(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0033743
(43) 공개일자 2021년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/02 (2006.01) *G01P 15/02* (2006.01)
G06F 17/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 21/0266 (2013.01)
G01P 15/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0115406
(22) 출원일자 2019년09월19일
심사청구일자 2019년09월19일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이은상
서울특별시 양천구 오목로 300, 203동 1103호 (목동, 현대하이페리온2)
김준영
인천광역시 미추홀구 인하로47번길 33, 101호 (용현동, 한울타리)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **건설현장의 안전사고 예방 시스템**

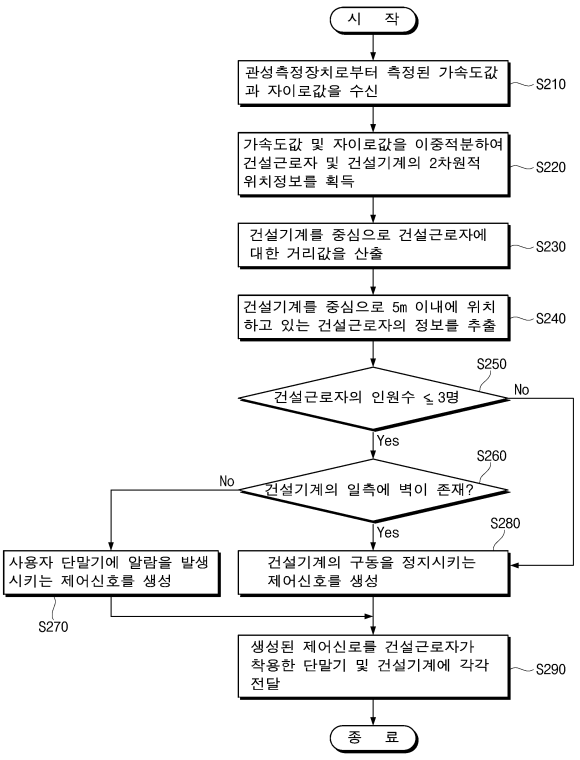
(57) 요 약

본 발명은 건설현장의 안전사고 예방 시스템에 대한 것이다.

본 발명에 따르면, 작업자 및 건설기계에 각각 부착되며, 3차원 공간에서 작업자 및 건설기계의 움직임에 대한 가속도값 및 자이로값을 측정하는 복수의 관성측정장치, 그리고 상기 측정된 가속도값 및 자이로값을 수신하고,

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



수신된 가속도값 및 자이값에 이중 적분을 적용하여 작업자 및 건설기계의 이동 방향 및 회전각에 대한 값을 출력하며, 출력된 이동 방향 및 회전각에 대한 값을 통해 작업자와 건설기계와의 거리정보를 획득하고, 획득한 거리정보에 대응하여 근로자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키거나 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 송신하는 관리서버를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따른 건설현장의 안전사고 예방 시스템은 건설기계 및 작업자에 부착된 관성측정장치를 통해 건설기계와 작업자의 위치정보를 획득하고, 획득한 위치정보를 통해 작업자와 건설기계 사이의 거리가 좁혀질 경우 건설기계의 작동을 자동으로 정지시켜 줌으로써 건설현장 속에서 발생할 수 있는 산업재해를 예방할 수 있다.

(52) CPC특허분류
G06F 17/10 (2013.01)
G08B 21/0227 (2013.01)
G08B 21/0233 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

건설현장 내의 안전사고를 예방하기 위한 시스템에 있어서,

작업자 및 건설기계에 각각 부착되며, 3차원 공간에서 작업자 및 건설기계의 움직임에 대한 가속도값 및 자이로값을 측정하는 복수의 관성측정장치, 그리고

상기 측정된 가속도값 및 자이로값을 수신하고, 수신된 가속도값 및 자이값에 이중 적분을 적용하여 작업자 및 건설기계의 이동 방향 및 회전각에 대한 값을 출력하며, 출력된 이동 방향 및 회전각에 대한 값을 통해 작업자와 건설기계와의 거리정보를 획득하고, 획득한 거리정보에 대응하여 근로자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키거나 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 송신하는 관리서버를 포함하는 안전사고 예방 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 관리서버는,

상기 복수의 관성측정장치로부터 가속도값 및 자이로값을 수신하는 수신부,

상기 수신된 가속도값 및 자이로값을 이중 적분하여 작업자 및 건설기계의 이동방향 및 회전각에 대한 값을 산출하고, 산출된 이동방향 및 회전각을 이용하여 상기 작업자 및 건설기계의 2차원 위치값을 획득하고, 획득한 위치값을 이용하여 상기 작업자와 건설기계 사이에 대한 거리 정보를 산출하는 거리정보산출부,

상기 거리 정보와 건설기계의 2차원 위치값을 중심으로 설정된 기준 거리를 비교하여 기준 거리내에 위치하고 있는 작업자의 인원수에 대한 정보를 획득하고, 상기 획득한 작업자의 인원수에 따라 알림 발생 신호 또는 건설기계를 정지시키기 위한 제어신호를 생성하는 신호생성부, 그리고,

상기 생성된 제어신호를 작업자가 각각 착용한 단말기 및 건설기계에 전달하는 통신부를 포함하는 안전사고 예방 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 거리정보산출부는,

상기 수신된 가속도값을 이중적분하여 이동거리 값을 획득하고, 상기 수신된 자이로값을 이중적분하여 회전각도 값을 산출하는 안전사고 예방 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 신호생성부는,

상기 관성측정장치로부터 획득한 위치정보를 기준으로 기준 거리 이내에 N명 이하의 작업자가 위치하고 것으로 판단될 경우, 각 근로자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키는 제어신호를 생성하는 안전사고 예방 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 신호생성부는,

상기 관성측정장치로부터 획득한 위치정보를 기준으로 기준 거리 이내에 N명 보다 많은 수의 작업자가 위치하고

있는 것으로 판단될 경우, 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성하는 안전사고 예방 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 신호생성부는,

상기 관성측정장치로부터 획득한 위치정보를 기준으로 기준 거리 이내에 N명 이하의 작업자가 위치하고 있는 것으로 판단된 상태에서 상기 건설기계의 일측에 벽이 위치하고 있을 경우, 상기 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성하는 안전사고 예방 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 신호생성부는,

상기 관성측정장치로부터 획득한 가속도값을 이용하여 상기 건설기계가 벽 방향으로 이동하는지 여부를 판단하고 상기 건설기계와 벽사이의 거리가 기준 거리 이내일 경우, 상기 건설기계 주변에 위치하고 있는 작업자의 수에 상관없이 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성하는 안전사고 예방 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건설현장의 안전사고 예방 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 지하 또는 터널의 건설현장에 투입되는 건설기계 및 작업자에 부착된 관성측정장치로부터 수신된 신호를 이용하여 건설기계와 작업자간의 거리가 좁아질 경우 알람을 발생시키거나 건설기계의 구동을 정지시켜 건설현장 내의 안전사고를 예방하기 위한 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 한국의 산업재해 사망률은 OECD 회원국 중 1위로 업종별 재해자 및 사망자 모두 건설업이 가장 높았다. 이러한 사고가 발생한 가장 큰 이유는 기본적인 안전수칙 및 안전작업방법 미 준수에 의해 발생하였으며, 매년 국가 GDP의 약 2%에 해당하는 경제적 손실을 가져오고 있다. 이러한 경제적 손실들을 줄이고자 건설시장들은 안전사고 예방을 위한 노력들을 꾸준하게 진행해왔다. 한 예시로 작업자에게 위치확인 칩을 부착하여 작업자와 건설기계 사이의 거리가 좁혀질 경우, 건설기계의 작동을 자동으로 정지시켜 줌으로써 건설현장 속에서 발생할 수 있는 산업재해를 예방하는 연구 및 개발이 많은 곳에서 진행되었다. 이때, 가장 상용화 된 통신 기법은 GPS(Global Positioning System)와 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth Low Energy)를 포함한다. 먼저, GPS는 닫힌 공간에서 동작시킬 경우 신호가 잘 잡히지 않을 뿐 아니라 수십 미터의 오차가 발생되는 문제점이 있었다. 그리고, 실내 위치 측정을 위한 BLE는 상호 통신이 가능한 복수의 모듈들을 설치해야 하므로 터널 및 지하공간의 공사 현장에 구축하는 데에는 공간적 어려움이 있다.

[0003] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 등록특허공보 제10-1981175 호(2019.05.16. 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 지하 또는 터널의 건설현장에 투입되는 건설기계 및 작업자에 부착된 관성측정장치로부터 수신된 신호를 이용하여 건설기계와 작업자간의 거리가 좁아질 경우 알람을 발생시키거나 건설기계의 구동을 정지시켜 건설현장 내의 안전사고를 예방하기 위한 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 건설현장 내의 안전사고를 예방하기 위한 시스템에 있어서, 작업자 및 건설기계에 각각 부착되며, 3차원 공간에서 작업자 및 건설기계의 움직임에 대한 가속도값 및 자이로값을 측정하는 복수의 관성측정장치, 그리고 상기 측정된 가속도값 및 자이로값을 수신하고, 수

신된 가속도값 및 자이값에 이중 적분을 적용하여 작업자 및 건설기계의 이동 방향 및 회전각에 대한 값을 출력하며, 출력된 이동 방향 및 회전각에 대한 값을 통해 작업자와 건설기계와의 거리정보를 획득하고, 획득한 거리정보에 대응하여 근로자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키거나 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 송신하는 관리서버를 포함한다.

[0006] 상기 관리서버는, 상기 복수의 관성측정장치로부터 가속도값 및 자이로값을 수신하는 수신부, 상기 수신된 가속도값 및 자이로값을 이중 적분하여 작업자 및 건설기계의 이동방향 및 회전각에 대한 값을 산출하고, 산출된 이동방향 및 회전각을 이용하여 상기 작업자 및 건설기계의 2차원 위치값을 획득하고, 획득한 위치값을 이용하여 상기 작업자와 건설기계 사이에 대한 거리 정보를 산출하는 거리정보산출부, 상기 거리 정보와 건설기계의 2차원 위치값을 중심으로 설정된 기준 거리를 비교하여 기준 거리내에 위치하고 있는 작업자의 인원수에 대한 정보를 획득하고, 상기 획득한 작업자의 인원수에 따라 알림 발생 신호 또는 건설기계를 정지시키기 위한 제어신호를 생성하는 신호생성부, 그리고, 상기 생성된 제어신호를 작업자가 각각 착용한 단말기 및 건설기계에 전달하는 통신부를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 거리정보산출부는, 상기 수신된 가속도값을 이중적분하여 이동거리 값을 획득하고, 상기 수신된 자이로값을 이중적분하여 회전각도 값을 산출할 수 있다.

[0008] 상기 신호생성부는, 상기 관성측정장치로부터 획득한 위치정보를 기준으로 기준 거리 이내에 N명 이하의 작업자가 위치하고 있는 것으로 판단될 경우, 각 근로자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키는 제어신호를 생성할 수 있다.

[0009] 상기 신호생성부는, 상기 관성측정장치로부터 획득한 위치정보를 기준으로 기준 거리 이내에 N명 보다 많은 수의 작업자가 위치하고 있는 것으로 판단될 경우, 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성할 수 있다.

[0010] 상기 신호생성부는, 상기 관성측정장치로부터 획득한 위치정보를 기준으로 기준 거리 이내에 N명 이하의 작업자가 위치하고 있는 것으로 판단된 상태에서 상기 건설기계의 일측에 벽이 위치하고 있을 경우, 상기 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성할 수 있다.

[0011] 상기 신호생성부는, 상기 관성측정장치로부터 획득한 가속도값을 이용하여 상기 건설기계가 벽 방향으로 이동하는지 여부를 판단하고 상기 건설기계와 벽사이의 거리가 기준 거리 이내일 경우, 상기 건설기계 주변에 위치하고 있는 작업자의 수에 상관없이 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 이와 같이 본 발명에 따르면 건설현장의 안전사고 예방 시스템은 건설기계 및 작업자에 부착된 관성측정장치를 통해 건설기계와 작업자의 위치정보를 획득하고, 획득한 위치정보를 통해 작업자와 건설기계 사이의 거리가 좁혀질 경우 건설기계의 작동을 자동으로 정지시켜 줌으로써 건설현장 속에서 발생할 수 있는 산업재해를 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3은 도 3에 도시된 S330에서 건설기계와 작업자의 2차원적 위치값을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0015] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0016] 이하에서는 도 1을 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 시스템에 대해 더욱 상세하게 설명한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 시스템은 관성측정장치(100) 및 관리서버(200)를 포함한다.

[0019] 먼저, 관성측장장치(Inertial Measurement Unit: 100)는 작업자 및 건설기계의 움직임에 대한 가속도값 및 자이로값을 측정한다.

[0020] 한편, 관성측정장치(100)는 기기마다 고유식별번호를 포함한다. 따라서, 작업자가 착용한 관성측정장치(100)와 건설기계에 설치된 관성측정장치(100)는 각각 측정된 가속도값 및 자이로값과 고유식별번호를 매칭하여 관리서버(200)에 전달한다.

[0021] 그 다음, 관리서버(200)는 전달받은 가속도값 및 자이로값을 이용하여 건설기계 및 작업자의 위치정보를 획득한다. 그리고 관리서버(200)는 획득한 위치정보를 이용하여 건설기계와 작업자 사이의 거리정보를 산출한 다음, 산출된 거리정보에 대응하여 근로자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키거나 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 송신한다.

[0022] 부연하자면, 관리서버(200)는 수신부(210), 거리정보산출부(220), 신호생성부(230) 및 통신부(240)를 포함한다.

[0023] 먼저, 수신부(210)는 복수의 관성측정장치(100)로부터 가속도값 및 자이로값을 수신한다.

[0024] 그리고, 거리정보산출부(220)는 수신된 가속도값 및 자이로값을 이중 적분하여 작업자와 건설기계의 이동방향 및 회전각에 대한 값을 산출한다. 거리정보 산출부(220)는 산출된 이동방향 및 회전각에 대한 값을 이용하여 작업자 및 건설기계의 2차원 위치값을 획득한다. 그 다음, 거리정보 산출부(220)는 획득한 위치값을 이용하여 상기 작업자와 건설기계 사이에 대한 거리 정보를 산출하여 신호생성부(230)에 전달한다.

[0025] 그러면, 신호생성부(230)는 전달받은 거리정보와 기 설정된 기준거리를 비교하여 작업자와 건설기계 사이의 위험 정도를 판단한다. 그리고 신호생성부(230)는 판단된 결과에 따라 사용자 단말기에 알람을 발생시키는 제어신호를 생성하거나 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성한다.

[0026] 부연하자면, 신호생성부(230)는 전달받은 거리정보와 기준거리를 비교하여 건설기계를 중심으로 기준 거리내에 위치하고 있는 작업자의 인원수에 대한 정보를 획득한다. 그리고, 신호생성부(230)는 기준 거리내에 위치하고 있는 작업자의 인원수에 따라 각 작업자가 착용한 사용자 단말기에 알람을 발생시키는 제어신호를 생성하거나 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성한다.

[0027] 마지막으로, 통신부(240)는 생성된 제어신호를 작업자가 각각 착용한 단말기 및 건설기계에 설치된 단말기로 전달한다.

[0028] 이하에서는 도 2 및 도 3을 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 시스템을 이용하여 터널 또는 지하에 형성된 건설현장에서 발생될 수 있는 안전사고를 예방하는 방법에 대해 더욱 상세하게 설명한다.

[0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 안전사고 예방 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 3은 도 2에 도시된 S220에서 건설기계와 작업자의 2차원적 위치값을 설명하기 위한 예시도이다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 먼저, 관리서버(200)는 작업자와 건설기계에 부착된 관성측정장치(100)의 고유식별번호에 대한 정보를 수집한다. 이는 작업자와 건설기계를 분류하기 위한 것이다.

[0031] 관성측정장치(100)의 고유식별번호에 대한 정보가 수집 완료된 상태에서, 수신부(210)는 복수의 관성측정장치(100)로부터 측정된 가속도값과 자이로값을 수신한다(S210).

[0032] 부연하자면, 관성측정장치(100)는 터널, 건물내부 또는 전자적 간섭이 있을 때 또는 GPS 신호를 사용할 수 없을 경우에 사용되는 것으로 이동물체의 선형 가속도 및 회전 속도를 감지한다. 따라서, 수신부(210)는 건설기계 또는 작업자의 위치정보를 획득하기 위하여 건설기계에 부착된 관성측정장치(100) 또는 작업자에 부착된 부착된 관성측정장치(100)로부터 가속도값과 자이로값을 수신한다.

[0033] 그리고, 거리정보산출부(220)는 수신된 가속도값 및 자이로값을 이중적분하여 작업자 및 건설기계의 2차원적 위치정보를 획득한다(S220).

[0034] 여기서, 거리정보산출부(220)가 수신된 가속도값을 이중적분함으로써 건설기계 및 작업자의 이동거리 값을 획득할 수 있다. 또한, 거리정보산출부(220)가 수신된 자이로값을 이중적분하면 건설기계 및 작업자의 회전각도 값을 획득할 수 있다.

[0035] 따라서, 거리정보산출부(220)는 획득한 이동 거리값과 회전각도 값을 이용하여 건설기계와 작업자의 2차원적 위치값을 획득한다.

[0036] 이때 도 3에 도시된 바와 같이, 거리정보산출부(220)는 건설현장을 X축과 Y축의 2차원으로 좌표화시킨다. 그리고, 거리정보산출부(220)는 획득한 위치값을 이용하여 작업자 및 건설기계를 2차원적인 좌표에 각각 배치한다.

[0037] 그 다음, 거리정보산출부(220)는 건설기계의 위치값을 기준좌표인 (0,0)으로 설정한다. 그리고, 거리정보산출부(220)는 건설기계를 중심으로 작업자에 대한 거리값을 산출한다(S230).

[0038] S230단계에서 건설기계와 작업자 사이의 거리값 산출이 완료되면, 신호생성부(230)는 건설기계를 중심으로 5m 이내에 위치하고 있는 작업자의 정보를 추출한다(S240).

[0039] 부연하자면, 복수의 관성측정장치(100)는 각각의 고유식별번호를 포함한다. 따라서, 신호생성부(230)는 관성측정장치(100)에 포함된 고유식별번호를 이용하여 건설기계를 중심으로 5m 이내에 위치하고 있는 작업자의 정보를 추출한다.

[0040] 그리고, 신호생성부(230)는 추출된 작업자의 정보를 이용하여 건설기계로부터 근접한 위치에 존재하는 작업자의 인원수가 3명 이하인지 여부를 판단한다(S250).

[0041] 예를 들어, S250단계에서 판단된 결과 건설기계를 중심으로 반경 5m이내에 위치하고 있는 작업자의 인원수가 3명이하일 경우, 신호생성부(230)는 건설기계의 일측에 벽이 존재하는지 여부를 판단한다(S260).

[0042] 여기서 본 발명의 실시예에서는 건설기계에 근접하는 작업자의 인원수를 3명으로 설정하고, 건설기계와 작업자 간의 위험 정보를 판단하는 기준거리를 5m로 설정하였으나, 건설현장의 면적 및 건설기계의 위험정도에 따라 작업자의 인원수 및 기준거리를 조절할 수 있다.

[0043] S260단계에서 판단된 결과 건설기계의 일측에 벽이 존재하지 않을 경우에, 신호생성부(230)는 5m내에 위치하고 있는 작업자의 사용자 단말기에 알람을 발생시키는 제어신호를 생성한다(S270).

[0044] 반면에, S260단계에서 건설기계의 일측에 벽이 존재할 경우, 신호생성부(230)는 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성한다(S280).

[0045] 한편, S250단계에서 판단된 결과 건설기계를 중심으로 반경 5m이내에 위치하고 있는 작업자의 인원수가 3명보다 많을 경우에도 신호생성부(230)는 건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성한다.

[0046] 마지막으로, S270 단계 및 S280 단계에서 생성된 제어신호는 통신부를 통해 작업자가 착용한 단말기 및 건설기계의 장착된 단말기에 각각 전달된다(S290).

[0047] 따라서, 작업자는 착용된 단말기에서 발생된 알림음을 통해 건설기계와의 사이가 가깝다는 것을 인지할 수 있어 스스로 안전에 유의할 수 있도록 한다. 여기서, 사용자 단말기는 작업자가 가지고 있는 휴대 단말기일 수도 있고 관성측정장치(100)일 수도 있다.

[0048] 이와 같이 본 발명에 따른 건설현장의 안전사고 예방 시스템은 건설기계 및 작업자에 부착된 관성측정장치를 통해 건설기계와 작업자의 위치정보를 획득하고, 획득한 위치정보를 통해 작업자와 건설기계 사이의 거리가 좁혀질 경우 건설기계의 작동을 자동으로 정지시켜 줌으로써 건설현장 속에서 발생할 수 있는 산업재해를 예방할 수 있다.

[0050] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0051] 100 : 관성측정장치

200 : 관리서버

210 : 수신부

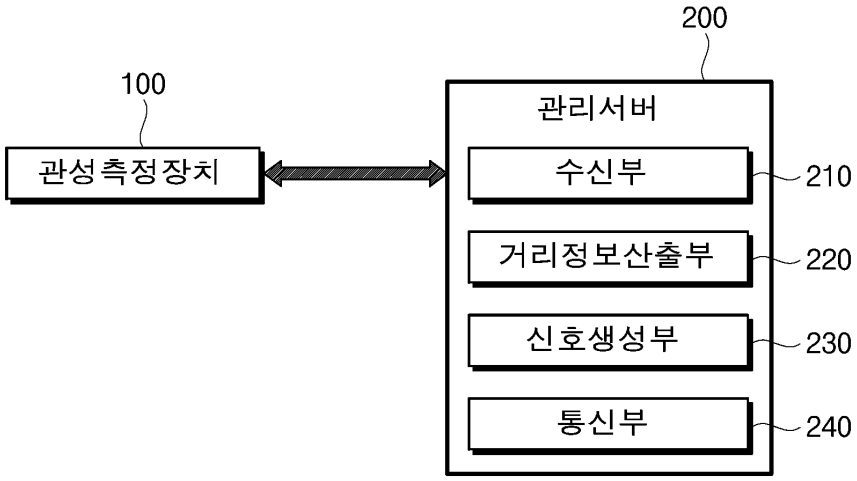
220 : 거리정보산출부

230 : 신호생성부

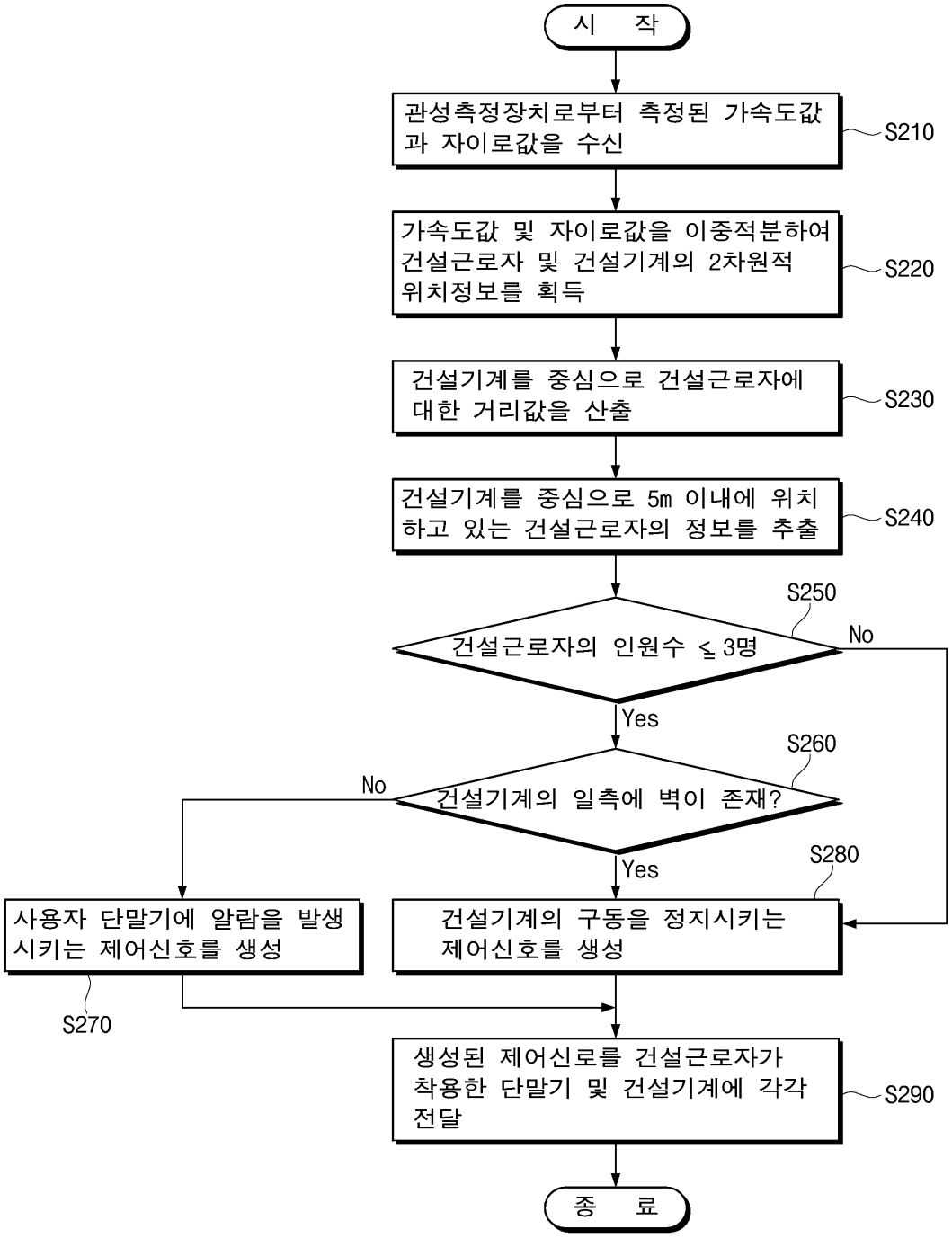
240 : 통신부

도면

도면1



도면2


시 작
관성측정장치로부터 측정된 가속도값과 자이로값을 수신
S210
가속도값 및 자이로값을 이중적분하여 건설근로자 및 건설기계의 2차원적 위치정보를 획득
S220
건설기계를 중심으로 건설근로자에 대한 거리값을 산출
S230
건설기계를 중심으로 5m 이내에 위치하고 있는 건설근로자의 정보를 추출
S240
S250
건설근로자의 인원수 ≤ 3명
No
Yes
S260
No
건설기계의 일측에 벽이 존재?
Yes
S280
사용자 단말기에 알람을 발생시키는 제어신호를 생성
건설기계의 구동을 정지시키는 제어신호를 생성
S270
생성된 제어신로를 건설근로자가 착용한 단말기 및 건설기계에 각각 전달
S290
종 료

도면3

