



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0155649
(43) 공개일자 2022년11월24일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G06Q 50/06</i> (2012.01) <i>B60L 53/51</i> (2019.01)
 <i>G06Q 50/30</i> (2012.01) <i>H02J 3/00</i> (2006.01)
 <i>H02J 3/32</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G06Q 50/06</i> (2013.01)
 <i>B60L 53/51</i> (2019.02)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0063133
 (22) 출원일자 2021년05월17일
 심사청구일자 2021년05월17일</p> | <p>(71) 출원인
 인천대학교 산학협력단
 인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)</p> <p>(72) 발명자
 김종범
 서울특별시 관악구 관천로11길 34-9</p> <p>(74) 대리인
 김효성</p> |
|---|---|

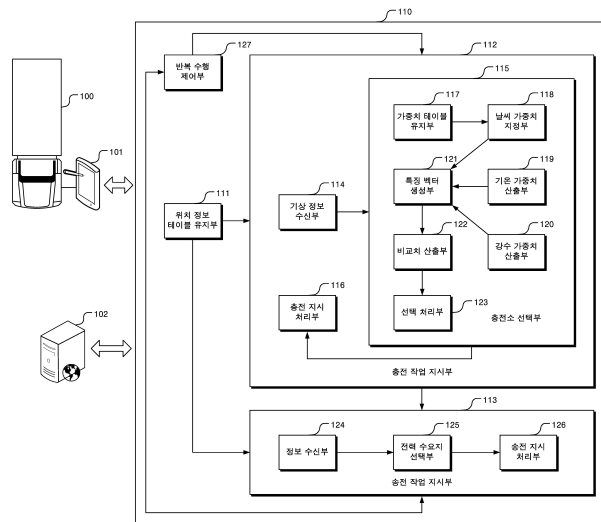
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치 및 그 동작 방법**

(57) 요약

본 발명은 대형 배터리팩이 탑재되어 있는 에너지 수송 차량을 통해, 전기 에너지를 직접 수요측에 전달하는 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/30 (2015.01)

H02J 3/004 (2020.01)

H02J 3/322 (2020.01)

Y02T 90/12 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치에 있어서,

태양광 발전 설비가 구비된 복수의 충전소들에 대한 위치 정보와 복수의 전력 수요지들 - 상기 복수의 전력 수요지들 각각에는 전기 에너지를 보관하기 위한 에너지 저장 장치와 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 택내로 전달하기 위한 배전 설비가 구비되어 있음 - 에 대한 위치 정보가 기록되어 있는 위치 정보 테이블을 저장하여 유지하는 위치 정보 테이블 유지부;

상기 복수의 충전소들 중 어느 하나인 제1 충전소를 선택하여 상기 에너지 수송 차량에 탑재된 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송하는 충전 작업 지시부; 및

상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩의 충전을 완료함에 따라 상기 차량 단말로부터 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나인 제1 전력 수요지를 선택하여 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 송전 작업 명령을 전송하는 송전 작업 지시부

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충전 작업 지시부는

사전 지정된 기상 예보 서버로부터 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의, 현재 시점을 기준으로 사전 설정된 시간 이후의 시점에 대한 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 수신하는 기상 정보 수신부;

상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 기초로, 상기 복수의 충전소들 중 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 충전소를 상기 제1 충전소로 선택하는 충전소 선택부; 및

상기 제1 충전소가 선택되면, 상기 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보와 상기 충전 작업 명령을 전송하는 충전 지시 처리부

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 충전소 선택부는

'맑음'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제1 가중치, '흐림'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제2 가중치 및 '강수'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제3 가중치가 기록되어 있는 가중치 테이블 - 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 합은 1이고, 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 순으로 크기가 큰 값으로 설정되어 있음 - 을 저장하여 유지하는 가중치 테이블 유지부;

상기 기상 정보 수신부를 통해 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측

값 및 강수 확률 값이 수신되면, 상기 가중치 테이블을 참조하여 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를 확인함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 가중치로 지정하는 날씨 가중치 지정부;

상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 예측 값을 사전 설정된 기준 기온 값으로 나눈 값을, 쌍곡 탄젠트 함수(hyperbolic tangent functions)에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 가중치를 산출하는 기온 가중치 산출부;

상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 확률 값을 사전 설정된 기준 확률 값으로 나눈 값의 역수를, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 가중치를 산출하는 강수 가중치 산출부;

상기 복수의 충전소들 각각에 대해, 각 충전소에 대한 날씨 가중치, 기온 가중치 및 강수 가중치를 성분으로 갖는 3차원의 특징 벡터를 구성함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부;

상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터의 맨해튼 노름(Manhattan norm)을 상기 복수의 충전소들 상호 간의 발전 효율의 비교를 위한 비교치로 산출하는 비교치 산출부; 및

상기 복수의 충전소들 중 상기 맨해튼 노름이 최대인 충전소를, 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 상기 제1 충전소로 선택하는 선택 처리부

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송전 작업 지시부는

상기 차량 단말로부터 상기 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 각각에 구비된 에너지 저장 장치로부터 현재 시점의 잔여 전기 에너지 보관율에 대한 정보를 수신하는 정보 수신부;

상기 복수의 전력 수요지들 중 상기 잔여 전기 에너지 보관율이 최소인 것으로 확인되는 전력 수요지를 상기 제1 전력 수요지로 선택하는 전력 수요지 선택부; 및

상기 제1 전력 수요지가 선택되면, 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보와 상기 송전 작업 명령을 전송하는 송전 지시 처리부

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급을 완료함에 따라, 상기 차량 단말로부터 송전 작업이 완료되었음을 지시하는 송전 작업 완료 메시지가 수신되면, 상기 충전 작업 지시부를 통한 상기 충전 작업 명령의 전송과 상기 송전 작업 지시부를 통한 상기 송전 작업 명령의 전송을 반복 수행하기 위한 이벤트를 발생시키고, 상기 이벤트가 발생되면, 상기 충전 작업 지시부와 상기 송전 작업 지시부의 동작이 반복 수행되도록 제어하는 반복 수행 제어부

를 더 포함하는 송전 시스템 운영 장치.

청구항 6

대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법에 있어서,

태양광 발전 설비가 구비된 복수의 충전소들에 대한 위치 정보와 복수의 전력 수요지들 - 상기 복수의 전력 수요지들 각각에는 전기 에너지를 보관하기 위한 에너지 저장 장치와 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 택내로 전달하기 위한 배전 설비가 구비되어 있음 - 에 대한 위치 정보가 기록되어 있는 위치 정보 테이블을 저

장하여 유지하는 단계;

상기 복수의 충전소들 중 어느 하나인 제1 충전소를 선택하여 상기 에너지 수송 차량에 탑재된 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송하는 단계; 및

상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩의 충전을 완료함에 따라 상기 차량 단말로부터 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나인 제1 전력 수요지를 선택하여 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 송전 작업 명령을 전송하는 단계

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 충전 작업 명령을 전송하는 단계는

사전 지정된 기상 예보 서버로부터 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의, 현재 시점을 기준으로 사전 설정된 시간 이후의 시점에 대한 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 수신하는 단계;

상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 기초로, 상기 복수의 충전소들 중 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 충전소를 상기 제1 충전소로 선택하는 단계; 및

상기 제1 충전소가 선택되면, 상기 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보와 상기 충전 작업 명령을 전송하는 단계

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 충전소로 선택하는 단계는

'맑음'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제1 가중치, '흐림'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제2 가중치 및 '강수'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제3 가중치가 기록되어 있는 가중치 테이블 - 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 합은 1이고, 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 순으로 크기가 큰 값으로 설정되어 있음 - 을 저장하여 유지하는 단계;

상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값이 수신되면, 상기 가중치 테이블을 참조하여 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를 확인함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 가중치로 지정하는 단계;

상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 예측 값을 사전 설정된 기준 기온 값으로 나눈 값을, 쌍곡 탄젠트 함수(hyperbolic tangent functions)에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 가중치를 산출하는 단계;

상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 확률 값을 사전 설정된 기준 확률 값으로 나눈 값의 역수를, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 가중치를 산출하는 단계;

상기 복수의 충전소들 각각에 대해, 각 충전소에 대한 날씨 가중치, 기온 가중치 및 강수 가중치를 성분으로 갖는 3차원의 특징 벡터를 구성함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터를 생성하는 단계;

상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터의 맨해튼 노름(Manhattan norm)을 상기 복수의 충전소들 상하간의 발전 효율의 비교를 위한 비교치로 산출하는 단계; 및

상기 복수의 충전소들 중 상기 맨해튼 노름이 최대인 충전소를, 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 상기 제1 충전소로 선택하는 단계

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 송전 작업 명령을 전송하는 단계는

상기 차량 단말로부터 상기 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 각각에 구비된 에너지 저장 장치로부터 현재 시점의 잔여 전기 에너지 보관율에 대한 정보를 수신하는 단계;

상기 복수의 전력 수요지들 중 상기 잔여 전기 에너지 보관율이 최소인 것으로 확인되는 전력 수요지를 상기 제1 전력 수요지로 선택하는 단계; 및

상기 제1 전력 수요지가 선택되면, 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보와 상기 송전 작업 명령을 전송하는 단계

를 포함하는 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급을 완료함에 따라, 상기 차량 단말로부터 송전 작업이 완료되었음을 지시하는 송전 작업 완료 메시지가 수신되면, 상기 충전 작업 명령의 전송과 상기 송전 작업 명령의 전송을 반복 수행하기 위한 이벤트를 발생시키고, 상기 이벤트가 발생되면, 상기 충전 작업 명령을 전송하는 단계와 상기 송전 작업 명령을 전송하는 단계가 반복 수행되도록 제어하는 단계

를 더 포함하는 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법.

청구항 11

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

청구항 12

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 미세먼지나 지구온난화 등과 같은 환경오염 문제가 심화됨에 따라, 이러한 환경 오염 문제를 절감하기 위한 방안으로, 기존의 화석 연료 기반의 전기 에너지를 대체할 수 있는 친환경 전기 에너지에 대한 관심이 증대되고 있다.

[0003] 이와 동시에, 버려지는 전기 에너지를 최소화함으로써, 전기 에너지의 효율을 최대화시키기 위해, 사용자의 전력 수요에 따라 전기 에너지의 공급을 적절히 조절하는 기술에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0004] 기존에는 전기 에너지를 수요측에 전달하기 위해, 송전선로를 이용하는 방식이 많이 사용되었는데, 이러한 방식은 송전선로를 구축하는데 많은 비용이 소요되고, 넓은 지역을 커버하는 것이 쉽지 않다는 점에서, 송전선로의

구축 없이, 다양한 수요측에 전기 에너지를 공급하는 방식에 대한 연구가 필요한 실정이다.

[0005] 이와 관련해서, 대형 배터리팩이 탑재되어 있는 에너지 수송 차량을 통해, 전기 에너지를 직접 수요측에 전달할 수 있는 시스템이 도입된다면, 송전선로를 구축하기 어려운 지역이나 오지에도 전기 에너지를 적절히 공급할 수 있을 것이다.

[0006] 따라서, 에너지 수송 차량을 통해 전기 에너지를 공급하는 송전 시스템을 운용하기 위한 기술에 대한 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 대형 배터리팩이 탑재되어 있는 에너지 수송 차량을 통해, 전기 에너지를 직접 수요측에 전달하는 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치 및 그 동작 방법을 제시함으로써, 전기 에너지를 공급하기 어려운 지역에도 별도의 송전선로의 설치 없이, 전기 에너지의 공급이 가능하도록 지원하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치는 태양광 발전 설비가 구비된 복수의 충전소들에 대한 위치 정보와 복수의 전력 수요지들 - 상기 복수의 전력 수요지들 각각에는 전기 에너지를 보관하기 위한 에너지 저장 장치와 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 택내로 전달하기 위한 배전 설비가 구비되어 있음 - 에 대한 위치 정보가 기록되어 있는 위치 정보 테이블을 저장하여 유지하는 위치 정보 테이블 유지부, 상기 복수의 충전소들 중 어느 하나인 제1 충전소를 선택하여 상기 에너지 수송 차량에 탑재된 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 명령을 전송하는 충전 작업 지시부 및 상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩의 충전을 완료함에 따라 상기 차량 단말로부터 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나인 제1 전력 수요지를 선택하여 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 송전 작업 명령을 전송하는 송전 작업 지시부를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법은 태양광 발전 설비가 구비된 복수의 충전소들에 대한 위치 정보와 복수의 전력 수요지들 - 상기 복수의 전력 수요지들 각각에는 전기 에너지를 보관하기 위한 에너지 저장 장치와 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 택내로 전달하기 위한 배전 설비가 구비되어 있음 - 에 대한 위치 정보가 기록되어 있는 위치 정보 테이블을 저장하여 유지하는 단계, 상기 복수의 충전소들 중 어느 하나인 제1 충전소를 선택하여 상기 에너지 수송 차량에 탑재된 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송하는 단계 및 상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩의 충전을 완료함에 따라 상기 차량 단말로부터 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나인 제1 전력 수요지를 선택하여 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 송전 작업 명령을 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 대형 배터리팩이 탑재되어 있는 에너지 수송 차량을 통해, 전기 에너지를 직접 수요측에 전달하는 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치 및 그 동작 방법을 제시함으로써, 전기 에너지를 공급하기 어려운 지역에도 별도의 송전선로의 설치 없이, 전기 에너지의 공급이 가능하도록 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기

위한 송전 시스템 운영 장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 이러한 설명은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였으며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서 상에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.
- [0013] 본 문서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 각 구성요소들, 기능 블록들 또는 수단들은 하나 또는 그 이상의 하부 구성요소로 구성될 수 있고, 각 구성요소들이 수행하는 전기, 전자, 기계적 기능들은 전자회로, 집적회로, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등 공지된 다양한 소자들 또는 기계적 요소들로 구현될 수 있으며, 각각 별개로 구현되거나 2 이상이 하나로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0014] 한편, 첨부된 블록도의 블록들이나 흐름도의 단계들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터, 휴대용 노트북 컴퓨터, 네트워크 컴퓨터 등 데이터 프로세싱이 가능한 장비의 프로세서나 메모리에 탑재되어 지정된 기능들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 명령들(instructions)을 의미하는 것으로 해석될 수 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령들은 컴퓨터 장치에 구비된 메모리 또는 컴퓨터에서 판독 가능한 메모리에 저장될 수 있기 때문에, 블록도의 블록들 또는 흐름도의 단계들에서 설명된 기능들은 이를 수행하는 명령 수단을 내포하는 제조물로 생산될 수도 있다. 아울러, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 가능한 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 정해진 순서와 달리 실행되는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 실질적으로 동시에 수행되거나, 역순으로 수행될 수 있으며, 경우에 따라 일부 블록들 또는 단계들이 생략된 채로 수행될 수도 있다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치의 구조를 도시한 도면이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 송전 시스템 운영 장치(110)는 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량(100)을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치로서, 위치 정보 테이블 유지부(111), 충전 작업 지시부(112) 및 송전 작업 지시부(113)를 포함한다.
- [0017] 우선, 본 발명에서는 에너지 수송 차량(100)에 탑재된 대형 배터리팩을 충전하기 위한 복수의 충전소들이 존재하고 있고, 에너지 수송 차량(100)의 이동을 통해서 상기 대형 배터리팩에 저장된 전기 에너지를 전달받기 위한 복수의 전력 수요지들이 존재하고 있는 상황임을 가정한다.
- [0018] 이때, 상기 복수의 충전소들 각각에는, 태양광 발전을 통해서 전기 에너지를 생산하기 위한 소정의 태양광 발전 설비가 구비되어 있을 수 있고, 에너지 수송 차량(100)이 충전소에 진입하게 되면, 생산된 전기 에너지를 상기 대형 배터리팩에 공급함으로써, 상기 대형 배터리팩을 충전할 수 있는 충전 설비가 구비되어 있을 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 복수의 전력 수요지들은 소정의 마을 단위의 전력 수요지를 의미하는 것으로, 상기 복수의 전력 수요지들 각각에는 전기 에너지를 보관하기 위한 에너지 저장 장치와 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 택내로 전달하기 위한 배전 설비가 구비되어 있을 수 있다. 이로 인해, 에너지 수송 차량(100)이 특정 충전소에서 대형 배터리팩을 충전한 후 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나의 전력 수요지에 도착하게 되면, 해당 전력 수요지에 존재하는 관리자는 에너지 수송 차량(100)에 탑재된 대형 배터리팩과 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치를 연결함으로써, 상기 대형 배터리팩에 저장되어 있는 전기 에너지가 에너지 저장 장치로 공급되도록 처리할 수 있다. 이렇게, 상기 대형 배터리팩을 통해 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 전기 에너지가 공급되면, 관리자는 전력 수요지에 구비된 배전 설비를 통해 전력 수요지에 존재하는 가정이나 사무실 등과 같은 택내로 전기 에너지가 공급되도록 배전 시스템을 운영할 수 있다.

[0020] 이때, 에너지 수송 차량(100)은 트레일러 차량일 수 있고, 운전자 없이 무인으로 주행 가능한 무인 자율 주행 차량일 수 있다. 또한, 본 송전 시스템에서는 복수 대의 에너지 수송 차량들이 동시에 운행될 수 있다. 그리고, 에너지 수송 차량(100)에 탑재된 대형 배터리팩에는, 상기 대형 배터리팩이 과열되는 것을 방지하기 위한 수냉식 냉각 장치가 탑재되어 있을 수 있다.

[0021] 이러한 상황에서, 송전 시스템 운영 장치(110)의 위치 정보 테이블 유지부(111)는 상기 복수의 충전소들에 대한 위치 정보와 상기 복수의 전력 수요지들에 대한 위치 정보가 기록되어 있는 위치 정보 테이블을 저장하여 유지한다.

[0022] 관련해서, 상기 위치 정보 테이블에는 하기의 표 1과 같이 정보가 기록되어 있을 수 있다.

표 1

복수의 충전소들	복수의 충전소들의 위치 정보	복수의 전력 수요지들	복수의 전력 수요지들의 위치 정보
충전소 1	위치 정보 1	전력 수요지 1	위치 정보 A
충전소 2	위치 정보 2	전력 수요지 2	위치 정보 B
충전소 3	위치 정보 3	전력 수요지 3	위치 정보 C
...	...	...	...

[0026] 충전 작업 지시부(112)는 상기 복수의 충전소들 중 어느 하나인 제1 충전소를 선택하여 에너지 수송 차량(100)에 탑재된 차량 단말(101)로 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 차량 단말(101)에 대해 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송한다.

[0027] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 충전 작업 지시부(112)는 기상 정보 수신부(114), 충전소 선택부(115) 및 충전 지시 처리부(116)를 포함할 수 있다.

[0028] 기상 정보 수신부(114)는 사전 지정된 기상 예보 서버(102)로부터 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의, 현재 시점을 기준으로 사전 설정된 시간 이후의 시점에 대한 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 수신한다.

[0029] 예컨대, 상기 사전 설정된 시간이 '8시간'이라고 하는 경우, 기상 정보 수신부(114)는 기상 예보 서버(102)로부터 현재 시점을 기준으로 '8시간' 이후의 시점에 대한 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 수신할 수 있다. 여기서, 날씨 예보 정보란 날씨가 '맑음'으로 예보되었는지, '흐림'으로 예보되었는지, '강수'로 예보되었는지에 대한 정보를 의미한다.

[0030] 충전소 선택부(115)는 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 기초로, 상기 복수의 충전소들 중 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 충전소를 상기 제1 충전소로 선택한다.

[0031] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 충전소 선택부(115)는 상기 복수의 충전소들 중 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 충전소를 상기 제1 충전소로 선택하기 위한 구체적인 구성으로, 가중치 테이블 유지부(117), 날씨 가중치 지정부(118), 기온 가중치 산출부(119), 강수 가중치 산출부(120), 특징 벡터 생성부(121), 비교치 산출부(122) 및 선택 처리부(123)를 포함할 수 있다.

[0032] 가중치 테이블 유지부(117)는 '맑음'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제1 가중치, '흐림'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제2 가중치 및 '강수'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제3 가중치가 기록되어 있는 가중치 테이블을 저장하여 유지한다. 여기서, 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 합은 1이고, 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 순으로 크기가 큰 값으로 설정되어 있다.

[0033] 예컨대, 상기 가중치 테이블에는 하기의 표 2와 같이 정보가 기록되어 있을 수 있다.

표 2

날씨 예보 정보	가중치
맑음	0.6
흐림	0.3
강수	0.1

[0035]

[0037]

[0038]

[0039]

[0040]

[0041]

[0042]

[0043]

[0044]

[0045]

[0046]

날씨 가중치 지정부(118)는 기상 정보 수신부(114)를 통해 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값이 수신되면, 상기 가중치 테이블을 참조하여 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를 확인함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 가중치로 지정한다.

예컨대, 상기 복수의 충전소들 중 '충전소 1'에서의 날씨 예보 정보가 '맑음'이라고 하는 경우, 날씨 가중치 지정부(118)는 상기 표 2와 같은 가중치 테이블을 참조하여 '충전소 1'에 대한 날씨 예보 정보인 '맑음'에 대응되는 가중치인 '0.6'을, '충전소 1'에 대한 날씨 가중치로 지정할 수 있다. 이러한 방식으로, 날씨 가중치 지정부(118)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 가중치를 지정할 수 있다.

기온 가중치 산출부(119)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 예측 값을 사전 설정된 기준 기온 값으로 나눈 값을, 쌍곡 탄젠트 함수(hyperbolic tangent functions)에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 가중치를 산출한다.

예컨대, 상기 복수의 충전소들 중 '충전소 1'에서의 기온 예측 값이 '섭씨 28도'라고 하고, 상기 기준 기온 값이 '섭씨 20도'라고 하는 경우, 기온 가중치 산출부(119)는 '섭씨 28도'를 '섭씨 20도'로 나눈 값을, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가하여 ' $\tanh(28/20)$ '를 연산함으로써, '0.885'라고 하는 '충전소 1'에 대한 기온 가중치를 산출할 수 있다. 이러한 방식으로, 기온 가중치 산출부(119)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 가중치를 산출할 수 있다.

강수 가중치 산출부(120)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 확률 값을 사전 설정된 기준 확률 값으로 나눈 값의 역수를, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 가중치를 산출한다.

예컨대, 상기 복수의 충전소들 중 '충전소 1'에서의 강수 확률 값이 '15%'라고 하고, 상기 기준 확률 값이 '20%'라고 하는 경우, 강수 가중치 산출부(120)는 '15%'를 '20%'로 나눈 값의 역수를, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가하여 ' $\tanh(20/15)$ '를 연산함으로써, '0.870'이라고 하는 '충전소 1'에 대한 강수 가중치를 산출할 수 있다. 이러한 방식으로, 강수 가중치 산출부(120)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 가중치를 산출할 수 있다.

특징 벡터 생성부(121)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대해, 각 충전소에 대한 날씨 가중치, 기온 가중치 및 강수 가중치를 성분으로 갖는 3차원의 특징 벡터를 구성함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터를 생성한다.

예컨대, 상기 복수의 충전소들 중 '충전소 1'에서의 날씨 가중치가 '0.6', 기온 가중치가 '0.885', 강수 가중치가 '0.870'이라고 하는 경우, 특징 벡터 생성부(121)는 '0.6', '0.885', '0.870'을 성분으로 갖는 '[0.6 0.885 0.870]'이라고 하는 3차원의 특징 벡터를 생성할 수 있다. 이러한 방식으로, 특징 벡터 생성부(121)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터를 생성할 수 있다.

비교치 산출부(122)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터의 맨해튼 노름(Manhattan norm)을 상기 복수의 충전소들 상호 간의 발전 효율의 비교를 위한 비교치로 산출한다.

여기서, 맨해튼 노름이란 벡터나 행렬의 크기를 나타내는 L1 노름으로, 하기의 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$\|X\|_1 = \sum_{k=1}^n |x_k|$$

[0048]

[0050]

여기서, $\|X\|_1$ 이 맨해튼 노름, x_k 는 벡터 또는 행렬의 k번째 성분을 의미한다.

[0051]

예컨대, 전술한 예와 같이, 상기 복수의 충전소들 중 '충전소 1'에 대응되는 특징 벡터가 '[0.6 0.885 0.870]'라고 하는 경우, 비교치 산출부(122)는 상기 수학식 1의 연산에 따라 '충전소 1'에 대한 맨해튼 노름을 '2.355'로 산출할 수 있다. 이러한 방식으로, 비교치 산출부(122)는 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터의 맨해튼 노름을 산출할 수 있다.

[0052]

선택 처리부(123)는 상기 복수의 충전소들 중 상기 맨해튼 노름이 최대인 충전소를, 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 상기 제1 충전소로 선택한다.

[0053]

여기서, 각 충전소에 대응되는 특징 벡터의 맨해튼 노름이 크다는 의미는 충전소에 대응되는 특징 벡터를 구성하는 성분들의 크기가 크다는 의미로 볼 수 있다. 이때, 특징 벡터를 구성하는 성분들은 날씨 가중치, 기온 가중치, 강수 가중치로서, 날씨 가중치가 크다면 날씨 예보가 '맑음'에 해당될 가능성이 높다는 의미이고, 기온 가중치가 크다면 기온 예측 값이 크다는 의미이며, 강수 가중치가 크다면 강수 확률 값이 작다는 의미로서, 해당 충전소에 구비되어 있는 태양광 발전 설비의 태양광 발전 효율이 높을 가능성이 크다는 의미로 해석할 수 있다. 따라서, 선택 처리부(123)는 상기 복수의 충전소들 중 상기 맨해튼 노름이 최대인 충전소를, 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 상기 제1 충전소로 선택할 수 있다.

[0054]

이렇게, 충전소 선택부(115)를 통해 상기 제1 충전소의 선택이 완료되면, 충전 지시 처리부(116)는 차량 단말(101)로, 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송할 수 있다.

[0055]

이렇게, 송전 시스템 운영 장치(110)에서 차량 단말(101)로 상기 제1 충전소의 위치 정보와 상기 충전 작업 명령이 전송되면, 에너지 수송 차량(100)이 운전자에 있는 유인 차량이라면 운전자는 상기 충전 작업 명령을 보고, 상기 제1 충전소의 위치 정보를 기초로 에너지 수송 차량(100)을 상기 제1 충전소로 이동시킬 수 있고, 에너지 수송 차량(100)이 자율 주행 차량이라면 에너지 수송 차량(100)은 상기 충전 작업 명령에 따라 상기 제1 충전소의 위치로 자율 주행하여 이동할 수 있다.

[0056]

그 이후, 에너지 수송 차량(100)이 상기 제1 충전소에 도착하게 되면, 상기 제1 충전소의 관리자는 에너지 수송 차량(100)의 대형 배터리팩에 충전 설비를 연결함으로써, 대형 배터리팩에 대한 충전을 진행할 수 있다.

[0057]

이때, 에너지 수송 차량(100)에 탑재된 차량 단말(101)은 상기 대형 배터리팩에 대한 충전 상태를 모니터링하여 상기 대형 배터리팩에 대한 충전이 완료된 것으로 확인되면, 송전 시스템 운영 장치(110)로 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지를 전송할 수 있다.

[0058]

이때, 송전 시스템 운영 장치(110)의 송전 작업 지시부(113)는 에너지 수송 차량(100)이 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩의 충전을 완료함에 따라 차량 단말(101)로부터 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나인 제1 전력 수요지를 선택하여 차량 단말(101)로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 차량 단말(101)에 대해 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 송전 작업 명령을 전송한다.

[0059]

이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 송전 작업 지시부(113)는 정보 수신부(124), 전력 수요지 선택부(125) 및 송전 지시 처리부(126)를 포함할 수 있다.

[0060]

정보 수신부(124)는 차량 단말(101)로부터 상기 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 각각

에 구비된 에너지 저장 장치로부터 현재 시점의 잔여 전기 에너지 보관율에 대한 정보를 수신한다.

- [0061] 관련해서, 상기 복수의 전력 수요지들 각각에 구비된 에너지 저장 장치는 각 에너지 저장 장치에 보관되어 있는 잔여 전기 에너지에 대한 보관율을 모니터링할 수 있는 모니터링 모듈을 탑재하고 있을 수 있고, 이때, 정보 수신부(124)는 차량 단말(101)로부터 상기 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 각각에 구비된 에너지 저장 장치로부터 현재 시점의 잔여 전기 에너지 보관율에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0062] 전력 수요지 선택부(125)는 상기 복수의 전력 수요지들 중 상기 잔여 전기 에너지 보관율이 최소인 것으로 확인되는 전력 수요지를 상기 제1 전력 수요지로 선택한다.
- [0063] 예컨대, 상기 복수의 전력 수요지들이 '전력 수요지 1', '전력 수요지 2', '전력 수요지 3'이라고 하고, '전력 수요지 1', '전력 수요지 2', '전력 수요지 3'의 잔여 전기 에너지 보관율이 각각 '30%', '40%', '15%'라고 하는 경우, 전력 수요지 선택부(125)는 '전력 수요지 1', '전력 수요지 2', '전력 수요지 3' 중 '전력 수요지 3'을 상기 제1 전력 수요지로 선택할 수 있다.
- [0064] 충전 지시 처리부(126)는 상기 제1 전력 수요지가 선택되면, 차량 단말(101)로, 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송한다.
- [0065] 이렇게, 충전 시스템 운영 장치(110)에서 차량 단말(101)로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보와 상기 충전 작업 명령이 전송되면, 에너지 수송 차량(100)이 운전자가 있는 유인 차량이라면 운전자는 상기 충전 작업 명령을 보고, 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 기초로 에너지 수송 차량(100)을 상기 제1 전력 수요지로 이동시킬 수 있고, 에너지 수송 차량(100)이 자율 주행 차량이라면 에너지 수송 차량(100)은 상기 충전 작업 명령에 따라 상기 제1 전력 수요지의 위치로 자율 주행하여 이동할 수 있다.
- [0066] 그 이후, 에너지 수송 차량(100)이 상기 제1 전력 수요지에 도착하게 되면, 상기 제1 전력 수요지의 관리자는 에너지 수송 차량(100)의 대형 배터리팩을 상기 제1 전력 수요지에 구비되어 있는 에너지 저장 장치에 연결함으로써, 상기 대형 배터리팩에 저장되어 있는 전기 에너지가 상기 에너지 저장 장치로 공급되도록 처리할 수 있다. 이를 통해, 상기 제1 전력 수요지에 존재하는 가정이나 사무실에서는 상기 제1 전력 수요지에 구비된 배전 설비를 통해 상기 에너지 저장 장치에 보관된 전기 에너지를 원활하게 공급받을 수 있다.
- [0067] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 에너지 수송 차량(100)에 탑재된 차량 단말(101)은 상기 대형 배터리팩에 대한 충전 상태를 모니터링하여 상기 대형 배터리팩에서 상기 에너지 저장 장치로 전기 에너지의 공급이 완료된 것으로 확인되면, 충전 시스템 운영 장치(110)로 충전 작업이 완료되었음을 지시하는 충전 작업 완료 메시지를 전송할 수 있다.
- [0068] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 충전 시스템 운영 장치(110)는 반복 수행 제어부(127)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 반복 수행 제어부(127)는 에너지 수송 차량(100)이 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급을 완료함에 따라, 차량 단말(101)로부터 충전 작업이 완료되었음을 지시하는 충전 작업 완료 메시지가 수신되면, 충전 작업 지시부(112)를 통한 상기 충전 작업 명령의 전송과 충전 작업 지시부(113)를 통한 상기 충전 작업 명령의 전송을 반복 수행하기 위한 이벤트를 발생시키고, 상기 이벤트가 발생되면, 충전 작업 지시부(112)와 충전 작업 지시부(113)의 동작이 반복 수행되도록 제어한다.
- [0070] 즉, 반복 수행 제어부(127)는 차량 단말(101)로부터 상기 충전 작업 완료 메시지가 수신되면, 상기 이벤트를 발생시켜 충전 작업 지시부(112)와 충전 작업 지시부(113)의 동작이 반복 수행되도록 제어할 수 있다. 이를 통해, 에너지 수송 차량(100)은 다시 소정의 충전소에서 대형 배터리팩을 충전한 후 소정의 전력 수요지로 이동하여 전기 에너지를 공급하는 충전 프로세스를 반복 수행할 수 있다.
- [0071] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 충전 시스템을 운영하기 위한 충전 시스템 운영 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.
- [0072] 단계(S210)에서는 태양광 발전 설비가 구비된 복수의 충전소들에 대한 위치 정보와 복수의 전력 수요지들(상기 복수의 전력 수요지들 각각에는 전기 에너지를 보관하기 위한 에너지 저장 장치와 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지를 맥내로 전달하기 위한 배전 설비가 구비되어 있음)에 대한 위치 정보가 기록되어 있는 위치 정보

테이블을 저장하여 유지한다.

- [0073] 단계(S220)에서는 상기 복수의 충전소들 중 어느 하나인 제1 충전소를 선택하여 상기 에너지 수송 차량에 탑재된 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩을 충전할 것을 지시하는 충전 작업 명령을 전송한다.
- [0074] 단계(S230)에서는 상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 충전소로 이동하여 상기 대형 배터리팩의 충전을 완료함에 따라 상기 차량 단말로부터 상기 대형 배터리팩의 충전이 완료되었음을 지시하는 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 중 어느 하나인 제1 전력 수요지를 선택하여 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보를 전송함과 동시에, 상기 차량 단말에 대해 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급할 것을 지시하는 송전 작업 명령을 전송한다.
- [0075] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S220)에서는 사전 지정된 기상 예보 서버로부터 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의, 현재 시점을 기준으로 사전 설정된 시간 이후의 시점에 대한 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 수신하는 단계, 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값을 기초로, 상기 복수의 충전소들 중 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 충전소를 상기 제1 충전소로 선택하는 단계 및 상기 제1 충전소가 선택되면, 상기 차량 단말로 상기 제1 충전소의 위치 정보와 상기 충전 작업 명령을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0076] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 제1 충전소로 선택하는 단계는 '맑음'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제1 가중치, '흐림'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제2 가중치 및 '강수'에 따른 날씨 예보 정보에 대응되는 사전 설정된 제3 가중치가 기록되어 있는 가중치 테이블(상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 합은 1이고, 상기 제1 가중치, 상기 제2 가중치, 상기 제3 가중치의 순으로 크기가 큰 값으로 설정되어 있음)을 저장하여 유지하는 단계, 상기 복수의 충전소들 각각이 위치하는 지역에서의 날씨 예보 정보, 기온 예측 값 및 강수 확률 값이 수신되면, 상기 가중치 테이블을 참조하여 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를 확인함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 예보 정보에 대응되는 가중치를, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 날씨 가중치로 지정하는 단계, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 예측 값을 사전 설정된 기준 기온 값으로 나눈 값을, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 기온 가중치를 산출하는 단계, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 확률 값을 사전 설정된 기준 확률 값으로 나눈 값의 역수를, 쌍곡 탄젠트 함수에 입력으로 인가함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대한 강수 가중치를 산출하는 단계, 상기 복수의 충전소들 각각에 대해, 각 충전소에 대한 날씨 가중치, 기온 가중치 및 강수 가중치를 성분으로 갖는 3차원의 특징 벡터를 구성함으로써, 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터를 생성하는 단계, 상기 복수의 충전소들 각각에 대응되는 특징 벡터의 맨해튼 노름을 상기 복수의 충전소들 상호 간의 발전 효율의 비교를 위한 비교치로 산출하는 단계 및 상기 복수의 충전소들 중 상기 맨해튼 노름이 최대인 충전소를, 최대 발전 효율을 가질 것으로 예측되는 상기 제1 충전소로 선택하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S230)에서는 상기 차량 단말로부터 상기 충전 완료 메시지가 수신되면, 상기 복수의 전력 수요지들 각각에 구비된 에너지 저장 장치로부터 현재 시점의 잔여 전기 에너지 보관율에 대한 정보를 수신하는 단계, 상기 복수의 전력 수요지들 중 상기 잔여 전기 에너지 보관율이 최소인 것으로 확인되는 전력 수요지를 상기 제1 전력 수요지로 선택하는 단계 및 상기 제1 전력 수요지가 선택되면, 상기 차량 단말로 상기 제1 전력 수요지의 위치 정보와 상기 송전 작업 명령을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법은 상기 에너지 수송 차량이 상기 제1 전력 수요지로 이동하여 상기 대형 배터리팩에 충전된 전기 에너지를 상기 제1 전력 수요지에 구비된 에너지 저장 장치에 공급을 완료함에 따라, 상기 차량 단말로부터 송전 작업이 완료되었음을 지시하는 송전 완료 메시지가 수신되면, 상기 충전 작업 명령의 전송과 상기 송전 작업 명령의 전송을 반복 수행하기 위한 이벤트를 발생시키고, 상기 이벤트가 발생되면, 상기 충전 작업 명령을 전송하는 단계와 상기 송전 작업 명령을 전송하는 단계가 반복 수행되도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0079] 이상, 도 2를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법에 대해 설명하였다. 여기서, 본 발명의 일실시예에 따른 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법은 도 1을 이용하여 설명한 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법(110)의 동작에 대한 구성과 대응될 수 있으므로, 이에 대한 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

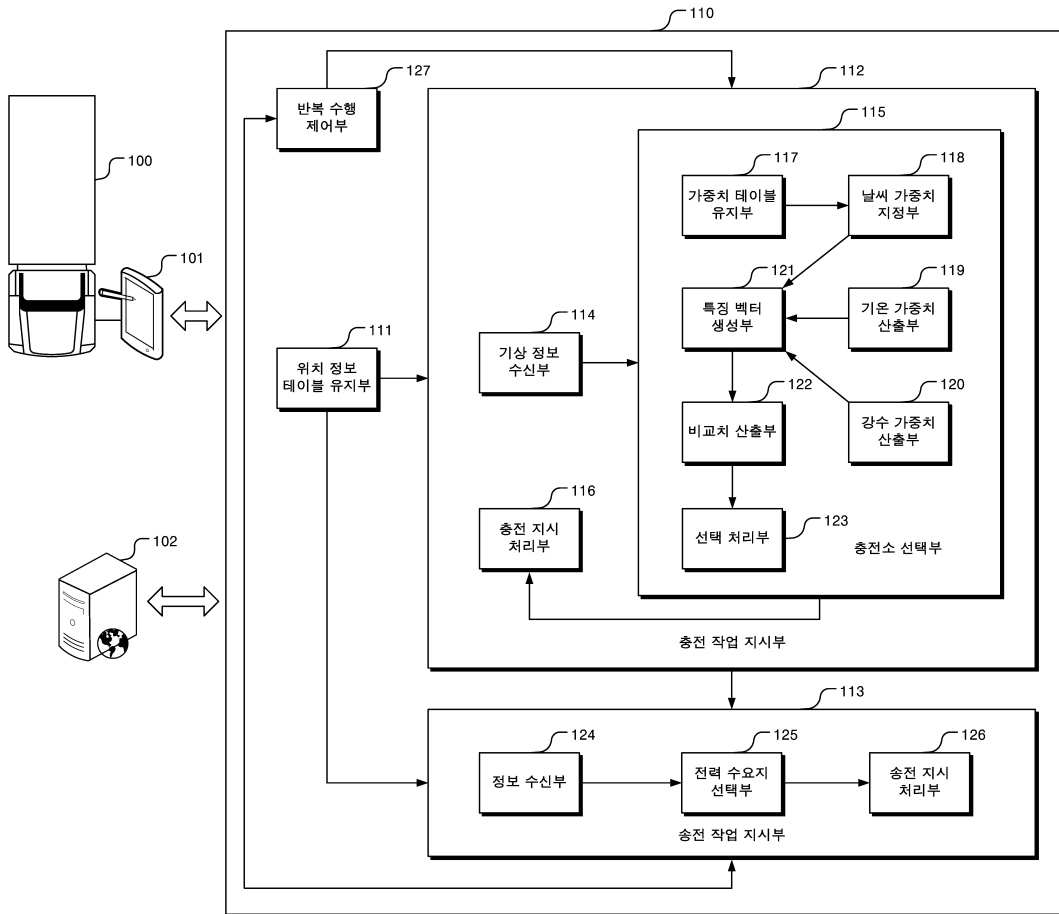
- [0080] 본 발명의 일실시예에 따른 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법은 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.
- [0081] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 송전 시스템 운영 장치의 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0082] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0083] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0084] 110: 대형 배터리팩이 탑재된 에너지 수송 차량을 활용한 송전 시스템을 운영하기 위한 송전 시스템 운영 장치
 111: 위치 정보 테이블 유지부 112: 충전 작업 지시부
 113: 송전 작업 지시부 114: 기상 정보 수신부
 115: 충전소 선택부 116: 충전 지시 처리부
 117: 가중치 테이블 유지부 118: 날씨 가중치 지정부
 119: 기온 가중치 산출부 120: 강수 가중치 산출부
 121: 특징 벡터 생성부 122: 비교치 산출부
 123: 선택 처리부 124: 정보 수신부
 125: 전력 수요지 선택부 126: 송전 지시 처리부
 127: 반복 수행 제어부
 100: 에너지 수송 차량
 101: 차량 단말
 102: 기상 예보 서버

도면

도면1



도면2

