



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0080995
(43) 공개일자 2022년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 47/14 (2020.01) F21S 9/03 (2006.01)
H02J 3/38 (2022.01)
(52) CPC특허분류
H05B 47/14 (2022.01)
F21S 9/03 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0170381
(22) 출원일자 2020년12월08일
심사청구일자 2020년12월08일

(71) 출원인
영남대학교 산학협력단
경상북도 경산시 대학로 280 (대동)
(72) 발명자
정재학
대구광역시 수성구 들안로73길 50-7 수성대림e-편
한세상 104동 2102호
(74) 대리인
이은철, 김재문

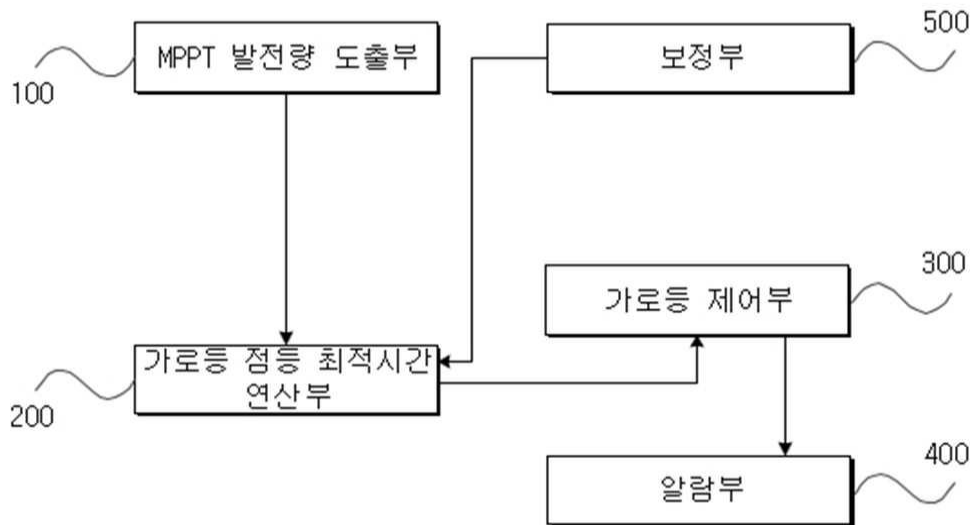
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 기술은 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 구체적인 예에 따르면, 인공지능을 이용하여 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량으로 연산된 MPPT 발전량을 보정함에 따라 신재생 에너지의 MPPT 발전량의 정확도를 높일 수 있고, 이에 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 정확하게 추정하여 신재생 에너지 시스템의 성능저하, 고장 혹은 결함 등의 이상 유무를 신속하고 보다 쉽게 판단할 수 있고, 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 가로등의 정확한 점등 제어가 가능하고 이에 가로등의 장시간 신뢰성 및 안정성을 확립할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02J 3/381 (2013.01)
H02J 2300/26 (2020.01)
Y02E 10/56 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415169367
과제번호	20204010600100
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성사업
연구과제명	수소산업 융복합 인력양성
기여율	1/2
과제수행기관명	영남대학교 산학협력단
연구기간	2020.05.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711117245
과제번호	2019H1D8A1105630
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	교육인력양성사업
연구과제명	스마트 에너지, 인프라 및 자동차 부품 소재 공정 실전문제연구단
기여율	1/2
과제수행기관명	영남대학교
연구기간	2020.05.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

소정 주기로 날씨정보를 수집하고 수집된 날씨정보를 토대로 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 도출하는 MPPT 발전량 도출부;

일자 별 가로등 정보를 수집한 다음 수집된 가로등 정보와 도출된 MPPT 발전량을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 연산하는 가로등 점등 최적 시간 연산부; 및

상기 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 가로등의 배터리에 충전한 다음 배터리 충전 전압으로 가로등 점등 최적 시간 동안 가로등을 점등하는 가로등 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치는

신재생 에너지의 실측 발전량과 상기 도출된 MPPT 발전량의 차를 토대로 MPPT 발전량의 오차를 추출하고 추출된 오차 MPPT 발전량이 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 경고 메시지를 생성하는 알람부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치는

상기 추출된 오차 MPPT 발전량이 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 인공지능을 이용하여 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량과 실측 발전량의 차를 토대로 추정 발전량에 대한 오차 발전량을 추출하고 추출된 추정 발전량으로 추정 발전량의 오차 발전량을 보정하며 보정된 추정 발전량으로 가로등 점등 최적 시간 연산부로 전달하는 보정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 보정부는,

소정 주기로 수집된 날씨정보와 연산된 MPPT 발전량을 기반으로 생성된 인공지능 모델을 구축하는 인공지능모델 구축모듈;

입력된 날씨정보 및 인공지능 모델을 토대로 MPPT 발전량을 추정하는 추정 발전량 도출모듈;

추정 발전량과 실측 발전량의 차로 추정 발전량의 오차를 도출하는 추정 발전량 오차 도출모듈; 및

도출된 추정 발전량의 오차로 추정 발전량을 보정하고 보정된 추정 발전량을 가로등 점등 최적 시간 연산부로 전달하는 보정모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 가로등 점등 최적 시간 연산부는

우기, 하기, 및 동절기를 포함하는 일자 별 배터리 충전전압 및 가로등 소비전력, 및 보정된 MPPT 발전량을 토대로 도출되는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 날씨정보는

일출, 일몰, 외기온도 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치.

청구항 7

소정 주기로 전달받은 날씨정보를 수집하고 수집된 날씨정보를 토대로 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 도출하는 MPPT 발전량 도출단계;

일자 별 가로등 정보를 수집한 다음 수집된 가로등 정보와 도출된 MPPT 발전량을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 연산하는 가로등 점등 최적 시간 연산단계; 및

상기 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 가로등의 배터리에 충전한 다음 배터리 충전전압으로 가로등 점등 최적 시간 동안 가로등을 점등하는 가로등 제어단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 방법은

신재생 에너지의 실측 발전량과 MPPT 발전량의 차를 토대로 MPPT 발전량에 대한 오차를 추출하고 추출된 MPPT 발전량에 대한 오차가 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 경고 메시지를 생성하는 알람단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 방법은,

추출된 MPPT 발전량에 대한 오차가 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 인공지능 기반으로 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 신재생 에너지의 추정 발전량과 실측 발전량의 차를 토대로 추정 발전량의 오차를 추출하고 추출된 추정 발전량에 대한 오차를 보정하는 보정단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 보정단계는,

소정 주기로 수집된 날씨정보와 연산된 MPPT 발전량을 기반으로 인공지능 모델을 구축하는 단계;

입력된 날씨정보에 대한 인공지능 모델을 토대로 MPPT 발전량을 추정하여 추정 발전량을 도출하는 단계;

추정 발전량과 실측 발전량의 차로 추정 발전량의 오차를 도출하는 단계; 및

도출된 추정 발전량의 오차로 추정 발전량을 보정하고 보정된 추정 발전량을 가로등 점등 최적시간 연산부로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 가로등 점등 최적 시간 연산단계는

우기, 하기, 및 동절기를 포함하는 일자 별 배터리 충전전압과, 가로등 소비전력과, 연산된 MPPT 발전량 및 보정된 추정 발전량 중 하나를 토대로 가로등 점등 최적 시간을 도출하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 날씨정보는

일출, 일몰, 외기온도 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법.

청구항 13

제7항 내지 제12항 중 한 항의 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법을 실행하기 위한 프

로그래밍이 기록되고 컴퓨터에서 판단 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 날씨 별 신재생 에너지 시스템의 발전량의 정확도를 높일 수 있고, 이에 가로등을 일기 별 최적의 상태로 점등할 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 신재생 에너지 시스템은 입력 에너지를 직류전력으로 변환한 다음 변환된 신재생 에너지 모듈의 직류전력을 교류전력으로 변환하여 계통으로 전달한다.

[0003] 일 레로 태양광 발전 시스템은 입력에너지인 일사강도를 직류전력으로 변환하여 출력하는 태양광발전 어레이와 태양광발전 어레이의 직류전력을 교류전력으로 변환하는 출력하는 태양광발전 인버터로 구성된다.

[0004] 그러나, 태양광발전 시스템은 태양광발전 모듈, 태양광발전 어레이 및 태양광발전 인버터의 성능뿐 만 아니라 일사강도, 온도 및 풍속 등의 주변 환경의 변화에 따라 발전성능이 일정하지 않고 변화한다.

[0005] 근래 다양한 태양광발전 시스템의 설치 보급이 급속히 확대되고 있으나, 태양광발전 시스템의 최적화, 사후 운용 관리 및 유지 점검 등의 기술은 아직 초기화 단계로서, 현재까지는 설치된 태양광발전 시스템에 대한 체계적인 사후 운영관리 및 유지점검이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

[0006] 그러나 태양광발전 시스템은 다른 재생에너지원과 비교해서 내구수명이 길어서 유지점검이 거의 필요 없다고 하지만, 실제 태양광발전 어레이에 발생하는 그늘, 오염/열화, 태양광발전 인버터의 고장, 성능저하 및 태양광발전 시스템의 설계 및 시공 등의 결함으로 초기 설계 시에 기대했던 발전성능이 나오지 않는 경우가 자주 발생한다.

[0007] 이러한 태양광발전 어레이의 발전량으로 점등하는 가로등의 경우 정확하지 아니한 태양광발전 어레이의 발전량으로 인해 점등 및 소등 제어가 어려운 한계에 도달하였다.

[0008] 이에 따라, 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 날씨에 따라 정확하게 예측하고 예측된 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 정확하게 도출할 수 있는 방안이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1700209호(가로등 제어 시스템, 그 방법 및 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 인공지능을 이용하여 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량으로 연산된 MPPT 발전량을 보정함에 따라 신재생 에너지의 MPPT 발전량의 정확도를 높일 수 있고, 이에 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 정확하게 추정하여 신재생 에너지 시스템의 성능저하, 고장 혹은 결함 등의 이상 유무를 신속하고 보다 쉽게 판단하고자 한 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 기술적 과제는 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 가로등의 정확한 점등 제어가 가능하고 이에 가로등의 장시간 신뢰성 및 안정성을 확립하기 위한 것이다.

[0012] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 한 실시예에 따른 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 장치는,
- [0014] 소정 주기로 날씨정보를 수집하고 수집된 날씨정보를 토대로 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 도출하는 MPPT 발전량 도출부; 일자 별 가로등 정보를 수집한 다음 수집된 가로등 정보와 도출된 MPPT 발전량을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 연산하는 가로등 점등 최적 시간 연산부; 및 상기 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 가로등의 배터리에 충전한 다음 배터리 충전 전압으로 가로등 점등 최적 시간 동안 가로등을 점등하는 가로등 제어부를 포함하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 장치는
- [0016] 신재생 에너지의 실측 발전량과 상기 도출된 MPPT 발전량의 차를 토대로 MPPT 발전량의 오차를 추출하고 추출된 오차 MPPT 발전량이 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 경고 메시지를 생성하는 알람부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 바람직하게 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 장치는
- [0018] 상기 추출된 오차 MPPT 발전량이 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 인공지능을 이용하여 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량과 실측 발전량의 차를 토대로 추정 발전량에 대한 오차 발전량을 추출하고 추출된 추정 발전량으로 추정 발전량의 오차 발전량을 보정하며 보정된 추정 발전량으로 가로등 점등 최적 시간 연산부로 전달하는 보정부를 더 포함하고,
- [0019] 상기 보정부는,
- [0020] 소정 주기로 수집된 날씨정보와 연산된 MPPT 발전량을 기반으로 생성된 인공지능 모델을 구축하는 인공지능모델 구축모듈;
- [0021] 입력된 날씨정보 및 인공지능 모델을 토대로 MPPT 발전량을 추정하는 추정 발전량 도출모듈;
- [0022] 추정 발전량과 실측 발전량의 차로 추정 발전량의 오차를 도출하는 추정 발전량 오차 도출모듈; 및
- [0023] 도출된 추정 발전량의 오차로 추정 발전량을 보정하고 보정된 추정 발전량을 가로등 점등 최적 시간 연산부로 전달하는 보정모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 바람직하게 상기 가로등 점등 최적 시간 연산부는
- [0025] 우기, 하기, 및 동절기를 포함하는 일자 별 배터리 충전전압과, 가로등 소비전력과, MPPT 발전량 및 보정된 추정 발전량 중 하나를 토대로 도출되도록 구비될 수 있다.
- [0026] 바람직하게 상기 날씨정보는
- [0027] 일출, 일몰, 외기온도 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 방법은,
- [0029] 소정 주기로 전달받은 날씨정보를 수집하고 수집된 날씨정보를 토대로 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 도출하는 MPPT 발전량 도출단계; 일자 별 가로등 정보를 수집한 다음 수집된 가로등 정보와 도출된 MPPT 발전량을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 연산하는 가로등 점등 최적 시간 연산단계; 및 상기 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 가로등의 배터리에 충전한 다음 배터리 충전전압으로 가로등 점등 최적 시간 동안 가로등을 점등하는 가로등 제어단계를 포함하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0030] 바람직하게 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 방법은
- [0031] 신재생 에너지의 실측 발전량과 MPPT 발전량의 차를 토대로 MPPT 발전량에 대한 오차를 추출하고 추출된 MPPT 발전량에 대한 오차가 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 경고 메시지를 생성하는 알람단계를 더 포함할 수 있다.

- [0032] 바람직하게 상기 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 방법은,
- [0033] 추출된 MPPT 발전량에 대한 오차가 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 인공지능 기반으로 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 신재생 에너지의 추정 발전량과 실측 발전량의 차를 토대로 추정 발전량의 오차를 추출하고 추출된 추정 발전량에 대한 오차를 보정하는 보정단계를 더 포함하되,
- [0034] 상기 보정단계는,
- [0035] 소정 주기로 수집된 날씨정보와 연산된 MPPT 발전량을 기반으로 인공지능 모델을 구축하는 단계;
- [0036] 입력된 날씨정보에 대한 인공지능 모델을 토대로 MPPT 발전량을 추정하여 추정 발전량을 도출하는 단계;
- [0037] 추정 발전량과 실측 발전량의 차로 추정 발전량의 오차를 도출하는 단계; 및
- [0038] 도출된 추정 발전량의 오차로 추정 발전량을 보정하고 보정된 추정 발전량을 가로등 점등 최적시간 연산부로 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 바람직하게 상기 가로등 점등 최적 시간 연산단계는
- [0040] 우기, 하기, 및 동절기를 포함하는 일자 별 배터리 충전전압과, 가로등 소비전력과, 연산된 MPPT 발전량 및 보정된 추정 발전량 중 하나를 토대로 가로등 점등 최적 시간을 도출하도록 구비될 수 있다.
- [0041] 바람직하게 상기 날씨정보는
- [0042] 일출, 일몰, 외기온도 중 적어도 하나일 수 있다.

발명의 효과

- [0043] 이러한 특징에 따르면 인공지능을 이용하여 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량으로 연산된 MPPT 발전량을 보정함에 따라 신재생 에너지의 MPPT 발전량의 정확도를 높일 수 있고, 이에 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 정확하게 추정하여 신재생 에너지 시스템의 성능저하, 고장 혹은 결함 등의 이상 유무를 신속하고 보다 쉽게 판단할 수 있다.
- [0044] 또한, 일 실시예에 의거, 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 가로등의 정확한 점등 제어가 가능하고 이에 가로등의 장시간 신뢰성 및 안정성을 확립할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- 도 1은 일 실시예의 인공지능기반의 신재생에너지를 이용한 가로등 제어 장치의 구성도이다.
- 도 2는 일 실시예의 장치의 보정부의 세부 구성도이다.
- 도 3은 다른 실시예의 인공지능기반의 신재생에너지를 이용한 가로등 제어 과정을 보인 전체 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명한다.
- [0047] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0048] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0049] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있

다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

- [0050] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다.
- [0051] 본 명세서에 대한 설명에 앞서, 본 명세서에서 사용되는 몇 가지 용어들에 대하여 명확하게 하기로 한다. 본 명세서 전반의 신재생 에너지는 태양광, 풍력, 해수 등의 다양한 신재생 에너지원일 수 있으며, 바람직한 실시예에서 태양광으로 한정하여 설명하며, 이에 한정하지 아니한다. 이에 본 명세서 전반에 걸쳐 신재생 에너지 및 태양광발전 에너지 등을 혼용하여 설명한다.
- [0052] 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.
- [0053] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.
- [0054] 도 1은 일 실시예의 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어장치의 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 장치의 보정부의 세부 구성도이다.
- [0055] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 장치는 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 추정하고 추정된 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전전압, 및 가로등 소비전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출하는 구성을 갖추며, 이에 장치는 MPPT 발전량 도출부(100) 및 가로등 점등 최적 시간 연산부(200) 및 가로등 제어부(300)를 포함할 수 있다.
- [0056] MPPT 발전량 도출부(100)는 소정 주기로 전달받은 날씨정보를 수집하고 수집된 날씨정보를 토대로 태양광발전 시스템의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 도출한다. 여기서 날씨정보는 일몰, 일출, 및 외기온도 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0057] 일 레로, 외부로부터 공급되는 날씨정보의 수신 주기는 1분, 5분, 15분 및 1시간 간격 중 적어도 하나일 수 있고, 외기온도 값을 전달받는 소정 주기는 1시간 간격일 수 있으며, 이들 주기를 한정하지는 않는다.
- [0058] MPPT 발전량 도출부(100)는 일몰 및 일출을 토대로 생성된 일조강도 값 및 외기온도 값을 소정 주기로 전달받아 어레이 표면온도를 추정하고, 추정된 어레이 표면온도와 MPPT 발전량과의 정해진 관계식을 토대로 MPPT 발전량을 도출한다. 여기서, MPPT(Maximum power point tracking)는 태양의 위치를 추적하는 트래킹 장치이다. 그리고 도출된 MPPT 발전량은 가로등 제어부(300)로 전달한다.
- [0059] 한편, 가로등 점등 최적 시간 연산부(200)는 우기, 한기, 동절기 등의 일자, MPPT 발전량, 배터리 충전전압 및 가로등 소비전력을 토대로 가로등 점등 최적 시간을 연산하고 연산된 가로등 점등 최적 시간은 가로등 제어부(300)로 전달된다. 여기서, 가로등 점등 최적 시간은 우기, 하지, 및 동절기 등의 일자 별로 예측되며, 예측된 가로등 점등 시간에 대해 배터리 잔량 최하점을 조절하여 최대 가로등 점등 시간으로 설정된다.
- [0060] 가로등 제어부(300)는 MPPT 발전량의 출력신호를 배터리에 충전하고, 배터리 충전전압 및 가로등 소비전력을 토대로 도출된 가로등 점등 최적 시간 동안 가로등을 점등한다.
- [0061] 그리고, 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 장치는 MPPT 발전량의 이상 여부를 판단하여 판단 결과를 가로등 관리자 단말로 전달하는 알람부(400)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 알람부(400)는 신재생 에너지의 실측 발전량과 연산된 MPPT의 발전량의 차를 토대로 오차 발전량을 추출하고 추출된 오차 발전량이 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 태양광발전 시스템의 고장 혹은 결합 등의 이상 유무

를 신속하게 판단한 다음 경고 메시지를 생성하고 생성된 경로 메시지를 청각 또는 시각적으로 가로등 관리자의 단말(미도시됨)로 전달할 수 있다.

- [0063] 또한 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 장치는 기 구축된 인공지능 모델을 이용하여 도출된 MPPT 발전량에 대한 보정을 수행하는 보정부(500)를 더 포함할 수 있다. 여기서 보정부(500)는 인공지능모델 구축모듈(510), MPPT 발전량 추정모듈(520), 추정발전량 오차 도출모듈(530), 및 보정부(540)을 포함할 수 있다.
- [0064] 인공지능모델 구축모듈(510)은 소정 주기로 수집된 날씨 별 도출된 MPPT 발전량을 기반으로 인공지능 모델을 구축한다.
- [0065] 그리고 MPPT 발전량 추정모듈(520)은 입력되는 날씨를 인공지능모델 구축 모듈(510)로 전달하여 날씨 별 MPPT 발전량에 대한 학습 데이터로 딥러닝 학습 수행하여 MPPT 발전량을 추정하여 추정 MPPT 발전량을 생성한다. 그리고 추정 MPPT 발전량은 추정발전량 오차 도출모듈(530)로 전달된다.
- [0066] 추정발전량 오차 도출모듈(530)은 수신된 추정 MPPT 발전량과 실측 발전량의 차인 오차 발전량을 도출하고 도출된 오차 발전량은 보정부(540)로 전달되고 이에 보정부(540)은 추정 발전량의 오차 발전량을 보정한다.
- [0067] 여기서, 인공지능모델은 인공지능 신경망 학습을 통해 구축될 수 있고, 일 레로 딥러닝 학습 알고리즘으로 구축될 수 있다. 즉, 딥러닝 학습 알고리즘을 이용하는 경우 하나의 입력층과 다수의 은닉 계층 및 하나의 출력층으로 구비될 수 있다. 소정 주기로 수집된 입력층의 날씨정보에 대해 기 정해진 활성화함수 및 배치 사이즈 등으로 연산하고 증가된 데이터 사이즈를 감축한 다음 다음 은닉계층으로 순차적으로 전달하며, 각 은닉 계층의 출력 데이터에 대해 완전 결합되어 하나의 출력층으로 출력되며, 이때 출력층은 추정된 MPPT 발전량을 출력한다.
- [0068] 즉, 입력층은 날씨정보를 입력받고 출력층이 입력받은 날씨정보에 대해 추정된 MPPT 발전량을 도출하는 것은 딥러닝 학습 알고리즘에 이미 적용할 수 있으며 본 명세서 상에서는 날씨정보를 입력받아 딥러닝 학습을 수행하여 추정된 MPPT 발전량을 도출하는 과정들을 구체적으로 명시하지 아니하였으나 당업자 수준에서 이해되어야 할 것이다. 그리고 도출된 추정 MPPT 발전량은 오차 발전량 도출부(530)로 전달된다.
- [0069] 추정발전량 오차 도출모듈(530)은 추정 발전량과 실측 발전량 간의 오차를 도출하여 오차 발전량을 생성하고 생성된 오차 발전량은 보정부(540)로 전달된다.
- [0070] 보정부(540)은 추정 발전량의 오차를 보정한 다음 보정된 추정 발전량은 가로등 점등 최적 시간 연산부(200)로 전달되며, 이에 보정된 추정 발전량, 배터리 충전전압 및 가로등 소비전력으로 가로등 점등 최적 시간이 도출된다.
- [0071] 이에 일 실시예는 인공지능을 이용하여 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량으로 연산된 MPPT 발전량을 보정함에 따라 신재생 에너지의 MPPT 발전량의 정확도를 높일 수 있고, 이에 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 정확하게 추정하여 신재생 에너지 시스템의 성능저하, 고장 혹은 결함 등의 이상 유무를 신속하고 보다 쉽게 판단할 수 있다.
- [0072] 또한, 일 실시예에 의거, 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 가로등의 정확한 점등 제어가 가능하고 이에 가로등의 장시간 신뢰성 및 안정성을 확립할 수 있다.
- [0073] 도 3은 도 1에 도시된 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어장치의 동작 과정을 보인 전체 흐름도로서, 도 3을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용한 가로등 제어 과정을 설명한다.
- [0074] 우선 단계(S11)에서, 일 실시예의 MPPT 발전량 도출부(100)는 외부로부터 소정 주기로 전달받은 날씨 정보 및 기 정해진 관계식을 토대로 MPPT 발전량을 도출하고 도출된 MPPT 발전량은 가로등 점등 최적시간 연산부(200)로 전달된다. 여기서, MPPT 발전량은 일몰 및 일출에 따른 일조강도 값과 외기 온도를 토대로 도출된다.
- [0075] 이후 단계(S12)에서, 일 실시예의 가로등 점등 최적 시간 연산부(200)는 입력되는 일자, MPPT 발전량, 배터리 충전전압 및 가로등 소비전력을 토대로 가로등 점등 최적 시간을 도출한다. 여기서, 가로등 점등 최적 시간은 우기, 하지, 및 동절기 등의 일자 별로 예측되며, 예측된 가로등 점등 시간에 대해 배터리 잔량 최하점을 조절하여 최대 가로등 점등 시간으로 설정한다.
- [0076] 단계(S13)에서, 일 실시예의 가로등 제어부(300)는 수신된 가로등 점등 최적 시간 동안 가로등의 점등을 제어한다.

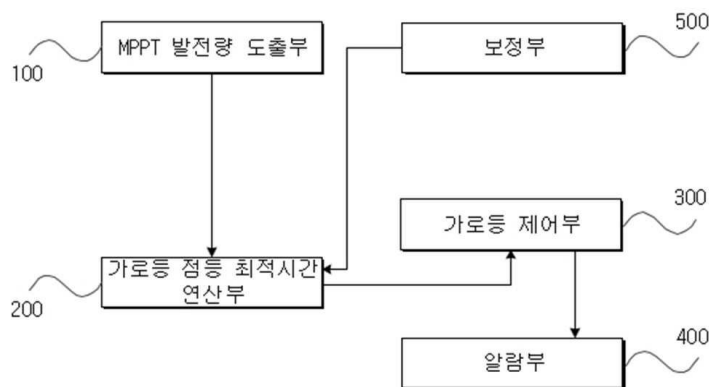
- [0077] 그리고 단계(S14)~(S16)에서, 일 실시예의 알람부(400)는 신재생 에너지의 실측 발전량과 연산된 MPPT 발전량의 차를 토대로 오차 발전량을 추출하고 추출된 오차 발전량이 기 정해진 임계범위를 벗어나는 경우 경고 메시지를 생성하고 생성된 경고 메시지는 가로등 관리자의 단말로 전달될 수 있다.
- [0078] 또한, 단계(S17)~(S21)에서, 일 실시예의 보정부(500)는 신재생 에너지의 실측 발전량과 인공지능모델 기반의 추정 발전량에 대한 오차 발전량을 추출하고 추출된 오차 발전량을 보정한다.
- [0079] 즉, 일 실시예의 보정부(500)는 소정시간 주기로 수집된 날씨정보를 토대로 및 MPPT 발전량을 기반으로 인공지능모델을 구축하고 입력된 날씨정보에 대한 인공지능모델을 토대로 MPPT 발전량을 추정하여 추정 발전량을 생성하고, 생성된 추정 발전량과 실제 발전량에 대한 오차 발전량을 도출한 후 도출된 오차 발전량으로 추정 발전량을 보정한다.
- [0080] 이에 일 실시예는 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT(Maximum power point tracking) 발전량을 추정하고 추정된 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 정확하게 추정하여 성능저하, 고장 혹은 결함 등의 이상 유무를 신속하고 보다 쉽게 판단할 수 있다.
- [0081] 또한 일 실시예는 신재생 에너지의 추정 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 가로등의 장시간 신뢰성 및 안정성을 확립할 수 있다.
- [0082] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

산업상 이용가능성

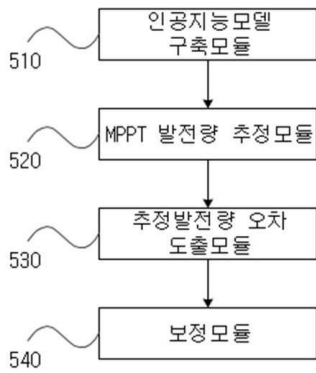
- [0083] 인공지능을 이용하여 날씨 별 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 추정하고 추정 발전량으로 연산된 MPPT 발전량을 보정함에 따라 신재생 에너지의 MPPT 발전량의 정확도를 높일 수 있고, 이에 신재생 에너지의 MPPT 발전량을 정확하게 추정하여 신재생 에너지 시스템의 성능저하, 고장 혹은 결함 등의 이상 유무를 신속하고 보다 쉽게 판단할 수 있고, 신재생 에너지의 MPPT 발전량, 배터리 충전 전압, 및 가로등 소비 전력을 토대로 일자 별 가로등 점등 최적 시간을 도출함에 따라 가로등의 정확한 점등 제어가 가능하고 이에 가로등의 장시간 신뢰성 및 안정성을 확립할 수 있는 인공지능기반의 신재생 에너지를 이용하여 가로등 제어 방법 및 장치에 대한 운용의 정확성 및 신뢰도 측면, 더 나아가 성능 효율 면에 매우 큰 진보를 가져올 수 있으며, 가로등의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

도면

도면1



도면2



도면3

