



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0096799
(43) 공개일자 2016년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 23/18 (2006.01) G01R 31/40 (2014.01)
G08C 17/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09B 23/18 (2013.01)
G08C 17/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0018262
(22) 출원일자 2015년02월05일
심사청구일자 2015년02월05일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한
국기술교육대학교)
(72) 발명자
오용택
충청남도 천안시 서북구 한들3로 100, 116동 302
호 (백석동, 백석마을아이파크아파트)
연재홍
경기도 수원시 팔달구 팔달문로104번길 22 (지동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이성원

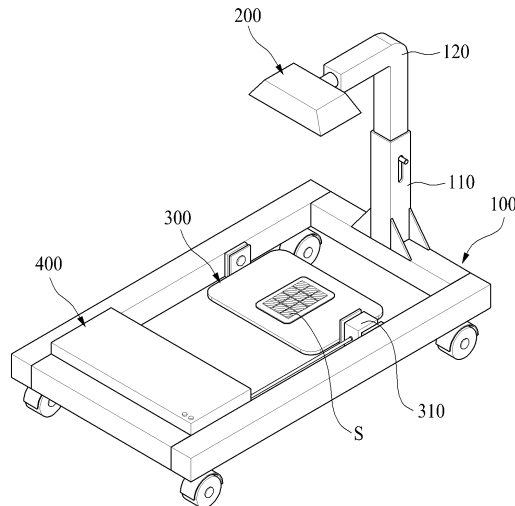
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법

(57) 요약

본 발명은 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법에 관한 것으로, 빛에너지를 전기에너지로 바꾸는 태양전지의 성능을 실험하는 태양전지 실험장치는, 프레임; 상기 태양전지와 기설정된 거리만큼 이격되어 빛을 조사할 수 있도록, 상기 프레임에 구비되며 발광모듈의 밝기를 조절할 수 있는 발광부; 상기 태양전지가 기설정된 각도만큼 기울어져 상기 발광부로부터 빛을 조사받을 수 있도록, 상기 프레임에 구비되며 설정각도를 조절할 수 있는 패널부; 사용자로부터 제어신호를 입력 받아 상기 발광모듈의 밝기 및 상기 설정각도를 제어할 수 있도록 상기 프레임에 구비되는 제어부; 및 상기 태양전지의 성능을 실험하는 실험과정에 얻어지는, 상기 발광모듈의 밝기, 상기 설정각도 및 상기 태양전지가 생성하는 전지에너지 중 적어도 어느 하나를 포함하는 실험데이터의 출력가능한 단말부; 를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02S 50/00 (2013.01)

(72) 발명자

장종광

경상남도 밀양시 북성로7길 9, 403호 (교동, 교동
타워맨션)

최장은

경기도 수원시 장안구 화산로 85, 131동 1402호 (천천동, 천천 푸르지오)

이동준

경기도 오산시 운암로 122, 103동 103호 (부산동, 운암주공1단지아파트)

채희원

충청북도 청주시 청원구 새터로176번길 62, 202-1304 (사천동아2차아파트)

조형민

경기도 수원시 권선구 권중로 82, 704-804 (신우아파트)

임아정

충청북도 청주시 청원구 주성로132번길 54 16동 1207호 (율량동, 현대아파트)

송명곤

강원도 강릉시 강릉대로457번길 38 3동 305호 (삼호아파트) (포남동)

명세서

청구범위

청구항 1

빛에너지를 전기에너지로 바꾸는 태양전지의 성능을 실험하는 태양전지 실험장치로서,

프레임;

상기 태양전지와 기설정된 거리만큼 이격되어 빛을 조사할 수 있도록, 상기 프레임에 구비되며 발광모듈의 밝기를 조절할 수 있는 발광부;

상기 태양전지가 기설정된 각도만큼 기울어져 상기 발광부로부터 빛을 조사받을 수 있도록, 상기 프레임에 구비되며 설정각도를 조절할 수 있는 패널부;

사용자로부터 제어신호를 입력 받아 상기 발광모듈의 밝기 및 상기 설정각도를 제어할 수 있도록 상기 프레임에 구비되는 제어부; 및

상기 태양전지의 성능을 실험하는 실험과정에 얻어지는, 상기 발광모듈의 밝기, 상기 설정각도 및 상기 태양전지가 생성하는 전기에너지 중 적어도 어느 하나를 포함하는 실험데이터의 출력이 가능한 단말부;를 포함하는, 태양전지 실험장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제어신호를 무선으로 수신할 수 있거나, 상기 실험데이터를 무선으로 전송할 수 있는 통신모듈을 더 포함하며,

상기 단말부는,

상기 실험장치와 별도인 외부장치로 구성되고, 사용자로부터 상기 제어신호를 입력 받아 상기 통신모듈에 무선으로 전송하거나, 상기 실험데이터를 상기 통신모듈로부터 무선으로 수신할 수 있는 것을 특징으로 하는,

태양전지 실험장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 통신모듈로부터 전송되는 상기 실험데이터를 저장하고, 상기 실험데이터를 실시간으로 복수의 상기 단말부에 전달할 수 있는 중계부를 더 포함하는,

태양전지 실험장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 단말부는,

상기 발광모듈의 밝기 및 상기 설정각도를 상기 통신모듈을 통해 원격으로 제어하거나, 상기 실험데이터를 수치 및 그래프 등으로 화면 상에 구현할 수 있으며, 사용자에게 실험방법 및 교육지원을 위한 도움말기능을 출력할 수

있는 것을 특징으로 하는,
태양전지 실험장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항에 따른 태양전지 실험장치를 이용한 교육방법으로서,
상기 태양전지의 성능을 실험하는 실험단계;
상기 실험단계로부터 얻어지는 실험데이터를 상기 단말부로 전송하는 전송단계; 및
상기 단말부에 전송된 상기 실험데이터를 사용자가 획득하는 획득단계; 를 포함하는,
태양전지 실험장치를 이용한 교육방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 실험단계는,
상기 태양전지 주변의 온도, 습도 및 조도 중 적어도 어느 하나를 측정할 수 있는 계측과정;
상기 계측과정에 따라 동적 환경을 설정하기 위해 상기 단말부로 제어신호를 입력하는 설정과정;
상기 입력과정에 따라 발광부 및 상기 패널부가 제어되는 제어과정;
상기 제어과정에 따라 상기 태양전지가 전기를 생산하는 발전과정; 을 포함하는,
태양전지 실험장치를 이용한 교육방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 획득단계는,
상기 실험단계로부터 얻어지는 실험데이터를 상기 통신모듈을 통해 상기 중계부에 무선으로 전송하는 제1전송과정; 및
상기 중계부가 상기 실험데이터를 복수의 상기 단말부에 무선으로 전송하는 제2전송과정; 을 더 포함하는,
태양전지 실험장치를 이용한 교육방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 데이터통신이 가능하여 원격제어를 통해 실질적인 동적 환경을 부여할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간으로 피드백이 가능하여 시간적, 경제적으로 효율적이며 교육 및 학습의 효과가 뛰어난 태양전지 실험장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양전지는 빛에너지를 전기에너지로 바꾸는 장치로서, p형반도체와 n형반도체 사이에 발생하는 전위차를 이용하여 전기를 생산하는 물리전지이다. 이러한 태양전지는 전기를 일으키는 최소 단위인 셀, 전기를 꺼내는 최소 단위이자 셀들의 집합인 모듈 및 직, 병렬로 연결된 모듈을 정리한 단위인 어레이로 구분될 수 있다.

- [0003] 한편, 태양전지의 성능을 평가하는 실험과정은 태양전지의 성능 개선과 대량 생산을 위해 반드시 거쳐야 하는 단계이다. 태양전지가 빛에너지를 얼마나 안정적이고 효율적으로 전기에너지로 전환할 수 있는지를 알아보기 위해, 태양전지의 성능을 평가하는 가장 일반적인 방법은 태양전지에서 출력되는 전기에너지를 살펴보는 것이다.
- [0004] 그러나, 기존의 태양전지의 성능을 평가하기 위한 실험장치는 다수의 태양전지 모듈이나 어레이 단위로 실험을 행하는 경우가 많아, 태양전지 셀 또는 모듈의 개별적인 성능을 알아보기에는 어려움이 있었다.
- [0005] 또한, 최근 친환경적인 대체 에너지 사업이 대두되고 있음에도 불구하고, 태양전지의 성능을 평가하는 실험과정을 교육 및 학습과 병행하여 수행하는 시스템이 부족한 실정일 뿐만 아니라, 기존의 실험장치는 규모가 큰 산업용으로 크거나 비용 측면에서 교육용으로 병행하기에는 적합하지 않았다.
- [0006] 따라서, 미래산업의 일환이자 고부가 가치산업인 태양전지에 대한 교육이 소홀해지고, 학생들의 태양전지에 대한 이해와 관심이 저하되므로, 장기적으로 봤을 때 태양전지에 대한 연구 개발의 기반을 마련하지 못한다는 문제점이 있어 왔다.
- [0007] 한편, 기존의 교육용 실험장치의 경우 다수의 학생들이 각자 실험장치를 사용하고 실험과정을 거쳐야 했기 때문에, 간단한 실험에도 다수의 장치가 마련되어야 했고 각자의 실험과정에 따른 시간소요가 매우 크다는 문제점이 있어 왔다.
- [0008] 뿐만 아니라, 실험과정에서 잘못된 이해나 미숙한 행동으로 개인마다 실험결과에 편차가 현저하게 도출되거나, 오차가 극심하여 정확한 결론에 도달하지 못하는 상황이 빈번하게 발생하여, 학생들이 서로의 의견을 나누는 등 실험결과 도출을 위한 피드백이 활발하게 이루어지지 못한다는 문제점도 추가적으로 있어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법으로서, 데이터통신이 가능하여 원격제어를 통해 실질적인 동적 환경을 부여할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간으로 피드백이 가능하여 시간적, 경제적으로 효율적이며 교육 및 학습의 효과가 뛰어난 태양전지 실험장치 및 이용한 교육방법을 제공하는데 있다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한, 본 발명에 따른 태양전지 실험장치는, 빛에너지를 전기에너지로 바꾸는 태양전지의 성능을 실험하는 태양전지 실험장치로서, 프레임; 상기 태양전지와 기설정된 거리만큼 이격되어 빛을 조사할 수 있도록, 상기 프레임에 구비되며 발광모듈의 밝기를 조절할 수 있는 발광부; 상기 태양전지가 기설정된 각도만큼 기울어져 상기 발광부로부터 빛을 조사받을 수 있도록, 상기 프레임에 구비되며 설정각도를 조절할 수 있는 패널부; 사용자로부터 제어신호를 입력 받아 상기 발광모듈의 밝기 및 상기 설정각도를 제어할 수 있도록 상기 프레임에 구비되는 제어부; 및 상기 태양전지의 성능을 실험하는 실험과정에 얻어지는, 상기 발광모듈의 밝기, 상기 설정각도 및 상기 태양전지가 생성하는 전기에너지 중 적어도 어느 하나를 포함하는 실험데이터의 출력이 가능한 단말부;를 포함하여 구성된다.
- [0012] 여기서, 상기 제어부는, 상기 제어신호를 무선으로 수신할 수 있거나, 상기 실험데이터를 무선으로 전송할 수 있는 통신모듈을 더 포함하며, 상기 단말부는, 상기 실험장치와 별도의 외부장치로 구성되고, 사용자로부터 상기 제어신호를 입력 받아 상기 통신모듈에 무선으로 전송하거나, 상기 실험데이터를 상기 통신모듈로부터 무선으로 수신할 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 나아가, 상기 통신모듈로부터 전송되는 상기 실험데이터를 저장하고, 상기 실험데이터를 실시간으로 복수의 상기 단말부에 전달할 수 있는 중계부를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0014] 이때, 상기 단말부는, 상기 발광모듈의 밝기 및 상기 설정각도를 상기 통신모듈을 통해 원격으로 제어하거나,

상기 실험데이터를 수치 및 그래프 등으로 화면 상에 구현할 수 있으며, 사용자에게 실험방법 및 교육지원을 위한 도움기능을 출력할 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 한편, 태양전지 실험장치를 이용하는 교육방법은, 상기 태양전지의 성능을 실험하는 실험단계; 상기 실험단계로부터 얻어지는 실험데이터를 상기 단말부로 전송하는 전송단계; 및 상기 단말부에 전송된 상기 실험데이터를 사용자가 획득하는 획득단계; 를 포함하여 구성될 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 실험단계는, 상기 태양전지 주변의 온도, 습도 및 조도 중 적어도 어느 하나를 측정할 수 있는 계측과정; 상기 계측과정에 따라 동적 환경을 설정하기 위해 상기 단말부로 제어신호를 입력하는 설정과정; 상기 입력과정에 따라 발광부 및 상기 패널부가 제어되는 제어과정; 상기 제어과정에 따라 상기 태양전지가 전기를 생산하는 발전과정; 을 포함하여 구성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 획득단계는, 상기 실험단계로부터 얻어지는 실험데이터를 상기 통신모듈을 통해 상기 중계부에 무선으로 전송하는 제1전송과정; 및 상기 중계부가 상기 실험데이터를 복수의 상기 단말부에 무선으로 전송하는 제2전송과정; 을 더 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 전술한 구성을 가지는 본 발명에 따른 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0019] 먼저, 빛을 조사하는 발광부의 위치 및 각도, 태양전지가 거치되는 패널부의 각도 등을 변화시킬 수 있어 실질적인 자연환경에 부합되는 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법을 제공하는 장점이 있다.

[0020] 또한, 이러한 동적 환경 및 조건 등을 사용자의 제어신호에 따라 원격제어가 가능함은 물론, 장치 또는 모듈의 작동상태를 사용자가 실시간으로 확인하며 가변 가능하므로, 직접적이고 실직적인 교육효과를 갖는 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법을 제공하는 장점이 있다.

[0021] 뿐만 아니라, 다양한 실험조건을 제어할 수 있는 소프트웨어가 마련되고, 그에 따라 얻어지는 각종 실험데이터들을 원격으로 출력할 수 있는 단말부가 구비되므로, 외부장치 및 실험데이터의 활용도가 높아 확장성이 뛰어난 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법을 제공하는 장점이 있다.

[0022] 나아가, 중계부를 이용해 실시간으로 다수의 단말부에 실험데이터를 전송할 수 있어, 하나의 실험장치를 통해 다수의 인원이 정확한 실험데이터를 획득할 수 있으며, 실시간으로 피드백이 가능하여 시간적, 경제적으로 효율적이며 교육 및 학습의 효과가 뛰어난 태양전지 실험장치 및 이를 이용한 교육방법을 제공하는 장점이 있다.

[0023] 한편, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 태양전지 실험장치를 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 발광부의 작동을 나타낸 측면도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 패널부의 작동을 나타낸 측면도이다.

도 4는 본 발명에 제1실시예에 따른 단말부의 소프트웨어를 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 제1실시예를 나타낸 다이어그램이다.

도 6은 본 발명의 제2실시예를 나타낸 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.

- [0026] 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 도면에 도시된 구성은, 상세한 설명에 대한 이해를 돕기 위한 예시일 뿐, 그 형상에 대하여는 제한 없이 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 당연하다.
- [0027] 먼저, 도 1 내지 도 4을 참조하여, 본 발명에 따른 제1실시예의 구성에 대하여 상세히 설명한다. 여기서, 도 1은 본 발명에 따른 태양전지 실험장치를 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 발광부의 작동을 나타낸 측면도이고, 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 패널부의 작동을 나타낸 측면도이며, 도 4는 본 발명에 제1실시예에 따른 단말부의 소프트웨어를 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제1실시예의 구성은, 태양전지(S), 프레임(100), 발광부(200), 패널부(300), 제어부(400) 및 단말부(500, 미도시)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 우선, 상세한 설명을 시작하기에 앞서, 태양전지(S)는, 태양전지 셀 또는 소정 단위의 모듈로 마련될 수 있으며, 태양전지의 발전원리 등은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 이미 주지된 사실이기 때문에, 기능 및 구성에 대한 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0030] 프레임(100)은, 본 발명에 따른 태양전지 실험장치에 필요한 구성요소들이 장착될 수 있도록 마련된 상기 실험장치의 몸체로서, 틀 또는 박스 형태의 구조물로 구성될 수 있다.
- [0031] 이러한, 프레임(100)은 교육을 위한 장치의 특성상 비교적 소형이자 경량으로 구성되고, 이동성을 향상시키기 위한 캐스터(caster) 등이 하단에 마련될 수 있다.
- [0032] 발광부(200)는, 태양광과 같은 자연광을 대체하여 인공적으로 빛에너지를 생산하기 위한 구성으로서, 태양전지(S)와 기설정된 거리만큼 이격되어 빛을 조사할 수 있도록 프레임(100)에 구비될 수 있다.
- [0033] 이러한, 발광부(200)는 전력을 공급받아 빛을 내는 발광모듈(210) 및 발광모듈(210)에 전력을 연결 및 제어할 수 있는 전력제어장치(미도시) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0034] 이때, 발광모듈(210)은 제어부(400)를 통해 사용자가 입력하는 제어신호에 따라 밝기의 제어가 가능하며, 교육을 위한 장치의 특성상 가시적인 실험결과를 도출하기 위해, 비교적 광도가 높고 소형으로 구성될 수 있는 할로겐램프 또는 제논램프 등의 광원으로 마련될 수 있다.
- [0035] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 발광부(200)가 태양전지(S)와 기설정된 거리만큼 이격되어 빛을 조사할 수 있도록, 프레임(100)은 제1암(110) 및 제2암(120)을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 여기서, 제1암(110)은 소정의 길이를 갖는 지지대로서, 프레임(100) 자체의 일부분으로 형성되거나, 별도의 부재가 프레임(100)에 조립되어 마련될 수 있다.
- [0037] 그리고, 제2암(120)은 프레임(100)에 마련된 제1암(110)의 내부로 삽입되거나 별도의 연결수단을 통해 연결될 수 있다.
- [0038] 이러한, 제2암(120)은 제어부(400)에 의해 제어 가능한 리니어모터 또는 서보모터 등이 마련되어, 사용자가 입력하는 제어신호(C)에 따라 제1암(110)에 대하여 높이 조절이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0039] 또한, 제2암(120)은 종단에 형성된 커넥팅모듈(121)을 더 포함하여 구성될 수 있으며, 발광부(200)는 커넥팅모듈(121)에 장착될 수 있다.
- [0040] 이때, 커넥팅모듈(121)은 회전이 가능한 축이나 틸팅이 가능한 수단이 구비되어, 제어부(400)를 통해 사용자가 입력하는 제어신호(C)에 따라 발광부(200)의 회전 및 틸팅이 가능할 수 있다.
- [0041] 패널부(300)는, 태양전지(S)가 발광부(200)로부터 조사되는 빛을 전기에너지로 전환할 수 있도록, 일면에 태양전지(S)가 거치되는 플레이트 형태의 받침판으로 양측이 프레임(100) 고정되어 구비될 수 있다.
- [0042] 이러한, 패널부(300)는 태양전지(S)가 발광부(200)로부터 기설정된 각도만큼 기울어져 빛을 조사받을 수 있도록, 패널부(300)의 설정각도를 조절하는 틸팅모듈(310)이 마련될 수 있다.
- [0043] 여기서, 틸팅모듈(310)은 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(400)를 통해 사용자가 입력하는 제어신호(C)에 따라 프레임(100)과 패널부(300)가 형성하는 각도를 조절할 수 있으며, 펄스 신호에 따라 일정 각도를 회전하여 회전각도의 제어가 정확한 스테핑모터 등으로 구성될 수 있다.
- [0044] 이와 같이, 전술한 구성을 통하여 실제 태양광의 조사각 및 태양전지(S)의 발전 환경을 모사하고, 태양광의 조사각이 변화함에 따라 달라지는 태양전지의 전기에너지의 생성량을 사용자가 학습할 수 있는 더욱 효과적인 교

육방법을 제공할 수 있다.

- [0045] 따라서, 발광부(200) 및 패널부(300)의 설정각도는 상호 수직되는 축 방향으로 조절 가능하도록 배치되어, 태양 전지(S)가 발광부(200)에 대하여 이루어지는 각도조절이 3차원 상에서 모두 이루어질 수 있다.
- [0046] 제어부(400)는, 태양전지(S)의 성능을 실험하는 실험과정에서 사용자가 실험조건 및 환경을 제어하기 위해 입력하는 제어신호(C)에 따라, 발광부(200)의 발광모듈(210)의 밝기 및 패널부(300)의 틸팅모듈(310)의 설정각도를 조절할 수 있으며, 발광부(200) 및 패널부(300)와 별도로 구획되는 공간을 형성하여 프레임(100)에 구비될 수 있다.
- [0047] 이러한, 제어부(400)는 태양전지 실험장치의 제어과정을 처리하는 중앙제어장치 및 외부로부터 공급받는 교류전력을 직류로 변환하여 상기 태양전지 실험장치가 작동하기 위해 필요한 전력을 공급해주는 전원공급장치를 포함할 수 있다.
- [0048] 나아가, 제어부(400)는 사용자의 제어신호(C)를 무선으로 수신할 수 있거나, 전술한 동적 실험조건에 따라 다양하게 변화되는 실험데이터(D)를 무선으로 단말부(500)에 전송할 수 있는 통신모듈(410)을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 통신모듈(410)은, 블루투스, 와이파이 및 지그비 등을 이용해 상기태양전지 실험장치와 단말부(500)가 서로 통신이 가능하도록 근거리 무선 네트워크 및 무선 인터넷 환경을 구축할 수 있을 뿐만 아니라, 필요 시에는 유선 네트워크의 구축도 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0050] 단말부(500)는, 실험데이터(D)를 사용자가 실시간으로 확인할 수 있도록 상기 실험데이터를 출력할 수 있는 장치로서, PC, PDA 및 스마트폰 등을 포함한 이동형 단말장치로 구성될 수 있다.
- [0051] 이러한, 단말부(500)는 도 4에 도시된 바와 같이, 동적 실험조건에 따라 가변하는 실험데이터(D)를 사용자가 실시간으로 확인 가능한 소프트웨어(510)가 마련될 수 있다.
- [0052] 소프트웨어(510)는, 실험데이터(D)를 수치 및 그래프 등으로 화면 상에 구현할 수 있으며, 실험데이터(D)는 발광모듈(210)의 밝기, 패널부(300)의 설정각도 및 태양전지(S)가 생성하는 전기에너지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0053] 또한, 단말부(500)는 태양전지(S)의 성능을 실험하는 실험과정에서 사용자가 실험조건 및 환경을 제어하기 위해 입력하는 제어신호(C)를 화면 상에 출력하는 소프트웨어(510)가 마련될 수 있다.
- [0054] 이때, 소프트웨어(510)는 발광제어툴(511), 패널부제어툴(513), 계측상태표시툴(515), 발전상태표시툴(517) 및 도움기능툴(519)이 마련될 수 있으며, 통신모듈(410)을 통해 무선으로 사용자의 제어신호(C)를 제어부에 전달할 수 있다.
- [0055] 보다 구체적으로, 발광제어툴(511)은 발광모듈(210) 밝기 및 커넥팅모듈(121)의 회전각도 등을 포함하는 발광부(200)의 상태를 출력 또는 제어할 수 있고, 패널부제어툴(513)은 틸팅모듈(310)의 설정각도 등을 포함하는 패널부(300)의 상태를 출력 또는 제어할 수 있다.
- [0056] 한편, 태양전지(S)가 온도 및 습도에 따라 발전효율이 달라진다는 특성을 갖는다는 것을 사용자가 학습할 수 있도록, 태양전지(S)가 거치되는 패널부(300)에 계측모듈(미도시)을 더 포함될 수 있다.
- [0057] 이때, 계측상태표시툴(515)은 상기 계측모듈에서 측정되는 온도, 습도 및 발광부(200)의 조도 중 적어도 어느 하나를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0058] 발전상태표시툴(517)은, 태양전지(S)로부터 생성되는 전기에너지의 크기 및 효율 등을 포함하는 실험데이터(D)를 수치 및 그래프 등으로 변환하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0059] 도움기능툴(519)은, 태양전지 실험장치의 작동방법 및 소프트웨어(510)를 활용하여 실험을 진행하는 과정에서 생기는 어려움을 돕기 위한 도움말 등이 포함된 도움기능을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0060] 이상으로, 본 발명에 따른 제1실시예의 구성에 대하여 상세히 설명하였고, 전술한 구성을 통하여 태양전지(S)가 전기에너지를 생성하는 성능을 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 실험과정에 다양한 동적 환경을 부여할 수 있어 실질적인 태양전지(S)의 발전과정을 사용자가 학습할 수 있는, 교육효과가 뛰어난 태양전지 실험장치를 제공할 수 있다.
- [0061] 뿐만 아니라, 단말부(500)에 포함된 소프트웨어(510)를 통해 실시간으로 실험데이터(D)를 출력할 수 있을 뿐만 아니라, 소프트웨어(510)를 통해 사용자가 입력하는 제어신호(C)에 따라 다양한 동적 환경을 가변할 수 있어 실

험장치의 확장성 및 교육방법의 다양성이 수반되는 태양전지 실험장치를 제공할 수 있다.

- [0062] 다음으로, 도 5를 참조하여, 본 발명에 따른 제1실시예의 실시에 대하여 상세히 설명한다. 여기서, 도 5는 본 발명의 제1실시예를 나타낸 흐름도이다.
- [0063] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제1실시예는 다음과 같이 실시될 수 있다.
- [0064] 우선, 태양전지의 성능을 실험하기 위한 실험단계로서, 사용자가 실험조건을 설정하기 위해 제어부(400)를 통해 실험장치를 제어하여 다양한 동적 환경을 설정 및 제어한다.
- [0065] 이때, 상기 실험단계는 상기 계측모듈을 통해 패널부(300)에 거치된 태양전지(S) 주변의 온도, 습도 및 조도 중 적어도 어느 하나를 측정하는 계측과정이 이루어질 수 있다.
- [0066] 그리고, 상기 계측과정을 통해 사용자는 원하는 실험조건에 부합되는 동적 환경을 설정하고 단말부(500)를 통해 제어신호(C)를 입력하는 설정과정이 이루어질 수 있다.
- [0067] 일례로, 시간에 따른 태양의 위치 및 조사각을 모사하기 위해 발광부(200) 및 패널부(300)의 설정각도를 조절할 수 있고, 계절에 따른 태양의 높이 및 광도를 모사하기 발광부(200)의 높이 및 발광모듈(210)의 밝기를 조절할 수 있다.
- [0068] 이때, 사용자가 통신모듈(410)에 의해 구축된 무선 통신 네트워크를 이용하여, 상기 설정과정에서 단말기(500)를 통해 입력된 제어신호(C)에 따라 발광부(200) 및 패널부(300) 등의 실험장치를 제어하는 제어과정이 이루어질 수 있다.
- [0069] 이어서, 전술한 과정을 통해 사용자의 제어신호(C)에 따라 제어된 동적 환경에 따라, 태양전지(S)가 발광부(200)로부터 공급되는 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 발전과정이 이루어질 수 있다.
- [0070] 이때, 발광부(200) 및 패널부(300) 등의 제어상태 및 태양전지(S)가 생성하는 전기에너지량을 포함하는 실험데이터(D)가, 통신모듈(410)에 의해 구축된 무선 통신 네트워크를 통해 단말기(500)로 전송되는 전송단계가 이루어질 수 있다.
- [0071] 따라서, 사용자는 단말부(500)를 통해 제어신호(C)를 통신모듈(410)을 거쳐 실험장치에 무선으로 전송할 수 있으며, 단말부(500)는 실험데이터(D)를 통신모듈(410)을 통해 무선으로 수신하고 출력하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0072] 즉, 사용자가 단말부(500)로 전송되어 출력되는 실험데이터(D)를 실시간으로 획득할 수 있는 획득단계가 이루어질 수 있다.
- [0073] 이상으로, 본 발명에 따른 제1실시예에 대하여 상세히 설명하였고, 전술한 단계 및 과정을 통하여, 태양전지(S)의 전기에너지 생성에 대한 실질적인 동적 환경을 사용자가 실시간으로 설정할 수 있는, 실시간 제어가 가능한 태양전지 실험장치를 제공할 수 있다.
- [0074] 또한, 통신모듈(410)에 의해 구축된 무선 통신 네트워크를 통해 사용자는 별도의 단말부(500)를 이용해 실험장치의 원격제어가 가능할 뿐만 아니라, 실험을 통해 얻어지는 각종 정보가 포함된 실험데이터(D)를 단말부(500)를 통해 무선으로 획득할 수 있는, 양방향 통신이 가능한 태양전지 실험장치를 제공할 수 있다.
- [0075] 따라서, 외부장치 및 실험데이터의 활용도가 높아 확장성이 뛰어난 태양전지 실험장치를 이용한 교육방법을 제공할 수 있다.
- [0076] 끝으로, 도 6을 참조하여, 본 발명에 따른 제2실시예의 구성 및 실시에 대하여 상세히 설명한다. 여기서, 도 6은 본 발명의 제2실시예를 나타낸 흐름도이다.
- [0077] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제2실시예는 제1실시예와 동일한 구성에 중계부(600)가 더 포함되어 다음과 같이 실시될 수 있다.
- [0078] 중계부(600)는, 통신모듈(410)에 의해 구축된 무선 통신 네트워크를 통해 실험데이터(D)를 전달받아 저장할 수 있는 소정의 데이터서버로 구성될 수 있다.
- [0079] 이러한, 중계부(600)는 전달받은 실험데이터(D)를 통신모듈(410)에 의해 구축된 무선 통신 네트워크를 통해 실시간으로 복수의 단말부(500)에 전달할 수 있다.
- [0080] 따라서, 중계부(600)는 하나의 실험장치를 통해 얻어지는 실험데이터(D)를 다수의 사용자가 복수의 단말부(500)

0)를 이용해 실시간으로 획득할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다.

- [0081] 상기 구성에 따라, 본 발명의 제2실시예는 전술한 제1실시예의 상기 전송단계에 제1전송과정 및 제2전송과정을 더 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 제1전송과정은, 전술한 제1실시예의 상기 실험단계로부터 얻어지는 실험데이터(D)를 통신모듈(410)에 의해 구축된 무선 통신 네트워크를 통해 중계부(600)에 무선으로 전송할 수 있다.
- [0083] 상기 제2전송과정은, 중계부(600)가 상기 무선 통신 네트워크를 통해 전달받은 실험데이터(D)를 복수의 단말부(500)에 무선으로 전송할 수 있다.
- [0084] 이상으로, 본 발명에 따른 제2실시예에 대하여 상세히 설명하였고, 전술한 단계 및 과정을 통하여, 하나의 실험 장치를 통해 다수의 사용자가 동일한 실험데이터(D)를 획득할 수 있는 태양전지 실험장치를 이용한 교육방법을 제공할 수 있다.
- [0085] 따라서, 다수의 사용자들의 상호 피드백이 실시간으로 이루어질 수 있어 시간적, 경제적으로 효율적이며, 교육 및 학습의 효과가 뛰어난 태양전지 실험장치를 이용한 교육방법을 제공할 수 있다.
- [0086] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

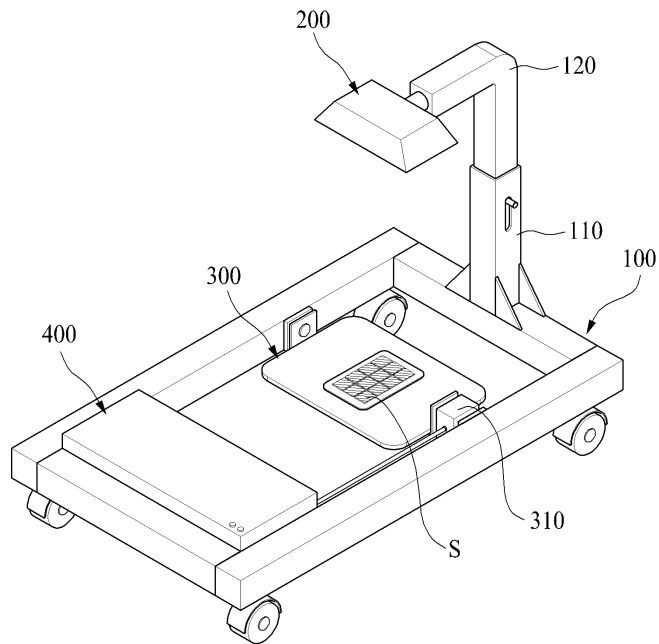
부호의 설명

- [0087] 100: 프레임
- 110: 제1암
- 120: 제2암
- 121: 커넥팅모듈
- 200: 발광부
- 210: 발광모듈
- 300: 패널부
- 310: 텅팅모듈
- 400: 제어부
- 410: 통신모듈
- 500: 단말부
- 510: 소프트웨어
- 511: 발광부제어틀
- 513: 패널부제어틀
- 515: 계측상태표시틀
- 517: 발전상태표시틀
- 519: 도움말기능틀
- 600: 중계부
- C: 제어신호
- D: 실험데이터

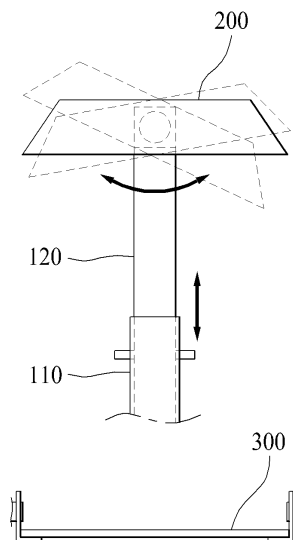
S: 태양전지

도면

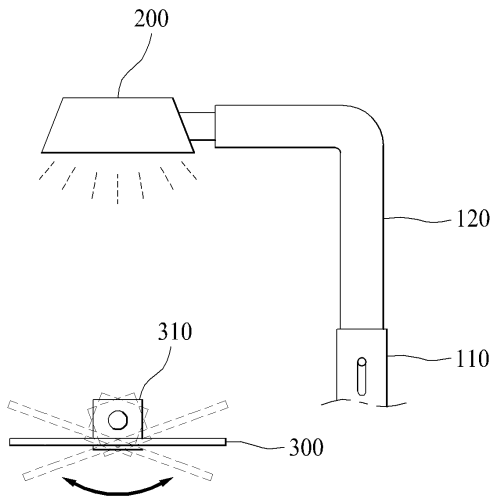
도면1



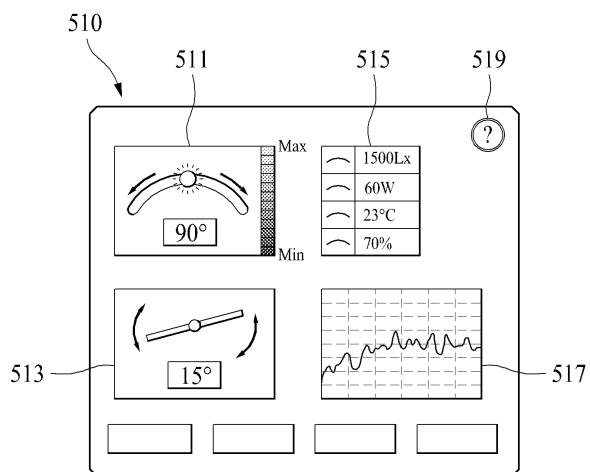
도면2



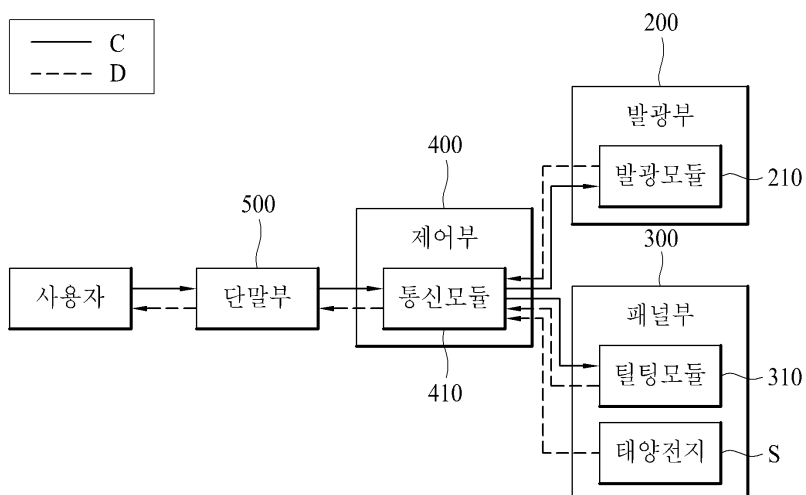
도면3



도면4



도면5



도면6

