과 같은 다양한 요인으로 인해 적절한 시간 간격동안 꾸준한 보행 또는 올바른 보행이 이루어지지 않을 수 있다. 이러한 데이터는 보행 특성을 분석하는데 있어서 노이즈로 작용하여 보행자의 건강상태를 파악하는데 잘못된 판단을 초래할 수 있다.

[0040] 즉, 도 1의 보행데이터는 사용자의 건강상태를 파악하는데 사용하기엔 많은 노이즈가 존재하기 때문에, 이 도 1의 보행데이터만으로는 사용자의 건강상태를 정확히 파악할 수 없다.

[0041] 따라서, 도 2에 후술할 방법에 의한 적절한 노이즈 제거과정이 필요하다.

[0043] 한편, 도 1, 도 3, 도 4, 도 6, 도 8, 도 9에 도시되는 그래프에서,

- [0044] Count2는 걸음수데이터, Speed는 속도데이터, step length는 보폭데이터를 의미한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행특성을 추출하는 방법을 개략적으로 도시한다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따른 1 이상의 프로세서 및 1 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅장치에서 수행되는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 사용자가 보행 시, 기설정된 시간간격으로 측정되는 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 포함하는 보행데이터를 수신하는 보행데이터수신단계(S100); 상기 보행데이터의 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터에 기초하여 보폭데이터를 산출하고, 산출된 상기 보폭데이터를 해당 보폭데이터를 산출한 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터가 포함된 보행데이터에 포함시키는 보폭데이터산출단계(S200); 복수의 상기 보행데이터 중, 기설정된 제한걸음수 미만의 값을 가지는 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 상기 제1필터링단계(S300); 상기 제1필터링단계(S300)가 수행된 후 제거되지 않은 나머지 복수의 보행데이터를, 해당 보행데이터에 포함된 보폭데이터의 크기순으로 정렬하는 제1정렬단계(S400); 정렬된 복수의 보행데이터에서, 기설정된 제1개수만큼 상위 복수의 보행데이터와 하위 복수의 보행데이터를 제거하는 노이즈구간제거단계(S500); 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 복수의 보행데이터에 포함된 정보에 기초하여 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 산출하는 평균데이터산출단계(S700);를 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 이후에, 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 복수의 보행데이터 중, 보폭데이터와 걸음수데이터에 기초하여 연산된 사용자속도와, 센서에 의해 측정된 속도데이터를 비교한 값이 기설정된 오차범위 이상인 보행데이터를 삭제하는 제2필터링단계(S600);를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법에 있어서, 보행데이터수신단계(S100)는, 상기 방법을 수행하는 1 이상의 프로세서 및 1 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅장치가 사용자의 스마트폰 혹은 별도의 센서장치를 통해 기설정된 시간간격마다 사용자의 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 포함하는 보행데이터를 수신하는 단계이다.
- [0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 시간간격은, 30 내지 90초 일 수 있고, 바람직하게는 60초일 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 보폭데이터산출단계(S200)는, 보행데이터수신단계(S100)에서 수신된 복수의 이동거리데이터, 복수의 걸음수데이터를 통해 복수의 보폭데이터를 산출하는 단계로써, 이때 특정 이동거리데이터 및 걸음수데이터는 기설정된 시간간격에 따라 측정된, 시간당 이동거리 및 시간당 걸음수이다.
- [0054] 따라서, 각각의 이동거리를 동일한 시간에 해당하는 각각의 걸음수로 나누면 사용자의 보폭을 측정할 수 있다. 즉, 이동거리데이터/걸음수데이터의 연산을 하면, 시간간격에 따른 보폭데이터가 산출될 수 있다.
- [0055] 이렇게 산출된 보폭데이터는, 해당 보폭데이터를 산출할 때 쓰인 특정 이동거리데이터 및 걸음수데이터와 서로 상응하게 그룹화되고, 상기 그룹이 복수개 모인것을 보행데이터라고 할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 제1필터링단계(S300)는, 기설정된 제한걸음수 미만의 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 단계이다.
- [0057] 사용자가 보행 중 기설정된 시간간격동안 온전하게 걷지 않고 중간에 멈춰서거나 다른 교통수단을 이용하는 등 여러 경우의 수에 따라 사용자의 걸음수데이터가 비정상적으로 산출될 수 있다.
- [0058] 따라서 상기 제1필터링단계(S300)는, 도 3에서 후술할 방식에 의해 산출된 제한걸음수 기준에 미달하는 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 단계이다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1정렬단계(S400)는, 상기 제1필터링단계(S300)를 거친 복수의 보행데이터를, 보행데이터 각각에 포함된 보폭데이터의 크기순으로 정렬하는 단계이다. 이에관한 보다 상세한 설명은 도 4에서 후술하기로 한다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 따른 노이즈구간제거단계(S500)는, 상기 제1정렬단계(S400)에서 정렬된 보행데이터중 상위에서 제1개수만큼, 하위에서 제2개수만큼 제거하는 단계이다. 해당과정을 통하여 평균과 가까운 값들만을 취

사선택함으로써, 추출된 보행특성의 신뢰도를 한층 더 끌어올리는 효과를 발휘할 수 있다.

- [0061] 상기와 같은 과정을 통해 보행특성이 추출되면, 평균데이터산출단계(S700)에서 상기 컴퓨팅장치는, 추출된 신뢰 가능한 복수의 보행특성의 평균값을 산출한다. 즉, 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 산출한다.
- [0062] 이렇게 산출된 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터는, 사용자의 컴퓨팅장치에 의해 특정 어플리케이션 혹은 소프트웨어로 송신될 수 있으며, 해당 어플리케이션 혹은 소프트웨어는 수신한 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 분석하여 이를 정상인의 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터와 비교함으로써 사용자의 건강상태를 파악하는데 이용할 수 있다.
- [0063] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보행특성을 추출하는 방법은, 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 이후 수행되는 제2필터링단계(S600)를 더 포함할 수 있고, 이에 관한 보다 상세한 설명은 도 7에서 후술하기로 한다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 평균속도데이터는, 복수의 속도데이터들의 평균 값이고, 사용자의 시간간격당 보행 속도의 평균값을 의미할 수 있다.
- [0066] 상기 복수의 속도데이터는, 노이즈구간제거단계 혹은 제2필터링단계를 수행한 속도데이터를 의미할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 평균보폭데이터는, 복수의 보폭데이터들의 평균값이고, 사용자의 시간간격당 보폭의 평균값을 의미할 수 있다.
- [0068] 상기 복수의 보폭데이터는, 노이즈구간제거단계 혹은 제2필터링단계를 수행한 보폭데이터를 의미할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 분당평균걸음수데이터는, 복수의 걸음수데이터들의 평균값이고, 사용자의 시간간격당 걸음수의 평균값을 의미하며, 바람직하게는 1분당의 걸음수를 의미할 수 있다.
- [0070] 상기 복수의 걸음수데이터는, 노이즈구간제거단계 혹은 제2필터링단계를 수행한 걸음수데이터를 의미할 수 있다.
- [0072] 한편, 평균분당걸음수는, 학술용어 분당걸음수(Cadence)와 동일할 수 있다.
- [0076] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제한걸음수 미만의 보행데이터를 개략적으로 도시한다.
- [0077] 도 3은 제한걸음수 미만의 보행데이터를 제거하지 않은 상태, 즉, 상기 제1필터링단계(S300)가 수행되지 않은 상태로 제1정렬단계(S400)를 수행한 보행데이터를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0078] 도 3의 A로 표시된 영역은 걸음수데이터가 제한걸음수 미만인 영역으로써, 해당 영역내에서 걸음수데이터를 제외한 속도데이터 및 보폭데이터는 정상범위로 도시됨을 알 수 있다. 걸음수가 줄어들었는데 이동속도나 보폭이 동일한 것은 명백하게 이상하다. 이는 사용자가 걷지 않고 다른 수단을 통해 이동했거나, 단순히 사용자의 스마트폰 혹은 외부센서의 오류에 의해 일어날 수 있다.
- [0079] 즉, 속도데이터 및 보폭데이터가 정상이라 하더라도, 신뢰성 없는 보행데이터가 산출될 수 있다.
- [0080] 따라서 상기 제1필터링단계(S300)를 수행하여 이러한 제한걸음수 미만의 신뢰성 없는 보행데이터를 제거하는 것은 신뢰가능한 보행특성을 추출하는데 있어서 중요할 수 있다.
- [0082] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 제한걸음수는, 기저장된 제1변수가 반영된 하기의 [식 1]을 통해 산출되고,
- [0083] 상기 제1변수는, 사용자에게 대한 유사집단의 복수의 보행데이터 각각에 대하여 (속도데이터 $\times$ 시간간격/보폭데이터)을 적용하여 산출된 복수의 이론걸음수값의 평균에 기초하여 설정되거나, 상

기 복수의 이론걸음수값의 표준편차 구간의 하한에 기초하여 설정되거나, 상기 복수의 이론걸음수값의 최하값에 기초하여 설정될 수 있다.

[0085] [식 1]

[0086] (속도데이터 $\times$ 시간간격/보폭데이터) $\times$ 제1변수

[0088] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보폭데이터로 정렬된 보행데이터를 개략적으로 도시한다.

[0090] 도 4의 그래프는 상기 제1필터링단계(S300)에서 제한걸음수미만의 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터가 제거된 그래프이다. 즉, 도 3의 A영역이 제거된 보행데이터를 도시한 것이다. 단, 도 3은 걸음수데이터를 기준으로 정렬한 그래프이고, 도 4는 보폭데이터를 기준으로 정렬했기 때문에 그래프는 일치하지 않는다.

[0091] 도 4에서는, 보폭이 일정할 때, 시간간격당 걸음수와 속도를 파악할 수 있다.

[0092] 하지만 도 4의 X축 1 내지 8 구간에서, 보폭데이터가 평균치에 못미치는 것을 알 수 있다. 이러한 데이터들은 다양한 요인에 의해 측정될 수 있으나, 공통적으로 보행특성의 신뢰도를 하락시키기 때문에 이러한 보행데이터는 삭제해주는 것이 바람직하다.

[0093] 즉, 상기 제1필터링단계(S300)에서 걸음수데이터를 기준으로 신뢰할 수 없는 보행데이터를 삭제한 후에도, 여전히 신뢰할 수 없는 보행데이터는 남아있으며 이러한 보행데이터를 골라서 삭제해주는 과정을 거쳐야 신뢰가능한 보행특성을 추출할 수 있다.

[0094] 이는 도 6에서 후술하는 법에 의해 제거될 수 있다.

[0096] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 노이즈구간을 개략적으로 도시한다.

[0098] 도 5는 상기 제1필터링단계(S300) 및 제1정렬단계(S400)를 수행하고 정렬된 보행데이터를 도시한 것이다.

[0099] 이때, X축의 1 내지 15구간 및 73 내지 79구간은, 도 6에서 후술할 방법을 통해 결정된 노이즈구간들으로써, 보폭이 평균에 미치지 못하거나, 평균에서 벗어나는 구간을 의미할 수 있다. 도 5의 그래프를 통해 이러한 구간에서 속도데이터 및 걸음수데이터도 이상을 보임을 알 수 있다.

[0100] 즉, 이러한 노이즈구간을 제거해주어야 더 정밀한, 신뢰가능한 보행특성을 추출할 수 있다. 노이즈구간을 선정하는 방식에 대해서는 도 6에서 후술하기로 한다.

[0102] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 노이즈구간제거단계(S500)를 개략적으로 도시한다.

[0104] 본 발명의 일 실시예에 따른 1 이상의 프로세서 및 1 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅장치에서 수행되는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 사용자가 보행 시, 기설정된 시간간격으로 측정되는 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 포함하는 보행데이터를 수신하는 보행데이터수신단계(S100); 상기 보행데이터의 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터에 기초하여 보폭데이터를 산출하고, 산출된 상기 보폭데이터를 해당 보폭데이터를 산출한 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터가 포함된 보행데이터에 포함시키는 보폭데이터산출단계(S200); 복수의 상기 보행데이터 중, 기설정된 제한걸음수 미만의 값을 가지는 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 상기 제1필터링단계(S300); 상기 제1필터링단계(S300)가 수행된 후 제거되지 않은 나머지 복수의 보행데이터를, 해당 보행데이터에 포함된 보폭데이터의 크기순으로 정렬하는 제1정렬단계(S400); 정렬된 복수의 보행데이터에서, 기설정된 제1개수만큼 상위 복수의 보행데이터와 하위 복수의 보행데이터를 제거하는 노이즈구간제거단계(S500); 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 복수의 보행데이터에 포함된 정보에 기초하여 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 산출하는 평균데이터산출단계

(S700);를 포함할 수 있다.

- [0105] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 제1개수는, 상기 제1정렬단계(S400)가 수행된 복수의 보행데이터의 제1표준편차를 구하는 제1표준편차산출단계(S510); 상기 제1표준편차에 기초하여 제1시그마범위를 산출하고, 제1시그마범위 내에 존재하는 보행데이터의 개수인 제2개수를 산출하는 제2개수산출단계(S520); 상기 제1정렬단계(S400)에서 정렬된 모든 보행데이터의 개수에서 상기 제2개수를 차감된 값에 기초하여 제1개수를 산출하는 제1개수산출단계(S530);를 통해 산출될 수 있다.
- [0107] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1표준편차산출단계(S510)에서, 컴퓨팅장치는, 복수의 보행데이터의 보폭데이터의 평균값을 계산하고, 평균값에 기반하여 보폭데이터의 표준편차인 제1표준편차를 산출한다. 이를 계산하는 방식은 널리 공지된 기술이니 생략하기로 한다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2개수산출단계(S520)에서는, 제1표준편차에 기반하여 1시그마에 해당하는 범위인 제1시그마범위를 산출하고, 제1시그마범위 내에 해당하는 보행데이터의 개수를 산출하고, 해당 개수를 제2개수로 정의한다.
- [0109] 이때, 1시그마란, 상위 약 15.87%, 하위 약 15.87%, 즉, 중간값 약 68.2%를 의미하는 수학적용어로서, 이에 관한 상세한 설명 또한 널리 공지된 기술이므로 생략하기로 한다.
- [0110] 즉, 제2개수는, 보폭데이터를 기준으로 정렬한 보행데이터의 표준편차 상 상위 15.87%, 하위 15.87%를 제외한 중간값 68.2%에 해당하는 보행데이터의 개수를 의미할 수 있다.
- [0111] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1개수산출단계(S530)는, 상기 제1필터링단계(S300)에서 제한걸음수 미만의 보행데이터를 삭제하고 남은 보행데이터의 개수에서 제2개수산출단계(S520)에서 산출된 제2개수를 빼고, 상위값과 하위값에 대한 가중치를 곱하여 제1개수를 산출하는 단계이다.
- [0112] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1개수산출단계(S530)는, 상기 제1필터링단계(S300)에서 제한걸음수 미만의 보행데이터를 삭제하고 남은 보행데이터의 개수에서 제2개수산출단계(S520)에서 산출된 제2개수를 빼고, 2로 나눠서 제1개수를 산출하는 단계이다.
- [0113] 본 발명의 일 실시예에 따른 노이즈구간제거단계(S500)는, 산출된 제1개수에 기반하여 복수의 보행데이터 중 보폭데이터를 기준으로하여 상위값을 제1개수만큼, 하위값을 제1개수만큼 제거한다.
- [0114] 단, 상위값을 삭제하는 제1개수의 실제개수와, 하위값을 제거하는 제1개수의 실제개수는 상위값의 가중치 및 하위값의 가중치에 따라 별개의 수치가 될 수 있다.
- [0115] 제2개수에 해당하지 않는 보행데이터를 삭제하는 것이 아닌, 제2개수와 실제개수를 통해 제1개수를 산출하여 제1개수에 해당하는 보행데이터를 삭제하는 과정을 통하여, 자연수 값인 보행데이터와 소수값인 시그마범위가 서로 상이하여 제1시그마범위에 걸쳐있는 데이터들에 대해 해당 데이터를 확실하게 제거하여 보행특성의 신뢰성을 향상시키는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0117] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2필터링단계(S600)를 개략적으로 도시한다.
- [0119] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 이후에, 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 복수의 보행데이터 중, 보폭데이터와 걸음수데이터에 기초하여 연산된 사용자속도와, 센서에 의해 측정된 속도데이터를 비교한 값이 기설정된 오차범위 이상인 보행데이터를 삭제하는 제2필터링단계(S600);를 더 포함할 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 제2필터링단계(S600)는, 상기 보폭데이터산출단계(S200)에서 산출된 보폭데이터와 걸음수데이터에 기반하여 사용자속도를 산출하는 속도산출단계(S610); 상기 속도산출단계(S610)에서 산출된 사용자속도와 상기 보행데이터수신단계(S100)에서 수신된 속도데이터를 비교하는 속도비교단계(S620);를 더 포함하고, 상기 속도비교단계(S620)는, 상기 복수의 속도데이터와 상기 복수의 사용자속도에 기초하여 복수의 속도오차데이터를 산출하는 속도오차산출단계(S621); 상기 복수의 속도오차데이터들의 평균인 속도오차평균값을 산출하는 속도오차평균산출단계(S622); 상기 속도오차평균값에 기초하여 제2표준편차를 산출하고, 상기 제2표준

편차에 기초하여 설정된 제2표준편차범위를 초과한 속도오차데이터를 삭제하는 속도오차필터링단계(S623);를 포함할 수 있다.

- [0122] 일반적으로, 노이즈구간제거단계(S500)를 거치고 남은 보행데이터는 충분히 신뢰가능하다고 할 수 있으나, 사용자의 건강상태, 생활상태 혹은 예기치 못한 변수에 따라 노이즈구간제거단계(S500)를 거치고 남은 보행데이터 중에서 신뢰할 수 없는 보행데이터가 포함되어 있을 수 있다.
- [0123] 보행데이터의 수집기간이 짧은 경우, 이러한 이상 데이터 한두개가 보행특성을 통해 분석한 사용자의 보행패턴에 큰 영향을 끼치지 않지만, 보행데이터의 수집기간이 길수록 이러한 이상데이터도 증가하기 때문에, 제거해주는 것이 보다 신뢰성 높은 보행특성을 추출할 때 바람직하다.
- [0124] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보행특성을 추출하는 방법에 있어서, 속도와 관련된 데이터는 속도데이터와 사용자속도라는 두가지로 구별된다.
- [0125] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 속도데이터는, 컴퓨팅장치가 보행데이터수신단계(S100)에서 사용자의 스마트폰, 센서장치 등 외부의 센서로부터 수신 받은 사용자의 속도정보이고, 사용자속도는, 속도산출단계(S610)에서 보폭데이터와 걸음수데이터에 기반하여 산출되는 속도다.
- [0126] 보폭데이터와 걸음수데이터는, 양쪽 모두 시간간격(바람직하게는 1분이다.)당 보폭수와 시간간격 당 걸음수를 의미하기 때문에, 보폭과 걸음수를 곱하면 이동거리가 나오고, 이는 시간간격 당 이동거리이므로 이를 시간간격으로 나누면 사용자의 속도를 산출할 수 있다. 이 속도를 사용자속도라고 한다.
- [0127] 이론적으로 속도데이터와 사용자속도는 오차범위 내에서 일치해야 하지만, 단순히 측정장비의 오류 등의 원인으로 속도데이터와 사용자속도가 불일치할 수 있다.
- [0128] 제2필터링단계(S600)는 이러한 불일치값들을 필터링하는 단계이다.
- [0129] 본 발명의 일 실시예에 따른 속도비교단계(S620)에서, 속도데이터 및 사용자속도간에 차이를 계산한다.
- [0130] 구체적으로, 속도오차산출단계(S621)에서, 속도데이터 및 사용자속도는 오차범위 내에서 일치해야 하지만 정확하게 일치하는 것은 아니기 때문에 속도오차데이터는 보행데이터의 숫자와 동일하게 복수개 산출될 수 있다.
- [0131] 또한, 속도오차데이터별로 오차의 크기가 상이할 수 있다. 이러한 속도오차데이터 중 신뢰성 없는, 장치의 오류나 기타 원인으로 발생한, 실제 보행 시 측정된 데이터가 아닌 데이터를 필터링하기 위하여, 속도오차평균산출단계(S622)에서는 복수의 속도오차데이터들의 평균값인 속도오차평균값을 산출한다.
- [0132] 본 발명의 일 실시예에 따른 속도오차필터링단계(S623)에서, 컴퓨팅장치는, 속도오차평균산출단계(S622)에서 산출된 속도오차평균값의 표준편차인 제2표준편차를 산출한다. 이를 계산하는 방식은 널리 공지된 기술이니 생략하기로 한다.
- [0133] 그리고 산출된 제2표준편차에 기반하여 1시그마범위에 해당하는, 중간값 기준 68.2%의 제2시그마범위를 산출하고, 제2시그마범위 이내에 존재하는 속도오차를 제외한 나머지 속도오차를 삭제하여 속도오차가 큰 값들을 필터링할 수 있다.
- [0134] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2시그마범위는, 2시그마범위에 해당하는, 중간값기준 95%의 범위를 의미할 수 있다.
- [0135] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제2시그마범위는 3시그마범위에 해당하는, 중간값기준 99.7%의 범위를 의미할 수 있다.
- [0136] 이러한 제2시그마범위의 기준은 사용자의 특성 또는 추출한 보행특성의 사용목적에 맞춰 유동적으로 달라질 수 있다.
- [0138] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 속도오차데이터를 개략적으로 도시한다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 이후에, 상기 노이즈구간제거단계(S500)

가 수행된 복수의 보행데이터 중, 보폭데이터와 걸음수데이터에 기초하여 연산된 사용자속도와, 센서에 의해 측정된 속도데이터를 비교한 값이 기설정된 오차범위 이상인 보행데이터를 삭제하는 제2필터링단계(S600);를 더 포함할 수 있다.

[0141] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 제2필터링단계(S600)는, 상기 보폭데이터산출단계(S200)에서 산출된 보폭데이터와 걸음수데이터에 기반하여 사용자속도를 산출하는 속도산출단계(S610); 상기 속도산출단계(S610)에서 산출된 사용자속도와 상기 보행데이터수신단계(S100)에서 수신된 속도데이터를 비교하는 속도비교단계(S620);를 더 포함하고, 상기 속도비교단계(S620)는, 상기 복수의 속도데이터와 상기 복수의 사용자속도에 기초하여 복수의 속도오차데이터를 산출하는 속도오차산출단계(S621); 상기 복수의 속도오차데이터들의 평균인 속도오차평균값을 산출하는 속도오차평균산출단계(S622); 상기 속도오차평균값에 기초하여 제2표준편차를 산출하고, 상기 제2표준편차에 기초하여 설정된 제2표준편차범위를 초과한 속도오차데이터를 삭제하는 속도오차필터링단계(S623);를 포함할 수 있다.

[0143] 구체적으로 도 8은, 제2필터링단계(S600)를 통해 찾아낸 속도오차데이터를 표시하고 있다. 해당 속도오차데이터들은 그래프적으로봐도 속도값이 경향성과 일치하지 않는 것을 확인할 수 있다.

[0144] 정리하자면, 속도오차데이터=속도데이터-사용자속도를 의미하고, 복수의 속도오차데이터의 평균에서 크게 벗어나는 특정 속도오차데이터를 삭제함으로써, 보행특성을 더욱 신뢰성 있게 추출하는 효과를 발휘할 수 있다.

[0146] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2정렬단계(S401) 및 제3정렬단계(S402)로 정렬된 보행데이터를 개략적으로 도시한다.

[0148] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 보행특성을 추출하는 방법은, 상기 제1필터링단계(S300)를 수행하고 남은 보행데이터를 각각의 보행데이터들에서 산출된 걸음수데이터의 크기순으로 정렬하는 제2정렬단계(S401); 및 상기 제1필터링단계(S300)를 수행하고 남은 보행데이터를 각각의 보행데이터들에서 산출된 속도데이터의 크기순으로 정렬하는 제3정렬단계(S402);를 더 포함할 수 있다.

[0150] 구체적으로, 보폭데이터의 변동폭이 너무 적거나, 반대로 너무 커서 신뢰할 수 없는 경우에, 제1정렬단계(S400)를 대신하여 제2정렬단계(S401) 혹은 제3정렬단계(S402)가 대신 수행될 수 있다.

[0151] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2정렬단계(S401) 혹은 제3정렬단계(S402)가 수행되는 경우, 노이즈구간제거단계(S500)에서 보폭데이터를 기준이던 단계들에 대해서 걸음수데이터 혹은 속도데이터를 기준으로 바꿔서 수행될 수 있다.

[0152] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제2정렬단계(S401) 혹은 제3정렬단계(S402)가 수행되는 경우, 노이즈구간제거단계(S500)에서 보폭데이터를 기준이던 단계들에 대해서 여전히 보폭데이터를 기준으로 수행할 수 있다.

[0154] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행특성을 추출하는 방법을 개략적으로 도시한다.

[0156] 본 발명의 일 실시예에 따른 1 이상의 프로세서 및 1 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅장치에서 수행되는, 노이즈가 제거된 신뢰가능한 보행특성을 추출하는 방법으로서, 사용자가 보행 시, 기설정된 시간간격으로 측정되는 걸음수데이터, 이동거리데이터 및 속도데이터를 포함하는 보행데이터를 수신하는 보행데이터수신단계(S100); 상기 보행데이터의 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터에 기초하여 보폭데이터를 산출하고, 산출된 상기 보폭데이터를 해당 보폭데이터를 산출한 상기 이동거리데이터 및 걸음수데이터가 포함된 보행데이터에 포함시키는 보폭데이터산출단계(S200); 복수의 상기 보행데이터 중, 기설정된 제한걸음수 미만의 값을 가지는 걸음수데이터를 포함하는 보행데이터를 제거하는 상기 제1필터링단계(S300); 상기 제1필터링단계(S300)가 수행된 후 제거되지 않은 나머지 복수의 보행데이터를, 해당 보행데이터에 포함된 보폭데이터의 크기순으로 정렬하는 제1정렬단계(S400); 정렬된 복수의 보행데이터에서, 기설정된 제1개수만큼 상위 복수의 보행데이터와 하위 복수의 보행데이

터를 제거하는 노이즈구간제거단계(S500); 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 복수의 보행데이터에 포함된 정보에 기초하여 평균속도데이터, 평균보폭데이터, 평균분당걸음수데이터를 산출하는 평균데이터산출단계(S700);를 포함할 수 있다.

[0157] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 이후에, 상기 노이즈구간제거단계(S500)가 수행된 복수의 보행데이터 중, 보폭데이터와 걸음수데이터에 기초하여 연산된 사용자속도와, 센서에 의해 측정된 속도데이터를 비교한 값이 기설정된 오차범위 이상인 보행데이터를 삭제하는 제2필터링단계(S600);를 더 포함할 수 있다.

[0158] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 제2필터링단계(S600)는, 상기 보폭데이터산출단계(S200)에서 산출된 보폭데이터와 걸음수데이터에 기반하여 사용자속도를 산출하는 속도산출단계(S610); 상기 속도산출단계(S610)에서 산출된 사용자속도와 상기 보행데이터수신단계(S100)에서 수신된 속도데이터를 비교하는 속도비교단계(S620);를 더 포함하고, 상기 속도비교단계(S620)는, 상기 복수의 속도데이터와 상기 복수의 사용자속도에 기초하여 복수의 속도오차데이터를 산출하는 속도오차산출단계(S621); 상기 복수의 속도오차데이터들의 평균인 속도오차평균값을 산출하는 속도오차평균산출단계(S622); 상기 속도오차평균값에 기초하여 제2표준편차를 산출하고, 상기 제2표준편차에 기초하여 설정된 제2표준편차범위를 초과한 속도오차데이터를 삭제하는 속도오차필터링단계(S623);를 포함할 수 있다.

[0160] 본 발명의 일 실시예에 따른 평균데이터산출단계(S700)에서 산출된 보행데이터를 통해 사용자의 보행특성을 파악하는 효과를 발휘할 수 있고, 이를 사용자의 유사집단의 보행특성과 비교함으로써 사용자의 건강상태를 추측하는 효과를 발휘할 수 있다.

[0162] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한다.

[0163] 상술한 도 2에 서술된 컴퓨팅장치는 상기 도 11에 도시된 컴퓨팅장치(11000)의 구성요소들을 포함할 수 있다.

[0164] 도 11에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅장치(11000)는 적어도 하나의 프로세서(processor)(11100), 메모리(memory)(11200), 주변장치 인터페이스(peripheral interface)(11300), 입/출력 서브시스템(I/O subsystem)(11400), 전력 회로(11500) 및 통신 회로(11600)를 적어도 포함할 수 있다. 이때, 컴퓨팅장치(11000)는 도 2에 서술된 컴퓨팅장치에 해당될 수 있다.

[0165] 메모리(11200)는 일례로 고속 랜덤 액세스 메모리(high-speed random access memory), 자기 디스크, 에스램(SRAM), 디램(DRAM), 롬(ROM), 플래시 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(11200)는 컴퓨팅장치(11000)의 동작에 필요한 소프트웨어 모듈, 명령어 집합 또는 그 밖에 다양한 데이터를 포함할 수 있다.

[0166] 이때, 프로세서(11100)나 주변장치 인터페이스(11300) 등의 다른 컴포넌트에서 메모리(11200)에 액세스하는 것은 프로세서(11100)에 의해 제어될 수 있다.

[0167] 주변장치 인터페이스(11300)는 컴퓨팅장치(11000)의 입력 및/또는 출력 주변장치를 프로세서(11100) 및 메모리(11200)에 결합시킬 수 있다. 프로세서(11100)는 메모리(11200)에 저장된 소프트웨어 모듈 또는 명령어 집합을 실행하여 컴퓨팅장치(11000)을 위한 다양한 기능을 수행하고 데이터를 처리할 수 있다.

[0168] 입/출력 서브시스템은 다양한 입/출력 주변장치들을 주변장치 인터페이스(11300)에 결합시킬 수 있다. 예를 들어, 입/출력 서브시스템은 모니터나 키보드, 마우스, 프린터 또는 필요에 따라 터치스크린이나 센서 등의 주변장치를 주변장치 인터페이스(11300)에 결합시키기 위한 컨트롤러를 포함할 수 있다. 다른 측면에 따르면, 입/출력 주변장치들은 입/출력 서브시스템을 거치지 않고 주변장치 인터페이스(11300)에 결합될 수도 있다.

[0169] 전력 회로(11500)는 단말기의 컴포넌트의 전부 또는 일부로 전력을 공급할 수 있다. 예를 들어 전력 회로(11500)는 전력 관리 시스템, 배터리나 교류(AC) 등과 같은 하나 이상의 전원, 충전 시스템, 전력 실패 감지 회로(power failure detection circuit), 전력 변환기나 인버터, 전력 상태 표시자 또는 전력 생성, 관리, 분배를 위한 임의의 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0170] 통신 회로(11600)는 적어도 하나의 외부 포트를 이용하여 다른 컴퓨팅장치와 통신을 가능하게 할 수 있다.

[0171] 또는 상술한 바와 같이 필요에 따라 통신 회로(11600)는 RF 회로를 포함하여 전자기 신호(electromagnetic

signal)라고도 알려진 RF 신호를 송수신함으로써, 다른 컴퓨팅장치와 통신을 가능하게 할 수도 있다.

[0172] 이러한 도 11의 실시예는, 컴퓨팅장치(11000)의 일례일 뿐이고, 컴퓨팅장치(11000)는 도 11에 도시된 일부 컴포넌트가 생략되거나, 도 11에 도시되지 않은 추가의 컴포넌트를 더 구비하거나, 2개 이상의 컴포넌트를 결합시키는 구성 또는 배치를 가질 수 있다. 예를 들어, 모바일 환경의 통신 단말을 위한 컴퓨팅장치는 도 8에 도시된 컴포넌트들 외에도, 터치스크린이나 센서 등을 더 포함할 수도 있으며, 통신 회로(11600)에 다양한 통신방식(WiFi, 3G, LTE, Bluetooth, NFC, Zigbee 등)의 RF 통신을 위한 회로가 포함될 수도 있다. 컴퓨팅장치(11000)에 포함 가능한 컴포넌트들은 하나 이상의 신호 처리 또는 어플리케이션에 특화된 집적 회로를 포함하는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어 양자의 조합으로 구현될 수 있다.

[0173] 본 발명의 실시예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨팅장치를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령(instruction) 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 특히, 본 실시예에 따른 프로그램은 PC 기반의 프로그램 또는 모바일 단말 전용의 어플리케이션으로 구성될 수 있다. 본 발명이 적용되는 어플리케이션은 파일 배포 시스템이 제공하는 파일을 통해 컴퓨팅장치(11000)에 설치될 수 있다. 일 예로, 파일 배포 시스템은 컴퓨팅장치(11000)의 요청에 따라 상기 파일을 전송하는 파일 전송부(미도시)를 포함할 수 있다.

[0175] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0176] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨팅장치 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0177] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0179] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보행데이터 중 노이즈를 제거하여 신뢰가능한 보행데이터만을 추출하는 효과를

발휘할 수 있다.

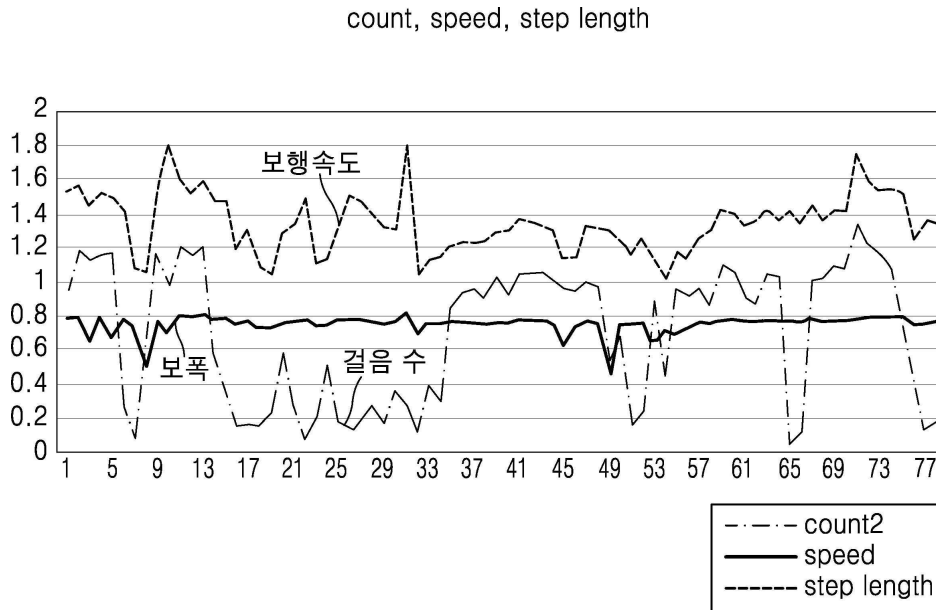
- [0180] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 신뢰가능한 보행데이터만을 추출함으로써 보행자의 보행 특성을 정확히 분석하여 보행자의 건강상태를 분석하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0181] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1정렬단계(S400)에서, 보폭데이터가 불명확하거나 모두 동일하여 정렬하기 어려운 경우, 걸음수데이터의 크기순으로 정렬하는 제2정렬단계(S401)를 수행하여 보행특성을 분석하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0182] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1정렬단계(S400)에서, 보폭데이터가 불명확하거나 모두 동일하여 정렬하기 어려운 경우, 속도데이터의 크기순으로 정렬하는 제3정렬단계(S402)를 수행하여 보행특성을 분석하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0183] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보행데이터를 정렬하고, 제1표준편차범위에 따라 상위구간 및 하위구간을 제거함으로써, 노이즈구간을 제거하여 신뢰가능한 보행데이터만을 추출하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0184] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 속도데이터와 사용자속도를 비교한 속도오차를 산출하고, 속도오차가 기설정된 범위를 초과하는 경우를 제거함으로써 신뢰가능한 보행데이터만을 추출하는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0186] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

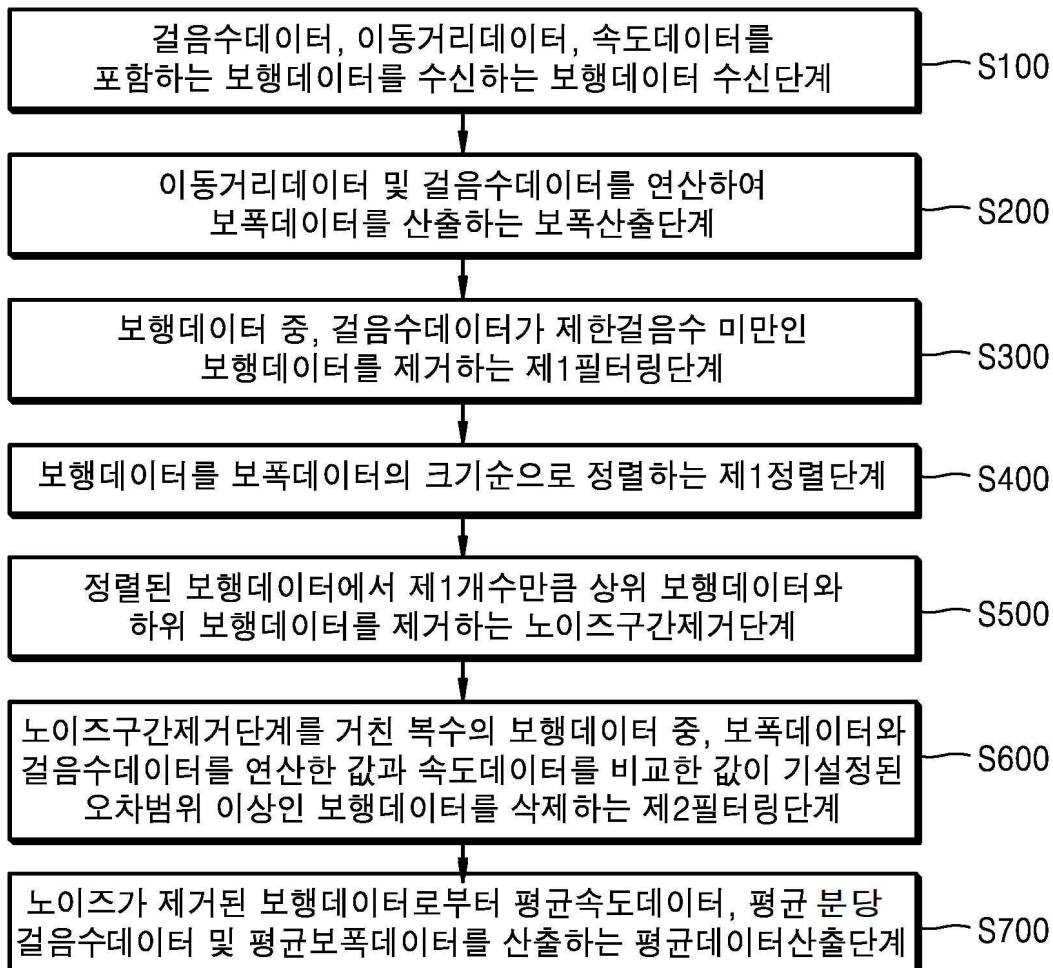
- [0187] S100: 보행데이터수신단계
 S200: 보폭산출단계
 S300: 제1필터링단계
 S400: 제1정렬단계
 S401: 제2정렬단계
 S402: 제3정렬단계
 S500: 노이즈구간제거단계
 S510: 제1표준편차산출단계
 S520: 제2개수산출단계
 S530: 제1개수산출단계
 S600: 제2필터링단계
 S610: 속도산출단계
 S620: 속도비교단계
 S621: 속도오차산출단계
 S622: 속도오차평균산출단계
 S623: 속도오차필터링단계
 S700: 평균데이터산출단계

도면

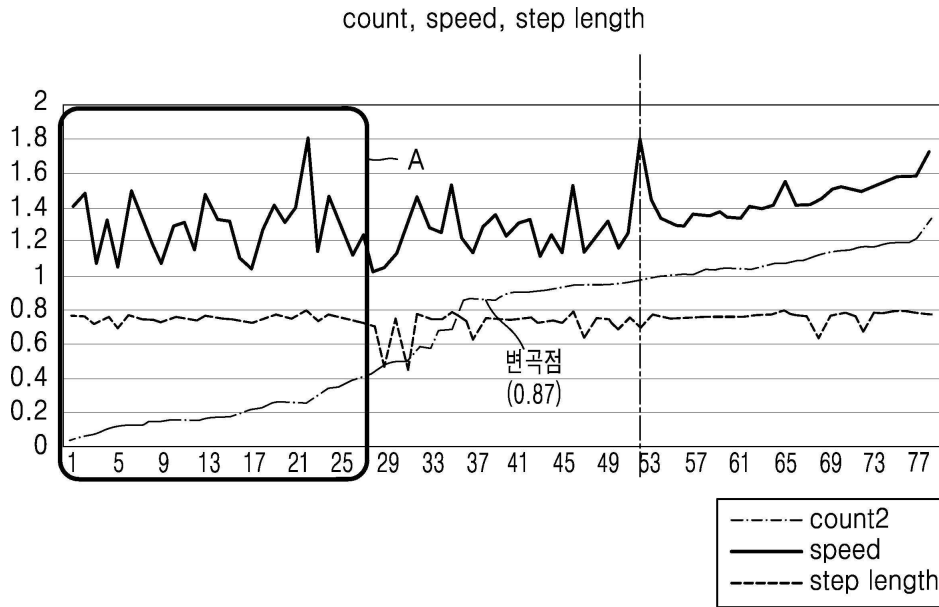
도면1



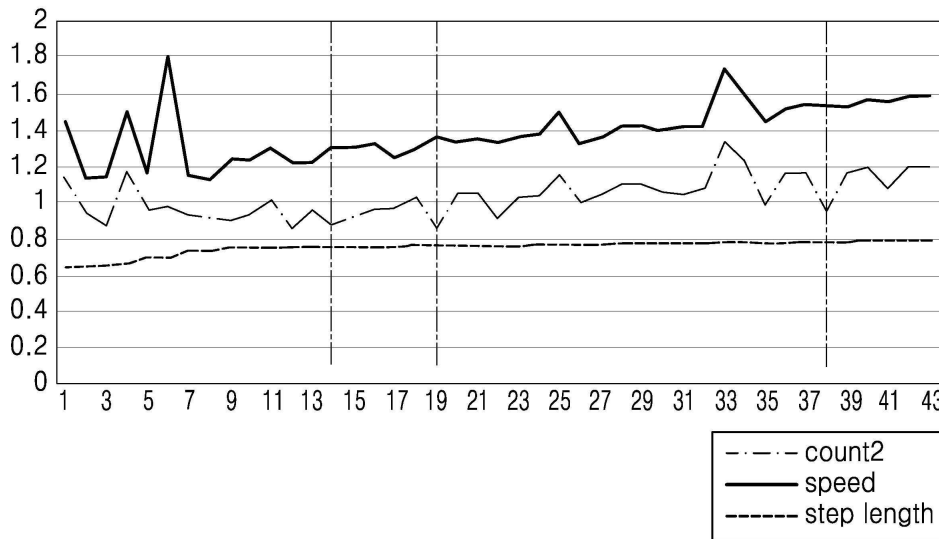
도면2



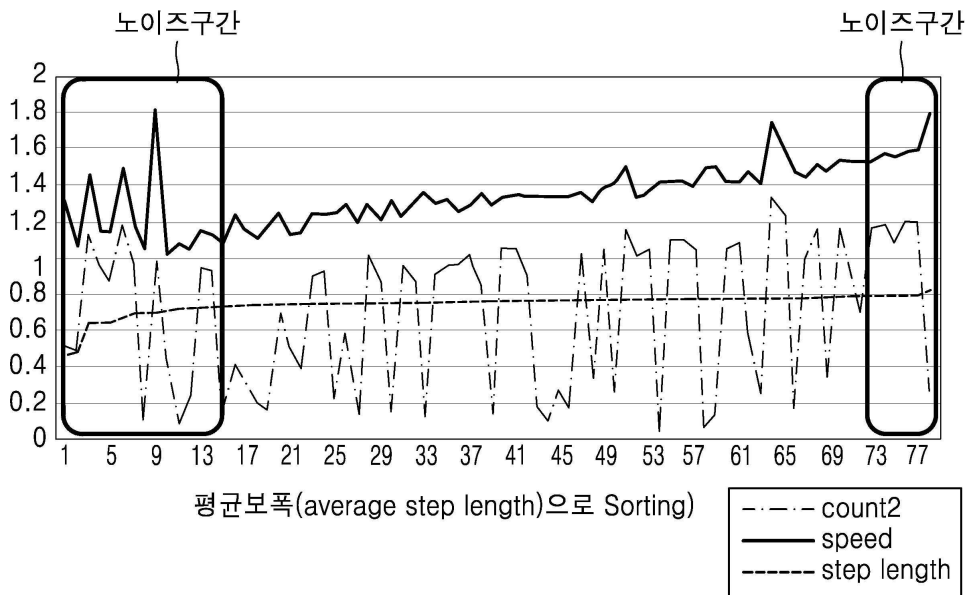
도면3



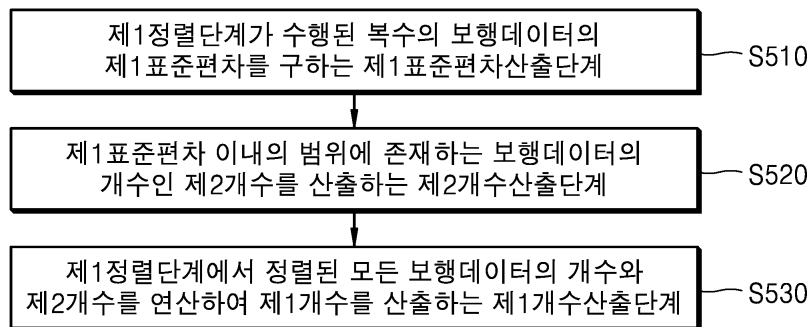
도면4



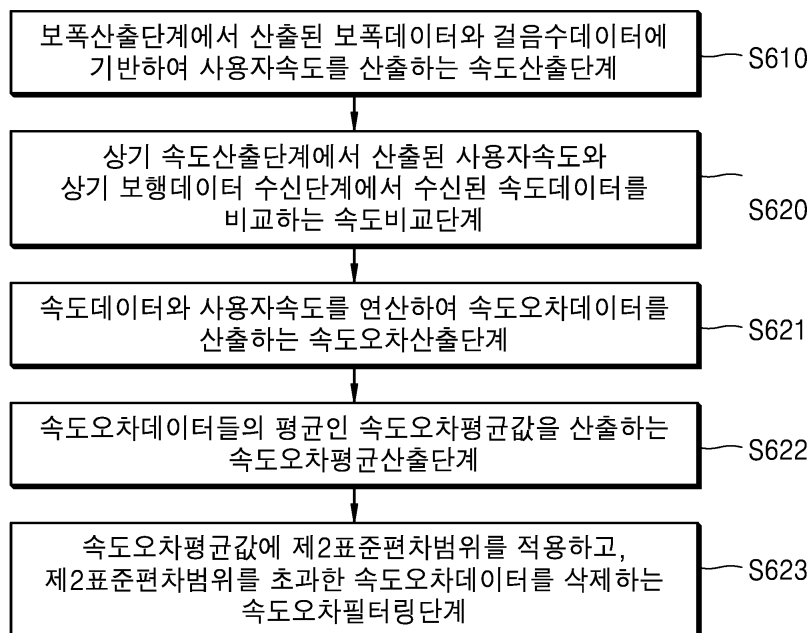
도면5



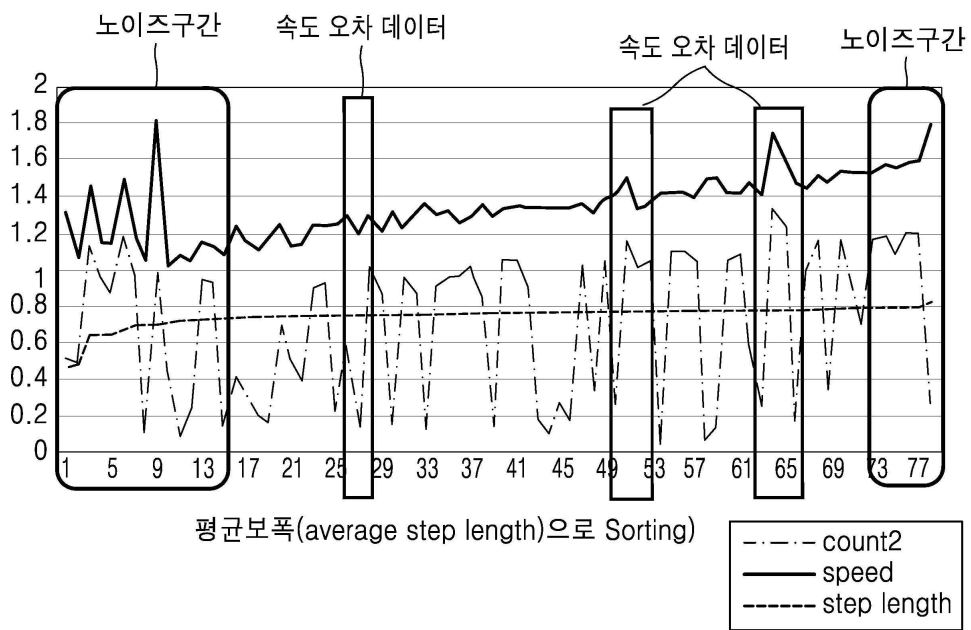
도면6



도면7

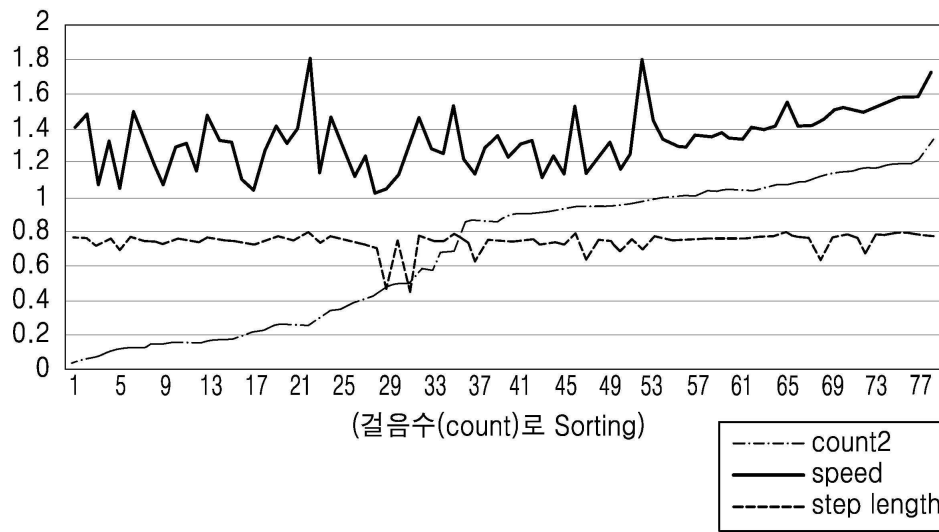


도면8

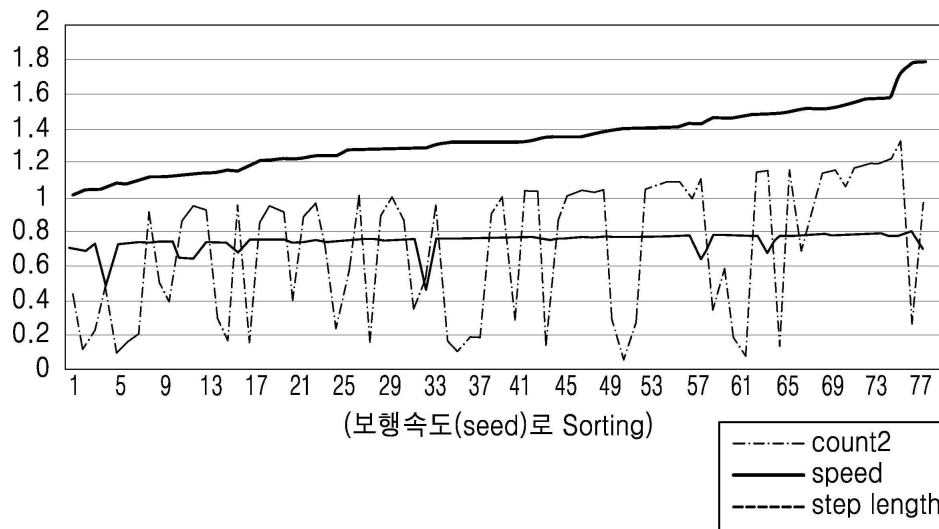


도면9

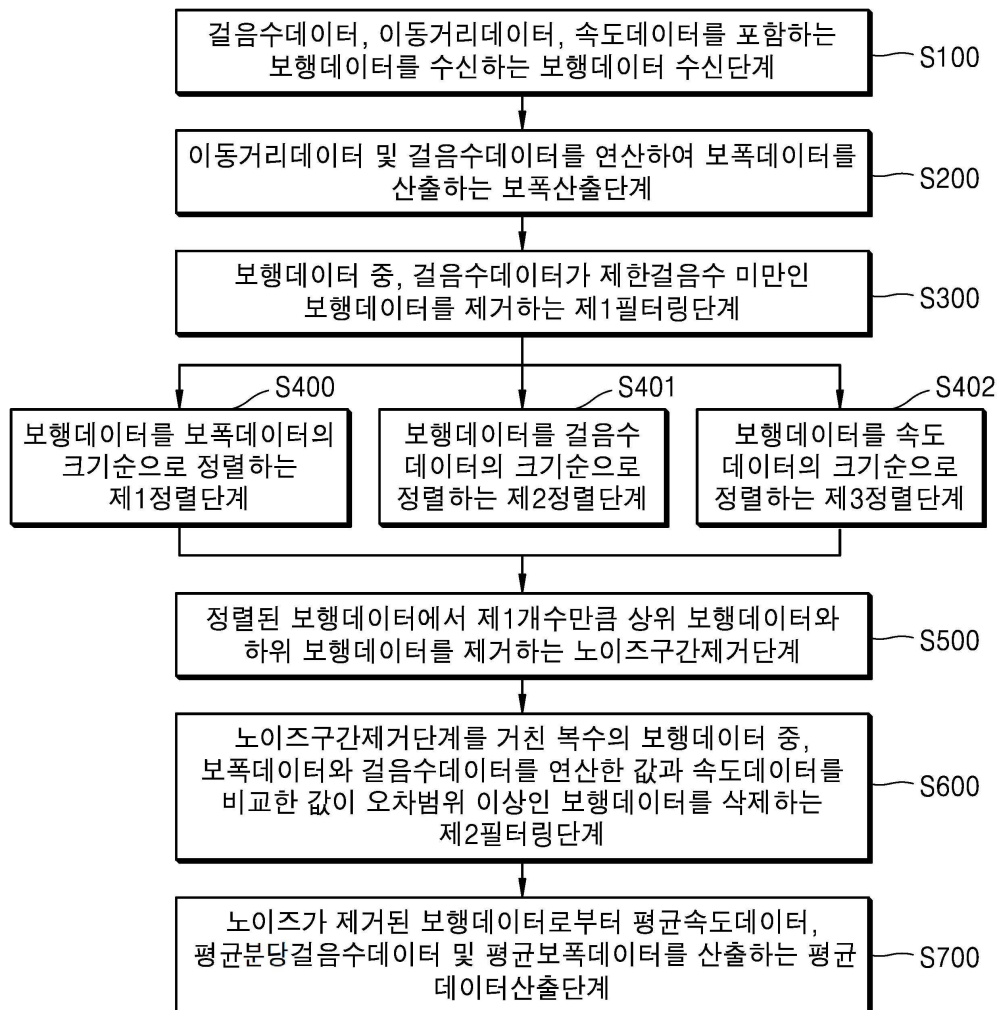
(A)



(B)



도면10



도면11

11000

