(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025 년 1 월 23 일 (23.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2025/018752 A1

(51) 국제특허분류:
H02J 3/32 (2006.01) *G06Q 50/06* (2012.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/010138

(22) 국제출원일: 2024 년 7 월 16 일 (16.07.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0092219 2023 년 7 월 17 일 (17.07.2023) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (**LG ENERGY SOLUTION, LTD.**) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김대수 (**KIM, Daesoo**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 (LG에너지솔루션 기술연구원), Daejeon (KR).

(74) 대리인: 최희경 (**CHOI, Hee-Kyeong**); 06253 서울특별시 강남구 강남대로 318, 타워837 빌딩, 6층, Seoul (KR).

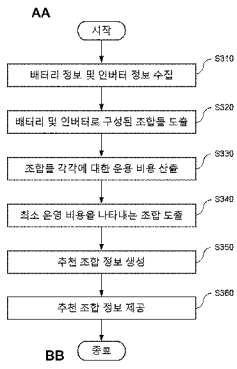
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) **Title:** OPERATION SUPPORT DEVICE AND METHOD OF ENERGY STORAGE SYSTEM

(54) **발명의 명칭:** 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치 및 방법



S310 ... Collect battery information and inverter information
S320 ... Derive combinations each composed of batteries and inverters
S330 ... Calculate operating cost for each of combinations
S340 ... Derive combination having minimum operating cost
S350 ... Generate recommended combination information
S360 ... Provide recommended combination information
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract:** An operation support device according to an embodiment of the present invention is an operation support device of an energy storage system, and may comprise: at least one processor; and a memory for storing at least one command executed through the at least one processor. The at least one command may include commands to: collect information on a battery and an inverter which can be applied to the energy storage system; derive a plurality of combinations each composed of one or more batteries and inverters on the basis of the structure of the energy storage system; calculate an operating cost of the energy storage system for each of the combinations; and generate recommended combination information including information on a combination having a minimum operating cost among the combinations.

(57) **요약서:** 본 발명의 일 실시예에 따른 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치로서, 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령; 상기 에너지 저장 시스템의 구조를 기초로, 각각 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성된, 복수의 조합들을 도출하는 명령; 상기 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령; 및 상기 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합에 관한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성하는 명령을 포함할 수 있다.

WO 2025/018752 A1

명세서

발명의 명칭: 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치 및 방법

기술분야

[1] 본 출원은 2023년 7월 17일 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2023-0092219호의 출원일의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서에 포함된다.

[2] 본 발명은 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 최소화할 수 있도록 지원하는 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[3] 에너지 저장 시스템(Energy Storage System; ESS)은 에너지를 저장하는 배터리를 신재생 에너지, 전력 계통과 연계하여 운영되는 형태로 사용되고 있다. 최근 지능형 전력망(smart grid)과 신재생 에너지의 보급이 확대되고 전력 계통의 효율화와 안정성이 강조됨에 따라, 전력 공급 및 수요 조절, 및 전력 품질 향상을 위해 에너지 저장 시스템에 대한 수요가 점점 증가하고 있다. 사용 목적에 따라 에너지 저장 시스템은 출력과 용량이 달라질 수 있으며. 대용량 에너지 저장 시스템을 구성하기 위하여 복수의 배터리 시스템들이 서로 연결될 수 있다.

[4] ESS 중, PV(Photovoltaic; 태양광 발전) 시스템과 연계하는 ESS의 보급이 확산되고 있다. PV 연계 ESS는, 전력 계통으로부터 공급되는 전력과 PV 시스템에서 생산되는 전력을 적절히 분배하여 부하에 공급하고, 잔여 전력을 배터리 시스템에 저장하도록 구성된다.

[5] ESS의 사용자가 고려하는 가장 중요한 목표는, ESS의 운영 비용을 최소화하는 것이다. ESS의 운영 과정에서 발생되는 사용자 부담 비용은, 일정 기간마다 납부해야하는 계통 전력의 구매 비용과, 배터리 교체 시기마다 발생되는 배터리 교체 비용으로 구성된다. 일반적으로, ESS는, PV 시스템의 발전량, 부하의 전력 요구량, 및 배터리의 충전 상태 등 다양한 인자를 고려하여 제어된다. 그러나, 종래의 기술은, 전력 효율 또는 배터리의 성능을 향상시키기 위한 ESS의 제어 방식에 집중하고 있으며, ESS의 장기간 운영 관점에서 사용자 부담 비용을 최소화하는데 한계가 있다.

[6] 이에, 에너지 저장 시스템의 장기간 운영 비용을 최소화할 수 있도록 지원하는, 적절한 에너지 저장 시스템의 운영 지원 기술이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 최소화할 수 있도록 지원하는 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치를 제공하는 데 있다.

[8] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, 이러한 운영 지원 장치에 의한 운영 지원 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

[9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치로서, 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다.

[10] 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령; 상기 에너지 저장 시스템의 구조를 기초로, 각각 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성된, 복수의 조합들을 도출하는 명령; 상기 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령; 및 상기 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합에 관한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성하는 명령을 포함할 수 있다.

[11] 상기 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령은, 배터리 각각에 대한, 모델명, 용량, 임계 SOC 범위 및 구매 비용과, 인버터 각각에 대한, 모델명, 한계 출력 및 구매 비용 중 하나 이상을 수집하는 명령을 포함할 수 있다.

[12] 상기 복수의 조합들을 도출하는 명령은, 배터리의 용량 및 인버터의 한계 출력을 기초로, 배터리 개수의 범위를 도출하는 명령; 및 상기 배터리 개수의 범위와 배터리 시스템의 설계 구조를 기초로, 상기 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 복수의 조합들을 도출하는 명령을 포함할 수 있다.

[13] 상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령은, 상기 조합들 각각에 대한, 계통 전력 구매 비용과, 배터리 및 인버터 구매 비용을 산출하는 명령; 및 상기 계통 전력 구매 비용과 배터리 및 인버터 구매 비용을 기초로 상기 운영 비용을 산출하는 명령을 포함할 수 있다.

[14] 상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령은, 상기 에너지 저장 시스템, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 부하, 및 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 전력 생산 장치 중 하나 이상에 대한 과거 이력 정보를 기초로, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령을 포함할 수 있다.

[15] 상기 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령은, 상기 부하의 전력 소비 상태에 관한 정보, 및 상기 전력 생산 장치의 전력 생산 상태에 관한 정보를 수집하는 명령; 계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는, 시간 구간별 충방전량을 포함한 운영 스케줄을 도출하는 명령; 및 상기 조합들 각각에 따른 에너지 저장 시스템에, 상기 운영 스케줄 및 계통 전력 비용 정보를 적용하여, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령을 포함할 수 있다.

[16] 여기에서, 상기 목적 함수는, 전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건, 배터리의 충방전 효율에 따른 충전 상태(SOC)에 관한 제2조건, 배터리의 한계 충전량에 관한 제3조건, 인버터의 한계 출력에 관한 제4조건, 및 충전 상태 및 방전 상태의 이진화에 관한 제5조건 중 적어도 하나를 포함하는 제약 조건이 정의될 수 있다.

[17] 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 생성된 추천 조합 정보를, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 사용자 단말에 제공하는 명령을 더 포함할 수 있다.

[18] 여기에서, 상기 추천 조합 정보는, 상기 에너지 저장 시스템에 적용되는 배터리의 개수, 배터리의 연결 구조, 및 인버터의 모델명 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[19]

[20] 상기 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 운영 지원 방법은, 에너지 저장 시스템의 운영 지원 방법으로서, 상기 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 단계; 상기 에너지 저장 시스템의 구조를 기초로, 각각 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성된, 복수의 조합들을 도출하는 단계; 상기 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 단계; 및 상기 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합에 관한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[21] 상기 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 단계는, 배터리 각각에 대한, 모델명, 용량, 임계 SOC 범위 및 구매 비용과, 인버터 각각에 대한, 모델명, 한계 출력 및 구매 비용 중 하나 이상을 수집하는 단계를 포함할 수 있다.

[22] 상기 복수의 조합들을 도출하는 단계는, 배터리의 용량 및 인버터의 한계 출력을 기초로, 배터리 개수의 범위를 도출하는 단계; 및 상기 배터리 개수의 범위와 배터리 시스템의 설계 구조를 기초로, 상기 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 복수의 조합들을 도출하는 단계를 포함할 수 있다.

[23] 상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 단계는, 상기 조합들 각각에 대한, 계통 전력 구매 비용과, 배터리 및 인버터 구매 비용을 산출하는 단계; 및 상기 계통 전력 구매 비용과 배터리 및 인버터 구매 비용을 기초로 상기 운영 비용을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[24] 상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 단계는, 상기 에너지 저장 시스템, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 부하, 및 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 전력 생산 장치 중 하나 이상에 대한 과거 이력 정보를 기초로, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[25] 상기 계통 전력 구매 비용을 산출하는 단계는, 상기 부하의 전력 소비 상태에 관한 정보, 및 상기 전력 생산 장치의 전력 생산 상태에 관한 정보를 수집하는 단계; 계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는, 시간 구간별 충방전량을 포함한 운영 스케줄을 도출하는 단

계; 및 상기 조합들 각각에 따른 에너지 저장 시스템에, 상기 운영 스케줄 및 계통 전력 비용 정보를 적용하여, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[26] 여기에서, 상기 목적 함수는, 전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건, 배터리의 충방전 효율에 따른 충전 상태(SOC)에 관한 제2조건, 배터리의 한계 충전량에 관한 제3조건, 인버터의 한계 출력에 관한 제4조건, 및 충전 상태 및 방전 상태의 이진화에 관한 제5조건 중 적어도 하나를 포함하는 제약 조건이 정의될 수 있다.

[27] 상기 운영 지원 방법은, 상기 생성된 추천 조합 정보를, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 사용자 단말에 제공하는 명령을 더 포함할 수 있다.

[28] 여기에서, 상기 추천 조합 정보는, 상기 에너지 저장 시스템에 적용되는 배터리의 개수, 배터리의 연결 구조, 및 인버터의 모델명 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[29] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 에너지 저장 시스템의 장기간 운영 과정에서 발생되는 사용자 부담 비용을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 블록 구성도이다.

[31] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 구현 예를 나타낸다.

[32] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 시스템의 운영 지원 방법의 순서도이다.

[33] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 배터리 정보 및 인버터 정보의 설명하기 위한 참조표이다.

[34] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 배터리-인버터 조합들을 도출하는 방법을 설명하기 위한 참조표이다.

[35] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 최적 조합을 도출하는 방법을 설명하기 위한 참조표이다.

[36] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치의 블록 구성도이다.

[37] 100: 에너지 저장 시스템

[38] 200: 부하

[39] 300: 전력 생산 장치

[40] 400: 전력 계통

[41] 500: 운영 지원 장치

[42] 600: 사용자 단말

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[43] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 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 사용하였다.

[44] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[45] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[46] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 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 않는 것으로 이해되어야 한다.

[47] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[48]

[49] 본 명세서에 사용되는 일부 용어를 정의하면 다음과 같다.

[50] SOC(State of Charge; 충전율)은 배터리의 현재 충전된 상태를 비율[%]로 표현한 것이고, SOH(State of Health; 배터리 수명 상태)은 배터리의 현재 퇴화 상태를 비율[%]로 표현한 것이다.

[51] 출력 한계(Power Limit)는 배터리 제조사가 배터리 상태에 따라 사전에 설정하거나 SOC에 따라 설정되는 출력 가능한 전력 한계를 나타낸다. 출력 한계는 충전인지 방전인지에 따라 충전 출력 한계와 방전 출력 한계로 구분될 수 있다.

[52]

[53] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[54]

[55] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 블록 구성도이다.

[56] 에너지 저장 시스템(100)은, 전력 생산 장치(300) 및 전력 계통(400)과 전기적으로 연결되어, 전력 생산 장치(300) 및 전력 계통(400)으로부터 전력을 공급받아 내부에 저장할 수 있다.

[57] 에너지 저장 시스템(100)은, 부하(200)와 전기적으로 연결되어, 내부에 저장된 전력을 부하(200)에 공급할 수 있다. 한편, 부하(200)는, 전력 생산 장치(300) 및 전력 계통(400)과 전기적으로 연결되어, 전력 생산 장치(300) 및 전력 계통(400)으로부터 전력을 공급받을 수 있다.

[58] 전력 생산 장치(300)는 발전 장치를 이용해 전력을 생산하는 장치로, 태양광, 태양열, 풍력 및 지열을 이용한 발전 장치 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 한편, 전력 생산 장치(300)의 종류는 본 발명의 본질적 구성요소가 아니므로 본 발명의 범위가 이들 개체에 한정되는 것은 아니다.

[59] 에너지 저장 시스템(100)은, 사용자 단말(600)과 네트워크를 통해 연결되어, 상호 데이터를 송수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 에너지 저장 시스템(100)이 주택용 ESS인 경우, 사용자 단말(600)은, 주택용 ESS의 최상위 제어 시스템인 HEMS(Home Energy Management System)과 네트워크를 통해 연결되어, 상호 데이터를 송수신하도록 구성될 수 있다.

[60] 사용자 단말(600)은, 에너지 저장 시스템(100)의 소유자, 또는 관리자가 사용하는 컴퓨팅 장치로, 예를 들어, 개인용 컴퓨터(PC), 모바일 폰, 또는 태블릿 PC에 해당할 수 있다.

[61] 에너지 저장 시스템(100)은, 에너지 저장 시스템(100)의 동작 상태, 전력 발전 장치(300)의 발전 상태, 및 부하(200)의 전력 소비 상태 중 하나 이상에 관한 정보를 사용자 단말(600)에 송신할 수 있다. 여기에서, 사용자 단말(600)은 기정의된 GUI(Graphical User Interface)를 통해 수신된 정보를 출력하도록 구성될 수 있다.

[62] 사용자 단말(600)은, 사용자에 의해 입력되는 선택 신호를 에너지 저장 시스템(100)에 전송하고, 에너지 저장 시스템(100)은, 선택 신호와 대응되는 제어 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말(600)을 통해 특정 부하에 대한 오프 요청 신호가 수신되면, 에너지 저장 시스템(100)의 EMS는, 해당 부하에 대한 전기 경로를 차단하여, 해당 부하의 전력 공급을 차단할 수 있다.

[63] 운영 지원 장치(500)는, 에너지 저장 시스템(100)과 네트워크를 통해 연결되어 상호 데이터를 송수신하도록 구성될 수 있다. 또한, 운영 지원 장치(500)는, 전력

생산 장치(300) 및 사용자 단말(600) 중 하나 이상과 네트워크를 통해 연결되어 데이터를 상호 송수신하도록 구성될 수 있다.

[64] 운영 지원 장치(500)는, 에너지 저장 시스템(100)의 내부에 포함되어 구성되거나, 또는 에너지 저장 시스템(100)의 외부에 별도로 마련될 수 있다. 예를 들어, 운영 지원 장치(500)는, 주택용 ESS의 HEMS에 포함되어 구현되거나, 또는, ESS 관리 업체의 서버에 포함되어 구현될 수 있다.

[65] 운영 지원 장치(500)는, 에너지 저장 시스템(100)에 적용 가능한 배터리 및 인버터에 관한 정보를 수집하고, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 최소화할 수 있는 배터리 및 인버터의 추천 조합 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 운영 지원 장치(500)는, 생성된 추천 조합 정보를 에너지 저장 시스템(100) 및 사용자 단말(600) 중 하나 이상에 제공할 수 있다. 한편, 추천 조합 정보를 생성하는 방법에 대한 상세한 내용은 후술한다.

[66] 운영 지원 장치(500)는, 에너지 저장 시스템(100)의 동작 상태, 전력 발전 장치(300)의 발전 상태, 및 부하(200)의 전력 소비 상태 중 하나 이상을 모니터링하고, 에너지 저장 시스템(100)의 전력 구매 비용을 최소화할 수 있는 운영 스케줄을 수립할 수 있다. 여기에서, 운영 스케줄은 시간 구간별 배터리의 충방전량을 포함할 수 있다. 운영 지원 장치(500)는, 수립된 운영 스케줄을 에너지 저장 시스템(100)의 배터리 충방전 제어 장치에 전달함으로써, 에너지 저장 시스템(100)의 배터리가 운영 스케줄에 따라 충방전 제어되도록 할 수 있다.

[67]

[68] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 구현 예를 나타낸다.

[69] 도 2를 참조하면, 에너지 저장 시스템(100)은, 전력을 저장하는 배터리(110), 배터리(110)의 충방전 동작을 제어하는 인버터(120), 에너지 저장 시스템 및 에너지 저장 시스템과 연계된 전력 장치들을 구성들을 통합 관리하는 EMS(130)를 포함하여 구성될 수 있다.

[70] 전력을 저장하는 역할을 수행하는 배터리(110)는, 통상적으로 다수의 배터리 팩(Battery Pack)이 배터리 랙(Rack)을 구성하고, 다수 개의 배터리 랙이 배터리 뱅크(Battery Bank)를 구성하는 형태로 구현될 수 있다. 여기서, 배터리가 사용되는 장치 또는 시스템에 따라 배터리 팩은 배터리 모듈(module)로 지칭될 수도 있다.

[71] 각 배터리에는 배터리 관리 시스템(Battery Management System; BMS)이 설치될 수 있다. BMS는 자신이 관장하는 각 배터리 랙(또는 팩)의 전류, 전압 및 온도를 모니터링하고, 모니터링 결과에 근거하여 SOC(Status Of Charge)를 산출하고 충방전을 제어하는 역할을 수행할 수 있다.

[72] 인버터(120)는, 전력 조절 장치(PCS; Power Conditioning System), 또는 전력 변환 장치(PCS; Power Conversion System)로도 지칭되며, 외부로부터 배터리에 공급되는 전력과 배터리가 외부로 공급하는 전력을 제어할 수 있다.

[73] 인버터(120)는, 전력 관리 시스템(PMS; Power Management System)을 포함할 수 있으며, 운영 지원 장치(500)는, 인버터(120)의 전력 관리 시스템과 연동되어 데이터를 상호 송수신하도록 구성될 수 있다.

[74] 인버터(120)는, 운영 지원 장치(500)에 의해 운영 스케줄에 따라 배터리(110)의 충방전 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 인버터(120)는, 운영 지원 장치(500)로부터 특정 일(day)에 대한 운영 스케줄을 전달받고, 운영 스케줄에 포함된 시간 구간별 레퍼런스 전력에 따라 배터리(110)의 충방전 동작을 제어할 수 있다.

[75] EMS(130)는, 부하, 전력 생산 장치, 인버터와 연동하고, 연동된 구성들을 모니터링하고 제어할 수 있다.

[76] PV 시스템은, PV 모듈(310)(예를 들어, 태양광 패널)과, AC/DC 인버터인 PV 인터버(320)을 포함하여 구성될 수 있으며, PV 인터버(320)의 AC 단자 및 에너지 저장 시스템의 인버터(120)의 AC 단자가 AC 링크에 연결되어 구성될 수 있다.

[77] 부하는, 주택 내부의 일반 부하(210)와, EV 충전 스테이션(220)을 포함하여 구성될 수 있다. EV 충전 스테이션(220)은 전기 자동차를 충전하는 시스템으로, 전기 자동차 충전을 위한 전력을 AC 링크로부터 공급받도록 구성될 수 있다.

[78] 도 2에 도시된 에너지 저장 시스템은, PV 시스템, 부하 및 에너지 저장 시스템이 AC 링크 상에서 연결된 AC coupled ESS이다.

[79] 에너지 저장 시스템이 AC coupled 구조인 경우, 운영 지원 장치(500)는, 인버터(120), PV 인터버(320) 및 EMS(130) 중 하나 이상과 연동하여, 추천 조합 정보를 생성하기 위한 기초 정보를 수집할 수 있다.

[80] 한편, 본 발명은, PV 시스템의 출력단 및 배터리의 출력단이 DC 링크 상에서 연결되고, DC 링크가 인버터의 일측 단자에 연결된 DC coupled ESS에도 적용 가능하다. 에너지 저장 시스테밍 DC coupled 구조인 경우, PV 인터버(320)가 생략됨에 따라, 운영 지원 장치(500)는, 인버터(120) 및 EMS(130) 중 하나 이상과 연동하여, 추천 조합 정보를 생성하기 위한 기초 정보를 수집할 수 있다.

[81]

[82] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 시스템의 운영 지원 방법의 순서도이다.

[83] 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 시스템의 운영 지원 방법은 에너지 저장 시스템과 연동하는 운영 지원 장치에 의해 수행될 수 있다.

[84] 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리에 관한 정보 및 인버터에 관한 정보를 수집할 수 있다(S310). 여기에서, 운영 지원 장치는, 저장 장치, 관리자에 의해 연결되는 외부 저장 장치, 사용자 단말 중 하나 이상으로부터, 배터리 정보 및 인버터 정보를 확인할 수 있다.

[85] 배터리에 관한 정보는, 하나 이상의 배터리 각각에 대한, 모델명, 용량, 임계 SOC 범위 및 구매 비용 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 인버터에 관한 정보는, 하나 이상의 인버터들 각각에 대한, 모델명, 한계 출력 및 구매 비용 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[86] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 배터리 정보 및 인버터 정보의 설명하기 위한 참조표이다.

[87] 도 4(A)를 참조하면, 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 복수의 배터리들 각각에 대한 모델명(또는 식별자), 용량, SOC 하한값, SOC 상한값, 및 구매 비용을 포함하는, 배터리 리스트를 수집할 수 있다.

[88] 도 4(B)를 참조하면, 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 복수의 인버터들 각각에 대한 모델명(또는 식별자), 용량, 배터리 전압 정보, 충전 출력 한계, 방전 출력 한계, 및 구매 비용을 포함하는, 인버터 리스트를 수집할 수 있다.

[89] 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템 또는 사용자 단말로부터 배터리 시스템의 모델 정보를 수신하고, 수신된 모델 정보에 기초하여 해당 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 배터리 및 인버터를 결정할 수 있다.

[90] 다시 도 3을 참조하면, 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템의 설계 구조를 기초로, 복수의 배터리-인버터 조합들을 도출할 수 있다(S320). 여기에서, 배터리-인버터 조합은, 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성될 수 있다.

[91] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 배터리-인버터 조합들을 도출하는 방법을 설명하기 위한 참조표이다.

[92] 예를 들어, 에너지 저장 시스템의 설계 구조 상, 3 이상 5개 이하의 직렬 연결 배터리들이 1개의 인버터에 연결 가능하고, 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 인버터 모델이 5개(Inv #1 ~ #5)로 확인되는 경우, 운영 지원 장치는, 도 5에 도시된 바와 같이, 총 15개(C #1 ~ #15)의 배터리-인버터 조합들을 도출할 수 있다. 상기 예시에서 도출된15개의 조합들은, 도 5에 도시된 바와 같이, [배터리 3개, Inv #1], [배터리 3개, Inv #2], [배터리 3개, Inv #3], [배터리 3개, Inv #4], [배터리 3개, Inv #5], [배터리 4개, Inv #1], [배터리 4개, Inv #2], [배터리 4개, Inv #3], [배터리 4개, Inv #4], [배터리 4개, Inv #5], [배터리 5개, Inv #1], [배터리 5개, Inv #2], [배터리 5개, Inv #3], [배터리 5개, Inv #4] 및 [배터리 5개, Inv #5]이다.

[93] 실시예에서, 운영 지원 장치는, 배터리의 용량 및 인버터의 한계 출력을 기초로, 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 배터리 개수의 범위를 도출할 수 있다. 예를 들어, 배터리 개수는, 배터리들의 조합에 의한 총 용량이, 에너지 저장 시스템의 최소 보장 용량을 초과하고, 인버터의 한계 출력에 따른 한계 용량의 미만이 되도록 하는 범위로 결정될 수 있다.

[94] 다시 도 3을 참조하면, 운영 지원 장치는, S320에서 도출된 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출할 수 있다(S330). 여기에서, 에너지 저장 시스템의 운영 비용은, 계통 전력 구매 비용과, 배터리 및 인버터 구매 비용을 기초로 산출될 수 있다.

[95] 이후, 운영 지원 장치는, 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합을 도출(S340)하고, 해당 조합을 최적 조합으로 결정할 수 있다.

[96] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 최적 조합을 도출하는 방법을 설명하기 위한 참조표이다.

[97] 도 6을 참조하면, 운영 지원 장치는, S330에서 도출된 15개(C #1 ~ #15)의 배터리-인버터 조합들 각각에 대해, 전력 계통 구매 비용 및 배터리 및 인버터 구매 비용을 산출할 수 있다. 이후, 운영 지원 장치는, 전력 계통 구매 비용 및 배터리 및 인버터 구매 비용을 합산하여, 배터리-인버터 조합들 각각에 대한 총 운영 비용을 산출할 수 있다. 여기에서, 운영 지원 장치는, 15개의 조합들 중, 가장 낮은 총 운영 비용을 나타내는 [배터리 4개, Inv #3](C #8)을 최적 조합으로 결정할 수 있다.

[98] 실시예에서, 에너지 저장 시스템의 운영 비용은, 도 6에 도시된 바와 같이, 계통 전력 구매 비용(C_p)과 배터리 및 인버터 구매 비용(C_bi)의 합산 값(C_t = C_p + C_bi)으로 산출될 수 있다.

[99] 다른 실시예에서, 에너지 저장 시스템의 운영 비용은, 계통 전력 구매 비용(C_p)에 대해 기정의된 가중 계수(a)가 반영된 값과, 배터리 및 인버터 구매 비용(C_bi)에 대해 기정의된 가중 계수(b)가 반영된 값의 합산 값(C_t = a*C_p + b*C_bi)으로 산출될 수 있다.

[100] 또 다른 실시예에서, 에너지 저장 시스템의 운영 비용은, 계통 전력 구매 비용(C_p)에 대해 기정의된 가중 계수(a)가 반영된 값과, 배터리 및 인버터 구매 비용(C_bi)에 대해 기정의된 가중 계수(b)가 반영된 값을 곱한 값(C_t = a*C_p * b*C_bi)으로 산출될 수 있다.

[101] 즉, 에너지 저장 시스템의 운영 비용은, 필요에 따라 다양한 방식으로 산출될 수 있다.

[102] 다시 도 3을 참조하면, S330에서, 운영 지원 장치는, 에너지 저장 시스템, 부하, 및 전력 생산 장치 중 하나 이상에 대한 과거 이력 정보를 기초로, S320에서 도출된 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출할 수 있다. 여기에서, 운영 지원 장치는, 사용자 단말(600), EMS(130), 인버터(120), EV 스테이션(220) 및 PV 인버터(320) 중 하나 이상으로부터, 일정 기간 동안의 과거 이력 정보를 수신할 수 있다.

[103] 과거 이력 정보는, 부하의 전력 소비 상태 정보(예를 들어, 시간 단위별 전력 소비량), 전력 생산 장치의 전력 생산 상태 정보(예를 들어, 시간 단위별 전력 생산량), 및 배터리의 충방전 스케줄 정보(예를 들어, 시간 단위별 충방전량) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[104] 운영 지원 장치는, 각 조합들(C #1 ~ #15)에 따른 배터리 및 인버터가 적용된 에너지 저장 시스템들을 대상으로, 과거 이력 정보를 이용해 시뮬레이션을 진행할 수 있다. 이후, 운영 지원 장치는, 시뮬레이션 결과 도출된 시간 단위별 계통 전력 사용량과 시간 단위별 계통 전력 비용 정보를 기초로, 각 조합들에 대한 기설정된 기간(예를 들어, 한 달) 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출할 수 있다.

[105]

[106]

[107] *실시예에서, 운영 지원 장치는, 부하 및 전력 생산 장치에 대한 과거 이력 정보를 기초로, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는 배터리의 운영 스케줄(단위 시간별 충방전량)을 도출하고, 도출된 운영 스케줄을 이용해 계통 전력 구매 비용을 산출할 수 있다.

[108] 구체적으로, 운영 지원 장치는, 일정 과거 기간 동안(예를 들어, 과거 1년 동안)의 전력 생산 상태에 관한 정보 및 전력 소비 상태에 관한 정보를 수집할 수 있다. 이후, 운영 지원 장치는, 계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는 일정 기간(예를 들어, 1일)에 대한 운영 스케줄을 도출할 수 있다.

[109] 운영 제어 장치는, MILP(Mixed-integer Linear Programming)에 기초하여 정의된 목적 함수를 이용해 운영 스케줄을 도출할 수 있다. 이하에서는, 이러한 운영 스케줄 생성 방법에 관한 구체적인 구현 예에 대해 상세하게 설명한다.

[110] 운영 제어 장치는, 계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여 시간 구간별 배터리의 충방전량을 포함한 운영 스케줄을 도출할 수 있다. 여기서, 목적 함수는 아래 수학식 1과 같이 정의될 수 있다.

[111] [수식1]

$$\text{Minimize}\left(\sum_{t=1}^{t=24} P_{grid}(t) * \lambda_{grid}(t)\right)$$

[112] (여기서, Pgrid(t)는 계통 전력 스케줄이고, λgrid(t)는 계통 전력 비용임)

[113]

[114] 수학식 1은 계통 전력 구매 비용을 최소화할 수 있는 시간 구간별 배터리의 충전량 또는 방전량을 도출하기 위한 목적함수이다. 여기서, 수학식 1에 따른 목적함수는, 전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건, 배터리의 충방전 효율에 따른 충전 상태(SOC)에 관한 제2조건, 배터리의 한계 충전량에 관한 제3조건, 전력 변환 장치의 한계 출력에 관한 제4조건, 및 충전 상태 및 방전 상태의 이진화에 관한 제5조건 중 적어도 하나를 포함하는 제약 조건이 정의될 수 있다.

[115]

[116] [수식2]

$$P_{grid}(t) + P_{Bat_{dch}}(t) + P_{PV}(t) = P_{load}(t) + P_{Bat_{ch}}(t)$$

[117] (여기서, PBatch(t)는 배터리의 충전 전력량, PBatdch(t)는 배터리의 방전 전력량, Ppv(t)는 발전량, Pload(t)는 전력 소비량임)

[118]

[119] [수식3]

$$SOC(t+1) = SOC(t) + \frac{\eta_{ch} * P_{Bat_{ch}}(t) - \frac{1}{\eta_{dch}} * P_{Bat_{dch}}(t)}{E_{cap}} * t_{step}$$

[120] (여기서, SOC(t)는 배터리의 SOC, Ecap는 배터리의 용량, ηch는 전력 변환 장치의 충전 효율, ηdch는 전력 변환 장치의 방전 효율, tstep은 시간 구간임)

[121]

[122] [수식4]

$$SOC_{min} \leq SOC(t) \leq SOC_{max}$$

[123] (여기서, SOCmin는 SOC의 하한값, SOCmax는 SOC의 상한값임)

[124]

[125] [수식5]

$$P_{Bat_{ch}}(t) - \mu_{ch}(t) * P_{Inv_max} \leq 0$$

[126] (여기서, μch는 0 또는 1의 값을 갖는 충전 상태값(battery state for charging), Pinv_max는 인터버의 최대 출력임)

[127]

[128] [수식6]

$$P_{Bat_{dch}}(t) - \mu_{dch}(t) * P_{Inv_max} \leq 0$$

[129] (여기서, μdch는 0 또는 1의 값을 갖는 방전 상태값(battery state for discharging)임)

[130]

[131] [수식7]

$$\mu_{ch}(t) + \mu_{dch}(t) \leq 1$$

[132] 제1조건은 수학식 2로 구현될 수 있으며, 결정 변수인 PBatch(t) 및 PBatdch(t)가 전력의 공급과 수요의 균형에 맞게 결정되도록 기능한다. 한편, 수학식 2에서, Ppv(t) 및 Pload(t)는 과거 이력 정보에 따른 시간 단위별 전력 생산량 및 시간 단위별 전력 소비량이 적용될 수 있다.

[133] 한편, 수집된 과거 이력 정보에 복수의 부하들 각각에 대한 전력 소비 상태 정보가 포함된 경우, 수학식 2는, 아래와 수학식 8과 같이 변형될 수 있다.

[134] [수식8]

$$P_{grid}(t) + P_{Bat_{dch}}(t) + P_{PV}(t)$$

$$= P_{flexible\ load}(t) + P_{non\ flexible\ load}(t) + P_{EV}(t) + P_{Bat_{ch}}(t)$$

[135] (여기서, Pflexible load(t)는 온오프 제어 가능한 부하의 전력 소비량이고, Pnon flexible load(t)는 온오프 제어가 불가능한 부하의 전력 소비량이고, PEV(T)는 EV 충전 스테이션의 전력 소비량임)

[136] 즉, 전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건을 위한 수학식은, 과거 이력 정보에 포함된 전력 소비 상태 정보에 대응하여, 일부 항이 추가 또는 삭제될 수 있다.

[137] 제2조건은 수학식 3으로 구현될 수 있으며, 다음 시간 구간에서의 SOC가 배터리 용량 및 충방전 효율에 기초하여 결정되도록 기능한다.

[138] 제3조건은 수학식 4로 구현될 수 있으며, SOC가 설정된 임계 범위 내에서 결정되도록 기능한다.

[139] 제 4조건 및 제5조건은 수학식 5 내지 7로 구현될 수 있으며, 결정 변수인 PBatch(t) 및 PBatdch(t)가 인버터의 출력 용량을 초과하지 못하도록 하며, 동시에 충전 전력량과 방전 전력량이 동시에 결정될 수 없도록 기능한다.

[140] 운영 제어 장치는, 상기 목적 함수 및 제한 조건을 만족하는 PBatch(t) 및 PBatdch(t)를 도출하고 이를 포함하는 운영 스케줄을 생성할 수 있다.

[141] 운영 지원 장치는, 각 조합들(C #1 ~ #15)에 따른 배터리 및 인버터가 적용된 에너지 저장 시스템들을 대상으로, 전력 소비 및 전력 생산에 대한 과거 이력 정보와, 생성된 운영 스케줄을 이용해 시뮬레이션을 진행할 수 있다. 이후, 운영 지원 장치는, 시뮬레이션 결과 도출된 시간 단위별 계통 전력 사용량과 시간 단위별 계통 전력 비용 정보를 기초로, 각 조합들에 대한 기설정된 기간(예를 들어, 한 달) 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출할 수 있다.

[142] S340에서 최소 운영 비용을 나타내는 최적 조합이 결정되면, 운영 지원 장치는, 최적 조합에 대한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성할 수 있다(S350). 여기에서, 추천 조합 정보는, 에너지 저장 시스템에 적용되는 배터리의 개수, 배터리의 연결 구조, 및 인버터의 모델명 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 추천 조합 정보는 [배터리 4개, 직렬 연결, Inv 9801] 로 구현될 수 있다.

[143] 운영 지원 장치는, S350에서 생성된 추천 조합 정보를, 사용자 단말에 제공할 수 있다(S360). 여기에서, 사용자 단말은, 수신된 추천 조합 정보를 기정의된 GUI를 통해 출력할 수 있다.

[144] 실시예에서, 운영 지원 장치는, 최적 조합과 대응되는 최적 운영 스케줄을 사용자 단말, EMS 또는 인버터에 제공할 수 있다. 여기에서, 최적 운영 스케줄은, 해당 최적 조합의 계통 전력 구매 비용 산출시, 목적 함수 및 제약 조건에 따라 도출된 운영 스케줄에 해당할 수 있다. 즉, 운영 지원 장치는, 향후 에너지 저장 시스

템에 최적의 배터리-인버터 조합이 적용되는 경우, 해당 조합으로 에너지 저장 시스템이 운영될 때 계통 전력 구매 비용이 최소화되도록, 추천 조합과 대응되는 최적 운영 스케줄을 참조 운영 스케줄로서 제공할 수 있다.

[145]

[146] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치의 블록 구성도이다.

[147] 본 발명의 실시예에 따른 운영 지원 장치(500)는, 에너지 저장 시스템의 내부에 포함되어 구성되거나, 또는 에너지 저장 시스템의 외부에 별도로 마련될 수 있다. 예를 들어, 운영 지원 장치(500)는, 주택용 ESS의 최상위 제어 시스템인 HEMS(Home Energy Management System)에 포함되어 구현되거나, 또는, ESS 관리 업체의 서버에 포함되어 구현될 수 있다.

[148] 운영 지원 장치(500)는, 적어도 하나의 프로세서(510), 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리(520) 및 네트워크와 연결되어 통신을 수행하는 송수신 장치(530)를 포함할 수 있다.

[149] 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령; 상기 에너지 저장 시스템의 구조를 기초로, 각각 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성된, 복수의 조합들을 도출하는 명령; 상기 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령; 및 상기 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합에 관한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성하는 명령을 포함할 수 있다.

[150] 상기 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령은, 배터리 각각에 대한, 모델명, 용량, 임계 SOC 범위 및 구매 비용과, 인버터 각각에 대한, 모델명, 한계 출력 및 구매 비용 중 하나 이상을 수집하는 명령을 포함할 수 있다.

[151] 상기 복수의 조합들을 도출하는 명령은, 배터리의 용량 및 인버터의 한계 출력을 기초로, 배터리 개수의 범위를 도출하는 명령; 및 상기 배터리 개수의 범위와 배터리 시스템의 설계 구조를 기초로, 상기 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 복수의 조합들을 도출하는 명령을 포함할 수 있다.

[152] 상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령은, 상기 조합들 각각에 대한, 계통 전력 구매 비용과, 배터리 및 인버터 구매 비용을 산출하는 명령; 및 상기 계통 전력 구매 비용과 배터리 및 인버터 구매 비용을 기초로 상기 운영 비용을 산출하는 명령을 포함할 수 있다.

[153] 상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령은, 상기 에너지 저장 시스템, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 부하, 및 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 전력 생산 장치 중 하나 이상에 대한 과거 이력 정보를 기초로, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령을 포함할 수 있다.

[154] 상기 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령은, 상기 부하의 전력 소비 상태에 관한 정보, 및 상기 전력 생산 장치의 전력 생산 상태에 관한 정보를 수집하는 명령;

계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는, 시간 구간별 충방전량을 포함한 운영 스케줄을 도출하는 명령; 및 상기 조합들 각각에 따른 에너지 저장 시스템에, 상기 운영 스케줄 및 계통 전력 비용 정보를 적용하여, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령을 포함할 수 있다.

[155] 여기에서, 상기 목적 함수는, 전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건, 배터리의 충방전 효율에 따른 충전 상태(SOC)에 관한 제2조건, 배터리의 한계 충전량에 관한 제3조건, 인버터의 한계 출력에 관한 제4조건, 및 충전 상태 및 방전 상태의 이진화에 관한 제5조건 중 적어도 하나를 포함하는 제약 조건이 정의될 수 있다.

[156] 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 생성된 추천 조합 정보를, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 사용자 단말에 제공하는 명령을 더 포함할 수 있다.

[157] 여기에서, 상기 추천 조합 정보는, 상기 에너지 저장 시스템에 적용되는 배터리의 개수, 배터리의 연결 구조, 및 인버터의 모델명 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[158] 운영 지원 장치(500)는 또한, 입력 인터페이스 장치(540), 출력 인터페이스 장치(550), 저장 장치(560) 등을 더 포함할 수 있다. 운영 지원 장치(500)에 포함된 각각의 구성 요소들은 버스(bus)(570)에 의해 연결되어 서로 통신을 수행할 수 있다.

[159] 여기서, 프로세서(510)는 중앙처리장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, GPU), 또는 본 발명의 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 메모리(또는 저장 장치)는 휘발성 저장 매체 및 비휘발성 저장 매체 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리는 읽기 전용 메모리(read only memory, ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다.

[160] 본 발명의 실시예에 따른 방법의 동작은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[161] 본 발명의 일부 측면들은 장치의 문맥에서 설명되었으나, 그것은 상응하는 방법에 따른 설명 또한 나타낼 수 있고, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응한다. 유사하게, 방법의 문맥에서 설명된 측면들은 또한 상응하는 블록 또는 아이템 또는 상응하는 장치의 특징으로 나타낼 수 있다. 방법 단계들의 몇몇 또는 전부는 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 이용하여) 수행될 수

있다. 몇몇의 실시예에서, 가장 중요한 방법 단계들의 하나 이상은 이와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다.

[162] 이상 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

[청구항 1] 에너지 저장 시스템의 운영 지원 장치로서,
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리를 포함하고,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령;
상기 에너지 저장 시스템의 구조를 기초로, 각각 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성된, 복수의 조합들을 도출하는 명령;
상기 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령; 및
상기 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합에 관한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성하는 명령을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 명령은,
배터리 각각에 대한, 모델명, 용량, 임계 SOC 범위 및 구매 비용과, 인버터 각각에 대한, 모델명, 한계 출력 및 구매 비용 중 하나 이상을 수집하는 명령을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 조합들을 도출하는 명령은,
배터리의 용량 및 인버터의 한계 출력을 기초로, 배터리 개수의 범위를 도출하는 명령; 및
상기 배터리 개수의 범위와 배터리 시스템의 설계 구조를 기초로, 상기 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 복수의 조합들을 도출하는 명령을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령은,
상기 조합들 각각에 대한, 계통 전력 구매 비용과, 배터리 및 인버터 구매 비용을 산출하는 명령; 및
상기 계통 전력 구매 비용과 배터리 및 인버터 구매 비용을 기초로 상기 운영 비용을 산출하는 명령을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 명령은,
상기 에너지 저장 시스템, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 부하, 및
상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 전력 생산 장치 중 하나 이상에 대한

과거 이력 정보를 기초로, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령은,
상기 부하의 전력 소비 상태에 관한 정보, 및 상기 전력 생산 장치의 전력 생산 상태에 관한 정보를 수집하는 명령;
계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는, 시간 구간별 충방전량을 포함한 운영 스케줄을 도출하는 명령; 및
상기 조합들 각각에 따른 에너지 저장 시스템에, 상기 운영 스케줄 및 계통 전력 비용 정보를 적용하여, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 명령을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 목적 함수는,
전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건, 배터리의 충방전 효율에 따른 충전 상태(SOC)에 관한 제2조건, 배터리의 한계 충전량에 관한 제3조건, 인버터의 한계 출력에 관한 제4조건, 및 충전 상태 및 방전 상태의 이진화에 관한 제5조건 중 적어도 하나를 포함하는 제약 조건이 정의되는, 운영 지원 장치.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 생성된 추천 조합 정보를, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 사용자 단말에 제공하는 명령을 더 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 추천 조합 정보는,
상기 에너지 저장 시스템에 적용되는 배터리의 개수, 배터리의 연결 구조, 및 인버터의 모델명 중 하나 이상을 포함하는, 운영 지원 장치.

[청구항 10] 에너지 저장 시스템의 운영 지원 방법으로서,
상기 에너지 저장 시스템에 적용될 수 있는 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 단계;
상기 에너지 저장 시스템의 구조를 기초로, 각각 하나 이상의 배터리와 인버터로 구성된, 복수의 조합들을 도출하는 단계;
상기 조합들 각각에 대한, 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 단계; 및
상기 조합들 중 최소 운영 비용을 나타내는 조합에 관한 정보를 포함하는 추천 조합 정보를 생성하는 단계를 포함하는, 운영 지원 방법.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 배터리 및 인버터에 대한 정보를 수집하는 단계는,

배터리 각각에 대한, 모델명, 용량, 임계 SOC 범위 및 구매 비용과, 인버터 각각에 대한, 모델명, 한계 출력 및 구매 비용 중 하나 이상을 수집하는 단계를 포함하는, 운영 지원 방법.

[청구항 12] 청구항 10에 있어서,
상기 복수의 조합들을 도출하는 단계는,
배터리의 용량 및 인버터의 한계 출력을 기초로, 배터리 개수의 범위를 도출하는 단계; 및
상기 배터리 개수의 범위와 배터리 시스템의 설계 구조를 기초로, 상기 에너지 저장 시스템에 적용 가능한 복수의 조합들을 도출하는 단계를 포함하는, 운영 지원 방법.

[청구항 13] 청구항 10에 있어서,
상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 단계는,
상기 조합들 각각에 대한, 계통 전력 구매 비용과, 배터리 및 인버터 구매 비용을 산출하는 단계; 및
상기 계통 전력 구매 비용과 배터리 및 인버터 구매 비용을 기초로 상기 운영 비용을 산출하는 단계를 포함하는, 운영 지원 방법.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 에너지 저장 시스템의 운영 비용을 산출하는 단계는,
상기 에너지 저장 시스템, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 부하, 및 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 전력 생산 장치 중 하나 이상에 대한 과거 이력 정보를 기초로, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 단계를 포함하는, 운영 지원 방법.

[청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 계통 전력 구매 비용을 산출하는 단계는,
상기 부하의 전력 소비 상태에 관한 정보, 및 상기 전력 생산 장치의 전력 생산 상태에 관한 정보를 수집하는 단계;
계통 전력의 구매 비용으로 정의되는 목적 함수를 이용하여, 계통 전력의 구매 비용을 최소로 하는, 시간 구간별 충방전량을 포함한 운영 스케줄을 도출하는 단계; 및
상기 조합들 각각에 따른 에너지 저장 시스템에, 상기 운영 스케줄 및 계통 전력 비용 정보를 적용하여, 상기 조합들 각각에 대한 기설정된 기간 동안의 계통 전력 구매 비용을 산출하는 단계를 포함하는, 운영 지원 방법.

[청구항 16] 청구항 15에 있어서,
상기 목적 함수는,
전력 공급 및 전력 소비의 균형에 관한 제1조건, 배터리의 충방전 효율에 따른 충전 상태(SOC)에 관한 제2조건, 배터리의 한계 충전량에 관한 제3조건, 인버터의 한계 출력에 관한 제4조건, 및 충전 상태 및 방전 상태의

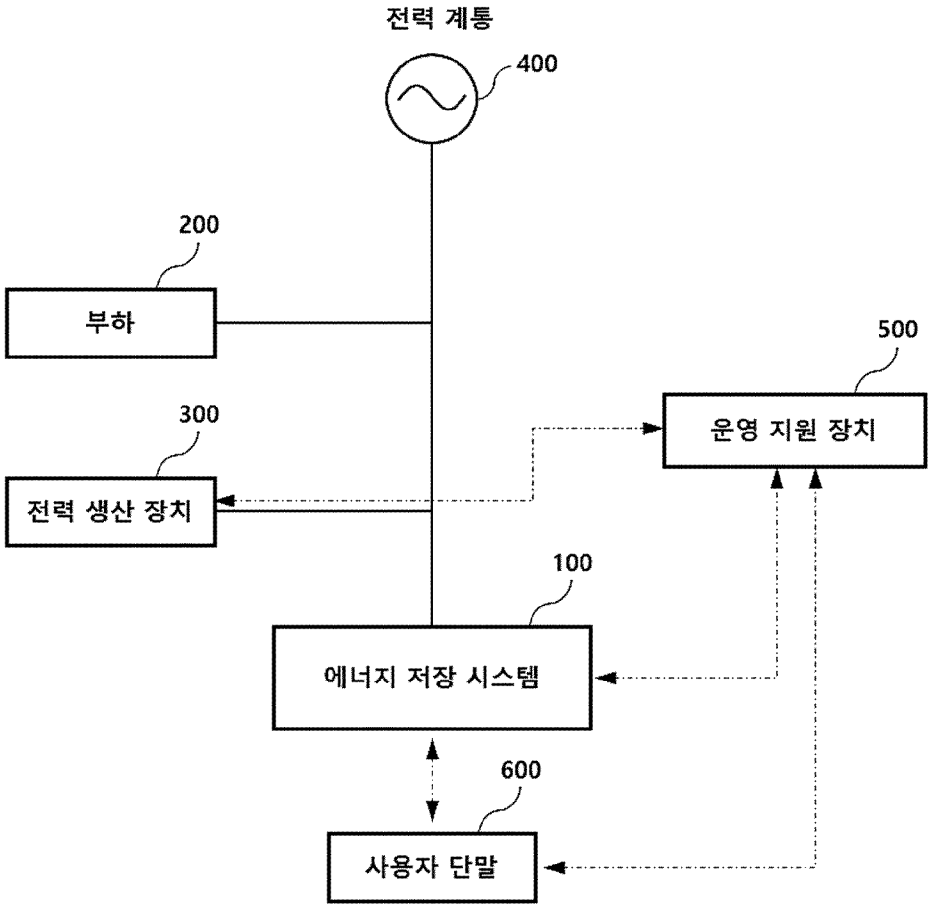
이진화에 관한 제5조건 중 적어도 하나를 포함하는 제약 조건이 정의되는, 운영 지원 방법.

[청구항 17] 청구항 10에 있어서,
상기 생성된 추천 조합 정보를, 상기 에너지 저장 시스템과 연동하는 사용자 단말에 제공하는 명령을 더 포함하는, 운영 지원 방법.

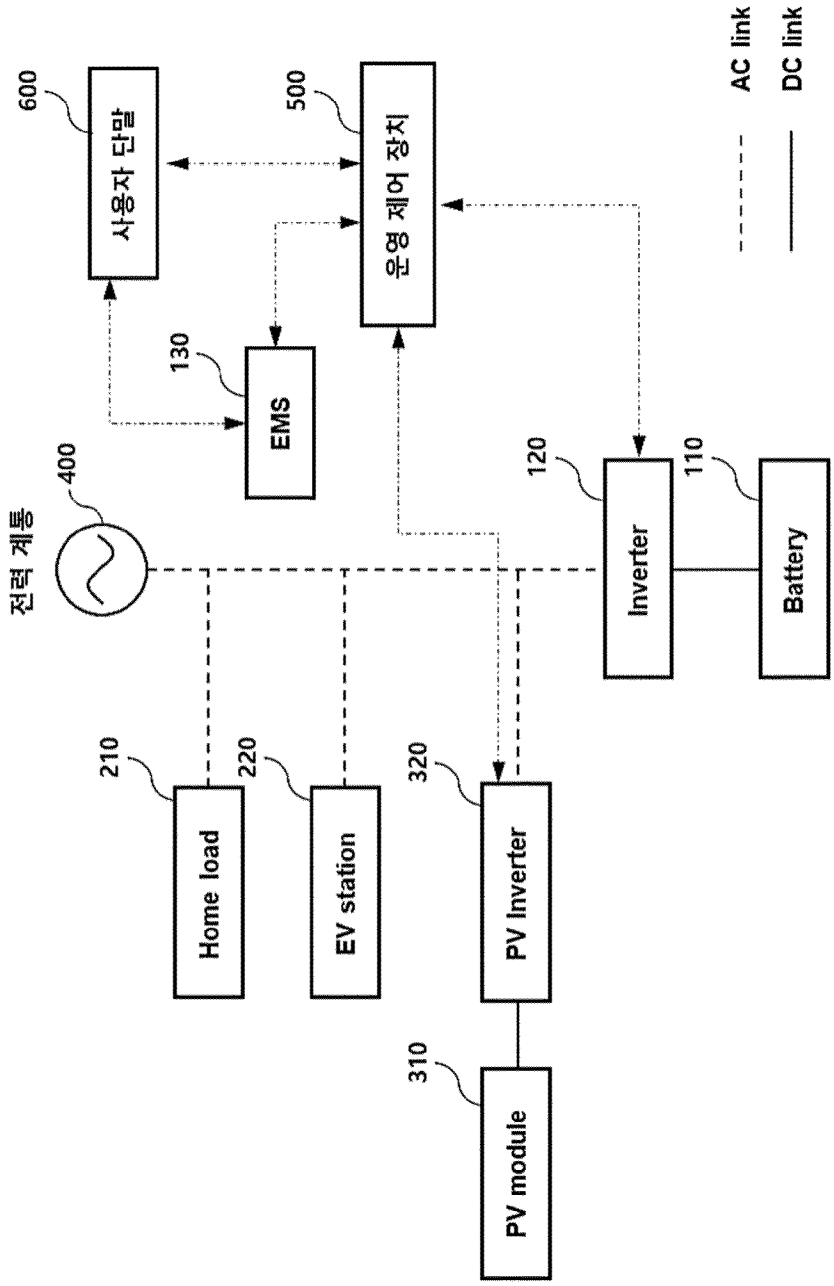
[청구항 18] 청구항 17에 있어서,
상기 추천 조합 정보는,
상기 에너지 저장 시스템에 적용되는 배터리의 개수, 배터리의 연결 구조, 및 인버터의 모델명 중 하나 이상을 포함하는, 운영 지원 방법.

WO 2025/018752 PCT/KR2024/010138

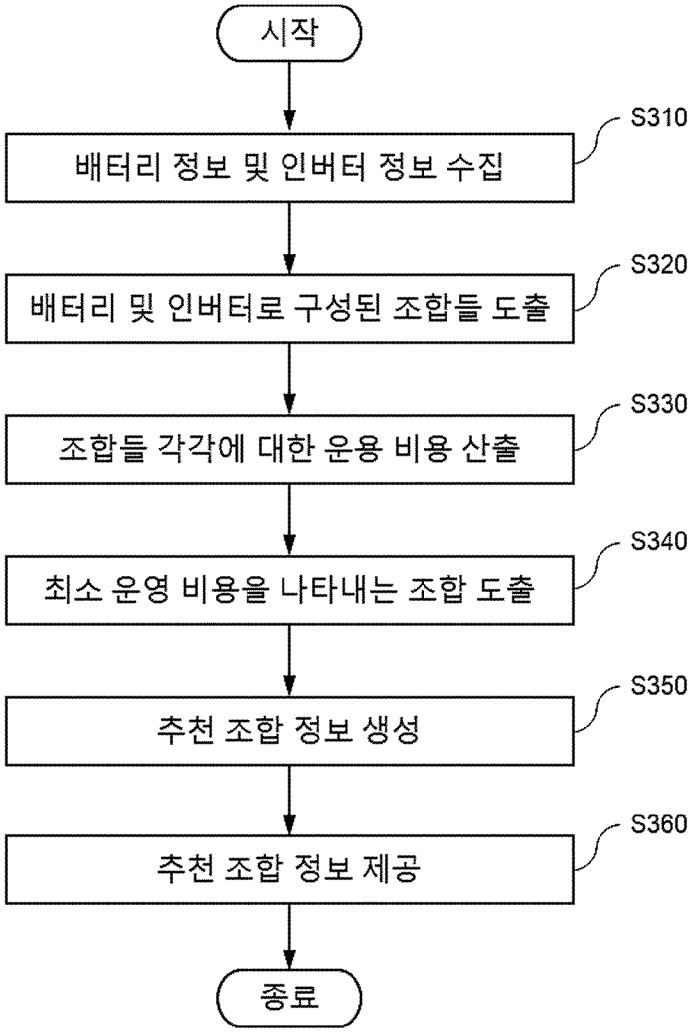
[도1]



[도2]


AC link
DC link
600
사용자 단말
500
운영 제어 장치
130
EMS
400
전력 계통
120
Inverter
110
Battery
210
Home load
220
EV station
320
PV Inverter
310
PV module

[도3]


시작
S310
배터리 정보 및 인버터 정보 수집
S320
배터리 및 인버터로 구성된 조합들 도출
S330
조합들 각각에 대한 운용 비용 산출
S340
최소 운영 비용을 나타내는 조합 도출
S350
추천 조합 정보 생성
S360
추천 조합 정보 제공
종료

[도4]

(A)

Technical data	Bat_#1	Bat_#2	Bat_#3	...	Bat_#N
Cap.	XX	XX	XX		XX
Min. SoC	XX	XX	XX		XX
Max. SoC	XX	XX	XX		XX
cost	XX	XX	XX		XX

(B)

Technical data	Inv_#1	Inv_#2	Inv_#3	...	Inv_#N
Normal battery voltage	XX	XX	XX		XX
Battery voltage range	XX ~ XX	XX ~ XX	XX ~ XX		XX ~ XX
Max. Charging power	XX	XX	XX		XX
Max. Discharging power	XX	XX	XX		XX
cost	XX	XX	XX		XX

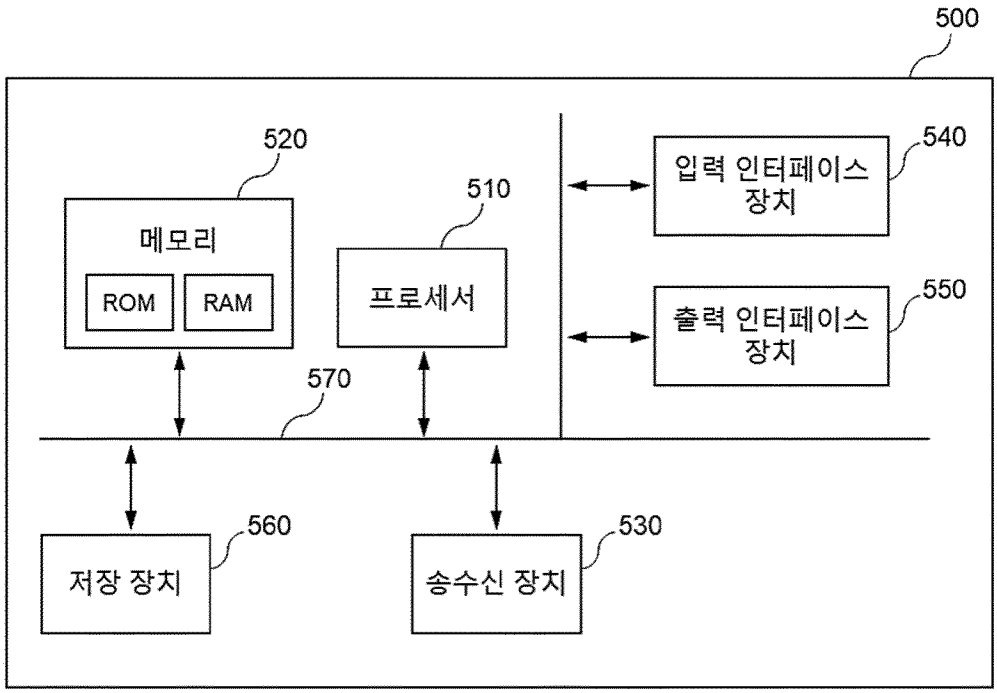
[도5]

Inverter 모델명 / 배터리 개수(직렬)	Inv_#1	Inv_#2	Inv_#3	Inv_#4	Inv_#5
3	C #1	C #2	C #3	C #4	C #5
4	C #6	C #7	C #8	C #9	C #10
5	C #11	C #12	C #13	C #14	C #15

[도6]

No.	계통 전력 구매 비용	배터리/인버터 구매 비용	운영 비용
C #1	34	100	134
C #2	28	110	138
C #3	26	115	141
C #4	24	120	144
C #5	24	125	149
C #6	32	105	137
C #7	30	106	136
C #8	26	107	133
C #9	23	120	143
C #10	23	130	153
C #11	31	107	138
C #12	31	115	146
C #13	30	120	150
C #14	28	130	158
C #15	24	140	164

[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2024/010138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/32(2006.01)i; **H02J 7/00**(2006.01)i; **G06Q 50/06**(2012.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 3/32(2006.01); B60L 11/18(2006.01); B60M 1/30(2006.01); G05B 19/042(2006.01); G06Q 50/06(2012.01); H02J 3/38(2006.01); H02J 7/34(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 에너지 저장 시스템(energy storage system), 인버터(inverter), 배터리(battery), 조합(combination), 운영 비용(operating cost)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9056556 B1 (ELWHA LLC) 16 June 2015 (2015-06-16) See columns 50-53; and claims 1-30.	1-18
A	CN 110896246 A (SOUTHWEST JIAOTONG UNIVERSITY et al.) 20 March 2020 (2020-03-20) See claims 1-8.	1-18
A	US 2020-0089178 A1 (CON EDISON BATTERY STORAGE, LLC) 19 March 2020 (2020-03-19) See claims 21-41; and figure 15.	1-18
A	KR 10-2022-0095313 A (GRIDWIZ INC.) 07 July 2022 (2022-07-07) See claims 1-8.	1-18
A	KR 10-1904902 B1 (SHIN, Dong-Jun) 12 October 2018 (2018-10-12) See claim 1.	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 November 2024	**05 November 2024**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/010138

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 9056556 B1	16 June 2015	None	
CN 110896246 A	20 March 2020	CN 110896246 B	26 April 2022
US 2020-0089178 A1	19 March 2020	US 10423138 B2	24 September 2019
		US 11137731 B2	05 October 2021
		US 11681264 B2	20 June 2023
		US 2018-0254632 A1	06 September 2018
		US 2022-0100158 A1	31 March 2022
		US 2024-0053715 A1	15 February 2024
KR 10-2022-0095313 A	07 July 2022	KR 10-2544181 B1	19 June 2023
KR 10-1904902 B1	12 October 2018	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2024/010138

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02J 3/32(2006.01)i; **H02J 7/00**(2006.01)i; **G06Q 50/06**(2012.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02J 3/32(2006.01); B60L 11/18(2006.01); B60M 1/30(2006.01); G05B 19/042(2006.01); G06Q 50/06(2012.01); H02J 3/38(2006.01); H02J 7/34(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 에너지 저장 시스템(energy storage system), 인버터(inverter), 배터리(battery), 조합(combination), 운영 비용(operating cost)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 9056556 B1 (ELWHA LLC) 2015.06.16 컬럼 50-53; 및 청구항 1-30	1-18
A	CN 110896246 A (SOUTHWEST JIAOTONG UNIVERSITY 등) 2020.03.20 청구항 1-8	1-18
A	US 2020-0089178 A1 (CON EDISON BATTERY STORAGE, LLC) 2020.03.19 청구항 21-41; 및 도면 15	1-18
A	KR 10-2022-0095313 A (주식회사 그리드위즈) 2022.07.07 청구항 1-8	1-18
A	KR 10-1904902 B1 (신동준) 2018.10.12 청구항 1	1-18

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년11월04일(04.11.2024)	**2024년11월05일(05.11.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

이강하

전화번호 **+82-42-481-5687**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2024/010138

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 9056556 B1	2015/06/16	없음	
CN 110896246 A	2020/03/20	CN 110896246 B	2022/04/26
US 2020-0089178 A1	2020/03/19	US 10423138 B2	2019/09/24
		US 11137731 B2	2021/10/05
		US 11681264 B2	2023/06/20
		US 2018-0254632 A1	2018/09/06
		US 2022-0100158 A1	2022/03/31
		US 2024-0053715 A1	2024/02/15
KR 10-2022-0095313 A	2022/07/07	KR 10-2544181 B1	2023/06/19
KR 10-1904902 B1	2018/10/12	없음	