



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월19일
(11) 등록번호 10-1779718
(24) 등록일자 2017년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 3/06 (2006.01) G01S 15/93 (2006.01)
G01S 19/17 (2010.01) H04N 5/225 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61H 3/068 (2013.01)
A61H 3/061 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0099016
(22) 출원일자 2016년08월03일
심사청구일자 2016년08월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130086861 A*
KR101575776 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : 기술양도

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
이정철
부산광역시 수영구 광안해변로 418, 110동 601호
(민락동, 센텀비치푸르지오)
김유현
경상남도 창원시 성산구 반지로32번길 28 (반지동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 10 항

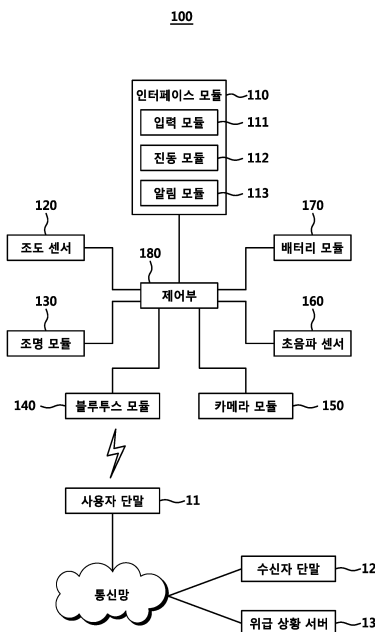
심사관 : 김호영

(54) 발명의 명칭 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치는, 기설정된 거리 이내에 주위 장애물이 인식하는 초음파 센서; 사용자로부터 명령을 입력받는 입력 모듈 및 사용자에게 진동으로 알리는 진동 모듈을 구비한 인터페이스 모듈; 사용자의 현재 (뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



위치의 주위 영상을 촬영하는 카메라 모듈; 사용자 단말과 블루투스 통신을 통해 연결되어 주위 영상 및 수신자 정보를 송수신하는 블루투스 모듈; 및 상기 초음파 센서를 통해 주위 장애물이 인식되면, 상기 인터페이스 모듈을 통해 상기 인식된 주위 장애물을 사용자에게 알리고, 상기 인터페이스 모듈을 통해 위험 인지 버튼이 눌러지면, 상기 촬영된 주위 영상 및 기등록된 수신자 정보를 상기 블루투스 모듈을 통해 사용자 단말에 전달하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 사용자 단말이 상기 전달된 주위 영상 및 상기 사용자 단말에서의 GPS 정보를 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리도록 요청하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G01S 15/93 (2013.01)

G01S 19/17 (2013.01)

H04N 5/2257 (2013.01)

A61H 2201/0184 (2013.01)

A61H 2201/0188 (2013.01)

A61H 2201/5023 (2013.01)

A61H 2201/5048 (2013.01)

A61H 2201/5058 (2013.01)

(72) 발명자

신종진

울산광역시 동구 봉수로 162, 204동 211호 (화정동, 대송현대2차아파트)

김도영

울산광역시 북구 고래로 2, 101동 1107호 (천곡동, 원동현대아파트)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

기설정된 거리 이내에 주위 장애물이 인식하는 초음파 센서;

사용자로부터 명령을 입력받는 입력 모듈 및 사용자에게 진동으로 알리는 진동 모듈을 구비한 인터페이스 모듈;

사용자의 현재 위치의 주위 영상을 촬영하는 카메라 모듈;

사용자 단말과 블루투스 통신을 통해 연결되어 주위 영상 및 수신자 정보를 송수신하는 블루투스 모듈; 및

상기 초음파 센서를 통해 주위 장애물이 인식되면, 상기 인터페이스 모듈을 통해 상기 인식된 주위 장애물을 사용자에게 알리고, 상기 인터페이스 모듈을 통해 위험 인지 버튼이 눌러지면, 상기 촬영된 주위 영상 및 기등록된 수신자 정보를 상기 블루투스 모듈을 통해 사용자 단말에 전달하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 사용자 단말이 상기 전달된 주위 영상 및 상기 사용자 단말에서의 GPS 정보를 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리도록 요청하고,

상기 인터페이스 모듈은, 사용자에게 음성으로 알려주는 알림 모듈을 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 주위 영상 및 상기 GPS 정보를 수신받은 수신자로부터 상황 판단 결과를 상기 사용자 단말로부터 수신하고, 상기 수신된 상황 판단 결과를 상기 사용자에게 상기 알림 모듈을 통해 알려주는 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

사용자 주위의 조도를 감지하는 조도 센서; 및

사용자 위치를 알리기 위한 조명 모듈을 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 조도 센서를 통해 기설정된 조도 미만의 야간 보행이 확인되면, 상기 조명 모듈을 동작시켜 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알리는 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 카메라 모듈을 통해 촬영된 주위 영상을 통해 횡단보도를 인식하고, 상기 횡단보도가 인식된 이미지의 2/3 영역을 신호등이 위치하는 신호등 후보 영역을 설정하고, 상기 설정된 신호등 후보 영역에 따라 신호등을 인식하여 상기 인터페이스 모듈을 통해 사용자에게 알리는 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

사용자로부터 입력된 수신자 정보를 구비된 메모리에 등록하고, 사용자의 요청에 따라 상기 등록된 수신자 정보를 위급 상황별 우선순위 또는 수신자 그룹으로 구분하여 관리하고, 상기 우선순위 또는 상기 수신자 그룹에 따라 기등록된 수신자 정보를 상기 사용자 단말에 전달하는 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 촬영된 주위 영상과 상기 주위 장애물의 인식 결과를 블루투스 통신을 통해 사용자 단말에 전달하고, 상기 촬영된 주위 영상과 상기 주위 장애물의 인식 결과를 GPS 정보와 함께 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리는 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치.

청구항 7

시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치에 의해 수행되는 안전 지팡이 장치의 제어 방법에 있어서,

구비된 초음파 센서를 이용하여 기설정된 거리 이내에 주위 장애물이 인식되면, 구비된 진동 모듈을 동작시켜 주위 장애물을 사용자에게 알리는 단계;

사용자에 의해 위험 인지 버튼이 눌러지면, 현재 위치에서 촬영된 주위 영상 및 기등록된 수신자 정보를 근거리 통신을 통해 사용자 단말에 전달하는 단계; 및

상기 전달된 주위 영상 및 상기 사용자 단말에서의 GPS 정보를 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리는 단계를 포함하고,

상기 주위 영상 및 상기 GPS 정보를 수신받은 수신자로부터 상황 판단 결과를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 상황 판단 결과를 상기 사용자에게 음성으로 알려주는 단계

를 더 포함하는 안전 지팡이 장치의 제어 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

구비된 조도 센서를 이용하여 기설정된 조도 미만의 야간 보행이 확인되면, 구비된 조명 모듈을 동작시켜 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알리는 단계

를 더 포함하는 안전 지팡이 장치의 제어 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

구비된 카메라로 촬영한 주위 영상을 통해 횡단보도를 인식하는 단계;

상기 인식된 횡단보도를 이용하여 신호등이 위치하는 신호등 후보 영역을 설정하는 단계; 및

상기 설정된 신호등 후보 영역에 따라 신호등을 인식하여 사용자에게 알리는 단계

를 더 포함하는 안전 지팡이 장치의 제어 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

사용자로부터 입력된 수신자 정보를 등록하고, 사용자의 요청에 따라 상기 등록된 수신자 정보를 관리하는 단계;

사용자의 현재 위치의 주위 영상을 촬영하는 단계; 및

사용자 단말과 근거리 통신을 통해 연결하거나 해제하는 단계

를 더 포함하는 안전 지팡이 장치의 제어 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 사용자 단말에 전달하는 단계는,

상기 주위 영상 및 상기 인식된 주위 장애물에 대한 장애물 정보를 조합하여 기등록된 수신자 단말에 전달하는 안전 지팡이 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 시각 장애인에게 다양한 정보를 제공할 수 있으며, 사용자의 안전성을 확보할 수 있는, 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 시각장애인들의 도보 시 맹인 안내견이나 그냥 일반 지팡이에 의존하여서 도보를 하게 된다. 선천적/후천적 원인에 의해 시력을 상실한 시각장애인들은, 전방에 존재하는 장애물들 및 노면의 상태를 미리 인식할 수 없기 때문에 외출시 많은 제한이 있다. 과학기술이 발달된 현대에도, 대부분 시각장애인은 지팡이를 더듬는 등의 행위를 통해서만 보행중에 전방의 장애물을 검출할 수 있다. 이에 따르면, 종래에는, 시각장애인이 장애물의 인식이 빠르게 이루어지지 못해 보행중에 사고가 발생할 수 있는 위험에 노출되어 있을 뿐 아니라 지팡이를 더듬는 행위를 지속적으로 해야 하기 때문에 쉽게 피곤해지는 문제점이 있다.
- [0003] 사실상 일반 지팡이의 경우, 시각 장애인의 앞의 장애물이 있는지 없는지의 유무만 판단할 뿐 시각 장애인의 안전을 보장하지는 못한다. 맹인안내견 또한 분양 받는 방법이 까다롭고 가격도 상당한 편이다.
- [0004] 이와 같이, 시각장애인은 맹인안내견이나 일반 지팡이를 사용해야 한다. 이를 통해, 사용자의 도보 시의 위험성이 증가될 수밖에 없다. 만약, 시각 장애인들에게 위급 상황이 발생하게 되면, 당황하게 되어 위급 상황에 대해 대처가 곤란할 수 있다.
- [0005] 스마트폰으로 지인에게 전화를 하는 경우에도 음성으로만 위급 상황을 설명할 수밖에 없어서 위급 상황 전달에 한계가 있게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록실용신안공보 제20-0412958호(2006.04.05. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 실시 예들은 위급 상황 시 카메라로 촬영한 이미지와 GPS 정보를 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리는 기능, 조도센서와 LED를 통해 야간 보행 시 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알리는 기능, 초음파 센서와 진동모듈을 통해 보행 시 주위 장애물을 인지하는 기능, OpenCV를 이용한 횡단보도 및 신호등을 인지하는 기능 중 적어도 하나의 기능을 제공하여 시각 장애인에게 다양한 정보를 제공할 수 있으며, 사용자의 안전성을 확보할 수 있는, 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 본 발명의 실시 예들은 야간 보행시 조명 모듈을 통해 주변인들에게 시각장애인의 존재를 알릴 수 있으며, 전방에 존재하는 장애물 또한 인식할 수 있기 때문에 기존에 시각장애인의 사고율을 극감시킬 것으로 예상되며, 시각장애인이 더욱 안전한 독립보행할 수 있는, 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법을 제공하고

자 한다.

- [0009] 사용자가 길을 잃을 경우나 위급 상황에 처한 경우, 버튼 하나로 지인인 수신자에게 현재 상황(이미지 및 위치 정보 포함)을 알려서 더욱 쉽게 지인에게 도움을 요청하고, 수신자로부터 회신된 피드백을 통해 도움을 받을 수 있는, 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치 및 그 제어 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 기설정된 거리 이내에 주위 장애물이 인식하는 초음파 센서; 사용자로부터 명령을 입력받는 입력 모듈 및 사용자에게 진동으로 알리는 진동 모듈을 구비한 인터페이스 모듈; 사용자의 현재 위치의 주위 영상을 촬영하는 카메라 모듈; 사용자 단말과 블루투스 통신을 통해 연결되어 주위 영상 및 수신자 정보를 송수신하는 블루투스 모듈; 및 상기 초음파 센서를 통해 주위 장애물이 인식되면, 상기 인터페이스 모듈을 통해 상기 인식된 주위 장애물을 사용자에게 알리고, 상기 인터페이스 모듈을 통해 위험 인지 버튼이 눌러지면, 상기 촬영된 주위 영상 및 기등록된 수신자 정보를 상기 블루투스 모듈을 통해 사용자 단말에 전달하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 사용자 단말이 상기 전달된 주위 영상 및 상기 사용자 단말에서의 GPS 정보를 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리도록 요청하는 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치가 제공될 수 있다.
- [0011] 상기 장치는, 사용자 주위의 조도를 감지하는 조도 센서; 및 사용자 위치를 알리기 위한 조명 모듈을 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 조도 센서를 통해 기설정된 조도 미만의 야간 보행이 확인되면, 상기 조명 모듈을 동작시켜 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알릴 수 있다.
- [0012] 상기 제어부는, 상기 카메라 모듈을 통해 촬영된 주위 영상을 통해 횡단보도를 인식하고, 상기 인식된 횡단보도를 이용하여 신호등이 위치하는 신호등 후보 영역을 설정하고, 상기 설정된 신호등 후보 영역에 따라 신호등을 인식하여 상기 인터페이스 모듈을 통해 사용자에게 알릴 수 있다.
- [0013] 상기 제어부는, 사용자로부터 입력된 수신자 정보를 구비된 메모리에 등록하고, 사용자의 요청에 따라 상기 등록된 수신자 정보를 위급 상황별 우선순위 또는 수신자 그룹으로 구분하여 관리하고, 상기 우선순위 또는 상기 수신자 그룹에 따라 기등록된 수신자 정보를 상기 사용자 단말에 전달할 수 있다.
- [0014] 상기 인터페이스 모듈은, 사용자에게 음성으로 알려주는 알림 모듈을 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 주위 영상 및 상기 GPS 정보를 수신받은 수신자로부터 상황 판단 결과를 상기 사용자 단말로부터 수신하고, 상기 수신된 상황 판단 결과를 상기 사용자에게 상기 알림 모듈을 통해 알려줄 수 있다.
- [0015] 상기 제어부는, 상기 촬영된 주위 영상과 상기 주위 장애물의 인식 결과를 블루투스 통신을 통해 사용자 단말에 전달하고, 상기 촬영된 주위 영상과 상기 주위 장애물의 인식 결과를 GPS 정보와 함께 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알릴 수 있다.
- [0016] 한편, 본 발명의 제2 측면에 따르면, 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치에 의해 수행되는 안전 지팡이 장치의 제어 방법에 있어서, 구비된 초음파 센서를 이용하여 기설정된 거리 이내에 주위 장애물이 인식되면, 구비된 진동 모듈을 동작시켜 주위 장애물을 사용자에게 알리는 단계; 사용자에게 의해 위험 인지 버튼이 눌러지면, 현재 위치에서 촬영된 주위 영상 및 기등록된 수신자 정보를 근거리 통신을 통해 사용자 단말에 전달하는 단계; 및 상기 전달된 주위 영상 및 상기 사용자 단말에서의 GPS 정보를 기등록된 수신자 단말에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리는 단계를 포함하는 안전 지팡이 장치의 제어 방법이 제공될 수 있다.
- [0017] 상기 방법은, 구비된 조도 센서를 이용하여 기설정된 조도 미만의 야간 보행이 확인되면, 구비된 조명 모듈을 동작시켜 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알리는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 방법은, 구비된 카메라로 촬영한 주위 영상을 통해 횡단보도를 인식하는 단계; 상기 인식된 횡단보도를 이용하여 신호등이 위치하는 신호등 후보 영역을 설정하는 단계; 및 상기 설정된 신호등 후보 영역에 따라 신호등을 인식하여 사용자에게 알리는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 방법은, 사용자로부터 입력된 수신자 정보를 등록하고, 사용자의 요청에 따라 상기 등록된 수신자 정보를 관리하는 단계; 사용자의 현재 위치의 주위 영상을 촬영하는 단계; 및 사용자 단말과 근거리 통신을 통해 연결하거나 해제하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 방법은, 상기 주위 영상 및 상기 GPS 정보를 수신받은 수신자로부터 상황 판단 결과를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 상황 판단 결과를 상기 사용자에게 음성으로 알려주는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 사용자 단말에 전달하는 단계는, 상기 주위 영상 및 상기 인식된 주위 장애물에 대한 장애물 정보를 조합하여 기록된 수신자 단말에 전달할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 실시 예들은 위급 상황 시 카메라로 촬영한 이미지와 GPS 정보를 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리는 기능, 조도센서와 LED를 통해 야간 보행 시 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알리는 기능, 초음파 센서와 진동모듈을 통해 보행 시 주위 장애물을 인지하는 기능, OpenCV를 이용한 횡단보도 및 신호등을 인지하는 기능 중 적어도 하나의 기능을 제공하여 시각 장애인에게 다양한 정보를 제공할 수 있으며, 사용자의 안전성을 확보할 수 있다.

[0023] 본 발명의 실시 예들은 야간 보행시 조명 모듈을 통해 주변인들에게 시각장애인의 존재를 알릴 수 있으며, 전방에 존재하는 장애물 또한 인식할 수 있기 때문에 기존에 시각장애인의 사고율을 극감시킬 것으로 예상되며, 시각장애인이 더욱 안전한 독립보행할 수 있다.

[0024] 사용자가 길을 잃을 경우나 위급 상황에 처한 경우, 버튼 하나로 지인인 수신자에게 현재 상황(이미지 및 위치 정보 포함)을 알려서 더욱 쉽게 지인에게 도움을 요청하고, 수신자로부터 회신된 피드백을 통해 도움을 받을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치의 구성도이다.
 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치와 사용자 단말 간의 블루투스 통신 과정에 대한 설명도이다.
 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치와 사용자 단말 간의 블루투스 통신 과정에 대한 화면 예시도이다.
 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 시각 장애인을 위한 안전 지팡이 장치를 구현한 예시도이다.
 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 블루투스 통신 구조에 대한 설명도이다.
 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치의 제어 방법에 대한 흐름도이다.
 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치와 연동하는 안전 지팡이 애플리케이션의 흐름도이다.
 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치의 하드웨어 동작에 대한 흐름도이다.
 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치의 제어 방법에서 신호등 인식 과정에 대한 상세 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예를 설명하면서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려졌고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[0027] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다. 그러나 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시 예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시 예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해당 실시 예에서의 각각의 구성 요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치의 구성도이다.

[0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치(100)는 인터페이스 모듈(111), 조도 센서(120), 조명 모듈(130), 블루투스 모듈(140), 카메라 모듈(150), 초음파 센서(160), 배터리 모듈(170) 및 제어부(180)를 포함한다.

- [0030] 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치(100)는 일반 지팡이와 일체형으로 구현되거나, 일반 지팡이에 끼워지는 형태의 부착형 장치로 구현될 수 있다. 또한, 안전 지팡이 장치(100)는 지팡이지만, 안전 지팡이와 동일한 기능을 수행하는 목걸이 또는 팔찌 형태로 구현될 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치(100)는 목걸이 또는 팔찌 형태로 구현되는 경우, 크기가 축소되어 지팡이 없이도 도보할 수 있도록 시각 장애인을 도와줄 수 있다.
- [0031] 이하, 도 1의 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치(100)의 각 구성요소들의 구체적인 구성 및 동작을 설명한다.
- [0032] 인터페이스 모듈(111)은 시각 장애인 즉, 사용자로부터 사용자 명령을 입력받거나, 사용자에게 안전 지팡이 장치(100)에서 발생된 알람 정보를 진동이나 음성 또는 점자 등의 알람 메시지를 제공한다.
- [0033] 이를 위해, 인터페이스 모듈(111)은 사용자로부터 명령을 입력받는 입력 모듈(112) 및 사용자에게 진동으로 알리는 진동 모듈(112)을 구비한다. 여기서, 입력 모듈(112)에는 다양한 기능에 대응되는 버튼이 구비될 수 있다. 예컨대, 입력 모듈(112)에는 긴급 상황 버튼, 수신자 그룹별 긴급 상황 버튼들, 신호등 인식 버튼, 야간 보행 버튼, 장애물 인식 버튼 등이 구비될 수 있다.
- [0034] 일례로, 진동 모듈(112)은 진동보드(Vibe Board)로 구현될 수 있다. 진동 모듈(112)은 5V 전압을 공급하면 상당히 강력한 진동을 발생시킬 수 있다. 진동 모듈(112)에는 진동모터가 내장되어 있고, 사용 중 손상될 가능성이 작은 제품이 바람직하다. 진동 모듈(112)은 초음파 센서(160)에서 감지된 주위 장애물에 대한 거리를 제어부(180)를 통해 전달받고, 사용자와 주위 장애물 간의 거리에 따라 진동을 울려 사용자에게 주위 장애물의 존재를 알릴 수 있다. 예컨대, 진동 모듈(112)은 좌측 및 우측 진동 모듈(112)인 총 2개의 진동 모듈(112)로 구현될 수 있다. 진동 모듈(112)은 좌측 및 우측 진동 모듈(112)을 각각 동작시켜 좌측 또는 우측 장애물을 구분하여 사용자에게 알려줄 수 있다.
- [0035] 인터페이스 모듈(111)은 사용자에게 음성으로 알려주는 알람 모듈(113)을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 조도 센서(120)는 사용자 주위의 조도를 감지한다.
- [0037] 일례로, 조도 센서(120)는 광센서(CdS)로 구현될 수 있다. 조도 센서(120)는 밝아질수록 저항값이 내려가며, 기준저항과 같이 연결된다. 제어부(180)는 조도 센서(120)의 값을 읽어 사용자 주위의 조도를 판단할 수 있다. 제어부(180)는 조도 센서(120)로부터 읽은 값에 따라 조명 모듈(130)의 ON 또는 OFF를 결정한다. 즉, 조도 센서(120)는 주위의 조도를 측정하고, 제어부(180)가 야간 보행시 조명 모듈(130)의 ON 또는 OFF 여부를 결정하는데 이용된다.
- [0038] 조명 모듈(130)은 사용자 위치를 알리기 위한 것으로 ON 또는 OFF로 동작한다. 조명 모듈(130)은 안전 지팡이에 장착하여 주위 보행자에게 시각 장애인이 여기 있음을 알릴 수 있다.
- [0039] 일례로, 조명 모듈(130)은 링타입(Ring type)의 LED로 구현될 수 있다. 조명 모듈(130)은 5V로 동작하고, 데이터 입력(DATA IN)에 연결 후 사용한다. 예컨대, 링타입의 조명 모듈(130)은 16개의 LED로 원형으로 이루어져 있으며, LED 드라이버가 조명 모듈(130)에 구비된 LED 칩 안에 내장되어 있다.
- [0040] 블루투스 모듈(140)은 사용자 단말(11)과 블루투스 통신을 통해 연결되어 주위 영상 및 수신자 정보를 송수신한다.
- [0041] 일례로, 블루투스 모듈(140)은 이미지를 블루투스 통신을 이용하여 전송하거나, 각 버튼에 따른 신호를 사용자 단말(11)로 전송하기 위한 근거리 모듈일 수 있다. 여기서, 블루투스 모듈(140)의 입력전압은 3.6V 내지 6V로서 제어부(180)에 적합한 전압이다. 또한, 유효거리가 약 10m라 사용에 편리하다. 블루투스 모듈(140)의 보 레이트(Baud Rate)는 9600 내지 115200 범위로 속도조절이 가능하다. 블루투스 모듈(140)은 블루투스 모듈(140)이 구비된 스마트폰과 같은 사용자 단말(11)과 근거리 통신을 하기 위해 이용된다.
- [0042] 카메라 모듈(150)은 사용자의 현재 위치의 주위 영상을 촬영한다.
- [0043] 여기서, 카메라 모듈(150)은 위급상황 발생시 전방의 사진을 찍어 사용자 단말(11)에 전송할 수 있다. 일례로, 카메라 모듈(150)은 시리얼 카메라(Serial Camera)로 이루어질 수 있다. 카메라 모듈(150)의 포맷은 JPEG이고 초기 38400의 통신속도를 가지고 있으며, 최대 115200까지 증가될 수 있다. 이미지 거리는 15M까지는 잘 나온다. 또한, 이미지 사이즈는 640×480이 기본이고 320×240으로 낮출 수도 있다. 작동 전압은 DC 5V이고 통신 방법으로는 3.3V의 TTL통신을 사용하고 있다.

- [0044] 초음파 센서(160)는 기설정된 거리 이내에 주위 장애물이 인식한다.
- [0045] 일례로, 초음파 센서(160)는 2.5 내지 5.5V에서 동작하며, 41KHz 주파수(frequency) 및 최대 6.45 미터(meter)까지 측정할 수 있다. 초음파 센서(160)의 측정방법은 시리얼(serial), 아날로그(analog), 펄스폭변조(PWM)로 출력하여 3가지 중 하나 선택하여 전송할 수 있다. 여기서, 시리얼 통신은 9600 보 레이트(Baud rate)로 전송을 하거나, 아날로그 신호 같은 경우 1인치당 Vcc/512였고, PWM 출력은 1인치당 147us가 걸릴 수 있다. 초음파 센서(160)는 시간(Time)/147으로 계산한다. 초음파 센서(160)는 안전 지팡이에 왼쪽 장애물 측정용, 오른쪽 장애물 측정용으로 2개가 부착될 수 있다.
- [0046] 배터리 모듈(170)은 리튬폴리머(Lipo) 배터리일 수 있다. 배터리 모듈(170)은 3.7V이며, 2400mAh를 제공한다. 즉, 배터리 모듈(170)은 $3.7 \times 2400\text{mA} = 8.88\text{w}$ 가 되며, 1시간 동안 제공이 된다. 따라서 현재 안전 지팡이가 모든 센서를 동작시켰을 때 4.6922W를 쓰게 됨으로써, 배터리로 약 두 시간을 버틸 수 있다는 의미이다. 하지만, 이는 모든 센서를 동작시켰을 때 경우이므로, 실제로는 약 4 내지 5시간 정도 사용될 수 있다. 배터리 모듈(170)은 안전 지팡이의 휴대용을 위하여 배터리를 장착한다.
- [0047] 한편, 배터리 충전기가 더 포함될 수 있다. 배터리 충전기는 배터리를 충전시키기 위해 사용된다. 배터리 충전기는 리튬 폴리머 배터리 충전기이며, USB로 충전하고 배터리에 충전을 하면서 부하(LOAD)로 사용 가능하다. 즉, 충전을 하면서 사용할 수 있다. 또한, 충전과정으로는 먼저 전처리과정을 수행하고, 고속 정전류 충전을 수행한다. 그리고 마지막으로 정전압 충전을 수행하게 된다.
- [0048] 한편, 제어부(180)는 초음파 센서(160)를 통해 주위 장애물이 인식되면, 인터페이스 모듈(111)을 통해 그 인식된 주위 장애물을 사용자에게 알리고, 인터페이스 모듈(111)을 통해 위험 인지 버튼이 눌러지면, 카메라 모듈(150)에서 촬영된 주위 영상 및 기등록된 수신자 정보를 블루투스 모듈(140)을 통해 사용자 단말(11)에 전달한다. 그리고 제어부(180)는 사용자 단말(11)이 전달된 주위 영상 및 사용자 단말(11)에서의 GPS 정보를 기등록된 수신자 단말(12)에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리도록 요청한다. 또한, 제어부(180)는 사용자 단말(11)이 전달된 주위 영상 및 사용자 단말(11)에서의 GPS 정보를 기등록된 위급 상황 서버(12)에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알리도록 요청할 수 있다.
- [0049] 여기서, 제어부(180)는, 조도 센서(120)를 통해 기설정된 조도 미만의 야간 보행이 확인되면, 조명 모듈(130)을 동작시켜 주위 사람들에게 사용자의 위치를 알릴 수 있다.
- [0050] 제어부(180)는, 카메라 모듈(150)을 통해 촬영된 주위 영상을 통해 횡단보도를 인식하고, 그 인식된 횡단보도를 이용하여 신호등이 위치하는 신호등 후보 영역을 설정하고, 그 설정된 신호등 후보 영역에 따라 신호등을 인식하여 인터페이스 모듈(111)을 통해 사용자에게 알릴 수 있다.
- [0051] 제어부(180)는, 사용자로부터 입력된 수신자 정보를 구비된 메모리에 등록하고, 사용자의 요청에 따라 기등록된 수신자 정보를 위급 상황별 우선순위 또는 수신자 그룹으로 구분하여 관리할 수 있다. 제어부(180)는 우선순위 또는 수신자 그룹에 따라 기등록된 수신자 정보를 사용자 단말(11)에 전달할 수 있다.
- [0052] 제어부(180)는, 주위 영상 및 상기 GPS 정보를 수신받은 수신자로부터 상황 판단 결과를 사용자 단말(11)로부터 수신하고, 그 수신된 상황 판단 결과를 사용자에게 알림 모듈(113)을 통해 알려줄 수 있다.
- [0053] 제어부(180)는, 카메라 모듈(150)에서 촬영된 주위 영상과 주위 장애물의 인식 결과를 블루투스 통신을 통해 사용자 단말(11)에 전달하고, 그 촬영된 주위 영상과 주위 장애물의 인식 결과를 GPS 정보와 함께 기등록된 수신자 단말(12)에 전송하여 사용자의 위급 상황을 알릴 수 있다.
- [0054] 변형 예로, 제어부(180)는 OpenCV 라이브러리를 이용하여 장애물을 인식할 수 있다. 제어부(180)는 초음파 센서(160)뿐만 아니라 OpenCV 라이브러리를 통해 카메라 모듈(150)을 통해 촬영된 장애물을 인식하여 사용자에게 음성으로 알려줘 더욱 안전한 도보를 가능하게 도와줄 수 있다.
- [0055] 이와 같은 제어부(180)는 아두이노 보드로 구현될 수 있다. 아두이노 보드는 오픈소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로 컨트롤러이다. 가장 큰 장점은 컴파일된 펌웨어를 USB를 통해 업로드 할 수 있다. 아두이노 보드는 마이크로 컨트롤러를 쉽게 동작시킬 수 있다. 그리고 다른 모듈에 비해 비교적 저렴하고 여러 OS 지원하며, 소프트웨어 개발을 위한 통합 환경이 존재한다. 아두이노 보드는 아두이노 프로그래밍 가능한 보드이다. 아두이노 보드에는 54개의 디지털/아날로그 핀이 존재하고, 12개의 PWM 출력, 12개의 아날로그 입력 핀이 존재한다. 또한, 아두이노 보드는 4개의 UART 채널을 가지고 있다. 아두이노 보드에는 512KB 플래시 메모리가 존재하고, SRAM 96KB를 가지고 있다.

- [0056] 안전 지팡이의 메인 CPU인 아두이노 보드에 기능별로 제어를 하며, 각 센서들의 신호를 받고 처리하여 다시 신호를 센서들에 전달하는 것을 담당한다.
- [0057] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 시각 장애인을 위한 안전 지팡이 장치(100)의 각 기능을 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0058] 첫째, 야간 보행 기능에 대해서 살펴보기로 한다.
- [0059] 안전 지팡이 장치(100)는 야간 보행 기능을 통해 안전 지팡이에 조명 모듈(130)과 조도 센서(120)를 구비하여 밤에 지팡이의 조명 모듈(130)을 동작시켜 주위 보행자에게 여기 있음을 알려줄 수 있다. 안전 지팡이 장치(100)에 구비된 조도 센서(120)를 이용하여 빛이 적은 장소라면, 제어부(180)에 신호를 줘서 지팡이에 부착된 조명 모듈(130)을 점멸하여 주위 보행자들에게 알린다. 이때, 사용하는 조명 모듈(130)은 LED가 둥그런 원 모양의 LED 형태로 안전 지팡이 대에 붙여 사용할 수 있다. 또한, 수동 버튼과도 연결 시켜 LED를 수동적으로도 제어할 수 있게 한다.
- [0060] 둘째, 장애물 인식 기능에 대해서 살펴보기로 한다.
- [0061] 안전 지팡이 장치(100)는 장애물 인식 기능을 통해, 안전 지팡이에 초음파 센서(160)와 진동 모듈(112)을 이용하여 전방 30도의 물체를 인식하고 손잡이의 진동을 울리게 하여 사용자가 물체를 인식할 수 있다. 예컨대, 초음파 센서(160)에서 1m 이내에 물체가 근접하면, 제어부(180)에 장애물 인식 신호를 줘서 해당 진동모듈(오른쪽, 왼쪽)의 진동으로 사용자에게 알려줄 수 있다.
- [0062] 셋째, 위급 사항 알람 기능에 대해서 살펴보기로 한다.
- [0063] 안전 지팡이 장치(100)는 위급 사항 알람 기능을 통해, 안전 지팡이에 카메라 모듈(150) 및 사용자 단말(11)의 GPS 서비스를 이용하여 사용자가 위험한 상황임을 인지하면 위험 인지 버튼을 눌러 현재의 위치 정보와 사진을 캡처하거나 촬영된 영상을 등록된 친구 및 가족에게 보내줄 수 있다. 안전 지팡이 장치(100)는 지팡이 손잡이에 카메라 모듈(150)을 구비하고, 사용자가 위험 인지 버튼을 누르게 되면 블루투스 모듈(140)과 사용자 단말(11)과의 블루투스 통신으로 카메라 모듈(150)에 있는 영상정보를 사용자 단말(11)에 전달한다. 이때, 안전 지팡이 앱(APP)에서 GPS 정보와 함께 등록된 친구 및 가족들의 수신자 단말(12)에 해당 정보를 보내줄 수 있다.
- [0064] 넷째, 횡단보도 신호등 인식 기능에 대해서 살펴보기로 한다.
- [0065] 안전 지팡이 장치(100)는 사용자 단말(11)의 카메라와 OpenCV 라이브러리를 이용하여 횡단보도 및 신호등을 인식하여 음성으로 사용자에게 적색 불과 청색 불의 여부를 알려줄 수 있다. 안전 지팡이 장치(100)에 버튼을 연결시켜 필요하면 이 기능을 사용하도록 할 수 있다.
- [0066] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치와 사용자 단말 간의 블루투스 통신 과정에 대한 설명도이다.
- [0067] 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치(100)와 블루투스 통신하는 사용자 단말(11)에는 위급 상황을 위한 안전 지팡이 애플리케이션(Safety App)이 설치되어 있다.
- [0068] 이하, 블루투스를 이용한 안전 지팡이 애플리케이션의 실행 과정을 살펴보기로 한다.
- [0069] 도 2에는 블루투스를 이용한 안전 지팡이와 사용자 단말(11)과의 연결 과정이 도시되어 있다.
- [0070] 도 2에 도시된 바와 같이, 사용자가 사용자 단말(11)에 설치된 안전 지팡이 애플리케이션을 클릭하여 실행시킨다.
- [0071] 그리고 안전 지팡이 애플리케이션의 메인(Main)에서 사용자가 블루투스 연결 버튼을 클릭하면 페어링 할 디바이스 리스트(DeviceList)로 이동한다(S101).
- [0072] 사용자가 디바이스 리스트에서 검색된 안전 지팡이 장치(100)를 클릭하면 블루투스 서비스(Bluetooth Service)로 이동한다(S102).
- [0073] 이어서, 블루투스 서비스에서 클릭된 안전 지팡이 장치(100)와 블루투스 연결이 실행되고 다시 메인으로 복귀한다(S103).
- [0074] 이후, 안전 지팡이 애플리케이션의 메인에서 사용자가 종료 버튼을 클릭하면 해당 과정을 종료한다(S104).

- [0075] 도 3에는 블루투스를 이용한 수신자 등록 과정이 도시되어 있다.
- [0076] 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자가 사용자 단말(11)에 설치된 안전 지팡이 애플리케이션을 클릭하여 실행시킨다.
- [0077] 그리고 안전 지팡이 애플리케이션의 메인(Main)에서 사용자가 수신자 등록 버튼을 클릭하면 디비헬퍼(DBHelper)로 이동한다(S201).
- [0078] 사용자가 저장을 요청하면, 디비헬퍼에서 사용자로부터 입력된 수신자 정보에 대한 연락처 또는 이메일(Email)을 저장한다(S202)
- [0079] 사용자가 수신자 등록 과정에 대해 취소 또는 저장을 요청하면, 디비헬퍼에서 사용자가 요청한 취소 또는 저장 과정을 수행하고 메인으로 이동하게 된다(S203).
- [0080] 도 4에는 블루투스를 이용한 등록된 연락처 확인 과정이 도시되어 있다.
- [0081] 도 4에 도시된 바와 같이, 사용자가 사용자 단말(11)에 설치된 안전 지팡이 애플리케이션을 클릭하여 실행시킨다.
- [0082] 그리고 안전 지팡이 애플리케이션의 메인(Main)에서 사용자가 연락처 버튼을 클릭하면 디비헬퍼(DBHelper)로 이동한다(S301).
- [0083] 사용자가 확인을 요청하면, 디비헬퍼에서 등록된 연락처를 사용자 단말(11)의 화면에 표시하여 사용자가 등록된 연락처를 확인할 수 있다(S302). 여기서, 수신자 등록에서 등록된 연락처 또는 이메일을 출력할 수 있다.
- [0084] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치와 사용자 단말 간의 블루투스 통신 과정에 대한 화면 예시도이다.
- [0085] 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 애플리케이션의 개발도구에는 OpenCV 라이브러리, 이클립스(Eclipse), 아두이노 스케치 등이 이용되고, 안전 지팡이 애플리케이션의 개발언어 : C/C++, JAVA 등이 이용되었다.
- [0086] OpenCV는 오픈소스 라이브러리로서, 컴퓨터 비전 라이브러리(Computer Vision Library)이다. 영상처리는 컴퓨터가 알고리즘을 사용하여 사람처럼 물체 또는 글씨를 인식하기 위한 컴퓨터 과학(Computer Science) 분야 기술이다. OpenCV는 다각적인 수학적 기능들을 라이브러리화시켜 개발자들이 손쉽게 컴퓨터 비전(Computer Vision)이라는 학문에 접근 가능하도록 개발한 것이다.
- [0087] 아두이노 스케치에 대해서 살펴보면, 아두이노 보드에 프로그래밍하는 작업을 스케치라고 하며, 스케치를 위한 프로그램 개발환경을 기본적으로 제공하고 있다.
- [0088] 아두이노는 기본적으로 입력, 처리, 출력으로 동작이 흘러간다. 입력 동작은 센서나 스위치 등 외부의 상황을 파악하기 위한 것이다. 처리 동작은 파악한 상황에 따라 무엇을 어떻게 할 것인가를 결정하기 위한 것이다. 출력 동작은 LED, 서보모터 등으로 외부에 장치를 작동하기 위한 것이다. 아두이노에서 사용되는 프로그래밍 언어는 C/C++이다. C/C++ 컴파일러는 avr-gcc를 이용하고 있다. 또한, 아두이노 소프트웨어는 아두이노를 제어하기 위한 API와 특정 기기(셴드)의 라이브러리가 포함되어 있다.
- [0089] 이클립스는 자바언어를 기반으로 애플리케이션을 개발할 때 실용적인 환경을 제공하기 위한 툴이다. 다양한 플랫폼에서 쓸 수 있으며, 자바를 비롯한 다양한 언어를 지원하는 프로그래밍 통합 개발환경을 목적으로 시작하였으나, 현재는 OSGi를 도입하여, 범용 응용 소프트웨어 플랫폼으로 진화하였다.
- [0090] 신호등 인식시 OpenCV를 쓰기 때문에 JNI(Java Native Interface)이라는 C, C++ 함수의 처리가 필요하다. 안드로이드는 자바 기반의 언어이며, 자바는 JVM 이라는 작은 OS 위에서 동작하기 때문에 실제적인 다바이스(Device)에는 접근이 불가능하다. 하지만, Android NDK로는 Device에 접근 제어할 수 있는 C, C++ 함수들을 호출하거나 Device의 메모리를 많이 쓰지 않으면서 안드로이드 개발자들이 좀 더 효율성 있게 개발할 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 또한, C, C++ 컴파일을 위해서는 CDT의 추가적인 설치가 필요하다.
- [0091] 한편, 도 5a에 도시된 바와 같이, 안전 지팡이의 타이틀 화면(501)에서 안전 지팡이 애플리케이션이 실행되면 블루투스 연결, 수신자 등록, 등록된 연락처, 신호등 인식, 종료 등의 버튼이 표시된 메인 화면(502)에 표시된다.
- [0092] 도 5b에 도시된 바와 같이, 메인 화면(502)에서 블루투스 연결 버튼(510)이 클릭되면, 연결가능한 다바이스리스

트 화면(511)에 표시된다.

- [0093] 도 5c에 도시된 바와 같이, 메인 화면(502)에서 수신자 등록 버튼(520)이 클릭되면, 등록하고자 하는 수신자 정보(예컨대, 전화번호 또는 이메일 등)가 수신자 등록 화면(521)에 표시된다.
- [0094] 도 5d에 도시된 바와 같이, 메인 화면(502)에서 등록된 연락처 버튼(530)이 클릭되면, 등록된 전화번호 또는 이메일 등의 연락처가 등록된 연락처 화면(511)에 표시된다.
- [0095] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 시각 장애인을 위한 안전 지팡이 장치를 구현한 예시도이다.
- [0096] 안전 지팡이 장치(100)에는 버튼이 3개(①, ②, ③)가 설치된다.
- [0097] 첫째, 긴급 상황 시 버튼(①)으로서, 안전 지팡이 장치(100)는 긴급 상황 시 버튼(①)이 클릭되면, 이미지를 안전 지팡이 애플리케이션으로 전송하고, 수신자(보호자) 단말에 문자와 이메일을 발송한다.
- [0098] 둘째, 신호등 인식 버튼(②)으로서, 안전 지팡이 장치(100)는 신호등 인식 버튼(②)이 클릭되면, 신호등의 인식 기능의 On 또는 Off 동작을 수행한다.
- [0099] 셋째, LED 동작 버튼(③)으로서, 안전 지팡이 장치(100)는 LED 동작 버튼(③)이 클릭되면, 야간 보행 시 LED에 대해 On 또는 Off 동작을 수행한다.
- [0100] 한편, 안전 지팡이 장치(100)에는 진동센서 밴드가 2개(④, ⑤)가 우측 및 좌측에 설치된다.
- [0101] 첫째, 초음파 센서(160)에서 우측 장애물을 인식할 경우, 우측 진동센서 밴드(④)가 진동을 울려 사용자에게 우측에 위치한 장애물을 알려준다.
- [0102] 둘째, 초음파 센서(160)에서 좌측 장애물을 인식할 경우, 좌측 진동센서 밴드(⑤)가 진동을 울려 사용자에게 좌측에 위치한 장애물을 알려준다.
- [0103] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 블루투스 통신 구조에 대한 설명도이다.
- [0104] 도 7에 도시된 바와 같이, 블루투스 통신은 블루투스 연결 과정(S401)이 수행된다.
- [0105] 그리고 신호 확인 과정(S402)이 수행된다.
- [0106] 신호 확인 결과, LED ON 신호이면(S403), 핸들러가 실행된다(S404).
- [0107] 이어서, 음성 지원(TTS) 기능이 실행되고(S405), "야간보행기능이 켜졌습니다."와 같은 알림 메시지가 음성으로 출력된다(S406).
- [0108] 한편, 신호 확인 결과, LED OFF 신호이면(S407), 핸들러가 실행된다(S408).
- [0109] 이어서, 음성 지원(TTS) 기능이 실행되고(S409), "야간보행기능이 꺼졌습니다."와 같은 알림 메시지가 음성으로 출력된다(S410).
- [0110] 한편, 신호 확인 결과, Start 신호이면(S411), 핸들러가 실행된다(S412).
- [0111] 이어서, 이미지 전송 기능이 실행되고(S413), 이미지 파일이 저장된다(S414).
- [0112] 그리고 위급 상황을 나타내는 EOP 신호의 플래그가 0(Flag=0)이면(S415), 핸들러가 실행되고(S416), 문자 또는 이메일이 전송된다(S417).
- [0113] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 데이터베이스 구조는 하기의 [표 1]과 같이 나타난다.

표 1

테이블설명		사용자가 등록한 연락처, email을 저장한다.							
NO	Attribute	Data Type	NN	PK	FK	FK. Tab	FK. Col	Def.	Description
1	_id	Integer	V	V					번호
2	number	String(20)	V						연락처
3	email	String(20)	V						이메일

[0114]

- [0115] 상기의 [표 1]에 나타난 바와 같이, 사용자가 등록한 연락처, 이메일을 저장한다.
- [0116] 상기의 [표 1]과 같이, 순번 별로 1번에는 ID 속성인 번호가 정수 형태로 기입되고, 2번에는 number 속성인 연락처가 스트링 형태로 기입되고, 3번에는 email 속성인 이메일이 스트링 형태로 데이터베이스에 저장된다.
- [0117] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 시각장애인을 위한 안전 지팡이 장치의 제어 방법에 대한 흐름도이다.
- [0118] 안전 지팡이 장치(100)의 제어부(180)인 아두이노 due 보드가 ON 동작으로 실행된다(S501).
- [0119] 그리고 초음파 센서(160)가 작동된다(S502).
- [0120] 안전 지팡이 장치(100)는 물체가 기설정된 거리(예컨대, 1m) 이내에 존재하는지를 확인한다(S503).
- [0121] 물체가 기설정된 거리 이내에 존재하면, 진동 모듈(112)이 작동된다(S504). 반면, 물체가 기설정된 거리 이내에 존재하지 않으면, 초음파 센서(160)가 지속적으로 작동된다.
- [0122] 그리고 사용자는 물체를 인식하게 된다(S505).
- [0123] 한편, 안전 지팡이는 사용자 단말(11)인 스마트폰과 블루투스를 통해 연결된다(S506).
- [0124] 한편, 안전 지팡이 장치(100)는 야간 보행 버튼이 클릭되는지를 확인한다(S507).
- [0125] 상기 확인 결과(S507), 야간 보행 버튼이 클릭되면, 조도 센서(120)의 저항이 측정된다(S508). 반면, 상기 확인 결과(S507), 야간 보행 버튼이 클릭되지 않으면, S507 과정을 다시 수행한다.
- [0126] 그리고 측정된 저항이 기설정된 저항값(예컨대, 400Ω) 미만인지를 확인한다(S509).
- [0127] 상기 확인 결과(S507), 측정된 저항이 기설정된 저항값 미만이면, LED가 ON된다(S511). 반면, 상기 확인 결과(S507), 측정된 저항이 기설정된 저항값 이상이면, LED가 OFF 된다(S510).
- [0128] 주변 보행자가 시각 장애인을 인식하게 된다(S512).
- [0129] 한편, 안전 지팡이 장치(100)는 야간 보행 버튼이 변경되는지를 확인한다(S513).
- [0130] 상기 확인 결과(S513), 야간 보행 버튼이 변경되면, 사용자 단말(11)인 스마트폰으로 블루투스 통신을 통해 전송된다(S514). 상기 확인 결과(S513), 야간 보행 버튼이 변경되지 않으면, S513 과정이 다시 수행된다.
- [0131] 사용자 야간 보행 기능이 ON/OFF 인식된다(S515).
- [0132] 한편, 안전 지팡이 장치(100)는 위급 상황 버튼이 클릭되는지를 확인한다(S516).
- [0133] 상기 확인 결과(S516), 위급 상황 버튼이 클릭되면, 적외선 등이 촬영 가능한 카메라 모듈(150)이 주위 영상을 캡처한다(S517). 반면, 상기 확인 결과(S516), 위급 상황 버튼이 클릭되지 않으면, S516 과정을 다시 수행한다.
- [0134] 캡처한 영상이 사용자 단말(11)인 스마트폰으로 블루투스 통신을 통해 전송된다(S518).
- [0135] 현재 위치정보(예컨대, 스마트폰의 GPS)와 캡처한 이미지는 지인의 수신자 단말(12)에 이메일 및 문자로 전송된다(S519).
- [0136] 수신자인 지인이 이를 확인하고 위급 상황을 인지하고 대처하게 된다(S520).
- [0137] 한편, 안전 지팡이 장치(100)는 신호등 인식 버튼이 ON 되는지를 확인한다(S521).
- [0138] 상기 확인결과(S521), 신호등 인식 버튼이 ON 되면, 신호등 인식 버튼의 ON/OFF 신호를 사용자 단말(11)인 스마트폰으로 블루투스 통신을 통해 전송한다(S522). 상기 확인결과(S521), 신호등 인식 버튼이 ON 되지 않으면, S521 과정이 다시 수행된다.
- [0139] 사용자 단말(11)인 스마트폰의 카메라를 통해 주위 영상을 캡처한다(S523).
- [0140] 그리고 Open CV를 통해 횡단보도 및 신호등이 인식된다(S524).
- [0141] 이어서, 횡단보도 및 신호등의 인식 상태가 음성으로 사용자에게 안내된다(S525).
- [0142] 이후, 사용자는 신호등을 인식하게 된다(S526).
- [0143] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치와 연동하는 안전 지팡이 애플리케이션의 흐름도이다.

- [0144] 안전 지팡이 애플리케이션은 메인(Main) 화면을 실행시킨다(S601).
- [0145] 그리고 블루투스 연결 버튼이 클릭되면(S602), 음성 지원(TTS) 기능이 실행된다(S603).
- [0146] 블루투스가 ON 또는 OFF인지를 확인한다(S604).
- [0147] 상기 확인 결과(S604), 블루투스가 ON이면, 블루투스 연결 가능한 디바이스의 목록이 화면이 표시된다(S605).
- [0148] 반면, 상기 확인 결과(S604), 블루투스가 OFF이면, 승인을 요청하고(S606), S605 과정이 수행된다.
- [0149] 이후, 블루투스 연결 과정이 수행된다(S607).
- [0150] 만약, 리스트에 없는 경우, 블루투스 기기 검색 과정이 수행되고(S608), S607 과정이 수행된다.
- [0151] 한편, 수신자 등록 버튼이 클릭되면(S609), 음성 지원(TTS) 기능이 실행된다(S610).
- [0152] 연락처/이메일 등록인지를 확인한다(S611).
- [0153] 상기 확인 결과(S611), 연락처/이메일 등록이면, 연락처/이메일이 저장되고, 연락처/이메일을 확인하는 S615 과정이 수행된다(S612). 반면, 상기 확인 결과(S611), 연락처/이메일 등록이 취소되면, S601 과정부터 수행한다.
- [0154] 한편, 등록된 연락처 버튼이 클릭되면(S613), 음성 지원(TTS) 기능이 실행된다(S614).
- [0155] 그리고 연락처/이메일을 확인하는 과정이 수행된다(S615).
- [0156] 한편, 신호등 인식 버튼이 클릭되면(S616), 음성 지원(TTS) 기능이 실행된다(S617).
- [0157] 그리고 기저장된 신호등 인식 알고리즘이 실행된다(S618).
- [0158] 한편, 종료 버튼이 클릭되면(S619), 음성 지원(TTS) 기능이 실행된다(S620).
- [0159] 그리고 액티비티(Activity)를 종료하게 된다(S621).
- [0160] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치의 하드웨어 동작에 대한 흐름도이다.
- [0161] 안전 지팡이 장치(100)는 대기 모드에서 동작을 시작하게 된다(S701).
- [0162] 장애물 인식과 관련하여, 안전 지팡이 장치(100)는 인식된 장애물과의 거리가 기설정된 거리(예컨대, 1m 등) 미만인지를 확인한다(S702). 반면, 거리가 기설정된 거리 이상이면 S701 과정부터 수행한다.
- [0163] 상기 확인 결과(S702), 장애물과의 거리가 기설정된 거리 미만이면, 안전 지팡이 장치(100)는 인식된 장애물이 왼쪽 방향에 위치하는지를 확인한다(S703).
- [0164] 상기 확인 결과(S703), 인식된 장애물이 왼쪽에 위치하면, 안전 지팡이 장치(100)는 왼쪽 진동을 울린다(S704). 반면, 인식된 장애물이 오른쪽에 위치하면, 안전 지팡이 장치(100)는 오른쪽 진동을 울린다(S705).
- [0165] 한편, 긴급 상황 알람과 관련하여, 안전 지팡이 장치(100)는 긴급 상황 버튼이 클릭되는지를 확인한다(S706).
- [0166] 긴급 상황 버튼이 클릭되면, 안전 지팡이 장치(100)는 안전 지팡이 애플리케이션(App)으로 위급 상황 알람을 시작하는 "start" 메시지를 전송한다(S707).
- [0167] 안전 지팡이 장치(100)는 카메라 모듈(150)에서 이미지 데이터를 받고(S708), 안전 지팡이 애플리케이션(App)으로 위급 상황을 알리는 "EOP" 메시지를 전송한다(S709).
- [0168] 한편, 신호등 인식과 관련하여, 안전 지팡이 장치(100)는 신호등 인식 버튼이 클릭되는지를 확인한다(S710).
- [0169] 신호등 인식 버튼이 클릭되면, 안전 지팡이 장치(100)는 안전 지팡이 애플리케이션(App)으로 신호등을 인식하는 알고리즘인 "Open CV" 메시지를 전송한다(S711).
- [0170] 한편, 야간 보행과 관련하여, 안전 지팡이 장치(100)는 야간 보행 버튼이 클릭되는지를 확인한다(S712). 야간 보행 버튼이 클릭되지 않으면, 대기 모드로 이동하게 된다.
- [0171] 야간 보행 버튼이 클릭되면, 안전 지팡이 장치(100)는 야간 보행에 대한 플래그(Flag)가 0인지(Flag=0?)를 확인한다(S713).
- [0172] 야간 보행에 대한 플래그(Flag)가 0이면, 안전 지팡이 장치(100)는 안전 지팡이 애플리케이션(App)으로 조명 모듈(130)을 ON 동작시키는 "LED ON" 메시지를 전송한다(S714).

- [0173] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 조도 센서(120)에서 측정된 조도 값이 기설정된 조도 값(예컨대, 200) 미만인지를 확인한다(S715).
- [0174] 조도 값이 기설정된 조도 값 미만이면, 안전 지팡이 장치(100)는 조명 모듈(130)인 LED를 ON 동작시키고(S716), 조도 값이 기설정된 조도 값 이상이면, 대기 모드로 이동하게 된다.
- [0175] 야간 보행에 대한 플래그(Flag)가 0이 아니면, 안전 지팡이 장치(100)는 안전 지팡이 애플리케이션(App)으로 조명 모듈(130)을 OFF 동작시키는 "LED OFF" 메시지를 전송한다(S717).
- [0176] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 야간 보행에 대한 플래그(Flag)를 0으로 변경하고(S718), 대기 모드로 이동하게 된다.
- [0177] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 안전 지팡이 장치의 제어 방법에서 신호등 인식 과정에 대한 상세 흐름도이다.
- [0178] 안전 지팡이 장치(100)는 카메라 모듈(150)에서 촬영된 이미지(예컨대, JavaCameraView 이미지)에서 RGB 색상의 프레임을 획득한다(S801).
- [0179] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 Cpp 신호등 인식 함수를 호출하고(S802), 호출된 함수를 이용해 이미지를 기설정된 크기(예컨대, 1/5)로 조정하게 된다(S803).
- [0180] 이어서, 안전 지팡이 장치(100)는 이미지의 2/3 영역을 ROI 영역으로 설정한다(S804).
- [0181] 이후, 안전 지팡이 장치(100)는 이미지에 대해 블러링 및 흰색 이진화 처리를 수행한다(S805).
- [0182] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 윤곽선(Contours)을 찾고, X, Y 비율이 1:3인 사각형 영역을 확인하고(S806), 그 확인된 사각형 영역 중에서 기설정된 크기 미만의 작은 영역을 제거한다(S807).
- [0183] 안전 지팡이 장치(100)는 인식된 개체 기울기의 기준을 찾고 비교한다(S808).
- [0184] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 이전 개체와의 Y값 차이가 큰 것을 제거한다(S809).
- [0185] 이어서, 안전 지팡이 장치(100)는 상기 과정을 통해 횡단보도를 인식하게 되고(S810), 인식된 개체수를 비교한다(S811).
- [0186] 안전 지팡이 장치(100)는 마지막으로 인식된 개체 Y 값의 위치 및 차이를 비교하고(S812), 신호등 ROI 영역을 설정한다(S813).
- [0187] 이후, 안전 지팡이 장치(100)는 이미지에서 빨간색 이진화를 처리하고(S814), 개체 주위에 사각형을 그린다(S815).
- [0188] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 이미지에서 초록색 이진화를 처리하고(S816), 개체 주위에 사각형을 그린다(S817).
- [0189] 이어서, 안전 지팡이 장치(100)는 이미지에서 검은색 이진화를 처리하고(S818), 색별 사각형 안의 이진화 값을 비교한다(S819).
- [0190] 이후, 안전 지팡이 장치(100)는 초록색 2개체가 인식되면 거리를 비교한다(S820).
- [0191] 그리고 안전 지팡이 장치(100)는 신호등 색에 따라 플래그를 ON으로 설정하고(S821), 사용자에게 신호등 인식 결과를 출력한다(S822).
- [0192] 이상에서 설명한 실시 예들은 그 일 예로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0193] 100: 안전 지팡이 장치

110: 인터페이스 모듈

111: 입력 모듈

112: 진동 모듈

113: 알람 모듈

120: 조도 센서

130: 조명 모듈

140: 블루투스 모듈

150: 카메라 모듈

160: 초음파 센서

170: 배터리 모듈

180: 제어부

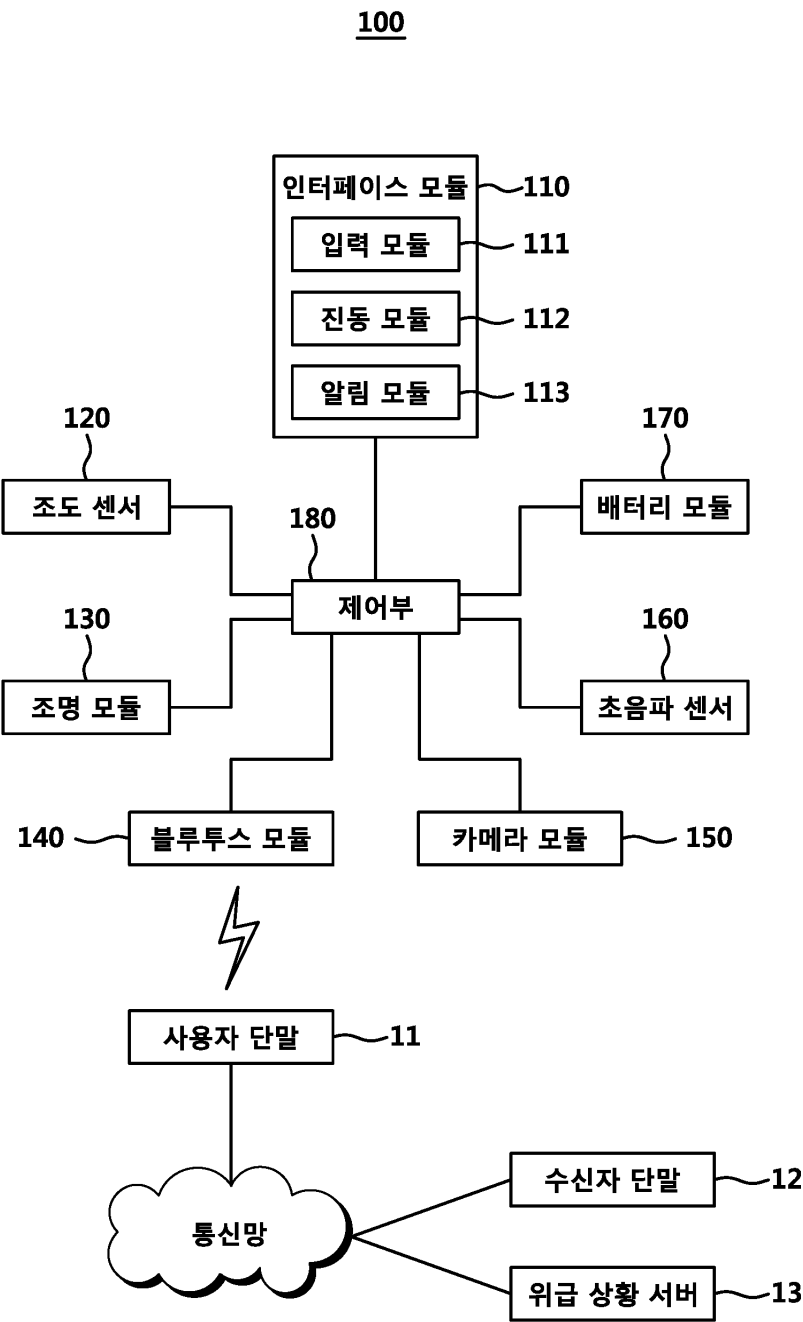
11: 사용자 단말

12: 수신자 단말

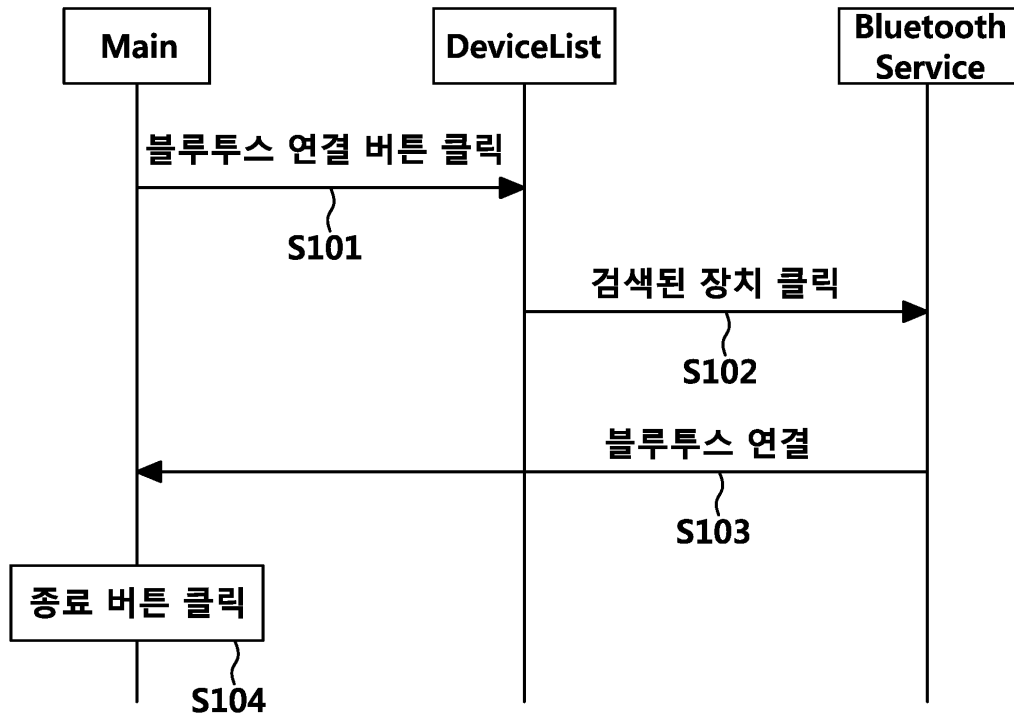
13: 위급 상황 서버

도면

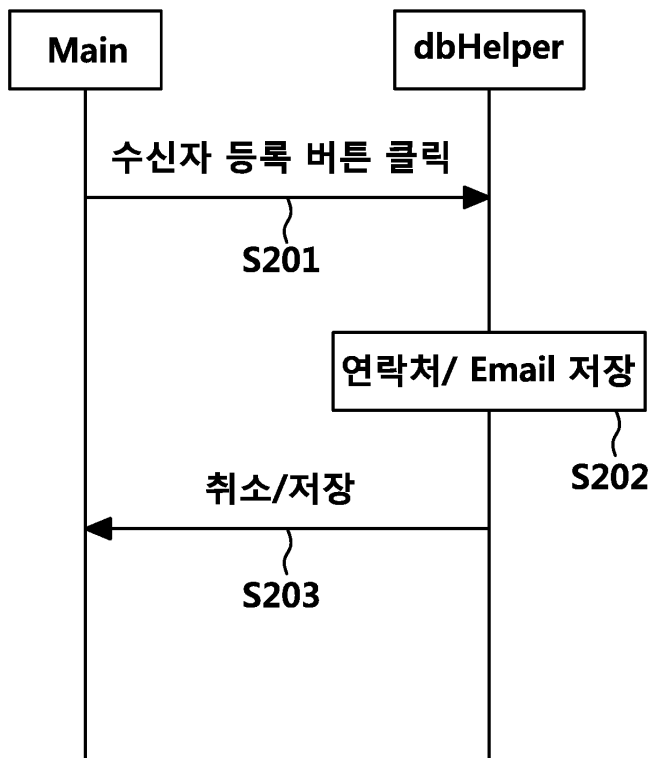
도면1



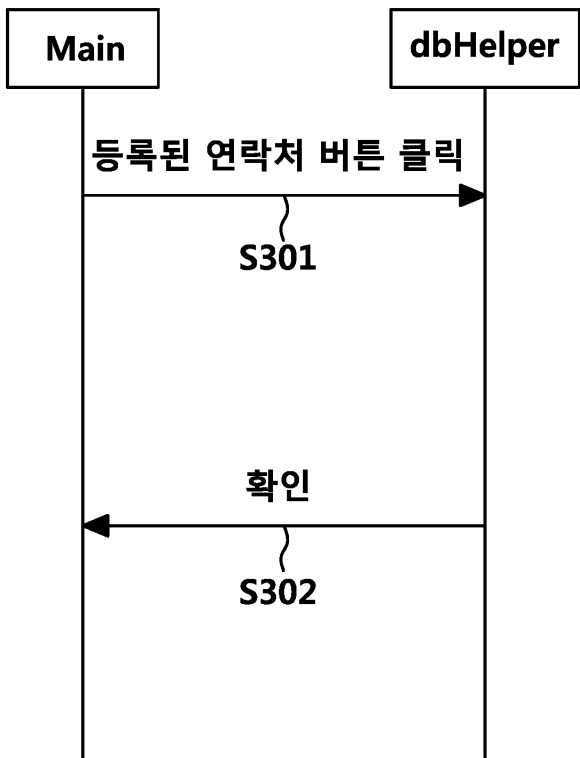
도면2



도면3



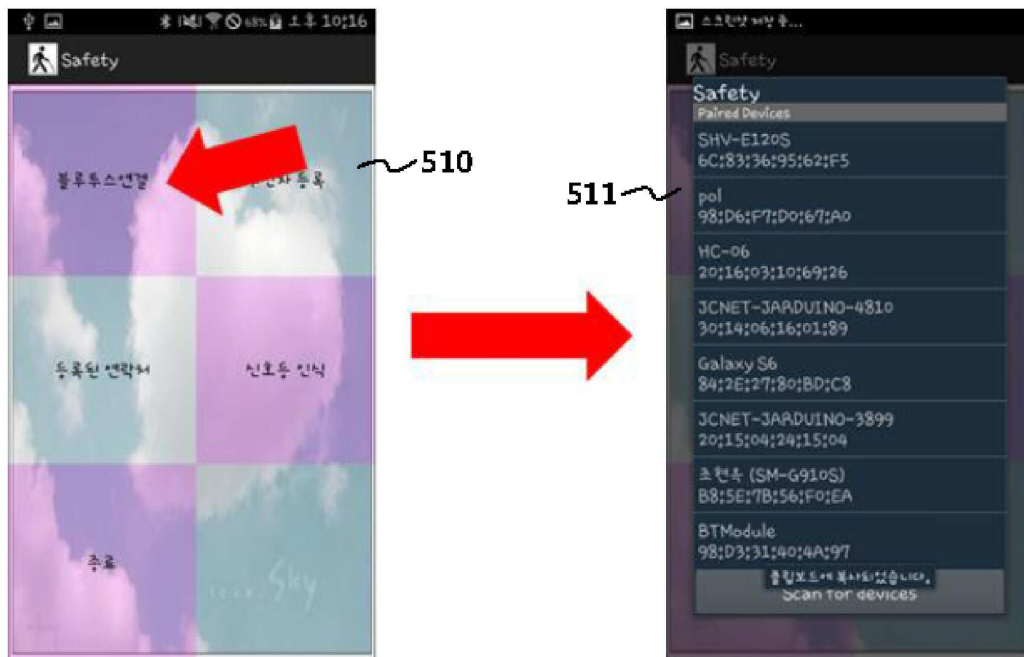
도면4



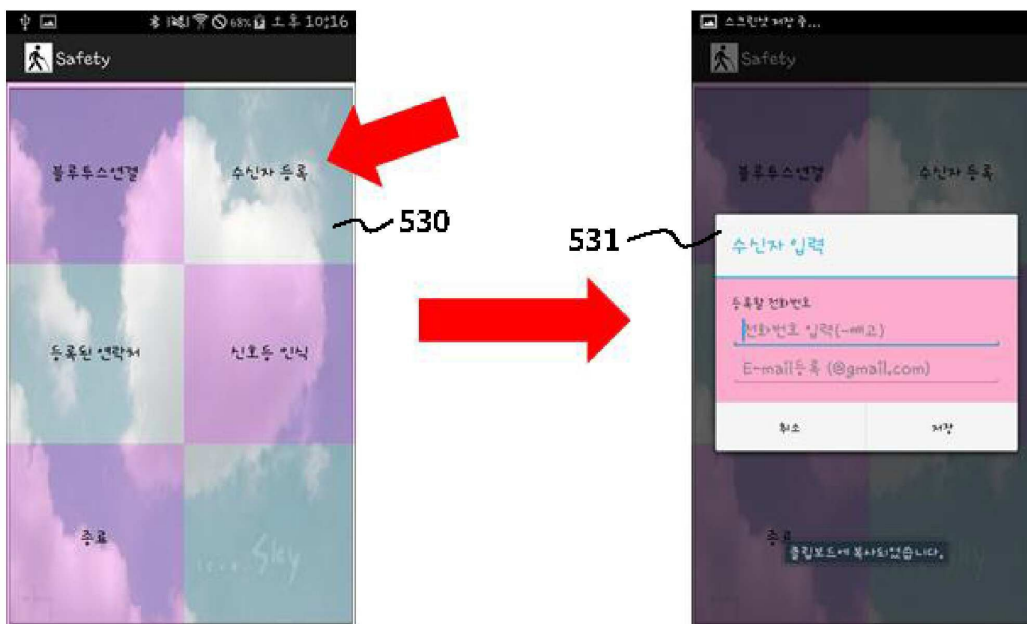
도면5a



도면5b



도면5c



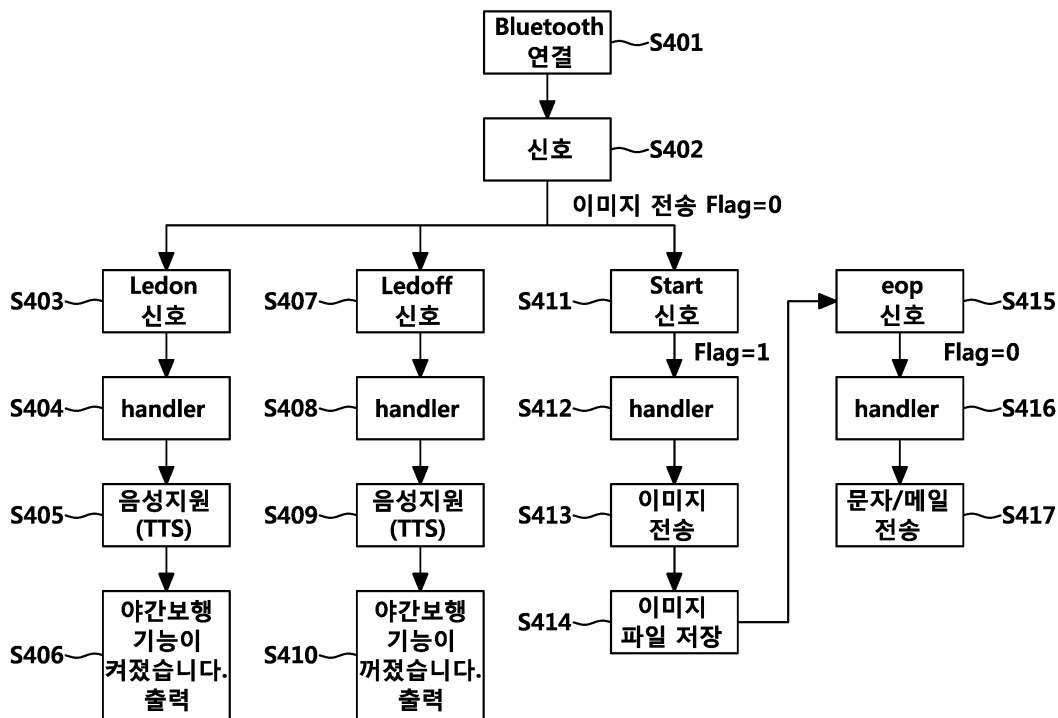
도면5d



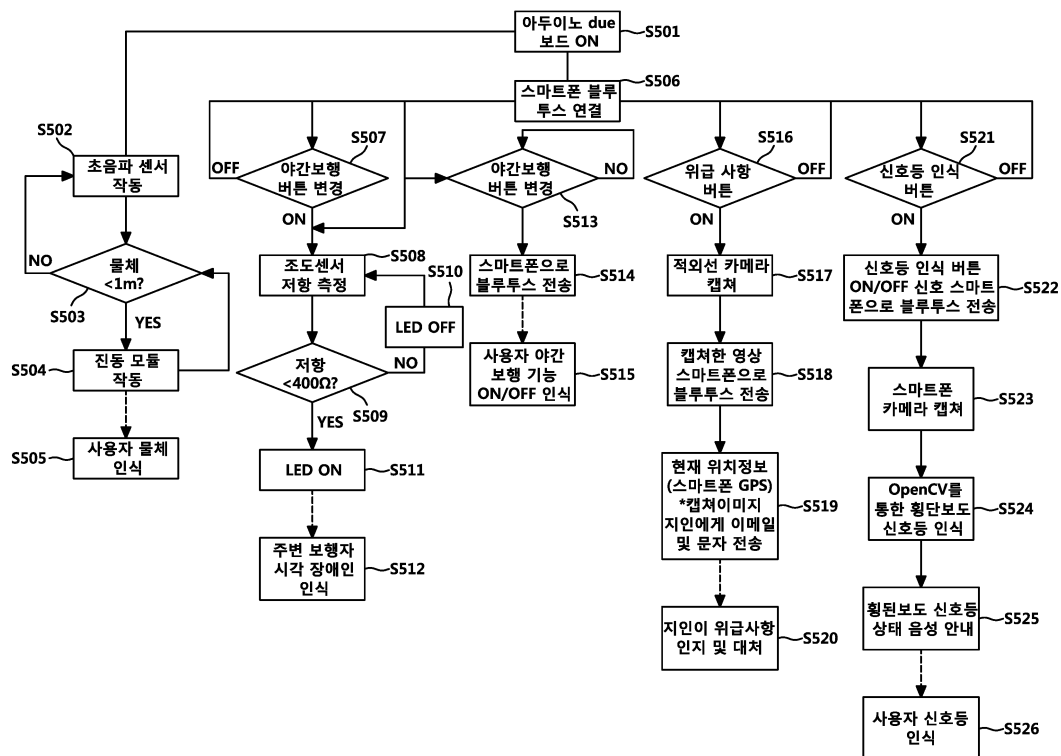
도면6



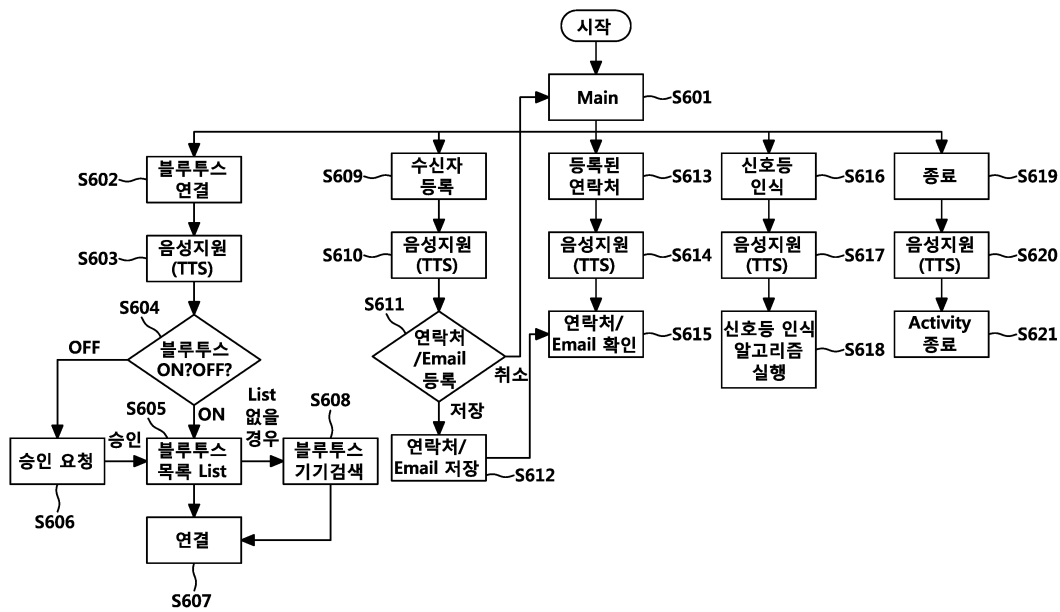
도면7



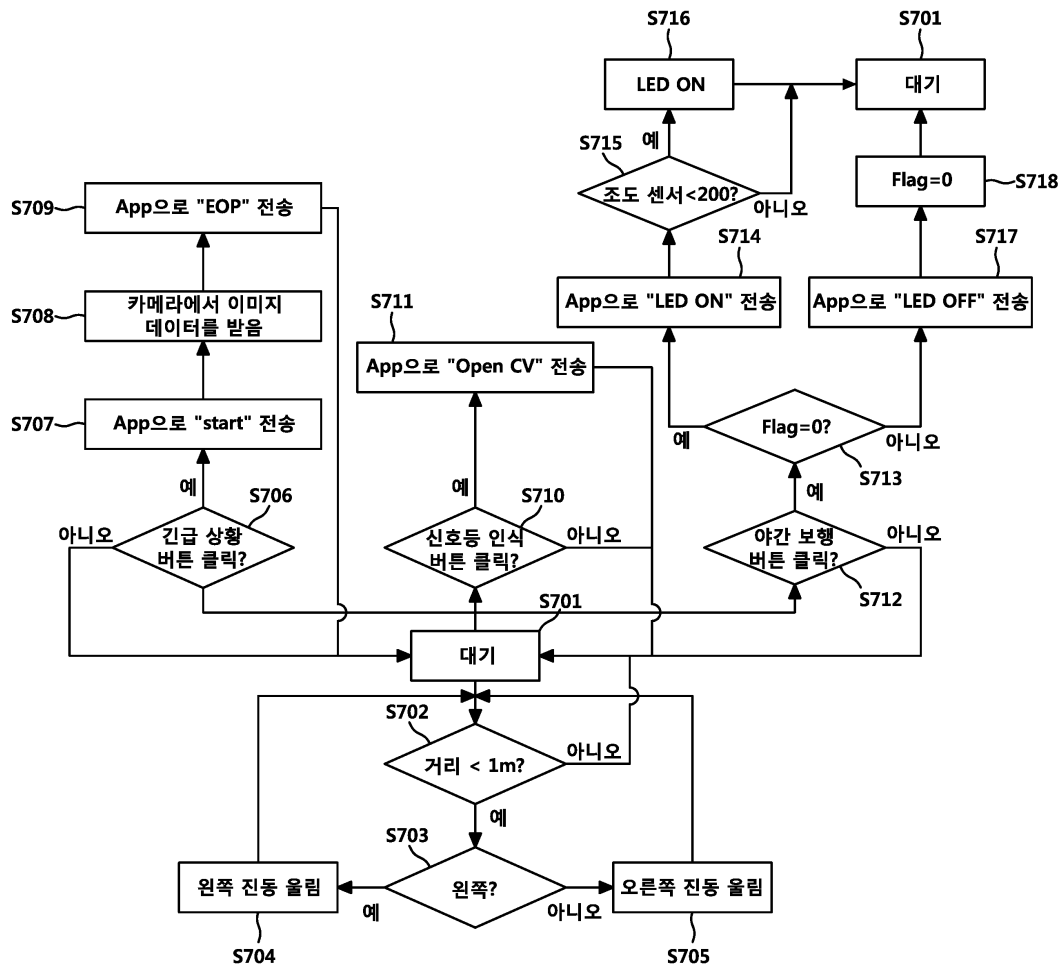
도면8



도면9



도면10



도면11

