



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0100076
(43) 공개일자 2014년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/103 (2006.01) H04B 7/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0012865
(22) 출원일자 2013년02월05일
심사청구일자 2013년02월05일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
변재영
광주광역시 북구 서하로 405 명지아파트 102동 1203호
백운성
광주광역시 동구 무등로 417-10 공무원아파트 가동 302호
(74) 대리인
특허법인 누리

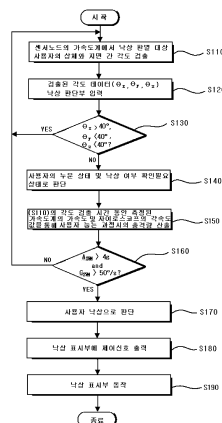
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법 그리고 이를 이용한 낙상 사고 통합 관리 시스템 및 낙상 사고 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 사용자의 신체에 착용된 상태에서 해당 사용자의 활발한 신체 활동에도 이에 연동한 다양한 움직임을 나타내지 않아 항상 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있고 낙상 판별 과정이 낙상의 발생 이전과 이후로 구간을 나누어 사용자의 누운 상태가 낙상에 의한 것인지의 여부 및 낙상 발생 시 나타나는 충격량을 이용하는 2단계의 알고리즘을 통해 구현되는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법 그리고 이를 이용한 낙상 사고 통합 관리 시스템 및 낙상 사고 관리 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 낙상 감지 장치는, 신체의 상체에 걸리는 형태로 착용되어 해당 신체의 낙상 여부를 감지하는 센서노드와, 상기 센서노드를 통해 감지되는 신호 값과 비교되기 위한 낙상 판별용 벡터 데이터가 저장되는 저장부를 포함하며, 상기 센서노드는 가속도 값을 측정하기 위한 가속도계와, 각속도 값을 측정하기 위한 자이로스코프와, 상기 가속도계 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 이용하여 해당 신체의 상체와 지면 간 각도를 검출하고 검출된 각도를 통해 해당 신체의 현 상태가 누운 상태인지 판별 후 상기 가속도계와 자이로스코프에서 각각 측정되는 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 발생한 충격량을 산출하고 산출된 충격량을 상기 저장부의 벡터 데이터와 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 낙상 판단부를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0013062

부처명 교육과학기술부

연구사업명 중견연구자지원사업

연구과제명 교차계층설계 기반의 저전력 무선인체영역통신 연구

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교산학협력단

연구기간 2011.05.01 ~ 2014.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

신체의 상체에 걸리는 형태로 착용되기 위한 착용줄을 포함하며 신체의 상체에 착용된 상태에서 해당 신체의 낙상 여부를 감지하는 센서노드;

상기 센서노드를 통해 감지되는 신호 값과 비교되기 위한 낙상 판별용 벡터 데이터가 저장되는 저장부를 포함하며;

상기 센서노드는

가속도 값을 측정하기 위한 가속도계;

각속도 값을 측정하기 위한 자이로스코프;

상기 가속도계 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 이용하여 해당 신체의 상체와 지면 간 각도를 검출하고 검출된 각도를 통해 해당 신체의 현 상태가 누운 상태인지 판별 후 상기 가속도계와 자이로스코프에서 각각 측정되는 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 발생한 충격량을 산출하고 산출된 충격량을 상기 저장부의 벡터 데이터와 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 낙상 판단부를 포함하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가속도계는 3축 가속도계이고, 상기 자이로스코프는 3축 자이로스코프인 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 낙상 판단부는 상기 가속도계의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\theta_x > 40^\circ$, $\theta_y < 40^\circ$, $\theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단하는 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 낙상 판단부는 해당 신체에 대해 상기 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 상기 가속도계의 가속도 값 및 상기 자이로스코프의 각속도 값을 이용하여 해당 신체의 눕는 과정에서 발생된 충격량을 산출 후 이를 이용하여 해당 신체의 낙상 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 낙상 판단부는 산출되는 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ/s$ (SVM: 신호 벡터 크기, Signal Vector Magnitude) 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단하는 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 센서노드는 상기 낙상 판단부의 낙상 판단 시 출력되는 제어신호에 따라 동작하는 낙상 표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 낙상 표시부는 하나 또는 둘 이상으로 이루어져, 둘 이상의 상기 낙상표시부는 산출되는 상기 충격량의 크기에 따라 개별 동작하는 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 착용줄은 해당 인체의 목에 걸리는 목걸이 형태인 것을 특징으로 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치.

청구항 9

신체의 상체에 착용줄을 통해 착용된 센서노드의 가속도계로부터 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 통해 해당 신체의 상체와 지면 간 각도가 검출되는 단계;

상기 가속도계를 통해 검출된 각도가 상기 센서노드의 낙상 판단부로 입력되는 단계;

상기 낙상 판단부가 상기 가속도계를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별하는 단계;

상기 낙상 판단부의 판별 결과 해당 신체가 누운 상태일 경우, 상기 낙상 판단부가 해당 신체의 눕는 동작 구간에서 상기 가속도계와 자이로스코프로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 충격량을 산출하는 단계;

상기 낙상 판단부가 산출된 충격량과 저장부의 사전 저장된 낙상 판별용 백터 데이터를 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 단계를 포함하는 낙상 감지 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 낙상 판단부가 상기 가속도계를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별하는 단계는

상기 가속도계의 x, y, z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\theta_x > 40^\circ$, $\theta_y < 40^\circ$, $\theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부 확인의 필요 상태로 판별하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 낙상 감지 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 낙상 판단부가 해당 신체의 눕는 동작 구간에서 상기 가속도계와 자이로스코프로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 충격량을 산출하는 단계는

해당 신체에 대해 상기 누운 상태 및 낙상 여부 확인의 필요 상태로 판별 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 상기 가속도계의 가속도 값 및 상기 자이로스코프의 각속도 값을 이용하여 상기 충격량을 산출하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 낙상 감지 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 낙상 판단부를 통한 해당 사용자의 낙상 여부 판단은, 산출된 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$

및 $G_{SVM} > 50^\circ$ /s(SVM: 신호 벡터 크기, Signal Vector Magnitude) 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 낙상 감지 방법.

청구항 13

제 9 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 낙상 판단부가 산출된 충격량과 저장부의 사전 저장된 낙상 판별용 벡터 데이터를 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 단계 이후에

상기 낙상 판단부를 통해 출력되는 제어신호에 따라 낙상 표시부가 동작하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 낙상 감지 방법.

청구항 14

가속도 값을 측정 측정하는 가속도계와 각속도 값을 측정하는 자이로스코프와 상기 가속도계 및 자이로스코프를 통해 감지되는 신호 값과 비교되기 위한 낙상 판별용 벡터 데이터가 저장되는 저장부와 상기 가속도계 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 이용하여 해당 신체의 상체와 지면 간 각도를 검출하고 검출된 각도를 통해 해당 신체의 현 상태가 누운 상태인지 판별 후 상기 가속도계와 자이로스코프에서 각각 측정되는 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 발생한 충격량을 산출하고 산출된 충격량을 상기 저장부의 벡터 데이터와 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 낙상 판단부와 상기 낙상 판단부의 낙상 판단에 따른 낙상 알림 신호를 통신망을 통해 원거리의 서버에 전송하는 통신모듈을 포함하는 센서노드, 그리고 상기 센서노드를 신체의 상체에 걸리는 형태로 착용시키는 착용줄을 포함하는 다수의 낙상 감지 장치;

상기 통신망을 통해 상기 센서노드의 통신모듈에서 전송되는 낙상 알림 신호를 수신하는 낙상사고 관리서버를 포함하는 낙상 사고 통합 관리 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 센서노드의 낙상 판단부는 상기 가속도계의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\Theta_x > 40^\circ$, $\Theta_y < 40^\circ$, $\Theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단하고, 이 판단 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 상기 가속도계의 가속도 값 및 상기 자이로스코프의 각속도 값을 이용하여 해당 신체의 눕는 과정에서 발생한 충격량을 산출 후 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ$ /s(SVM: 신호 벡터 크기, Signal Vector Magnitude) 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단하는 것을 특징으로 하는 낙상 사고 통합 관리 시스템.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 낙상 감지 장치는 GPS 안테나를 더 포함하여 상기 낙상 알림 신호의 전송 시 사고 현장의 위치 정보 데이터를 함께 전송하는 것을 특징으로 하는 낙상 사고 통합 관리 시스템.

청구항 17

신체의 상체에 착용줄을 통해 착용된 센서노드의 가속도계로부터 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 통해 해당 신체의 상체와 지면 간 각도가 검출되는 단계;

상기 가속도계를 통해 검출된 각도가 상기 센서노드의 낙상 판단부로 입력되는 단계;

상기 낙상 판단부가 상기 가속도계를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별하는 단계;

상기 낙상 판단부의 판별 결과 해당 신체가 누운 상태일 경우, 상기 낙상 판단부가 해당 신체의 눕는 동작 구간에서 상기 가속도계와 자이로스코프로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 충격

량을 산출하는 단계;

상기 낙상 판단부가 산출된 충격량과 저장부의 사전 저장된 낙상 판별용 벡터 데이터를 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 단계;

상기 낙상 판단부가 해당 신체의 낙상 상태로 판단 시 낙상 알림 신호를 생성 후 이를 통신망을 통해 낙상사고 관리서버에 전송하는 단계;

상기 낙상사고 관리서버가 상기 낙상 알림 신호를 수신하는 단계를 포함하는 낙상 사고 통합 관리 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 낙상사고 관리서버가 상기 낙상 알림 신호를 수신하는 단계 이후에

상기 낙상사고 관리서버는 접속된 문자메시지 서버를 통해 낙상 사고 알림을 위한 문자메시지를 생성 및 수신하여 해당 문자메시지를 119 구조대 또는 병원의 낙상사고 관리자 휴대폰에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 낙상사고 통합 관리방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 사용자의 신체에 착용된 상태에서 해당 사용자의 활발한 신체 활동에도 이에 연동한 다양한 움직임이 나타나지 않아 항상 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있고 낙상 판별 과정이 낙상의 발생 이전과 이후로 구간을 나누어 사용자의 누운 상태가 낙상에 의한 것인지의 여부 및 낙상 발생 시 나타나는 충격량을 이용하는 2 단계의 알고리즘을 통해 구현되는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법 그리고 이를 이용한 낙상 사고 통합 관리 시스템 및 낙상 사고 관리 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 급속하게 고령화 사회로 진입하게 되면서 노인 분들이나 거동이 불편한 보행자 등을 대상으로 하는 다양한 건강관리(healthcare) 서비스들이 등장하고 있다.

[0003] 이러한 건강관리(healthcare) 서비스 중 각광 받는 서비스의 한 종류로써, 독거노인 또는 하루의 대부분을 혼자 보내는 노인들의 낙상 사고 예방을 위한 서비스가 있다.

[0004] 그리고 이를 위한 기존의 낙상 연구는 신체의 여러 지점에 가속도계로 구성된 센서 노드를 부착하여 이를 이용해 낙상을 검출하는 방식이 주로 사용되었으나, 이러한 방식은 충격량이나 운동량이 큰 신체활동의 경우에도 이를 낙상으로 오검출하는 경우가 많고, 따라서 최근에는 가속도계와 자이로센서를 함께 사용하는 낙상 감지 시스템이 연구되는 상황이다.

[0005] 일례로, 시계 형태의 낙상 감지 장치를 통한 낙상 감지 방법에 대해 설명하면, 시계 형태의 센서 노드가 사용자의 손목에 착용되어 동작하고 이를 통해 낙상 감지를 하게 된다.

[0006] 즉, 상기 시계 형태의 센서 노드 및 이를 이용한 낙상 감지 방법은 사용자의 낙상 시 그 충격으로 말미암아 해당 사용자의 급격한 손 움직임이 존재하는 것에 착안한 것으로서, 낙상의 상황 시 가속도 센서로부터 획득한 데이터의 기울기를 측정하여 낙상을 판별하는 방식이다.

[0007] 여기서, 실제 낙상 상황 발생 시 가속도계의 출력 파형에는 오버슈트(overshoot)와 언더슈트(undershoot)가 발생하기 때문에, 가속도 센서로부터 획득한 데이터 값 중 상위데이터와 하위데이터 사이의 데이터 천이(遷移)에 대한 값을 사용하는 것으로서, 즉 최종 낙상의 판별 과정이 계산된 기울기 값이 일정한 범위 안에 있는 지 판별하는 과정을 통해 이루어진다.

[0008] 그리고 상기와 같은 낙상 판별을 위한 시계 형태의 센서 노드는 사용자의 손목에 착용되는바, 해당 사용자의 가슴이나 기타 다른 신체 부위에 착용되는 것과 비교하여 해당 사용자의 신체 활동 시에 간섭을 잘 발생시키지 않는다. 이에 따라 사용자는 시계 형태의 센서 노드를 자신의 손목에 착용하더라도 이질감 및 행동에 별다른 불편을 느끼지 않게 된다.

[0009] 그러나, 상기와 같은 종래 시계 형태의 센서 노드는 그 사용자의 활동 과정에서 해당 사용자의 손목 움직임이 매우 다양하게 존재하는 것에 의해 그 낙상 판별 정확도가 비교적 낮은 기능적 한계를 나타낸다.

[0010] 결론적으로, 종래 시계 형태의 센서 노드 및 이를 이용한 낙상 감지 방법은 사용자의 편의성에 초점을 맞추다 보니 낙상 판별의 정확도가 저하되는 측면이 있으며, 상기 이유로 낙상 판별의 정확도 향상을 위해 가슴이나 기타 인체의 몸통 쪽에 센서 노드를 착용할 경우 해당 사용자의 신체 활동, 다시 말해 일상생활에 불편함을 주는 측면이 있게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제0873495호(2008.12.04), “낙상 감지 장치 및 그 방법과 그를 이용한 낙상 구조 서비스 시스템 및 그 방법”

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제1196296호(2012.10.25), “개선된 낙상 감지 알고리즘을 이용한 응급 모니터링 시스템”

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 사용자의 신체에 착용 시 해당 사용자의 신체 활동에 불편함 및 지장을 주지 않는 동시에 해당 사용자의 활발한 신체 활동에도 이에 연동한 다양한 움직임을 나타내지 않아 항상 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있도록 하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0013] 또한 본 발명은 낙상의 발생 이전과 이후로 구간을 나누어 사용자의 누운 상태가 낙상에 의한 것인지의 여부 및 낙상 발생 시 나타나는 충격량을 이용하는 2단계의 알고리즘을 통해 낙상 여부를 판별하는 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 다수의 사용자가 개별 착용하는 다수의 낙상 감지 장치로부터 낙상 신호 발생 시 해당 낙상 감지 장치의 GPS 기반 위치정보 제공 기능을 통해 낙상사고 통합 관리센터에서 낙상을 당한 해당 사용자의 위치를 신속히 파악 후 조치를 취할 수 있도록 하는 낙상사고 통합 관리 시스템 및 낙상 사고 통합 관리방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치는, 신체의 상체에 걸리는 형태로 착용되기 위한 착용줄을 포함하며 신체의 상체에 착용된 상태에서 해당 신체의 낙상 여부를 감지하는 센서노드와, 상기 센서노드를 통해 감지되는 신호 값과 비교되기 위한 낙상 판별용 벡터 데이터가 저장되는 저장부를 포함하며, 상기 센서노드는 가속도 값을 측정하기 위한 가속도계와, 각속도 값을 측정하기 위한 자이로스코프와, 상기 가속도계 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 이용하여 해당 신체의 상체와 지면 간 각도를 검출하고 검출된 각도를 통해 해당 신체의 현 상태가 누운 상태인지 판별 후 상기 가속도계와 자이로스코프에서 각각 측정되는 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 발생한 충격량을 산출하고 산출된 충격량을 상기 저장부의 벡터 데이터와 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 낙상 판단부를 포함하여 구성된다.

[0016] 또한, 상기 가속도계는 3축 가속도계이고, 상기 자이로스코프는 3축 자이로스코프인 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 낙상 판단부는 상기 가속도계의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\theta_x > 40^\circ$, $\theta_y < 40^\circ$, $\theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 낙상 판단부는 해당 신체에 대해 상기 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 상기 가속도계의 가속도 값 및 상기 자이로스코프의 각

속도 값을 이용하여 해당 신체의 눕는 과정에서 발생된 충격량을 산출 후 이를 이용하여 해당 신체의 낙상 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 낙상 판단부는 산출되는 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ /s$ 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 센서노드는 상기 낙상 판단부의 낙상 판단 시 출력되는 제어신호에 따라 동작하는 낙상 표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 낙상 표시부는 하나 또는 둘 이상으로 이루어져, 둘 이상의 상기 낙상표시부는 산출되는 상기 충격량의 크기에 따라 개별 동작하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 착용줄은 해당 인체의 목에 걸리는 목걸이 형태인 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 낙상 감지 방법은, 신체의 상체에 착용줄을 통해 착용된 센서노드의 가속도계로부터 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 통해 해당 신체의 상체와 지면 간 각도가 검출되는 단계와, 상기 가속도계를 통해 검출된 각도가 상기 센서노드의 낙상 판단부로 입력되는 단계와, 상기 낙상 판단부가 상기 가속도계를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별하는 단계와, 상기 낙상 판단부의 판별 결과 해당 신체가 누운 상태일 경우, 상기 낙상 판단부가 해당 신체의 눕는 동작 구간에서 상기 가속도계와 자이로스코프로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 충격량을 산출하는 단계와, 상기 낙상 판단부가 산출된 충격량과 저장부의 사전 저장된 낙상 판별용 벡터 데이터를 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 단계를 포함하여 구성된다.

[0024] 또한, 상기 낙상 판단부가 상기 가속도계를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별하는 단계는, 상기 가속도계의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\theta_x > 40^\circ$, $\theta_y < 40^\circ$, $\theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부 확인의 필요 상태로 판별하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 낙상 판단부가 해당 신체의 눕는 동작 구간에서 상기 가속도계와 자이로스코프로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 충격량을 산출하는 단계는, 해당 신체에 대해 상기 누운 상태 및 낙상 여부 확인의 필요 상태로 판별 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 상기 가속도계의 가속도 값 및 상기 자이로스코프의 각속도 값을 이용하여 상기 충격량을 산출하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 낙상 판단부를 통한 해당 사용자의 낙상 여부 판단은, 산출된 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ /s$ 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 상기 낙상 판단부가 산출된 충격량과 저장부의 사전 저장된 낙상 판별용 벡터 데이터를 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 단계 이후에, 상기 낙상 판단부를 통해 출력되는 제어신호에 따라 낙상 표시부가 동작하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 본 발명에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템은, 가속도 값을 측정 측정하는 가속도계와 각속도 값을 측정하는 자이로스코프와 상기 가속도계 및 자이로스코프를 통해 감지되는 신호 값과 비교되기 위한 낙상 판별용 벡터 데이터가 저장되는 저장부와 상기 가속도계 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 이용하여 해당 신체의 상체와 지면 간 각도를 검출하고 검출된 각도를 통해 해당 신체의 현 상태가 누운 상태인지 판별 후 상기 가속도계와 자이로스코프에서 각각 측정되는 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 발생한 충격량을 산출하고 산출된 충격량을 상기 저장부의 벡터 데이터와 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 낙상 판단부와 상기 낙상 판단부의 낙상 판단에 따른 낙상 알림 신호를 통신망을 통해 원격지의 서버에 전송하는 통신모듈을 포함하는 센서노드, 그리고 상기 센서노드를 신체의 상체에 걸리는 형태로 착용시키는 착용줄을 포함하는 다수의 낙상 감지 장치와, 상기 통신망을 통해 상기 센서노드의 통신모듈에서 전송되는 낙상 알림 신호를 수신하는 낙상사고 관리서버를 포함하여 구성된다.

[0029] 또한, 상기 센서노드의 낙상 판단부는 상기 가속도계의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\theta_x > 40^\circ$, $\theta_y < 40^\circ$, $\theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단하고, 이 판단 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 상기 가속도계의 가속도 값 및 상기 자이로스코프의 각속도 값을

이용하여 해당 신체의 눕는 과정에서 발생된 충격량을 산출 후 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ /s$ 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 상기 낙상 감지 장치는 GPS 안테나를 더 포함하여 상기 낙상 알림 신호의 전송 시 사고 현장의 위치 정보 데이터를 함께 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 낙상사고 통합 관리방법은 신체의 상체에 착용줄을 통해 착용된 센서노드의 가속도계로부터 각축의 증력에 의해 영향을 받는 가속도를 통해 해당 신체의 상체와 지면 간 각도가 검출되는 단계와, 상기 가속도계를 통해 검출된 각도가 상기 센서노드의 낙상 판단부로 입력되는 단계와, 상기 낙상 판단부가 상기 가속도계를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별하는 단계와, 상기 낙상 판단부의 판별 결과 해당 신체가 누운 상태일 경우, 상기 낙상 판단부가 해당 신체의 눕는 동작 구간에서 상기 가속도계와 자이로스코프로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 충격량을 산출하는 단계와, 상기 낙상 판단부가 산출된 충격량과 저장부의 사전 저장된 낙상 판별용 벡터 데이터를 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별하는 단계와, 상기 낙상 판단부가 해당 신체의 낙상 상태로 판단 시 낙상 알림 신호를 생성 후 이를 통신망을 통해 낙상사고 관리서버에 전송하는 단계와, 상기 낙상사고 관리서버가 상기 낙상 알림 신호를 수신하는 단계를 포함하여 구성된다.

[0032] 또한, 상기 낙상사고 관리서버가 상기 낙상 알림 신호를 수신하는 단계 이후에, 상기 낙상사고 관리서버는 접속된 문자메시지 서버를 통해 낙상 사고 알림을 위한 문자메시지를 생성 및 수신하여 해당 문자메시지를 119 구조대 또는 병원의 낙상사고 관리자 휴대폰에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 따르면, 낙상 감지 장치가 사용자의 신체에 착용 시 해당 사용자의 신체 활동에 불편함 및 지장을 주지 않는 동시에 해당 사용자의 활발한 신체 활동에도 이에 연동한 다양한 움직임을 나타내지 않아 항상 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있다.

[0034] 또한, 낙상 감지 장치가 낙상의 발생 이전과 이후로 구간을 나누어 사용자의 누운 상태가 낙상에 의한 것인지의 여부 및 낙상 발생 시 나타나는 충격량을 이용하는 2단계의 알고리즘을 통해 낙상 여부를 판별하는 것이므로, 매우 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있다.

[0035] 또한, 다수의 사용자가 개별 착용하는 다수의 낙상 감지 장치로부터 낙상 신호 발생 시 해당 낙상 감지 장치의 GPS 기반 위치정보 제공 기능을 통해 낙상사고 통합 관리센터에서 낙상을 당한 해당 사용자의 위치를 신속히 파악 후 조치를 취할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치가 신체의 목에 착용된 상태를 보인 도면

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치의 센서노드 구성을 보인 블록도

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치에서 3축 가속도계의 방향을 예시한 도면

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 감지 방법을 보인 흐름도

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템을 개념적으로 보인 구성도

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템의 전체 구성을 보인 블록도

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 방법을 보인 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법 그리고 이를 이용한 낙상 사고 통합 관리 시스템 및 낙상 사고 관리 방법을 상세하게 설명한다.

- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치가 신체의 목에 착용된 상태를 보인 도면이다.
- [0039] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치(100: 이하 “낙상 감지 장치”라 약칭함)는 센서노드(110)와 착용줄(130)을 포함하여 구성된다.
- [0040] 즉, 센서노드(110)는 사용자의 신체에 착용되어 해당 사용자의 낙상 여부를 감지 및 판별하는 기능을 하며, 착용줄(130)은 이러한 센서노드(110)를 해당 사용자의 상체에 걸리는 형태로 착용시키는 기능을 한다. 그리고 본 실시예에서는 이와 같은 착용줄(130)이 목걸이 형태인 것을 예로 하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 착용줄(130)은 해당 사용자의 상체에 센서노드(110)를 걸리는 방식으로 착용시킬 수 있는 조건을 만족하는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다.
- [0041] 다음은 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 감지 장치의 센서노드 구성에 대해 설명한다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치의 센서노드 구성을 보인 블록도이다.
- [0043] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 감지 장치(100)는 센서노드(110), 저장부(120), 착용줄(도 1 참조)을 포함하여 구성되며, 센서노드(110)는 가속도계(111), 자이로스코프(112), 낙상 판단부(113)를 포함하여 구성된다. 또한 센서노드(110)는 낙상 표시부(114)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0044] 센서노드(110)는 신체의 상체에 착용줄(도 1 참조)을 통해 걸리는 상태로 착용되어 해당 신체의 낙상 여부를 감지하는 것으로서, 다시 말해 센서노드(110)는 사용자의 상체에 착용줄을 통해 착용되어 해당 사용자의 낙상 여부를 감지한다.
- [0045] 저장부(120)는 센서노드(110)를 통해 감지되는 신호 값과 비교되기 위한 낙상 판별용 벡터 데이터가 저장된다.
- [0046] 이어서, 센서노드(110)의 가속도계(111), 자이로스코프(112), 낙상 판단부(113), 낙상 표시부(114)에 대해 설명한다.
- [0047] 가속도계(111)는 사용자의 활동 시 발생하는 가속도 값을 측정하고, 자이로스코프(112)는 사용자의 활동 시 발생하는 각속도 값을 측정한다. 본 실시예는 이와 같은 가속도계(111) 및 자이로스코프(112)가 각각 3축 가속도계 및 3축 자이로스코프인 것을 예로 하였다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 도 3은 가속도계(111), 다시 말해 3축 가속도계의 의 감지 방향을 예시한 도면이다.
- [0049] 다시 도 2로 돌아가서, 낙상 판단부(113)는 가속도계(111) 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 이용하여 해당 신체의 상체와 지면 간 각도를 검출하고 검출된 각도를 통해 해당 신체의 현 상태가 누운 상태인지 판별한다. 여기서 낙상 판단부(113)는 가속도계의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\theta_x > 40^\circ$, $\theta_y < 40^\circ$, $\theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단한다.
- [0050] 그리고 낙상 판단부(113)는 상기와 같이 해당 신체의 누운 상태가 낙상 여부 확인을 필요로 하는 것으로 판별 시, 가속도계(111)와 자이로스코프(112)에서 각각 측정되는 가속도와 각속도를 이용하여 해당 신체의 눕는 동작 시 발생한 충격량을 산출하고 산출된 충격량을 저장부(120)의 벡터 데이터와 비교하여 해당 신체의 낙상 여부를 판별한다.
- [0051] 즉, 낙상 판단부(113)는 해당 신체에 대해 상기 누운 상태 및 낙상 여부의 확인을 필요로 하는 상태로 판단 후 해당 판단이 이루어진 상기 1~3초 시간 동안 측정된 가속도계(111)의 가속도 값 및 자이로스코프(112)의 각속도 값을 이용하여 해당 신체의 눕는 과정에서 발생한 충격량을 산출한다. 그리고 낙상 판단부(113)는 이렇게 산출된 충격량을 이용하여 해당 신체의 낙상 여부를 판단하는 것으로서, 이때 낙상 판단부(113)는 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ/s$ (SVM: 신호 벡터 크기, Signal Vector Magnitude) 이상인 경우 해당 신체의 낙상으로 판단한다.
- [0052] 낙상 표시부(114)는 낙상 판단부(113)의 낙상 판단 시 출력되는 제어신호에 따라 동작하는 것으로서, 이와 같은 낙상 표시부(114)는 하나 또는 둘 이상으로 이루어져, 둘 이상의 낙상표시부가 산출되는 상기 충격량의 크기에 따라 개별 동작하는 것일 수 있다. 본 실시예는 이와 같은 낙상 표시부(114)가 제1 내지 제3 낙상 표시부(114a~114c)로 이루어져, 상기 충격량의 크기에 따라 제1 내지 제3 낙상 표시부(114a~114c)가 순차적으로 동작

하는 형태로 구성된다. 또한 본 실시예에서는 이와 같은 낙상 표시부가 LED인 것을 예로 하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0053] 그리고, 센서노드(111)는 플래시메모리(115), 리셋 스위치(116), LDO(117, Low Drop Out), ISP 커넥터(118)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0054] 다음은 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 감지 방법에 대해 설명한다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 감지 방법을 보인 흐름도이다. 설명에 앞서, 본 실시예에서 낙상 감지 장치는 도 1 내지 도 3에 따른 낙상 감지 장치를 예로 한 것이며, 따라서 해당 구성들의 부호 역시 도 1 내지 도 3에 따른 것임을 밝혀 둔다.
- [0056] 도시된 바와 같이, 먼저 단계(S110)에서 신체의 상체, 다시 말해 사용자의 상체에 착용줄(130)로 착용된 센서노드(110)의 가속도계(111)로부터 각축의 중력에 의해 영향을 받는 가속도를 통해 해당 신체의 상체와 지면 간 각도가 검출된다.
- [0057] 이어서, 단계(S120)에서 가속도계(111)를 통해 검출된 각도의 데이터($\Theta_x, \Theta_y, \Theta_z$)가 센서노드(110)의 낙상 판단부(113)로 입력된다.
- [0058] 이어서, 단계(S130)에서 낙상 판단부(113)가 가속도계(111)를 통해 입력되는 각도 데이터를 통해 해당 신체의 누운 상태 여부를 판별한다. 여기서, 낙상 판단부(113)를 통한 사용자의 누운 상태 여부 판별 과정은, 가속도계(111)의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\Theta_x > 40^\circ, \Theta_y < 40^\circ, \Theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인 시 이를 해당 신체의 누운 상태 및 낙상 여부 확인의 필요 상태로 판별하는 과정을 포함한다.
- [0059] 이어서, 단계(S140)에서 낙상 판단부(113)는 단계(S130)을 통한 판별 과정에서 가속도계(111)의 x,y,z 3축을 기준으로 지면과 해당 신체의 상체 간 각도가 $\Theta_x > 40^\circ, \Theta_y < 40^\circ, \Theta_z < 40^\circ$ 의 조건에 해당되지 않는 동시에 이 상황이 1~3초 범위 내에서 이루어진 것으로 확인되면 해당 사용자가 누운 상태인 동시에 낙상 여부의 확인이 필요한 상태로 판단한다.
- [0060] 이어서, 단계(S150)에서 낙상 판단부(113)는 해당 사용자의 눕는 동작 구간에서 가속도계(111)와 자이로스코프(112)로부터 측정된 가속도와 각속도를 이용하여 해당 사용자의 눕는 동작시의 충격량을 산출한다. 여기서 상기 충격량의 산출 과정은, 단계(S140)의 사용자의 누운 상태 여부를 판별하는 시간 1~3초 동안 측정된 가속도계(111)의 가속도 값 및 자이로스코프(112)의 각속도 값을 이용하여 상기 충격량을 산출하는 과정을 포함한다.
- [0061] 이어서, 단계(S160)에서 낙상 판단부(113)는 산출된 충격량과 저장부(120)의 사전 저장된 낙상 판별용 벡터 데이터를 비교하여 해당 사용자의 낙상 여부를 판별한다. 여기서 낙상 판단부(113)는 산출된 상기 충격량이 사전 설정된 임계값 $A_{SVM} > 4g$ 및 $G_{SVM} > 50^\circ/s$ 이상인 경우, 단계(S170)을 통해 해당 사용자의 낙상 상태로 판단한다.
- [0062] 이어서, 단계(S180)에서 낙상 판단부(113)는 해당 사용자의 낙상 상태 판단 결과에 따라 소정의 제어신호를 낙상 표시부(114)에 출력하고, 이에 따라 단계(S190)에서 낙상 표시부(114)가 동작된다.
- [0063] 다음은 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템에 대해 설명한다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템을 개념적으로 보인 구성도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템의 전체 구성을 보인 블록도이다.
- [0065] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 시스템은 다수의 낙상 감지 장치(100) 및 이러한 다수의 낙상 감지 장치(100)와 통신망을 통해 접속되는 낙상사고 관리서버(200)를 포함하여 구성된다.
- [0066] 낙상 감지 장치(100)는 가속도계(111), 자이로스코프(112), 저장부(120), 낙상 판단부(113), 통신모듈(119)을 포함하는 센서노드(110), 그리고 센서노드(110)를 사용자의 신체에 걸리는 형태로 착용시키는 착용줄(130)로 크게 나누어진다. 또한 낙상 감지 장치(100)는 GPS 안테나(140)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0067] 여기서, 가속도계(111), 자이로스코프(112), 저장부(120), 낙상 판단부(113)는 상술한 도 1 내지 도 3에 따른 낙상 감지 장치(100)의 해당 구성들과 동일한 구성 및 작용을 가지는 것으로서, 본 실시예에서 이에 대한 상세 설명은 생략하는 동시에 도 1 내지 도 3의 실시예와 동일한 부호를 사용하며, 이하의 설명에서는 통신모듈(119) 및 GPS 안테나(140)를 중심으로 설명한다.

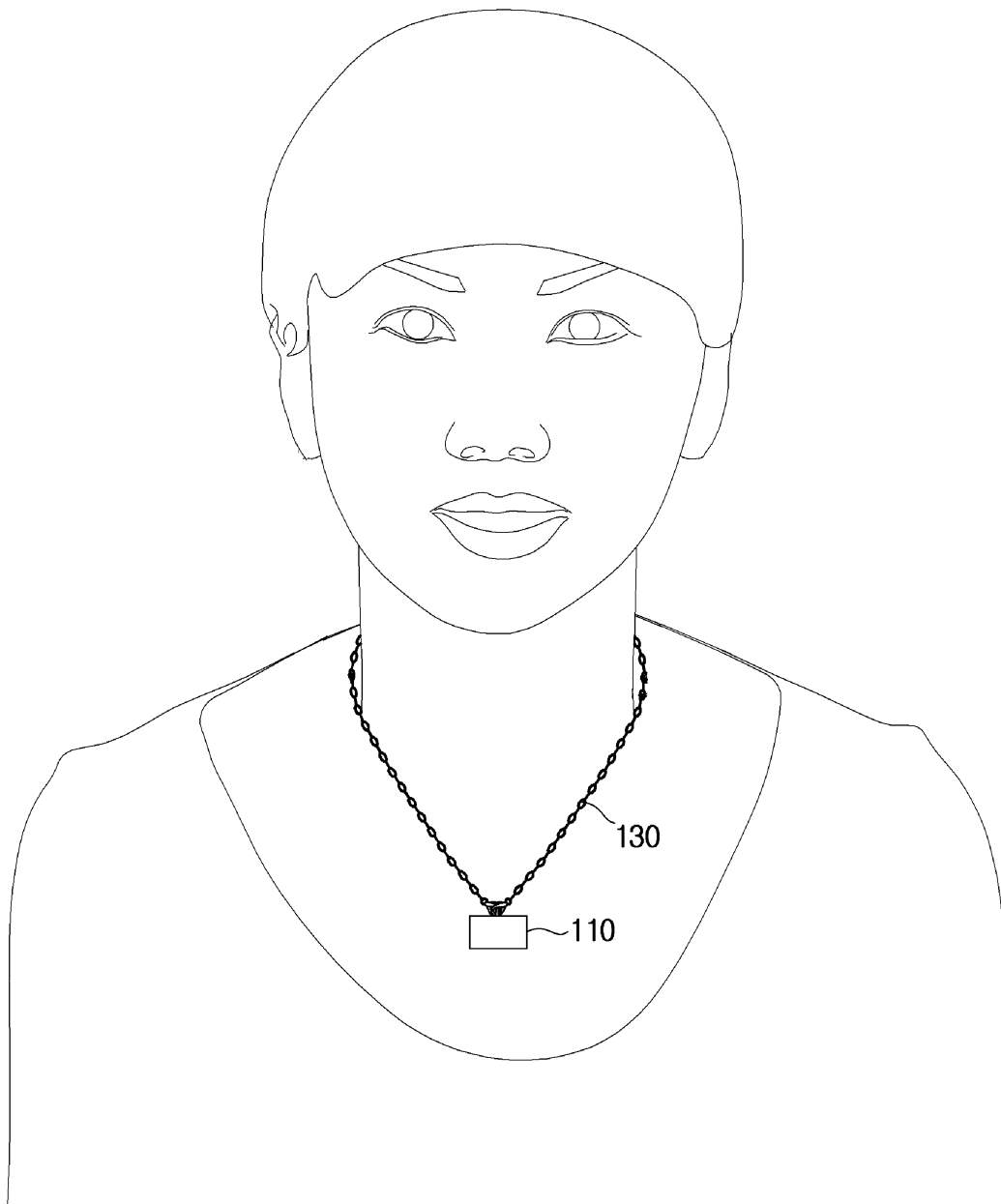
- [0068] 통신모듈(119)은 낙상 판단부(113)의 낙상 판단에 따라 출력되는 낙상 알림 신호를 통신망을 통해 원거리의 낙상사고 관리서버(200)에 전송한다.
- [0069] 그리고 GPS 안테나(140)는 낙상 감지 장치(100)의 위치 정보를 실시간으로 획득하는 기능을 하며, 이에 따라 낙상 판단부(113)는 낙상 사고를 당한 사용자의 현재 위치 정보를 낙상 알림 신호와 함께 낙상사고 관리서버(200)에 전송한다.
- [0070] 낙상사고 관리서버(200)는 센서노드(110)의 통신모듈(119)에서 전송되는 낙상 알림 신호를 수신하는 것으로서, 이러한 낙상사고 관리서버(200)는 119 구조대에서 운용하는 서버, 중대형의 병원에서 운용하는 서버, 또는 119 구조대 및 병원 등과 연계되어 낙상 사고 시 해당 정보를 119 구조대 및 병원 등에 제공하는 업체의 서버 등이 될 수 있다.
- [0071] 또한 낙상사고 관리서버(200)는 문자메시지 서버(210)를 포함하여 낙상 사고 발생 시 해당 정보의 문자메시지를 생성 후 이를 낙상 사고 위치와 가까운 병원 또는 119 구조대의 담당자 휴대폰에 전송하는 등의 기능을 포함할 수 있다.
- [0072] 다음은 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 방법에 대해 설명한다.
- [0073] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리 방법을 보인 흐름도이다.
- [0074] 설명에 앞서, 본 발명의 일 실시예에 따른 낙상 사고 통합 관리방법에서 사용자가 착용한 낙상 감지 장치에서 해당 사용자의 낙상 여부를 판단하는 과정은 도 4를 참조하여 설명한 낙상 감지 방법의 단계(S110)부터 단계(S170)의 과정과 동일하며, 따라서 본 실시예에서 이에 대한 상세 설명은 생략하는 동시에 이후 과정을 중심으로 설명한다. 또한, 본 실시예에서 낙상 감지 장치는 도 1 내지 도 3에 따른 낙상 감지 장치의 구성과 동일하며, 따라서 이하의 설명에서 해당 구성들에 대해 도 1 내지 도 3에 따른 낙상 감지 장치와 동일한 부호를 사용하기로 한다.
- [0075] 먼저, 단계(S170)을 통해 사용자의 낙상 상태로 판단되면, 단계(S210)에서 낙상 판단부(113)는 낙상 알림 신호를 생성 후 이를 통신망을 통해 낙상사고 관리서버(200)에 전송한다.
- [0076] 이어서, 단계(S220)에서 낙상사고 관리서버(200)는 낙상 감지 장치(100)를 통해 전송되는 낙상 알림 신호를 통신망을 통해 수신한다.
- [0077] 이어서, 단계(S230)에서 낙상사고 관리서버(200)는 접속된 문자메시지 서버(210)를 통해 낙상 사고 알림을 위한 문자메시지를 생성 및 수신하고, 단계(S240)을 통해 해당 문자메시지를 119 구조대 또는 병원 등의 낙상사고 관리자 휴대폰에 전송한다.
- [0078] 상술한 도 1 내지 도 7을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 그 방법 그리고 이를 이용한 낙상 사고 통합 관리 시스템 및 낙상 사고 관리 방법은, 낙상 감지 장치가 사용자의 신체에 착용 시 해당 사용자의 신체 활동에 불편함 및 지장을 주지 않는 동시에 해당 사용자의 활발한 신체 활동에도 이에 연동한 다양한 움직임을 나타내지 않아 항상 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있게 한다..
- [0079] 또한, 낙상 감지 장치가 낙상의 발생 이전과 이후로 구간을 나누어 사용자의 누운 상태가 낙상에 의한 것인지의 여부 및 낙상 발생 시 나타나는 충격량을 이용하는 2단계의 알고리즘을 통해 낙상 여부를 판별하는 것이므로, 매우 정확한 낙상 판별 결과를 획득할 수 있게 한다.
- [0080] 또한, 다수의 사용자가 개별 착용하는 다수의 낙상 감지 장치로부터 낙상 신호 발생 시 해당 낙상 감지 장치의 GPS 기반 위치정보 제공 기능을 통해 낙상사고 통합 관리센터에서 낙상을 당한 해당 사용자의 위치를 신속히 파악 후 조치를 취할 수 있게 한다.
- [0081] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 신체에 걸리는 방식으로 착용되는 낙상 감지 장치 및 이를 이용한 낙상 감지 방법을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

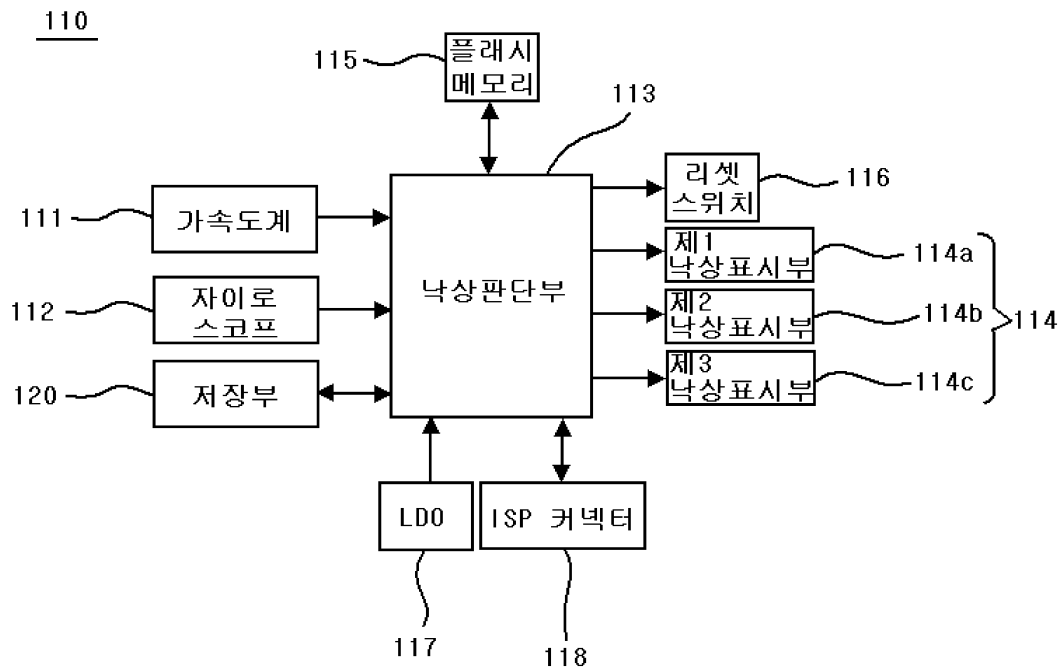
[0082]	100 : 낙상 감지 장치	110 : 센서노드
	111 : 가속도계	112 : 자이로스코프
	113 : 낙상 판단부	114 : 낙상 표시부
	114a~114b : 제1 내지 제3 낙상 표시부	115 : 플래시메모리
	116 : 리셋 스위치	117 : LDO
	118 : ISP 커넥터	119 : 통신모듈
	120 : 저장부	130 : 착용줄
	140 : GPS 안테나	200 : 낙상사고 관리서버
	210 : 문자메시지 서버	

도면

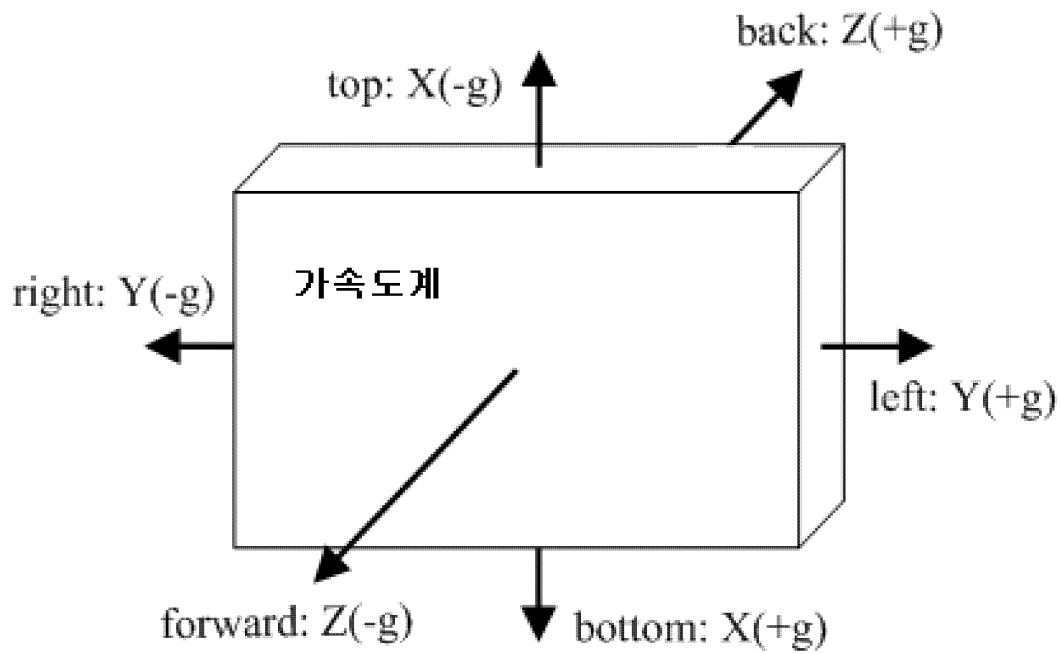
도면1



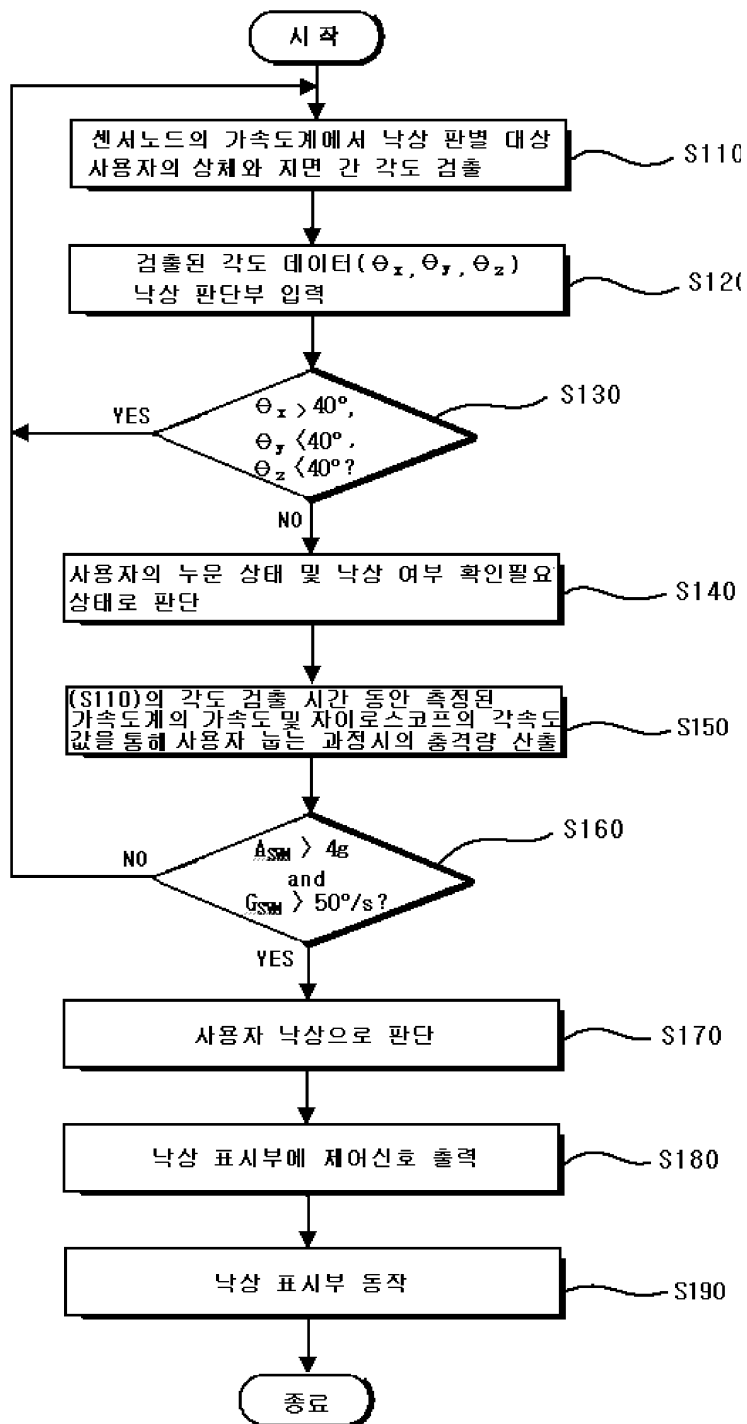
도면2



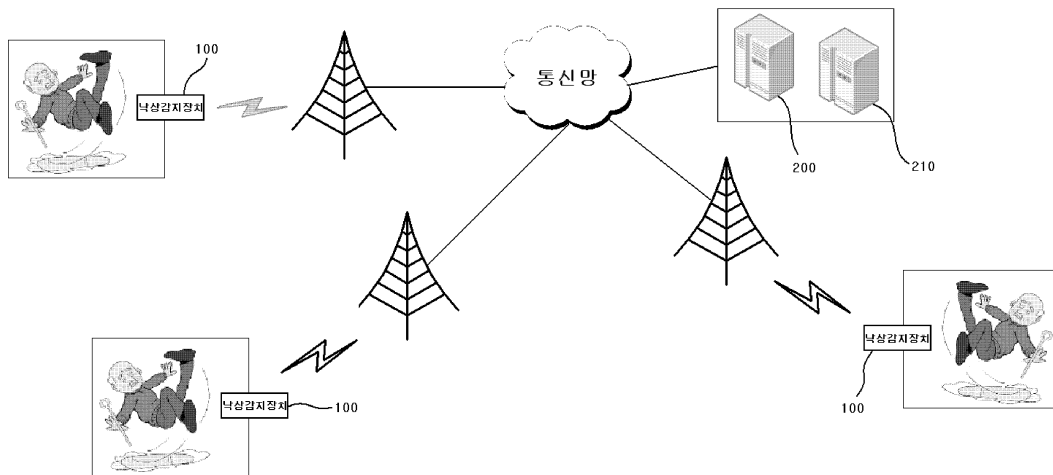
도면3



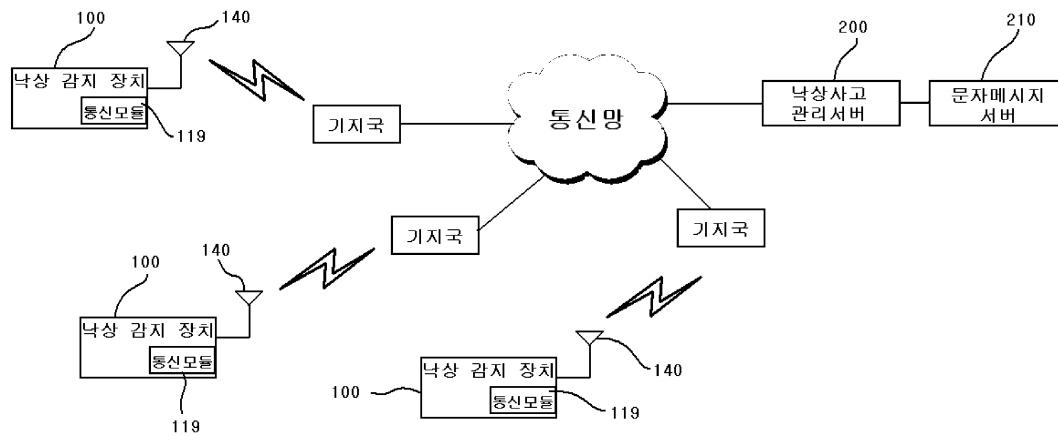
도면4



도면5



도면6



도면7

