(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056773
(43) 공개일자 2020년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/01 (2006.01) *G01V 3/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/01 (2013.01)
G01V 3/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0140863
(22) 출원일자 2018년11월15일
심사청구일자 2018년11월15일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
조동섭
서울특별시 성동구 한림말길 50, 108동 405호 (옥수동,옥수하이츠아파트)
여인채
서울특별시 서대문구 이화여대5길 22, 701호 (대현동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤귀상

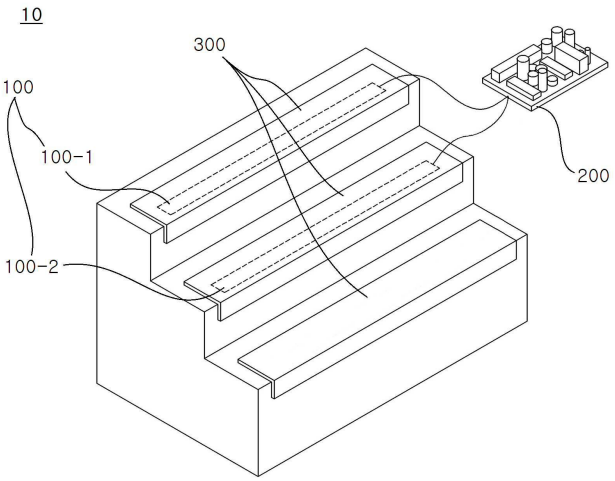
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **보행자 통행량 측정 장치 및 방법, 상기 방법을 수행하기 위한 기록 매체**

(57) 요 약

본 발명은 보행자의 계단 보행 특징을 반영하여 통행량을 측정할 수 있도록 구현한 보행자 통행량 측정 장치 및 방법, 상기 방법을 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것으로, 계단과 미끄럼 방지용 패드의 사이에 설치되며, 다수 개의 관통홀을 형성하는 절연체에 의해 상하 방향으로 이격 배치된 두 개의 전극을 구비하며, 보행자가 상기 미끄럼 방지용 패드를 밟을 경우 이격 배치된 전극들이 상기 관통홀을 통해 접촉되어 전류가 흐르도록 하는 보행 감지부; 및 상기 보행 감지부에서 전류가 흐르는 전극의 위치를 확인하고, 확인된 전극의 위치를 통해 보행자의 통행을 판독하여 보행자의 수를 카운팅하는 통행량 측정부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

오하빈

서울특별시 용산구 보광로 14, A동 1310호 (보광동, 신동아아파트)

이은지

경상남도 통영시 광도면 홀리2길 17-12

장우경

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20, 408동 602호(서현동, 시범단지현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	IITP-2018-2012-1-00442
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	정보통신기술진흥센터
연구사업명	대학ICT교육신모델확산(서울어코드활성화지원)
연구과제명	스마트 교육을 통한 산학 밀착형 소프트웨어 엔지니어 양성
기 여 율	1/1
주관기관	이화여자대학교
연구기간	2012.07.01 ~ 2019.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수 개의 계단과 상기 계단의 모서리에 부착되어 보행자가 미끄러지는 것을 방지하기 위한 미끄럼 방지용 패드에 설치되며, 상기 계단을 오르내리는 보행자의 통행량을 판독하는 보행자 통행량 측정 장치에 있어서,

상기 계단과 상기 미끄럼 방지용 패드의 사이에 설치되며, 다수 개의 관통홀을 형성하는 절연체에 의해 상하 방향으로 이격 배치된 두 개의 전극을 구비하며, 보행자가 상기 미끄럼 방지용 패드를 밟을 경우 이격 배치된 전극들이 상기 관통홀을 통해 접촉되어 전류가 흐르도록 하는 보행 감지부; 및

상기 보행 감지부에서 전류가 흐르는 전극의 위치를 확인하고, 확인된 전극의 위치를 통해 보행자의 통행을 판독하여 보행자의 수를 카운팅하는 통행량 측정부를 포함하는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보행 감지부는,

계단의 전단 상측에서 좌우 길이 방향으로 설치되는 제1 전극;

상기 제1 전극의 상측에 설치되며, 다수 개의 관통홀을 형성하는 절연체; 및

상기 절연체의 상측에 설치되고, 미끄럼 방지용 패드가 상부에 설치되는 제2 전극을 포함하는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2 전극은,

좌우 1m 길이로 형성되고, 기 설정된 간격으로 좌우 방향으로 이격 배치되는 8개의 구역으로 분할 형성되며, 각 구역마다 고유의 식별 코드가 부여되는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 절연체는,

상기 제2 전극의 각 구역에 적어도 하나의 관통홀이 위치하도록 관통홀을 형성하는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 보행 감지부는,

연이어 위치하는 두 개의 계단에 각각 설치되는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 통행량 측정부는,

상측 계단에 설치된 보행 감지부에서 전달되는 보행 감지신호와 하측 계단에 설치된 보행 감지부에서 전달되는 보행 감지신호의 전달 순서를 판독하여 보행자의 상행 보행 또는 하행 보행을 판독하는, 보행자 통행량 측정 장

치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 통행량 측정부는,

보행자의 보행 동작을 보행자가 상기 보행 감지부를 밟아 상기 보행 감지부로 입력이 들어오는 제1 단계, 보행자가 상기 보행 감지부를 계속 밟고 있어 입력 상태가 유지되고 있는 제2 단계, 보행자가 상기 보행 감지부에서 발을 떼는 제3 단계 및 다음 보행자가 상기 보행 감지부를 밟기 전까지의 제4 단계로 나누어 판독하는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 통행량 측정부는,

상기 보행 감지부를 밟고 있는 보행자의 수가 정체 인원 판독을 위해 설정된 임계인원수를 충족하는지 여부 및 상기 보행 감지부를 밟고 있는 보행자들의 제2 단계의 평균 유지시간이 정체 시간 판독을 위해 설정된 임계시간을 충족하는지 여부를 이용하여 해당 계단의 혼잡도를 혼잡한 정도에 따라 매우 원활, 원활, 혼잡 또는 매우 혼잡의 4 단계로 구분하는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 통행량 측정부는,

계단의 혼잡도에 따라 계단의 측면에 설치된 표시 장치를 통해 출력할 광고를 설정하여 저장해 두며, 실시간으로 판독된 계단의 혼잡도에 따라 해당 혼잡도에 대응하는 광고를 상기 표시 장치를 통해 출력하는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 통행량 측정부는,

상기 표시 장치를 통해 출력할 광고를 광고 단가에 따라 기 설정된 금액 이상인 A 등급과 기 설정된 금액 미만인 B 등급으로 나누고, 출력할 광고를 혼잡도에 따라 단가가 A 등급이고 광고의 재생 시간이 매우 혼잡에 대응하는 시간인 1급 광고, 단가가 A 등급이고 광고의 재생 시간이 혼잡에 대응하는 시간인 2급 광고, 단가가 B 등급이고 광고의 재생 시간이 원활에 대응하는 시간인 3급 광고, 그리고 단가가 B 등급이고 광고의 재생 시간이 매우 원활에 대응하는 시간인 4급 광고로 구분하여 저장해 두는, 보행자 통행량 측정 장치.

청구항 11

연이어 위치하는 두 개의 계단에 각각 설치된 보행 감지부에서 보행자의 보행을 감지하는 단계;

보행자의 보행이 감지되면, 보행자가 밟은 상기 보행 감지부 상의 구역을 확인하는 단계;

확인된 구역에 따른 식별 코드를 식별 코드 리스트에 저장하는 단계;

두 개의 보행 감지부 모두로부터 식별 코드가 전달되는 경우, 각각의 식별 코드를 아스키 코드(ascii code)로 변환하는 단계;

아스키 코드로 변환된 각각의 식별 코드를 비교하는 단계;

식별 코드의 비교를 통해 보행자의 상행 또는 하행을 판독하는 단계; 및

상행 또는 하행하는 보행자의 수를 카운팅하여 보행자의 통행량을 산출하는 단계를 포함하는, 보행자 통행량 측

정 방법.

청구항 12

제11항에 따른 보행자 통행량 측정 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 보행자 통행량 측정 장치 및 방법, 상기 방법을 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 보행자의 계단 보행 특징을 반영하여 통행량을 측정할 수 있도록 구현한 보행자 통행량 측정 장치 및 방법, 상기 방법을 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 보행자의 수 또는 통행자의 수는 건물의 출입의 제어, 보행자 소통 관리, 지역 내 유동량 측정 등에 있어서 매우 중요하게 활용될 수 있는 정보이다. 하지만, 보행자의 수 또는 통행자의 수의 측정이 사람에 의해 이루어질 경우 정확도와 효율성의 문제가 발생한다.

[0004] 따라서, 영상을 분석하여 자동으로 보행자를 측정하는 방법들이 다수 제안되고 있으며, 대표적으로 열감지 센서를 이용하는 방법, Blob에 기반한 측정방법 및 인식에 기반한 측정방법 등으로 나눌 수 있다.

[0005] 열감지 센서를 이용하는 방법은 천장에 열감지 센서를 장착하고 보행자가 지나갔을 때의 열 변화를 이미지화 하여 보행자의 수를 측정하는 방법으로, 정확도가 떨어지고 제한된 공간에 설치해야 하는 문제점이 있다.

[0006] Blob에 기반한 측정방법은 입력된 카메라 영상에서 움직이는 물체의 영역만을 추출하고, 이를 개개의 객체로 분할하여 보행자의 수를 측정하는 방법이다. 이 방법은 Blob을 추출하기 위해 배경 모델링을 하는데, 배경 모델링은 조명의 변화와 같은 환경 변화에 민감하기 때문에 주변 환경이 자주 변하는 경우, 통행량 추정에 어려움이 발생한다.

[0007] 인식에 기반한 방법은 일반적인 CCTV 영상을 이용하여 사람의 어깨와 머리를 인식하고 이를 추적하여 보행자의 수를 측정하는 방법이다. 이러한 인식에 기반한 방법은 환경의 변화에 강인한 성능을 보여주는 반면 복잡한 계산 과정으로 인해 실시간 처리가 어렵다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1864221호

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-0995888호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 일측면은 보행자들이 필연적으로 밟고 지나가는 지하철 등의 내부와 외부를 연결하는 출입구에 위치한 계단에 설치되어 보행자의 통행량을 측정할 수 있도록 구현한 보행자 통행량 측정 장치 및 방법, 상기 방법을 제공한다.

[0011] 또한, 계단을 오르내리는 보행자의 상행 또는 하행을 구분하여 카운팅할 수 있는 보행자 통행량 측정 장치 및 방법, 상기 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 장치는, 복수 개의 계단과 상기 계단의 모서리에 부착되어 보행자가 미끄러지는 것을 방지하기 위한 미끄럼 방지용 패드에 설치되며, 상기 계단을 오르내리는 보행자의 통행량을 판독하는 보행자 통행량 측정 장치에 있어서, 상기 계단과 상기 미끄럼 방지용 패드의 사이에 설치되며, 다수 개의 관통홀을 형성하는 절연체에 의해 상하 방향으로 이격 배치된 두 개의 전극을 구비하며, 보행자가 상기 미끄럼 방지용 패드를 밟을 경우 이격 배치된 전극들이 상기 관통홀을 통해 접촉되어 전류가 흐르도록 하는 보행 감지부; 및 상기 보행 감지부에서 전류가 흐르는 전극의 위치를 확인하고, 확인된 전극의 위치를 통해 보행자의 통행을 판독하여 보행자의 수를 카운팅하는 통행량 측정부를 포함한다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 보행 감지부는, 계단의 전단 상측에서 좌우 길이 방향으로 설치되는 제1 전극; 상기 제1 전극의 상측에 설치되며, 다수 개의 관통홀을 형성하는 절연체; 및 상기 절연체의 상측에 설치되고, 미끄럼 방지용 패드가 상부에 설치되는 제2 전극을 포함한다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 제2 전극은, 좌우 1m 길이로 형성되고, 기 설정된 간격으로 좌우 방향으로 이격 배치되는 8개의 구역으로 분할 형성되며, 각 구역마다 고유의 식별 코드가 부여될 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 절연체는, 상기 제2 전극의 각 구역에 적어도 하나의 관통홀이 위치하도록 관통홀을 형성할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 보행 감지부는, 연이어 위치하는 두 개의 계단에 각각 설치될 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 통행량 측정부는, 상측 계단에 설치된 보행 감지부에서 전달되는 보행 감지신호와 하측 계단에 설치된 보행 감지부에서 전달되는 보행 감지신호의 전달 순서를 판독하여 보행자의 상행 보행 또는 하행 보행을 판독할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 통행량 측정부는, 보행자의 보행 동작을 보행자가 상기 보행 감지부를 밟아 상기 보행 감지부로 입력이 들어오는 제1 단계, 보행자가 상기 보행 감지부를 계속 밟고 있어 입력 상태가 유지되고 있는 제2 단계, 보행자가 상기 보행 감지부에서 발을 떼는 제3 단계 및 다음 보행자가 상기 보행 감지부를 밟기 전까지의 제4 단계로 나누어 판독할 수 있다.

[0021] 일 실시예에서, 상기 통행량 측정부는, 상기 보행 감지부를 밟고 있는 보행자의 수가 정체 인원 판독을 위해 설정된 임계인원수를 충족하는지 여부 및 상기 보행 감지부를 밟고 있는 보행자들의 제2 단계의 평균 유지시간이 정체 시간 판독을 위해 설정된 임계시간을 충족하는지 여부를 이용하여 해당 계단의 혼잡도를 혼잡한 정도에 따라 매우 원활, 원활, 혼잡 또는 매우 혼잡의 4 단계로 구분할 수 있다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 통행량 측정부는, 계단의 혼잡도에 따라 계단의 측면에 설치된 표시 장치를 통해 출력할 광고를 설정하여 저장해 두며, 실시간으로 판독된 계단의 혼잡도에 따라 해당 혼잡도에 해당하는 광고를 상기 표시 장치를 통해 출력할 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 통행량 측정부는, 상기 표시 장치를 통해 출력할 광고를 광고 단가에 따라 기 설정된 금액 이상인 A 등급과 기 설정된 금액 미만인 B 등급으로 나누고, 출력할 광고를 혼잡도에 따라 단가가 A 등급이고 광고의 재생 시간이 매우 혼잡에 대응하는 시간인 1급 광고, 단가가 A 등급이고 광고의 재생 시간이 혼잡에 대응하는 시간인 2급 광고, 단가가 B 등급이고 광고의 재생 시간이 원활에 대응하는 시간인 3급 광고, 그리고 단가가 B 등급이고 광고의 재생 시간이 매우 원활에 대응하는 시간인 4급 광고로 구분하여 저장해 둘 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 방법은, 연이어 위치하는 두 개의 계단에 각각 설치된 보행 감지부에서 보행자의 보행을 감지하는 단계; 보행자의 보행이 감지되면, 보행자가 밟은 상기 보행 감지부 상의 구역을 확인하는 단계; 확인된 구역에 따른 식별 코드를 식별 코드 리스트에 저장하는 단계; 두 개의 보행 감지부 모두로부터 식별 코드가 전달되는 경우, 각각의 식별 코드를 아스키 코드(ascii code)로 변환하는 단계; 아스키

코드로 변환된 각각의 식별 코드를 비교하는 단계; 식별 코드의 비교를 통해 보행자의 상행 또는 하행을 판독하는 단계; 및 상행 또는 하행하는 보행자의 수를 카운팅하여 보행자의 통행량을 산출하는 단계를 포함한다.

[0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에는, 보행자 통행량 측정 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있다.

발명의 효과

[0027] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 보행자들이 필연적으로 밟고 지나가는 지하철 등의 내부와 외부를 연결하는 출입구에 위치한 계단에 설치되어 기존 지하철에 적용 가능한 계단형 통행량 측정 장치를 구현함으로써, 추가적인 하드웨어의 설치를 최소화하고, 다수의 보행자 입력을 동시에 수용할 수 있다.

[0028] 또한, 계단을 오르내리는 보행자의 상행 또는 하행을 구분하여 카운팅함으로써, 보다 정확한 보행자의 통행량을 산술할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 장치의 개략적인 구성이 도시된 도면이다.

도 2는 도 1의 보행 감지부를 보여주는 도면이다.

도 3은 도 2의 제2 전극의 다른 예를 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 방법을 설명하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0032] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 장치의 개략적인 구성이 도시된 도면이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 장치(10)는, 보행 감지부(100) 및 통행량 측정부(200)를 포함한다.

[0035] 보행 감지부(100)는, 계단과 미끄럼 방지용 패드(300)의 사이에 설치되며, 다수 개의 관통홀(121)(도 2 참조)을 형성하는 절연체(즉, 도 2의 절연체(120))에 의해 상하 방향으로 분리되어 이격 배치된 두 개의 전극(즉, 도 2의 제1 전극(110) 및 제2 전극(130))을 구비하며, 보행자가 미끄럼 방지용 패드(300)를 밟을 경우 이격 배치된 전극들이 관통홀(121)을 통해 접촉되어 전류가 흐르도록 한다.

[0036] 통행량 측정부(200)는, 보행 감지부(100)에서 두 전극이 접촉되어 전류가 흐르는 것이 감지되면, 보행 감지부(100)에서 전류가 흐르는 전극의 위치를 확인하고, 확인된 전극의 위치를 통해 보행자의 통행을 판독하여 보행자의 수를 카운팅한다.

[0037] 본 발명의 보행 감지부(100)는, 보행자의 상행 또는 하행을 구분할 수 있도록 두 개의 보행 감지부(100-1, 100-2)를 연이어 위치하는 두 개의 계단에 각각 설치될 수 있다.

[0038] 이에 따라, 통행량 측정부(200)는, 상측 계단에 설치된 보행 감지부(100-1)에서 전달되는 보행 감지신호와 하측

계단에 설치된 보행 감지부(100-2)에서 전달되는 보행 감지신호의 전달 순서를 판독하여 보행자의 상행 보행 또는 하행 보행을 판독할 수 있다.

[0039] 예를 들어, 상측 계단에 설치된 보행 감지부(100-1)로부터 보행 감지신호가 전달된 후 하측 계단에 설치된 보행 감지부(100-2)로부터 보행 감지신호가 전달되는 경우에는 보행자가 하측 방향으로 보행하고 있다고 판독하고, 하측 계단에 설치된 보행 감지부(100-2)로부터 보행 감지신호가 전달된 후 상측 계단에 설치된 보행 감지부(100-1)로부터 보행 감지신호가 전달되는 경우에는 보행자가 상측 방향으로 보행하고 있다고 판독할 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 통행량 측정부(200)는, 보행자의 보행 상태를 보다 구체적으로 판독하기 위해 보행자의 보행 동작을 다음의 4 가지 단계로 구분하여 판독할 수 있다.

[0041] 먼저, 보행자가 보행 감지부(100)를 밟아 보행 감지부(100)로 입력이 들어오는 제1 단계, 보행자가 보행 감지부(100)를 계속 밟고 있어 입력 상태가 유지되고 있는 제2 단계, 보행자가 보행 감지부(100)에서 발을 떼는 제3 단계, 그리고 다음 보행자가 보행 감지부(100)를 밟기 전까지의 제4 단계로 나누어 판독할 수 있다.

[0042] 즉, 보행자가 보행 감지부(100)를 밟아 통행량 측정부(200)에 입력이 들어오면 "pressed" 상태(즉, 제1 단계)가 되고, 입력되고 있는 "pressed" 상태가 변하기 전까지는 "hold" 상태(즉, 제2 단계)를 유지한다.

[0043] 다음으로, 보행자가 보행 감지부(100)에서 발을 뗌과 동시에 "released" 상태(즉, 제3 단계)가 되고, 통행량 측정부(200)는 이 시점을 기준으로 통행량을 측정하게 된다.

[0044] 그리고, 다음 보행자의 입력이 통행량 측정부(200)에 들어오기 전까지는 "idle" 상태(즉, 제4 단계)를 유지한다.

[0045] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 보행자 통행량 측정 장치(10)는, 계단에 설치된 보행 감지부(100)와 통행량 측정부(200)에 의해 구현된 PCS(People Counting System)를 통해 보행자의 통행 진행 방향을 구분하여 통행량을 측정한다.

[0046] 이때, 보행 감지부(100)는, 보행자의 보행 간격(즉, 보행자 보행 방향에 대하여 좌우 직각 방향의 보폭)이 25cm를 넘지 않는다는 점에 착안하여, 총 1m의 길이의 보행 감지부(100)를 도 3에 도시된 바와 같이 8구역으로 분할하였다.

[0047] 분할된 각각의 구역은, 상술한 바와 같이 pressed, hold, released, idle 총 4가지의 상태를 구분하여 통행량을 개별적으로 측정하게 된다.

[0048] 이에 따라, 보행 감지부(100)는, 기존에 일반적으로 사용되는 4×4 multikey matrix 회로 대신에, 1×8 회로로 변환시킨 1차원 회로로 구성시킴으로써 회로 구성에 사용되는 도선의 수를 최소화할 수 있다.

[0049] 또한, 4×4 keypad matrix의 장점인 다중 입력의 수용을 그대로 반영하여 여러 보행자들이 동시에 통행량 측정 모듈을 밟을 때에도 값이 누락되지 않도록 할 수 있다.

[0050] 일 실시예에서, 통행량 측정부(200)는, 보행자가 보행 감지부(100)를 밟고 있는 제2 단계의 지속 시간이 기 설정된 기준 지속 시간(예를 들어, 3초 내지 5초 등)보다 짧은 경우(예를 들어, 1초 등) 보행자가 계단에서 뛰고 있는 것으로 판독할 수 있다.

[0051] 즉, 보행자가 시간이 촉박하여 계단을 뛰어서 오르거나 내려가고 있는 경우, 일반적으로 계단을 오르거나 내려가는 경우보다 짧은 디딤시간으로 계단을 오르내리는 경우를 대비한 것이다.

[0052] 보행자가 계단을 뛰어서 오르거나 내려가는 경우엔, 계단을 연이어서 밟는 것보다 하나 또는 두 개 이상의 계단을 건너뛰고 밟는 것이 일반적인 바, 이 경우, 통행량 측정부(200)는, 다음으로 디딜 계단에 설치된 보행 감지부로부터 보행 감지신호가 전달되는 경우뿐만 아니라, 상측 계단에 설치된 보행 감지부(100-1) 또는 하측 계단에 설치된 보행 감지부(100-2) 중 어느 하나의 보행 감지부(100)로부터만 보행 감지신호가 전달되는 경우에도 보행자 수로 카운팅할 수 있다.

[0053] 다음으로, 통행량 측정부(200)는, 보행자가 보행 감지부(예를 들어, 100-1)를 밟고 있는 제2 단계의 지속 시간이 기 설정된 기준 지속 시간에 해당하고, 동일한 계단에 설치된 보행 감지부(예를 들어, 100-1)의 다른 구역을 밟아 동일한 보행 감지부(예를 들어, 100-1)의 다른 구역으로부터 보행 감지신호가 전달된 후, 보행자가 다음으로 디딜 계단에 설치된 보행 감지부(예를 들어, 100-2)로부터 보행 감지신호가 전달되지 않는 경우, 보행자가 계단을 지나가지 않고 되돌아 간 것으로 판독하여 보행자 수로 카운팅하지 않을 수 있다.

[0054] 예를 들어, 보행자가 상측 계단에 설치된 보행 감지부(100-1)에서 일정 시간 머무르면서 뒤돌아 가기 위해 같은 계단의 다른 구역을 밟은 후, 다음 계단으로 내려가지 않는 경우에는 하측 계단에 설치된 보행 감지부(100-2)를 밟지 않을 것인 바, 하측 계단에 설치된 보행 감지부(100-2)로부터 보행 감지신호가 전달되지 않을 것이어서 계단을 마저 내려가지 않은 것으로 판독하고 통행량에 포함시키지 않을 수 있다.

[0055] 보행자가 계단을 오르거나 내려가는 경우에는 하나의 계단에 하나의 발만을 밟고 다음 발은 다음 계단을 밟는 것이 일반적인 바, 통행량 측정부(200)는, 두 개 이상의 구역으로부터 동시에 식별 코드가 전달되는 경우, 식별 코드가 전달되는 구역의 수에 해당하는 여러 명의 보행자가 동일한 계단을 동시에 밟고 있는 것으로 판독할 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 통행량 측정부(200)는, 보행 감지부(100)를 밟고 있는 보행자의 수가 정체 인원 판독을 위해 설정된 임계인원수(예를 들어, 3명 등)를 충족하는지 여부 및 보행 감지부(100)를 밟고 있는 보행자들의 제2 단계의 평균 유지시간이 정체 시간 판독을 위해 설정된 임계시간(예를 들어, 5초 등)을 충족하는지 여부를 이용하여 해당 계단의 혼잡도를 혼잡한 정도에 따라 매우 원활(예를 들어, 1명의 보행자가 1초만에 해당 계단을 통과), 원활(예를 들어, 2명의 보행자가 각각 해당 계단을 2초만에 통과), 혼잡(예를 들어, 3명의 보행자가 각각 해당 계단을 5초만에 통과) 또는 매우 혼잡(예를 들어, 4명의 보행자가 해당 계단을 6초만에 통과)의 4 단계로 구분할 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 통행량 측정부(200)는, 계단의 혼잡도에 따라 계단의 측면에 설치된 표시 장치(예를 들어, LCD 또는 LED 모니터 등)를 통해 출력할 광고를 설정하여 저장해 두며, 실시간으로 판독된 계단의 혼잡도에 따라 해당 혼잡도에 해당하는 광고를 표시 장치를 통해 출력할 수 있다.

[0058] 일 실시예에서, 통행량 측정부(200)는, 표시 장치를 통해 출력할 광고를 광고 단가에 따라 기 설정된 금액(예를 들어, 광고의 기준 단가가 100만원 이상 등) 이상인 A 등급과 기 설정된 금액(예를 들어, 광고의 기준 단가가 50만원 미만 등) 미만인 B 등급으로 나누고, 출력할 광고를 혼잡도에 따라 단가가 A 등급(예를 들어, 광고 단가가 150만원 등)이고 광고의 재생 시간이 매우 혼잡에 대응하는 시간(예를 들어, 5초 등)인 1급 광고, 단가가 A 등급(예를 들어, 광고 단가가 150만원 등)이고 광고의 재생 시간이 혼잡에 대응하는 시간(예를 들어, 4초 등)인 2급 광고, 단가가 B 등급(예를 들어, 광고 단가가 50만원 등)이고 광고의 재생 시간이 원활에 대응하는 시간(예를 들어, 3초 등)인 3급 광고, 그리고 단가가 B 등급(예를 들어, 광고 단가가 50만원 등)이고 광고의 재생 시간이 매우 원활에 대응하는 시간(예를 들어, 2초 등)인 4급 광고로 구분하여 저장해 둘 수 있다.

[0059] 즉, 본 발명에 따른 통행량 측정부(200)는, 대중교통, 고속도로 등에서 통행량을 제어하는 방법으로서 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 백화점, 대형마트 등의 소비자 동선 분석 마케팅에 활용될 수 있을 것이다.

[0060] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 보행자 통행량 측정 장치(10)는, 아두이노(Arduino, 물리적인 세계를 감지하고 제어할 수 있는 인터랙티브 객체들과 디지털 장치를 만들기 위한 도구로, 간단한 마이크로컨트롤러(Microcontroller) 보드를 기반으로 한 오픈 소스 컴퓨팅 플랫폼과 소프트웨어 개발 환경)와 연동한 PCS(People Counting System), 즉 통행량 측정부(200)로 동시에 들어오는 보행자의 통행량 입력을 처리한다.

[0061] 실시간 통행량을 측정하는 방법으로는 PIR 센서(Passive Infrared Ray Sensor, 인체 감지 센서)를 보편적으로 사용한다. PIR 센서는 인체감지 센서로 사람의 몸에서 방사되는 적외선을 이용하여 움직임을 판단하는 센서이다. 현재, PIR 센서는 대중교통, 고속도로 등에서 통행량을 제어하는 방법으로 활용될 뿐만 아니라 백화점, 대형마트 등의 소비자 동선 분석 마케팅에 활용되고 있다. 하지만 PIR 센서를 활용한 실시간 통행량 측정 방법은 한 명 이상의 사람들이 동시에 지나갈 때 이를 한 사람으로 인식한다는 한계점이 있다.

[0062] 이에 따라, 상술한 바와 같은 구성을 가지는 보행자 통행량 측정 장치(10)는, 상술한 PIR 센서를 활용한 통행량 측정 방법의 한계를 극복하고자 고안된 것으로, 계단을 이용한 보행자 통행량 측정 관련 서비스 모듈 응용에 확대할 수 있다.

[0063] 따라서 본 발명은 기존 지하철에 적용 가능한 계단형 통행량 측정 장치를 구현함으로써, 추가적인 하드웨어의 설치를 최소화하고, 다수의 보행자 입력을 동시에 수용할 수 있다.

[0064] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 보행자 통행량 측정 장치(10)는, 운영체제(Operation System; OS), 즉 시스템을 기반으로 다양한 소프트웨어를 실행하거나 제작할 수 있다. 상기 운영체제는 소프트웨어가 장치의 하드웨어를 사용할 수 있도록 하기 위한 시스템 프로그램으로서, 안드로이드 OS, iOS, 윈도우 모바일 OS, 바다 OS, 심비안 OS, 블랙베리 OS 등 모바일 컴퓨터 운영체제 및 윈도우 계열, 리눅스 계열, 유닉스 계열, MAC, AIX, HP-UX

등 컴퓨터 운영체제를 모두 포함할 수 있다.

[0065] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 보행자 통행량 측정 장치의 각 구성에 의한 보행자 통행량 측정 방법은 도 4의 방법 설명에서 후술한다.

[0067] 도 2는 도 1의 보행 감지부를 보여주는 도면이다.

[0068] 도 2를 참조하면, 보행 감지부(100)는, 제1 전극(110), 절연체(120) 및 제2 전극(130)을 포함한다.

[0069] 제1 전극(110)은, 계단의 전단 상측에서 좌우 길이 방향으로 설치되며, 상측에 절연체(120)가 설치된다.

[0070] 이때, 제1 전극(110)은, 절연성 테이프로 감은 알루미늄 판 위에 도전성(Conductive) 테이프로 제작될 수 있다.

[0071] 절연체(120)는, 제1 전극(110)의 상측에 설치되며, 절연소재인 스폰지 등으로 형성되며, 다수 개의 관통홀(121)을 형성하며, 상측에 제2 전극(130)이 설치된다.

[0072] 제2 전극(130)은, 절연체(120)의 상측에 설치되고, 미끄럼 방지용 패드(300)가 상부에 설치된다.

[0073] 이때, 제2 전극(130)은, 제1 전극(110)과 동일하게 절연성 테이프로 감은 알루미늄 판 위에 도전성(Conductive) 테이프로 제작될 수 있다.

[0074] 일 실시예에서, 제2 전극(130) 및 이에 대응하는 제1 전극(110)은, 일반적인 통행용 계단의 규격에 대응하여 좌우 1m 길이로 형성됨이 바람직하다.

[0076] 도 3은 도 2의 제2 전극의 다른 예를 설명하는 도면이다.

[0077] 도 3을 참조하면, 다른 예에 따른 제2 전극(130)은, 기 설정된 간격(예를 들어, 10㎜ 내지 50㎜ 등)으로 좌우 방향으로 이격 배치되는 8개의 구역으로 분할 형성된다.

[0078] 즉, 제2 전극(130)은, 8 개의 전극(130-1 내지 130-8)으로 구성되며, 각각의 전극들은 개별적으로 통행량 측정부(200)에 연결 설치되어, 제1 전극(110)과의 접촉으로 인해 발생된 보행 감지신호를 전달하게 된다.

[0079] 그리고, 제2 전극(130)의 각각의 구역, 즉, 각각의 전극마다 고유의 식별 코드를 부여함으로써, 통행량 측정부(200)가 보행자가 밟는 전극의 위치를 보다 정밀하게 특정하여 구분하도록 할 수 있다.

[0080] 보행자의 보행 영역이 평균 25㎝를 넘지 않는 다는 점을 반영하여, 본원 발명에 따른 각 전극들은 총 1m 길이로 제작되고, 특히, 제2 전극(130)은 8 개의 구역으로 분할하여 제작되도록 한다.

[0081] 이를 구현하기 위해, 절연체(120)는, 제2 전극(130)의 각 구역마다 적어도 하나의 관통홀(121)이 위치하도록 관통홀(121)을 형성시킴으로써, 어느 구역의 제2 전극(130)을 밟더라도 자신의 하측에 위치한 관통홀(121)을 통해 제1 전극(110)과 접촉되도록 할 수 있다.

[0082] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 보행 감지부(100)는, 보행자가 계단의 모서리에 설치된 미끄럼 방지 패드를 밟는 경우, 해당 밟는 위치의 하측에 위치하는 구역의 제2 전극(130)이 절연체(120)의 관통홀(121)을 통해 제1 전극(110)과 접촉됨에 따라 전류가 흘러 접점이 된다.

[0083] 이에 따라, 통행량 측정부(200)는, 접점이 된 구역의 제1 전극(110)의 식별 코드를 확인하여 해당 위치로 보행자가 걷고 있음을 판독하게 된다.

[0085] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 방법을 설명하는 순서도이다.

[0086] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 통행량 측정 방법은, 우선 연이어 위치하는 두 개의 계단에 각각 설치된 보행 감지부(100-1, 100-2)에서 보행자의 보행을 감지한다(S110).

[0087] 이를 위해 통행량 측정부(200)는, 보행자의 보행 동작을 보행자가 보행 감지부(100)를 밟아 보행 감지부(100)로 입력이 들어오는 제1 단계, 보행자가 보행 감지부(100)를 계속 밟고 있어 입력 상태가 유지되고 있는 제2 단계, 보행자가 보행 감지부(100)에서 발을 떼는 제3 단계 및 다음 보행자가 보행 감지부(100)를 밟기 전까지의 제4 단계로 나누어 보행자의 보행을 판독할 수 있다.

[0088] 즉, 보행자가 보행 감지부(100)를 밟아 통행량 측정부(200)에 입력이 들어오면 "pressed" 상태(즉, 제1 단계)가 되고, 입력되고 있는 "pressed" 상태가 변하기 전까지는 "hold" 상태(즉, 제2 단계)를 유지한다.

[0089] 보행자가 보행 감지부(100)에서 발을 뗌과 동시에 "released" 상태(즉, 제3 단계)가 되고, 통행량 측정부(200)는 이 시점을 기준으로 통행량을 측정하게 된다.

[0090] 그리고, 다음 보행자의 입력이 통행량 측정부(200)에 들어오기 전까지는 "idle" 상태(즉, 제4 단계)를 유지한다.

[0091] 상술한 단계 S110에 따라 보행 감지부(100)에서 보행자의 보행이 감지되면, 보행자가 밟은 보행 감지부(100) 상의 구역을 확인한다(S120).

[0092] 이를 위해 제2 전극(130)은, 기 설정된 간격(예를 들어, 10㎜ 내지 50㎜ 등)으로 좌우 방향으로 이격 배치되는 8개의 구역으로 분할 형성되고, 각 구역에는 고유의 식별 코드가 부여된다.

[0093] 즉, 제2 전극(130)은, 8 개의 전극(130-1 내지 130-8)으로 구성되며, 각각의 전극들은 개별적으로 통행량 측정부(200)에 연결 설치되어, 제1 전극(110)과의 접촉으로 인해 발생된 보행 감지신호를 전달하게 된다.

[0094] 그리고, 제2 전극(130)의 각각의 구역, 즉, 각각의 전극마다 고유의 식별 코드를 부여함으로써, 통행량 측정부(200)가 보행자가 밟는 전극의 위치를 보다 정밀하게 특정하여 구분하도록 할 수 있다

[0095] 상술한 단계 S120에서 확인된 구역에 따른 식별 코드를 식별 코드 리스트에 저장한다(S130).

[0096] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 보행자 통행량 측정 방법은, 식별 코드 리스트에 저장하는 단계(S130) 이후에, 식별 코드 리스트의 길이가 기 설정된 범위를 넘는 경우 식별 코드가 저장되었던 버퍼를 비우는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0097] 통행량 측정부(200)의 식별 코드 리스트에 식별 코드의 길이가 20을 넘게 되면 시스템에 과부하가 걸리기 시작하여 원활한 구동에 방해가 될 수 있다.

[0098] 이에 따라, 본원 발명에서는, 통행량 측정부(200)의 식별 코드 리스트의 길이가 20이 넘게 되면 버퍼를 비움으로써, 시스템에 과부하가 걸리는 것을 방지할 수 있다.

[0099] 두 개의 보행 감지부(100-1, 100-2) 모두로부터 식별 코드가 전달되는 경우, 각각의 식별 코드를 아스키 코드(ascii code)로 변환한다(S140).

[0100] 이때, 두 개의 보행 감지부(100-1, 100-2) 모두로부터 식별 코드가 전달된다는 것은, 보행자가 상측 계단과 하측 계단을 순차적으로 밟았다는 것을 의미하는 것이다.

[0101] 상술한 단계 S140에서 아스키 코드로 변환된 각각의 식별 코드를 비교한다(S150).

[0102] 상술한 단계 S150에서 식별 코드의 비교를 통해 보행자의 상행 또는 하행을 판독한다(S160).

[0103] 따라서, 통행량 측정부(200)는, 상술한 단계 S160에 다라, 보행자의 보행이 상행으로 판독되면 상행 변수를 증가시켜 주고, 보행자의 보행이 하행으로 판독되면 하행 변수를 증가시켜 주게 된다.

[0104] 상술한 단계 S160에서 판독된 상행 또는 하행하는 보행자의 수를 카운팅하여 보행자의 통행량을 산출한다(S170).

[0105] 즉, S160에서 판독된 상행 변수의 총 수와 하행 변수의 총 수를 합함으로써 최종적으로 통행량 값을 산출하게 된다.

[0107] 상술한 바와 같은 보행자 통행량 측정 방법은, 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0108] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거니와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0109] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체,

CDROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0110] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0112] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0114] 10: 보행자 통행량 측정 장치

100: 보행 감지부

110: 제1 전극

120: 절연체

121: 관통홀

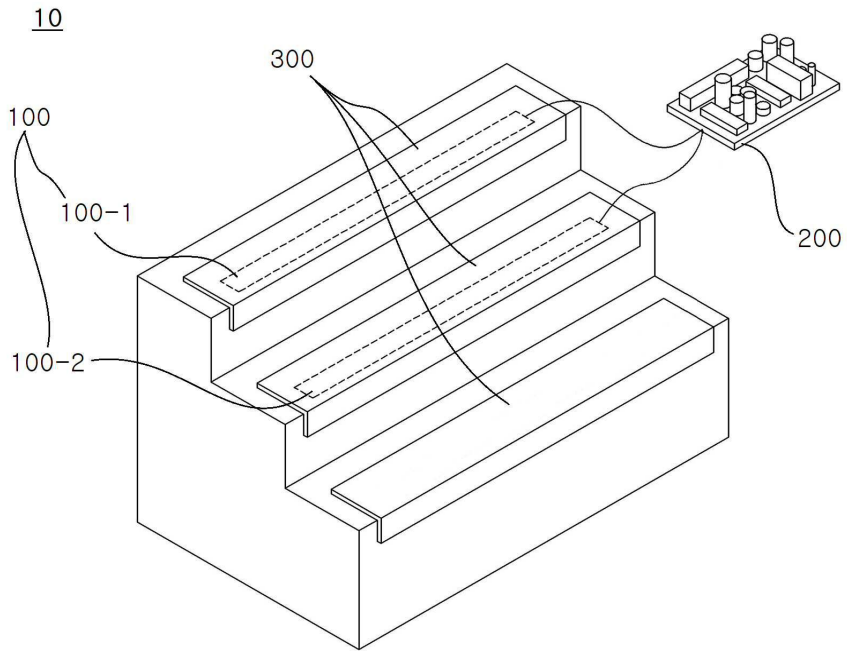
130: 제2 전극

200: 통행량 측정부

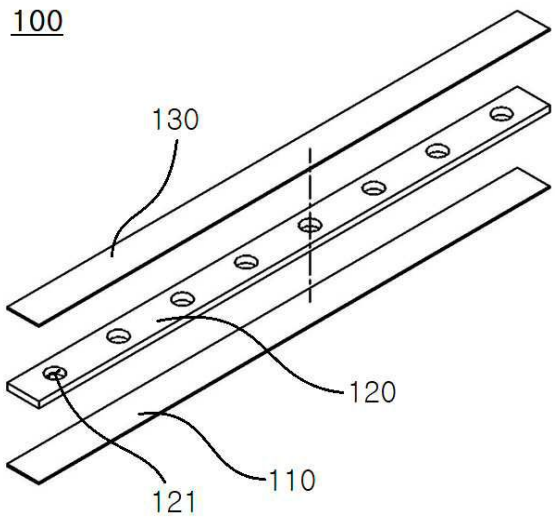
300: 미끄럼 방지용 패드

도면

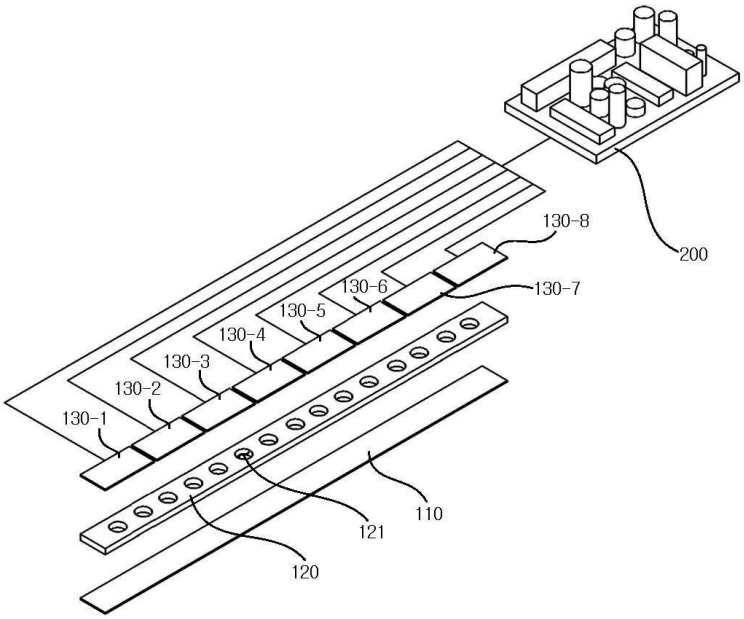
도면1



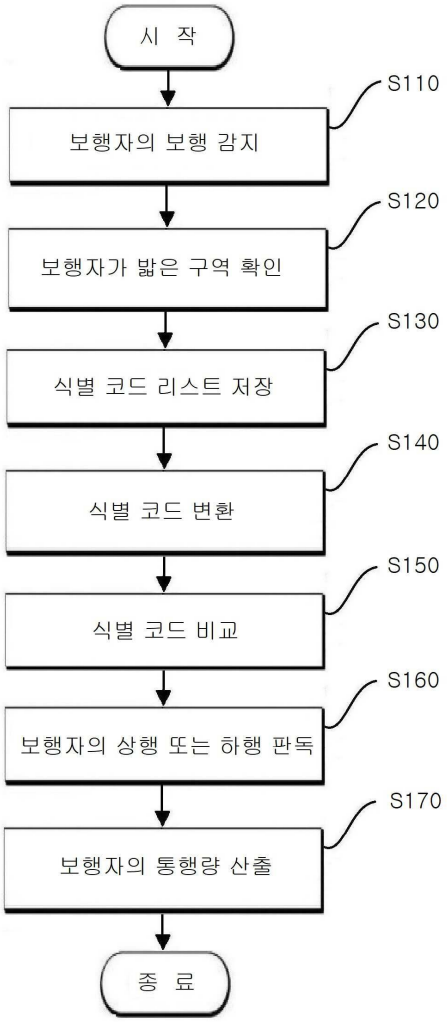
도면2


100
130
120
110
121

도면3


130-8
200
130-6
130-7
130-5
130-4
130-3
130-2
130-1
110
121
120

도면4


시 작
S110
보행자의 보행 감지
S120
보행자가 밟은 구역 확인
S130
식별 코드 리스트 저장
S140
식별 코드 변환
S150
식별 코드 비교
S160
보행자의 상행 또는 하행 판독
S170
보행자의 통행량 산출
종 료