



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월24일
(11) 등록번호 10-1016610
(24) 등록일자 2011년02월15일

(51) Int. Cl.

A41D 13/018 (2006.01) A41D 13/00 (2006.01)

A41D 27/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0127668

(22) 출원일자 2010년12월14일

심사청구일자 2010년12월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100005629 A

KR100717083 B1

KR1020080099752 A

(73) 특허권자

이화여자대학교 산학협력단

서울 서대문구 대현동 11-1 이화여자대학교내

(72) 발명자

최혜선

서울특별시 서대문구 연희2동 200-57

김금화

서울특별시 관악구 신림동 86-3 청암두산위브 1505호

(74) 대리인

특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 8 항

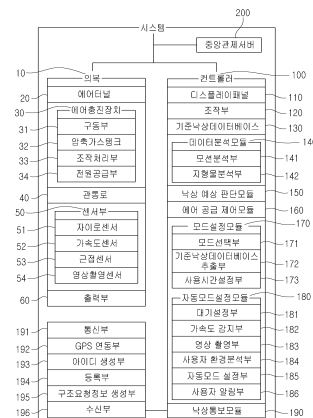
심사관 : 이해인

(54) 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템은, 의복 내에 에어를 주입할 수 있는 공간을 제공하는 에어터널; 상기 에어터널의 단부에 연결된 관통로를 매개로 압축가스탱크에 저장된 압축가스를 상기 에어 터널에 주입하는 에어 충전 장치; 의복에 장착되어 있는 것으로, 의복 착용자의 각속도를 측정하는 자이로 센서, 의복 착용자의 3축 가속도를 측정하는 가속도 센서로 구성된 센서부; 낙상이 발생한 상황에서 각속도 및 가속도 변화를 측정하여 생성된 기준 낙상 데이터를 수록한 기준 낙상 데이터베이스와, 상기 자이로 센서와 가속도 센서의 데이터를 통해 모션 분석 수치를 생성하는 모션 분석부를 구비한 센서 데이터 분석모듈 및, 상기 모션 분석 수치를 통해 사용자 분석 수치를 생성하고, 상기 사용자 분석 수치를 상기 기준 낙상 데이터베이스의 기준 낙상 데이터와 비교 처리를 하여 의복 착용자의 낙상 위험 상태 여부를 판단하며, 낙상 위험 상태로 판단한 경우 낙상 예상 정보를 생성하는 낙상 예상 판단모듈과, 상기 낙상 예상 판단모듈의 낙상 정보를 수신하여 상기 에어 충전장치의 구동을 제어하는 에어 공급 제어모듈로 구성된 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345073117

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국과학재단

연구사업명 특정기초연구지원사업

연구과제명 Seamless Welding Technology 최적화 및 표준화

기여율 1/1

주관기관 이화여자대학교

연구기간 2010.03.01 ~ 2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템으로서,

의복 내에 에어를 주입할 수 있는 공간을 제공하는 에어터널;

상기 에어터널의 단부에 연결된 관통로를 매개로 압축가스탱크에 저장된 압축가스를 상기 에어 터널에 주입하는 에어 충전 장치;

의복에 장착되어 있는 것으로, 의복 착용자의 각속도를 측정하는 자이로 센서, 의복 착용자의 3축 가속도를 측정하는 가속도 센서로 구성된 센서부;

낙상이 발생한 상황에서 각속도 및 가속도 변화를 측정하여 생성된 기준 낙상 데이터를 수록한 기준 낙상 데이터베이스와, 상기 자이로 센서와 가속도 센서의 데이터를 통해 모션 분석 수치를 생성하는 모션 분석부를 구비한 센서 데이터 분석모듈 및, 상기 모션 분석 수치를 통해 사용자 분석 수치를 생성하고, 상기 사용자 분석 수치를 상기 기준 낙상 데이터베이스의 기준 낙상 데이터와 비교 처리를 하여 의복 착용자의 낙상 위험 상태를 판단하며 낙상 위험 상태로 판단한 경우 낙상 예상 정보를 생성하는 낙상 예상 판단모듈과, 상기 낙상 예상 판단모듈의 낙상 예상 정보를 수신하여 상기 에어 충전장치의 구동을 제어하는 에어 공급 제어모듈로 구성된 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 센서부는,

의복 착용자와 주변 지형물과의 근접거리를 측정하는 근접센서를 추가로 구비하고,

상기 데이터 분석모듈은,

상기 근접 센서의 데이터를 통해 의복 착용자와 지형물과의 거리에 관한 지형물 분석 수치를 생성하는 지형물 분석부를 추가로 구비하며,

상기 낙상 예상 판단모듈은,

상기 모션 분석 수치와 상기 지형물 분석 수치를 통합하여 사용자 분석 수치를 생성하는 기능을 포함하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 기준 낙상 데이터베이스는,

등산, 보행, 운동 시에 따라 차별화되는 가속도 및 각속도의 변위 차이를 각각 모드 별로 분류하여 저장 처리한 모드별 기준 낙상 데이터를 포함하고,

상기 컨트롤러는,

의복 착용자가 처한 상황을 특정 모드로 설정하고, 의복에 별도로 구비된 조작부를 통해 특정 모드를 선택하도록 하는 모드 선택부 및, 상기 모드 선택부에서 선택된 모드와 연관된 모드별 기준 낙상 데이터를 상기 기준 낙상 데이터베이스에서 추출하는 기준 낙상 데이터베이스 추출부를 포함한 모드 설정모듈;을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 모드 설정모듈은,

타이머를 통해 의복 착용자가 시간대를 설정하도록 하고, 상기 시간대에서 상기 모드 선택부에서 의복 착용자가 선택한 특정 모드가 실행되도록 상기 센서부의 구동시간을 제어하는 사용시간 설정부;를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 센서부는,

의복에 구비되는 것으로 의복 착용자의 주변 지형물을 촬영하는 카메라로 이루어진 영상 촬영 센서;를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 센서부 중 상기 가속도 센서를 on 상태로 설정하고 다른 센서들은 off 처리하는 대기 설정부,

상기 가속도 센서에서 사용자의 속도 변화를 감지하는 가속도 감지부,

상기 가속도 측정부에서 의복 착용자의 가속도가 감지된 경우 상기 영상 촬영 센서를 on 처리하여 지형물을 촬영하도록 제어하는 영상 촬영부,

지형물의 영상 및 각각의 지형물의 특성을 수록한 기준 영상 판별 데이터베이스를 수록하여, 상기 영상 촬영부에서 촬영한 영상에서 특정 영역을 추출하여 추출된 특정 영역을 상기 기준 영상 판별 데이터베이스의 지형물 영상과 비교 처리함으로써 지형물의 영상의 특징을 분석하는 사용자 환경 분석부 및, 상기 사용자 환경 분석부에서 분석된 지형물 영상을 통해 상기 기준 낙상 데이터베이스에서 특정 모드 별 기준 낙상 데이터베이스를 선택하는 자동 모드 설정부로 구성된 자동 모드 설정모듈;를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 의복은, 음원을 출력하는 스피커로 이루어진 출력부;를 추가로 포함하고,

상기 자동 모드 설정모듈은,

지형물의 영상의 특징을 분석하여 지형물 영상 특징에 따라 상기 출력부를 통해 의복 착용자에게 주의를 알리는 음원을 출력하도록 하는 사용자 알림부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

통신 기능을 수행하는 통신부,

GPS 기능을 탑재하여 의복의 위치 정보를 생성하는 GPS 연동부,

의복의 아이디 정보를 생성하는 아이디 생성부,

상기 낙상 예상 정보가 생성될 때 상기 위치 정보와 아이디 정보 및 구조 요청 메시지 정보를 포함하는 구조요청정보를 생성하는 구조요청정보 생성부,

상기 구조 요청 정보를 중앙 관제 서버에 송신하는 송신부;로 구성된 구조 요청 정보 송신모듈;을 구비하고,

상기 시스템은,

상기 구조 요청정보를 수신하여 위기 관제 역할을 수행하는 중앙관제서버;를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하

는, 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템으로서, 보다 상세히는 의복 착용자의 낙상 상태를 감지하여 낙상이 일어나기 직전에 의복의 에어터널에 압축가스를 주입하여 낙상에 의한 상해를 방지할 뿐 아니라 낙상상황을 통보함과 아울러 의복 착용자의 상황을 파악하여 해당 상황에 정밀하게 낙상 예상 판단을 수행하도록 하는 스마트웨어 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 거동이 불편한 노인층 또는 환자/보행자들을 비롯하여 산에 오르는 등산객과 운동선수는 외부의 변화 요인에 대해 신체를 보호할 필요성이 상대적으로 높다 할 것이고, 특히 외부 변화 요인 이외에 주변 환경에 순응하는 과정에서 스스로의 활동 상태에 따라 신체를 보호할 필요성이 발생한다.
- [0003] 예를 들어, 거동이 불편한 노인층 또는 환자의 경우 계단, 언덕을 오르거나 에스컬레이터를 탈 때, 또는 겨울에 빙판으로 미끄러운 길을 걸을 때 자칫 균형을 잃어 넘어지는 문제가 발생할 수 있고 특히 건강한 젊은 연령대에 비해 신체가 쇠약한 상태이기 때문에 대형 사고로 발생하는 경우도 있다.
- [0004] 또한 등산객의 경우 산에 오를 때 경사진 등산길을 오를 때 몸의 균형을 잃거나 바위에서 발을 헛디뎠을 때 역시 대형 사고로 번지는 경우가 발생한다.
- [0005] 더불어, 조깅/사이클링을 할 때 돌에 걸리거나 미끄러져 넘어지는 경우 역시 적지 않은 상해를 얻을 우려가 존재한다.
- [0006] 이처럼 일상생활에서 낙상에 의한 상해가 증가되고 특히 삶의 질적 향상으로 고령화되는 현대 사회에서 낙상에 의한 피해를 미연에 방지할 수 있는 헬스케어(healthcare) 기술이 관심을 얻고 있고, 이에 대한 연구가 지속되어 관련 기술과 헬스케어 서비스가 발생하고 있는 상황이다.
- [0007] 국내 특허등록 제 988459호 '낙상 감지 장치 및 방법'은 사용자의 신체에 착용이 되어 각속도와 가속도를 측정 분석함으로써 낙상 여부를 판별하여 낙상이 발생하였을 때 이를 통신 수단에 의해 미리 지정된 시스템에 통보하는 기능을 제공하는 것으로, 고령의 연령대 내지 환자의 낙상 상태를 감지하여 신속하게 주변에 알림으로써 신속한 낙상 후 대처 방안을 제시한다는 특성을 제공하고 있다.
- [0008] 더불어 사용자의 패턴을 분석하여 패턴에 따라 보다 정확한 낙상 판단을 수행할 수 있도록 이루어져 있다.
- [0009] 상기 기술은 물론 낙상 판단 후 신속한 사후 대처를 수행할 수 있다는 효과는 인정이 되나 이는 사후 대처 방안만을 강구하고 있을 뿐 낙상 시 발생하는 낙상 피해자의 충격을 보호하여 실제 낙상 피해자의 상해를 최소화할 수 있는 수단을 제시하지 못하고 특히 사용자 패턴 분석이 의미하는 것이 급변하는 사용자의 패턴 내지 환경을 분석한다기보다 사용자의 이동속도, 낙상 시 판단된 특정 각속도 등을 의미하는 것으로 결국 사용자가 오랜 시간에 걸쳐 낙상 데이터를 만들어가야 한다는 불편함이 따를 뿐 아니라 단지 각속도 내지 가속도 만에 의해 낙상 여부를 판단할 때 낙상 예상 판단의 신뢰도가 떨어진다는 단점이 존재한다.
- [0010] 또한 국내 특허 제 951194호 '조난자의 위치 정보 전송 기능을 갖는 구명용 목걸이 장치'는 조난자가 조난을 당했는지 여부를 충격량 감지 방식으로 판단을 하여 조난자가 조난을 당했을 때 압축가스를 목걸이에 공급하여 물 위에 뜰 수 있도록 함과 동시에 통신 수단을 이용하여 조난 상황을 전송할 수 있다는 특징을 가진다.
- [0011] 이러한 기술은 조난 시 신속하게 조난자의 신체를 보호하면서 조난 신호를 전송한다는 장점을 가지나, 충격감지 센서에서 충격을 감지한 다음 압축가스가 주입되어 낙상 피해자가 이미 충격을 모두 받게 되는 문제가 있을 뿐 아니라 조난자의 목에 장착되는 목걸이 장치에 공기를 주입하기 때문에 오히려 질식의 위험이 따를 수 있을 뿐 아니라 사용용도가 물에 빠진 사람을 구조하는 것에 한정된다는 문제점이 따른다.
- [0012] 또한 본 출원인의 특허인 국내 특허 제 941945호인 '외부 요인에 의해 제어되는 에어터널을 구비한 사용자 맞춤형 스마트웨어 시스템'은 충격감지센서를 구비하여 충격감지센서 데이터의 분석 결과, 즉 충격량에 따라 에어터널에 주입되는 에어밀도를 제어하는 기술이 개시되어 있다.

- [0013] 이 기술에 의하면 충격을 비롯한 온도, 습도 등의 외부 요인에 따라 에어터널에 유입되는 공기량을 제어할 수 있다는 효과를 가지나, 이 기술을 낙상 대비용으로 활용하고자 할 경우에는 이 역시 이미 낙상 피해자가 낙상에 따른 충격을 받은 다음 충격 감지센서가 작동하여 에어터널 내 에어를 공급하기 때문에 낙상에 따른 최초 충격으로부터 낙상 피해자를 보호하지 못한다는 문제점이 지적된다.
- [0014]
- [0015] 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대의 산물인 스마트 웨어(smart ware)는 일생생활에 필요한 각종 디지털 장치들을 의복 속에 통합시킨 차세대 의류로서, 신 섬유 기술과 디지털 기술이 융합된 의류 제품이다.
- [0016] 현재 새로운 기술을 시도한 기능성 의류에 대한 수요가 점차적으로 증가함에 따라 다양한 종류의 기능성 의복이 존재하고 있는바, 특히 의복의 내측에 공기층 또는 에어백(에어튜브)을 형성하는 방식이 알려져 있는데 이러한 공기층은 보온성 강화 및 충격 완화 기능을 제공함은 물론, 수중 부상할 수 있도록 하여 구명조끼로서 활용되도록 하는 등의 다양한 목적과 용도로서 이용될 수가 있다.
- [0017] 이 중에서, 공기층을 구비한 의복은 주로 구명조끼 및 겨울철 기능성 보온복 등으로 보온 목적으로 사용될 뿐 아니라, 외부 충격을 흡수, 완화하는 용도로서 모터사이클복, 운동복으로서도 적용되고 있다.
- [0018] 즉, 의복에 구비된 공기층은 다양한 기능을 제공할 수 있는 기반을 가지고 있으며, 이러한 공기층을 사용자의 특정 상황, 특히 낙상을 대비할 수 있는 기능성 스마트웨어로 사용될 수 있는 신규하고 진보한 기술적 방안에 대해 연구할 필요성이 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 상기 기술의 문제점을 극복하기 위해 안출된 것으로, 자이로 센서 및 가속도 센서에 의해 의복 착용자의 낙상 예상 상태를 판단하여 낙상이 일어나기 직전에 의복 내에 공기를 주입하여 낙상자의 신체 피해를 최소화하도록 하는 스마트웨어 시스템을 제공하는 것을 주요 목적으로 한다.
- [0020] 본 발명의 다른 목적은 낙상 예상 판단의 정확성을 기하기 위하여 근접 센서를 구비함으로 주변 지형물과의 거리를 판단하여 낙상이 일어나기 직전에 공기를 주입할 수 있는 신속성과 정확성을 기하도록 하는 것이다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 목적은 등산, 여행, 보행 등으로 사용자의 패턴을 구체화하여 해당 패턴 양식에 따라 낙상 여부를 오작동 없이 정밀하게 파악할 수 있도록 하는 것이다.
- [0022] 본 발명의 추가 목적은 카메라를 추가로 구비하여 카메라의 촬영 영상을 분석함으로써 자동으로 낙상 예상 판단을 실행할 수 있도록 할 뿐 아니라, 지형물의 이상 징후를 파악하였을 때 의복 착용자에게 알리는 통보 기능을 수행하는 것이다.
- [0023] 본 발명의 추가 목적은 낙상이 발생하였을 때 무선 통보 방식에 의해 낙상 위기 관계 역할을 하는 중앙관계서버에 낙상 상황을 통보하도록 하여 주변의 신속한 도움을 요청할 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0024] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템은, 의복 내에 에어를 주입할 수 있는 공간을 제공하는 에어터널; 상기 에어터널의 단부에 연결된 관통로를 매개로 압축가스탱크에 저장된 압축가스를 상기 에어 터널에 주입하는 에어 충전 장치; 의복에 장착되어 있는 것으로, 의복 착용자의 가속도를 측정하는 자이로 센서, 의복 착용자의 3축 가속도를 측정하는 가속도 센서로 구성된 센서부; 낙상이 발생한 상황에서 각속도 및 가속도 변화를 측정하여 생성된 기준 낙상 데이터를 수록한 기준 낙상 데이터베이스와, 상기 자이로 센서와 가속도 센서의 데이터를 통해 모션 분석 수치를 생성하는 모션 분석부를 구비한 센서 데이터 분석모듈 및, 상기 모션 분석 수치를 통해 사용자 분석 수치를 생성하고, 상기 사용자 분석 수치를 상기 기준 낙상 데이터베이스의 기준 낙상 데이터와 비교 처리를 하여 의복 착용자의 낙상 위험 상태를 판단하며, 낙상 위험 상태로 판단한 경우 낙상 예상 정보를 생성하는 낙상 예상 판단모듈과, 상기 낙상 예상 판단모듈의 낙상 예상 정보를 수신하여 상기 에어 충전장치의 구동을 제어하는 에어 공급 제어모듈로 구성된 컨

트roller;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0025] 또한, 상기 센서부는, 의복 착용자와 주변 지형물과의 근접거리를 측정하는 근접센서를 추가로 구비하고, 상기 데이터 분석모듈은, 상기 근접 센서의 데이터를 통해 의복 착용자와 지형물과의 거리에 관한 지형물 수치를 생성하는 지형물 분석부를 추가로 구비하며, 상기 낙상 예상 판단모듈은, 상기 모션 분석 수치와 상기 지형물 분석 수치를 통합하여 사용자 분석 수치를 생성하는 기능을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 더불어, 상기 기준 낙상 데이터베이스는, 등산, 보행, 운동 시에 따라 차별화되는 가속도 및 각속도의 변위 차이를 각각 모드 별로 분류하여 저장 처리한 모드별 기준 낙상 데이터를 포함하고, 상기 시스템은, 의복 착용자가 처한 상황을 특정 모드로 설정하고, 의복에 별도로 구비된 조작부를 통해 특정 모드를 선택하도록 하는 모드 선택부 및, 상기 모드 선택부에서 선택된 모드와 연관된 모드별 기준 낙상 데이터를 상기 기준 낙상 데이터베이스에서 추출하는 기준 낙상 데이터베이스 추출부를 포함한 모드 설정모듈;을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 추가적으로, 상기 센서부는, 의복에 구비되는 것으로 의복 착용자의 주변 지형물을 촬영하는 카메라로 이루어진 영상 촬영 센서;를 추가로 포함하고, 상기 시스템은, 상기 센서부 중 상기 가속도 센서를 on 상태로 설정하고 다른 센서들은 off 처리하는 대기 설정부, 상기 가속도 센서(52)에서 사용자의 속도 변화를 감지하는 가속도 감지부, 상기 가속도 측정부에서 의복 착용자의 가속도가 감지된 경우 상기 영상 촬영 센서를 on 처리하여 지형물을 촬영하도록 제어하는 영상 촬영부, 지형물의 영상 및 각각의 지형물의 특성을 수록한 기준 영상 판별 데이터베이스를 수록하여, 상기 영상 촬영부에서 촬영한 영상에서 특정 영역을 추출하여 추출된 특정 영역을 상기 기준 영상 판별 데이터베이스의 지형물 영상과 비교 처리함으로써 지형물의 영상의 특징을 분석하는 사용자 환경 분석부 및, 상기 사용자 환경 분석부에서 분석된 지형물 영상을 통해 상기 기준 낙상 데이터베이스에서 특정 모드별 기준 낙상 데이터베이스를 선택하는 자동 모드 설정부로 구성된 자동 모드 설정모듈;을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 스마트웨어 시스템에 의하면,
- [0029] 1) 낙상 이 일어나기 직전에 의복에 공기를 주입하여 낙상 피해자의 신체 상해를 최소화할 수 있고,
- [0030] 2) 낙상 상황을 사용자의 실제 처한 상황에 맞추어 정밀하게 비교 판단하도록 하여 낙상 예상 판단의 오작동을 최소화할 수 있으며,
- [0031] 3) 의복에 부착된 카메라를 통해 지형물을 촬영하고 이 지형물의 특징을 분석하는 방식에 의해 자동으로 사용자의 상황을 판별하여 낙상판단을 실행할 수 있음과 동시에,
- [0032] 4) 낙상 발생 시 중앙관제서버에 낙상 상황을 무선으로 통보하여 추가적인 피해가 발생하는 것을 신속하게 방지할 수 있을 뿐 아니라,
- [0033] 5) 지형물의 특징을 분석한 결과 의복 착용자의 주의가 필요하다 판단될 때 스피커를 통해 의복 착용자에게 주의 사항을 알리는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명에 따른 스마트웨어 시스템에 대한 개략적인 구성을 도시한 블록도.
- 도 2는 본 발명에 따른 의복에 형성된 에어 터널에 대한 일 실시예를 도시한 개념도.
- 도 3은 본 발명에 따른 에어 충전 장치에 의해 압축가스가 에어터널로 주입되는 일 실시예를 도시한 개념도.
- 도 4는 본 발명에 따른 스마트웨어 시스템의 컨트롤러에 의한 낙상 대비 프로세스를 도시한 순서도.
- 도 5는 본 발명에 따른 낙상 예상 판단의 정확성을 위한 모드 선택 기능을 도시한 개념도.
- 도 6은 본 발명의 낙상통보모듈 및 중앙관제서버의 기능을 개략적으로 도시한 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다. 첨부된 도면은 축척에 의하여 도시되지 않았으며, 각 도면의 동일한 참조 번호는 동일한 구성 요소를 지칭한다.
- [0036] 도 1은 본 발명에 따른 스마트웨어 시스템에 대한 개략적인 구성을 도시한 블록도이고, 도 2는 본 발명에 따른 의복에 형성된 에어 터널에 대한 일 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0037] 본 발명에 따른 시스템은 개략적으로 의복(10)의 특정 부위, 즉 내피 또는 외피에 에어 터널(air tunnel)(20)을 형성하고 이 에어 터널(20)에 관통로(40)를 매개로 압축가스를 충전할 수 있는 에어 충전 장치(30)를 구비함과 동시에 낙상 상황을 판단하기 위한 감지 데이터를 생성하는 복수 개의 센서를 구비한 센서부(50) 및, 센서부(50)의 개별 센서 데이터를 통해 낙상 여부를 판단하여 낙상 시 에어 충전 장치(30)의 구동을 제어하여 에어터널(20)에 압축가스를 주입하도록 하는 컨트롤러(100)로 구성되어 있다.
- [0038] 도면에서는 에어 터널(20)이 의복(10)의 내피에 형성되어 있는 상태를 도시하였으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 외피, 단일 소재 등의 다양한 의복(10) 내에 형성되는 것이 가능하다.
- [0039] 에어 터널(20)은 낙상에 의한 충격으로부터 본 발명에 따른 의복(10)을 착용한 사용자의 신체 부위를 일정 수준 이상으로 보호하기 위한 것으로, 다시 말해 에어 터널(20) 내에 주입된 에어가 낙상에 따른 충격에 대한 보호 기능을 제공하도록 한 것이다.
- [0040] 에어 터널(20)은 제 1 원단(21)과 제 2 원단(22) 사이에서 특정 형상(구형 내지 타원형 등의 형상)을 가지도록 형성된 스페이스를 의미하며, 여기서 제 1 원단(21)과 제 2 원단(22)은 무봉제 웰딩(seamless welding) 공정을 이용하여 접합되는 것이 가능하고 공지되어 있는 웰딩 필름을 매개로 접합을 할 수가 있다.
- [0041] 더불어 제 1 원단(21)과 제 2 원단(22)은 멀티 레이어로 라미네이팅(laminating) 처리되거나 방수 처리되는 것도 가능하며, 본 발명에서의 제 1,2 원단(21,22)의 재질 또는 제 1,2 원단(21,22)의 접합 기술은 특정한 구성에 국한되지 않고 의복(10)의 용도 별, 기능별로 다양한 공정과 재질을 사용할 수 있다.
- [0042] 이러한 에어 터널(20)은 도 2에서 도시된 바와 같이 외부에서 바라볼 때 특정한 패턴(pattern)으로 구현되는 것이 가능하다. 에어 터널(20)의 패턴은 에어 터널 내의 에어가 충격 방지 기능을 수행하기 위한 최적의 상태를 제시하고 효율성을 높일 수 있는 구조로서 설계되어 있다.
- [0043] 도 3은 본 발명에 따른 에어 충전 장치에 의해 압축가스가 에어터널로 주입되는 일 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0044] 에어 터널(20)은 관통로(40)를 매개로 하여 상호 연결되어 있고, 관통로(40)는 에어 충전 장치(30)와 연결되어 있다.
- [0045] 관통로(40)는 에어 충전 장치(30)로부터 제공된 압축가스를 에어 터널(20) 내에 주입하거나 배출하는 통로를 의미하는 것으로, 단일 직선형(linear)으로 형성되어 있거나 하나의 에어 충전 장치(30)를 통해 복수 개로 구획된 일명 에어 터널 파트(에어 터널이 의복의 특정 영역에 분리되어 형성된 구조)에 압축가스를 주입할 수 있도록 복수 개의 브랜치(branch)를 구비한 분기형 관통로 구조로서 이루어질 수도 있다.
- [0046] 본 발명에 따른 에어 충전 장치(30)는 관통로(40)를 매개로 에어 터널(20)에 자동으로 압축가스를 주입 및 배출하도록 하는 역할을 제공하는 것으로, 1:1 방식으로 단일 주입구를 가진 에어 터널(20)에 연결되거나 1:n(1개의 에어 충전 장치 : n개의 주입구를 가진 에어 터널) 방식으로 에어 터널(20)에 연결되어 있는 것이 가능하다.
- [0047] 즉, 본 발명에 따른 시스템에서는 에어 터널(20)의 주입구가 복수 개로 구현되는 것도 가능하기 때문에 필요에 따라서 복수 개의 에어 충전 장치(30)가 구비될 수도 있다.
- [0048] 에어 충전 장치(30)는 의복의 일 측에 방수 처리가 되어 있는 상태로 장착되도록 한다.
- [0049] 구체적으로, 에어 충전 장치(30)는 압축가스탱크(32), 구동부(31), 조작 처리부(33), 전원 공급부(34)를 구비하고 있다.
- [0050] 압축가스탱크(32)는 압축가스를 탱크형 밀폐공간에 구비한 것으로, 일 측에 솔레노이드 밸브를 구비하여 솔레노

이드 밸브가 개방되었을 때 압력 변화에 의해 압축가스가 팽창하면서 솔레노이드 밸브 외측으로 압축가스를 공급하는 기능을 제공한다.

- [0051] 이러한 압축가스탱크(32)는 압축가스가 소진되었을 때 다시 압축가스를 채울 수 있도록 주입구를 별도로 구비하여 일회용이 아니라 충전식으로 지속적으로 사용될 수 있도록 구성하는 것이 가능하다.
- [0052] 구동부(31)는 솔레노이드 밸브의 구동을 제어하는 기능을 수행하는바, 즉 솔레노이드 밸브의 개폐를 제어하여 압축가스탱크(32)의 압축 공기를 솔레노이드 밸브를 거쳐 관통로(40)로 배출하는 역할을 수행하며 이 구동부(31)는 후술할 컨트롤러(100)에 의한 제어를 받게 된다.
- [0053] 조작 처리부(33)는 수동으로 구동부(31)를 on/off할 수 있도록 선택적으로 제공되는 것으로 의복(10)의 내측 내지 외측으로 노출이 되어 있는 상태에서 키(key)를 구비하여 사용자의 수동 조작에 의하여 구동부(31)를 on/off 처리할 수 있도록 한다.
- [0054] 전원 공급부(34)는 구동부(31) 내지 조작 처리부(33)의 구동에 필요한 전원을 공급하는 역할을 수행하는 것으로서, 교체 및 충전이 가능한 소형 충전식 배터리로 이루어지는 것이 보다 바람직하다.
- [0055] 이러한 에어 충전 장치(30)에 의하여 컨트롤러(100)의 제어에 따라 에어 터널(20) 내에 자동으로 압축가스를 주입할 수 있는 특성을 제공한다.
- [0056] 다만, 본 발명에 적용되는 에어 충전 장치(30)는 반드시 상기 구성에 한정되는 것은 아니고, 현재 공지되어 있는 다양한 구멍용 에어공급장치, 급속 공기충진장치가 사용되는 것도 물론 가능하다.
- [0057] 본 발명에서는 낙상 여부를 판단함과 동시에 오작동을 방지하기 위한 요인을 각속도, 가속도, 물체와의 근접거리로 결정하고 각 요인을 감지하기 위한 개별적인 센서를 구비하고 있다.
- [0058] 즉, 센서부(50)는 크게 자이로 센서(51), 가속도 센서(52), 근접 센서(53), 영상 촬영 센서(54)로 구분이 된다.
- [0059] 자이로 센서(51)는 각속도를 측정하기 위한 센서 중 하나로서, 의복을 기준으로 3축의 회전각 및 이에 따른 각속도 변화를 측정하는 기능을 수행한다.
- [0060] 가속도 센서(52)는 3축 가속도 센서로 이루어져, 단위시간동안 변화된 임의 변위를 파악하는 것으로 구체적으로 이동 가속도와 중력 가속도(기울기 등)를 파악할 수 있는 역할을 담당한다.
- [0061] 근접 센서(53)는 의복과 주변 물체의 근접 거리를 측정하는 기능을 수행하며 이는 낙상이 일어나기 전에 주변 지형을 미리 파악하여 미리 공기주입을 수행할 수 있도록 기능을 보장한다.
- [0062] 또한 영상 촬영 센서(54)는 흔히 말하는 카메라를 의미하는 것으로 주변의 물체, 지형물의 이미지 내지 동영상 촬영하는 기능을 수행함과 동시에 후술할 영상 분석 기술을 이용하여 주변 물체가 어떠한 지형물인지 여부를 분석하여 낙상 여부를 보다 정확하게 판단하거나 아니면 주변 지형물 인식에 의해 낙상 여부 판단 기능을 활성화할 수 있도록 하는 기반을 제공한다.
- [0063] 이러한 센서부(50)의 각 센서에서 측정한 각 센서 데이터들은 후술할 컨트롤러의 데이터 분석모듈(140)에 전달된다.
- [0064] 출력부(60)는 스피커와 같은 음원 출력수단으로 이루어진 것으로, 의복 착용자에게 낙상에 대한 위험 상황 또는 주변 지형물에 대한 상황을 의복 착용자에게 음성으로 알리는 기능을 수행하는 것으로 이는 컨트롤러의 구체적 구성과 함께 후술하도록 한다.
- [0065] 도 4는 본 발명에 따른 스마트 웨어 시스템의 컨트롤러에 의한 낙상 대비 프로세스를 도시한 순서도이다.
- [0066] 본 발명에 따른 컨트롤러(100)는 기준 낙상 데이터베이스를 제공함으로써 이를 통해 상기 센서부에서 전달된 센서 데이터와 비교를 하여 낙상 여부를 판단하여 에어 터널(20)에 압축가스를 주입할지 여부를 결정하도록 하는 것이다.
- [0067] 구체적으로, 컨트롤러(100)는 디스플레이 패널(110), 조작부(120), 기준 낙상 데이터베이스(130), 데이터 분석모듈(140), 낙상 예상 판단모듈(150), 에어 공급 제어모듈(160)을 구비하고 있고 추가적으로 모드 설정모듈(170) 및 자동 모드 설정모듈(180) 및 낙상통보모듈(190)을 포함하도록 한다.
- [0068] 디스플레이 패널(110)은 본 발명에 따른 의복에 선택적으로 제공되는 것으로, LCD/LED 화면으로 구성되어 후술

할 모드 설정모듈(170)에 의한 특정 모드를 시각적으로 설정할 수 있도록 하거나 설정된 모드 내지 조작부(120)에서 입력된 문자열 등을 사용자에게 디스플레이하는 역할을 수행한다.

- [0069] 더불어, 조작부(120)는 복수 개의 키(key)로 이루어져 사용자가 후술할 모드 설정모듈에서 제공하는 모드 설정 기능에 의하여 특정한 모드를 선택하거나 자신이 처한 위치를 입력하도록 하는 역할을 담당한다.
- [0070] 기준 낙상 데이터베이스(130)는, 특정 상황 별로 낙상이 발생한 상황에서 각속도 및 가속도 변화를 특정 기간에 걸쳐 테스트(즉, 학습 과정)를 실행함으로써 특정 기준에 의하여 책정된 각 팩터(factor)로 분석 및 저장한 다음 이를 일명 '기준 낙상 데이터'로 통계 처리(정규화)하여 표준 가이드라인, 즉 룩업 테이블(look-up table) 형태로 이루어진 데이터베이스로서, 다시 말해 센서부에서 판단된 센서 데이터와의 비교 대상이 되어 낙상 위험 상태 여부를 결정하도록 하는 기준을 제공하는 것이다.
- [0071] 이러한 기준 낙상 데이터베이스는 사용자가 처한 환경을 여러 그룹으로 분류하여 각 그룹별의 특수 상황에 따라 차별화된 기준 낙상 데이터를 보유하는 것도 가능한바, 이와 같은 그룹을 본 발명에서는 모드(mode)라 정의한다.
- [0072] 본 발명에서 정의하는 모드는 예시적으로 보행 모드, 운동 모드, 등산 모드로서 구분이 될 수 있다. 즉, 보행 시와 운동 시, 또는 등산 시에서 발생하는 사용자(즉, 의복 착용자)의 각속도/가속도 변화가 차이가 나기 때문에 특정 상황을 모드로서 그룹핑(grouping) 하여 각 모드 별로 보다 디테일한 낙상 예상 판단 기준을 제시하도록 하는 것이다.
- [0073] 데이터 분석모듈(140)은 각 센서부(50)에서 전달받은 개별 센서의 데이터를 저장하고 이를 분석 내지 분류하는 기능을 수행한다.
- [0074] 구체적으로 데이터 분석모듈(140)은 모션 분석부(141)와 지형물 분석부(142)로 구분된다.
- [0075] 모션 분석부(141)는 자이로 센서(51)와 가속도 센서(52) 각각의 센서를 받아 일명 "모션 분석 수치"를 생성한다. 이러한 모션 분석 수치는 자이로 센서(51) 및 가속도 센서(52)의 개별 센서 데이터이거나 아니면 특정 수식에 의하여 이들을 융합한 데이터 수치로 이루어지는 것이 가능하다.
- [0076] 지형물 분석부(142)는 근접 센서(53)의 센서 데이터와 카메라의 영상(주로 근접 센서의 데이터)을 통해 일명 '지형물 분석 데이터'를 생성하는 기능을 제공한다.
- [0077] 이러한 지형물 분석 데이터는 근접 센서(53)의 데이터와 함께 특정 영상에서 지형물의 거리를 표시한 데이터가 되며, 지형물 분석부(142)는 영상에 포함된 특정 이미지 부위를 추출하는 기능을 가져 이와 주변 이미지에 대한 명암/채도 대비 또는 특정 이미지를 특정 지형물로 인식할 수 있는 영상 분석 수단(이러한 영상 분석 수단을 다양한 종류와 기술로 공지되어 있으므로 구체적인 설명은 생략하기로 함)을 구비하여 특정 지형물의 존재를 파악할 수 있다.
- [0078] 다시 말해, 지형물 분석부(142)는 지형물의 존재 및 해당 지형물의 근접 거리를 판단할 수 있는 기반을 후술할 낙상 예상 판단모듈(150)에 제공하는 기능을 담당한다.
- [0079] 낙상 예상 판단모듈(150)은 상기 모션 분석 수치에서 가속도 센서(52)에 관련된 가속도 데이터 성분을 하이패스 필터링(hi-pass filtering)/로우패스 필터링(low-pass filtering) 처리하여 운동 가속도와 중력 가속도 성분을 추출하고 이를 자이로 센서(51)에 관련된 자이로 데이터를 통합하여 특정 수식에 의하여 계산 처리를 하여 사용자의 낙상 예상 판단 근거를 수치로서 표현한 일명 '사용자 분석 데이터'를 생성하고, 더불어 지형물 분석부(142)에서의 지형물 데이터를 이 사용자 분석 데이터에 참고적 데이터로 포함시켜, 이러한 사용자 분석 데이터를 상기 기준 낙상 데이터베이스(130)의 기준 낙상 데이터와 비교 처리를 하여 최종적으로 사용자의 낙상 위험 상태 여부(즉, 낙상 예상 여부)를 판단하여 낙상 위험 상태라 판단한 경우 '낙상 예상 정보'를 생성하는 기능을 수행한다.
- [0080] 여기서, 사용자 분석 데이터는 세부적인 센서의 분석 수치에 가중치를 부여하여 일정한 수치로서 변환된 것이라 할 수 있으며, 복수 개의 센서에 의하여 구분되는 각각의 분석 수치를 통합하여 사용자 분석 데이터를 결정하는 방식은 다중회귀분석과 같은 회계학을 기반으로 여러 개의 독립변수와 1개의 종속변수 간의 관계를 결정하는 " $y = ax_1 + bx_2 + cx_3$ "과 같은 다중 회귀 분석식에서 미리 각 x_1 , x_2 , x_3 등의 변수에 대한 관계에 우선순위 내지 가치를 결정하는 상수 a , b , c , d 에 가중치를 부여하여 결정할 수 있다.
- [0081] 즉, $y(\text{사용자 분석 데이터}) = ax_1$ (여기서, x_1 은 내기 자이로 센서 분석 수치이고 a 는 수학적/통계 자료

에 의하여 자이로 센서 분석수치가 전체적으로 영향을 미치는 정도를 파악하여 산출된 가중치임) + bx_2 (여기서, x_2 는 가속도 센서 분석 수치이고 b 는 통계 자료에 의하여 x_2 가 전체에 영향을 끼치는 정도를 파악하여 산출된 가중치임) + cx_3 (여기서, x_3 은 지형물 데이터, 즉 사용자와 지형물의 근접 거리에 대한 수치이고, c 는 통계 자료/수학식에 의하여 x_3 이 전체에 영향을 끼치는 정도를 파악하여 산출된 가중치임)과 같은 수식에 의하여 특정 수치로서 표현 가능한 '사용자 분석 데이터'가 도출될 수 있다.

- [0082] 센서의 데이터를 통하여 이와 같은 사용자 분석 데이터를 얻기 위한 수식은 반드시 1개로서 한정되어 있는 것이 아니라 특정 상황에 따라 여러 개수의 수식을 차별 적용할 수 있고 각 상황에 알맞은 별도의 가중치를 제시할 수도 있다. 예를 들어, 지형물(바닥)이 가까이 있거나 기울기가 있는 지형물일 경우 보행 상황일 경우에는 지형물 데이터의 가중치를 조절 설정하는 것이 중요하고, 달리기 운동을 하는 경우에는 가속도 센서에서 측정된 모션 분석 수치의 가중치를 낮게 설정하는 것이 중요한바, 가속도/각속도/지형물과의 근접 거리에 대한 상호 연관 관계와 사용자의 특정 상황에 대한 특수성과의 관계를 충분히 고려하여 사용자의 각 상황에 맞게 상기 가중치를 설정하는 것이 무엇보다 중요할 것이며, 이러한 이유로 후술할 모드 설정모듈에서 기준 낙상 데이터베이스(130)에 저장된 특정 데이터베이스를 선택하여 사용자의 상황과 비교하는 것이 무엇보다 중요하다.
- [0083] 낙상 예상 정보는 낙상이 일어난 것이 판단될 때 발생하는 정보로서, 특히 낙상 예상 판단 후 낙상이 일어나기 까지 길지 않는 시간이 소요되기 때문에 근접 센서(53)에 판단된 지형물과의 근접거리에 대한 데이터를 보다 정밀하게 제어하여 지형물과의 충돌(낙상 발생) 이전에 낙상 예상 정보를 생성하도록 하는 것이 무엇보다 중요하다.
- [0084] 에어 공급 제어모듈(160)은 상기 낙상 예상 판단모듈에서 낙상 예상 정보가 생성된 경우 이를 수신하여 상기 에어 충전 장치(30)의 구동 신호를 명령함으로써 압축가스가 밸브 개방에 의해 에어터널 내로 신속히 충전되도록 하는 기능을 수행한다.
- [0085] 이러한 구성에 의하여, 본 발명에 따른 시스템은 의복 착용자(사용자)의 회전각 내지 각속도 및 가속도, 지형물과의 근접 거리의 변화 여부를 지속적으로 판단하여 낙상 예상 여부를 결정한 다음 낙상이 일어나기 전에 신속히 에어터널(20)에 압축가스를 주입하여 낙상 시 에어터널(20)에 에어가 충전된 상태로 인해 완충 작용 및 충격 흡수 작용에 의하여 의복 착용자가 받게 되는 상해를 최소화하도록 하는 작용을 수행한다.
- [0086] 도 5는 본 발명에 따른 낙상 예상 판단의 정확성을 위한 모드 선택 기능을 도시한 개념도이다.
- [0087] 본 발명에서 추가로 구비되는 모드 설정모듈(170)은 의복 착용자가 처한 상황을 특정 모드(mode)로 설정하고 의복 착용자의 상황에 따라 사용자 스스로 특정 모드를 선택하도록 하여 상기 기준 낙상 데이터베이스(130)에 수록된 여러 패턴 처리된 데이터베이스 중 어느 하나의 특정 데이터베이스를 추출한 다음 이를 '사용자 분석 데이터'와의 비교 처리를 수행하도록 하는 기능을 제공한다.
- [0088] 다시 말해, 모드(mode)라 함은 사용자의 행동양식을 복수 종류의 특정 패턴으로 규격화함으로써 낙상 관리의 효율성을 담보한 것으로, 궁극적으로 낙상 예상 판단의 정확성을 추구하기 위하여 설정된 일종의 사용자 행동의 패턴, 즉 특정 행동양식에서의 낙상 예상 판단 기준을 의미한다.
- [0089] 본 발명에서는 이러한 모드를 보행 모드, 등산 모드, 운동 모드로 복수 개로 제공하여 모드 설정모듈(170)에 의해 사용자가 조작부(120)를 조작함으로써 특정 모드를 선택하도록 하는 것이 가능하다.
- [0090] 구체적으로 모드 설정모듈은 모드 선택부(171), 기준 낙상 데이터베이스 추출부(172), 사용시간 설정부(173)를 포함한다.
- [0091] 모드 선택부(171)는 디스플레이 패널(110)에서 제공되는 모드 선택 화면을 통해 사용자가 조작부(120)를 조작함으로써 특정 모드를 선택하도록 하는 기능을 제공하는 것이고, 기준 낙상 데이터베이스 추출부(172)는 기준 낙상 데이터베이스(130)에서 상기 모드 선택부(171)에서 선택한 모드에 연관된 특정 기준 낙상 데이터베이스를 추출하여 사용자 분석 데이터와 낙상 예상 판단을 위해 비교 처리를 하는 것이다.
- [0092] 즉, 모드 선택부(171)에서 특정 모드를 선택하게 되면 기준 낙상 데이터베이스 추출부(172)에서 해당 모드를 기준으로 한 특정 기준 낙상 데이터베이스(130)가 추출되어 낙상 예상 판단이 실행되며 본 발명에서 의미하는 모드는 예를 들어 다음과 같은 것이 있다.
- [0093] 등산 모드는 사용자가 산을 오르거나 내려갈 때 사용자의 보행 속도와 주변 지형물의 기울기, 더불어 암벽에서

추락 시의 속도, 산세 즉 지형 기울기에 따른 낙상 예상 판단 수준 결정을 상기 기준 낙상 데이터베이스(130)에서 특정한 패턴 데이터베이스, 즉 등산 낙상 데이터베이스로서 규격화한 것과 비교 처리할 수 있는 기반을 제공한다.

- [0094] 보행 모드는 사용자의 보행 속도, 보조도구(지팡이)의 이용여부, 지반의 상태(겨울 철 눈이 내린 경우, 얼음이 언 경우), 지형(언덕길, 내리막길 등)을 사용자가 선택하도록 하는 방식에 의해 사용자의 보행 상황을 구체화하여, 기준 낙상 데이터베이스(130) 중 일명 보행 낙상 데이터베이스와 사용자 분석 데이터를 비교하도록 하여 낙상 예상 판단에 대한 오작동을 최소화하도록 패턴 처리한 것이다.
- [0095] 이와 같이 모드 선택부(171)는 유저의 생활양식을 일정한 패턴으로 규격 처리한 모드를 제공함으로써 이러한 각각의 모드 선정에 따라 기준 낙상 데이터베이스 추출부(172)에서 보다 정확한 비교대상(즉, 세분화된 기준 낙상 데이터)을 선택하여 사용자가 처한 다양한 환경에 따라 낙상 위험 상태 여부를 판단할 때 오작동을 줄이고 보다 정확하게 낙상 예상 여부를 판단할 수 있는 기반을 제공한다.
- [0096] 사용시간 설정부(173)는 타이머를 추가로 구비하여 사용자가 선택한 특정 모드가 자동으로 활성화되도록 하는 시간대를 지정하거나 사용자가 지정한 시간대에서만 상기 센서부(50)가 작동되도록 하는 기능을 제공하고, 이로 인해 예를 들어 사용자가 특정 시간대에 규칙적으로 보행 또는 운동(조깅 등)할 경우에는 일일이 사용자가 특정 모드를 선택할 필요 없이 자동으로 낙상 예상 판단을 할 수 있도록 하는 시간을 설정하거나 아니면 불필요한 시간대에 센서부(50)가 작동되어 낙상 예상 판단에 대한 오작동이 일어나거나 아니면 배터리 소모가 일어나는 것을 방지하는 편의성을 제공할 수 있다.
- [0097] 본 발명에 따른 자동 모드 설정모듈(180)은 낙상 예상 판단에 따른 오작동을 방지하기 위하여 구비된 것으로, 상기 모드 설정모듈(170)에서 사용자가 모드를 일일이 수동으로 선택해야 하는 불편함을 줄이고자 시스템 차원에서 사용자의 환경을 분석하여 자동으로 특정 모드를 선택하도록 하는 편의성을 제공하는 것이다.
- [0098] 즉, 자동 모드 설정모듈(180)은 대기 설정부(181), 가속도 감지부(182), 영상 촬영부(183), 사용자 환경 분석부(184), 자동 모드 설정부(185) 및 사용자 알림부(186)로 구성되어 있다.
- [0099] 대기 설정부(181)는 센서부(50)의 센서에서 데이터를 감지하는 기능을 선택 제어하는 것으로, 센서부(50)의 모든 센서를 강제적으로 OFF 처리하여 배터리를 아낄 수도 있으나 이 경우 사용자의 부주의로 센서를 ON 상태로 설정하지 않은 경우 낙상 예상 판단을 아예 할 수 없기 때문에 특정 센서만 ON 상태로 구동하도록 하고 다른 센서는 대기 상태를 갖도록 하여 사용자의 환경과 행동 패턴을 효율적으로 판단할 수 있는 스탠바이 상태를 제공한다.
- [0100] 구체적으로 대기 설정부(181)는 가속도 센서(52)만을 ON 상태로 설정하고 다른 센서는 OFF 상태(또는 대기 상태)로 설정하는 기능을 수행한다.
- [0101] 가속도 감지부(182)는 상기 가속도 센서(52)에서 사용자의 속도 변화를 감지하는 기능을 수행한다.
- [0102] 즉, 낙상 예상 판단을 위한 1차적인 조건으로 사용자의 이동 여부를 전제로 한 것으로, 사용자가 정지 상태에서 낙상을 하는 경우는 극히 드물다 할 것이고 반드시 이동이 전제로 따른다는 개연성을 기반으로 한 것이다.
- [0103] 영상 촬영부(183)는 상기 가속도 감지부에서 가속도가 감지된 경우 영상 촬영 센서(54)를 구동하여 사용자 주변의 영상을 촬영하는 기능을 수행한다.
- [0104] 이 때, 영상 촬영 센서(54)는 의복에 하나 이상 장착이 되어 다양한 주변 배경을 촬영하도록 하는 것도 가능하고, 만일 2개 이상의 영상 촬영 센서(54)가 의복에 장착된 경우에는 하나는 광각렌즈 또는 어안렌즈가 구비된 카메라로 폭넓은 촬영각을 확보하여 주변 영상을 촬영할 수 있도록 하고 다른 하나는 지면을 중점적으로 촬영하도록 하여 지면의 상태(반짝거리는 상태 또는 기울기)를 판단할 수 있는 기반을 제공하도록 한다.
- [0105] 더불어 영상 촬영부(183)는 구동이 된 영상 촬영 센서(54)에서 한 장의 사진 또는 짧은 시간의 동영상을 촬영할 수 있으나, 영상 분석에 대한 신뢰도를 보장하기 위해 특정 시간동안 복수 개의 사진 이미지 또는 기준 시간동안 동영상을 촬영하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0106] 사용자 환경 분석부(184)는 사용자가 이동한다는 전제(가속도 센서에 의해 사용자의 이동 여부를 이미 판단한 상태) 하에 사용자 주변의 영상을 통해 사용자가 처한 환경을 분석하는 기능을 제공하는 것으로, 우선 사용자 환경 분석부(184)는 우선 기준 영상 판별 데이터베이스(189)를 구비하고 있다.

- [0107] 기준 영상 판별 데이터베이스(189)는 이미 정의가 내려진 다양한 지형물의 영상(즉 나무, 갈색의 흙길, 암반 등이 포함된 산에서의 보편적인 영상, 겨울철 눈이 쌓인 지면, 얼음이 언 지면의 영상) 해당 영상의 특성을 수록한 데이터베이스를 말하는 것으로, 상기 영상 촬영 센서(54)에서 촬영된 영상과 비교되어 사용자가 처한 환경을 분석할 수 있는 기준을 제공하는 것이다.
- [0108] 구체적으로, 사용자 환경 분석부(184)는 구체적으로 촬영 영상에서 다른 영역과 명도/채도가 대비되는 특정 영역을 추출하여 해당 영역을 상기 기준 영상 판별 데이터베이스(189)와 비교 처리를 하여 영상의 특성, 즉 사용자가 처한 모드를 판별할 수 있도록 한다.
- [0109] 예를 들어, 촬영 영상에서 복수개의 나무와 흙길이 대부분 영상 영역을 차지하는 경우에는 사용자가 등산을 하고 있는 것으로 판별할 수 있다.
- [0110] 또한, 촬영 영상에서 지면이 하얗거나 유독 반짝거리는 경우, 즉 지면에서 반사광이 검출된 경우에는 지면에 눈/얼음이 존재하여 겨울철 보행 상황임을 판별할 수 있다.
- [0111] 이처럼, 본 발명에서는 사용자가 처한 환경을 자동으로 분석하기 위하여 영상의 특정 영역에 나타는 이미지를 분석하는 방법을 이용하는 것을 기본으로 한다.
- [0112] 자동 모드 설정부(185)는 상기 사용자 환경 분석부(184)에서 판단된 영상의 특징을 통해 해당 영상 특징에 매칭이 된 특정 모드를 자동으로 선택하여 이를 사용자 분석 데이터와 비교 처리하여 낙상 예상 여부를 판단하도록 하는 기능을 제공한다.
- [0113] 즉, 촬영 영상의 특징이 '산'일 경우에는 이에 매칭되어 있는 등산 모드를 자동으로 선택을 하고, 촬영 영상의 특징이 지면의 눈/얼음인 경우 복수 개의 세부 모드를 구비한 보행 모드 중 겨울철 빙판 보행 모드를 선택할 수 있도록 하는 것이다.
- [0114] 이 후, 선택된 모드에 따라 기준 낙상 데이터베이스(130)에서 이에 관련된 특정 기준 낙상 데이터를 추출하여 낙상 예상 판단을 정확히 수행할 수 있는 준비를 갖추는바 이는 상기 모드 설정 모듈 기능 이후 단계와 같다 할 것이다.
- [0115] 더불어 특정 모드가 선택된 것으로 자동 모드 설정모듈(180)의 기능이 끝나는 것이 아니라, 일정 주기에 따라 사용자의 가속도 변화, 영상 변화를 측정하여 사용자의 환경이 변화되었을 때 자동으로 신규 모드로 갱신 처리하는 것도 가능하다.
- [0116] 사용자 알림부(186)는 상기 영상 촬영부(183)에서 촬영된 영상의 특징을 분석하는 과정에서 예를 들어 바닥에 눈이 쌓였거나 빙판이 있다는 등으로 특정 영상에서 의복 착용자에게 위험을 줄 수 있는 영상을 판별한 경우 상기 출력부를 통해의복 착용자에게 주의를 알리는 음원을 출력하는 기능을 제공한다.
- [0117] 이와 같은 자동 모드 설정모듈(180)에 의하여 낙상 예상 판단의 오작동을 방지하고 불필요한 센서의 항시 구동에 따른 비효율적인 배터리 사용 문제를 줄일 수 있을 뿐 아니라, 각속도와 영상 판단의 융합 판단으로 보다 정확하고 신속하게 사용자의 환경을 판단할 수 있는 특성을 제공한다.
- [0118] 도 6은 본 발명의 낙상통보모듈 및 중앙관제서버의 기능을 개략적으로 도시한 개념도이다.
- [0119] 본 발명에 따른 시스템은 1차적으로 낙상이 발생하기 직전에 의복에 압축가스를 충전하여 낙상 시 초기 상해 방지 대응에 집중하는 것을 우선으로 하나, 2차적으로 통신 기능과의 연동을 통해 낙상 후 구조 요청 정보를 전송하는 기능을 제공할 수 있다.
- [0120] 이를 위해 제공되는 낙상통보모듈(190)은 구체적으로 통신부(191), GPS 연동부(192), 아이디 생성부(193), 등록부(194), 구조 요청 정보 생성부(195), 송신부(196)를 포함한다.
- [0121] 통신부(191)는 본 발명에 따른 의복이 무선 통신 기능을 수행할 수 있도록 하는 것으로, 이 때 사용되는 통신은 와이파이, 2G, 3G 통신, 블루투스 통신이 가능할 수 있다.
- [0122] GPS 연동부(192)는 GPS 기능을 탑재하여 사용자의 위치 정보를 생성하는 역할을 담당한다.
- [0123] 아이디 생성부(193)는 후술할 중앙관제서버(200)에서 본 발명에 따른 의복의 아이디(즉, 의복 착용자의 아이디)를 인식할 수 있는 아이디 정보를 생성하는 것이다.

- [0124] 등록부(194)는 사용자가 조작부를 통해 사용자의 관리인(부모, 애인, 기타 가족 등)의 휴대폰 번호를 입력하여 이를 상기 통신부(191)에 의해 중앙관제서버(200)에 전송하여 중앙관제서버에서 이를 등록 처리하도록 하는 것이다. 이 때, 반드시 조작부(120)를 통해 등록을 할 필요 없이 중앙관제서버(200)에서 운용하는 웹사이트에 사용자가 접속을 하여 자신의 의복에 생성된 아이디를 기반으로 관리인의 휴대폰 번호를 입력하여 웹 사이트의 DB 저장공간(DB 서버)에 저장 처리하도록 하는 것도 가능하다.
- [0125] 구조요청정보 생성부(195)는 상기 낙상 예상 판단모듈에서 생성한 낙상 예상 정보와 상기 GPS 연동부(192)에서 생성한 사용자의 위치 정보를 수록한 일명 '구조요청정보'를 생성하는 기능을 수행한다. 구체적으로, 구조요청 정보는 사용자의 위치 정보와 낙상 정보(낙상이 일어났다는 낙상 상황 내용에 대한 정보) 및 아이디 정보를 포함한다.
- [0126] 송신부(196)는 중앙관제서버(200)에 상기 구조요청정보를 통신 기능을 이용하여 송신하는 기능을 한다.
- [0127] 본 발명에 따른 중앙관제서버(200)는 통신 기능을 구비하여 상기 송신부(196)와 통신이 가능한 상태에서 구조요청정보를 수신하여 위기관리 관제 역할을 수행하는 것으로서, 예를 들어 관공서 서버, 의료기관 서버 내지 사설 낙상관리 서비스 제공서버와 같은 형태로 존재할 수 있다.
- [0128] 즉, 중앙관제서버(200)는 상기 구조요청정보를 수신한 경우 의료기관 서버와 연계되어 구조요청지역에 앰블런스를 파견하도록 하는 구조신호를 의료기관 서버에 전송하거나 사용자가 등록한 특정 휴대폰 번호로 구조요청정보를 통보하는 기능을 수행한다.
- [0129] 이러한 낙상통보모듈(190) 및 중앙관제서버(200)에 의하여 낙상 사고가 발생한 사용자 주변에 도와줄 사람이 없는 경우 실질적으로 주변 사람의 도움을 기대할 수 있기 때문에 차선택으로 사용자의 지인 또는 관공 기관의 도움을 요청하도록 하는 특성을 제공한다.
- [0130] 지금까지 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 낙상사고 대비를 위한 공기주입형 충격 보호 스마트웨어 시스템의 구성 및 작용을 상기 설명 및 도면에 표현하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하여 본 발명의 사상이 상기 설명 및 도면에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

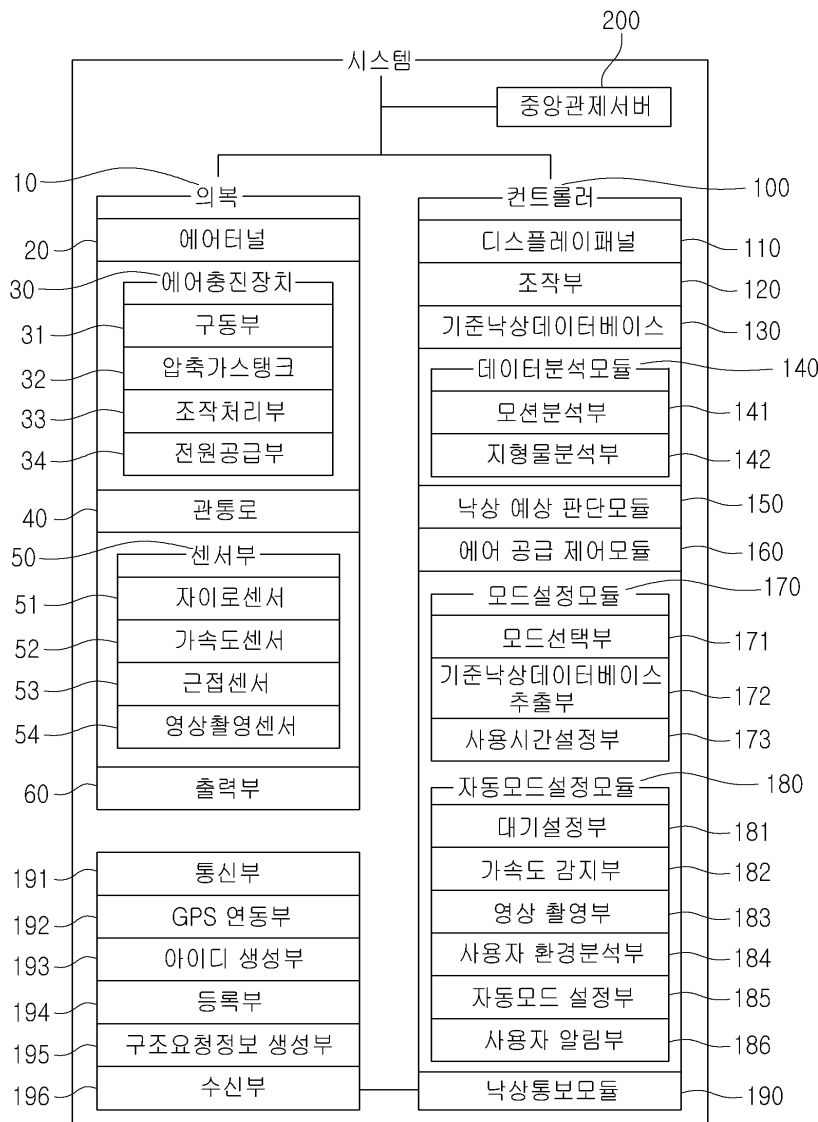
부호의 설명

- [0131]
- | | |
|---------------------|-----------------|
| 10: 의복 | 20: 에어 터널 |
| 21: 제 1 원단 | 22: 제 2 원단 |
| 30: 에어 충전 장치 | 31: 구동부 |
| 32: 압축가스탱크 | 33: 조작 처리부 |
| 40: 관통로 | 50: 센서부 |
| 51: 자이로 센서 | 52: 가속도 센서 |
| 53: 근접 센서 | 54: 영상 촬영 센서 |
| 60: 출력부 | 100: 컨트롤러 |
| 110: 디스플레이 패널 | 120: 조작부 |
| 130: 기준 낙상 데이터베이스 | 140: 데이터 분석모듈 |
| 141: 모션 분석부 | 142: 지형물 분석부 |
| 150: 낙상 예상 판단모듈 | 160: 에어 공급 제어모듈 |
| 170: 모드 설정모듈 | 171: 모드 선택부 |
| 172: 기준낙상데이터베이스 추출부 | 173: 사용시간 설정부 |

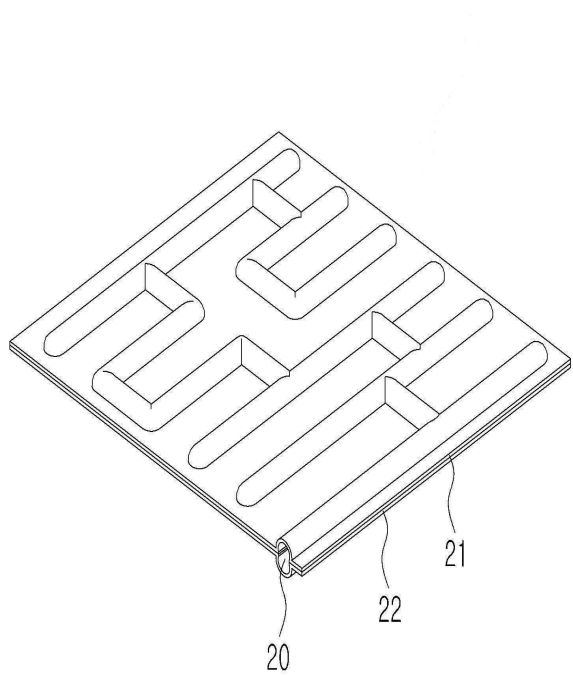
- | | |
|-----------------|----------------|
| 180: 자동 모드 설정모듈 | 181: 대기 설정부 |
| 182: 가속도 감지부 | 183: 영상 촬영부 |
| 184: 사용자 환경 분석부 | 185: 자동 모드 설정부 |
| 186: 사용자 알림부 | 190: 낙상통보모듈 |
| 191: 통신부 | 192: GPS 연동부 |
| 193: 아이디 생성부 | 194: 등록부 |
| 195: 구조요청정보 생성부 | 196: 송신부 |
| 200: 중앙관제서버 | |

도면

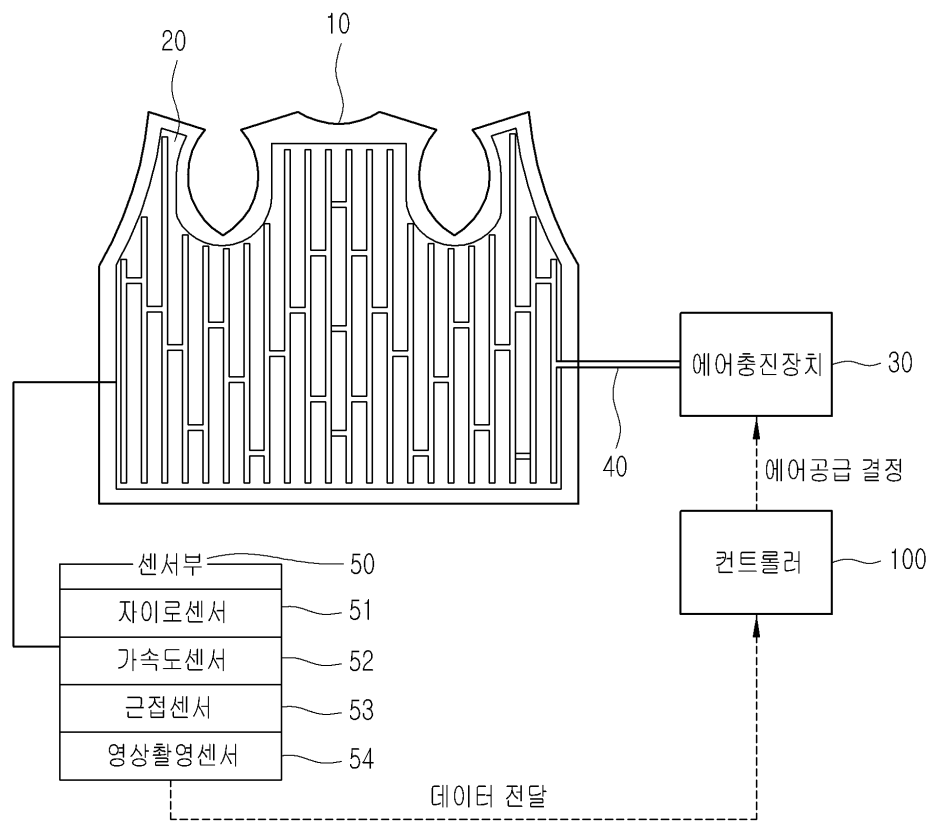
도면1



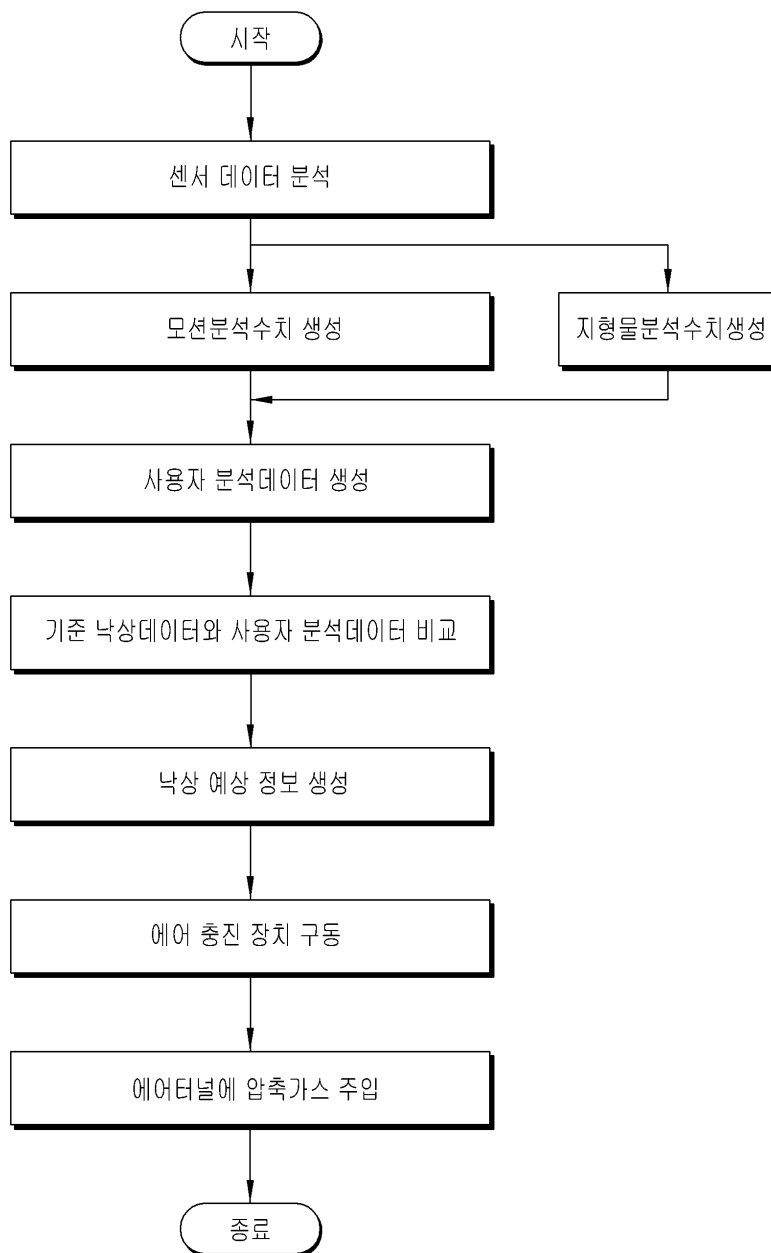
도면2



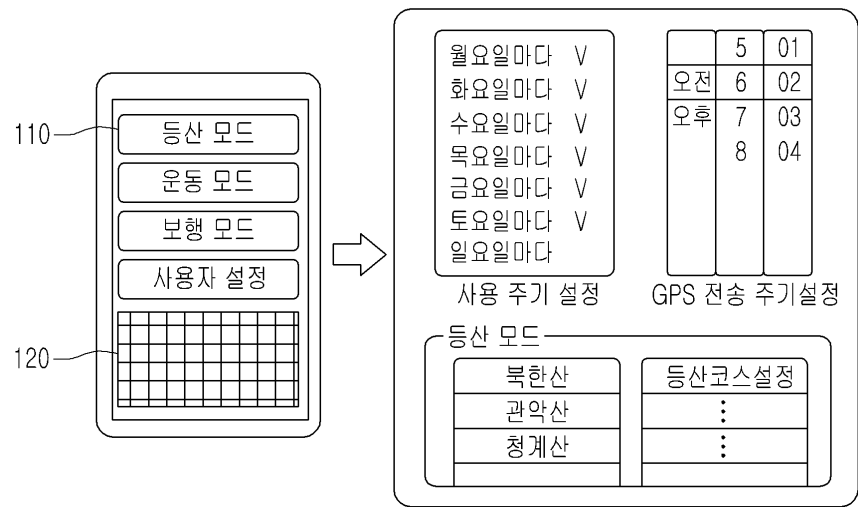
도면3



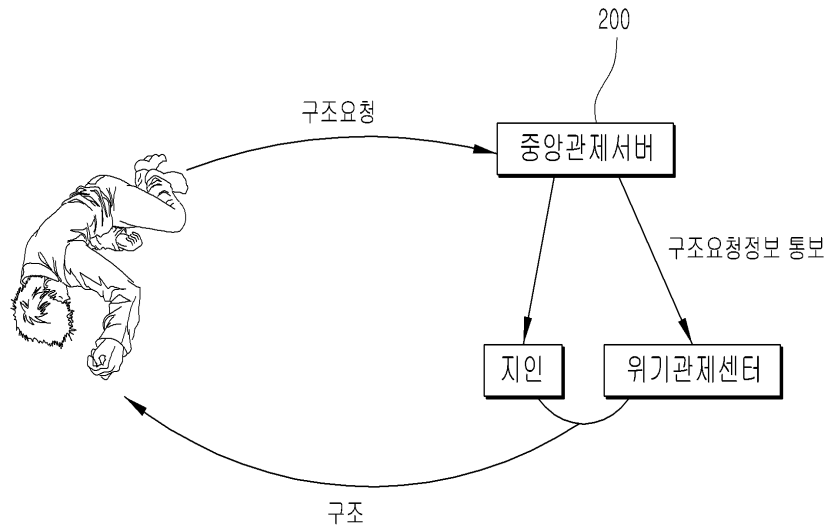
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 문단식별 번호[0097]

【변경전】

모드 선택모듈(170)

【변경후】

모드 설정모듈(170)

【직권보정 2】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 문단 식별번호 [0079]

【변경전】

가속도 센서(51)

【변경후】

가속도 센서(52)