



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0079360
(43) 공개일자 2020년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05F 1/67 (2006.01) G08C 19/02 (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01) H02J 7/34 (2006.01)
H02J 7/35 (2006.01) H02S 40/32 (2014.01)
H02S 40/38 (2014.01)

(52) CPC특허분류
G05F 1/67 (2013.01)
G08C 19/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0168089
(22) 출원일자 2018년12월24일
심사청구일자 2020년03월17일

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자
신덕식
광주광역시 광산구 산월로 81 1104동 1203호 (산월동, 부영e그린아파트)

이상택
경기도 과천시 별양로 12 래미안슈르아파트 332동 1801호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
정종욱, 진천웅

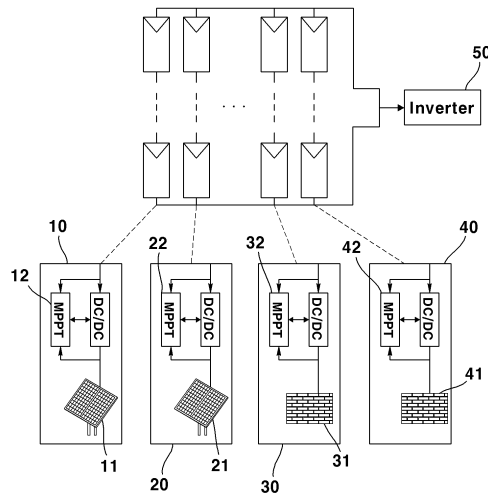
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물

(57) 요약

일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템은 상기 건물의 적어도 일부의 외장재로 사용되면서 태양광을 이용해 전력을 생산하는 복수 개의 BIPV(Building Integrated Photovoltaic System) 제1 태양광 모듈(Solar Module), 상기 제1태양광 모듈로부터 생산된 전기 에너지를 수신하고 전력으로 변환하여 부하로 공급하는 복수 개의 제1전력 변환기를 포함하고 상기 제1전력 변환기는, 상기 복수 개의 제1태양광 모듈과 연결되어 있고 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 전기를 변환하는 컨버터를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02J 3/38 (2013.01)
H02J 7/34 (2013.01)
H02J 7/35 (2013.01)
H02S 40/32 (2015.01)
H02S 40/38 (2015.01)
Y02E 10/563 (2013.01)
Y02E 10/58 (2013.01)

조영찬

광주광역시 광산구 첨단중앙로182번길 50 센트럴파크 오피스텔 401호

(72) 발명자

조주희

광주광역시 광산구 산월로 81, 1104동 1002호 (산월동, 부영그린타운)

김수용

광주광역시 북구 첨단연신로 184, 112동 1703호 (신용동, 한양수자인리버뷰)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	P0002875
부처명	산업부
연구관리전문기관	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역산업기술개발사업
연구과제명	(R)태양광 복합 단열 외장재 패널을 장착한 에너지 독립형 이동식 하우스 및 홈에너지 관리시스템 개발
기여율	1/1
주관기관	주식회사 비에이에너지
연구기간	2018.04.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

건물 에너지 관리 시스템에 있어서,

상기 건물의 적어도 일부의 외장재로 사용되면서 태양광을 이용해 전력을 생산하는 복수 개의 BIPV(Building Integrated Photovoltaic System) 제1 태양광 모듈(Solar Module);

상기 제1태양광 모듈로부터 생산된 전기 에너지를 수신하고 전력으로 변환하여 부하로 공급하는 복수 개의 제1 전력 변환기;를 포함하고

상기 제1전력 변환기는,

상기 복수 개의 제1태양광 모듈과 연결되어 있고 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 전기를 변환하는 컨버터;를 포함하는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력 변환기는,

상기 복수 개의 태양광 모듈 별로 최대 전력점 추정 제어 수행하는 제어부;를 더 포함하고 상기 컨버터는 상기 제어부에서 수행한 최대 전력점 추정 결과를 기초로 전기를 변환하는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 전력 변환기는,

상기 복수 개의 태양광 모듈과 각각 직렬 구조로 연결되어 있는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 전력 변환기는,

병렬 구조로 연결되어 있는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 태양광 모듈에 연결되어 있고 일사량, 풍향, 풍속, 상기 태양광 모듈의 온도 및 외기 온도를 측정하는 감지부;를 더 포함하는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 전력 변환기는,

상기 감지부에서 측정된 결과를 기초로 MPPT를 수행하는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 태양광 모듈에서 생산된 전기 에너지가 저장되는 저장부;를 더 포함하는 에너지 관리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 태양광 모듈에 의해 상기 건물에 공급되는 전력에 대한 정보를 외부 서버 또는 단말로 송신하는 통신부;를 더 포함하는 에너지 관리 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 건물에 옥상 또는 외벽에 설치되어 태양광을 이용해 전력을 생산하는 제2태양광 모듈; 및

상기 제2태양광 모듈과 직렬로 연결되어 있고 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 전기를 변환하는 제2전력 변환기;를 더 포함하는 건물 에너지 관리 시스템.

청구항 10

건물의 적어도 일부의 외장재로 사용되면서 태양광을 이용해 전력을 생산하는 복수 개의 BIPV(Building Integrated Photovoltaic System) 태양광 모듈(Solar Module); 및

상기 복수 개의 태양광 모듈과 연결되어 있어 상기 태양광 모듈로부터 생산된 전기 에너지를 수신하고, 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 상기 태양광 모듈로부터 수신한 전기를 변환한 후 부하로 공급하는 전력 변환기;를 포함하는 에너지 독립형 건물.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전력 변환기는,

상기 복수 개의 태양광 모듈 별로 최대 전력점 추정 제어 수행하는 제어부;를 더 포함하고

상기 컨버터는,

상기 제어부에서 수행한 최대 전력점 추정 결과를 기초로 전기를 변환하는 에너지 독립형 건물

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 전력 변환기는,

상기 복수 개의 태양광 모듈과 각각 직렬 구조로 연결되어 있는 에너지 독립형 건물.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 전력 변환기는,

병렬 구조로 연결되어 있는 에너지 독립형 건물.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 태양광 모듈에 연결되어 있고 일사량, 풍향, 풍속, 상기 태양광 모듈의 온도 및 외기 온도를 측정하는 감지부;를 더 포함하고

상기 전력 변환기는,

상기 감지부에서 측정된 결과를 기초로 MPPT를 수행하는 에너지 독립형 건물.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 건물은 이동이 가능한 독립형 이동식 건물을 포함하는 에너지 독립형 건물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건물 에너지 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물에 관한 발명으로서, 보다 상세하게는 건물 일체형 태양광 발전 시스템에서 복수 개의 태양광 모듈과 각각 연결되어 있는 인버터를 기초로 최대 전력을 생산할 수 있는 기술에 관한 발명이다.

배경 기술

[0002] 화석 에너지의 고갈과 환경 오염 등의 문제로 인해 신재생 에너지에 관해 전 세계적으로 많은 관심이 집중되고 있으며 특히 그 중에서 태양광 발전이 대해 많은 연구들이 진행되고 있다.

[0003] 태양광 발전은 빛 에너지를 전기에너지로 변환하는 태양 전지를 이용하여 전기를 생산하는 발전으로, 그 특성상 전기를 생산함에 있어서 환경 오염이 없고 소음도 적으며, 무한의 에너지를 사용할 수 있기 때문에 미래의 새로운 대체 에너지로 많이 주목 받고 있으며, 이를 위한 많은 연구와 다양한 개발이 이루어지고 있다.

[0004] 그리고 이러한 태양광 발전은 건물의 에너지 시스템에도 많이 활용되고 있는데, 일반적으로 건물에서 태양광 발전을 이용하는 경우 건물의 옥상에 태양광 모듈을 설치하여 이를 기초로 생산한 전기를 건물의 에너지로 활용한다. 그리고 최근에는 태양광 모듈을 건물의 옥상 뿐만 아니라 건물의 외장재로 사용할 수 있는 태양광 모듈을 건물의 외장재로 사용하여 이를 이용하여 전기를 생산하는 건물 일체형 태양광 발전 시스템(BIPV: Building Integrated Photovoltaic System Solar Moduble)에 대해 많은 연구와 개발이 이루어지고 있다.

[0005] 한편, 종래의 지능형 빌딩 에너지 관리 시스템(Intelligent Building Energy Management System, I-BEMS 또는 BEMS)의 경우 빌딩의 상부나 측면에 태양광 발전 시스템을 적용하여 이로 발전한 전력을 고효율 전등이나 공조 시스템을 적용하거나 추가적으로 지열 시스템 등을 적용하는 등 개별적인 시스템들을 다양하게 활용하여 자체적인 에너지를 생산하고 에너지 사용의 독립성이나 효율성을 높이고자 하는 시도가 있었다.

[0006] 그러나, 종래의 지능형 빌딩 에너지 관리 시스템에서는 이러한 개별적인 시스템들을 통합적으로 관리하고 에너지 리소스의 효율적 활용성을 극대화하는 부분에 있어서는 아직까지 확실한 대안이 부족하여 에너지 사용의 독립성이나 효율성을 만족할만한 수준까지 도달시키지 못했다.

[0007] 즉, 종래의 빌딩 에너지 관리 시스템은 빌딩의 전체적인 에너지 활용 효율성의 극대화를 달성하기 어려운 소극적 관리 기술이 대부분이고 여전히 기존에 사용하는 계통 전력에 사용 전력의 대부분을 의존하며 일부 사용 전력만을 보조적으로 활용하는 데 그쳐 에너지 사용의 독립성이나 효율성이 크게 높아지지 않는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물은 상기 설명한 문제점을 해결하기 위해 고안된 발명으로서, 복수 개의 태양광 모듈에 각각 인버터를 독립적으로 연결하여 복수 개의 태양광 모듈별로 최대 전력을 생산해 낼 수 있는 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물을 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템은 상기 건물의 적어도 일부의 외장재로 사용되면서 태양광을 이용해 전력을 생산하는 복수 개의 BIPV(Building Integrated Photovoltaic System) 제1 태양광 모듈(Solar Module), 상기 제1태양광 모듈로부터 생산된 전기 에너지를 수신하고 전력으로 변환하여 부하로 공급하는 복수 개의 제1 전력 변환기를 포함하고 상기 제1전력 변환기는 상기 복수 개의 제1태양광 모듈과 연결되어 있고 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 전기를 변환하는 컨버터를 포함할 수

있다.

- [0010] 또한, 상기 전력 변환기는, 상기 복수 개의 태양광 모듈 별로 최대 전력점 추정 제어 수행하는 제어부를 더 포함하고 상기 컨버터는 상기 제어부에서 수행한 최대 전력점 추정 결과를 기초로 직류 전기를 교류 전기로 변환하는 건물 에너지 관리 시스템.
- [0011] 또한, 상기 복수 개의 전력 변환기는 상기 복수 개의 태양광 모듈과 각각 직렬 구조로 연결될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 복수 개의 전력 변환기는 병렬 구조로 연결될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 태양광 모듈에 연결되어 있고 일사량, 풍향, 풍속, 상기 태양광 모듈의 온도 및 외기 온도를 측정하는 감지부를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 전력 변환기는 상기 감지부에서 측정된 결과를 기초로 MPPT를 수행할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 태양광 모듈에서 생산된 전기 에너지가 저장되는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 태양광 모듈에 의해 상기 건물에 공급되는 전력에 대한 정보를 외부 서버 또는 단말로 송신하는 통신부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 건물 에너지 관리 시스템은 상기 건물에 옥상 또는 외벽에 설치되어 태양광을 이용해 전력을 생산하는 제2태양광 모듈 및 상기 제2태양광 모듈과 직렬로 연결되어 있고 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 직류 전기를 교류 전기로 변환하는 제2전력 변환기를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 다른 실시예에 따른 에너지 독립형 건물은 건물의 적어도 일부의 외장재로 사용되면서 태양광을 이용해 전력을 생산하는 복수 개의 BIPV(Building Integrated Photovoltaic System) 태양광 모듈(Solar Module) 및 상기 복수 개의 태양광 모듈과 연결되어 있어 상기 태양광 모듈로부터 생산된 전기 에너지를 수신하고, 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 기초로 상기 태양광 모듈로부터 수신한 전기를 변환한 후 부하로 공급하는 전력 변환기를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 전력 변환기는 상기 복수 개의 태양광 모듈 별로 최대 전력점 추정 제어 수행하는 제어부를 더 포함하고 상기 컨버터는 상기 제어부에서 수행한 최대 전력점 추정 결과를 기초로 직류 전기를 교류 전기로 변환할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 복수 개의 전력 변환기는, 상기 복수 개의 태양광 모듈과 각각 직렬 구조로 연결될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 복수 개의 전력 변환기는 병렬 구조로 연결될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 에너지 독립형 건물은 상기 태양광 모듈에 연결되어 있고 일사량, 풍향, 풍속, 상기 태양광 모듈의 온도 및 외기 온도를 측정하는 감지부를 더 포함하고 상기 전력 변환기는 상기 감지부에서 측정된 결과를 기초로 MPPT를 수행할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 건물은 이동이 가능한 독립형 이동식 건물을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물의 경우, 태양광 모듈에 인버터가 각각 독립적으로 연결되어 있어 최대 전력 변환을 태양광 모듈마다 독립적으로 할 수 있어 전력을 효율적으로 생산할 수 있는 효과가 존재한다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 종래 BIPV기술이 적용된 건물 에너지 관리 시스템의 일부 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템의 일부 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템의 일부 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템의 제어 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예이며, 본 출원의 출원 시점

에 있어서 본 명세서의 실시 예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.

- [0027] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않으며, 본 명세서에서 사용한 "제 1", "제 2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다.
- [0029] 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.
- [0030] 도 1은 종래 기술에 따른 BIPV가 적용된 건물의 에너지 관리 시스템을 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 종래 기술에 따른 BIPV의 경우 건물 옥상이나 외벽에 설치된 태양광 모듈(1,2) 및 건물의 외장재로 사용된 태양광 모듈(3,4)로부터 생산된 전기 에너지를 수신 받고, 직류 전원을 교류 전원으로 변환하는 인버터 등을 포함하고 있는 전력변환기(5)를 거쳐 건물에 에너지를 공급하는 것이 일반적인 형태였다.
- [0032] 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 태양광 발전이 적용된 기존의 건물 에너지 관리 시스템은 중앙 집중형 인버터를 주로 사용하였는데, 중앙 집중형 인버터로는 모듈 간 미스 매치에 구조적으로 대응할 수 없었기 때문에 모듈간 미스 매치가 발생하였을 경우 발전량이 하향 평준화가 되어서 건물 전체의 발전량이 감소되는 문제가 존재하였다.
- [0033] 미스 매치의 경우 일반적으로 태양광 모듈에서 발생하는 그림자, 낙엽, 먼지 등에 의해 발생할 수 있는데, 음영 발생에 따른 미스 매치는 극단적으로 100프로의 모듈간 편차를 가져올 수 있다. 그리고 모듈마다 발전할 수 있는 최대 전력이 서로 다를 때, 이 모듈들이 직렬로 구성되어 있어 스트링 구조를 가지고 있으므로 발전량이 가장 작은 모듈을 기준으로 하향 평준화가 되는 문제점이 존재하였다.
- [0034] 따라서, 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 독립형 이동식 건물은 상기 설명한 문제점을 해결하기 위해 고안된 발명으로서, 복수 개의 인버터를 태양광 모듈마다 직렬로 설치하여 태양광 모듈간 미스 매치로 인해 발생할 수 있는 문제점을 해결한 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 독립형 이동식 건물을 제공하기 위함이다. 이하 도면을 통해 상세히 알아보도록 한다.
- [0035] 도 2는 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템의 전반적인 동작 원리를 설명하기 위해 도시한 건물 에너지 관리 시스템의 일부 구성을 도시한 도면이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 복수 개의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)과 각각의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)과 직렬로 연결되어 있으면서 최대 전력을 추종하는 MPPT 제어기(12, 22, 32, 42)와 전력을 변환하는 인버터(13, 23, 33, 43)를 포함하는 복 수개 의 전력 변환기(10, 20, 30, 40)를 포함할 수 있다.
- [0037] 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)은 광전효과를 이용하여 빛 에너지를 전기 에너지로 변환하는 태양전지를 이용하여 직류 전원을 생산 할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 따른 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)은 건물일체형 태양광 발전에서 사용되는 통상적인 태양전지 모듈이 사용되는데, 예를 들면, 강화유리에 태양전지 셀이 부착된 구성의 것이 사용될 수 있다. 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)에서 생산되는 직류 전원은 건물 내의 설치되어 있는 복수 개의 부하로 공급되거나 배터리로 공급될 수 있다.
- [0039] 배터리는 도면에 도시하지는 않았지만 태양전지 모듈(11, 21, 31, 41)에서 생산된 전기 에너지가 저장될 수 있다. 배터리는 건물일체형 태양광 발전에서 사용되는 ESS(Energy Storage System)에 구비되는 구성일 수 있다. 배터리에 저장된 직류 전원은 부하로 공급될 수 있다.
- [0040] 또한, 도면에는 태양광 모듈을 일 실시예로 4개의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)로 도시하였지만 태양광 모듈의 개수가 이에 한정되는 것은 아니고 더 적게 혹은 더 많이 구비될 수 도 있다.

- [0041] 또한, 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)은 건물의 옥상 또는 외벽에 독립적으로 설치되어 에너지를 생산하는 태양광 모듈(11, 21)과 건물의 외장재로 사용되면서 동시에 에너지를 생산하는 태양광 모듈(31, 41)로 구분될 수 있다. 본 명세서에서는 편의의 설명을 위해 건물의 외장재로 사용되는 태양광 모듈(31, 41)을 제1태양광 모듈로, 건물의 옥상 또는 외벽에 독립적으로 설치되는 태양광 모듈(11,21)을 제2태양광 모듈이라 지칭한다.
- [0042] 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)에 의해 생산된 전력은 복 수개의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)과 각각 직렬로 연결되어 있는 전력 변환기로(10, 20, 30, 40)로 송신될 수 있으며, 각각의 전력 변환기에서 변환된 에너지는 통합 인버터로 송신된 후 전력이 필요한 각각의 부하에 개별적으로 에너지가 전달될 수 있다.
- [0043] 일반적으로, 태양광 모듈의 출력은 일사량, 표면온도 등의 환경에 따라 동작전압과 전류의 상태를 나타내는 특성 곡선이 비선 형적인 특성을 나타내게 되는데, 이러한 특성 곡선상의 전압-전류의 동작점이 결정되면, 태양전지의 출력 전력량이 결정된다. 따라서, 전력 변환기(10, 20, 30, 40)는 태양광 모듈(10, 20, 30, 40)로부터 수신한 에너지를 상황에 맞추어 최대 전력이 출력될 수 있도록 전기를 변환시킨다.
- [0044] 구체적으로, 독립형 태양광 인버터 시스템에서는 출력 전력의 동작점이 부하의 용량에 의해서 결정되지만, 계통 연계형 태양광 인버터 시스템에서는 계통 부하를 무한대로 변동가능한 부하로 볼 수 있기 때문에, 시스템의 효율을 높이기 위하여 태양전지에서 발생하는 전력을 최대로 이용할 수 있는 최대전력추종기법(Maximum Power Point Tracking; MPPT)이 주로 사용되고 있다.
- [0045] MPPT 기법들에 대한 연구는 시스템의 복잡도, 센서의 유무, 수렴 속도, 설계 비용, 하드웨어 구현 등의 관점에서 진행되고 있는데, 대표적인 기법으로 변동관찰법 (Perturbation and Observation Method)을 들 수 있다.
- [0046] 변동관찰법(Perturbation and Observation Method)은 태양전지의 파라미터에 영향을 받지 않고 태양전지의 노후화로 인한 특성 변화와 무관하게 동작하는 장점이 존재한다.
- [0047] 따라서, 전력 변환기(10, 20, 30, 40)는 각각의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)를 생산된 전기를 수신하고 수신한 에너지가 최대 출력으로 각 부하에 전달될 수 있도록 MPPT 기법을 수행하여 전력을 변환시킬 수 있다. 구체적으로 전력 변환기(10, 20, 30, 40) MPPT 기법을 수행하는 MPPT 제어기(12, 22, 32, 42)와 각각의 MPPT 제어기(12, 22, 32, 42)에서 도출한 결과를 기초로 전력의 변환을 수행하는 인버터를 포함할 수 있다.
- [0048] 도면에는 도시하지 않았지만, 컨버터는 직류-직류 컨버터, 직류-교류 컨버터를 포함할 수 있다.
- [0049] 직류-직류 컨버터는, 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)을 통해 출력되는 에너지를 승압할 수 있다. 즉, 직류-직류 컨버터는 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)을 통해 출력되는 직류 전압을 승압하여 출력할 수 있다.
- [0050] 직류-교류 컨버터는 상기 직류-직류 컨버터를 통해 승압된 에너지를 부하에서 사용 가능한 에너지로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 직류-교류 컨버터는 상기 직류 전압을 교류 전압으로 변환하여 계통과 같은 교류부하에 공급할 수 있다.
- [0051] 직류-직류 컨버터는 전압이 낮은 쪽, 다시 말해서 신 재생 에너지 모듈(101)에서 전압이 높은 쪽으로 전력을 전달하기 위해 사용될 수 있으며, 직류-직류 컨버터는 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 기능을 수행하여 출력 에너지를 최대로 하는 전압의 기준 신호를 만들어 내며, 이를 제어하기 위해 직류-직류 컨버터는 전압 제어 및 전류 제어를 수행할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 각각의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)로부터 수신한 에너지를 모두 합쳐 일괄적으로 전력 변환을 하지 않고 각각의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)과 연결되어 있는 전력 변환기(10, 20, 30, 40)를 이용하여 각각의 태양과 모듈(11, 21, 31, 41)의 특성을 반영한 최대 전력 포인트를 추적하여 전력을 변환하므로 전력의 효율을 높일 수 있는 효과가 존재한다.
- [0053] 즉, 기존의 에너지 관리 시스템에 적용된 중앙 집중형 인버터로는 모듈 간 미스 매치에 구조적으로 대응할 수 없었기 때문에 모듈간 미스 매치가 발생하였을 경우 발전량이 하향 평준화가 되어서 건물 전체의 발전량이 감소되는 문제가 존재하였으나, 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 중앙 집중형 인버터가 아닌 각각의 태양광 모듈 연결되어 있는 전력 변환기를 이용하여 독립적으로 전력 변환을 수행하므로 기존 기술이 가지고 있던 문제점을 보완할 수 있는 장점이 존재한다.
- [0054] 도 3은 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템의 일부 구성을 도시한 블록도이다.
- [0055] 도 3을 참조하면 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 태양광 모듈의 상태를 감지하는 감지부(100)와 감지부(100)에서 수신한 결과를 기초로 각각의 전력변환기를 이용하여 최대 전력을 추출하는 제어부(400) 및 감지부(100)에

측정한 결과와 제어부(400)에 의해 결정된 최대 출력에 대한 정보를 외부로 표시하는 표시부(300)와 외부 서버 또는 외부 단말에 이를 송신하는 통신부(200) 등을 포함할 수 있다.

- [0056] 구체적으로, 감지부(100)는 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)에 부착되어 있거나 연결되면서, 일사량, 풍향, 풍속, 상기 태양광 모듈의 온도 및 외기 온도를 측정할 수 있고, 측정된 결과는 제어부(400)로 전송될 수 있으며, 제어부(400)는 감지부(100)로부터 수신한 결과를 기초로 각각의 전력 변환기가 최대 전력을 생산해 낼 수 있도록 전력 변환기를 제어할 수 있다.
- [0057] 즉, 각각의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)마다 설치되어 있는 위치적 특성으로 인해 생산해 낼 수 있는 최대 전력의 차이가 존재하므로 제어부(400)를 이를 반영하여 각각의 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)마다 독립적으로 최적 제어를 수행해 나갈 수 있다.
- [0058] 전력 변환기를 제어하는 제어부(400)는 하나의 제어부로 구성될 수 있으나, 독립된 복수 개의 제어부에 의해 각각 제어될 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 제1제어부(410), 제2제어부(420), 제3제어부(430) 등은 도 2에 도시된 MPPT 제어기(12, 22, 32, 42)에 대응될 수 있다.
- [0059] 통신부(200)는 Wi-Fi, 블루투스를 이용하여 외부 서버 또는 외부 단말 연동 가능한 무선 통신 기능을 갖는 것으로서, 건물에서 생산되고 이용되는 에너지에 대한 정보를 외부로 전달하는 역할을 할 수 있다.
- [0060] 통신부(200)는 스마트폰의 Wi-Fi 또는 블루투스 등의 무선 통신망과 3G 또는 4G 무선 통신 기능을 사용하고 있다. 따라서, 통신부(200)는 3G 또는 4G 통신을 이용하여 외부의 관리 서버 또는 사용자의 이동 단말에 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)에서 생산해내는 에너지 및 전력 변환기(10, 20, 30, 40)를 거쳐 출력되는 에너지에 대한 각종 정보를 송신할 수 있다. 따라서, 이를 통하여 사용자는 보다 쉽게 건물의 에너지 사용을 관리할 수 있는 장점이 존재한다.
- [0061] 표시부(200)는 건물에서 생산되고 이용되는 에너지에 대한 정보를 외부로 전달하는 역할을 할 수 있으며, 이는 디스플레이 등을 이용하여 표시될 수 있다.
- [0062] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 태양광 모듈(11, 21, 31, 41)과 전력 변환기(10, 20, 30, 40)의 의 각종 정보를 저장할 수 있는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 설명한 건물 에너지 관리 시스템(1000)이 적용될 수 있는 건물은 다양하다. 이러한 건물 에너지 관리 시스템은 각종 존재한다.
- [0064] 도 4는 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템(1000)의 제어 방법을 도시한 순서도이다.
- [0065] 도 4를 참조하면, 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 복수 개의 태양광 모듈로부터 각각 생성된 전기 에너지를 수급 받을 수 있다. (S10)
- [0066] 그 후 수급 받은 전기 에너지를 각각의 상황에 맞추어 최대 전력 포인트를 추적하는 MPPT를 수행하여 최대 전력 포인트를 찾은 후 각각의 태양광 모듈과 연결되어 있는 전력 변환기를 이용하여 최적의 전력 변환을 수행할 수 있다. (S20, S30)
- [0067] 그 후, 전력 변환기에서 변환된 전력은 최종 인버터를 거쳐 각종 부하 및 기기에 공급될 수 있다.
- [0068] 지금까지 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물의 구조 및 기능에 대해 알아보았다.
- [0069] 종래의 지능형 빌딩 에너지 관리 시스템에서는 이러한 개별적인 시스템들을 통합적으로 관리하고 에너지 리소스의 효율적 활용성을 극대화하는 부분에 있어서는 아직까지 확실한 대안이 부족하여 에너지 사용의 독립성이나 효율성을 만족할만한 수준까지 도달시키지 못했다.
- [0070] 즉, 종래의 빌딩 에너지 관리 시스템은 빌딩의 전체적인 에너지 활용 효율성의 극대화를 달성하기 어려운 소극적 관리 기술이 대부분이고 여전히 기존에 사용하는 계통 전력에 사용 전력의 대부분을 의존하며 일부 사용 전력만을 보조적으로 활용하는 데 그쳐 에너지 사용의 독립성이나 효율성이 크게 높아지지 않는 문제점이 있었다.
- [0071] 그러나, 일 실시예에 따른 건물 에너지 관리 시스템 및 이를 적용한 에너지 독립형 건물의 경우, 태양광 모듈에 인버터가 각각 독립적으로 연결되어 있어 최대 전력 변환을 태양광 모듈마다 독립적으로 할 수 있어 전력을 효율적으로 생산할 수 있는 효과가 존재한다.
- [0072] 또한, 상기 설명한 건물 에너지 관리 시스템(1000)은 다양한 건물에 적용될 수 있는 장점도 존재한다. 단순히

기존의 전력 시스템에 연계되는 경우 뿐만 아니라, 소규모의 독립형 하우스에서도 전력을 생산해 낼 수 있는 시스템으로 적용될 수 있으며, 빌딩 주택, 공장 등 다양한 건물에 적용될 수 있는 장점 또한 존재한다.

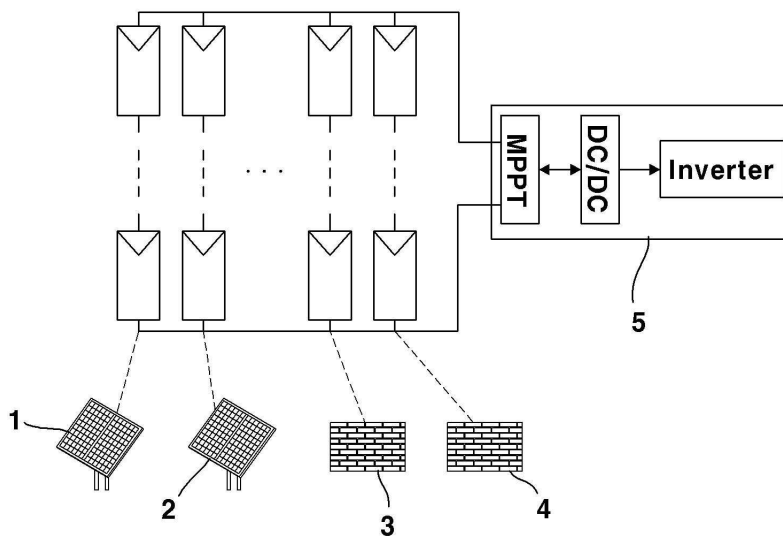
[0073] 지금까지 실시 예들이 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 실시 예들 및 특허 청구 범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

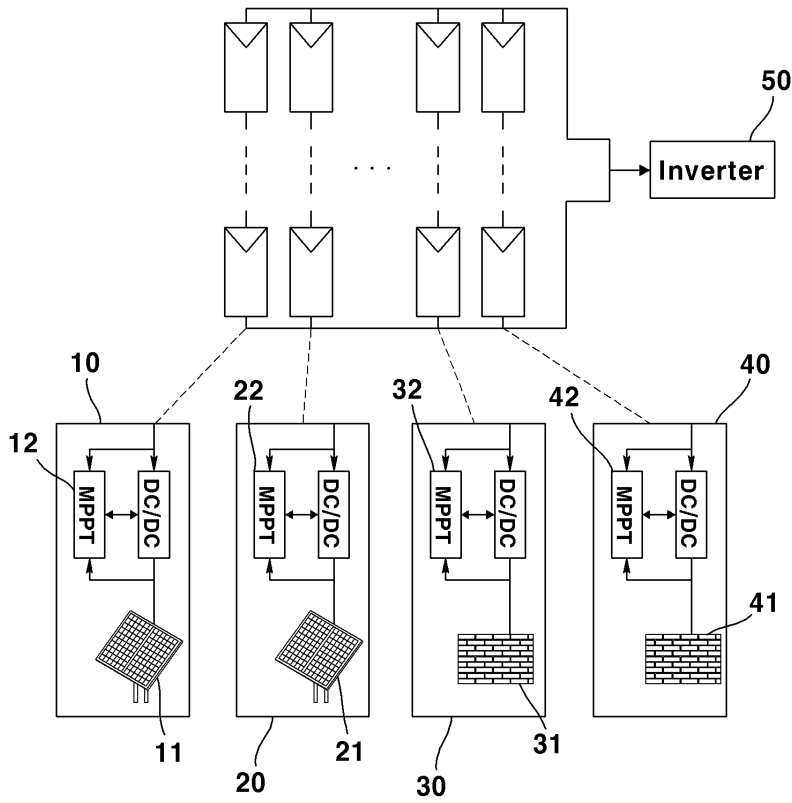
- [0074] 10: 전력 변환기
- 11: 태양광 모듈
- 12: MPPT 제어기
- 50: 인버터
- 1000: 건물 에너지 관리 시스템

도면

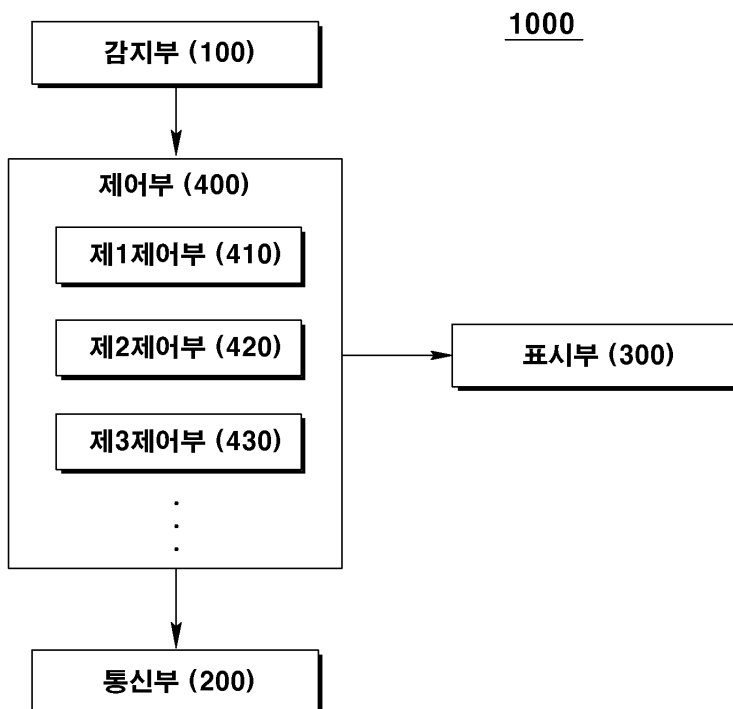
도면1



도면2



도면3



도면4

