(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0080932
(43) 공개일자 2021년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/02 (2006.01) *G08G 1/04* (2006.01)
G08G 1/07 (2006.01) *G08G 1/095* (2006.01)
G08G 1/0962 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/02 (2013.01)
G08G 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0173019
(22) 출원일자 2019년12월23일
심사청구일자 2019년12월23일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
조희성
경기도 부천시 상이로75번길 7-26, 1층(상동)
임성순
제주특별자치도 제주시 간월동로3길 16-4, 401호 (아라이동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인충정

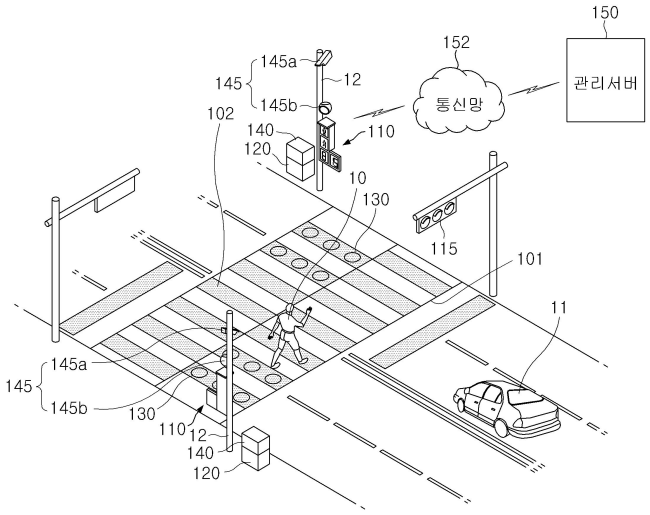
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템**

(57) 요 약

교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템은 횡단 보도 내에 압전부재를 설치하여 보행약자의 속도를 계산하고, 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호등에 표시하여 횡단 보도의 사고 위험을 줄일 수 있는 효과가 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G08G 1/07 (2013.01)
G08G 1/095 (2013.01)
G08G 1/0962 (2013.01)
(72) 발명자
박은서
경기도 의왕시 원골로 43, 116동 1104호(오전동, 모락산현대아파트)
김선준
인천광역시 계양구 임학동로56번길 8, 301호(임학동)
황원철
인천광역시 부평구 장제로156번길 64, 103호(부개동, 제일)
박재현
서울특별시 마포구 토정로 158, 101동 904호(하중동, 한강밤섬자이)

명 세 서

청구범위

청구항 1

적색 신호가 점멸되는 정지 신호등과, 상기 정지 신호등의 하부에 결합된 녹색 신호가 점멸되는 보행자 신호등과, 상기 보행자 신호등의 하부에 결합되어 숫자로 남은 상기 보행자 신호등의 잔여 시간을 표시하는 잔여 시간 표시부 및 상기 잔여 시간 표시부의 측면에 결합되어 보행약자를 위한 추가된 추가 시간을 표시하는 추가 시간 표시부로 이루어진 신호등;

일정한 길이의 보행자 구획선이 일정 간격마다 형성되는 횡단보도의 바닥면에서 상기 보행자 구획선의 내부에는 보행자의 발의 하중을 감지하고 서로 일정 간격마다 형성된 복수의 압전부재; 및

제1 보행자 구획선의 압전부재로부터 제1 전기 신호를 수신하는 경우, 보행자의 제1 위치를 감지하고, 제2 보행자 구획선의 압전부재로부터 제2 전기 신호를 수신하는 경우, 보행자의 제2 위치를 감지하고, 상기 감지한 제1 위치와 제2 위치의 사이의 이동시간을 계산하고, 기설정된 횡단보도폭을 상기 계산한 이동시간으로 나누면 보행자의 보행 속도를 계산하는 제어모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어모듈은 상기 계산된 보행자의 보행 속도 중에서 가장 느린 보행 속도를 보행약자의 보행 속도로 설정하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어모듈은 상기 설정한 보행약자의 보행 속도를 기설정된 기준 보행 속도와 비교하여 상기 보행약자의 보행 속도가 상기 기준 보행 속도보다 느리다고 판단하는 경우, 상기 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호 제어기로 전송하며, 상기 신호 제어기는 상기 생성한 신호등 연장 시간을 상기 추가 시간 표시부에 표시하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어모듈은 상기 계산된 보행자의 보행 속도를 기설정된 기준 보행 속도와 비교하여 상기 보행자의 보행 속도가 상기 기준 보행 속도보다 느리다고 판단하는 경우, 상기 보행자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호 제어기로 전송하고,

상기 신호 제어기로부터 녹색 신호의 남은 잔여 시간을 수신하고, 상기 신호등 연장 시간과 상기 남은 잔여 시간을 비교하여 상기 신호등 연장 시간이 상기 남은 잔여 시간보다 큰 경우, 상기 신호등 연장 시간에서 상기 남은 잔여 시간을 뺀 나머지 시간을 상기 신호등 연장 시간으로 생성하여 상기 신호 제어기로 전송하며, 상기 신호 제어기는 상기 생성한 신호등 연장 시간을 상기 추가 시간 표시부에 표시하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제어모듈의 제어에 따라 기설정된 음성 경보 정보를 차량 운전자에게 출력하는 음성 안내부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

청구항 6

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 신호등의 상단에 설치되는 것으로 주간에 횡단보도 내의 보행자를 촬영하는 카메라와, 야간에 횡단보도 내의 보행자를 촬영하는 열화상 카메라로 이루어진 카메라 모듈을 더 포함하고,

상기 제어모듈은 상기 생성한 신호등 연장 시간이 완료되기 전에 상기 카메라 모듈에 의해 획득한 영상으로부터 보행자 객체가 추출되는지 판단하고, 보행자 객체가 추출되는 경우, 기설정된 신호등 추가 연장 시간을 생성하여 상기 신호 제어기로 전송하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

청구항 7

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제어모듈은 상기 신호등 연장 시간과 상기 보행자 신호등의 녹색 점멸 시간을 무선 통신부에 의해 통신망을 통해 주기적으로 관리 서버로 전송하고,

상기 관리 서버는 상기 신호등 연장 시간과 상기 보행자 신호등의 녹색 점멸 시간의 차이가 기설정된 기준 시간의 범위를 벗어난다고 판단하는 경우, 상기 보행자 신호등에 기설정된 녹색 점멸 시간을 증가시키는 추가 시간 정보를 생성하여 상기 제어모듈로 전송하는 것을 특징으로 하는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 횡단 보도 시스템에 관한 것으로서, 특히 횡단 보도 내에 압전부재를 설치하여 보행약자의 속도를 계산하고, 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호등에 표시하여 횡단 보도의 사고 위험을 줄일 수 있는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 교통 신호등은 철도나 도로에 있어서 교통안전을 확보하고 교통의 흐름을 원활하게 하려고 진행, 대기 또는 정지 신호를 표시하는 장치를 의미한다.

[0003] 종래의 횡단보도를 늦게 진입한 보행자는 녹색등이 점멸되기 전에 횡단보도를 횡단하기 위해 급하게 뛰어가는 경우가 빈번하게 발생하며, 이에 따라 보행자를 인식하지 못한 차량과의 교통 사고가 발생할 수 있다.

[0004] 교통 신호등은 보행 속도가 낮은 노약자, 장애인, 임신부 등을 포함하는 보행약자들이 이용하는 경우, 보행약자들은 횡단보도의 보행을 완료하기 전에 녹색등이 점멸시켜 생명의 위협을 받은 채 횡단보도를 보행할 수 밖에 없었다.

[0005] 보행약자들은 차량의 증가로 인해 다차선 도로가 증가함에 따라 횡단보도 보행의 위험성이 더욱 증가하는 추세이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허번호 제10-0916632호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 단 보도 내에 압전부재를 설치하여 보행약자의 속도를 계산하고, 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호등에 표시하여 횡단 보도의 사고 위험을 줄일 수 있는 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템은,

[0009] 적색 신호가 점멸되는 정지 신호등과, 상기 정지 신호등의 하부에 결합된 녹색 신호가 점멸되는 보행자 신호등과, 상기 보행자 신호등의 하부에 결합되어 숫자로 남은 상기 보행자 신호등의 잔여 시간을 표시하는 잔여 시간 표시부 및 상기 잔여 시간 표시부의 측면에 결합되어 보행약자를 위한 추가된 추가 시간을 표시하는 추가 시간 표시부로 이루어진 신호등;

[0010] 일정한 길이의 보행자 구획선이 일정 간격마다 형성되는 횡단보도의 바닥면에서 상기 보행자 구획선의 내부에는 보행자의 발의 하중을 감지하고 서로 일정 간격마다 형성된 복수의 압전부재; 및

[0011] 제1 보행자 구획선의 압전부재로부터 제1 전기 신호를 수신하는 경우, 보행자의 제1 위치를 감지하고, 제2 보행자 구획선의 압전부재로부터 제2 전기 신호를 수신하는 경우, 보행자의 제2 위치를 감지하고, 상기 감지한 제1 위치와 제2 위치의 사이의 이동시간을 계산하고, 기설정된 횡단보도폭을 상기 계산한 이동시간으로 나누면 보행자의 보행 속도를 계산하는 제어모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 제어모듈은 상기 계산된 보행자의 보행 속도 중에서 가장 느린 보행 속도를 보행약자의 보행 속도로 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 제어모듈은 상기 설정한 보행약자의 보행 속도를 기설정된 기준 보행 속도와 비교하여 상기 보행약자의 보행 속도가 상기 기준 보행 속도보다 느리다고 판단하는 경우, 상기 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호 제어기로 전송하며, 상기 신호 제어기는 상기 생성한 신호등 연장 시간을 상기 추가 시간 표시부에 표시하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 전술한 구성에 의하여, 본 발명은 노약자 등 보행약자를 위하여 신호등 시간을 연장하여 횡단 보도의 사고 위험을 크게 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신호등의 외형을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 횡단보도와 압전부재를 위에서 본 모습을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 압전부재의 단면을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제어모듈의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템의 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신호등의 외형을 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 횡단보도와 압전부재를 위에서 본 모습을 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 압전부재의 단면을 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제어모듈의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 교통 약자를 위한 횡단 보도 시스템(100)은 신호등(110), 차량 신호등(115), 신호 제어기(120), 복수의 압전부재(130), 제어모듈(140), 카메라 모듈(145) 및 관리 서버(150)를 포함한다.

[0021] 신호등(110)은 횡단보도(101)의 근처에 설치되고, 보행자(10)가 육안으로 확인할 수 있는 보행자 신호(예를 들어 녹색, 적색)를 표시한다. 물론, 신호등(110)은 잔여 보행자 녹색시간을 표시하기도 한다. 또한, 신호등(110)은 보행자 신호가 녹색에서 적색으로 바뀌는 것이 얼마 남지 않았음을 알리는 점멸 동작을 수행한다.

[0022] 신호등(110)은 횡단보도(101)와 접하고 있는 인도의 지지대에 고정되게 설치되고, 적색 신호가 점멸되는 정지

신호등(111)과, 상기 정지 신호등(111)의 하부에 결합된 녹색 신호가 점멸되는 보행자 신호등(112)과, 상기 보행자 신호등(112)의 하부에 결합되어 숫자로 남은 상기 보행자 신호등(112)의 잔여 시간을 표시하는 잔여 시간 표시부(113) 및 상기 잔여 시간 표시부(113)의 측면에 결합되어 보행약자를 위한 추가된 추가 시간을 표시하는 추가 시간 표시부(114)를 포함한다.

[0023] 정지 신호등(111)과 보행자 신호등(112)의 점등 및 점멸 기능은 종래의 횡단보도용 보행자 신호등(112)들과 동일하며, 잔여 시간 표시부(113)는 보행 신호등이 커진 상태에서 정지 신호등(111)이 켜지기까지 남은 시간을 숫자로 표시하여 보행자(10)가 횡단보도(101)를 건너는데 마음의 준비를 할 수 있도록 한다.

[0024] 차량 신호등(115)은 횡단보도(101)의 근처에 설치되어 차로를 주행하는 차량(11)의 운전자가 육안으로 확인할 수 있는 교통 신호(예를 들어 녹색, 적색, 황색)를 표시한다.

[0025] 신호 제어기(120)는 횡단보도(101)와 접하고 있는 인도 일측에 설치되고, 정지 신호등(111), 보행자 신호등(112) 및 차량 신호등(115)의 신호 주기를 제어한다.

[0026] 횡단보도(101)의 바닥면에는 일정한 길이의 보행자 구획선(102)이 일정 간격마다 형성되고, 보행자 구획선(102)의 내부에는 수평 방향으로 압전부재(130)를 일정 간격마다 형성된다.

[0027] 각각의 압전부재(130)는 내부에 압전센서(132)가 적층될 수 있도록 용기 형상을 가지는 케이스(131)와, 케이스(131)의 내부에 복수의 적층되어 고정되는 압전센서(132)와, 케이스(131)를 열고 닫으며, 외부의 힘에 의해 가압되어 압전센서(132)를 압축하는 누름부(133)를 포함한다.

[0028] 압전센서(132)는 압전물질과 전극으로 이루어진 공지된 구성이며, 이러한 단일의 압전센서(132)가 상하로 적층된 구조를 이루어 상호 병렬로 연결된다.

[0029] 압전센서(132)가 케이스(131) 내에 고정되어 요동하지 않도록 케이스(131)의 내부를 실리콘과 같은 충진물질(134)로 채워 고정한다.

[0030] 누름부(133)는 케이스(131)에 여닫을 수 있도록 하고, 압전센서(132)의 상면에 접촉한 상태로 결합되며, 누름부(133)가 케이스(131)의 내부로 가압되어 적층된 압전센서(132)를 압축하게 된다. 누름부(133)는 하중이 제거되면, 압전센서(132)가 원래의 형태로 복원되기 때문에 다시 상측으로 이동하게 되어 원래 위치로 복원된다.

[0031] 제어모듈(140)은 횡단보도(101)와 접하고 있는 인도 일측에 설치되고, 수신부(141), 제어부(142), 무선 통신부(143), 음성 안내부(144)를 포함한다.

[0032] 수신부(141)는 압전센서(132)의 압축 동작에 대응하여 발생하는 전기 신호를 수신한다.

[0033] 전기 신호는 압전센서(132)의 압축 동작 이후에 원래 위치로 복구되는 동작에서 발생될 수 있다.

[0034] 제어부(142)는 수신부(141)에서 전기 신호를 수신하여 보행자(10)의 위치를 감지할 수 있다. 제어부(142)는 신호 제어기(120)에 전기적으로 연결되어 신호 제어기(120)와 제어 신호를 송수신할 수 있다.

[0035] 보행자 구획선(102)은 하얀선을 도로와 수평으로 그어 놓은 것으로 횡단보도(101) 상에 일정 간격마다 형성되어 있다. 각각의 보행자 구획선(102)은 복수의 압전부재(130)를 수평 방향으로 이격하여 형성한다.

[0036] 따라서, 보행자(10)가 제1 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)를 밟고 보행하고, 그 다음의 제2 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)를 밟으면, 보행자(10)의 보행 속도를 계산할 수 있다.

[0037] 제어부(142)는 제1 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)로부터 제1 전기 신호를 수신하는 경우, 보행자(10)의 제1 위치를 감지하고, 제2 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)로부터 제2 전기 신호를 수신하는 경우, 보행자(10)의 제2 위치를 감지할 수 있다.

[0038] 제어부(142)는 제1 위치와 제2 위치의 사이의 이동시간을 계산하고, 기설정된 횡단보도폭을 계산한 이동시간으로 나누면 보행자(10)의 보행 속도를 계산할 수 있다.

[0039] 여기서, 횡단보도폭은 제1 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)와 제2 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)의 사이의 거리를 의미한다.

[0040] 제어부(142)는 신호 제어기(120)로부터 녹색을 나타내는 보행자 신호를 수신하는 경우, 각 보행자 구획선(102)의 압전부재(130)로부터 보행자(10)의 위치를 감지하여 제1 위치와 제2 위치의 사이의 이동시간을 계산한다.

[0041] 제어부(142)는 기설정된 횡단보도폭(d)을 계산한 이동시간으로 나누면 보행자(10)의 보행 속도를 계산한다.

[0042] 제어부(142)는 계산된 보행자(10)의 보행 속도 중에서 가장 느린 보행 속도를 보행약자의 보행 속도로 설정한다.

[0043] 제어부(142)는 설정한 보행약자의 보행 속도를 기설정된 기준 보행 속도와 비교하여 보행약자의 보행 속도가 기준 보행 속도보다 느리다고 판단하는 경우, 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호 제어기(120)로 전송한다.

[0044] 여기서, 기준 보행 속도는 평균적인 성인의 보행 속도를 의미하고, 보행자(10)의 보행 속도는 대응하는 신호등 연장 시간이 설정되어 있다.

[0045] 신호 제어기(120)는 신호등 연장 시간을 추가 시간 표시부(114)에 표시하도록 제어한다.

[0046] 다른 실시예로서, 제어부(142)는 계산한 보행약자의 보행 속도를 기설정된 기준 보행 속도와 비교하여 보행자(10)의 보행 속도가 기준 보행 속도보다 느리다고 판단하는 경우, 보행자(10)의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성한다.

[0047] 제어부(142)는 신호 제어기(120)로부터 녹색 신호의 남은 잔여 시간을 수신하고, 생성한 신호등 연장 시간과 남은 잔여 시간을 비교하여 신호등 연장 시간이 남은 잔여 시간보다 큰 경우, 신호등 연장 시간에서 남은 잔여 시간을 뺀 나머지 시간을 신호등 연장 시간을 생성한다. 예를 들면, 녹색 신호의 남은 잔여 시간은 20초이고, 신호등 연장 시간이 30초인 경우, 최종 신호등 연장 시간은 10초이다.

[0048] 제어부(142)는 신호등 연장 시간이 남은 잔여 시간보다 작은 경우, 남은 잔여 시간에서 신호등 연장 시간을 뺀 나머지 시간을 최종 신호등 연장 시간을 생성한다.

[0049] 예를 들면, 녹색 신호의 남은 잔여 시간은 20초이고, 신호등 연장 시간이 10초인 경우, 최종 신호등 연장 시간은 10초이다.

[0050] 음성 안내부(144)는 제어모듈(140)의 제어에 따라 기설정된 음성 경보 정보(예를 들어, 보행약자가 걷고 있어서 연장 시간을 추가하였습니다)를 차량 운전자에게 출력한다.

[0051] 카메라 모듈(145)은 횡단보도(101)와 접하고 있는 인도의 지지대에 고정되게 설치되고, 주간에 횡단보도(101) 내의 보행자(10)를 촬영하는 카메라(145a)와, 야간에 횡단보도(101) 내의 보행자(10)를 촬영하는 열화상 카메라(145b)를 포함한다. 카메라 모듈(145)은 횡단보도(101)의 영상 촬영하여 제어부(142)로 전송한다.

[0052] 열화상 카메라(145b)는 열을 발생하는 물체를 흰색으로 촬영하고, 열이 없는 물체를 흑색으로 촬영하는 것으로 열이 발생되는 사람을 흰색으로 처리하며, 열이 없는 도로를 흑색으로 처리하여 횡단보도(101) 내의 보행자(10)를 구분한다.

[0053] 제어부(142)는 카메라 모듈(145)로부터 수신한 횡단보도(101)의 영상으로부터 특징점 추출을 위하여 이진화를 수행한다. 적응적 이진화(Adaptive Binarization)의 알고리즘은 공지된 기술로 상세한 설명을 생략한다.

[0054] 제어부(142)는 횡단보도(101)의 영상에서 적응적 이진화 과정을 거친 후에 보행자(10)와 도로면 인식을 위한 주요한 특징점을 추출한다. 영상에서 특징점은 인식하고자 하는 대상을 배경과 분리하여 가장 잘 표현할 수 있는 특징을 의미하며, 정지선, 횡단보도(101), 차선, 보행자(10)는 선의 굵기, 크기, 직선의 방향 등이 주요한 특징이 될 수 있다.

[0055] 제어부(142)는 횡단보도(101) 영상에서 도로 객체를 인식하기 위한 과정을 수행한다.

[0056] 제어부(142)는 도로 객체의 정보를 이용하여 도로 객체의 특징점을 추출하고, 추출한 도로 객체의 특징점을 이용하여 직선과 보행자(10)를 검출한다.

[0057] 도로 객체 인식 알고리즘은 적응적 이진화, 객체 두께 필터링을 통한 특징점 추출, 직선, 보행자(10) 및 라인 피팅 등의 과정을 이용한다. 직선 검출 알고리즘은 랜삭(Ransac) 알고리즘을 이용하여 직선을 검출한다. 객체 인식 단계의 검출된 직선은 차선, 정지선, 횡단보도(101)를 포함한다.

[0058] 제어부(142)는 검출된 직선을 제외하면, 도로 객체의 굵기와 크기를 이용하여 보행자(10)를 추출한다.

[0059] 제어부(142)는 계산된 보행자(10)의 보행 속도 중에서 가장 느린 보행 속도를 보행약자의 보행 속도로 설정한다.

[0060] 제어부(142)는 설정한 보행약자의 보행 속도를 기설정된 기준 보행 속도와 비교하여 보행약자의 보행 속도가 기

준 보행 속도보다 느리다고 판단하는 경우, 보행약자의 보행 속도에 대응하는 신호등 연장 시간을 생성하여 신호 제어기(120)로 전송한다.

[0061] 신호 제어기(120)는 신호등 연장 시간을 추가 시간 표시부(114)에 표시하도록 제어한다. 제어부(142)는 신호등 연장 시간이 완료되기 전에 카메라 모듈(145)에 의해 획득한 영상으로부터 보행자 객체가 추출되는지 판단하고, 보행자 객체가 추출되지 않으면, 정지 신호등(111)을 제어하는 신호와 차량 신호등(115)을 제어하는 신호를 생성하여 신호 제어기(120)로 전송한다. 이어서, 신호 제어기(120)는 정지 신호등(111)을 제어하여 적색 신호로 변경하고, 차량 신호등(115)을 녹색 신호로 변경한다.

[0062] 제어부(142)는 신호등 연장 시간이 완료되기 전에 카메라 모듈(145)에 의해 획득한 영상으로부터 보행자 객체가 추출되는지 판단하고, 보행자 객체가 추출되는 경우, 기설정된 신호등 추가 연장 시간을 생성하여 신호 제어기(120)로 전송한다. 본 발명은 보행약자의 보행 속도에 맞추어 신호등 연장 시간을 생성하였지만, 보행약자가 횡단보도(101)를 못건너는 상황을 대비하여 횡단보도(101)의 영상을 분석하여 신호등 신호를 다시 연장할 수 있는 효과가 있다.

[0063] 제어부(142)는 신호등 연장 시간과 보행자 신호등(112)의 녹색 점멸 시간을 무선 통신부(143)에 의해 통신망(152)을 통해 주기적으로 관리 서버(150)로 전송한다.

[0064] 관리 서버(150)는 각 지역마다 횡단보도(101)에 설치된 제어모듈(140)과 신호 제어기(120)를 관리하는 기능을 수행한다.

[0065] 관리 서버(150)는 신호등 연장 시간과 보행자 신호등(112)의 녹색 점멸 시간의 차이가 기설정된 기준 시간의 범위를 벗어난다고 판단하는 경우, 보행자 신호등(112)에 기설정된 녹색 점멸 시간을 증가시키는 추가 시간 정보를 생성하여 제어모듈(140)로 전송한다.

[0066] 제어모듈(140)은 관리 서버(150)로부터 추가 시간 정보를 수신하는 경우, 신호 제어기(120)에 설정된 보행자 신호등(112)의 녹색 점멸 시간을 추가 시간 정보를 기초로 변경하도록 제어한다.

[0067] 이상에서 본 발명의 실시예는 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

[0068] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0069]

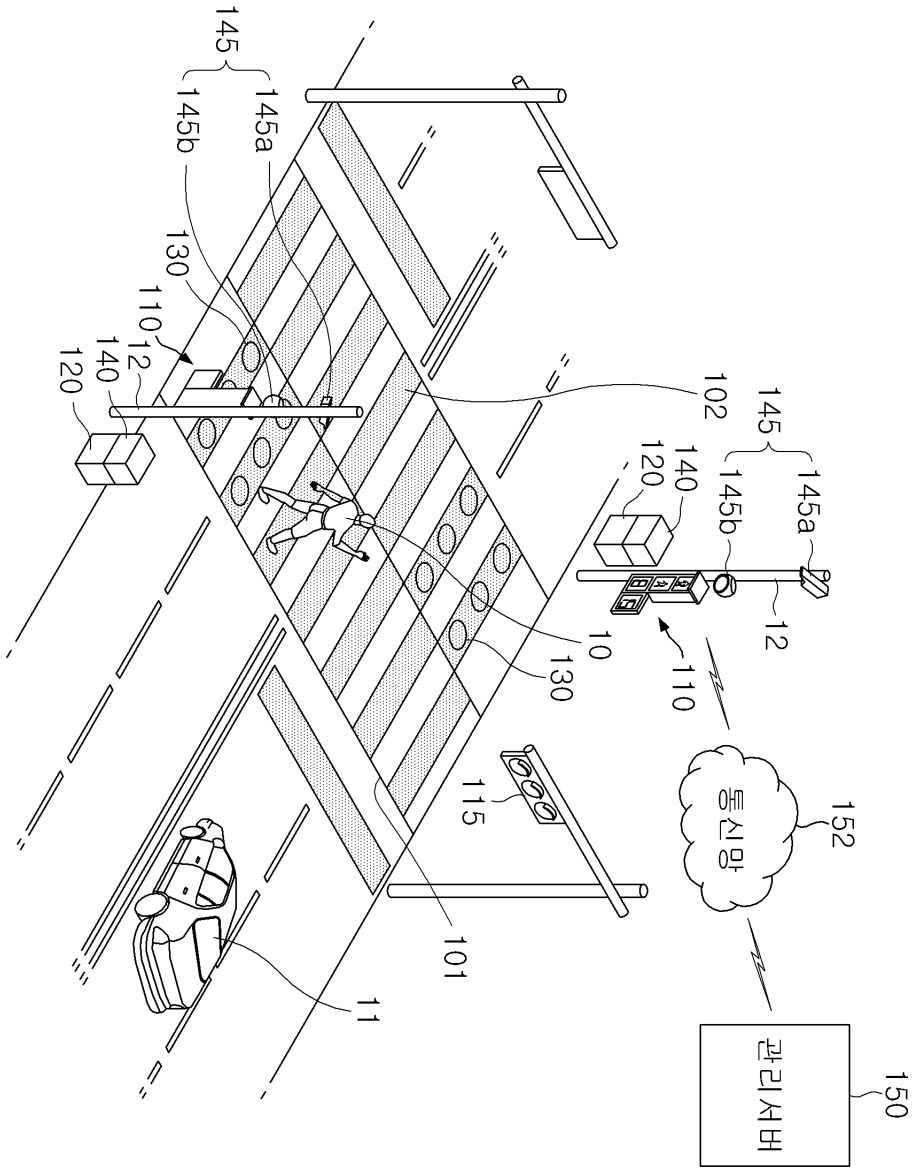
10: 보행자	11: 차량
12: 지지대	100: 횡단 보도 시스템
101: 횡단보도	102: 보행자 구획선
110: 신호등	111: 정지 신호등
112: 보행자 신호등	113: 잔여 시간 표시부
114: 추가 시간 표시부	115: 차량 신호등
120: 신호 제어기	130: 압전부재
131: 케이스	132: 압전센서
133: 누름부	134: 충진물질
140: 제어모듈	141: 수신부
142: 제어부	143: 무선 통신부
144: 음성 안내부	145: 카메라 모듈

145a: 카메라 145b: 열화상 카메라

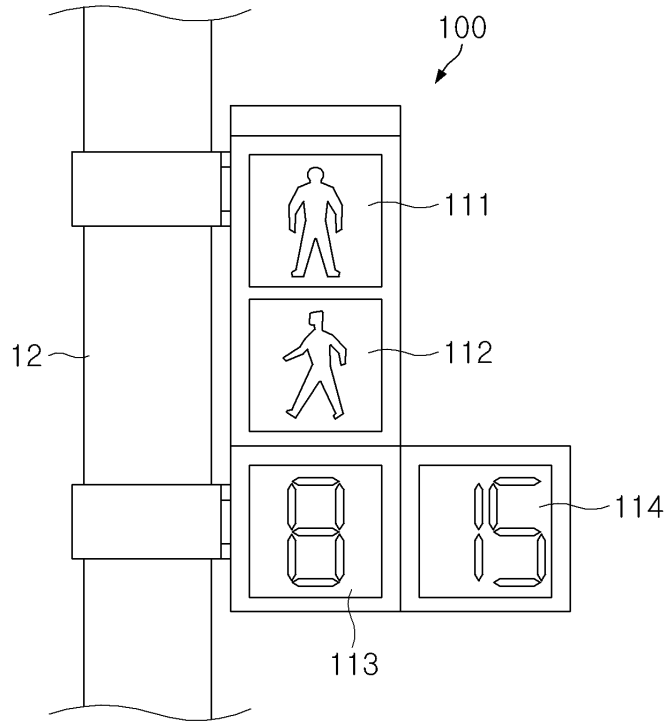
150: 관리 서버 152: 통신망

도면

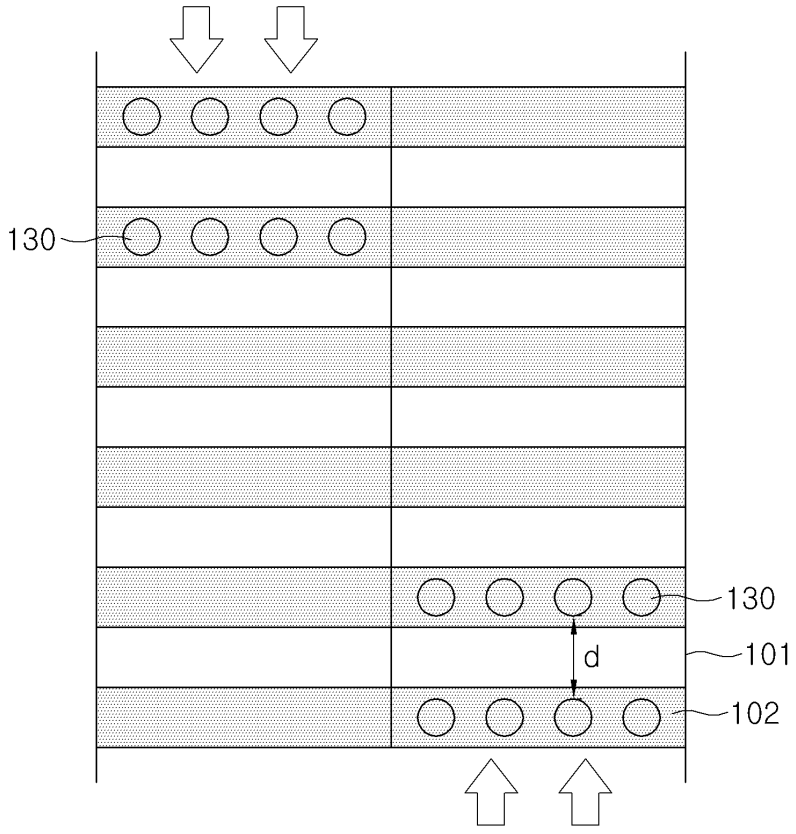
도면1



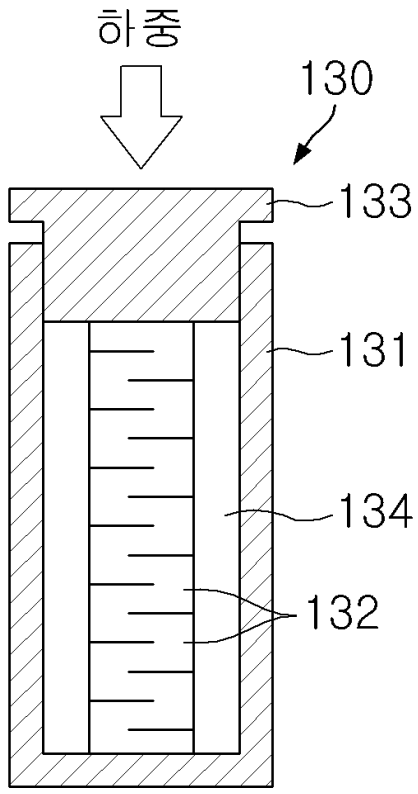
도면2



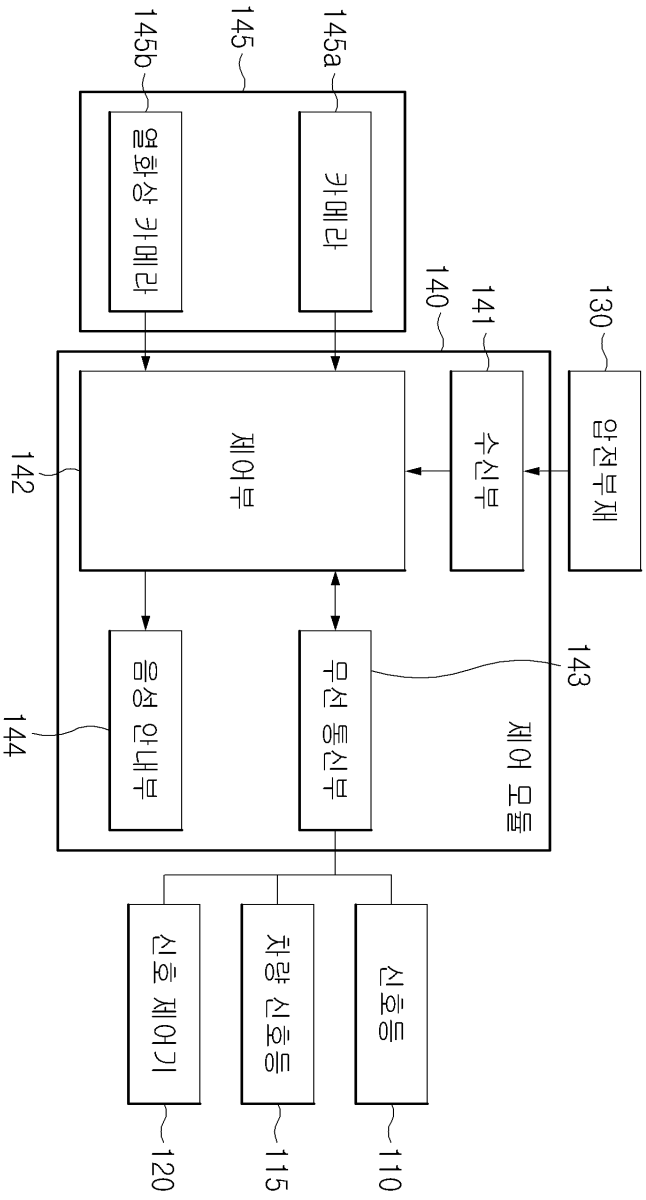
도면3



도면4



도면5


145b
145
145a
열화상 카메라
카메라
140
141
130
제어부
수신부
압전부재
142
음성 안내부
무선 통신부
143
제어 모듈
144
신호 제어기
차량 신호등
신호등
120
115
110