(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0041620
(43) 공개일자 2022년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 5/103* (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
*A61B 5/11* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A61B 5/1036* (2013.01)
*A61B 5/1117* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0125113
(22) 출원일자 2020년09월25일
심사청구일자 2020년09월25일

(71) 출원인
**건국대학교 글로컬산학협력단**
충청북도 충주시 충원대로 268 (단월동,건국대학교글로컬캠퍼스)
**고려대학교 산학협력단**
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
**문기욱**
충청북도 충주시 중앙로 9, 2층(문화동)
**김지원**
충청북도 충주시 충원대로 268(단월동)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**유미특허법인**

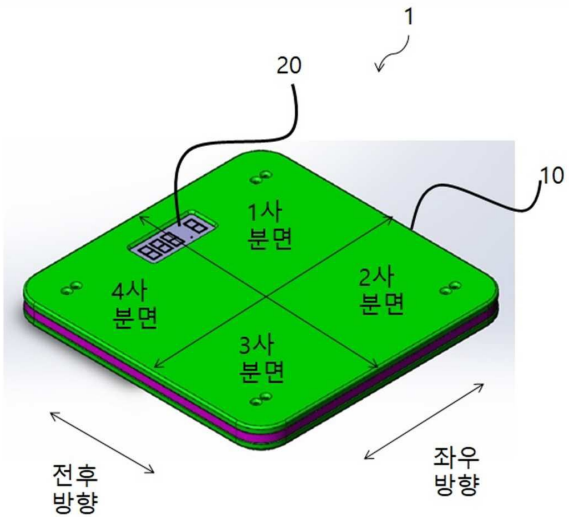
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **낙상 위험 평가 체중계 및 낙상 위험 평가 방법**

## (57) 요 약

낙상 위험 평가 체중계는, 사용자의 압력이 가해지는 몸체부, 몸체부에 설치되어 있으며, 사용자의 압력에 대한 정보를 표시하는 디스플레이부, 몸체부에 설치되어 있으며, 사용자가 가하는 압력을 감지하는 압력 감지부, 그리고 압력 감지부로부터 감지된 압력에 대한 정보에 기초하여, 사용자의 체중을 계산하고, 사용자의 낙상 위험도를 계산하는 제어부를 포함한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***A61B 5/7275*** (2013.01)
***A61B 5/742*** (2021.01)
***A61B 5/746*** (2013.01)
*A61B 2562/0247* (2013.01)
(72) 발명자
**권도영**
경기도 안산시 단원구 적금로 123(고잔동)

**최윤혁**
서울특별시 강동구 성안로13길 20-8, 101호(성내동, 동화아트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | 1425134521 |
| 과제번호 | S2744696 |
| 부처명 | 중소벤처기업부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 중소기업기술정보진흥원 |
| 연구사업명 | 창업성장기술개발사업 |
| 연구과제명 | 고령자 및 만성퇴행성 신경질환자들의 낙상 위험도 평가가 가능한 스마트 체중계 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 과제수행기관명 | (주) 옴니버스,건국대학교 글로컬산학협력단 |
| 연구기간 | 2019.06.27~2019.06.26 |

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

사용자의 압력이 가해지는 몸체부,

상기 몸체부에 설치되어 있으며, 상기 사용자의 압력에 대한 정보를 표시하는 디스플레이부,

상기 몸체부에 설치되어 있으며, 상기 사용자가 가하는 압력을 감지하는 압력 감지부, 그리고

상기 압력 감지부로부터 감지된 압력에 대한 정보에 기초하여, 상기 사용자의 체중을 계산하고, 상기 사용자의 낙상 위험도를 계산하는 제어부

를 포함하는 낙상 위험 평가 체중계.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제어부는, 미리 정해진 시간 동안 상기 사용자가 가하는 압력의 중심이 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제1 값을 계산하고, 상기 제1 값이 미리 정해진 제1-1 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산하고, 그리고 상기 제1 값이 미리 정해진 제1-2 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산하는 낙상 위험 평가 체중계.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 제어부는, 미리 정해진 시간 동안 상기 사용자가 가하는 압력을 기초로 하여 주파수 별 출력 중 제1 최대 출력값을 계산하고, 상기 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-1 최대 출력 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산하고, 그리고 상기 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-2 최대 출력 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산하는 낙상 위험 평가 체중계.

### 청구항 4

제2항에서,

상기 제어부는, 미리 정해진 시간 동안 상기 사용자가 가하는 압력의 중심의 변화의 궤적에 대한 제1 면적값을 계산하고, 상기 제1 면적값이 미리 정해진 제1-1 면적 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산하고, 그리고 상기 제1 면적값이 미리 정해진 제1-2 면적 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산하는 낙상 위험 평가 체중계.

### 청구항 5

정보를 처리하는 프로그래밍이 가능한 전기적 장치에 해당하는 제어부에 의해, 사용자가 가하는 압력의 중심을 계산하는 단계,

상기 제어부에 의해, 상기 압력의 중심을 기초로 하여, 상기 사용자의 낙상 위험도를 계산하는 단계,

상기 제어부에 의해, 미리 정해진 시간 동안 상기 사용자가 가하는 압력의 중심이 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제1 값을 계산하는 단계,

상기 제어부에 의해, 상기 제1 값이 미리 정해진 제1-1 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산하는 단계, 그리고

상기 제어부에 의해 상기 제1 값이 미리 정해진 제1-2 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산하는 단계

를 포함하는 낙상 위험 평가 방법.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 낙상 위험 평가 체중계 및 낙상 위험 평가 방법이 제공된다.

### 배 경 기 술

[0003] 낙상은 자신의 의지와 상관 없이 갑자기 넘어져서 뼈와 근육에 상처를 입는 사고를 말한다. 낙상 사고는 주로 노인들에게 많이 발생하며, 인구 노령화에 따라 해마다 낙상 사고 발생률이 늘어나고 있는 추세이다. 또한, 고령자의 낙상뿐만 아니라 파킨슨병이나 뇌졸증 등의 퇴행성 신경질환자들의 낙상도 중요한 문제로 대두되고 있다.

[0004] 이에 따라 낙상 메커니즘을 파악하고, 이를 예방하기 위한 연구들이 시도되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 일 실시예는 효율적이고 정확하고 빠르게 낙상 위험을 평가하기 위한 것이다.

[0007] 일 실시예는 저렴하고 크기와 무게가 작은 낙상 위험 평가 체중계를 제공하기 위한 것이다.

[0008] 상기 과제 이외에도 구체적으로 언급되지 않은 다른 과제를 달성하는 데 본 발명에 따른 실시예가 사용될 수 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0010] 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계는, 사용자의 압력이 가해지는 몸체부, 몸체부에 설치되어 있으며, 사용자의 압력에 대한 정보를 표시하는 디스플레이부, 몸체부에 설치되어 있으며, 사용자가 가하는 압력을 감지하는 압력 감지부, 그리고 압력 감지부로부터 감지된 압력에 대한 정보에 기초하여, 사용자의 체중을 계산하고, 사용자의 낙상 위험도를 계산하는 제어부를 포함한다.

[0011] 제어부는, 미리 정해진 시간 동안 사용자가 가하는 압력의 중심이 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제1 값을 계산할 수 있고, 제1 값이 미리 정해진 제1-1 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있고, 그리고 제1 값이 미리 정해진 제1-2 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다.

[0012] 제어부는, 미리 정해진 시간 동안 사용자가 가하는 압력을 기초로 하여 주파수 별 출력 중 제1 최대 출력값을 계산할 수 있고, 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-1 최대 출력 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있고, 그리고 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-2 최대 출력 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다.

[0013] 제어부는, 미리 정해진 시간 동안 사용자가 가하는 압력의 중심의 변화의 궤적에 대한 제1 면적값을 계산할 수 있고, 제1 면적값이 미리 정해진 제1-1 면적 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있고, 그리고 제1 면적값이 미리 정해진 제1-2 면적 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 방법은, 정보를 처리하는 프로그래밍이 가능한 전기적 장치에 해당하는 제어

부에 의해 사용자가 가하는 압력의 중심을 계산하는 단계, 제어부에 의해 압력의 중심을 기초로 하여, 사용자의 낙상 위험도를 계산하는 단계, 제어부에 의해 미리 정해진 시간 동안 사용자가 가하는 압력의 중심이 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제1 값을 계산하는 단계, 제어부에 의해 제1 값이 미리 정해진 제1-1 임계값보다 작은 경우 낙상 위험도가 낮다고 연산하는 단계, 그리고 제어부에 의해 제1 값이 미리 정해진 제1-2 임계값보다 높은 경우 낙상 위험도가 높다고 연산하는 단계를 포함한다.

## *발명의 효과*

[0016] 일 실시예에 따르면, 효율적이고 정확하고 빠르게 낙상 위험을 평가할 수 있으며, 저렴하고 크기와 무게가 작은 낙상 위험 평가 체중계가 제공될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0018] 도 1은 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계를 나타내는 사시도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계를 나타내는 부분 절개 사시도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계를 나타내는 사진이다.

도 4는 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계의 디스플레이부를 나타내는 사진이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0019] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호가 사용되었다. 또한 널리 알려져 있는 공지기술의 경우 그 구체적인 설명은 생략한다.

[0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0021] 그러면 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계에 대해 상세히 설명한다.

[0022] 도 1은 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계를 나타내는 사시도이며, 도 2는 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계를 나타내는 부분 절개 사시도이며, 도 3은 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계를 나타내는 사진이며, 도 4는 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 체중계의 디스플레이부를 나타내는 사진이다 다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참고하면, 낙상 위험 평가 체중계(1)는 몸체부(10), 디스플레이부(20), 압력 감지부(30), 그리고 제어부(40)를 포함한다.

[0024] 낙상 위험 평가 체중계(1)는 그 구성이 단순하여, 크기가 작으면서도 제조 원가가 저렴할 수 있다. 낙상 위험 평가 체중계(1)는 크기가 작고, 얇으며, 그 무게가 가볍다. 예를 들어, 낙상 위험 평가 체중계(1)는 가로 및 세로의 크기가 각각 35 cm 이하일 수 있으며, 높이가 5 cm 이하일 수 있으며, 그리고 무게는 3 kg 이하일 수 있다.

[0025] 몸체부(10)는 사용자의 압력이 가해지며, 낙상 위험 평가 체중계(1)를 지지하는 케이스를 포함한다. 몸체부(10)는 상부에 위치하는 상부 하우징(11), 그리고 하부에 위치하는 하부 하우징(12)을 포함할 수 있다. 상부 하우징(11)과 하부 하우징(12)은 서로 직접적으로 맞물려 있거나, 또는 중간에 매개체를 통하여 간접적으로 맞물려 있을 수 있다. 또는 상부 하우징(11)과 하부 하우징(12)은 서로 일체로 형성되어 있을 수 있다.

[0026] 디스플레이부(20)는 몸체부(10)에 설치되어 있다. 또는, 도 3을 참고하면, 사용자의 정보를 나타내는 별도의 태블릿(9)이 거치되고, 회전부(90)를 통하여 몸체부(10)에 연결되어 있을 수 있으며, 거치되어 있는 태블릿(9)은 회전부(90)에 의해 회전할 수 있다. 이에 따라, 낙상 위험 평가 체중계(1)의 휴대성과 수납성이 극대화될 수 있으며, 또한 사용자가 갖고 있는 태블릿을 이용함으로써 사용성이 극대화될 수 있다. 이외에도, 낙상 위험 평가 체중계(1)가 디스플레이부(20)를 가지면서 동시에 낙상 위험 평가 체중계(1)에 태블릿(9)이 거치될 수 있

다.

[0027] 디스플레이부(20), 태블릿(9) 또는 이들 모두는 사용자의 압력과 관련된 정보를 표시한다. 예를 들어, 디스플레이부(20)는 체중과 낙상 위험도를 출력할 수 있다. 예를 들어, 체중과 낙상 위험도는 동시에 디스플레이부(20)에 출력될 수 있다. 체중과 낙상 위험도가 순차적으로 번갈아 가면서 자동으로 디스플레이부(20)에 표시될 수 있다. 또는, 버튼 등을 통한 사용자의 별도의 입력에 의해 수동으로 체중과 낙상 위험도가 순차적으로 디스플레이부(20)에 표시될 수 있다. 또는, 디스플레이부(20)는 체중만 출력하고, 낙상 위험도는 낙상 위험 평가 체중계(1)와 연결된 별도의 무선 통신 기기의 디스플레이부에서 출력될 수 있다. 이와는 반대로, 디스플레이부(20)는 낙상 위험도만 출력하고, 체중은 낙상 위험 평가 체중계(1)와 연결된 별도의 무선 통신 기기의 디스플레이부에서 출력될 수 있다.

[0028] 이외에도, 디스플레이부(20), 태블릿(9) 또는 이들 모두는 사용자가 가하는 압력의 중심 값과 압력의 중심이 변하는 궤적, 하나 이상의 압력 감지부(30)가 감지하는 압력 정보, 사용자의 체중 정보, 정상인의 낙상 위험도와 비교한 사용자의 낙상 위험도 백분율, 낙상 위험도 등급 등의 정보를 선택적으로 하나 이상 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 4를 참고하면, 태블릿(9)은 사용자가 가하는 압력의 중심이 변하는 궤적은 좌측의 그래프 형태로 표시하고, 4 개의 압력 감지부가 각각 감지하는 압력 정보와 사용자의 체중을 우측의 낙상 위험 평가 체중계 이미지에 표시한다.

[0029] 디스플레이부(20)와 태블릿(9)은 체중과 낙상 위험도 각각의 정보를 제어부(40)로부터 수신할 수 있다.

[0030] 압력 감지부(30)는 몸체부(10)에 설치되어 있으며, 사용자가 가하는 압력을 감지할 수 있다. 하나 이상의 압력 감지부(30)는 몸체부(10)에 설치되어 있다. 예를 들어, 4 개의 압력 감지부(30)가 몸체부(10)의 좌측에 2 개, 그리고 몸체부(10)의 우측에 2 개가 설치되어 있을 수 있다.

[0031] 제어부(40)는 정보를 처리하는 프로그래밍이 가능한 전기적 장치이다. 예를 들어, 제어부(40)는 정보를 연산하고 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 제어부(40)는 하나 이상의 압력 감지부(30)로부터 감지된 압력에 대한 정보를 수신한 후, 압력의 크기를 기초로 하여 체중을 계산할 수 있다. 제어부(40)는 사용자의 체중에 대한 정보를 디스플레이부(20)로 전달할 수 있다.

[0032] 제어부(40)는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있으며, 이러한 경우, 제어부(40)에 의하여 계산된 정보들이 무선 통신 모듈을 통하여 별도의 무선 통신 기기로 전송될 수 있다.

[0033] 제어부(40)는 압력의 크기를 기초로 하여 사용자의 낙상 위험도를 계산할 수 있다.

[0034] 제어부(40)는 압력의 크기를 기초로 하여 사용자가 가하는 압력의 중심을 계산할 수 있다. 예를 들어, 압력 감지부(30)는 사용자가 가하는 압력을 1사분면, 2사분면, 3사분면, 4사분면의 4 개의 부분들로 나누어 감지한 후, 제어부(40)는 이들 4 개 부분들의 압력 값들에서의 중심 위치를 계산할 수 있다. 사용자가 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에서 압력을 가하는 동안 사용자가 미세하게 움직이기 때문에, 압력의 중심의 위치가 계속 변할 수 있다. 이에 따라, 제어부(40)는 미리 정해진 시간(예를 들어, 30 초) 동안 압력의 중심이 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제1 값을 계산할 수 있다. 이를 통하여 사용자가 미세하게 움직이는 정도가 측정될 수 있으며, 낙상 위험도가 측정될 수 있다. 사용자의 제1 값이 큰 경우, 사용자의 압력 중심의 이동 거리가 크기 때문에 낙상 위험도가 크다는 것을 의미하며, 사용자의 제1 값이 작은 경우, 사용자의 압력 중심의 이동 거리가 작기 때문에 낙상 위험도가 작다는 것을 의미한다.

[0035] 예를 들어, 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에 압력을 가하는 사용자의 제1 값이 미리 정해진 제1-1 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 없는 정상인들의 제1 값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 없는 정상인들이 낙상 위험도가 낮다는 판정을 받을 수 있도록, 제1-1 임계값은 낙상 사고가 없는 정상인들의 제1 값들보다 약간 크게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제1 값이 미리 정해진 제1-2 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제1 값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들이 낙상 위험도가 높다는 판정을 받을 수 있도록, 제1-2 임계값은 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제1 값들보다 약간 작게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제1 값이 미리 정해진 제1-1 임계값보다 크고 미리 정해진 제1-2 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다.

[0036] 제어부(40)는 압력의 중심이 미리 정해진 시간 동안 전후 방향으로 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제2 값을 계산할 수 있으며, 이를 통하여 사용자가 전후 방향으로 미세하게 움직이는 정도가 측정될 수 있다. 또한,

제어부(40)는 압력의 중심이 미리 정해진 시간 동안 좌우 방향으로 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제3 값을 계산할 수 있으며, 이를 통하여 사용자가 좌우 방향으로 미세하게 움직이는 정도가 측정될 수 있다. 제어부(40)가 제1 값과 함께, 제2 값, 제3 값, 또는 이들 모두에 기초하여 낙상 위험도를 판단하는 경우, 사용자마다 전후 방향이나 좌우 방향으로의 미세한 움직임이 다르기 때문에, 낙상 위험도가 보다 정확하게 측정될 수 있다.

[0037] 예를 들어, 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에 압력을 가하는 사용자의 제2 값이 미리 정해진 제2-1 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 없는 정상인들의 제2 값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 없는 정상인들이 낙상 위험도가 낮다는 판정을 받을 수 있도록, 제2-1 임계값은 낙상 사고가 없는 정상인들의 제2 값들보다 약간 크게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제2 값이 미리 정해진 제2-2 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제2 값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들이 낙상 위험도가 높다는 판정을 받을 수 있도록, 제2-2 임계값은 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제2 값들보다 약간 작게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제2 값이 미리 정해진 제2-1 임계값보다 크고 미리 정해진 제2-2 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다. 이와 마찬가지로, 사용자의 제3 값이 미리 정해진 제3-1 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 또한, 사용자의 제3 값이 미리 정해진 제3-2 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 또한, 사용자의 제3 값이 미리 정해진 제3-1 임계값보다 크고 미리 정해진 제3-2 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다.

[0038] 제어부(40)는 사용자의 제1 값, 제2 값, 그리고 제3 값에 대한 낙상 위험도를 각각 점수화하여, 각각의 낙상 위험도를 합산한 점수를 기준으로 하여, 종합적으로 낙상 위험도를 높거나, 낮거나, 또는 중간이라고 연산할 수 있다.

[0039] 제어부(40)는 미리 정해진 시간 동안 사용자가 가하는 압력을 기초로 하여 주파수 별로 출력을 계산할 수 있으며, 주파수 별로 계산된 출력 중 최대 출력을 계산할 수 있다. 예를 들어, 주파수 별 출력값은 푸리에 변환을 이용하여 계산될 수 있다. 사용자가 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에서 압력을 가하는 동안 사용자가 미세하게 움직이기 때문에, 압력의 중심의 위치가 움직이면서 주파수가 계속 변할 수 있다. 이렇게 변동하는 주파수 각각에 대해, 제어부(40)는 출력(예를 들어, 단위는 ㎜/Hz)을 계산할 수 있다. 이에 따라, 주파수 도메인에 대해 출력 스펙트럼 그래프가 나타나며, 제1 최대 출력값이 계산될 수 있다. 제1 최대 출력값이 큰 경우 사용자는 낙상 위험도가 클 수 있으며, 제1 최대 출력값이 작은 경우 사용자는 낙상 위험도가 작을 수 있다. 전술한 제1 값, 제2 값, 또는 제3 값과 함께 제1 최대 출력값에 기초하여 낙상 위험도를 판단하는 경우, 낙상 위험도의 정확도가 더욱 올라갈 수 있다. 제1 값만 이용하는 경우 낙상 위험도가 중간으로 나타나는 사용자에 대해, 제1 값과 함께 제1 최대 출력값의 낙상 위험도가 합산되는 경우, 사용자의 최종 낙상 위험도가 높다고 분류될 수 있다.

[0040] 예를 들어, 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에 압력을 가하는 사용자의 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-1 최대 출력 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 없는 정상인들의 제1 최대 출력값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 없는 정상인들이 낙상 위험도가 낮다는 판정을 받을 수 있도록, 제1-1 최대 출력 임계값은 낙상 사고가 없는 정상인들의 제1 최대 출력값들보다 약간 크게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-2 최대 출력 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제1 최대 출력값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들이 낙상 위험도가 높다는 판정을 받을 수 있도록, 제1-2 최대 출력 임계값은 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제1 최대 출력값들보다 약간 작게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제1 최대 출력값이 미리 정해진 제1-1 최대 출력 임계값보다 크고 미리 정해진 제1-2 최대 출력 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다.

[0041] 제어부(40)는 사용자의 전후 방향 움직임에 대한 제2 최대 출력값을 계산할 수 있으며, 사용자의 좌우 방향 움직임에 대한 제3 최대 출력값을 계산할 수 있다. 제어부(40)가 제1 최대 출력값과 함께, 제2 최대 출력값, 제3 최대 출력값, 또는 이들 모두에 기초하여 낙상 위험도를 판단하는 경우, 사용자마다 전후 방향이나 좌우 방향의 움직임에 대한 최대 출력이 다르기 때문에, 낙상 위험도가 보다 정확하게 측정될 수 있다.

[0042] 예를 들어, 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에 압력을 가하는 사용자의 제2 최대 출력값이 미리 정해진 제2-1 최대 출력 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 없는 정상인들의 제2 최대 출력값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 없는 정상인들이 낙상 위험도가 낮다는 판정을 받을 수 있도록, 제2-1 최대 출력 임계값은 낙상 사고가 없는 정상인들의 제2 최대 출력값들보다 약간 크게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제2 최대 출력값이 미리 정해진 제2-2 최대 출력 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 여기서, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제2 최대 출력값들을 미리 측정한 후, 이 값들을 기준으로 하여, 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들이 낙상 위험도가 높다는 판정을 받을 수 있도록, 제2-2 최대 출력 임계값은 낙상 사고가 발생하는 퇴행성 신경질환자들의 제2 최대 출력값들보다 약간 작게 설정될 수 있다. 또한, 사용자의 제2 최대 출력값이 미리 정해진 제2-1 최대 출력 임계값보다 크고 미리 정해진 제2-2 최대 출력 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다. 이와 마찬가지로, 사용자의 제3 최대 출력값이 미리 정해진 제3-1 최대 출력 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 또한, 사용자의 제3 최대 출력값이 미리 정해진 제3-2 최대 출력 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 또한, 사용자의 제3 최대 출력값이 미리 정해진 제3-1 최대 출력 임계값보다 크고 미리 정해진 제3-2 최대 출력 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다.

[0043] 제어부(40)는 사용자의 제1 최대 출력값, 제2 최대 출력값, 그리고 제3 최대 출력값에 대한 낙상 위험도를 각각 점수화하여, 각각의 낙상 위험도를 합산한 점수를 기준으로 하여, 종합적으로 낙상 위험도를 높거나, 낮거나, 또는 중간이라고 연산할 수 있다.

[0044] 제어부(40)는 사용자가 가하는 압력의 중심의 변화의 궤적을 X 축과 Y 축에 대하여 미리 정해진 시간 동안 표시한 후, 궤적의 대부분(예를 들어, 95 %)을 포함하는 타원의 면적에 해당하는 제1 면적값을 계산할 수 있다. 사용자가 낙상 위험 평가 체중계(1) 위에서 압력을 가하는 동안 사용자가 미세하게 움직이는 궤적의 면적이 넓을수록, 낙상 위험도가 높을 수 있다. 또한, 전술한 제1 값, 또는 제1 최대 출력값과 함께 제1 면적값에 낙상 위험도를 판단하는 경우, 낙상 위험도의 정확도가 더욱 올라갈 수 있다.

[0045] 예를 들어, 제1 면적값이 미리 정해진 제1-1 면적 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 낮다고 연산할 수 있다. 또한, 사용자의 제1 면적값이 미리 정해진 제1-2 면적 임계값보다 높은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 높다고 연산할 수 있다. 또한, 사용자의 제1 면적값이 미리 정해진 제1-1 면적 임계값보다 크고 미리 정해진 제1-2 면적 임계값보다 작은 경우, 제어부(40)는 낙상 위험도가 중간이라고 연산할 수 있다.

[0046] 이외에도, 제어부(40)는 사용자가 가하는 압력의 중심 이동시의 단위 시간 내 몇 회나 흔들렸는지를 계산한 값, 압력의 중심 이동시의 평균 속도, 압력의 중심 이동시의 가장 크게 흔들린 횟수를 계산한 값, 또는 이들 모두를 이용하여 낙상 위험도를 판단할 수 있다.

[0047] 그러면 일 실시예에 따른 낙상 위험 평가 방법에 대해 상세히 설명한다.

[0048] 정보를 처리하는 프로그래밍이 가능한 전기적 장치에 해당하는 제어부(40)에 의해 사용자가 가하는 압력의 중심이 계산된다. 여기서 제어부(40)는 미리 정해진 시간(예를 들어, 30 초) 동안 압력의 중심이 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제1 값을 계산할 수 있다. 이를 통하여 사용자가 미세하게 움직이는 정도가 측정될 수 있으며, 낙상 위험도가 측정될 수 있다. 이외에도, 전술한 제어부(40)에 의해 다양한 정보들을 연산하거나 계산하는 방법들은 선택적으로 모두 낙상 위험 평가 방법에 포함될 수 있다.

[0049] 또한, 제어부(40)에 의해, 압력의 중심이 미리 정해진 시간 동안 전후 방향으로 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제2 값이 계산될 수 있으며, 좌우 방향으로 이동하는 거리의 평균값에 해당하는 제3 값이 계산될 수 있다.

[0050] 제어부(40)에 의해, 사용자의 제1 값, 제2 값, 그리고 제3 값에 대한 낙상 위험도를 각각 점수화하여, 각각의 낙상 위험도를 합산한 점수를 기준으로 하여, 종합적으로 낙상 위험도가 높거나, 낮거나, 또는 중간이라고 연산될 수 있다.

[0051] 다음, 제어부(40)에 의해 사용자가 가하는 압력을 기초로 주파수 별로 계산된 출력 중 제1 최대 출력값이 계산된다.

[0052] 또한, 제어부(40)에 의해, 사용자의 전후 방향 움직임에 대한 제2 최대 출력값이 계산될 수 있으며, 사용자의 좌우 방향 움직임에 대한 제3 최대 출력값이 계산될 수 있다.

[0053] 제어부(40)에 의해, 사용자의 제1 최대 출력값, 제2 최대 출력값, 그리고 제3 최대 출력값에 대한 낙상 위험도

를 각각 점수화하여, 각각의 낙상 위험도를 합산한 점수를 기준으로 하여, 종합적으로 낙상 위험도가 높거나, 낮거나, 또는 중간이라고 연산될 수 있다.

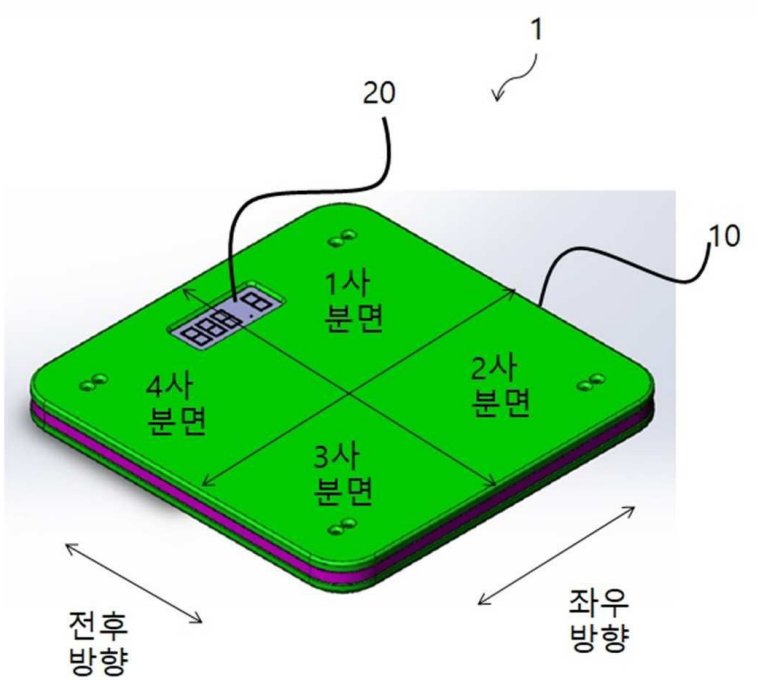
[0054] 다음, 제어부(40)에 의해 사용자가 가하는 압력의 중심의 변화의 궤적을 X 축과 Y 축에 대하여 미리 정해진 시간 동안 표시한 후, 궤적의 대부분(예를 들어, 95 %)을 포함하는 타원의 면적에 해당하는 제1 면적값이 계산된다.

[0055] 이외에도, 제어부(40)에 의해, 사용자가 가하는 압력의 중심 이동시의 단위 시간 내 몇 회나 흔들렸는지를 계산한 값, 압력의 중심 이동시의 평균 속도, 압력의 중심 이동시의 가장 크게 흔들린 횟수를 계산한 값, 또는 이들 모두가 계산될 수 있으며, 이들 값들을 선택적으로 이용하여 낙상 위험도가 연산될 수 있다.

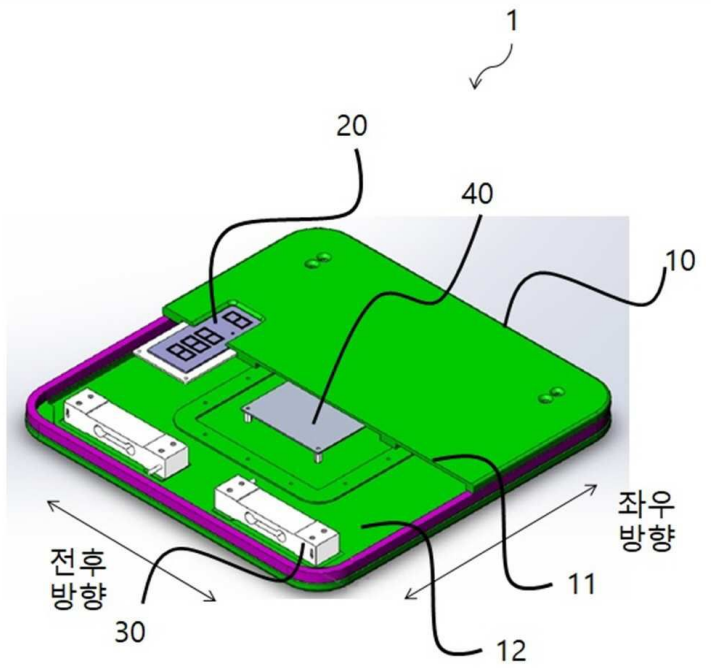
[0056] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 도면

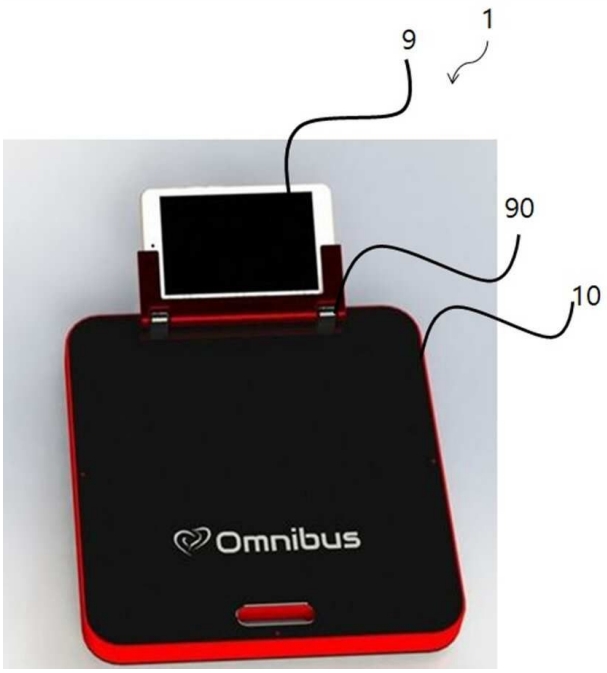
### 도면1



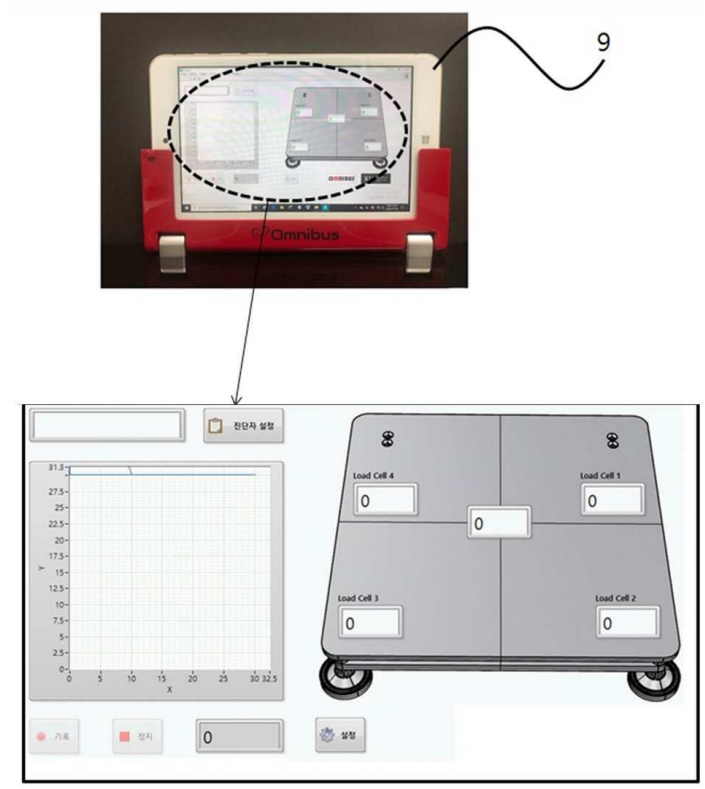
도면2




도면3



도면4


9
Omnibus
진단자 설정
Load Cell 4
Load Cell 1
Load Cell 3
Load Cell 2
0
기록
정지
설정