



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0153393
(43) 공개일자 2022년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 3/00 (2006.01) G01W 1/02 (2022.01)
G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02J 3/004 (2020.01)
G01W 1/02 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2021-0060920
(22) 출원일자 2021년05월11일
심사청구일자 2021년05월11일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
최승연
서울특별시 영등포구 신길로28길 9, 103동 604호
손용주
서울특별시 동작구 만양로8길 50, 108동 1106호
(74) 대리인
김홍석

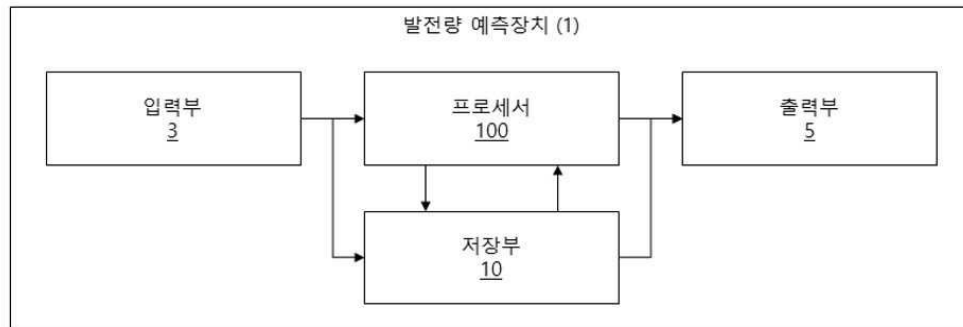
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 발전량 예측 장치 및 방법

(57) 요약

발전량 예측 장치 및 방법에 관한 것으로, 발전량 예측 장치는 영상 데이터를 저장하는 저장부 및 임의의 제1 벡터에 대응하여 임시 영상을 생성하는 생성자를 상기 영상 데이터 중 적어도 하나에 따른 상기 임시 영상에 대한 판별 결과를 기반으로 학습시킴으로써 학습된 생성자를 획득하고, 상기 영상 데이터 중 일련의 영상 데이터를 기반으로 획득된 제2 벡터를 상기 학습된 생성자에 입력하여 예측 영상을 획득하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711107011
과제번호	2019R1F1A1064164
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	신재생에너지 불확실성 대비 실시간 운영을 위한 확률기반 분산자원 최적화
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2019.06.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711119430
과제번호	2020R1A4A1019405
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	집단연구지원(R&D)
연구과제명	에너지 전환 환경에서의 통합 유연전력시스템 기술 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2020.07.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

영상 데이터를 저장하는 저장부; 및

임의의 제1 벡터에 대응하여 임시 영상을 생성하는 생성자를 상기 영상 데이터 중 적어도 하나에 따른 상기 임시 영상에 대한 판별 결과를 기반으로 학습시킴으로써 학습된 생성자를 획득하고, 상기 영상 데이터 중 일련의 영상 데이터를 기반으로 획득된 제2 벡터를 상기 학습된 생성자에 입력하여 예측 영상을 획득하는 프로세서;를 포함하는 발전량 예측 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 영상 데이터 중 시간에 따라 획득된 일련의 영상 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 제2 벡터를 획득하는 발전량 예측 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 학습 모델은 장단기메모리(LSTM: Long Short Term Memory)를 포함하는 발전량 예측 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 예측 영상을 기반으로 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 발전량 예측 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 예측 영상에 대응하는 예측 값을 획득하고, 상기 예측 값, 기상 데이터 및 발전량 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 발전량 예측 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 목표 지역에 대한 정보를 획득하고, 상기 목표 지역의 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 발전량 예측 장치.

청구항 7

생성자가 임의의 제1 벡터에 대응하여 임시 영상을 생성하는 단계;

영상 데이터 중 적어도 하나에 이용하여 상기 임시 영상에 대한 판별 결과를 획득하는 단계;

상기 판별 결과를 이용하여 상기 생성자를 학습시켜 학습된 생성자를 획득하는 단계;

상기 영상 데이터 중 일련의 영상 데이터를 기반으로 획득된 제2 벡터를 상기 학습된 생성자에 입력하여 예측 영상을 획득하는 단계;를 포함하는 발전량 예측 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 영상 데이터 중 시간에 따라 획득된 일련의 영상 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 제2

벡터를 획득하는 단계;를 더 포함하는 발전량 예측 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 학습 모델은, 장단기메모리를 포함하는 발전량 예측 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 예측 영상을 기반으로 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 단계;를 더 포함하는 발전량 예측 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 예측 영상을 기반으로 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 단계는,

상기 예측 영상에 대응하는 예측 값을 획득하는 단계; 및

상기 예측 값, 기상 데이터 및 발전량 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 단계;를 포함하는 발전량 예측 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 예측 영상에 대응하는 예측 값을 획득하는 단계는,

목표 지역에 대한 정보를 획득하는 단계;

상기 목표 지역에 대응하는 예측 영상을 획득하는 단계; 및

상기 목표 지역에 대응하는 예측 영상에 대한 예측 값을 획득하는 단계;를 포함하는 발전량 예측 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발전량 예측 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대인의 삶은 대부분 전기 에너지를 기반으로 유지되고 있다. 따라서, 전기 에너지를 안정적으로 충분하게 생산하고 이를 전력 계통을 통해 공장이나 주택으로 적절하게 전달하는 것은 매우 중요하다. 전기 에너지의 생산 방법으로써, 과거에는 화석 에너지나 원자력 에너지를 이용하는 것이 일반적이었다. 최근에는 화석 에너지의 고갈이나 환경 오염 문제 등에 따라 재생 에너지를 이용하여 전기 에너지를 생산하는 기술이 연구 및 개발되었으며, 이를 기반으로 한 전기 에너지 생산 비중이 크게 증가하고 있다. 이러한 재생 에너지를 이용한 발전으로는, 예를 들어, 소수력발전, 풍력발전, 지열발전, 파력발전, 바이오매스 발전, 태양광 또는 태양열발전 등이 존재한다. 그런데, 재생 에너지를 이용한 발전은 기존의 화석 에너지 또는 원자력 에너지 기반의 발전에 비해 여러 단점이 존재한다. 우선 재생 에너지 발전은 발전량을 조절하거나 생산되는 발전량을 예측하기 어렵다는 문제가 존재한다. 이는 전력 계통 운영 측면에서 안정성과 신뢰도의 하락으로 이어질 수 있다. 따라서, 재생에너지 발전에 의한 발전량의 예측을 위한 다양한 방법이 개발 및 소개되어 왔다. 그러나, 이들 예측 방법들은 시간이나 지역에 따라 예측 결과의 불확실성이 높아 실제로 활용하기에는 충분하지 않은 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 환경에 대한 정보를 이용하여 발전소의 발전량을 높은 신뢰도로 보다 정확하게 예측할 수 있는 발전

량 예측 장치 및 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0004] 상술한 과제를 해결하기 위하여 발전량 예측 장치 및 방법이 제공된다.
- [0005] 발전량 예측 장치는, 영상 데이터를 저장하는 저장부 및 임의의 제1 벡터에 대응하여 임시 영상을 생성하는 생성자를 상기 영상 데이터 중 적어도 하나에 따른 상기 임시 영상에 대한 판별 결과를 기반으로 학습시킴으로써 학습된 생성자를 획득하고, 상기 영상 데이터 중 일련의 영상 데이터를 기반으로 획득된 제2 벡터를 상기 학습된 생성자에 입력하여 예측 영상을 획득하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0006] 상기 프로세서는, 상기 영상 데이터 중 시간에 따라 획득된 일련의 영상 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 제2 벡터를 획득할 수 있다.
- [0007] 상기 적어도 하나의 학습 모델은 장단기메모리(LSTM: Long Short Term Memory)를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 프로세서는 상기 예측 영상을 기반으로 발전량에 대한 예측 결과를 획득할 수 있다.
- [0009] 상기 프로세서는 상기 예측 영상에 대응하는 예측 값을 획득하고, 상기 예측 값, 기상 데이터 및 발전량 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 발전량에 대한 예측 결과를 획득할 수 있다.
- [0010] 상기 프로세서는, 목표 지역에 대한 정보를 획득하고, 상기 목표 지역의 발전량에 대한 예측 결과를 획득할 수 있다.
- [0011] 발전량 예측 방법은, 생성자가 임의의 제1 벡터에 대응하여 임시 영상을 생성하는 단계, 영상 데이터 중 적어도 하나에 이용하여 상기 임시 영상에 대한 판별 결과를 획득하는 단계, 상기 판별 결과를 이용하여 상기 생성자를 학습시켜 학습된 생성자를 획득하는 단계 및 상기 영상 데이터 중 일련의 영상 데이터를 기반으로 획득된 제2 벡터를 상기 학습된 생성자에 입력하여 예측 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 발전량 예측 방법은, 상기 영상 데이터 중 시간에 따라 획득된 일련의 영상 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 제2 벡터를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 적어도 하나의 학습 모델은, 장단기메모리를 포함 가능하다.
- [0014] 발전량 예측 방법은, 상기 예측 영상을 기반으로 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0015] 상기 예측 영상을 기반으로 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 단계는, 상기 예측 영상에 대응하는 예측 값을 획득하는 단계 및 상기 예측 값, 기상 데이터 및 발전량 데이터를 적어도 하나의 학습 모델에 입력하여 상기 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 단계를 포함하는 것도 가능하다.
- [0016] 상기 예측 영상에 대응하는 예측 값을 획득하는 단계는, 목표 지역에 대한 정보를 획득하는 단계, 상기 목표 지역에 대응하는 예측 영상을 획득하는 단계 및 상기 목표 지역에 대응하는 예측 영상에 대한 예측 값을 획득하는 단계를 포함할 수도 있다.

발명의 효과

- [0017] 상술한 발전량 예측 장치 및 방법에 의하면, 환경에 대한 정보를 이용하여 발전소의 현재 또는 미래의 발전량을 높은 신뢰도로 보다 정확하게 예측할 수 있게 되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0018] 상술한 발전량 예측 장치 및 방법에 의하면, 구름의 이동 등과 같은 주변 환경에 영향을 많이 받는 재생 에너지 발전소, 태양광 발전소나 풍력 발전소 등의 발전량을 위성 영상이나 기상 데이터를 기반으로 보다 정확하고 정밀하게 예측할 수 있게 되는 장점이 존재한다.
- [0019] 상술한 발전량 예측 장치 및 방법에 의하면, 발전량에 영향을 미치는 환경의 급격한 변화를 용이하고 정확하게 서도 신속하게 예측 가능하게 되고, 이에 따라 단기적 또는 장기적인 발전량의 급감이나 급증 등과 같은 예상하지 못한 발전량의 변화에 보다 적절하게 대응할 수 있게 되는 장점도 얻을 수 있다.
- [0020] 상술한 발전량 예측 장치 및 방법에 의하면, 재생에너지 발전량의 변동 범위의 정확한 예측이 가능해지는 장점도 얻을 수 있다.
- [0021] 상술한 발전량 예측 장치 및 방법에 의하면, 발전량의 변동성의 파악이 가능하게 됨에 따라 전력 계통에 대한

유지, 관리 전략의 적절한 수립이 가능하게 지고, 이에 따라 섬이나 외곽 지역 등과 같이 재생 에너지 비율은 높은 계통 지역의 전력 효율성을 향상할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022]

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 발전량 예측 장치의 일 실시예에 대한 블록도이다.

도 2는 프로세서의 일 실시예에 대한 블록도이다.

도 3은 생성자 획득부의 일 실시예에 대한 블록도이다.

도 4는 예측 영상 생성부의 일 실시예에 대한 블록도이다.

도 5는 예측값 획득부의 일 실시예에 대한 블록도이다.

도 6은 발전량 예측 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

이하 명세서 전체에서 동일 참조 부호는 특별한 사정이 없는 한 동일 구성요소를 지칭한다. 이하에서 사용되는 '부'가 부가된 용어는, 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예에 따라 하나의 '부'가 하나의 물리적 또는 논리적 부품으로 구현되거나, 복수의 '부'가 하나의 물리적 또는 논리적 부품으로 구현되거나, 하나의 '부'가 복수의 물리적 또는 논리적 부품들로 구현되는 것도 가능하다. 명세서 전체에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 어떤 부분과 다른 부분에 따라서 물리적 연결을 의미할 수도 있고, 또는 전기적으로 연결된 것을 의미할 수도 있다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분을 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 부분 이외의 또 다른 부분을 제외하는 것이 아니며, 설계자의 선택에 따라서 또 다른 부분을 더 포함할 수 있음을 의미한다. 제1 또는 제2 등의 용어는 하나의 부분을 다른 부분으로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 특별한 기재가 없는 이상 이들이 순차적인 표현을 의미하는 것은 아니다. 또한 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[0024]

이하 도 1 내지 도 5를 참조하여 발전량 예측 장치의 일 실시예를 설명하도록 한다.

[0025]

도 1은 발전량 예측 장치의 일 실시예에 대한 블록도이고, 도 2는 프로세서의 일 실시예에 대한 블록도이다.

[0026]

도 1 및 도 2에 도시된 바에 의하면, 발전량 예측 장치(1)는, 일 실시예에 있어서, 입력부(3), 출력부(5), 저장부(10) 및 프로세서(100)를 포함할 수 있다. 입력부(3), 출력부(5), 저장부(10) 및 프로세서(100) 중 적어도 둘은 회로 라인, 케이블 및/또는 유무선 통신 네트워크 등을 통해 전기적 신호의 전달이 가능하게 연결되어 있을 수 있으며, 이에 따라 입력부(3), 출력부(5), 저장부(10) 및 프로세서(100) 중 어느 하나로부터 다른 하나로 명령이나 데이터 등이 전달될 수 있다. 입력부(3), 출력부(5), 저장부(10) 및 프로세서(100) 중 적어도 하나는 하나의 장치 내에 구현될 수도 있고, 또는 서로 물리적으로 분리된 둘 이상의 장치에 각각 구현될 수도 있다. 필요에 따라, 입력부(3)나 출력부(5) 등은 생략될 수도 있다.

[0027]

입력부(3)는 발전량 예측 장치(1)의 동작에 필요한 적어도 하나의 데이터를 동시에 또는 이시에 입력 받아 획득하고, 획득한 적어도 하나의 데이터를 저장부(10) 및 프로세서(100) 중 적어도 하나로 전달할 수 있다. 예를 들어, 입력부(3)는, 사용자 등으로부터 예측 개시나 예측 결과 표시 등과 같은 하나 이상의 명령을 입력 받을 수도 있고, 및/또는 도 2에 도시된 바와 같이 프로세서(100)의 동작에 필요한 정보(예를 들어, 발전량을 예측하고자 하는 발전소나 지역(이하 목표 지역에 대한 정보))를 입력 받을 수도 있다. 또한, 입력부(3)는 저장부(10)에 저장된 적어도 하나의 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15, 여기서 N은 1 이상의 자연수)를 입력 받을 수도 있다. 예를 들어, 입력부(3)는 적어도 하나의 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)를 사용자의 직접 조작에 따라, 연결된 다른 저장 장치(예를 들어, 휴대용 메모리 장치나 외장 하드디스크 장치 등)로부터 및/또는 유무선 통신 네트워크 등을 통해 획득할 수 있다. 입력부(3)는, 발전량 예측 장치(1)와 일체형으로 마련된 것일 수도 있고, 또는 물리적으로 분리 가능하게 마련된 것일 수도 있다. 입력부(3)는, 예를 들어, 키보드, 마우스, 태블릿, 터치 스크린, 터치 패드, 트랙 볼, 트랙패드, 스캐너 장치, 영상 촬영 모듈, 초음파 스캐너, 동작 감지 센서, 진동 센서, 수광 센서, 감압 센서, 근접 센서 및/또는 마이크로 폰 등을 포함할 수 있다. 또한 실시예에 따라, 입력부(3)는, 외부의 다른 장치(일례로 휴대용 메모리 장치 등)로부터 데이터 등의 수신이 가능한 데이터 입출력 단자나, 외부의 다른 장치와 유선 통신 네트워크 또는 무선 통신 네트워크를 통해 통신을 수행할 수 있는 통신 모듈

(일례로 랜 카드, 근거리 통신 모듈 또는 이동 통신 모듈 등) 등을 포함할 수도 있다.

[0028] 입력부(3)가 입력 받는 적어도 하나의 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)는, 영상, 음성 또는 텍스트(기호, 문자, 숫자 및/또는 아스키 도형 등)이거나 또는 이들 중 적어도 둘을 조합하여 형성된 것일 수 있다. 예를 들어, 입력된 적어도 하나의 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)는 하나 이상의 영상 데이터(11-1 내지 11-N)를 포함할 수도 있다. 여기서, 하나 이상의 영상 데이터(11-1 내지 11-N)의 전부 또는 일부는 상호 관련 있는 일련의 영상 데이터(이하 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1)), 여기서, K는 2 이상 (N-1) 이하의 자연수)일 수 있으며, 예를 들어 시간의 흐름에 따라 주기적으로 또는 비주기적으로 촬영되어 시간 순서대로 획득된 하나 또는 둘 이상의 시계열 영상일 수 있다. 일 실시예에 의하면, 모든 또는 일부의 영상 데이터(11-1 내지 11-N, 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1))일 수도 있음)은 위성 영상 데이터일 수도 있다. 위성 영상 데이터는 인공 위성 에 의해 하나 또는 둘 이상의 지역에 대해 일 회 촬영되거나 또는 시간의 흐름에 따라 주기적으로 또는 비주기 적으로 다수 회 촬영된 것일 수 있으며, 예를 들어, 대기운동벡터, 구름, 운상, 안개, 오존량, 운정기압, 지표면 온도, 해수면 온도, 황사, 해빙, 적설, 산불, 식생, 운량, 운형 및/또는 강수 확률 등 적어도 일 종의 정보를 시각적으로 또는 수치적으로 더 포함할 수도 있다. 또한, 다른 예를 들어, 입력된 적어도 하나의 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)는 하나 이상의 기상 데이터(13) 및 하나 이상의 발전량 데이터(15) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 기상 데이터(13)는 기상 환경에 관한 데이터로, 예를 들어, 기온, 습도, 기압, 풍속, 풍향, 운량 및/또는 대기 상태 등을 포함할 수 있다. 기상 데이터(13)는 수치형 데이터일 수도 있고, 영상 데이터일 수도 있으며, 또는 이들의 조합으로 형성된 것일 수도 있다. 발전량 데이터(15)는 하나 또는 둘 이상의 대응하는 발전소의 발전 특성에 대한 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발전량 데이터(15)는, 개별 발전소의 현재 발전량, 평균 발전량 또는 최대 발전량 등과 같이 개별 발전소가 생산했거나, 생산하고 있거나 또는 생산 가능한 전기 에너지에 대한 데이터를 포함할 수 있고, 필요에 따라 개별 발전소에 대한 식별 정보를 더 포함할 수 있다.

[0029] 출력부(5)는 입력부(3)가 획득한 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15), 저장부(10)에 저장된 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15) 및 프로세서(100)의 처리 결과(예를 들어, 예측 영상(129)나, 예측 값(133A)이나, 예측된 발전량 등)을 외부로 시각적 또는 청각적으로 출력할 수 있다. 이에 따라 사용자는 발전량 예측 장치(1)의 동작에나 또는 이에 의해 수행된 발전량에 대한 예측 결과 등을 확인할 수 있게 된다. 실시예에 따라서, 출력부(5)는, 발전량 예측 장치(1)와 일체형으로 마련된 것일 수도 있고, 또는 물리적으로 분리 가능하게 마련된 것일 수도 있다. 출력부(5)는, 예를 들어, 디스플레이, 프린터 장치, 스피커 장치, 영상 출력 단자, 데이터 입출력 단자 및/또는 통신 모듈 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 저장부(10)는 발전량 예측 장치(1)의 동작에 필요한 명령, 설정, 데이터 및/또는 애플리케이션(앱, 프로그램 또는 소프트웨어 등으로 지칭 가능함) 등을 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바를 참조하면, 저장부(10)는 입력부(3)를 통해 입력되거나 또는 다른 여타의 방법 등을 통해 획득한 적어도 하나의 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)를 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부(10)는 하나 이상의 영상 데이터(11-1 내지 11-N), 하나 이상의 기상 데이터(13) 및/또는 하나 이상의 발전량 데이터(15)를 저장할 수 있다. 여기서, 하나 이상의 영상 데이터(11-1 내지 11-N)는 설계자나 사용자 등의 선택에 따라 하나 또는 둘 이상의 데이터베이스(11)의 형태로 저장부(10)에 저장될 수도 있다. 이 경우, 하나 이상의 영상 데이터(11-1 내지 11-N)는 시간 및 종류 별로 분류되어 데이터베이스(11)에 저장될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 기상 데이터(13) 또는 하나 이상의 발전량 데이터(15)도 데이터베이스의 형태로 저장부(10)에 저장되어 있을 수 있다. 또한, 저장부(10)는 프로세서(100)의 동작에 필요한 적어도 하나의 애플리케이션을 더 저장할 수도 있다. 저장부(10)에 저장된 애플리케이션은, 설계자에 의해 직접 작성되어 저장부(10)에 저장된 것일 수도 있고, 또는 입력부(3)를 통해 입력, 저장 또는 갱신된 것일 수도 있으며, 유무선 통신 네트워크를 통해 접속 가능한 전자 소프트웨어 유통망을 통하여 수신, 저장 또는 갱신된 것일 수도 있다.

[0031] 저장부(10)는 미리 정의된 설정, 사용자의 조작 및/또는 프로세서(100)의 요청에 따라 저장된 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)를 프로세서(100)나 출력부(5) 등으로 제공할 수 있다. 예를 들어, 저장부(10)는 저장된 적어도 하나의 영상 데이터(11-1 내지 11-N) 중 하나 이상을 프로세서(100)의 생성자 획득부(110)로 전달하거나, 일련의 둘 이상의 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1))를 예측 영상 획득부(120)로 전달할 수도 있고, 하나 이상의 기상 데이터(13) 및 하나 이상의 발전량 데이터(15) 중 적어도 하나를 예측 영상 획득부(120)로 전달할 수도 있다.

[0032] 저장부(10)는, 예를 들어, 주기억장치 및 보조기억장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 주기억장치는 롬(ROM) 및/또는 램(RAM)과 같은 반도체 저장 매체를 이용하여 구현된 것일 수 있다. 보조기억장치는, 플래시 메

모리 장치, SD(Secure Digital) 카드, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD, Solid State Drive), 하드 디스크 드라이브(HDD, Hard Disc Drive), 광 기록 매체(optical media), 자기 드럼, 자기 테이프, 광자기 디스크 및/또는 플로피 디스크 등과 같이 데이터를 영구적 또는 반영구적으로 저장 가능한 적어도 하나의 저장 매체를 이용하여 구현될 수 있다.

[0033] 프로세서(100)는 입력부(3)를 통해 입력되거나 및/또는 저장부(10)에 저장된 데이터(11-1 내지 11-N, 13, 15)를 기반으로 적어도 하나의 발전소에 대한 발전량 예측을 수행할 수 있다. 상세하게 예를 들어, 프로세서(100)는 생성자(도 3의 113, 113A)의 학습/훈련, 예측 영상(129)의 생성, 예측 값(139)의 획득 및 발전량의 예측 등의 동작을 순차적으로 또는 임의적 순서로 수행할 수 있다. 이들 동작의 전부 또는 일부는 소정의 학습 모델을 이용하여 수행될 수도 있다. 소정의 학습 모델은, 예를 들어, 심층 신경망(DNN, Deep Neural Network), 컨볼루션 신경망(CNN, Convolutional Neural Network), 순환 신경망(RNN, Recurrent Neural Network), 심층 신뢰 신경망(DBN, Deep Belief Network), 심층 Q-네트워크(Deep Q-Networks), 장단기 메모리(LSTM: Long short term memory), 다층 퍼셉트론(Multi-layer Perceptron), 서포트 벡터 머신(SVM: support vector machine), 생성적 적대 신경망(GAN: Generative Adversarial Network) 및/또는 조건적 생성적 적대 신경망(cGAN: Conditional GAN) 등의 적어도 하나의 학습 모델을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 프로세서(100)는 상술한 동작의 수행을 위해 저장부(10)에 저장된 적어도 하나의 애플리케이션을 실행시킬 수도 있다. 또한, 프로세서(100)는 이들 외에도 발전량 예측 장치(1)의 전반적인 동작에 필요한 각종 연산 처리 또는 제어 처리 등을 더 수행하도록 마련되는 것도 가능하다. 상술한 프로세서(100)는, 예를 들어, 중앙 처리 장치(CPU, Central Processing Unit), 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU, Micro Controller Unit), 마이컴(Micom, Micro Processor), 애플리케이션 프로세서(AP, Application Processor), 전자 제어 유닛(ECU, Electronic Controlling Unit) 및/또는 각종 연산 처리 및 제어 신호의 생성이 가능하고 적어도 하나의 반도체 및 관련 부품을 포함하는 전자 장치 등을 이용하여 구현될 수 있다.

[0034] 일 실시예에 의하면, 프로세서(100)는 도 2에 도시된 바와 같이 생성자(113)를 훈련시켜 학습된 생성자(113A)를 획득하는 생성자 획득부(110), 학습된 생성자(113A)를 이용하여 예측 영상(129)을 획득하는 예측 영상 획득부(120), 목표 지역에 대한 정보 및 예측 영상(129)을 기반으로 예측 값(139)을 획득하는 예측 값 획득부(130) 및 예측 값(139)을 기반으로 소정의 발전소나 소정 지역의 발전량에 대한 예측 결과를 획득하는 발전량 예측부(140)를 포함할 수 있다. 생성자 획득부(110), 예측 영상 획득부(120), 예측값 획득부(130) 및 발전량 예측부(140) 중 적어도 둘은 논리적으로 구분되는 것일 수도 있고 또는 물리적으로 분리된 것일 수도 있다. 물리적으로 분리된 경우, 생성자 획득부(110), 예측 영상 획득부(120), 예측값 획득부(130) 및 발전량 예측부(140) 중 적어도 하나의 동작은 별도로 분리된 전자 장치에 의해 수행될 수도 있다. 실시예에 따라서, 생성자 획득부(110), 예측 영상 획득부(120), 예측값 획득부(130) 및 발전량 예측부(140) 중 일부는 생략될 수도 있다.

[0035] 도 3은 생성자 획득부의 일 실시예에 대한 블록도이다.

[0036] 도 3에 도시된 바를 참조하면, 생성자 획득부(110)는 제1 벡터 생성부(111), 생성자(113) 및 판별부(115)를 포함할 수 있다. 제1 벡터 생성부(111)는 임의적으로 무작위 벡터(111A, 이하 제1 벡터)를 적어도 하나의 생성하고, 생성한 적어도 하나의 제1 벡터(111A)를 생성자(113)로 전달할 수 있다. 제1 벡터 생성부(111)는 필요에 따라 반복적으로 적어도 하나의 제1 벡터(111A)를 생성할 수 있으며, 생성된 적어도 하나의 제1 벡터(111A)를 주기적으로 또는 비주기적으로 생성자(113)로 전달할 수도 있다. 생성자(113)는 적어도 하나의 제1 벡터(111A)를 수신하고, 적어도 하나의 제1 벡터(111A)를 이용하여 제1 벡터(111A)에 대응하는 영상(114, 이하 임시 영상)을 생성할 수 있다. 이 경우, 생성자(113)는 적어도 하나의 학습 모델을 단독으로 또는 조합 이용하여 제1 벡터(111A)에 대응하는 임시 영상(114)을 생성하도록 마련된 것일 수도 있다. 또한, 상황에 따라서 생성자(113)는 판별부(115)로부터 수신한 판별 결과(116)를 더 이용하여 임시 영상(114)을 생성할 수도 있다. 제1 벡터 생성부(111)가 수회 제1 벡터(111A)를 전달한 경우, 생성자(113)는 이에 대응하여 수회 임시 영상(114)을 수신한 제1 벡터(111A)를 이용하여, 필요에 따라 판별부(115)의 판별 결과(116)를 더 이용하여, 임시 영상(114)을 생성하는 것도 가능하다. 생성된 임시 영상(114)은 판별부(115)로 전달될 수 있다. 판별부(115)는 입력부(1) 및 저장부(10) 중 적어도 하나로부터 하나 이상의 영상 데이터(11-i, i는 1 이상 N 이하의 자연수)를 수신하고, 생성자(113)가 생성한 적어도 하나의 임시 영상(114)을 적어도 하나의 영상 데이터(11-i)와 비교한 후, 임시 영상(114)의 진위 여부를 판별할 수 있다. 즉, 판별부(115)는 임시 영상(114)과 영상 데이터(11-i)를 상호 비교한 결과, 양자가 동일 또는 근사하면 임시 영상(114)을 실제 영상(real image)으로 판별하고, 양자가 일정 수준 이상 상이하다면 위조 영상(fake image)으로 판별할 수 있다. 판별부(115)는 판별 결과(116)를 생성자(113)로 전달할 수 있다. 생성자(113)는 기존에 생성한 임시 영상(114)에 대한 판별 결과(116, 즉, 실제 영상인지 위조 영

상인지 여부에 대한 판별 결과)를 수신하고, 이를 기반으로 제1 벡터(111A)를 이용하여 임시 영상(114A)을 다시 생성하고 다시 생성된 임시 영상(114A)을 다시 판별부(115)로 전달한다. 판별부(115)는 다시 생성된 임시 영상(114A)에 대해 판별을 수행하고, 이에 대응하는 판별 결과(116A)를 다시 생성자(113)로 전달할 수 있다. 이 과정의 반복에 의해 생성자(113)는 학습 및 훈련될 수 있으며, 그 결과 생성자 획득부(110)는 훈련된 생성자(113A)를 획득할 수 있게 된다. 이와 같이 획득된 생성자(113A)는 영상(11-i), 일례로 위성 영상과 동일, 근사한 영상의 생성에 최적화된 것일 수 있다. 훈련된 생성자(113A)는 예측 영상 획득부(120)로 전달될 수 있다.

[0037] 도 4는 예측 영상 생성부의 일 실시예에 대한 블록도이다.

[0038] 예측 영상 생성부(120)는 시간의 흐름에 따른 영상 변화를 예측하여 예측 영상(129)을 생성할 수 있도록 마련된 것일 수 있다. 여기서, 예측 영상(129)은 미래의 적어도 하나의 시점 또는 기간에서의 하나 이상의 영상을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 차기 시간대에서의 일련의 영상을 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 예측 영상 생성부(120)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 벡터 생성부(121) 및 제2 벡터 생성부(121)와 연결된 생성자(122)를 포함할 수 있다. 여기서, 생성자(122)는 상술한 생성자 획득부(110)로부터 전달받은 훈련된 생성자(113A)일 수도 있다. 제2 벡터 생성부(121)는 입력부(3) 및 저장부(10) 중 적어도 하나로부터 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1))를 적어도 일 회 수신하고, 수신한 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1))에 대응하는 적어도 하나의 벡터(이하 제2 벡터(121A))를 생성한 후, 생성한 제2 벡터(121A)를 생성자(122)로 전달할 수 있다. 여기서, 제2 벡터(121A)는, 예를 들어, 임의의 값 또는 분포를 포함할 수 있으며, 보다 상세하게 예를 들어, 시계열적으로 연속된 둘 이상의 임의의 값 또는 분포를 포함할 수도 있다. 필요에 따라 제2 벡터 생성부(121)는 생성자(122)가 생성한 예측 영상(129)을 더 이용하여 제2 벡터(121A)를 생성하는 것도 가능하다. 일 실시예에 의하면, 제2 벡터 생성부(121)는 적어도 하나의 학습 모델을 단독으로 이용하여 또는 조합 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 제2 벡터 생성부(121)는 장단기메모리(LSTM)을 이용하여 구현될 수 있다. 장단기메모리는 콘볼루션 구조를 포함하여 고해상도의 영상을 입력 받을 수 있다. 다시 말해서, 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1))는 장단기메모리의 입력 값으로 이용되고, 장단기메모리의 출력 값은 상술한 제2 벡터(121A)로 이용될 수도 있다. 생성자(122)는 제2 벡터(121A)를 수신하고 제2 벡터(121A)에 대응하는 예측 영상(129)을 생성할 수 있다. 이에 따라, 생성자(122)는 연속 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1)) 각각에 대응하는 적어도 하나의 예측 영상(129)을 획득할 수 있게 된다. 생성된 예측 영상(129) 중 동일한 시점의 예측 영상(129)은 다양한 종류의 영상을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 예측 영상(129)은 적외선 영상, 구름 영상 또는 바람에 대한 벡터 영상 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 실시예에 의하면, 생성된 예측 영상(129)과 실제 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1)) 간의 차이(129A)는 제2 벡터 생성부(121)로 피드백 될 수도 있다. 이 때, 제2 벡터 생성부(121)는 피드백 된 예측 영상(129)을 기반으로 학습되어 그 성능이 개선될 수 있게 된다. 생성된 예측 영상(129)과 실제 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1)) 사이의 차이(129A)를 연산하기 위해 예측 영상 획득부(120)는, 일 실시예에 있어서, 차이 연산부(123)를 더 포함할 수도 있다. 차이 연산부(123)는 예측 영상(129)을 수신하고, 수신한 예측 영상(129)과 실제 영상 데이터(11-(K-1) 내지 11-(K+1)) 사이의 차이를 손실 함수(Loss function) 등을 이용하여 연산한 후, 그 결과를 제2 벡터 생성부(121)로 전달할 수 있다. 여기서 손실 함수로는 제곱평균오차(MSE: Mean Square Error) 등이 이용될 수도 있다. 필요에 따라, 제2 벡터 생성부(121) 및 생성자(122)는 상술한 동작을 2회 이상 반복 수행하여 최종적인 예측 영상(129)을 생성할 수도 있다. 생성된 예측 영상(129)은 도 2에 도시된 바와 같이 예측 값 획득부(130)로 전달될 수 있다.

[0039] 상술한 바와 같이 예측 영상 획득부(120)는 장단기메모리 등의 모델을 기반으로 제2 벡터(121A)를 생성하여 생성자(122)에 제공하므로, 임의의 잠재 벡터(Latent Vector)를 생성자(122)에 제공하는 경우와 상이하게, 생성된 영상(129)을 원래의 영상과 매칭하여 판단할 필요성이 감소하게 된다. 또한, 상술한 예측 영상 획득부(120)에 의하면, 예를 들어, 구름의 모양이나 형태를 고해상도로 충분히 모사할 수 있게 되고, 시간의 흐름에 따른 구름의 외형 변화나 이동도 반영할 수 있게 된다. 따라서, 예측 영상 획득부(120)는 보다 신속하고 정확하게 예측 영상(129)을 생성할 수 있게 되고, 이를 기반으로 하는 발전량의 예측 역시 보다 정확하게 수행할 수 있게 된다.

[0040] 도 5는 예측값 획득부의 일 실시예에 대한 블록도이다.

[0041] 예측 값 획득부(130)는 예측 영상(129)을 수치화 하여 예측 값(139)을 획득할 수 있다. 일 실시예에 의하면, 예측 값 획득부(130)는 목표 지역 선정부(131) 및 수치 변환부(133)를 포함할 수 있다. 목표 지역 선정부(131)는 입력부(3)를 통해 입력되거나 또는 미리 정의된 정보를 기반으로 예측 값(139)을 획득할 목표 지역을 선정하여 결정할 수 있다. 목표 지역 선정부(131)는 실시예에 따라 생략될 수도 있다. 수치 변환부(133)는 예측 영상(129) 중에서 선정된 목표 지역에 대응하는 적어도 하나의 예측 영상(129, 상술한 바와 같이 다양한 종류의 영

상을 포함 가능함)을 획득하고, 목표 지역에 대응하는 적어도 하나의 예측 영상(129) 각각을 수치화 하여 예측 값(139)을 획득할 수 있다. 여기서, 예측 값(139)은 수치화한 구름의 양(운량)을 포함할 수도 있다. 실시예에 따라서, 수치 변환부(133)는 선형 변환을 이용하여 수치화를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 예측 영상(129)의 수치화는 예측 영상(129) 내의 각각의 화소로부터 대응하는 화소 값(색상 값이나 명암 값 등의 속성 값)을 획득할 수도 있다. 필요에 따라 수치 변환부(133)는 서로 상이한 다양한 종류의 예측 영상(129) 각각에 소정의 가중치를 부가하여 예측 영상(129)의 수치화를 수행할 수도 있으며, 예를 들어, 다수의 영상(129)의 화소 값을 조합 또는 보간 처리하는 등의 방법을 통해 수행될 수도 있다. 또한, 수치 변환부(133)는 수치화를 위해 소정의 학습 모델을 더 이용할 수도 있다. 예를 들어, 수치 변환부(133)는 딥러닝 기법이나 앙상블 기법을 채용하여 예측 영상(129)의 수치화 및 예측 값(139)의 획득을 수행할 수도 있다. 예측 값(139)은 도 2에 도시된 바와 같이 발전량 예측부(140)로 전달될 수 있다.

[0042] 발전량 예측부(140)는 예측 값(139)을 이용하여 발전량에 대한 예측 결과를 획득하되, 실시예에 따라 기상 데이터(13) 및 발전량 데이터(15) 중 적어도 하나를 더 이용하여 발전량을 예측할 수 있다. 발전량 예측부(140)는 적어도 하나의 예측 모델을 기반으로 발전량을 예측할 수 있되, 발전량이 시계열적 특성을 가지고 있음을 고려하여 예측 모델로 시계열 예측 모델을 이용하여 발전량을 예측할 수도 있다. 시계열 예측 모델은, 예를 들어, 장단기메모리 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보다 구체적으로 발전량 예측부(140)는 예측 값(139), 기상 데이터(13) 및 발전량 데이터(15)가 입력되면, 이를 기반으로 예측 값(139)과, 기상 상황과, 발전량 간의 상관 관계를 스스로 학습할 수 있으며, 또한 새로운 예측 값(139), 기상 데이터(13) 및 발전량 데이터(15)의 입력에 대응하여 원하는 목표 지역의 발전량을 획득할 수 있게 된다. 발전량의 예측 결과 또는 이를 기반으로 소정의 손실 함수를 통해 연산한 결과는, 필요에 따라 발전량 예측부(140)에 다시 피드백 될 수 있으며, 발전량 예측부(140)를 이를 기반으로 보정 및 보완될 수 있게 된다. 예측 결과는 출력부(5)나 저장부(10) 등으로 전달될 수 있다.

[0043] 상술한 발전량 예측 장치(1)는, 하나 또는 둘 이상의 정보처리장치를 단독으로 이용하여 또는 조합 이용하여 구현될 수 있다. 여기서, 하나 또는 둘 이상의 정보 처리 장치는, 실시예에 따라서, 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 서버용 컴퓨터 장치, 스마트 폰, 태블릿 피씨, 스마트 시계, 두부 장착형 디스플레이(HMD: Head Mounted Display) 장치, 내비게이션 장치, 휴대용 게임기, 개인용 디지털 보조기(PDA: Personal Digital Assistant), 디지털 텔레비전, 셋 톱 박스, 디지털 미디어 플레이어 장치, 인공 지능 음향 재생 장치(인공 지능 스피커), 가전 기기(냉장고 또는 세탁기 등), 유인 이동체(승용차, 버스나 이륜차 등의 차량 등), 무인 이동체(로봇 청소기 등), 유인 비행체, 무인 비행체(드론 등), 가정용 로봇, 산업용 로봇 또는 기계 장치 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 설계자나 사용자 등은 상황이나 조건에 따라서 상술한 장치 이외에도 정보의 연산 처리 및 제어가 다양한 장치 중 적어도 하나를 상술한 발전량 예측 장치(1)로 고려 및 적용할 수 있다.

[0044] 이하 도 6을 참조하여 발전량 예측 방법의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.

[0045] 도 6은 발전량 예측 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.

[0046] 도 6에 도시된 바에 의하면, 먼저 임의적으로 제1 벡터가 적어도 하나 생성되고, 임의적으로 생성된 적어도 하나의 제1 벡터를 기반으로 임시 영상이 생성될 수 있다(400). 임시 영상의 생성은 생성자에 의해 수행될 수 있다.

[0047] 순차적으로 생성된 임시 영상은 사전에 획득된 영상 데이터와 비교되고, 진위 여부가 판별될 수 있다(402). 사전에 획득된 영상 데이터는 예를 들어 위성 영상 데이터를 포함할 수 있으며, 적어도 한 종류 이상의 정보(일례로 대기운동벡터, 구름, 운상, 안개, 오존량, 운정기압, 지표면 온도, 해수면 온도, 황사, 해빙, 적설, 산불, 식생, 운량, 운형 및/또는 강수 확률 등)을 더 포함할 수도 있다. 또한, 사전에 획득된 영상 데이터는 그 전부 또는 일부가 상호 관련 있는 일련의 영상 데이터(즉, 연속 영상 데이터)를 포함할 수 있으며, 예를 들어 시간의 흐름에 따라 주기적으로 또는 비주기적으로 촬영되어 시간 순서대로 획득된 하나 또는 둘 이상의 시계열 영상을 포함할 수도 있다. 사전에 획득된 영상 데이터는 필요에 따라 데이터베이스화 되어 마련된 것일 수도 있다. 진위 여부의 판별 결과는 임시 영상을 생성한 생성자로 피드백 될 수 있으며, 생성자는 피드백 된 판별 결과를 기반으로 학습 및 훈련될 수 있다. 학습 및 훈련의 적어도 일 회의 반복 수행에 의해 훈련된 생성자가 획득될 수 있다.

[0048] 연속 영상 데이터를 기반으로 제2 벡터가 생성될 수 있다(404). 제2 벡터의 생성은 적어도 하나의 학습 모델을 기반으로 수행될 수 있으며, 예를 들어, 장단기메모리를 이용하여 수행될 수 있다. 제2 벡터의 생성 과정(404)은, 도 6에 도시된 바와 같이 제1 벡터 및 임시 영상의 생성 과정(400) 및 판별 및 생성자 학습 과정(402)에 후

행하여 수행될 수도 있으나, 실시예에 따라서 이들 과정(400, 402)에 선행하여 수행되거나 이들 과정(400, 402)과 동시에 수행될 수도 있다. 필요에 따라 제2 벡터는 다수 회 반복하여 생성될 수도 있다.

[0049] 제2 벡터는 훈련된 생성자에 입력될 수 있으며, 훈련된 생성자는 제2 벡터를 이용하여 예측 영상을 생성할 수 있다(408). 필요에 따라, 생성자는 다수 회수로 제2 벡터가 입력되면 이에 응하여 다수 회수로 예측 영상을 생성할 수도 있다. 또한, 실시예에 따라서, 생성된 예측 영상은 원래의 영상과 비교될 수 있으며, 그 차이는 제2 벡터를 생성한 적어도 하나의 학습 모델에 피드백 되어 적어도 하나의 학습 모델의 개선에 이용될 수도 있다.

[0050] 미리 정의된 설정에 따라 또는 사용자의 수동 조작 등에 따라서 발전량을 예측하고자 하는 적어도 하나의 목표 지역(특정한 발전소나 또는 하나 이상의 발전소를 포함하는 지역 등)이 선정될 수 있다(410). 목표 지역의 선정은 실시예에 따라 생략될 수도 있다.

[0051] 목표 지역이 선정되면, 목표 지역에 대응하는 적어도 하나의 예측 영상에 대응하는 예측 값이 획득될 수 있다(412). 예측 값은 예를 들어 구름의 양 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예측 값은 적어도 하나의 예측 영상을 수치화 하여 획득될 수도 있으며, 예를 들어, 선형적 기법 등을 이용하거나, 다수의 영상의 가중 조합을 위해 딥러닝 기법이나 앙상블 기법 등을 이용하여 획득될 수 있다.

[0052] 예측 값이 획득되면, 획득된 예측 값을 기반으로 발전량이 예측될 수 있다(414). 필요에 따라서, 발전량의 예측을 위해 사전에 미리 획득된 과거의 기상 데이터나 발전량 데이터 등을 더 이용될 수도 있다. 발전량의 예측은 소정의 시계열 모델을 기반으로 수행 가능하며, 소정의 시계열 모델은, 예를 들어, 장단기메모리 등을 포함할 수 있다. 발전량의 예측 결과는, 모니터 장치나 스피커 장치 등을 통해 시각적 또는 청각적으로 외부로 출력될 수 있으며, 데이터 출력 단자 및/또는 통신 모듈 등을 통해 다른 장치(예를 들어, 메모리 장치나, 서버용 컴퓨팅 장치나 단말 장치 등)로 전달될 수도 있다.

[0053] 상술한 제1 벡터 및 임시 이미징의 생성, 판별 및 생성자 학습 과정(400, 402), 연속 영상 획득, 제2 벡터 생성 및 예측 영상 생성 과정(404, 408), 목표 영상에 따른 예측 값 획득 과정(410, 412) 및 발전량 예측 과정(414) 각각은 모두 동일한 장치에 의해 수행될 수도 있고, 일부는 동일한 장치에 의해 수행되고 다른 일부는 상이한 장치에 의해 수행될 수도 있으며, 또는 모두 상이한 장치에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 제1 벡터 및 임시 이미징의 생성, 판별 및 생성자 학습 과정(400, 402), 연속 영상 획득, 제2 벡터 생성 및 예측 영상 생성 과정(404, 408) 및 목표 영상에 따른 예측 값 획득 과정(410, 412)은 어느 하나의 서버용 컴퓨터 장치에 의해 수행되고, 발전량 예측 과정(414)은 다른 서버용 컴퓨터 장치에 수행될 수도 있으나, 설계자는 임의적 선택에 따라 각각의 과정(400 내지 414)이 하나 또는 둘 이상의 장치에 의해 처리되도록 설계할 수 있다.

[0054] 상술한 실시예에 따른 발전량 예측 방법은, 컴퓨터 장치에 의해 구동될 수 있는 프로그램의 형태로 구현될 수 있다. 여기서 프로그램은, 프로그램 명령, 데이터 파일 및 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 프로그램은 기계어 코드나 고급 언어 코드를 이용하여 설계 및 제작된 것일 수 있다. 프로그램은 상술한 방법을 구현하기 위하여 특별히 설계된 것일 수도 있고, 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 각종 함수나 정의를 이용하여 구현된 것일 수도 있다. 또한, 여기서, 컴퓨터 장치는, 프로그램의 기능을 실현 가능하게 하는 프로세서나 메모리 등을 포함하여 구현된 것일 수 있으며, 필요에 따라 통신 장치를 더 포함할 수도 있다.

[0055] 상술한 발전량 예측 방법을 구현하기 위한 프로그램은, 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체는, 예를 들어, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD), 롬, 램 또는 플래시 메모리 등과 같은 반도체 저장 장치, 하드 디스크나 플로피 디스크 등과 같은 자기 디스크 저장 매체, 콤팩트 디스크나 디브이디 등과 같은 광 기록 매체, 플롭티컬 디스크 등과 같은 자기-광 기록 매체 및 자기 테이프 등 컴퓨터 등의 호출에 따라 실행되는 특정 프로그램을 저장 가능한 적어도 한 종류의 물리적 장치를 포함할 수 있다.

[0056] 이상 발전량 예측 장치 및 방법의 여러 실시예에 대해 설명하였으나, 장치 및 방법은 오직 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 상술한 실시예를 기초로 수정 및 변형하여 구현 가능한 다양한 장치나 방법 역시 상술한 발전량 예측 장치 및 방법의 일 실시예가 될 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성 요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나 다른 구성 요소 또는 균등물에 의하여 대체되거나 또는 치환되더라도 상술한 발전량 예측 장치 및 방법의 일 실시예로 인정될 수 있다.

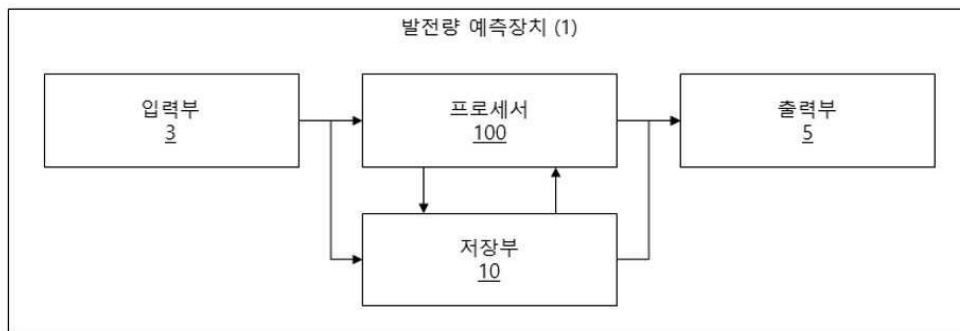
부호의 설명

[0057]

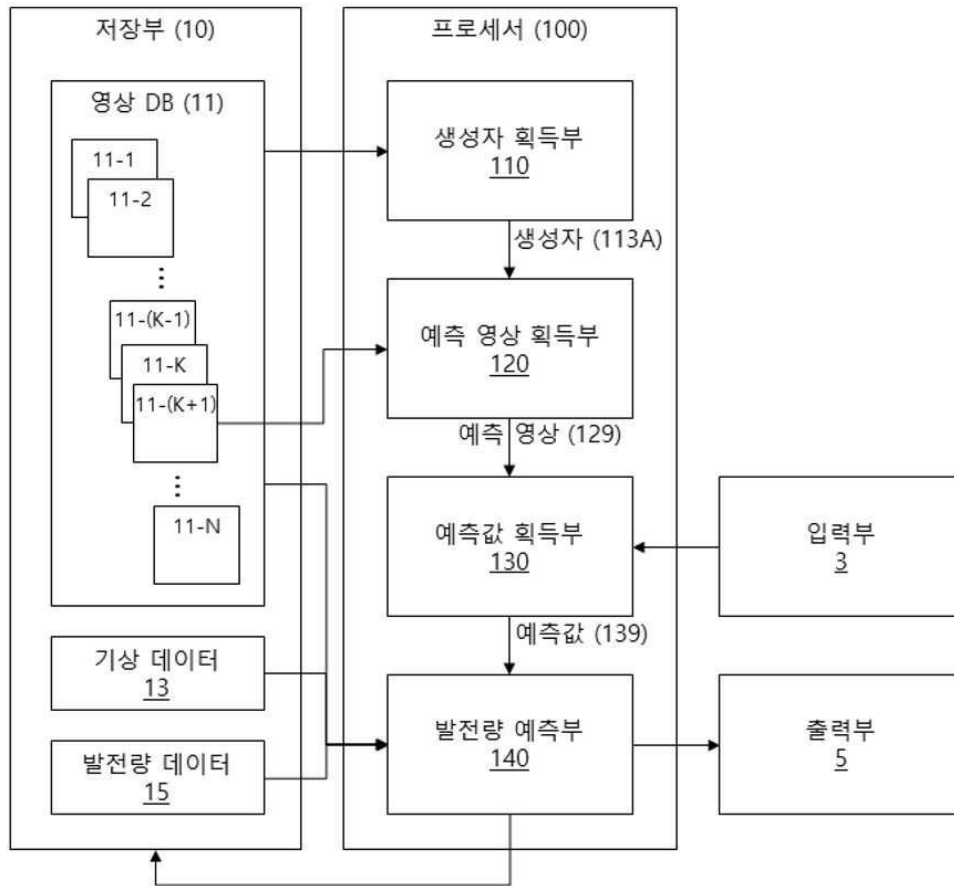
1: 발전량 예측 장치 10: 저장부
 11: 영상 데이터베이스 13: 기상 데이터
 15: 발전량 데이터 100: 프로세서
 110: 생성자 획득부 120: 예측 영상 획득부
 130: 예측 값 획득부 140: 발전량 예측부

도면

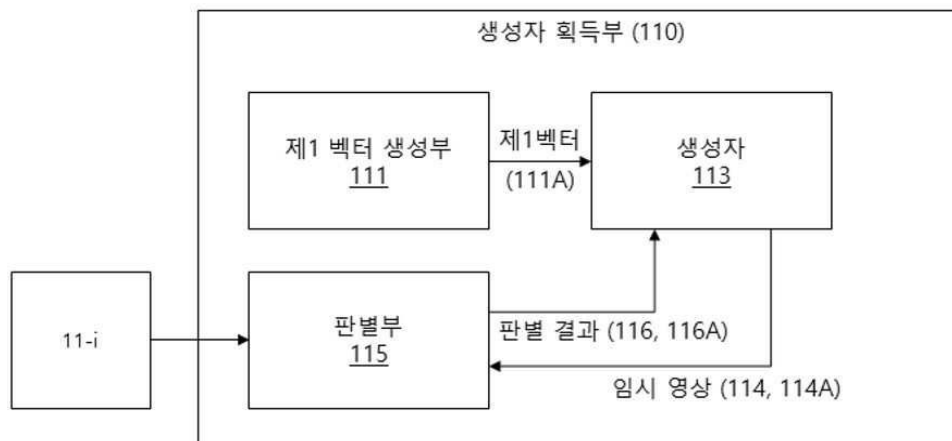
도면1



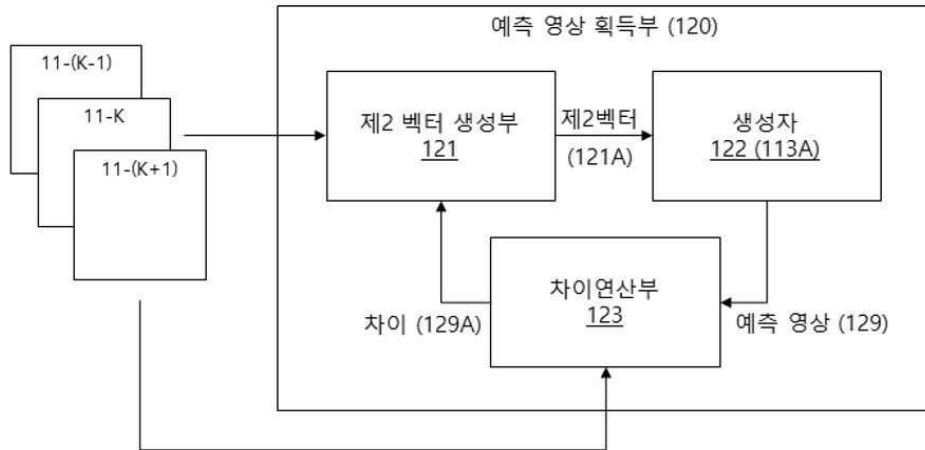
도면2



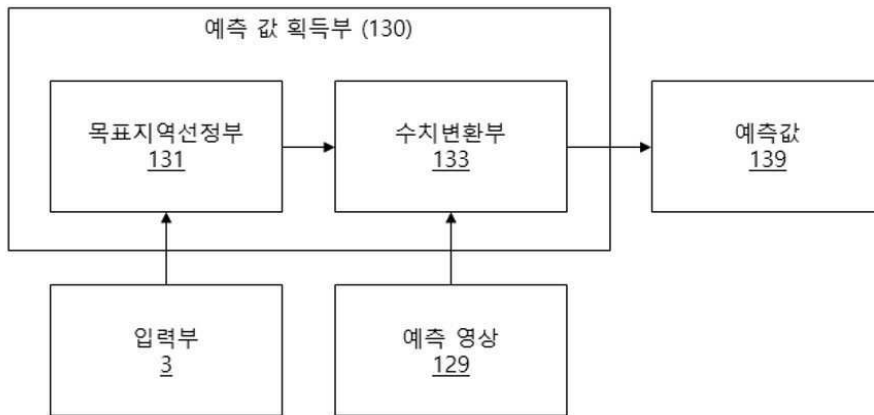
도면3



도면4



도면5



도면6

