



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0105468
(43) 공개일자 2008년12월04일

(51) Int. Cl.

G08G 1/095 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01)
G08G 1/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0053089

(22) 출원일자 2007년05월31일

심사청구일자 2007년05월31일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

김동국

대전광역시 유성구 구성동 400 동문창업관 6110호

김윤기

대전광역시 유성구 도룡동 380-23

(74) 대리인

권오식, 박창희, 김종관

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 자가발전형 도로관리시스템

(57) 요약

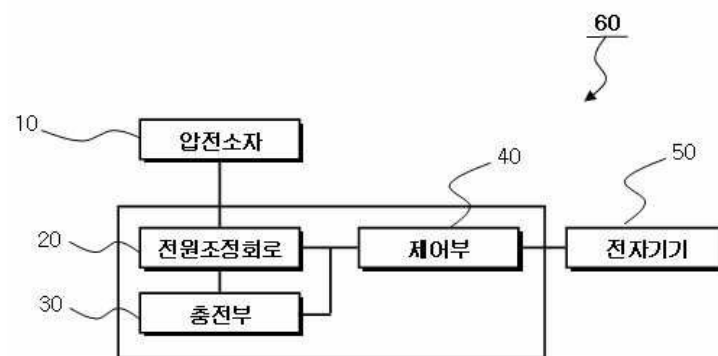
본 발명은 자가발전형 도로관리시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 도로에 매설된 압전소자를 이용하여 자동차에 의해 발생하는 운동에너지를 도로관리시스템에 필요한 전기에너지로 변환하여 별도의 전기장치 없이 도로관리시스템을 구동 및 제어할 수 있는 자가발전형 도로관리시스템에 관한 것이다.

본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)은 도로에 매설되고, 외압에 의해 전하를 발생하는 압전소자(10); 상기 압전소자(10)와 전기적으로 연결되어 상기 압전소자(10)로부터 발생된 전하를 받아들여 전기에너지로 변환하는 전원조정회로(20); 상기 전원조정회로(20)와 연결되어 전기에너지를 저장 또는 충전하는 충전부(30); 및 상기 충전부(30)에 저장된 전원을 이용하여 도로에 설치된 전자기기(50)를 제어하는 제어부(40);를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템은 도로에 매설된 압전소자에 의해 변환된 전기에너지를 이용하여 도로관리시스템에 이용되는 다양한 전자기기를 구동할 수 있어 전력선과 같은 별도의 전기시설이 필요치 않고 반영구적으로 이용가능한 장점이 있다.

또한, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템은 그 구조가 간단하고 고장이 적어 설치 및 유지보수가 용이한 장점이 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

도로에 매설되고, 외압에 의해 전하를 발생하는 압전소자(10);

상기 압전소자(10)와 전기적으로 연결되어 상기 압전소자(10)로부터 발생된 전하를 받아들여 전기에너지로 변환하는 전원조정회로(20);

상기 전원조정회로(20)와 연결되어 전기에너지를 저장 또는 충전하는 충전부(30); 및

상기 충전부(30)에 저장된 전원을 이용하여 도로에 설치된 전자기기(50)를 제어하는 제어부(40); 를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 압전소자(10)는 판형태로 형성되며, 다수개가 적층되는 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 압전소자(10)는 차량의 진행방향으로 순차적으로 매설되는 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 전자기기(50)는 신호등, 가로등, 경고등, 또는 카메라에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부(40)는 상기 각각의 전자기기(50)에 적용가능한 전압을 변환공급하는 전압조정부(41); 가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 충전부(30)는 충전지 또는 슈퍼 커패시터로 형성되는 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 자가발전형 도로관리시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 도로에 매설된 압전소자를 이용하여 자동차에 의해 발생하는 하중을 도로관리시스템에 필요한 전기에너지로 변환하여 별도의 전기장치 없이 도로관리시스템을 구동 및 제어할 수 있는 자가발전형 도로관리시스템에 관한 것이다.

<14> 일반적으로 도로에는 신호등, 경고등, 가로등, 과적, 과속 단속 카메라 등의 전자기기에 형성되며, 상기 전자기기를 구동하기 위한 전압을 공급하기 위해 전기시설이 상기 전자기기와 연결되어 있다.

<15> 따라서, 상기 전자기기를 작동하기 위해서는 전기시설이 설비되어야하는데 전기시설이 보급되지 않은 오지에서

는 상기와 같은 전자기기를 작동하는데 어려움이 있다.

<16> 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 대한민국등록실용신안 0252992호(고안의 명칭 : 자가발전수단이 구비된 교통신호장치)가 개시된 바 있으며, 이를 도 1에 도시하였다.

<17> 상기 도 1에 도시된 바와 같은 자가발전수단이 구비된 교통신호장치는 소정의 자가발전수단을 구비하여 교통신호등에 전원공급하는 교통신호장치에 있어서, 상기 차량에 의해 상/하로 변위될 수 있도록 도로의 상부면과 평행하도록 힌지(111)로 연결된 발전판(140)과, 상기 발전판(140)의 후단부에 연결되어 상기 발전판(140)의 선단부가 항상 상기 힌지(111) 중심으로 위쪽으로 운동하도록 하는 무게추(142)와, 상기 무게추(142)에 의해 이동되는 변위를 제한하도록 형성된 하향방지턱(143)과, 상기 발전판(140)의 선단부에 연결되어 발전판(140) 내부로 이물질이 유입되는 것을 방지하는 오물방지막(150)과, 상기 발전판(140)의 선단부의 하강에 의한 발전판(140)의 충격을 상쇄하는 탄성고무부재(151)와, 상기 발전판(140)의 저부에 형성되며 일측면에 기어가 형성된 랙기어(121)와, 상기 랙기어(121)에 의해 회전력을 전달받아 전력을 생성하는 다수개의 발전수단(120)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<18> 그러나 상술한 바와 같은 자가발전수단이 구비된 교통신호장치는 교통신호장치에 근접하여 주행하는 자동차를 이용하여 자가발전하므로 각각의 교통신호장치에 상기 자가발전수단이 구비되어야함에 따라 설치비용이 높은 문제점이 있으며 그 구조가 복잡하여 유지보수가 어려운 문제점이 있다.

<19>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<20> 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 차량의 운동에너지를 전기에너지로 변환하는 압전소자를 이용하여 도로관리시스템에 이용되는 다양한 전자기기를 구동할 수 있도록 함으로써 별도의 전원이 필요치 않으며 반영구적으로 이용가능하고, 그 구조가 간단하여 설치 및 유지보수가 용이한 자가발전형 도로관리시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<21> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)은 도로에 매설되고, 외압에 의해 전하를 발생하는 압전소자(10); 상기 압전소자(10)와 전기적으로 연결되어 상기 압전소자(10)로부터 발생된 전하를 받아들여 전기에너지로 변환하는 전원조정회로(20); 상기 전원조정회로(20)와 연결되어 전기에너지를 저장 또는 충전하는 충전부(30); 및 상기 충전부(30)에 저장된 전원을 이용하여 도로에 설치된 전자기기(50)를 제어하는 제어부(40); 를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

<22> 또한, 상기 압전소자(10)는 판형태로 형성되며, 다수개가 적층되는 것을 특징으로 한다.

<23> 또, 상기 압전소자(10)는 차량의 진행방향으로 순차적으로 매설되는 것을 특징으로 한다.

<24> 아울러, 상기 전자기기(50)는 신호등, 가로등, 경고등, 또는 카메라에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

<25> 또, 상기 제어부(40)는 상기 각각의 전자기기(50)에 적용가능한 전압을 변환공급하는 전압조정부(41); 가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

<26> 또한, 상기 충전부(30)는 충전지 또는 슈퍼 커패시터로 형성되는 것을 특징으로 하는 자가발전형 도로관리시스템(60).

<27> 이하, 상술한 바와 같은 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.

<28> 도 2는 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)에 따른 개략도로, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)은 압전소자(10), 전원조정회로(20), 충전부(30), 컨트롤러, 및 도로에 설치된 전자기기(50)를 포함하여 형성된다.

<29> 상기 압전소자(10)는 외압에 의해 전하를 발생하며, 도로에 매설되어 상기 도로 위를 지나는 차량과 같은 물체의 외압에 의해 전하를 발생시킨다.

<30> 도 3은 본 발명의 압전소자를 나타낸 사시도로, 상기 압전소자(10)에 의해 생성되는 에너지는 상기 압전소자(10)의 크기에 비례하므로 가능한한 물체와 접촉되는 면적을 늘일 수 있도록 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 넓

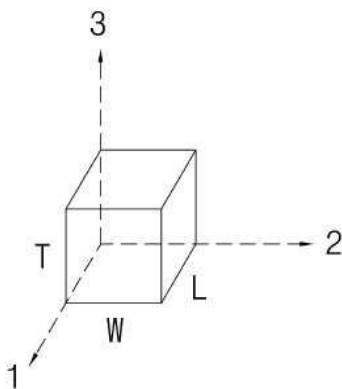
은 판형태로 형성되고, 다수 개가 적층되도록 하는 것이 바람직하다.

<31> 또한, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)은 상기 압전소자(10)가 차량의 진행방향으로 순차적으로 매설되어 차량의 진행에 따라 상기 압전소자(10)가 연속적으로 전하를 생성하도록 할 수도 있다.

<32> 상기 압전소자(10)에서 발생하는 전하의 범위의 경우 Staner, T "Human Powered Wearable Computing", IBM System Journal, Vol.35, No.3 & 4, pp618,629,(1996) 에 따르면 사람이 자유롭게 보행할 때 2.53W의 기계적인 파워를 발생하고 이를 압전소자(10)를 통해 전환된 이용가능한 전기적인 파워는 1.265W로, 50%의 효율을 나타낼 수 있다고 있다.

<33> 이하, 사람의 보행에 의해 상기 압전소자(10)를 통해 발생하는 전하량과 도로에 설치되는 전자기기의 한 종류인 신호등의 전력소모량을 대략적으로 계산하여 비교한다.

<34> 아래 식에서 T는 압전소자(10)의 높이, W는 압전소자(10)의 가로, L는 압전소자(10)의 세로의 길이, d_{33} 은 압전 전하계수, g_{33} 은 압전전압계수를 뜻하며, 외력 F_3 이 1, 2 평면에 가해질 때, 전기에너지는 아래의 식과 같이 계산된다.



<35>

$$\text{Short Circuit Charge generated : } \frac{Q_3}{LW} = \frac{d_{33} * F_3}{TW}$$

$$\text{Open Circuit Electric Field generated : } \frac{V_3}{T} = \frac{g_{33} * F_3}{TW}$$

Electrical energy generated :

<36>

$$E(J) = \frac{1}{2} * C_3 * V_3^2 = \frac{1}{2} * g_{33} * d_{33} * F_3^2 * \frac{LW}{T}$$

<37> 상기 식에 $d_{33} = 300 \text{ mV/N}$, $g_{33} = 30 \text{ pC/N}$, $F_3 = 60\text{KN}$, $L = 300 \text{ Cm}$, $W = 100 \text{ Cm}$, $T = 1 \text{ Cm}$ 를 각각 상기 식에 대입하여 계산하면 21.6W의 에너지가 생성됨을 알 수 있으며 현재 일반적인 신호등은 150W에 해당되므로 동일한 소재를 8층 이상으로 적층하거나 적층이 어려운 경우는 상기 압전소자(10)를 병렬로 도로에 매설하여 이론적으로 근접한 에너지를 얻을 수 있게 된다.

<38> 아울러, 상기 식은 보행자에 의해 구해진 값이므로 하중이 더욱 큰 차량의 경우에는 더 큰 에너지를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

<39> 상기 전원조정회로(20)는 상기 압전소자(10)와 전기적으로 연결되어 상기 압전소자(10)로부터 발생된 전하를 받아들이어 이용가능한 전기에너지로 변환하는 구성으로, 더욱 구체적으로는 상기 압전소자(10)에서 발생된 교류전원을 직류전원으로 정류하는 정류장치가 포함된다.

<40> 상기 충전부(30)는 차량의 이동이 없는 경우의 전자기기(50)의 작동을 위해 잉여 에너지를 저장하기 위한 구성으로 상기 전원조정회로(20)와 연결되어 변환된 전기에너지를 저장 또는 충전한다.

<41> 상기 충전부(30)는 발전 용량에 따라 소규모 충전지 뿐만 아니라 슈퍼 커패시터가 이용될 수 있다.

- <42> 상기 제어부(40)는 상기 충전부(30)에 저장된 전원을 이용하여 도로에 설치된 전자기기(50)를 제어한다.
 - <43> 상기 전자기기(50)는 도로에 형성되는 신호등, 가로등, 경고등, 및 카메라를 그 예로 들 수 있으며 상기 압전소자(10)의 전하 발생량 및 충전부(30)의 용량에 따라 상기 제어부(40)는 하나 이상의 전자기기(50)와 연결될 수 있다.
 - <44> 또한, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)은 상기 전자기기(50)로 기재된 몇몇의 예를 제외하고도 도로에 형성되어 전기에너지에 의해 작동되는 다양한 전자가기가 이용될 수 있으며, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)에 각각의 전자기기(50)에 요구되는 센서 등의 구성이 부가될 수 있음은 당연하다.
 - <45> 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)은 두 개 이상의 전자기기(50)가 구동되는 경우에 각각의 전자기기(50)에 요구되는 전압이 다를 수 있으므로, 상기 제어부(40)는 각각의 전자기기(50)에 적용가능한 전압으로 변환가능한 전압조정부(41)가 더 구비될 수 있으며, 그 구성을 도 4에 도시하였다.
 - <46> 도 5는 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템(60)에 따른 설명도로, 본 발명의 자가발전형 시스템은 상기 압전소자(10), 전원조정회로(20)를 이용하여 도로 위를 주행하는 차량의 하층을 전기에너지로 변환하여 도로에 설치된 전자기기(50)가 구동되도록 함으로써 별도의 전기시설이 없이도 도로관리시스템을 구현하며, 잉여 전기에너지를 충전부(30)에 저장하여 시스템을 유지할 수 있게 된다.
 - <47> 이 때, 상기 차량의 바퀴가 상기 압전소자(10)를 통과할 수 있도록 상기 압전소자의 크기는 넓게 형성되는 것이 바람직하며, 상기 도 5는 일체로 형성된 판형태의 압전소자(10)가 적층된 경우를 도시하였으나 필요에 따라 판형태의 적층된 압전소자(10) 모듈이 둘 이상 형성될 수도 있다.
 - <48> 따라서 본 발명의 자가발전형 시스템은 간단한 구성으로 자가발전할 수 있어 전기시설을 하기 어려운 오지에서 도 도로관리시스템을 구현할 수 있게 되며, 전기시설이 보급된 곳에서는 부가적인 시스템으로 이용할 수 있다.
 - <49> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

발명의 효과

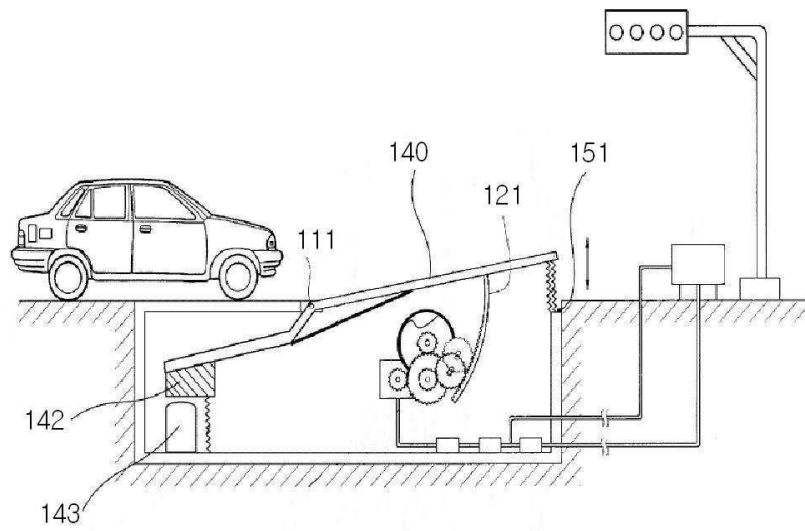
- <50>** 이에 따라, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템은 도로에 매설된 압전소자에 의해 변환된 전기에너지를 이용하여 도로관리시스템에 이용되는 다양한 전자기기를 구동할 수 있어 전력선과 같은 별도의 전기시설이 필요치 않고 반영구적으로 이용가능한 장점이 있다.
- <51>** 또한, 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템은 그 구조가 간단하고 고장이 적어 설치 및 유지보수가 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

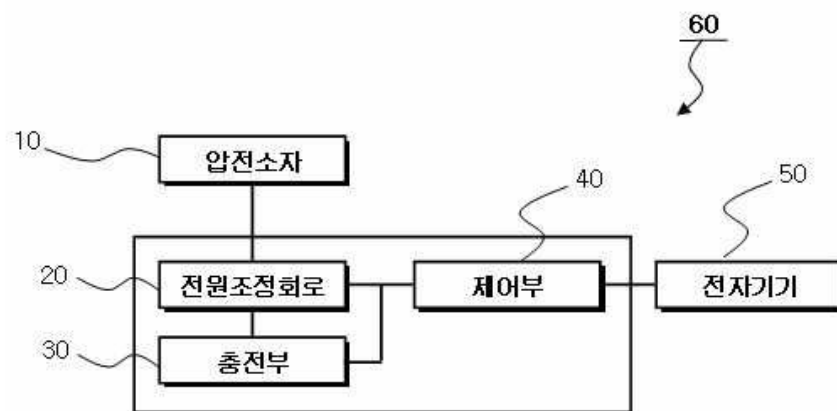
- <1> 도 1은 종래의 자가발전수단이 구비된 교통신호장치를 나타낸 설명도.
- <2> 도 2는 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템에 따른 개략도.
- <3> 도 3은 본 발명의 압전소자를 나타낸 사시도.
- <4> 도 4는 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템에 따른 다른 개략도.
- <5> 도 5는 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템에 따른 설명도.
- <6> **도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**
- <7> 10 : 압전소자
- <8> 20 : 전원조정회로
- <9> 30 : 충전부
- <10> 40 : 제어부 41 : 전압조정부
- <11> 50 : 전자기기
- <12> 60 : 본 발명의 자가발전형 도로관리시스템

도면

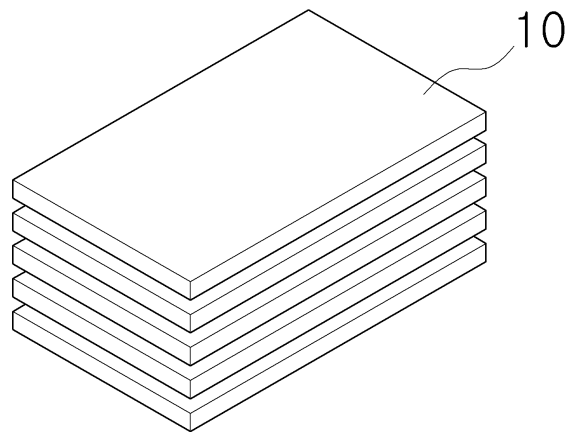
도면1



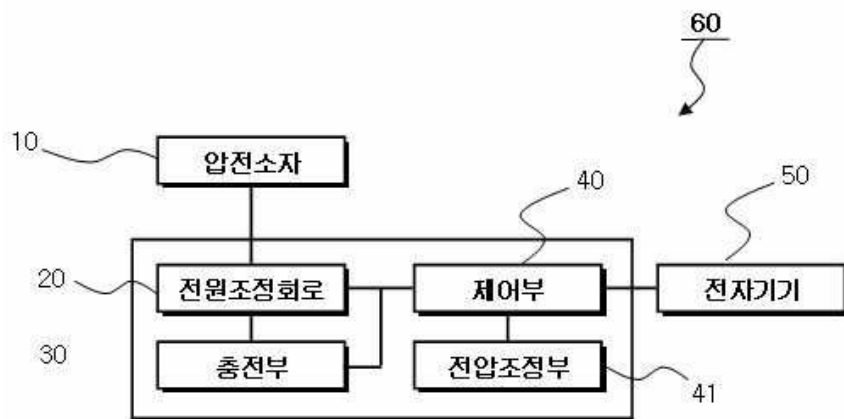
도면2



도면3



도면4



도면5

