



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0082152
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 3/38 (2006.01) G06N 20/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H02J 3/382 (2013.01)
G06N 20/00 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2018-0172456
(22) 출원일자 2018년12월28일
심사청구일자 2018년12월28일

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
정승민
대전광역시 유성구 덕명서로12번길 20, 늘푸름하
우스 202호
(74) 대리인
특허법인 플러스

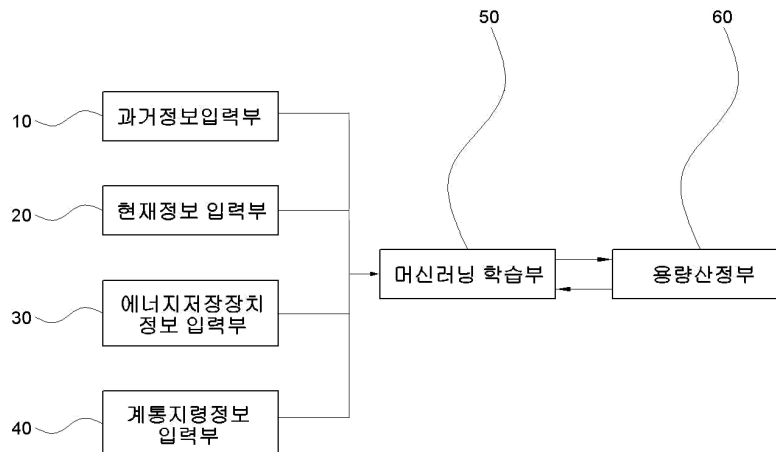
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법

(57) 요약

본 발명은 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법에 관한 것으로, 신재생에너지 제어용 에너지저장장치의 적정용량을 도출하기 위해 머신러닝장치를 이용하여 적정용량의 시뮬레이션 값을 반복하여 적정용량을 산출하고, 계통기준을 완화하여 연계지점의 전력품질을 유지하고 예비 전력을 확보하여 출력변동성을 최소화할 수 있는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
Y04S 10/123 (2013.01)
Y04S 10/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

신재생에너지원의 발전량과 에너지저장장치의 저장용량의 데이터를 입력하는 데이터입력단계;

상기 데이터입력단계에서 입력받은 데이터의 기 설정된 횟수만큼 반복 수행하여 적정용량을 예상하여 용량을 산정하는 머신러닝단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량 산정 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 머신러닝단계는, 신재생에너지원의 발전량 데이터 또는 에너지저장장치의 저장용량 데이터에 대한 적어도 하나 이상의 과거정보와 신재생에너지원의 발전량 데이터 또는 에너지저장장치의 저장용량 데이터에 대한 적어도 하나 이상의 현재정보를 기반으로 반복된 시뮬레이션을 수행하여 에너지저장장치 적정용량을 산정하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 머신러닝단계는, 상기 에너지원의 이용량에 따라 계통 안정성을 확인하는 경제성평가단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 적정용량은, 입력된 계통안정성 조건 안에서, 상기 에너지저장장치의 비용대비 비교했을 때 도출될 수 있는 경제적인 이득이 최대인 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 신재생에너지원은, 상기 풍력발전기 또는 태양광발전기 중 어느 하나 이상에서 출력되는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 에너지저장장치는, 연계된 신재생에너지원의 출력 총량에 대해 계통운영자의 지령에 따라 충전량 및 방전량을 결정하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 명령어를 포함하는 하나 이상의 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능 저장매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 신재생에너지 제어용 에너지저장장치의 최적용량을 도출하기 위해 머신러닝을 신재생에너지 제어용 에너지저장장치의 용량을 산정하는 과정에 적용하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 세계적으로 저탄소 녹색 성장 등의 신재생에너지 발전소의 발전기와 이를 연계하는 에너지저장장치에 대한 관심이 높아지고 있다. 더불어, 전기에너지 원료의 98%를 수입에 의존하고 있는 우리나라 현실에서 신재생에너지의 중요성이 재인식되면서 에너지 공급방식의 다양화 필요성이 증대되었고, 그에 따라 태양광발전 등과 같은 대체 에너지 연구/개발도 활발히 이루어졌다.

[0003] 신재생에너지 발전소는 태양광, 풍력, 지열 등으로부터 친환경적인 신재생에너지를 생산하기 위한 곳으로, 근래에 활발하게 구축되고 있고, 발전소의 발전기에서 출력된 신재생에너지원으로 에너지저장장치에서 저장할 수 있는 용량을 산정하게 된다.

[0004] 일반적으로, 에너지저장장치(ESS : Energy Storage System)는 실시간으로 전력 공급자와 소비자가 정보를 교환하며 전력을 안정적으로 공급하는 역할을 하며 태양광, 풍력 등 신재생에너지를 생산할 때 출력을 안정화하는데 사용되고, 전원과 결합해 전력을 공급할 수 있다. 수급 측면에서는 잉여의 전력을 저장했다가 전기가 필요한 시기에 공급해 에너지 효율을 높일 수 있는 기능이 있다.

[0005] 신재생에너지는 기존의 발전기의 출력량을 고려하여 에너지저장장치와 연계하여 사용하는 방안이 있다. 신재생에너지의 계통연계 증가에 따라 신재생에너지 수용확대를 위하여 최근 에너지저장장치의 연계를 고려중이지만 출력보조를 위한 정확한 용량산정이 어렵다는 문제점이 있다. 과다하게 용량을 산정하는 경우에는 ESS 장비를 비롯하여, 고비용의 대규모 전력설비를 투입해야한다는 경제적인 문제점이 있고, 적은 용량으로 산정하는 경우에는 계통안정성에 불확실성을 부여할 수 있다는 문제점이 있다.

[0006] 종래의 신재생에너지 에너지저장장치 용량을 산정하는 방법을 나타낸 기술로서, 대한민국 등록특허 제 10-1860638호 ("부하관리 및 무정전 전력공급 기능을 가지는 에너지저장장치의 제어방법 및 제어시스템", 2018.04.04., 이하 '선행문헌' 이라고 함) 와 같은 기술에서는 에너지저장장치의 에너지 용량 및 부하관리에 사용 가능한 용량을 산정하는 에너지저장장치 제어방법과 시스템의 기술이 개시되어 있다.

[0007]

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제 10-1860638호 ("부하관리 및 무정전 전력공급 기능을 가지는 에너지저장장치의 제어방법 및 제어시스템", 2018.04.04.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 신재생에너지 계통연계가 증가됨에 따라 신재생에너지 수용확대를 위하여 데이터를 입력하면 머신러닝을 기반으로 반복적으로 시뮬레이션을 수행한 후 적정용량을 산정하여 경제적인 이득을 사용자에게 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법은, 신재생에너지원의 발전량과 에너지저장장치의 저장용량의 데이터를 입력하는 데이터입력단계; 상기 데이터입력단계에서 입력받은 데이터의 기 설정된 횟수만큼 반복 수행하여 적정용량을 예상하여 용량을 산정하는 머신러닝단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 머신러닝단계는, 신재생에너지원의 발전량 데이터 또는 에너지저장장치의 저장용량 데이터에 대한 적어도 하나 이상의 과거정보와 신재생에너지원의 발전량 데이터 또는 에너지저장장치의 저장용량 데이터에 대한 적어도 하나 이상의 현재정보를 기반으로 반복된 시뮬레이션을 수행하여 에너지저장장치 적정용량을 산정하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 머신러닝단계는, 상기 에너지원의 이용량에 따라 계통 안정성을 확인하는 경제성평가단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 적정용량은, 입력된 계통안정성 조건 안에서, 상기 에너지저장장치의 비용대비 비교했을 때 도출될 수 있는 경제적인 이득이 최대인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 신재생에너지원은, 상기 풍력발전기 또는 태양광발전기 중 어느 하나 이상에서 출력되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 에너지저장장치는, 연계된 신재생에너지원의 출력 총량에 대해 계통운영자의 지령에 따라 충전량 및 방전량을 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법은, 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법을 수행하기 위한 명령어를 포함하는 하나 이상의 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능 저장매체를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법은 머신러닝을 기반으로 하여 신재생에너지 제어용 에너지저장장치로서의 적정용량을 도출할 수 있다는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 종래에는 지정된 용량 산정 방안이 없어, 반복적인 평가 사례 연구에 기반하여 용량을 예상하였으나, 시간적 경제적으로 부담이 크고, 이를 적절하게 수행하지 않아 과다하게 용량을 산정하는 경우에는 경제적인 문제점이 있고, 계통의 불안정성을 야기할 수 있다는 문제점이 있었다. 본 발명에 의해 다수의 데이터에 기반하여 적정용량을 도출하는 경우, 변화하는 대상에 대한 데이터를 반복적으로 학습하여 예측 신뢰성을 증가시킬 수 있고, 안정성이나 경제적인 부분에서의 결과를 예측한 상태로 시스템을 구축하고 대비할 수 있다는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 신재생에너지를 연계하는 접속설비에 보상설비를 연계 구성하여 출력변동에 대응함으로써, 계통기준을 준수하고 예비 전력을 확보하여 계통의 안정성에 기여할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법의 구성도.
- 도 2는 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법의 흐름도.
- 도 3은 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법의 머신러닝 하는 방법을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0022] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양

한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0023] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법의 구성도를 도시한 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법(이하 '용량산정 방법' 이라고 함.)은, 기본적으로, 발전기(100)와 에너지저장장치(200) 및 머신러닝장치(300)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기 발전기(100)는 신재생에너지를 에너지원으로 사용하는 발전기(100)로, 이는 신재생에너지원이 출력되는 장치이다. 본 발명에서 사용하고 있는 신재생에너지원은 풍력발전기 또는 태양광발전기 중 어느 하나 이상에서 출력되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 발전기(100)에서 신재생에너지원으로부터 출력되는 전력을 전력변환설비 및 변전설비를 이용하여 같은 전력 계통인 상기 에너지저장장치(200)로 연계하는 것이 바람직하다. 상기 에너지저장장치(200)로 연계하여 상기 에너지저장장치(200)의 보상단가 정보, 전력생산정보, 전력수요정보, 전력계통 실시간 운영상황 정보 및 신재생에너지의 보상단가 정보를 상기 머신러닝장치(300)에 입력하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 에너지저장장치(200)는 전력을 공급받아 충전하거나, 충전된 전력을 전력계통으로 공급하기 위해 방전한다. 그리고 신재생에너지원을 생산할 때 상기 전력변환설비 및 변전설비와 연계되어 출력변동에 대응하여 신재생에너지의 출력을 안정화하는 데 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 같은 계통으로 연계된 신재생에너지원의 출력 총량에 대해 같은 계통으로 운영하며, 상기 전력변환설비 및 변전설비와 연계된 신재생에너지원의 출력 총량에 대해 계통운영자의 지령에 따라 충전량 및 방전량을 결정하는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 머신러닝장치(300)는 상기 신재생에너지원의 출력량에 따른 발전량의 데이터와 상기 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터를 입력받아서 입력받은 데이터의 기 설정된 횟수만큼 반복 수행하여 적정용량을 예상하고 최적용량을 산정할 수 있다. 자세하게 말하자면, 상기 머신러닝장치(300)는 상기 적정용량의 값이 도출될 때까지 상기 신재생에너지원의 발전량의 데이터와 관련 기후 정보와 상기 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터와 발전기, 송전용량, 부하, 발전단가정보를 포함하는 계통의 상태 데이터 및 운영자의 지령 정보의 값을 변경해서 머신러닝을 시뮬레이션을 반복 수행하기 위해 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량을 산정하는 과정에 적용하는 방법에 대한 자세한 설명은 아래 도 2 내지 도 3에서 후술하도록 한다.
- [0028] 또한, 상기 머신러닝장치(300)는 본 발명의 에너지저장장치 용량산정 방법을 수행하기 위한 명령어를 포함하는 하나 이상의 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독이 가능한 저장매체를 포함하는 것이 바람직하고, 입력받은 데이터들을 분석 및 종합하여 머신러닝 알고리즘을 활용하여 가장 최적화된 결과물을 도출한다. 이에 따라, 본 발명의 상기 머신러닝장치(300)는 경험적 데이터를 기반으로 학습하고 예측하기 위해 머신러닝의 알고리즘의 프로그램 명령들을 수행할 수 있는 컴퓨터를 포함할 수 있고, 이외에도 상기 머신러닝을 수행할 수 있는 인공지능 관련 장치가 모두 포함되는 것이 바람직하다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법의 흐름도를 도시한 것으로, 도 2를 참조로 하여 본 발명의 에너지저장장치 용량산정 방법의 각 단계를 설명한다.
- [0030] 본 발명의 에너지저장장치 용량산정 방법은 도 2에 도시된 바와 같이 데이터입력단계(S100), 머신러닝단계(S200)로 이루어지고, 부가적으로 머신러닝단계(S200)에는 경제성확인단계(S300)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 데이터입력단계(S100)는 신재생에너지원의 발전량의 데이터와 관련 기후 정보, 계통의 상태 데이터(발전기, 송전용량, 부하, 발전단가정보 포함)와 운영자의 지령 정보, 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터를 입력하는 단계이다. 상기 발전소에서 출력된 신재생에너지원의 발전량의 데이터와 관련 기후 정보, 계통의 상태 데이터와 운영자의 지령 정보, 상기 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터를 다양한 변수로 상기 머신러닝장치(300)에 입력한다. 더 자세하게 설명하자면, 상기 머신러닝단계(S200)는 머신러닝이 이루어지는 데이터가 쌓이면 쌓일수록 보다 정확한 값을 도출할 수 있기 때문에 발전량의 데이터와 저장용량의 데이터를 다양한 변수를 사용하여 데이터를 입력하는 것이 에너지저장장치(200)의 적정용량을 산정하는데 유리하다.
- [0032] 상기 머신러닝단계(S200)는 상기 데이터입력단계(S100)에서 입력받은 데이터를 기 설정된 횟수만큼 반복 수행하여 적정용량을 예상하는 단계이다. 앞서 설명하였듯이, 상기 발전소에서 출력된 신재생에너지원의 발전량의 데

이터와 관련 기후 정보와 상기 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터, 계통의 상태 데이터(발전기, 송전용량, 부하, 발전단가정보를 포함하는 데이터)와 계통운영자의 지령 정보를 다양한 변수로 상기 머신러닝장치(300)에 입력하여 적정용량을 예상한다. 사용자가 상기 머신러닝장치(300)에 머신러닝 시물레이션을 몇 번을 수행할 것인지 횟수를 미리 기 설정하여 기 설정된 횟수를 기반으로 적어도 하나 이상의 적정용량 데이터를 예상한다. 이때, 적정용량 데이터는 안정성 확률 정보를 포함하는 것이 바람직하다.

[0033] 상기 머신러닝단계(S200)에서 예상한 적정용량 값이 잘못되었거나, 오류가 생긴 경우에는 다시 머신러닝단계(S200)로 돌아가 다른 변수를 사용해서 머신러닝을 수행하여 적정용량 데이터를 예상하여 적정용량을 산출할 수 있고, 산출된 적정용량을 상기 신재생에너지원의 이용량에 따라 계통 안정성을 확인한다. 더 자세하게 설명하자면, 계통의 안정성과 상기 에너지저장장치(200) 설비의 경제성 및 계통 운영의 이득의 경향성을 파악한다. 이에 따라, 신재생에너지를 연계하는 보상설비를 연계 구성해서 출력변동에 대응함으로써 계통기준을 완화하여 연계 지점의 전력품질을 유지하고 사용자에게 적어도 하나이상의 적정용량 데이터를 제공하여 예비력을 확보하여 출력변동성을 최소화할 수 있다는 효과가 있다.

[0034] 상기 경제성평가단계(S300)는 상기 머신러닝단계(S200)에 더 포함되는 단계로써, 상기 머신러닝단계(S200)를 수행한 후, 수행되는 것이 바람직하다. 머신러닝단계(S200)를 수행 후 도출된 복수의 용량 값이 상기 에너지저장장치(200)를 연계했을 시 안정성 정보를 포함하기 때문에, 상기 경제성평가단계(S300)는 계통의 안정성에 대한 문제를 어느 값까지 고려할 것인지를 바탕으로 계통연계기준과 에너지저장장치(200)를 설치하는 비용 및 경제성을 고려하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 계통연계기준은 전압 및 주파수 데이터와 발전기 탈락 시 보상해야 하는 범위를 포함하고, 상기 에너지저장장치(200)를 설치하는 데 사용한 비용 및 경제성은 상기 에너지저장장치(200)를 도입하는 경우 발생 가능한 이득 구조를 데이터화하고 에너지저장장치 설치 및 운영비용을 데이터화하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.

[0035] 도 3은 본 발명의 머신러닝 기반 신재생에너지 제어용 에너지저장장치 용량산정 방법의 머신러닝단계(S200)를 나타낸 흐름도로서, 도 3을 참조하여 본 발명의 에너지저장장치 용량산정 방법의 머신러닝단계(S200)를 상세히 설명한다.

[0036] 본 발명의 에너지저장장치 용량산정 방법의 머신러닝단계(S200)는 도 3에 도시된 바와 같이 제어부(도면에 미도시.), 과거정보 입력부(10), 현재정보 입력부(20), 에너지저장장치정보 입력부(30), 계통지령정보 입력부를 포함하여 이루어지고, 상기 제어부는 머신러닝학습부(50), 용량산정부(60)를 포함하여 이루어진다.

[0037] 여기서, 상기 과거정보 입력부(10)와 현재정보 입력부(20)와 에너지저장장치정보 입력부(30)와 계통지령정보 입력부는 머신러닝학습부(50)에서 머신러닝을 수행하기 위해 정보를 입력하는 것이다.

[0038] 먼저, 상기 과거정보 입력부(10)는 상기 머신러닝학습부(50)에 과거정보를 입력하는 것을 수행한다. 이때, 상기 과거정보는 본 발명에서 기후정보, 신재생에너지원의 발전량의 데이터, 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터, 기후예측정보의 과거정보를 의미하나, 물론 이로써 본 발명이 한정되는 것이 아니라 다양한 변수를 입력하여 적정용량이 도출될 수 있도록 머신러닝학습부(50)에서 과거정보를 입력받아 머신러닝 알고리즘에 의해 머신러닝 할 수 있다.

[0039] 상기 현재정보 입력부(20)는 상기 머신러닝학습부(50)에 현재정보를 입력하는 것을 수행한다. 이때, 상기 현재정보는 기후정보, 신재생에너지원의 발전량의 데이터, 에너지저장장치(200)의 저장용량의 데이터, 기후예측정보의 과거정보를 의미하나, 물론 이로써 본 발명이 한정되는 것이 아니고, 다양한 변수를 입력하여 적정용량이 도출될 수 있도록 머신러닝학습부(50)에서 과거정보를 입력받아 머신러닝 알고리즘에 의해 머신러닝 할 수 있다.

[0040] 상기 에너지저장장치정보 입력부(30)는 상기 머신러닝학습부(50)에 상기 에너지저장장치(200)의 정보를 입력하는 것을 수행한다. 상기 에너지저장장치(200)의 배터리, 계통연계설비, 전력변환장치, PMS(Power Management System), BMS(Battery Management Sysem) 등의 구성의 정보를 입력하여 상기 에너지저장장치(200)의 저장용량을 입력하고 구성의 정보를 상기 머신러닝학습부(50)에 입력하는 것이 바람직하다.

[0041] 상기 계통지령정보 입력부는 상기 머신러닝학습부(50)에 상기 계통의 정보를 입력하는 것을 수행한다. 상기 계통의 정보는 현재와 과거의 정보 모두 입력하는 것이 바람직하다.

[0042] 상기 머신러닝학습부(50)는 상기 과거정보와 상기 현재정보와 상기 에너지저장장치정보 및 상기 계통지령정보를 입력받아 상기 입력받은 데이터의 기 설정된 횟수만큼 반복 수행한다. 상기 입력받은 데이터를 상기 머신러닝학습부(50)의 알고리즘을 가지고 적정용량을 예상한다.

[0043] 상기 용량산정부(60)는 상기 머신러닝학습부(50)에서 반복한 시뮬레이션을 기반으로 적정용량을 산정하는 것을 수행한다. 상기 머신러닝학습부(50)에서 받은 적정용량이 원하는 값이 아니거나 추가적으로 적정용량이 더 필요한 경우, 다시 다른 변수를 사용한 데이터 값을 받아 상기 머신러닝학습부(50)에서 머신러닝을 수행한다. 이에 따라 적정용량의 보상설비를 구성하여 예비력을 확보하여 신재생에너지원의 출력변동성을 최소화할 수 있다는 효과가 생긴다.

[0044] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것 일 뿐, 본 발명은 상기의 일 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

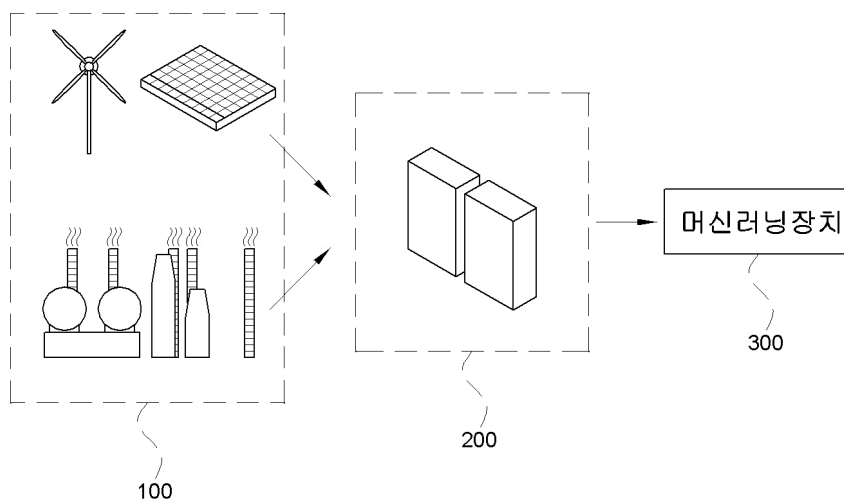
[0045] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

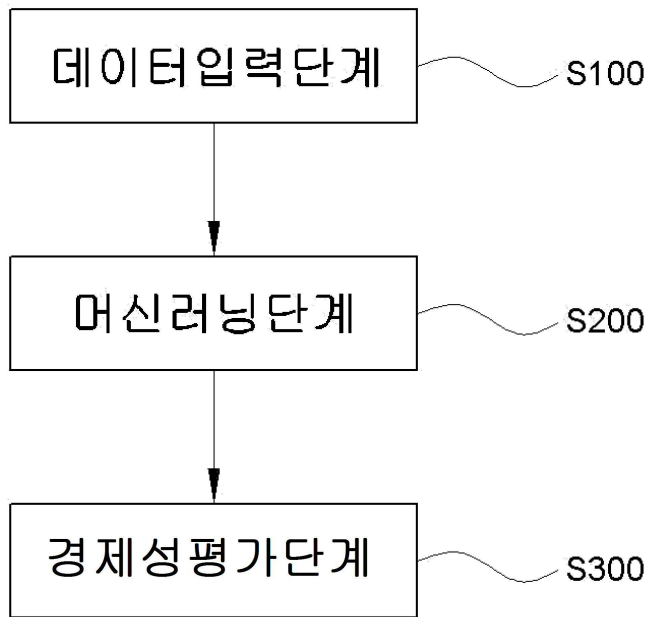
- [0046]
- 10 : 과거정보 입력부
 - 20 : 현재정보 입력부
 - 30 : 에너지저장장치정보 입력부
 - 40 : 계통지령정보 입력부
 - 50 : 머신러닝학습부
 - 60 : 용량산정부
 - 100 : 발전기
 - 200 : 에너지저장장치
 - 300 : 머신러닝장치

도면

도면1



도면2



도면3

