



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0161769
(43) 공개일자 2022년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 1/04 (2006.01) G08B 21/18 (2006.01)
G08B 3/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 1/04 (2013.01)
E01C 23/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0069905
(22) 출원일자 2021년05월31일
심사청구일자 2021년05월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경
희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김대원
서울특별시 송파구 송파대로 345, 316동 1401호
(가락동, 헬리오시티)
윤종현
경기도 용인시 기흥구 서그대로15번길 13-1, 202
호 (서천동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

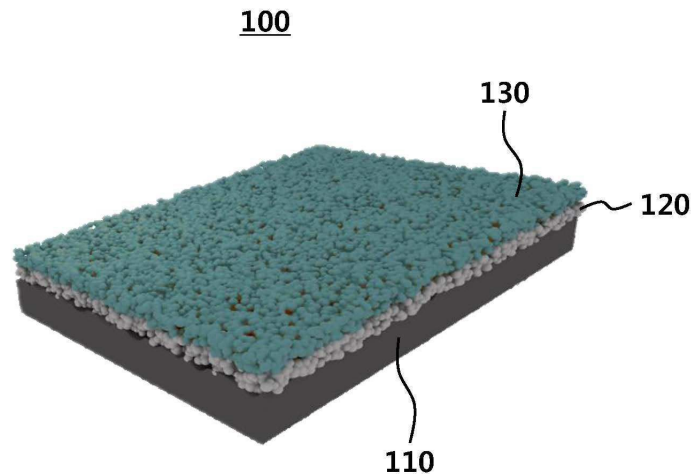
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 에너지 하베스터 및 이를 포함한 정보제공 시스템

(57) 요약

본 발명은 외부 물체와의 마찰 대전 현상을 이용하여 차량의 교통법규 위반정보를 운전자에게 경고할 수 있도록 하는 에너지 하베스터 및 이의 정보제공 시스템을 제안한다. 본 발명의 에너지 하베스터는, 지반에 형성된 도로 상부에 형성되며 전도성 물질로 이루어진 제1 레이어와 상기 제1 레이어 상부에 형성되며 비전도성 물질로 이루어진 제2 레이어를 포함하며, 상기 제2 레이어 상부에 외부 압력이 가해질 때 외부 물체와 상기 제2 레이어 사이의 마찰 대전 현상으로 전기에너지를 생성한다. 그리고 본 발명의 정보제공 시스템은 에너지 하베스터를 이용하여 차량이 차선을 침범하면 경고음 등을 운전자 인지하도록 제공하도록 구성된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G08B 21/18 (2013.01)

G08B 3/10 (2021.01)

Y04S 10/14 (2020.08)

(72) 발명자

송주빈

경기도 용인시 수지구 신봉1로 214, 502동 1202호
(신봉동, 신봉마을 동부센트레빌)

김영수

경기도 수원시 영통구 청명남로50번길 21-14, 105호 (영통동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332280
과제번호	2018R1A6A1A03025708
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	웨어러블융합전자연구소
기 여 율	1/2
과제수행기관명	경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711133738
과제번호	2020M3H2A1076786
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	시스템반도체융합전문인력육성(R&D)
연구과제명	산학 밀착형 IoT 반도체 시스템 융합 인력육성 센터
기 여 율	1/2
과제수행기관명	성균관대학교
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

지반에 형성된 도로 층;

상기 도로 층 상부에 형성되며 전도성 물질로 이루어진 제1 레이어; 및

상기 제1 레이어 상부에 형성되며 비전도성 물질로 이루어진 제2 레이어를 포함하고,

상기 제2 레이어 상부에 외부 압력이 가해질 때 외부 물체와 상기 제2 레이어 사이의 마찰 대전 현상으로 전기 에너지를 발생하는 것을 특징으로 하는 에너지 하베스터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도로 층은 시멘트, 콘트리트, 아스팔트 중 하나인 에너지 하베스터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 레이어 및 제2 레이어는 스프레이 도포가 가능한 도료인 에너지 하베스터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 레이어는 전도성 페인트이고,

상기 제2 레이어는 유성 페인트인 에너지 하베스터.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제2 레이어는 제1 레이어의 보호, 색상 표시를 위한 페인트인 에너지 하베스터,

청구항 6

외부 물체와의 마찰대전으로 전기 에너지를 생성하는 에너지 하베스터; 및

상기 생성된 전기 에너지를 저장하며, 상기 전기 에너지를 인식하면 경고음이나 경고 메시지를 단말장치로 전송하는 에너지 발전장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 정보제공 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 에너지 하베스터는,

접지 역할의 도로;

상기 도로상에 형성되는 전도성 스프레이; 및

상기 전도성 페인트 상에 형성되는 유성 페인트 스프레이를 포함하는 정보제공 시스템.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 에너지 발전장치는,

상기 에너지 하베스터와 소정 간격 이내에 설치되며, 상기 전기 에너지를 저장하는 에너지 저장부; 및

상기 단말장치와의 무선 통신을 위한 통신부를 포함하는 정보제공 시스템.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 단말장치는,

차량 단말장치나 운전자 및 보행자가 소지한 휴대 단말장치인 정보제공 시스템.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 에너지 하베스터는,

도로 상에 표시된 차선인 정보제공 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 외부 물체와의 마찰 대전 현상을 이용하여 차량의 교통법규 위반정보를 운전자에게 경고할 수 있도록 하는 에너지 하베스터 및 이의 정보제공 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 아래에서 설명하는 본 발명의 실시 예는 교통 법규 위반 사실을 단말장치를 통해 운전자가 인지하도록 하는 시스템을 예를 들어 설명하나, 침입 여부를 감지하는 시스템 등 다양한 분야에 적용될 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0003] 인구당 차량 보유량이 지속적으로 증가함에 따라 교통 혼잡도가 가중되며, 도로에 표시된 각종 차선들, 예를 들어 주행차선, 중앙선, 가변차선, 정지선 등의 차선 침범으로 인한 교통사고의 발생 빈도는 계속해서 증가하는 추세이다. 차선 침범은 교통흐름을 방해함은 물론 운전자나 보행자의 안전사고를 유발할 수 있다는 점에서, 운전자는 차선을 정확하게 확인하면서 주행 및 정지운전을 할 필요가 있다.

[0004] 그런데 현재의 도로 환경이나 조건에서는 운전자가 도로에 표시된 차선 확인이 쉽지 않다. 비가오거나 눈이 올 경우, 또는 야간에는 차선 시인성 확보가 어렵고, 이러한 조건 하에는 운전자의 시야는 더욱 좁아지고 긴장하며 차량을 운행할 수 밖에 없기 때문이다. 무엇보다 운전자가 시각적으로 차선 침범을 직접 확인하기 전까지는 차선 침범 자체를 바로 인지하지 못하는 환경이 큰 문제이다. 이로 인한 교통사고 유발도 많아지고 있다.

[0005] 이러한 문제는 보행자에게 동일하게 발생한다. 횡단보도를 건너기 위해 도로변에서 대기하거나 버스나 택시를 승차하기 위해 승강장에서 대기하는 경우, 무의식적으로 대기 영역(안전지대, 보행지대 등)을 벗어나 도로 측으로 침입하여 발생하는 교통사고가 의외로 많이 발생한다. 이 역시 보행자가 정해진 영역을 벗어난 경우 보행자가 인지할 수 없거나 또는 이를 경고하는 어떠한 시스템도 마련되어 있지 않기 때문이다.

[0006] 한편 도로변이나 횡단보도 등에 교통법규의 안내나 위반을 알리는 시스템이 설치 및 운영되고 있지만, 이러한 시스템은 기본적으로 외부 전원을 공급해줘야 하는 문제가 있다. 외부전원공급장치의 필요는 그만큼 설치 장소에 제한적임을 의미한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1885289호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 외부전원 없이 마찰 대전 현상을 이용하여 전 기신호를 생성할 수 있는 에너지 하베스터를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 차선 침범이나 구역의 침입/이탈 여부를 경고할 수 있는 시스템을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술

과제의 해결 수단

[0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 하베스터는, 지반에 형성된 도로 층; 상기 도로 층 상부에 형성되며 전도성 물질로 이루어진 제1 레이어; 및 상기 제1 레이어 상부에 형성되며 비전도성 물질로 이루어진 제2 레이어를 포함하고, 상기 제2 레이어 상부에 외부 압력이 가해질 때 외부 물체와 상기 제2 레이어 사이의 마찰 대전 현상으로 전기에너지를 발생하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 도로 층은 시멘트, 콘크리트, 아스팔트 중 하나이다.

[0013] 상기 제1 레이어 및 제2 레이어는 스프레이 도포가 가능한 도료이다.

[0014] 상기 제1 레이어는 전도성 페인트이고, 상기 제2 레이어는 유성 페인트이다.

[0015] 상기 제2 레이어는 제1 레이어의 보호, 색상 표시를 위한 페인트이다.

[0016] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 정보제공 시스템은, 외부 물체와의 마찰대전으로 전기 에너지를 생성하는 에너지 하베스터; 및 상기 생성된 전기 에너지를 저장하며, 상기 전기 에너지를 인식하면 경고음이나 경고 메시지를 단말장치로 전송하는 에너지 발전장치를 포함하여 구성된다.

[0017] 상기 에너지 하베스터는, 접지 역할의 도로; 상기 도로상에 형성되는 전도성 스프레이; 및 상기 전도성 페인트 상에 형성되는 유성 페인트 스프레이를 포함하여 구성된다.

[0018] 상기 에너지 발전장치는, 상기 에너지 하베스터와 소정 간격 이내에 설치되며, 상기 전기 에너지를 저장하는 에너지 저장부; 및 상기 단말장치와의 무선 통신을 위한 통신부를 포함하여 구성된다.

[0019] 상기 단말장치는, 차량 단말장치나 운전자 및 보행자가 소지한 휴대 단말장치이다.

발명의 효과

[0020] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 차량이 도로 상의 차선을 침범할 경우 차량 단말장치나 운전자의 단말장치(예컨대, 스마트폰)로 차선 침범사실을 경고해줄 수 있어, 차선 침범으로 인한 교통사고 발생을 예방할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따르면, 보행자가 무의식적으로 대기영역을 벗어난 경우 보행자의 단말장치를 통해 이를 경고할 수 있어, 보행자의 안전사고도 예방할 수 있다.

[0022] 본 발명에 따르면, 본 발명의 에너지 하베스터를 제한구역 등에 적용할 경우 침입 여부를 감지할 수 있는 효과도 기대할 수 있다.

[0023] 본 발명에 따르면, 도로 등에 스프레이 방식으로 전도성 페인트 및 유성 페인트를 도포하기만 하면 전기 에너지를 생성하는 에너지 하베스터를 바로 적용할 수 있어 손쉽게 작업이 가능하다. 나아가 에너지 하베스터를 적용할 장소 등에 따라 스프레이를 도포하는 횟수를 규격화하면, 비숙련자도 동일한 성능을 제공할 수 있는 시스템을 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 에너지 하베스터를 나타낸 사시도면이다.

도 2는 도 1의 에너지 하베스터가 전기 신호를 생성하는 원리를 설명하는 개념도이다.

도 3은 본 발명의 에너지 하베스터가 적용된 정보제공 시스템의 블록 구성도이다.

도 4는 도 3의 정보제공 시스템이 도로상에 적용된 실시 예 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 목적 및 효과, 그리고 그것들을 달성하기 위한 기술적 구성들은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0026] 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0027] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0028] 본 발명은 차도나 인도의 횡단보도나 정지선 등의 표식에서, 자동차의 타이어(또는 보행자의 신발 밑창)가 표식의 도로 등에 접할 때 마찰대전에 의해 발생하는 전기적 신호의 변화를 이용하여 교통규범 위반에 대한 정보(sign)를 운전자나 보행자에게 안내하여 교통규범준수에 활용할 수 있도록 한다.
- [0029] 이하에서는 도면에 도시한 실시 예에 기초하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 에너지 하베스터(100)를 나타낸 사시도면이다. 도 1을 참조하면 제일 하층에 접지 역할을 하는 도로(110)가 구비된다. 도로(110)는 도로 자체 또는 도로의 표층을 말할 수 있다. 도로의 표층은 콘크리트 또는 아스팔트를 말하며, 재질에 따라 콘크리트 도로는 콘크리트 슬래브와 중간층, 보조기층을 포함하고, 아스팔트 도로는 아스팔트 표층, 기층, 그 밑에 있는 상층노반 및 하층노반을 포함한다. 본 실시 예는 이를 통칭하여 도로(또는 도로층)이라 하기로 한다.
- [0031] 도 1에서 보듯이 시멘트나 콘크리트, 아스팔트 재질의 도로(110) 위에는 전도성 물질의 제1 레이어(120)와 비전도성 물질의 제2 레이어(130)가 형성된다. 제1 레이어(120)는 전극 역할을 하는 전도성 페인트가 사용되고, 제2 레이어(130)는 제1 레이어(120)를 보호하고 색상 표시를 위해 유성 페인트가 사용된다. 특히 제2 레이어(130)는 현재 도로 상에 표시되는 차선 도색용 페인트의 성분과 동일하기 때문에 이질감이 전혀 없을 것이다. 또한 제2 레이어(130)의 페인트는 색상을 다양하게 변경할 수 있어, 기존의 도로 조건에 적합하게 글자나 숫자, 표식 등을 표시할 수 있다. 다시 말해 정지선이나 차선 등을 에너지 하베스터(100)로 구현할 수 있는 것이다.
- [0032] 이들 제1 레이어(120) 및 제2 레이어(130) 모두 스프레이(spray) 방식으로 도포할 수 있는 도료, 즉 페인트일 수 있다. 스프레이 방식으로 도로(110) 등에 도포 및 코팅할 수 있어 작업이 용이하며, 유지 및 보수가 매우 쉽다. 또한 도로(110) 등의 조건에 따라 스프레이의 도포 횟수를 규격화하면, 비숙련자라도 동일한 성능을 제공할 수 있는 에너지 하베스터(100)를 구성할 수 있을 것이다. 그리고 스프레이 가능한 페인트이기 때문에, 표시할 개소가 굴곡지거나 요철이 있더라도 쉽게 구성할 수 있다.
- [0033] 도 1에서 보듯이, 제1 레이어(120) 및 제2 레이어(130)는 도포횟수를 동일하게 하여 서로 두께를 동일하게 만들고 있다. 그러나 제1 레이어(120) 또는 제2 레이어(130) 중 어느 하나의 레이어가 더 두껍거나 얇게 형성하는 것도 가능할 것이다. 에너지 하베스터(100)가 설치되는 장소나 조건 등에 따라 전기 에너지를 최적으로 생산할 수 있도록 제1 레이어(120) 및 제2 레이어(130)의 두께를 서로 다르게 형성할 수 있을 것이다.
- [0034] 도 2는 도 1의 에너지 하베스터가 전기 신호를 생성하는 원리를 설명하는 개념도이다.
- [0035] 위에서 설명한 바와 같이 도로(110)에 제1 레이어(120) 및 제2 레이어(130)가 스프레이 도포되어 에너지 하베스터(100)로 구현된 상태에서, 차량이 주행 중 또는 정지 시 제2 레이어(130)를 가압한다. 이때 제2 레이어(130)를 가압하는 상태는 차량이 차선, 즉 정지선을 침범한 상태를 의미한다. 종래에는 이처럼 차량이 정지선을 침범하더라도, 운전자가 직접 육안으로 확인하기 전에는 정지선 침범 상태를 알 수 없었다.
- [0036] 차량 타이어가 제2 레이어(130)를 가압하는 상태가 되면, 타이어와 제2 레이어(130) 사이에는 마찰 대전 현상이

발생한다. 도 2에서 보듯이 타이어가 제2 레이어(130)의 일부와 접촉하는 순간 마찰 대전 현상을 일어나며, 이러한 마찰 대전 현상으로 인하여 제1 레이어(120)의 전자기 유도 현상을 통해 에너지 하베스터(100)는 전기 에너지를 발생한다. 즉 자가발전 시스템으로 동작하는 것이다. 이때 전기 에너지는 타이어가 제2 레이어(130)를 가압하는 동안만 발생한다. 타이어와 제2 레이어(130)가 접촉하지 않은 상태는 마찰 대전 현상이 발생하지 않기 때문에, 전기 에너지는 발생하지 않을 것이다.

- [0037] 본 발명은 에너지 하베스터(100)에 의해 전기 에너지가 발생하는 순간을 차선 침범 상태로 인지한다. 도 3 및 도 4를 참조하여 살펴본다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 에너지 하베스터가 적용된 정보제공 시스템의 블록 구성도이다. 도 3를 보면, 본 발명의 정보 제공 시스템은 에너지 하베스터(100)와 에너지 발전장치(200)를 포함한다.
- [0039] 에너지 하베스터(100)는 위에서 설명한 바와 같이 도로 층(110), 전도성 물질의 제1 레이어(120), 비전도성 물질의 제2 레이어(130)를 포함하며, 외부 물체와의 마찰 대전 현상으로 전기 에너지를 생성한다.
- [0040] 에너지 발전장치(200)는 에너지 하베스터(100)가 생성한 전기 에너지를 저장하는 에너지 저장부(210)와, 전기 에너지를 생성한 시점을 차량의 차선 침범 상태로 인지하여 경고음이나 경고 메시지를 차량 단말장치나 휴대 단말장치로 전송하는 통신부(220)를 포함한다.
- [0041] 에너지 발전장치(200)는 에너지 하베스터(100)와 일정 간격 이내에 설치되어야 한다. 차선 침범한 단말장치로 경고음이나 경고 메시지를 전송할 수 있어야 하기 때문이다. 그리고 에너지 발전장치(200)와 에너지 하베스터(100)는 전기 에너지의 전달을 위해 케이블(230, 도 4)로 서로 연결된다. 물론 에너지 하베스터(100)가 무선 전력 공급방식으로 전기 에너지를 에너지 발전장치(200)에 전달할 수 있도록 구현하는 것도 가능할 것이다.
- [0042] 도 4는 도 3의 정보제공 시스템이 도로상에 적용된 실시 예 도면으로, 정지선 침범시 차량 단말장치가 경고음을 발생하는 과정을 살펴본다.
- [0043] 도 4와 같이 차량이 정지선을 밟아 에너지 하베스터(100)의 제2 레이어와 접촉한다. 접촉된 상태가 정지선 침범 상태이다. 그러면 도 2에서 설명한 바와 같이 에너지 하베스터(100)는 전기 에너지를 생성하고, 이를 에너지 발생장치(200)로 전달하게 된다.
- [0044] 에너지 발생장치(200)는 전기 에너지를 일부 저장하면서도, 이를 통해 차량이 정지선을 침범한 상태임을 인지한다. 그래서 에너지 발생장치는 통신부(220)를 통해 경고음이나 경고 메시지를 해당 차량의 단말장치에 전송하여 출력되게 한다. 그 결과 운전자는 종래에는 정지선 침범 사실을 인지하지 못했지만, 본 발명은 에너지 발생장치(200)가 전송하는 경고음이나 경고 메시지를 단말장치를 통해 확인할 수 있게 된다.
- [0045] 도 4의 예는 정지선 침범을 예를 들었지만, 주행차선이나 중앙선 침범 등에도 적용할 수 있다. 그리고 본 발명은 도로의 차로 중 정지선을 침범한 특정 차량의 단말장치에만 경고음이나 경고 메시지를 전송하도록 카메라(미도시)와 연동하여 구성하는 것도 가능하다. 예컨대, 2개 이상의 차로 중 정지선을 침범한 차량에만 경고음이나 경고메시지를 전송해야 하지만, 다른 차량에게도 전송될 수 있다. 따라서 정지선 침범 사실이 확인된 경우 도로에 설치된 카메라와 연동하여, 실제 정지선을 침범한 차량에만 경고음이나 경고메시지를 전송하도록 한다.
- [0046] 이처럼 본 발명은 자가발전시스템인 에너지 하베스터(100)를 도로 위의 정지선이나 차선 등에 설치할 수 있고, 또 이를 통해 교통법규 위반 사실을 운전자에게 경고해주는 시스템이라 할 수 있다.
- [0047] 본 발명은 도로 이외에 제한구역과 같이 일련의 보안구역에도 적용할 수 있다. 출입 통제가 필요한 부분에 에너지 하베스터를 설치하면 침입 여부를 감지하는 것도 가능하다. 이때 제2 레이어의 색상을 주변의 바닥 색상과 동일하게 할 수 있고, 그만큼 보안 성능의 향상을 기대할 수 있다.
- [0048] 이상과 같이 본 발명의 도시된 실시 예를 참고하여 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지 및 범위에 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적인 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

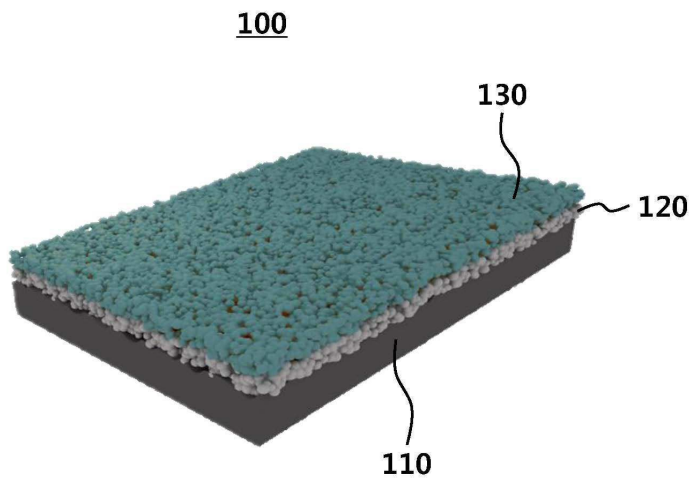
부호의 설명

- [0049] 100: 에너지 하베스터
110: 도로

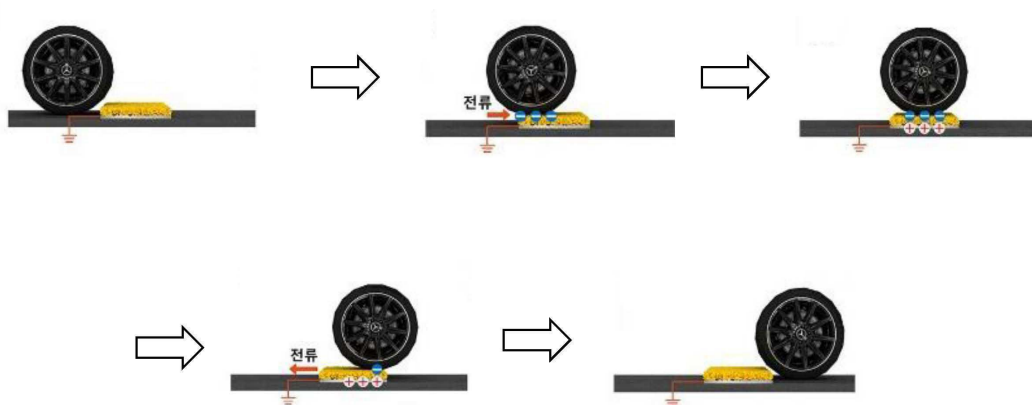
- 120: 제1 레이어
- 130: 제2 레이어
- 200: 에너지 발전장치
- 210: 에너지 저장부
- 220: 통신부
- 230: 케이블

도면

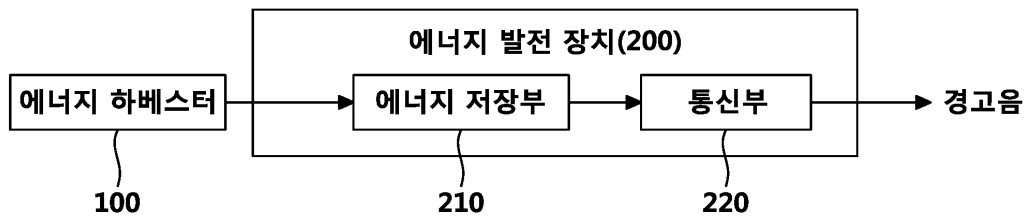
도면1



도면2



도면3



도면4

