



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0015463
(43) 공개일자 2016년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/10 (2012.01) A61B 5/11 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0097268
(22) 출원일자 2014년07월30일
심사청구일자 2014년07월30일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
송재준
서울특별시 서초구 신반포로3길 19 73동 504호(반포동)
(74) 대리인
특허법인충현

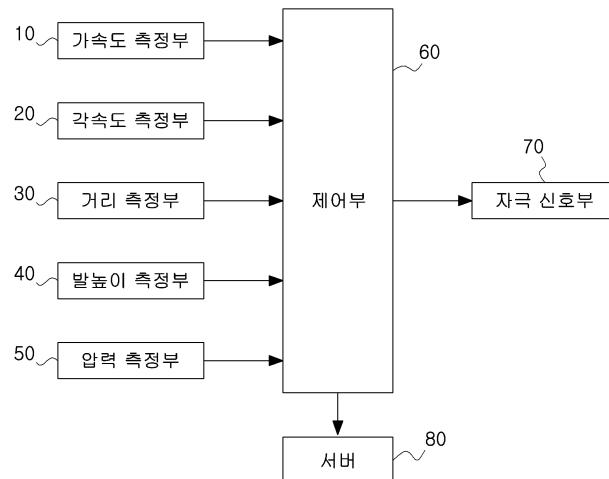
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 낙상 방지장치

(57) 요약

본 발명은 낙상 방지장치에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치는 착용자(1)의 허리에 배치되고, 가속도를 측정하는 가속도 측정부(10), 허리에 배치되고, 각속도를 측정하는 각속도 측정부(20), 착용자(1)의 발(5)에 배치되고, 발(5)에서부터 전방에 있는 장애물(7)까지의 거리를 측정하는 거리 측정부(30), 발(5)에 배치되고, 착용자(1)가 밟고 있는 바닥면에서부터 발(5)까지의 발높이를 측정하는 발높이 측정부(40), 착용자(1)의 발바닥에 배치되고, 착용자(1)가 바닥면을 밟을 때의 압력을 측정하는 압력 측정부(50), 가속도, 각속도, 장애물(7)까지의 거리, 발높이 및 압력으로부터 얻어진 데이터 값과 미리 설정된 기준치를 비교하여, 낙상 가능성을 예측하는 제어부(60), 및 낙상 가능성이 있는 경우에 착용자(1)에게 자극신호를 인가하는 자극 신호부(70)를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

착용자의 허리에 배치되고, 가속도를 측정하는 가속도 측정부;

상기 허리에 배치되고, 각속도를 측정하는 각속도 측정부;

상기 착용자의 발에 배치되고, 상기 발에서부터 전방에 있는 장애물까지의 거리를 측정하는 거리 측정부;

상기 발에 배치되고, 상기 착용자가 밟고 있는 바닥면에서부터 상기 발까지의 발높이를 측정하는 발높이 측정부;

상기 착용자의 발바닥에 배치되고, 상기 착용자가 상기 바닥면을 밟을 때의 압력을 측정하는 압력 측정부;

상기 가속도, 상기 각속도, 상기 장애물까지의 거리, 상기 발높이 및 상기 압력으로부터 얻어진 데이터 값과 미리 설정된 기준치를 비교하여, 낙상 가능성을 예측하는 제어부; 및

상기 낙상 가능성이 있는 경우에 상기 착용자에게 자극신호를 인가하는 자극 신호부;

를 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 가속도 측정부는 가속도 센서를 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 각속도 측정부는 자이로스코프를 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 거리 측정부 및 상기 발높이 측정부는 초음파 센서를 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 압력 측정부는 압력 센서를 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는 상기 가속도 및 상기 각속도로부터 상기 착용자가 균형을 잡고 보행하는지 여부를 판단하고, 상기 장애물까지의 거리 및 상기 발높이로부터 상기 발이 상기 장애물에 걸리는지 여부를 판단하며, 상기 가속도 및 상기 압력으로부터 마찰력의 증감을 판단하는 낙상 방지장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는 상기 데이터 값이 상기 기준치를 초과한 비정상적 움직임의 경우에 상기 낙상 가능성이 있다고 예측하는 낙상 방지장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제어부는 상기 낙상 가능성이 있다고 예측된 이후부터 소정의 시간 동안 상기 데이터 값이 상기 기준치 이하에 속하는 경우에 상기 기준치를 수정하는 낙상 방지장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 기준치는 소정의 시간 동안 상기 착용자로부터 얻어진 상기 데이터를 기초로 정해지는 낙상 방지장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 데이터를 저장하는 서버;

를 더 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 자극 신호부는 상기 낙상이 예상되는 방향으로 전기자극 또는 진동자극을 인가하는 낙상 방지장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 허리에 배치되고, 상기 바닥면에서부터 상기 허리까지의 허리높이를 측정하는 허리높이 측정부;

를 더 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제어부는 상기 허리높이의 변화에 따라서 낙상 여부를 판단하는 낙상 방지장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 낙상이 발생한 경우에 경보를 울리는 경보부;

를 더 포함하는 낙상 방지장치.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 낙상이 발생한 경우에 상기 제어부가 상기 데이터로부터 판단한 낙상 방향과 충격량을 표시하는 모니터부;

를 더 포함하는 낙상 방지장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 낙상 방지장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대 사회는 평균수명의 증가로, 고령자의 수가 늘고 있다. 이러한 고령자는 운동기능이 저하되어 낙상의 위험이 높다. 또한, 외상, 뇌손상, 퇴행성 질환, 내이질환 등을 겪고 있는 환자의 경우에도 신체운동 및 자세조절 기능에 장애를 가지므로, 낙상이 빈번하게 발생한다. 낙상은 넘어지거나 떨어져서 신체를 다치는 것으로, 낙상 환자 10명 중 1명 정도는 대퇴부 골절이나 머리 손상을 입는다. 이러한 환자들은 장기간 입원을 해야하고, 심각한 수준의 경우에는 사망에까지 이르므로, 본인과 가족은 육체적, 정신적 고통과 함께 감당하기 어려운 경제적 손실을 입게 된다. 이에 대한 대비책으로, 한국전자통신연구원은 2007년 7월경에 낙상 감지 휴대전화를 이용한 개인 위급상황경보시스템을 개발하였다. 이러한 시스템은 특수 센서를 휴대한 사용자가 넘어졌을 때에, 자동적으로 사용자의 낙상을 감지하여 병원구급시스템과 가족 휴대전화에 위급상황을 알린다. 또한, 하기 선행기술문헌의 특허문헌에 개시된 바와 같이, 영상 처리를 이용한 낙상 검출방법도 고안되었다. 이러한 낙상 검출방법은 환자를 감시하는 공간에 웹캠을 설치하고, 이를 통해 전송되는 영상을 처리하여 환자의 낙상 여부를 판단한다. 하지만, 이러한 종래 낙상 감지 시스템은 낙상이 발생한 이후에 낙상 발생 사실 여부를 판단하여, 긴급하게 환자를 수송하거나 치료하는 목적으로 고안되었기 때문에, 미리 낙상을 방지할 수는 없다. 따라서, 종래 낙상 감지 시스템은 낙상을 예방할 수 없으므로, 낙상 환자의 발생빈도를 줄일 수는 없다. 또한, 종래 낙상 감지 시스템은 낙상 환자의 낙상 방향과 충격 정도를 알 수 없으므로, 신속한 응급조치와 환자 후송이 어려운 문제도 있다.

[0003] 따라서, 종래기술에 따른 낙상 감지 시스템에 발생하는 문제를 해결하기 위한 방안이 절실히 요구되고 있는 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) KR 2012-0114629 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면은 가속도, 각속도, 장애물까지의 거리, 발의 높이, 바닥면에 가해지는 압력을 측정하는 측정부, 낙상 가능성을 예측하는 제어부 및 자극신호를 인가하는 자극 신호부를 구비함으로써, 착용자의 낙상을 예방하는 낙상 방지장치를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 다른 측면은 낙상 방향과 충격량을 표시하는 모니터부를 구비함으로써, 신속한 응급조치와 환자 후송이 가능한 낙상 방지장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치는 착용자의 허리에 배치되고, 가속도를 측정하는 가속도 측정부, 상기 허리에 배치되고, 각속도를 측정하는 각속도 측정부, 상기 착용자의 발에 배치되고, 상기 발에서부터 전방에 있는 장애물까지의 거리를 측정하는 거리 측정부, 상기 발에 배치되고, 상기 착용자가 밟고 있는 바닥면에서부터 상기 발까지의 발높이를 측정하는 발높이 측정부, 상기 착용자의 발바닥에 배치되고, 상기 착용자가 상기 바닥면을 밟을 때의 압력을 측정하는 압력 측정부, 상기 가속도, 상기 각속도, 상기 장애물까지의 거리, 상기 발높이 및 상기 압력으로부터 얻어진 데이터 값과 미리 설정된 기준치를 비교하여, 낙상 가능성을 예측하는 제어부, 및 상기 낙상 가능성이 있는 경우에 상기 착용자에게 자극신호를 인가하는 자극 신호부를 포함한다.

[0008] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 가속도 측정부는 가속도 센서를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 각속도 측정부는 자이로스코프를 포함한다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 거리 측정부 및 상기 발높이 측정부는 초음파 센

서를 포함한다.

- [0011] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 압력 측정부는 압력 센서를 포함한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 가속도 및 상기 각속도로부터 상기 착용자가 균형을 잡고 보행하는지 여부를 판단하고, 상기 장애물까지의 거리 및 상기 발높이로부터 상기 발이 상기 장애물에 걸리는지 여부를 판단하며, 상기 가속도 및 상기 압력으로부터 마찰력의 증감을 판단한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 데이터 값이 상기 기준치를 초과한 비정상적 움직임의 경우에 상기 낙상 가능성이 있다고 예측한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 낙상 가능성이 있다고 예측된 이후부터 소정의 시간 동안 상기 데이터 값이 상기 기준치 이하에 속하는 경우에 상기 기준치를 수정한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 기준치는 소정의 기간 동안 상기 착용자로부터 얻어진 상기 데이터를 기초로 정해진다.
- [0016] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 데이터를 저장하는 서버를 더 포함한다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 자극 신호부는 상기 낙상이 예상되는 방향으로 전기자극 또는 진동자극을 인가한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 허리에 배치되고, 상기 바닥면에서부터 상기 허리까지의 허리높이를 측정하는 허리높이 측정부를 더 포함한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 허리높이의 변화에 따라서 낙상 여부를 판단한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 낙상이 발생한 경우에 경보를 울리는 경보부를 더 포함한다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치에 있어서, 상기 낙상이 발생한 경우에 상기 제어부가 상기 데이터로부터 판단한 낙상 방향과 충격량을 표시하는 모니터부를 더 포함한다.
- [0022] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

- [0023] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 가속도, 각속도, 장애물까지의 거리, 발의 높이, 바닥면에 가해지는 압력을 측정하는 측정부, 낙상 가능성을 예측하는 제어부 및 자극신호를 인가하는 자극 신호부를 구비함으로써, 측정된 데이터와 미리 설정된 기준치를 비교하여 낙상 가능성을 예측하고 착용자에게 자극신호를 인가하므로, 착용자의 낙상을 예방하는 효과가 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따르면, 낙상 방향과 충격량을 표시하는 모니터부를 구비함으로써, 낙상 환자의 골절 및 손상 부위와 그 정도를 예측할 수 있으므로, 신속한 응급조치와 환자 후송이 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1의 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치가 낙상 가능성을 예측하는 알고리즘의 순서도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 낙상 방지장치의 블록도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 낙상 방지장치가 낙상 여부를 판단하고 작동하는 알고리즘의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.

[0029] 도 1의 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치가 낙상 가능성을 예측하는 알고리즘의 순서도이다.

[0030] 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 낙상 방지장치는 착용자(1)의 허리에 배치되고, 가속도를 측정하는 가속도 측정부(10), 허리에 배치되고, 각속도를 측정하는 각속도 측정부(20), 착용자(1)의 발(5)에 배치되고, 발(5)에서부터 전방에 있는 장애물(7)까지의 거리를 측정하는 거리 측정부(30), 발(5)에 배치되고, 착용자(1)가 밟고 있는 바닥면에서부터 발(5)까지의 발높이를 측정하는 발높이 측정부(40), 착용자(1)의 발바닥에 배치되고, 착용자(1)가 바닥면을 밟을 때의 압력을 측정하는 압력 측정부(50), 가속도, 각속도, 장애물(7)까지의 거리, 발높이 및 압력으로부터 얻어진 데이터 값과 미리 설정된 기준치를 비교하여, 낙상 가능성을 예측하는 제어부(60), 및 낙상 가능성이 있는 경우에 착용자(1)에게 자극신호를 인가하는 자극 신호부(70)를 포함한다.

[0031] 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 낙상을 예측하고 착용자(1)에게 자극신호를 인가하여 낙상을 방지하는 장치로서, 가속도 측정부(10), 각속도 측정부(20), 거리 측정부(30), 발높이 측정부(40), 압력 측정부(50), 제어부(60) 및 자극 신호부(70)를 포함한다.

[0032] 고령자, 외상, 뇌손상, 퇴행성 질환, 내이질환 등을 겪고 있는 환자의 경우에 신체운동 및 자세조절 기능에 장애를 가지므로, 낙상의 위험이 높다. 이때, 낙상은 넘어지거나 떨어져서 신체를 다치는 것을 의미하므로, 침대에서 떨어지는 경우뿐만 아니라, 보행 중에 균형을 잃거나 장애물(7)에 걸려 넘어지는 경우도 포함된다. 이러한 낙상은 대퇴부 골절이나 머리 손상을 동반하여 장기간의 입원을 요하거나 사망에 이르게 하므로, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 낙상으로 인한 본인과 가족의 육체적, 정신적 고통 및 경제적 손실을 예방한다.

[0033] 한편, 가속도 측정부(10)는 착용자(1)가 보행하거나 움직이는 경우의 운동가속도를 측정하는 계측장치이다. 따라서, 가속도 측정부(10)는 가속도 센서를 포함할 수 있다. 한편, 가속도 측정부(10)는 여러 축의 가속도를 측정하기 위해서, 3축 가속도 센서를 이용하여, x축, y축, z축 방향의 가속도를 측정할 수도 있고, 복수 개의 가속도 센서를 여러 축 방향에 따라 배치하여 사용할 수도 있다. 이러한 경우에는 수평, 수직 방향과 기울어진 방향에서의 가속도도 측정 가능하므로, 보행이나 운동에 따른 가속도 변화와 기울기 변화를 동시에 파악할 수 있다. 또한, 가속도는 한번 적분하면 속도, 두번 적분하면 위치가 계산되므로, 가속도 측정부(10)는 착용자(1)의 운동상태를 순시적으로 감지한다. 다만, 가속도 측정부(10)는 반드시 가속도 센서를 포함해야 하는 것은

아니고, 착용자(1)에게 배치되어 가속도를 측정할 수 있는 한, 모든 공지의 요소로 구성될 수도 있다.

- [0034] 가속도 측정부(20)는 착용자(1)가 움직이는 경우의 가속도를 측정하는 계측장치이다. 따라서, 가속도 측정부(20)는 자이로스코프와 같은 가속도 센서를 포함할 수 있다. 이때, 가속도 센서는 복수 개일 수 있다. 다만, 가속도 측정부(20)는 반드시 가속도 센서를 포함해야 하는 것은 아니고, 착용자(1)에게 배치되어 가속도를 측정할 수 있는 한, 모든 공지의 요소로 구성될 수도 있다. 이러한 가속도 측정부(20)는 착용자(1)가 운동 중에 평형상태를 유지하는지 여부를 파악한다. 이때, 평형은 좌우 수평을 의미하는 것이 아니라, 동작에 따른 자세의 균형을 의미한다. 따라서, 가속도 변화를 통해 보행 중에 착용자(1)가 균형을 잃었는지 여부를 용이하게 판단할 수 있다.
- [0035] 이러한 가속도 측정부(10)와 가속도 측정부(20)는 착용자(1)의 허리에 배치된다. 구체적으로, 각각 착용자(1)의 의복이나 벨트에 탈부착 가능하게 부착될 수도 있고, 벨트나 밴드와 같은 별도의 결합수단에 장착되어 일체로 형성될 수도 있다.
- [0036] 거리 측정부(30)는 특정 대상까지의 거리를 측정하는 계측장치이다. 구체적으로, 거리 측정부(30)는 초음파 센서를 포함할 수 있다. 이러한 초음파 센서는 압전(piezoelectricity) 또는 자왜(magnetostriction)를 이용하는 것으로, 초음파가 대상에 반사되어 돌아오는 데 걸리는 시간을 측정하고, 음파의 속도를 곱해 거리를 계산함으로써, 거리를 측정한다. 또한, 복수 개의 초음파 센서를 소정의 높이로 배치하면, 대상의 높이도 알 수 있다. 이러한 초음파 센서를 포함하는 거리 측정부(30)가 착용자(1)의 발(5)에 배치됨으로써, 발(5)에서부터 전방에 있는 장애물(7)까지의 거리와 그 장애물(7)의 높이를 판단할 수 있다. 다만, 거리 측정부(30)는 반드시 초음파 센서를 포함해야 하는 것은 아니고, 착용자(1)에게 배치되어 장애물(7)까지의 거리와 장애물(7)의 높이를 측정할 수 있는 한, 모든 공지의 요소로 구성될 수 있다.
- [0037] 발높이 측정부(40)는 발높이를 측정하는 계측장치이다. 여기서, 발높이는 착용자(1)가 밟고 있는 바닥면에서부터 착용자(1)의 발(5)까지의 높이를 의미한다. 이때, 발높이 측정부(40)는 초음파 센서를 포함할 수 있다. 구체적으로, 초음파가 바닥면에 반사되어 되돌아도록 착용자(1)의 발(5)에 배치됨으로써, 발높이를 측정할 수 있다. 다만, 발높이 측정부(40)는 반드시 초음파 센서를 포함해야 하는 것은 아니고, 착용자(1)의 발(5)에 배치되어 발높이를 측정할 수 있는 한, 모든 공지의 요소로 구성될 수 있다. 이러한 방식으로 발높이가 측정되고, 상술한 바와 같이, 장애물(7)의 높이를 알 수 있는 경우에는 발(5)이 장애물(7)에 걸리는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0038] 압력 측정부(50)는 착용자(1)가 바닥면을 밟을 때의 압력을 측정하는 계측장치이다. 구체적으로, 압력 측정부(50)는 압력 센서를 포함할 수 있다. 여기서, 압력 센서는 다이어프램(diaphragm), 압전형 가속도 센서 등과 같은 센서로서, 발바닥에 배치됨으로써, 착용자(1)의 체중은 물론 보행시에 바닥면에 발(5)이 닿는 위치, 면적, 수직항력 등을 알 수 있다. 이때, 압력 측정부(50)가 반드시 압력 센서를 포함해야 하는 것은 아니고, 착용자(1)의 발(5)에 배치되어 압력을 측정할 수 있는 한, 모든 공지의 요소로 구성될 수 있다.
- [0039] 상술한 바와 같이, 거리 측정부(30), 발높이 측정부(40) 및 압력 측정부(50)는 착용자(1)의 발(5)에 배치되는데, 여기서 발(5)에 배치된다고 함은 착용자(1)의 피부에 직접 배치되는 경우뿐만 아니라, 양말이나 신발에 배치되는 경우도 포함된다.
- [0040] 제어부(60)는 측정된 가속도, 각속도, 장애물(7)까지의 거리, 발높이, 압력으로부터 얻어진 데이터 값과 미리 설정된 기준치를 비교하여, 낙상 가능성을 예측한다. 여기서, 데이터 값은 가속도, 각속도, 장애물(7)과의 거리, 발높이, 압력 값뿐 아니라, 이러한 값으로 인해 얻어지는 착용자(1)의 기울기, 바닥면의 기울기, 장애물(7)의 높이, 발(5)과 바닥면이 접촉할 때의 발(5)이 닿는 면적 및 수직항력 등의 값도 포함된다. 따라서, 제어부(60)는 가속도 및 각속도로부터 착용자(1)가 균형을 잡고 보행하는지 여부를 판단하고, 장애물(7)까지의 거리 및 발높이로부터 발(5)이 장애물(7)에 걸리는지 여부를 판단하며, 가속도 및 압력으로부터 마찰력의 증감을 판단할 수 있다. 여기서, 마찰력은 마찰계수에 수직항력을 곱한 값이고, 힘은 가속도에 질량을 곱한 값이므로, 데이터 값으로부터 계산이 가능하다. 이렇게 계산된 마찰력이 감소하면, 발(5)이 바닥면에서 미끄러질 수 있다고

판단한다. 이러한 각각의 판단은 데이터 값과 미리 설정된 기준치를 비교하여 이루어진다. 구체적으로, 제어부(60)는 데이터 값이 기준치를 초과하는 경우에는 비정상적인 움직임으로 보아 낙상 가능성이 있다고 예측한다. 이때, 모든 데이터 값이 기준치를 초과해야 하는 것은 아니고, 착용자(1)의 평상시 보행습관이나 운동 자세, 예상되는 보행환경에 따라 특정 데이터 값이 기준치를 초과하는 경우에도 낙상 가능성이 있다고 판단할 수 있다. 즉, 착용자(1)는 보행이나 운동 중 균형을 잃고 넘어지거나, 장애물(7)에 걸려서 넘어지거나 또는, 미끄러져서도 넘어질 수도 있으므로, 각각의 경우를 고려하여 특정 데이터 값과 기준치를 비교하는 것이다. 한편, 제어부(60)가 낙상 가능성이 있다고 예측하였으나, 소정의 시간 동안 데이터가 계속해서 입력되고, 데이터 값이 기준치 이하에 속하게 되면, 낙상 가능성을 잘못 판단한 것이므로, 제어부(60)는 기준치를 자동적으로 수정한다. 이때, 기준치는 상승하게 되므로, 이후에 동일한 데이터 값이 산출되더라도, 제어부(60)는 낙상 가능성이 있다고 판단하지 않는다. 이러한 방식으로 기준치가 수정되면 낙상 가능성을 정확하게 예측할 수 있다. 또한, 기준치는 착용자(1)로부터 얻어진 데이터와 비교되므로, 기준치도 착용자(1)로부터 얻어지는 데이터를 기초로 정해질 수 있다. 즉, 착용자(1)가 본 발명에 따른 낙상 방지장치를 소정의 기간 동안 착용함으로써, 상술한 데이터를 수집하여 기준치를 정하는 것이다. 따라서, 낙상 가능성을 좀 더 정확하게 예측할 수 있다.

[0041] 자극 신호부(70)는 낙상 가능성이 있는 경우에 착용자(1)에게 자극신호를 인가한다. 구체적으로, 자극 신호부(70)는 진동모터를 포함하여 진동자극을 주거나, 전극을 포함하여 전기자극을 인가할 수 있다. 이때, 자극신호는 낙상이 예상되는 방향에 인가된다. 따라서, 자극 신호부(70)는 낙상 가능성을 착용자(1)에게 알리고, 착용자(1)가 낙상에 대응하여 스스로 행동하도록 한다.

[0042] 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 데이터를 저장하기 위해서 서버(80)를 더 포함할 수 있다. 이러한 서버(80)는 착용자(1)로부터 얻어진 데이터를 저장함으로써, 지속적으로 기준치를 설정, 변경하고, 낙상 가능성 예측과 관련된 특정 데이터를 선별할 수 있게 하므로, 예측된 낙상 가능성의 정확성을 향상시킨다.

[0043] 이하에서 본 발명에 따른 낙상 방지장치가 작동하는 것을 종합적으로 설명한다.

[0044] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 착용자(1)가 보행하거나 움직이는 등의 동작을 개시하면, 가속도 측정부(10), 각속도 측정부(20), 거리 측정부(30), 발높이 측정부(40) 및 압력 측정부(50)가 각종 데이터를 측정하기 시작된다. 이렇게 측정된 데이터는 제어부(60)에 수신되어, 서버(80)에 저장되고, 제어부(60)는 미리 설정된 기준치와 데이터 값을 비교하여, 데이터 값이 기준치를 초과하는 경우에 낙상 가능성이 있다고 예측한다. 이러한 경우에, 자극 신호부(70)가 낙상이 예상되는 방향으로 착용자(1)에게 자극신호를 인가한다. 반면, 낙상 가능성이 잘못 예측된 경우에는 제어부(60)가 기준치를 수정한다.

[0045] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 낙상 방지장치의 블록도이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 낙상 방지장치가 낙상 여부를 판단하고 작동하는 알고리즘의 순서도이다.

[0046] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 낙상 방지장치는 허리높이 측정부(90)를 더 포함할 수 있다.

[0047] 여기서, 허리높이 측정부(90)는 허리높이를 측정하는 계측장치이다. 이때, 허리높이는 바닥면에서부터 허리까지의 높이를 의미하므로, 허리높이 측정부(90)는 착용자(1)의 허리에 배치된다. 구체적으로, 허리높이 측정부(90)는 상술한 초음파 센서를 포함하여, 초음파가 바닥면에 반사되도록 배치됨으로써, 허리높이를 측정할 수 있다. 다만, 허리높이 측정부(90)는 반드시 초음파 센서를 포함하여야 하는 것은 아니고, 허리높이를 측정할 수 있는 한, 모든 공지기술의 요소로 구성될 수도 있다. 이렇게 측정된 허리높이의 변화를 통해서, 착용자(1)가 서 있는지, 앉아 있는지 또는, 누워 있는지 여부를 판단할 수 있다.

[0048] 한편, 제어부(60)는 허리높이의 변화와 상술한 다른 데이터를 통해서, 착용자(1)의 낙상 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로, 제어부(60)는 정상적인 움직임 내에서 앉거나 눕는 경우가 아니라, 비정상적인 움직임으로 허리높이가 낮아진 경우에 낙상 되었다고 판단한다. 이때, 비정상적인 움직임은 데이터를 통해서 판단할 때, 평소와 다르게 빠른 동작속도로 움직이는 경우를 의미한다. 이러한 비정상적인 움직임 내에서는 가속도 및 기울기

의 변화가 크고, 순간적으로나마 압력이 측정되지 않는다.

[0049] 또한, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 외부에 경보를 울리는 경보부(100)를 더 포함할 수 있다. 이러한 경보부(100)는 낙상이 발생한 경우에 경보음을 울리거나 조명을 이용해서, 주변인이나 의료진에게 낙상 발생 사실을 알린다. 따라서, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 낙상을 방지할 뿐만 아니라, 낙상이 발생한 경우에 환자를 빠르게 수송하고 치료할 수 있게 한다.

[0050] 또한, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 낙상 방향과 충격량과 같은 정보를 표시하도록, 모니터부(110)를 더 포함할 수 있다. 이때, 낙상 방향과 충격량은 증가된 가속도, 감소된 기울기, 변화된 압력 등과 같은 데이터를 기초로 제어부(60)가 판단한다. 이렇게 판단된 낙상 방향과 충격량을 모니터부(110)가 외부에서 인식할 수 있도록 표시하므로, 낙상으로 인한 1차 피해 이외에, 후송과정에서 발생할 수 있는 2차 피해를 예방할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 낙상으로 인해 환자가 골절된 경우에 모니터부(110)를 통해 정보를 제공함으로써, 신속하게 골절 여부와 골절 예상 부위를 파악하여 응급 조치할 수 있도록 한다. 또한, 주변인이나 의료진이 미처 증상을 예측하지 못하고 잘못된 자세로 후송하여 발생할 수 있는 2차적 장애 피해를 방지한다.

[0051] 이하에서 본 발명의 다른 실시예에 따른 낙상 방지장치가 작동하는 것을 종합적으로 설명한다.

[0052] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 낙상 방지장치는 착용자(1)가 동작을 개시하면, 상술한 바와 같이, 데이터를 수신하고, 낙상 가능성을 예측하여, 착용자(1)에게 자극신호를 인가한다. 이러한 자극과 함께 제어부(60)는 허리높이와 다른 데이터를 기초로 낙상 여부를 판단하고, 낙상이 발생한 경우에는 경보부(100)가 경보를 통해 낙상 사실을 알리며, 모니터부(110)는 낙상 방향과 충격량을 표시한다.

[0053] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

[0054] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속한 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

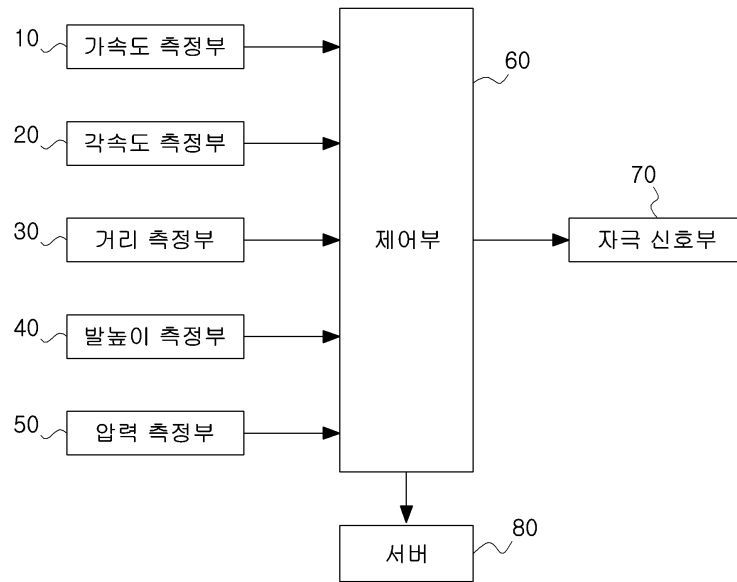
부호의 설명

[0055]

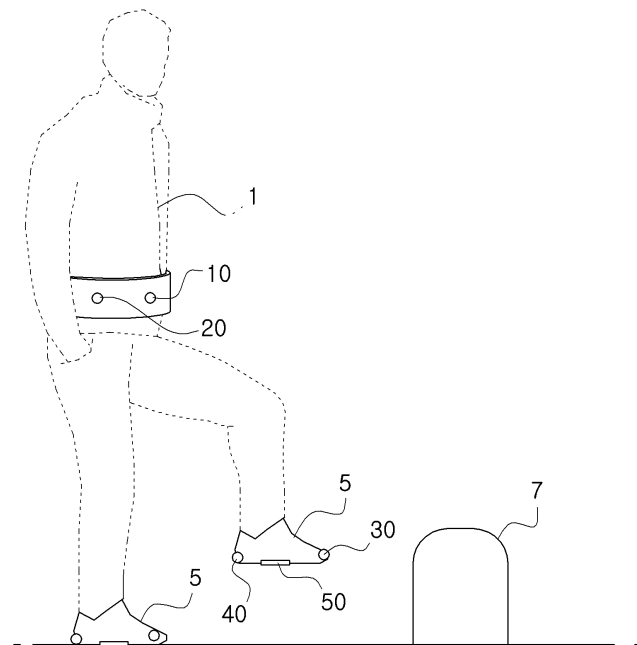
1: 착용자	5: 발
7: 장애물	10: 가속도 측정부
20: 각속도 측정부	30: 거리 측정부
40: 발높이 측정부	50: 압력 측정부
60: 제어부	70: 자극 신호부
80: 서버	90: 허리높이 측정부
100: 경보부	110: 모니터부

도면

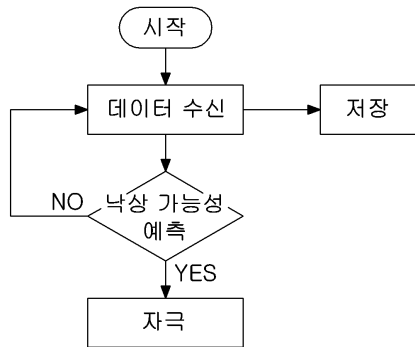
도면1



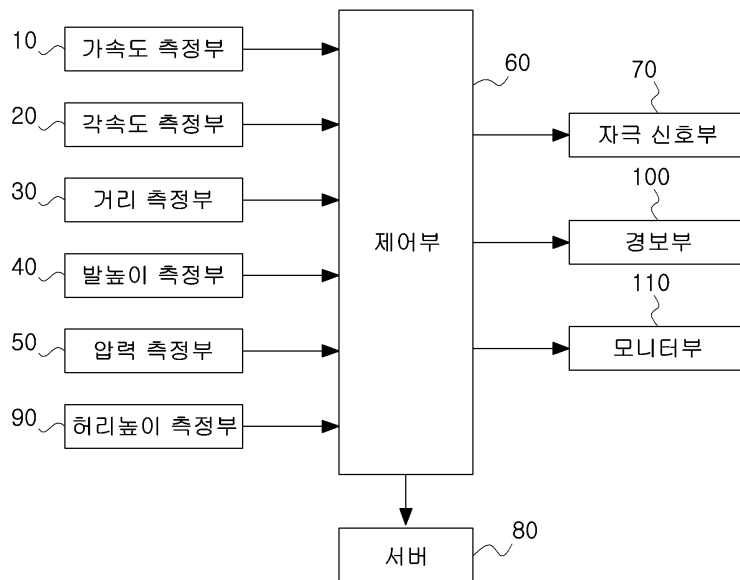
도면2



도면3



도면4



도면5

