



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년08월07일  
(11) 등록번호 10-0850471  
(24) 등록일자 2008년07월30일

(51) Int. Cl.  
H05B 37/02 (2006.01) F21S 11/00 (2006.01)  
F21V 8/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2007-0104555  
(22) 출원일자 2007년10월17일  
심사청구일자 2007년10월17일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR 20-0419453 Y1  
KR 10-0680654 B1  
KR 10-2006-0116959 A  
KR 20-0351455 Y1

(73) 특허권자  
주식회사 디씨엔  
대전 유성구 관평동 754번지  
(72) 발명자  
변창완  
대전 유성구 송강동 청솔A 308-1301  
구자윤  
대전 유성구 지족동 639-1 가동 5호  
신관우  
대전 유성구 송강동 그린아파트 317동 302호  
(74) 대리인  
김연환, 정용주

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 윤성주

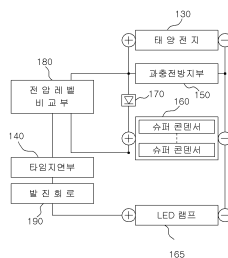
**(54) 조깅도로 및 자전거 전용도로에 유용한 태양전지를 이용한조명장치**

**(57) 요약**

본 발명은 태양전지와 슈퍼콘덴서를 이용한 조명장치에 관한 것으로서, 상세하게는 조깅코스나 자전거 전용도로에 매설되어 주위가 어두울 때 발광시켜 조깅하는 사람이나 자전거를 타는 사람이 도로의 위치와 지형을 파악하고 사고를 방지할 수 있도록 태양에너지로부터 충전되는 슈퍼콘덴서를 이용하여 주간에 충전하고 야간에 방전하되, 발진회로를 부착하여 소모되는 전력을 감소시킨 태양전지를 이용한 조명장치에 관한 것으로,

도로에 매설되는 원기둥형태의 삽입구(110)와, 상기 삽입구 상측으로 상기 삽입구보다 큰 직경의 상면과 도로와 접촉되는 평평한 하면의 하부지지대(120)로 구성되며 내부에 일체적으로 형성된 태양전지(130) 및 LED 램프(165)를 포함하는 매설구(100)와; 상기 매설구(100) 상측에 위치하며 태양빛과 상기 LED 램프(165)의 발광빛을 투과시키는 투명한 표시구 덮개(300)와; 상기 표시구 덮개(300)를 지지하여 상기 매설구(100)에 탄력고정시키는 덮개 고정대(200)로 이루어지며; 상기 매설구 내부에는 상기 표시구 덮개(300)를 투과한 태양에너지를 전기적 에너지로 변환하여 주는 태양전지(130)와, 상기 태양전지(130)의 양극과 연결되어 상기 태양전지를 감압하고 슈퍼 콘덴서(160)의 충전전류의 역류를 방지하는 다이오드(170)와, 상기 다이오드(170)와 연결되어 상기 태양전지로부터 전달된 전원으로 충전되는 병렬로 연결된 복수개의 슈퍼콘덴서(160)와, 상기 다이오드의 양단에 연결되어 태양전지의 전압과 슈퍼 콘덴서의 전압을 비교하여 태양전지의 전압이 슈퍼콘덴서의 전압보다 높으면 상기 슈퍼콘덴서를 충전시키고 상기 태양전지의 전압이 슈퍼콘덴서의 전압보다 낮으면 슈퍼콘덴서를 방전시킬 수 있도록 동작하는 전압레벨 비교부(180)와, 상기 전압레벨 비교부(180)의 비교 결과 슈퍼콘덴서의 전압이 태양전지의 전압보다 높을 때 상기 슈퍼콘덴서의 방전전압으로 작동하는 LED 램프(165)와, 상기 전압레벨 비교부(180)와 LED 램프(165) 사이에 위치하며 상기 슈퍼콘덴서의 방전 전원을 점멸시키는 발진회로(190)와, 상기 태양전지(130)의 후단에서 태양전지의 전압을 검출하는 전압검출부(133)와, 상기 전압검출부(133)에서 검출된 전압을 관리서버(400)로 전달하기 위한 무선송신기(135)로 구성되며; 상기 매설구(100)의 하부지지대(120)에는 일정 간격마다 조명장치(10)를 볼트에 의하여 도로와 결합시킬 수 있도록 결속홈(122)이 형성되며, 상기 결속홈(122)의 내측으로 상기 덮개 고정대(200)의 일측이 삽입되도록 상측에 원형으로 고정대홈(123)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하여, 유지 보수가 용이하고 소규모 저비용이며 원격지에서 조명장치의 동작 상태를 파악할 수 있다.

**대표도 - 도3**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

태양전지와 LED 램프가 일체적으로 형성되는 조명장치(10)에 있어서,

도로에 매설되는 원기둥 모양의 삽입구(110)와, 상기 삽입구 상측에서 상기 삽입구보다 큰 직경의 원형의 상면 및 도로와 접촉되는 평평한 하면의 하부지지대(120)로 구성되며 내부에 태양전지(130), 발진회로(190), 슈퍼콘덴서(160) 및 LED 램프(165)를 포함하는 매설구(100)와;

상기 매설구(100) 상측에 위치하며 태양빛과 상기 LED 램프(165)의 발광빛을 투과시키는 투명한 표시구 덮개(300)와;

상기 표시구 덮개(300)를 지지하여 상기 매설구(100)에 탄력고정시키는 덮개 고정대(200)로 이루어지며;

상기 매설구 내부에는;

상기 표시구 덮개(300)를 투과한 태양에너지를 전기적 에너지로 변환하여 주는 태양전지(130)와, 상기 태양전지(130)의 양극과 연결되어 상기 태양전지를 감압하고 슈퍼 콘덴서(160)의 충전전류의 역류를 방지하는 다이오드(170)와, 상기 다이오드(170)와 연결되어 상기 태양전지로부터 전달된 전원으로 충전되는 병렬로 연결된 복수개의 슈퍼콘덴서(160)와, 상기 다이오드의 양단에 연결되어 태양전지의 전압과 슈퍼 콘덴서의 전압을 비교하여 태양전지의 전압이 슈퍼콘덴서의 전압보다 높으면 상기 슈퍼콘덴서를 충전시키고 상기 태양전지의 전압이 슈퍼콘덴서의 전압보다 낮으면 슈퍼콘덴서를 방전시킬 수 있도록 동작하는 전압레벨 비교부(180)와, 상기 전압레벨 비교부(180)의 비교 결과 슈퍼콘덴서의 전압이 태양전지의 전압보다 높을 때 상기 슈퍼콘덴서의 방전전압으로 작동하는 LED 램프(165)와, 상기 전압레벨 비교부(180)와 LED 램프(165) 사이에 위치하며 상기 슈퍼콘덴서의 방전전원을 점멸시키도록 동작하는 발진회로(190)와, 상기 태양전지(130)의 후단에서 태양전지의 전압을 검출하는 전압검출부(133)와, 상기 전압검출부(133)에서 검출된 전압을 관리서버(400)로 전달하기 위한 무선송신기(135)로 구성되며;

상기 매설구(100)의 하부지지대(120)는;

일정 간격마다 조명장치(10)를 볼트에 의하여 도로와 결합시킬 수 있도록 결속홈(122)이 형성되며, 상기 결속홈(122)의 내측으로 상기 덮개 고정대(200)의 일측이 삽입되도록 상면에 원형으로 고정대홈(123)이 형성되어 있고, 또한 상면에 축광제가 도포되어 있는 것을 특징으로 하는 태양전지를 이용한 조명장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 표시구 덮개(300)의 두께는 중앙에서 가장자리로 갈수록 작아지는 것을 특징으로 하는 태양전지를 이용한 조명장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 전압레벨 비교부(180)와 발진회로(190) 사이에는 타임 지연부(140)가 더 부가된 것을 특징으로 하는 태양전지를 이용한 조명장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 태양전지와 슈퍼콘덴서를 이용한 조명장치에 관한 것으로서, 상세하게는 조깅코스나 자전거 전용도로에 매설되어 주위가 어두울 때 발광시켜 조깅하는 사람이나 자전거를 타는 사람이 도로의 위치와 지형을 쉽게 파악하고 안전사고를 방지할 수 있도록 태양에너지로부터 충전되는 슈퍼콘덴서를 이용하여 주간에 충전하고 야간에 방전하되, 발진회로를 부착하여 소모되는 전력을 감소시킨 태양전지를 이용한 조명장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

- <2> 태양전지를 이용한 솔라시스템은 무한한 태양에너지를 이용하고, 환경오염과 에너지원에 대한 비용 소비가 없어 매우 각광받는 대체 에너지의 하나로서, 그 이용이 점점 확대되고 있으며 좀더 효율적인 사용을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- <3> 이러한 태양전지를 이용한 한가지 예가 가로등과 같은 조명장치에 태양에너지를 이용하는 것으로, 태양에너지를 전기적 에너지로 변환하여 주간에 충전하였다가 태양광선이 없는 야간에 사용할 수 있다는 장점에 의해 24시간 연속적인 사용이 필요하지 않은 경우 또는 전기 소모량이 비교적 적은 조명인 경우에 매우 유용하게 사용되고 있다.
- <4> 그러나 태양에너지를 전기적인 에너지로 변환하여 사용하는 조명제어 시스템은 효율적으로 태양에너지를 충전하지 못하였고, 또한 태양에너지를 이용한 조명장치는 주·야간 구별을 위해 별도의 센서를 구비하여야 해서 태양전지를 이용한 조명장치의 형태가 매우 컸으며, 특히 태양전지와 조명장치가 이격되어 설치되어야 했으므로 태양전지를 이용한 조명장치는 넓은 면적을 필요로 했다. 또한, 사람키나 트럭의 높이보다 높게 태양전지와 가로등이 설치되어야 했으므로 비용의 부담이 컸다.
- <5> 한편, 산업이 발달할수록 건강에 대한 관심이 높아져 새벽이나 야간에 운동하는 사람들이 늘어가면서 도시내에는 하천 주변 및 주거 밀집지역을 중심으로 조깅도로 또는 자전거 전용도로가 마련되어 있다. 이러한 조깅도로 또는 자전거 전용도로의 이용시간은 주로 새벽이나 야간으로 어둡고, 도로가 굽이지거나 하천 라인을 따라 형성된 경우가 많아 안전 사고의 위험이 도사리고 있다. 이에 따라 운동전용도로 주변에 가로등을 설치하고 있으나, 상기 가로등은 전선을 끌어와서 설치하는 형태이거나 태양전지를 이용하더라도 사람의 키보다 높게 가로등을 설치하여야 했으므로 비용이 많이 소요되었고, 운동시 가로등과 부딪치는 사고도 자주 발생하였다.
- <6> 상기 문제점을 해결하기 위하여 야광제를 조깅도로나 자전거 전용도로 중간에 일정간격으로 도포하였으나 상기 야광제는 시간이 지남에 따라 약해지고, 사람이나 자전거에 의해 오염물질이 부착되었을시 기능을 할 수 없었고, 무엇보다도 빛이 약하다는 문제가 있었다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <7> 따라서 본 발명의 목적은, 하나의 캡슐에 태양모듈과 조명장치가 모두 포함되는 소규모의 조명장치에 활용할 수 있는 고효율의 태양전지를 이용한 조명장치를 제공하는 것이다.
- <8> 본 발명의 다른 목적은 조깅도로나 자전거 전용도로 내에서 유지 보수가 용이하며 저비용의 태양전지를 이용한 조명장치를 제공하는 것이다.
- <9> 본 발명의 또 다른 목적은 조깅도로나 자전거 전용도로 내에 매설된 조명장치의 동작 상태를 원격지에서 파악할 수 있는 태양전지를 이용한 조명장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

- <10> 본 발명은 태양전지와 LED 램프가 일체적으로 형성되는 조명장치에 있어서, 도로에 매설되는 원기둥 모양의 삽입구(110)와, 상기 삽입구 상측에서 상기 삽입구보다 큰 직경의 원형의 상면 및 도로와 접촉되는 평평한 하면의 하부지지대(120)로 구성되며 내부에 일체적으로 형성된 태양전지(130) 및 LED 램프(165)를 포함하는 매설구(100)와; 상기 매설구(100) 상층에 위치하며 태양빛과 상기 LED 램프(165)의 발광빛을 투과시키는 투명한 표시구 덮개(300)와; 상기 표시구 덮개(300)를 지지하여 상기 매설구(100)에 탄력고정시키는 덮개 고정대(200)로 이루어지며; 상기 매설구 내부에는; 상기 표시구 덮개(300)를 투과한 태양에너지를 전기적 에너지로 변환하여 주는 태양전지(130)와, 상기 태양전지(130)의 양극과 연결되어 상기 태양전지를 감압하고 슈퍼 콘덴서(160)의 충전전류의 역류를 방지하는 다이오드(170)와, 상기 다이오드(170)와 연결되어 상기 태양전지로부터 전달된 전원으로 충전되는 병렬로 연결된 복수개의 슈퍼콘덴서(160)와, 상기 다이오드의 양단에 연결되어 태양전지의 전압과 슈퍼 콘덴서의 전압을 비교하여 태양전지의 전압이 슈퍼콘덴서의 전압보다 높으면 상기 슈퍼콘덴서를 충전시키고 상기 태양전지의 전압이 슈퍼콘덴서의 전압보다 낮으면 슈퍼콘덴서를 방전시킬 수 있도록 동작하는 전압레벨 비교부(180)와, 상기 전압레벨 비교부(180)의 비교 결과 슈퍼콘덴서의 전압이 태양전지의 전압보다 높을 때 상기 슈퍼콘덴서의 방전전압으로 작동하는 LED 램프(165)와, 상기 전압레벨 비교부(180)와 LED 램프(165) 사이

에 위치하며 상기 슈퍼콘덴서의 방전 전원을 점멸시키도록 동작하는 발진회로(190)와, 상기 태양전지(130)의 후단에서 태양전지의 전압을 검출하는 전압검출부(133)와, 상기 전압검출부(133)에서 검출된 전압을 관리서버(400)로 전달하기 위한 무선송신기(135)로 구성되되;

- <11> 상기 매설구(100)의 하부지지대(120)에는 일정 간격마다 조명장치(10)를 볼트에 의하여 도로와 결합시킬 수 있도록 결속홈(122)이 형성되며, 상기 결속홈(122)의 내측으로 상기 덮개 고정대(200)의 일측이 삽입되도록 상면에 원형으로 고정대홈(123)이 형성되어 있으며, 하부지지대(120)의 상면에는 축광제가 도포되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <12> 또한, 본 발명의 상기 표시구 덮개(300)의 두께는 중앙에서 가장자리로 갈수록 작아지는 것을 특징으로 한다.
- <13> 또한 본 발명의 상기 전압레벨 비교부(180)와 발진회로(190) 사이에는 타임 지연부(140)가 더 추가되어 상기 하부지지대(120) 상면의 축전지가 약해지는 지점부터 상기 LED 램프(165)가 발광하도록 하는 것을 특징으로 한다.

**효 과**

- <14> 따라서, 본 발명은 발진회로, 전압레벨 비교부, 발진회로, 타임지연부 및 슈퍼콘덴서를 통하여 고효율로 동작할 수 있어 하나의 캡슐에 태양전지와 조명장치가 모두 포함되는 소규모의 조명장치를 제공할 수 있다.
- <15> 또한, 본 발명은 조깅도로나 자전거 전용도로 내에 매설되되 유지 보수가 용이하고 저비용이며 원격지에서 조명장치의 동작 상태를 파악할 수 있다.
- <16> 또한, 본 발명은 완전 밀폐형 조명장치를 제공하여 지하에 매설되더라도 우천 등 날씨에 관계없이 동작이 수행될 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <17> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명한다.
- <18> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양전지를 이용한 조명장치의 외부 단면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 태양전지를 이용한 조명장치가 도로에 매설된 형태이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 조명장치에 있어서 내부 회로 구성도이고, 도 4a 및 4b는 본 발명의 실시예에 따른 조명장치의 주간 및 야간에 따른 층방전의 실시예이고, 도 5는 본 발명이 조깅도로 또는 자전거 전용도로에 매설된 실시예이다.
- <19> 본 발명의 조명장치는 조깅도로나 자전거 전용도로의 가장자리에 일정간격으로 매설되어 주위가 어두울때 발광하여 조깅하는 사람이나 자전거를 타는 사람이 도로의 위치와 지형을 파악하고 안전하게 운동을 즐길 수 있도록 하는 장치이다.
- <20> 도 1 및 도 2를 참조하면 본 발명에 의한 조명장치(10)는,
- <21> 도로에 매설되는 소정 높이의 원기둥형태의 삽입구(110)와, 상기 삽입구 상측으로 상기 삽입구보다 직경이 큰 원형의 하부지지대(120)로 구성되되 내부에 일체적으로 형성된 태양전지와 LED 램프를 포함하는 매설구(100)와; 상기 매설구 상층에 위치하는 투명한 표시구 덮개(300)와; 상기 표시구 덮개(300)를 지지하여 상기 매설구에 탄력고정시키는 덮개 고정대(200)로 이루어져 있다.
- <22> 상기 매설구(100)는 도로에 매설되며 태양전지 및 LED 램프 등이 담지되는 원기둥의 삽입구(110)와, 상기 삽입구 상측으로 삽입구의 직경보다 긴 원형의 하부지지대(120)를 포함한다.
- <23> 상기 하부 지지대(120)의 하면은 평평한 면으로서 도로에 접촉되며, 상면은 조깅하는 사람들이 부딪쳐도 다치지 않고, 자전거가 방해받지 않고 통과될 수 있도록 둥근 모양을 취하고 있다. 상기 하부 지지대(120)의 상면에는 원형의 홈(123)이 패여 있어 상기 홈에 덮개 고정대(200)가 삽입 고정된다. 상기 고정대가 삽입되는 홈(123)의 외측으로는 조명장치(10)를 도로에 결합시키도록 볼트가 통과하는 결속홈(122)이 일정간격으로 형성되어 있다. 상기 결속홈(122)의 내부는 나선형태로 이루어져 볼트가 상기 결속홈을 통과하여 도로와 조명장치를 결합시킨다.
- <24> 또한, 상기 하부 지지대(120)의 상면은 축광제가 도포되어 있다. 상기 축광제는 전달되는 빛을 축적하였다고 빛이 사라진 후에 축적한 빛을 발광하는 특징이 있다. 본 발명은 구성요소를 줄이기 위하여 후술하듯이 전압레

벨 비교부(180)에 의하여 LED 램프(165)가 점등되어야 할 시점을 판단한다. 따라서 태양이 구름에 가려지거나 일몰이 되는 순간 LED 램프가 점등될 수 있다. 이렇게 LED 램프가 쉽게 점등되면 슈퍼 콘덴서에 충전된 전압이 일출이 되기 전에 모두 방전될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하는 것이 상기 축광제와 타임 지연부(140)이다. 이에 대하여는 후술한다.

- <25> 한편, 조명장치의 최상측에는 태양광선이 통과되고 LED 램프의 발광 불빛이 통과되는 투명한 표시구 덮개(300)가 있다. 상기 표시구 덮개(300)는 운동하는 사람이 밟거나 자전거가 지나가도 깨지지 않도록 단단하여야 하며, 바람직하게는 유리 또는 플라스틱 재질 중에서 선택된다. 이를 위하여 표시구 덮개(300)는 중앙에서 가장자리로 갈수록 두께가 작도록 구성된다. 상기와 같이 표시구 덮개(300)는 중앙으로 갈수록 두께가 두꺼워지기 때문에 표시구 덮개를 투과한 태양빛이 특정한 일부분에 모여 집광의 효율이 높아지는 추가적인 효과가 발생된다.
- <26> 상기 표시구 덮개(300)는 덮개고정대(200)에 의하여 매설구와 결합되는데, 상기 덮개 고정대(200)는 탄성있는 재질로 이루어져 사람이 밟거나 자전거가 지나갈때에 수축하여 조명장치(10) 위를 지나가는 사람들을 방해하지 않고, 조명장치를 통과한 후에는 원래의 상태로 복귀하여 외부로 조명불빛을 조사하도록 마련한다.
- <27> 도 3 및 도 4는 매설구(100) 내에 설치되는 태양전지 및 LED 조명구 등의 구조 및 동작 상태를 나타낸다.
- <28> 본 발명의 태양전지는 3V로 가정하여 기술하고 있다.
- <29> 표시구 덮개(300)를 통과한 태양에너지를 전기에너지로 변경한 태양전지(130)에서 공급되는 전원으로 슈퍼콘덴서(160)가 충전된다. 이때 과충전을 방지하기 위해 과충전방지부(150)가 구비된다. 상기 슈퍼콘덴서(Super condenser)는 슈퍼커패시터(Super capacitor)라고도 하며, 보통 0.47F(470,000 μF)의 고용량을 가진 것으로, 2차 전지의 경우 전기분해에 의해 내부가 서서히 산화되고, 어느 정도 충전 및 방전이 계속되면 산화피막이 형성되어 수명이 다하게 되는 단점을 극복할 수 있으므로 순간적인 충전이 가능할 뿐만 아니라, 메모리 효과가 없어 충전 및 방전으로 인한 수명이 반영구적인 장점이 있다. 본 발명에서는 우천 등 태양이 없는 날이 지속되는 경우를 대비하여 상기 슈퍼콘덴서를 복수개 병렬로 마련한다.
- <30> 상기 태양전지(130)와 슈퍼콘덴서(160) 사이에는 전압을 강하하여 태양전지와 슈퍼콘덴서에 충전되는 전압 사이에 차이를 발생시키고 전류의 역류를 방지하도록 다이오드(170)를 구비한다. 기존의 태양전지를 이용한 조명장치는 주간과 야간의 차이를 구별하기 위하여 별도의 센서를 이용하였으나 본 발명에서는 상기 다이오드(170)와 전압레벨 비교부(180)를 구비하여 주간과 야간을 구별한다. 이에 대하여는 후술한다. 태양이 비치면 태양전지(130)는 3V의 전압이 발생하며, 상기 전압은 다이오드(170)를 거쳐 슈퍼콘덴서(160)를 충전한다. 슈퍼콘덴서의 전압은 서서히 올라가 다이오드에 의해 강하된 전압 2.3V에 이르면 완전 충전이 된다.
- <31> 한편, 본 발명의 태양전지를 이용한 조명장치는 도 5와 같이 조깅 또는 자전거 도로에 일정 간격으로 매설되어 있으므로 그 수가 방대하다. 관리서버(400, 미도시)에서는 어느 위치의 어느 조명장치가 고장인지를 파악하고 있어야 한다. 본 발명은 태양전지의 이상 유무를 파악하기 위하여 태양전지(130) 후미에 전압검출부(미도시, 133)를 두어 태양전지로부터 다이오드(170)로 전달되는 전원을 검출한다. 상기 전압검출부는 태양전지로부터 슈퍼콘덴서로 공급되는 전압을 검출하여 무선송신부(미도시, 135)를 통하여 관리서버(400)로 전송한다. 관리서버(400)는 각각의 조명장치로부터 전송되는 태양전지의 전압값에 따라 조명장치의 동작여부를 파악할 수 있고, 구동하지 않는 조명장치의 경우 도로와 결합한 볼트(미도시)를 하부 지지대(120)의 결속홈(122)에서 분리하여 조명장치(10)를 도로에서 탈착시켜 새로운 조명장치를 도로에 매설한다. 본 발명의 매설구 내에 포함되는 태양전지 등 조명구는 일체형으로 구성되므로 상기와 같이 간단하게 유지보수를 할 수 있다.
- <32> 상기 다이오드(170)의 양쪽 전극은 전압레벨 비교부(180)와 결속되어 있다. 상기 전압레벨 비교부(180)는 태양전지(130)와 슈퍼콘덴서(160)의 전압을 비교한다. 이에 대한 실시예가 도 4에 도시되어 있다.
- <33> 도 4a는 태양이 비추는 주간에 태양에너지에 의하여 슈퍼콘덴서(160)가 충전되고 LED 램프(165)가 동작하지 않는 상태를 도시하고 있다. 태양이 비추는 주간에 태양전지(130)의 전압은 3V이다. 상기 3V의 전압은 다이오드(170)를 통과하면서 전압이 강하되며, 슈퍼 콘덴서(160)의 충전전압과 같게 된다. 전압레벨 비교부(180)는 한 단이 태양전지(130)와, 다른 한 단이 슈퍼콘덴서(160)와 연결되어 있다. 전압레벨 비교부(180)는 태양전지(130)와 연결된 단의 전압이 슈퍼콘덴서(160)와 연결된 단의 전압보다 높게 되면 주간이라고 판단하여 슈퍼콘덴서(160)를 충전시키고 LED 램프(165)에 전원을 공급하지 않는다.
- <34> 한편, 일몰후 태양빛이 사라지면 슈퍼콘덴서에 저장된 전기에너지를 이용하여 LED(165)를 자동으로 점등하게 되는바, 태양빛이 없으면 태양전지(130)의 전압이 0 V로 되어 슈퍼콘덴서의 전압보다 낮게 되므로 전압레벨 비교

부(180)는 태양전지와 연결된 단의 전압이 슈퍼콘덴서와 연결된 단의 전압보다 낮다는 것을 파악하고 점등해야 할 시점이라고 판단하여 LED 램프에 전원을 공급하여 발광하게 한다.

<35> 그러나 태양빛이 사라졌다고 LED 램프(165)를 즉시 점등시킨다면 슈퍼콘덴서(160)에 충전된 전원이 일출이 되기 전에 모두 방전될 수 있다. 본 발명이 표시구 덮개의 두께를 제어하여 집광의 효율이 높아졌어도 매설구 내에 충전과 점등을 위한 모든 구성요소를 집적하여 삽입시키기 때문에, 태양전지를 이격시켜 설치된 종래의 태양전지보다 충전의 양이 적게 된다. 이를 극복하기 위하여 매설구(100)의 하부 지지대(120) 상면에는 축광제가 도포되어 있다. 축광제는 빛을 축적하였다가 일정시간 방출함으로써 빛을 발산시키는 작용을 한다. 본 발명은 전압레벨 비교부(180) 후미에 타임지연부(140)를 구비하여 상기 축광제에 의해 축적된 빛이 거의 사라진 후에 LED 램프를 발광시킨다. 축광제에 의하여 빛이 발산되는 시간이 40분이라면, 상기 타임지연부(140)는 LED 램프(165)에 의해 발광되는 시점을 전압레벨 비교부(180)의 비교 결과 태양전지(130)의 전압보다 슈퍼 콘덴서의 전압(160)이 높아진 시점에서 35분 내지 37분정도 후부터 LED 램프(165)를 발광시킨다. 도 4b에 태양빛이 없는 상황에서 LED 램프가 점등되어 발광하고, 슈퍼콘덴서의 충전을 중지하는 상태가 도시되어 있다. 이와 같이 전압레벨 비교부(180)의 비교 결과에 따라 LED 램프(165)가 즉시 동작하지 않으므로 슈퍼콘덴서(160)는 충방전을 반복하지 않을 수 있어 그 수명이 더욱 길어진다. 상기 전압레벨 비교부(180)는 TTL 비교회로인 74HC04 또는 74LS04가 바람직하나 저전력(2V)에서 동작되는 어떠한 비교회로라도 관계없다.

<36> 또한, LED 램프는 에너지 낭비와 점등 유지 시간의 연장을 위하여 점멸 점등을 한다. 점멸 점등은 타임지연부(140)와 LED(165) 중간에 위치한 발진회로(190)에 의하여 수행된다. 점멸 점등은 사람 눈의 잔상효과를 이용하는 것으로서 1초에 30 내지 60회 정도 깜빡이게 하여 계속 점등하고 있는 것처럼 보이는 것이다. 본 발명의 조명장치(10)는 태양전지와 조명장치가 이격되어 설치되는 종래의 가로등과 달리 태양전지, LED램프, 전압레벨 비교부, 슈퍼 콘덴서 등이 모두 매설구(100) 내의 삽입구(110)에 놓여져 동작되는 것으로서, 통상적인 태양전지보다 그 크기가 작다. 따라서 매우 적은 전압에서 점등되어야 하며 소요 전력도 적어야 한다. 이러한 필요에 따라 본 발명은 잔상효과를 이용하여 점등시 필요한 소비 에너지를 줄여줄 수 있다.

<37> 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

<38> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지를 이용한 조명장치의 외부 단면도이다.

<39> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지를 이용한 조명장치의 평면도이다.

<40> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지를 이용한 조명장치의 회로 구성도이다.

<41> 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 슈퍼콘덴서의 충전상황 예시도이다.

<42> 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 슈퍼콘덴서의 방전상황 예시도이다.

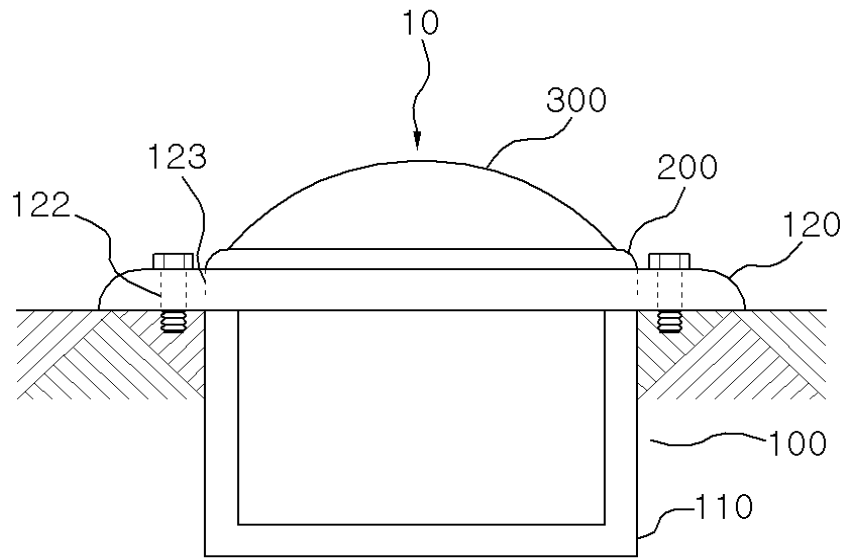
<43> 도 5는 본 발명의 실시형태의 예시도이다.

<44> <주요 도면 부호에 대한 설명>

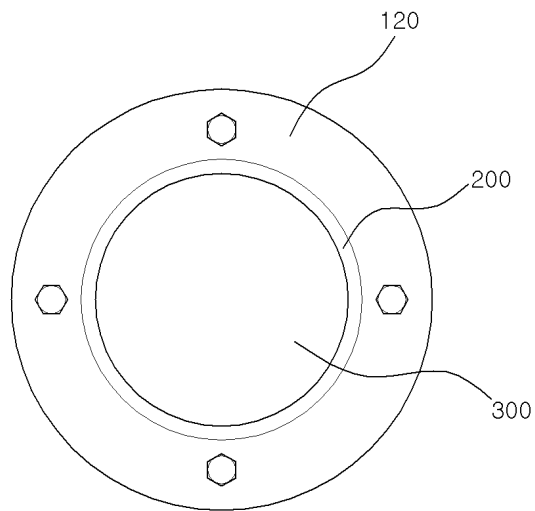
- <45> 10 : 조명장치,                    100 : 매설구
- <46> 110: 삽입구,                    120: 하부지지대
- <47> 130 : 태양전지,                140: 타임지연부
- <48> 150: 과충전방지부,            160: 슈퍼 콘덴서
- <49> 165 : LED 램프,                170 : 다이오드
- <50> 180 : 전압레벨 비교부        190 : 발진회로
- <51> 200 : 덮개고정대                300 : 표시구 덮개

도면

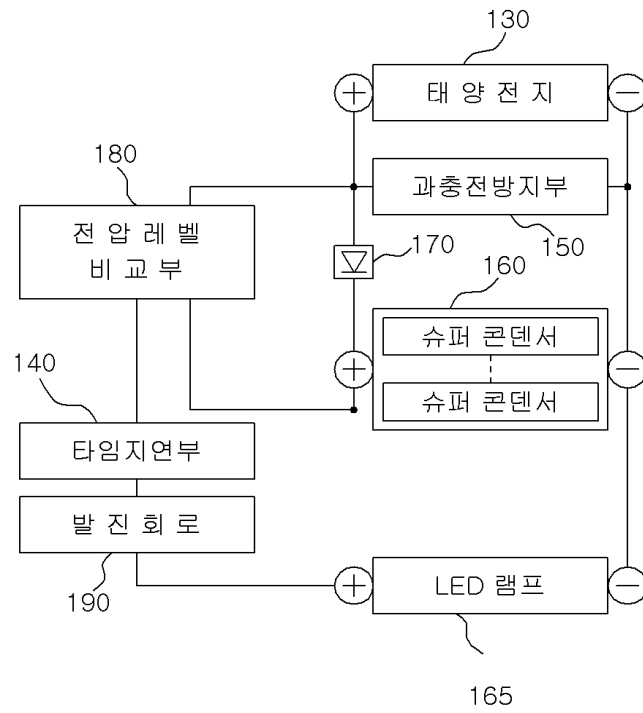
도면1



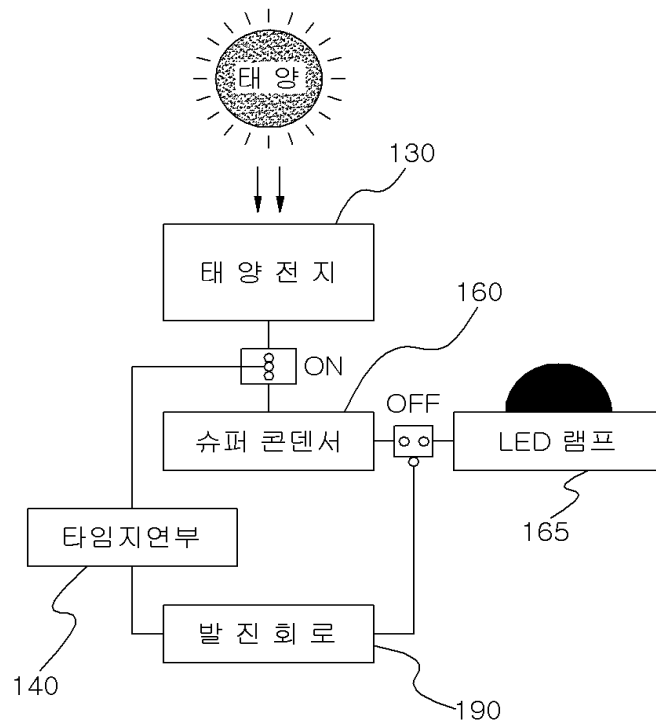
도면2



도면3

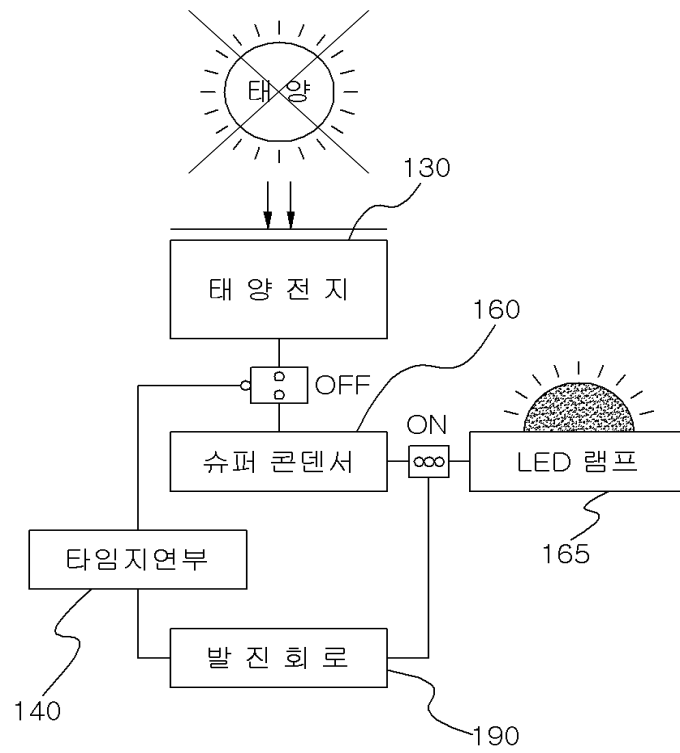


도면4a





도면4b



도면5

