



(51) 국제특허분류:

H04L 69/08 (2022.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H04L 69/18 (2022.01)

H02J 3/32 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/001638

(22) 국제출원일:

2024 년 2 월 5 일 (05.02.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0075260 2023 년 6 월 13 일 (13.06.2023) KR

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

(72) 발명자: 손재형 (SON, Jaehyeong); 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.

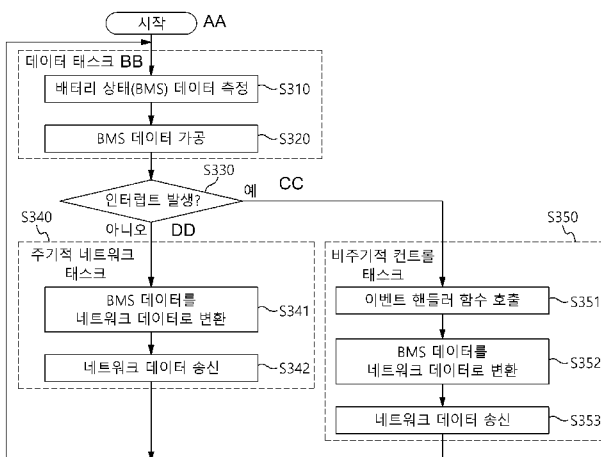
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, 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: DATA SYNCHRONIZATION APPARATUS AND METHOD

(54) 발명의 명칭: 데이터 동기화 장치 및 방법



S310 ... Measure battery state (BMS) data
S320 ... Process BMS data
S330 ... Has interrupt occurred?
S340 ... Periodic network task
S341, S352 ... Convert BMS data into network data
S342, S353 ... Transmit network data
S350 ... Non-periodic control task
S351 ... Call event handler function
AA ... Start
BB ... Data task
CC ... Yes
DD ... No

(57) Abstract: A data synchronization method according to an embodiment of the present invention may comprise the steps of: measuring battery management system (BMS) data related to a battery state, according to a preset period; processing the BMS data measured according to the preset period; when a BMS data request is received from a network before converting the BMS data into network data, generating an event related to the BMS data request and synchronizing the network data by performing an operation related to the BMS data request event; and transmitting the network data to the network.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 데이터 동기화 방법은, 기 설정된 주기에 따라 배터리 상태 관련 BMS(Battery Management System) 데이터를 측정하는 단계; 상기 기 설정된 주기에 따라 측정된 BMS 데이터를 가공하는 단계; BMS 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에, 네트워크로부터 상기 BMS 데이터 요청을 수신하는 경우, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트를 발생시키고, 상기 BMS 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 네트워크 데이터를 동기화하는 단계; 및 상기 네트워크 데이터를 상기 네트워크로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 데이터 동기화 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 출원은 2023년 6월 13일 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2023-0075260호의 출원일의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 발명은 데이터 동기화 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 배터리 관리 장치(Battery Management System)와 상위 제어기간 BMS 데이터를 동기화하는 BMS 데이터 동기화 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 에너지 저장 시스템(Energy Storage System; ESS)은 신재생 에너지, 전력을 저장한 배터리, 그리고 기존의 계통 전력을 연계시키는 시스템이다. 최근 지능형 전력망(smart grid)과 신재생 에너지의 보급이 확대되고 전력 계통의 효율화와 안정성이 강조됨에 따라, 전력 공급 및 수요조절, 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] 배터리 시스템을 구성하는 배터리 모듈 또는 배터리 팩은 다수 개의 배터리 셀들이 조합된 구조체로서, 일부 배터리 셀에서 과전압, 과전류, 과발열 등이 되는 경우에는 배터리 모듈 또는 배터리 팩의 안전성과 작동 효율에 문제가 발생하므로, 이들을 검출하기 위한 수단이 필수적이다. 따라서, 배터리 모듈 또는 배터리 팩에는 각 배터리 셀들의 전압 값을 측정하고, 측정된 값을 바탕으로 배터리 셀들의 전압 상태를 모니터링하며 제어하는 BMS(Battery Management System)가 장착되어 있다.
- [5] BMS는 인버터 등 다른 구성요소들과 연결되어 동작하며, 배터리 상태 관련 데이터를 주기적으로 모니터링하여 인버터 등 상위제어기로 전달한다. 그런데, BMS가 해당 주기에서 송신할 데이터를 정의하지 않은 상태에서 인버터로부터 배터리 관련 데이터를 요청받는 경우, BMS는 이전 주기에 정의된 배터리 관련 데이터를 인버터로 전송하게 된다. 그에 따라 BMS가 보유하는 데이터와 인버터가 보유하는 데이터가 일치하지 않는 데이터 비동기화 문제가 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, BMS가 보유하는 데이터와 상위 제어기가 보유하는 데이터를 일치시키는 데이터 동기화 장치를 제공하는 데 있다.

- [7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, **BMS**가 보유하는 데이터와 상위 제어기가 보유하는 데이터를 일치시키는 데이터 동기화 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 동기화 장치는, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 명령은, 기 설정된 주기에 따라 측정된 **BMS** 데이터를 가공하도록 하는 명령: 상기 **BMS** 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에 네트워크로부터 상기 **BMS** 데이터 요청을 수신하는 경우, 상기 **BMS** 데이터 요청과 관련된 이벤트를 발생시키고, 상기 **BMS** 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 네트워크 데이터를 동기화하도록 하는 명령; 및 상기 네트워크 데이터를 상기 네트워크로 전송하도록 하는 명령을 포함할 수 있다.
- [9] 상기 네트워크 데이터를 동기화하도록 하는 명령은, 상기 **BMS** 데이터 요청과 관련된 이벤트 핸들러 함수를 호출하도록 하는 명령; 및 상기 호출된 이벤트 핸들러 함수를 이용해 하나 이상의 통신 프로토콜에 대한 네트워크 데이터를 업데이트하도록 하는 명령을 포함할 수 있다.
- [10] 상기 통신 프로토콜은, 모드버스 **CAN**(Modbus **CAN**) 프로토콜, 스탠다드 **CAN**(Standard **CAN**) 프로토콜, 및 **rs485** 프로토콜 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [11] 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 네트워크로부터 **BMS** 데이터 요청을 수신하지 않은 경우, 상기 기 설정된 주기에 따라 수행되는 주기적 네트워크 태스크를 수행하여, 상기 **BMS** 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환하여, 상기 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하도록 하는 명령; 및 업데이트된 상기 네트워크 데이터를 네트워크로 송신하도록 하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [12] 한편, 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 기 설정된 주기에 따라 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 시점과 상기 **BMS** 데이터 요청과 관련된 이벤트 발생 시점이 일치하는 경우, 컨트롤 태스크를 통해 처리되는 상기 이벤트 핸들러 함수의 호출에 따른 동작을 우선적으로 수행하도록 하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 네트워크는 에너지 저장 시스템의 전력 변환 장치(**inverter**)를 포함할 수 있다.
- [14]
- [15] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 동기화 방법은, 기 설정된 주기에 따라 배터리 상태 관련 **BMS**(Battery Management System) 데이터를 측정하는 단계; 상기 기 설정된 주기에 따라 측정된 **BMS** 데이터를 가공하는 단계: **BMS** 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에, 네트워크로부터

상기 BMS 데이터 요청을 수신하는 경우, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트를 발생시키고, 상기 BMS 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 네트워크 데이터를 동기화하는 단계; 및 상기 네트워크 데이터를 상기 네트워크로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

- [16] 상기 네트워크 데이터를 동기화하는 단계는, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 핸들러 함수를 호출하는 단계; 및 상기 호출된 이벤트 핸들러 함수를 이용해 하나 이상의 통신 프로토콜에 대한 네트워크 데이터를 업데이트하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 통신 프로토콜은, 모드버스 CAN(Modbus CAN) 프로토콜, 스탠다드 CAN(Standard CAN) 프로토콜, 및 rs485 프로토콜 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 데이터 동기화 방법은, 상기 네트워크로부터 BMS 데이터 요청을 수신하지 않은 경우, 상기 기 설정된 주기에 따라 수행되는 주기적 네트워크 태스크를 수행하여, 상기 BMS 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환하여, 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 단계; 및 업데이트된 상기 네트워크 데이터를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [19] 한편, 상기 기 주기에 따라 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 시점과 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 발생 시점이 일치하는 경우, 제어 태스크를 통해 처리되는 상기 이벤트 핸들러 함수의 호출에 따른 동작을 우선적으로 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [20] 상기 네트워크는 에너지 저장 시스템의 전력 변환 장치(inverter)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, BMS가 보유하는 데이터와 상위 제어기가 보유하는 데이터 간의 불일치 문제를 방지할 수 있다.
- [22] 그에 따라, BMS 및 에너지 저장 시스템에서 보다 정확하게 배터리 상태를 모니터링하고 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 일 예에 따른 블록 구성도이다.
- [24] 도 2는 본 발명에 따른 배터리 관리 장치 및 인버터 간 통신 구조를 개념적으로 나타낸 도면이다.
- [25] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 동기화 방법의 동작 순서도이다.
- [26] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 이벤트 핸들러의 동작을 개념적으로 나타낸 도면이다.
- [27] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 동기화 장치의 블록 구성도이다.
- [28] 100: 배터리 관리 장치(BMS) 110: 프로세서
- [29] 120: 메모리 130: 송수신 장치

[30] 400: 전력변환 장치/인버터

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 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.

[32] 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.

[33] 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.

[34] 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.

[35] 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.

[36]

[37] 본 명세서에 사용되는 일부 용어를 정의하면 다음과 같다.

- [38] 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.
- [39] 배터리 랙(Rack)은 배터리 제조사에서 설정한 팩 단위를 직/병렬 연결하여 BMS를 통해 모니터링과 제어가 가능한 최소 단일 구조의 시스템을 의미하며, 여러 개의 배터리 팩과 1개의 BPU 또는 보호장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [40] 배터리 뱅크(Bank)는 여러 랙을 병렬 연결하여 구성되는 큰 규모의 배터리 랙 시스템의 집합 군을 의미할 수 있다. 배터리 뱅크 단위의 BMS를 통해 배터리 랙 단위의 랙 BMS(RBMS)에 대한 모니터링과 제어를 수행할 수 있다.
- [41] BSC(Battery Sysetm Controller)는 Bank 단위 배터리 시스템을 포함한 배터리 시스템에 대한 최상단 제어를 수행하는 장치로, 여러 개의 Bank Level 구조의 배터리 시스템에서 제어장치로 사용되기도 한다.
- [42] 출력 한계(Power Limit)는 배터리 제조사가 배터리 상태에 따라 사전에 설정한 출력 한계를 나타낸다. 랙 출력 한계(Rack Power limit)는 Rack 단위 (Rack Level)에서 설정된 출력 한계([kW] 단위)를 의미하며, 배터리의 SOC, 온도를 바탕으로 설정될 수 있다.
- [43] 출력 한계는 충전인지 방전인지에 따라 충전 출력 한계와 방전 출력 한계로 구분될 수 있다. 또한, 배터리 시스템 구조에 따라 Rack 단위의 랙 출력 한계(Rack Power limit)와 Bank 단위의 뱅크 출력 한계(Bank Power limit)를 정의할 수 있다.
- [44]
- [45] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [46]
- [47] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 일 예에 따른 블록 구성도이다.
- [48] 도 1은 PV(Photovoltaic; 태양광 발전 시스템)(700)의 출력단이 DC/DC 컨버터(500)의 출력단 및 PCS(400)의 입력단과 연결된 형태의 DC coupled 시스템의 예를 나타낸다.
- [49] 에너지 저장 시스템에서 전력을 저장하는 역할을 수행하는 배터리는, 통상적으로 다수의 배터리 팩(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 팩(pack)은 배터리 모듈(module)로 지칭될 수도 있다. 도 1에 도시된 배터리 #1, 배터리 #2, 쯤 , 배터리 #N은 배터리 랙의 형태일 수 있다.
- [50] 이때, 각 배터리에는 배터리 관리 시스템(Battery Management System; BMS)(100)이 설치될 수 있다. BMS(100)는 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. 도 1의 시스템에서 각 배터리가 배터리 랙인 경우 BMS(100)는 랙 BMS(RBMS)일 수 있다.

- [51] 한편, BMS(100)는 내부의 구성요소들과 연동하여 이들을 제어하기 위한 MCU(Micro Controller Unit) 또는 BMIC(Battery Monitoring Integrated Chip)를 포함할 수 있다. 여기서, BMIC는 BMS 내부에 위치하며 배터리 셀/모듈의 전압, 온도, 전류 등의 정보를 측정하는 IC 형태의 부품일 수 있다.
- [52] 다수의 배터리 및 주변 회로, 장치 등을 포함하여 구성된 배터리 섹션 각각에는 배터리 시스템 제어 장치(Battery System Controller; BSC)(200)가 설치되어 전압, 전류, 온도, 차단기 등과 같은 제어 대상을 모니터링하고 제어할 수 있다.
- [53] 또한, 배터리 시스템에 설치된 전력 변환/조절 장치(Power Conversion/Conditioning System; PCS)(400)은 인버터로 불리기도 하며, 외부로부터 공급되는 전력과 배터리 시스템에서 외부로 공급하는 전력을 제어할 수 있다. 또한, DC/DC 컨버터(500)의 출력은 PCS(400)로 연결될 수 있고, PCS(400)는 그리드(600)와 연결될 수 있다. PCS(400)는 통상적으로 고정전력(Constant Power) 모드로 동작한다. PCS와 연결된 전력관리 시스템(Power Management System; PMS)/EMS(Energy Management System)(300)은 BMS 또는 BSC의 모니터링 및 제어 결과를 바탕으로 PCS의 출력을 제어할 수 있다.
- [54] 도 1의 에너지 저장 시스템에서, 배터리 #1은 DC/DC 컨버터 #1과 연결되고, 배터리 #2는 DC/DC 컨버터 #2와 연결되며, 배터리 #N은 DC/DC #N과 연결된다. 각 배터리에 대응하는 DC/DC 컨버터의 출력은 DC 링크를 통해 PCS(400)와 연결된다.
- [55] DC/DC 컨버터는 양방향 컨버터일 수 있으며, 배터리로부터 부하 방향으로 변환이 수행될 때 DC/DC 컨버터의 입력은 배터리(배터리 유닛, 배터리 랙 또는 배터리 팩)와 연결되고 DC/DC 컨버터의 출력은 부하와 연결될 수 있다. DC/DC 컨버터의 예로는 풀-브릿지 컨버터, 하프-브릿지(half-bridge) 컨버터, 플라이백 컨버터 등 다양한 종류의 컨버터가 사용될 수 있다.
- [56] 한편, BMS(100), BSC(200), PMS(300), PCS(400) 간에는 CAN(Controller Area Network) 또는 이더넷을 이용한 통신(도 1에서 점선으로 표시됨)이 이루어질 수 있다.
- [57] 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 배터리 영역의 전체 제어를 관장하는 BSC(200)는 각 배터리의 상태를 PMS(300)로 보고할 수 있다. 여기서, 각 배터리의 상태는 각 배터리의 SOC(Status Of Charge), SOH(Status Of Health), 전압, 온도 등의 정보를 포함할 수 있다. BSC(200)는 각 배터리의 한계 전력(P_battery_limit), 실제 전력(P_battery_real) 등의 정보를 PMS(300)로 제공할 수 있다. 전체 ESS 시스템에 대한 제어를 주관하는 PMS(300)는 실제 시스템 운전시 PCS(400)에 충전 또는 방전 명령(P_pcs_reference를 통해)을 내린다.
- [58] 여기서, BSC(200)는 각 배터리의 상태를 고려하여 개별 DC/DC 컨버터를 위한 출력 레퍼런스를 결정한다. 본 발명에 따른 실시예에서 개별 DC/DC 컨버터의 출

력 레퍼런스는 드롭(droop) 모드 또는 CP(Constant Power) 모드에 따라 다른 방식으로 설정될 수 있다.

- [59] DC/DC 컨버터의 출력이 드롭 모드에 따라 제어되는 경우, BSC는 시스템 동작 전 각 배터리의 상태를 고려하여 개별 DC/DC 컨버터에 대한 드롭 커브를 설정하여 해당 컨버터로 제공할 수 있다. 한편, DC/DC 컨버터가 CP 모드로 동작하는 경우에는 시스템 동작 중에서 각 DC/DC 컨버터의 파워 레퍼런스를 결정하여 해당 컨버터로 제공할 수 있다.
- [60] 에너지저장 시스템의 실제 운전시에는 PMS가 충방전 지령을 PCS 및 BSC로 전달한다. 이때, PMS는 실시간으로 태양광발전 시스템(PV), 그리드 및 배터리의 상태를 모니터링하고, 상위시스템인 EMS(Energy Management System)로부터 수신한 동작명령을 기반으로 시스템 내 구성요소들의 동작 모드 및 출력 레퍼런스를 결정할 수 있다.
- [61] 한편, 도 1의 시스템은 본 발명이 적용될 수 있는 에너지 저장 시스템의 일 예로서 도시되었을 뿐, 본 발명은 태양광발전 시스템에 DC/AC 인버터, 배터리 시스템에 DC/AC 인버터가 연결되는 형태의 AC-coupled 시스템, 또는 태양광 발전 시스템과 연계하지 않는 형태의 에너지 저장 시스템 등 다양한 에너지 저장 시스템에 적용 가능하다.
- [62]
- [63] 도 2는 본 발명에 따른 배터리 관리 장치 및 인버터 간 통신 구조를 개념적으로 나타낸 도면이다.
- [64] 도 1을 통해 살펴본 바와 같이, 에너지저장 시스템에서 배터리 관리 장치(BMS)(100)는 상위 제어기, 예를 들어 인버터와 통신을 수행할 수 있다. 여기서, 인버터는 도 1을 통해 살펴본 전력 변환/조절 장치(Power Conversion/Conditioning System; PCS)(400)일 수 있다.
- [65] 배터리 관리 장치(100)는 상위 제어기를 포함하는 네트워크와의 통신을 위해 모드버스(Modbus) CAN 프로토콜, 스탠다드 CAN 프로토콜, RS485 프로토콜 등의 통신 프로토콜 및 통신 소프트웨어 로직을 포함할 수 있다.
- [66] 여기서, 표준 CAN(Standard CAN) 프로토콜은, Controller Area Network (CAN)의 일반적인 구현을 가리키며, 일반적으로 자동차 산업 및 기타 다양한 산업 응용 프로그램에서 널리 사용된다.
- [67] 표준 CAN은 CAN 버스를 기반으로 하는 통신 시스템으로, 데이터를 신속하고 안정적으로 여러 장치 간에 송수신할 수 있다. 표준 CAN 프로토콜은 데이터를 패킷으로 분할하고, 우선순위 기반의 충돌 회피, 오류 검출 및 복구 기능을 제공하여 신뢰성 있는 통신을 지원한다. 표준 CAN은 데이터 전송 속도와 용량 측면에서 유연성을 제공하며, 일반적으로 최대 1 Mbps의 속도로 동작한다.
- [68] 한편, Modbus CAN은 Modbus 프로토콜과 CAN 버스를 결합한 형태로, Modbus 명령을 CAN 네트워크에서 전송하는 방식으로, 산업 자동화 시스템에서 특히 유용하게 사용된다. Modbus CAN은 기존의 Modbus 기반 장치들과 CAN 버스를 사

용하는 시스템 간의 통신을 용이하게 한다. Modbus CAN은 Modbus 프로토콜의 기능과 데이터 형식을 유지하면서 CAN 버스를 통해 통신할 수 있도록 해준다.

[69] 한편, RS485는 멀티드롭 버스 표준으로 사용되는 직렬 통신 인터페이스로, 여러 장치를 하나의 버스에 연결하여 데이터를 전송하는 방식을 지원한다. RS485는 산업 자동화, 제어 시스템, 네트워크 통신 등 다양한 응용 분야에서 널리 사용된다.

[70] 이와 같이 다양한 통신 프로토콜에 적합하도록 처리된 데이터는 입출력 포트를 통해 하나 이상의 인버터(400)로 전달될 수 있다. 여기서, 도2에 도시된 바와 같이 하나의 BMS에 복수의 인버터가 매칭될 수 있으며, 인버터 사양에 따라 스탠다드 CAN, Modbus CAN, RS485 등 다양한 프로토콜이 사용될 수 있다. BMS는 여러 통신 프로토콜에 대응하기 위해 특정 주기에 BMS 데이터를 각 통신 프로토콜 규격에 맞게 가공하는 기능을 수행할 수 있다.

[71] 도2에 도시된 통신 프로토콜은 배터리 관리 장치와 상위 시스템(인버터 또는 네트워크 내 다른 장치)간 통신을 지원하기 위한 예시로 제시되었으며, 그 외 다른 통신 프로토콜을 배제하는 것은 아니다.

[72] 배터리 관리 장치는 BMIC를 이용해 일정한 주기로 셀 데이터를 측정하고, 이를 네트워크 데이터로 가공하여 상위 제어기로 전송한다. 일반적으로, 배터리 관리 장치가 일정한 주기에 따라 정해진 시점에 데이터를 송수신함으로써 배터리 관리장치가 보유하는 BMS 데이터와 상위 제어기가 보유하는 BMS 데이터 간에 데이터 동기화가 이루어진다.

[73] 그런데, 배터리 관리 장치가 해당 주기에 송신할 네트워크 데이터를 정의하지 않은 상태에서 인버터로부터 배터리 데이터를 요청받는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우, 배터리 관리 장치는 이전 주기에서(예를 들어, 주기가 1초인 경우 1초 전) 정의된 네트워크 데이터를 인버터로 전달한다. 이로 인해, 배터리 관리 장치와 인버터 간에는 데이터 불일치가 발생하고, 상위 제어기에서 부정확한 배터리 상태 관련 데이터를 기초로 분석 및 장애 진단이 이루어질 수 있다는 문제가 발생하게 된다.

[74]

[75] 도3은 본 발명의 실시예에 따른 BMS 데이터 동기화 방법의 동작 순서도이다.

[76] 도3에 도시된 BMS 데이터 동기화 방법은 배터리 관리 장치, 배터리 관리 장치 내 제어부 또는 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다.

[77] 도3을 참조하면, 배터리 관리 장치가 주기적인 데이터 태스크 처리 절차에 따라 배터리 상태 관련 BMS(Battery Management System) 데이터를 측정하여(S310), 측정된 BMS 데이터를 가공한다(S320). 여기서, 데이터의 가공은 예를 들어, 아날로그 측정값을 디지털 값으로 변환하는 작업, 분석 또는 전송에 적절한 형태로 데이터의 크기 또는 형식을 조정하는 작업 등을 포함할 수 있다.

[78] 이후, BMS 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에, 네트워크로부터 상기 BMS 데이터 요청을 수신하는 경우, 즉 인터럽트가 발생하는 경우(S330의 예)에

는 이후 예정된 주기적 네트워크 태스크를 수행하지 않고, 비주기적 제어 태스크를 수행한다(S350).

[79] 보다 구체적으로, 배터리 관리 장치는 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 핸들러 함수를 호출하고(S351), BMS 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 BMS 데이터를 네트워크 데이터로 변환함으로써, 네트워크 데이터를 동기화한다(S352). 동기화된 네트워크 데이터는 각 통신 프로토콜을 이용해 네트워크로 전송된다(S353).

[80] 여기서, 네트워크 데이터를 동기화하는 단계(S352)에서는, 호출된 이벤트 핸들러 함수를 이용해 BMS 내 관련 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트할 수 있다. 여기서, 네트워크 데이터를 업데이트한다는 것은, 데이터 태스크에 의해 측정 및 가공된 최근의 BMS 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환한다는 것을 의미할 수 있다.

[81] 이때, 통신 프로토콜은, 모드버스 CAN(Modbus CAN) 프로토콜, 스탠다드 CAN(Standard CAN) 프로토콜, 및 rs485 프로토콜 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[82] 한편, 상기 네트워크로부터 BMS 데이터 요청을 수신하지 않아 어떤 인터럽트도 발생하지 않은 경우(S330의 아니오), 기 설정된 주기에 따라 수행되는 주기적 네트워크 태스크를 수행한다(S340). 즉, BMS 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환하여(S341), BMS 내 관련 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트한다. 이후, 업데이트된 네트워크 데이터는 해당 데이터를 요청한 네트워크 내 상위 제어기(예를 들어, 에너지 저장 시스템의 전력변환 장치, 인버터)로 송신한다(S342).

[83] 도 3에 도시된 데이터 태스크(S310, S320) 및 주기적 네트워크 태스크(S340)는 일정 주기로 반복하여 수행될 수 있다. 반면, 비주기적 제어 태스크(S350)는 네트워크 또는 네트워크 내 상위 제어기로부터 요청이 발생한 경우에만 수행될 수 있다.

[84] 한편, 도 3에 도시되지는 않았으나, 기 설정된 주기에 따라 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 시점과 BMS 데이터 요청 이벤트 발생 시점이 일치하는 경우에는, 제어 태스크를 통해 처리되는 이벤트 핸들러 함수의 호출에 따른 동작을 우선적으로 수행한다.

[85]

[86] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 이벤트 핸들러의 동작을 개념적으로 나타낸 도면이다.

[87] 앞서 살펴본 바와 같이 본 발명 실시예에 따른 통신 프로토콜은 모드버스 CAN 프로토콜, 스탠다드 CAN 프로토콜, 및 rs485 프로토콜을 포함할 수 있으며, 각 프로토콜은 xxx_rx_isr 함수, xxx_update_data 함수, xxx_send_data 함수를 실행할 수 있다.

[88] 여기서, xxx_rx_isr 함수는 BMS 데이터의 읽기/쓰기(read/write) 요청을 수신하여 요청된 서비스를 처리한다. 이때의 요청은 주기적 요청 및 비주기적 요청을

포함할 수 있다. 또한, 각 프로토콜 내 xxx_update_data 함수는 BMS 데이터를 각 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환한다. xxx_send_data 함수는 업데이트된 네트워크 데이터를 상위 제어기로 전송한다.

[89] 어떠한 인터럽트도 발생하지 않은 상태에서는, 주기적으로 수행되는 네트워크 태스크로부터의 명령(예를 들어, 도 4에서 1초 주기 업데이트 명령)에 의해, 모드 버스 CAN 프로토콜의 modbus_can_update_data 함수, 스탠다드 CAN 프로토콜의 standard_can_update_data 함수, rs485 프로토콜의 rs485_update_data 함수가 각각 호출될 수 있다. 업데이트 함수의 실행에 의해 각 프로토콜별 네트워크 데이터가 업데이트되고, 업데이트된 데이터는 xxx_send_data 함수를 통해 상위제어기로 전달될 수 있다.

[90] 한편, 주기적으로 수행되는 네트워크 태스크 외에, 외부 통신 포트를 통해 인버터로부터 BMS 데이터의 읽기/쓰기(read/write)를 요청받은 경우(즉, 인터럽트가 발생한 경우), 배터리 관리 장치는 요청받은 데이터를 즉시 반환해야 한다. 이를 위해, 배터리 관리 장치는 인버터의 BMS 데이터 요청을 이벤트 형식으로 등록하고, 기 등록된 이벤트 발생시 해당 이벤트를 처리하기 위한 이벤트 핸들러 함수를 호출하여, 현시점의 BMS 데이터와 네트워크 데이터를 동기화한다.

[91] 도 4를 참조하면, 각 프로토콜 내 xxx_rx_isr 함수를 통해 비주기적인 상위 제어기로부터의 요청을 수신한 경우, 네트워크 이벤트 핸들러에 포함된 이벤트 핸들러(Event Handler) 함수가 호출된다. 이어서, 업데이트 프로토콜 데이터(update protocol data) 함수에 의해 각 프로토콜 내 xxx_update_data 함수가 호출됨으로써 BMS 데이터가 네트워크 데이터로 변환된다. 변환 가공된 네트워크 데이터는 해당 데이터를 요청한 상위 제어기로 전달된다.

[92] 한편, 각 프로토콜 내 업데이트 함수가 주기적 업데이트와 인버터 인터럽트에 의해 동시 호출되는 경우에는, 태스크 우선순위를 고려하여 동작의 순서를 결정할 수 있다. 이벤트 핸들러는 제어 태스크(control task)에 의해 처리되며, 제어 태스크는 네트워크 태스크보다 높은 우선순위를 가지므로 이벤트 핸들러에 의해 호출되는 프로토콜 업데이트가 주기적 업데이트 동작보다 먼저 수행된다. 그에 따라 제어 태스크에 의해 프로토콜 업데이트가 수행되고, 중복 방지를 위해 네트워크 태스크에 의한 업데이트 시퀀스는 수행되지 않는다.

[93]

[94] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 동기화 장치의 블록 구성도이다.

[95] 데이터 동기화 장치(100)는, 적어도 하나의 프로세서(110), 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리(120) 및 네트워크와 연결되어 통신을 수행하는 통신 모듈인 송수신 장치(130)를 포함할 수 있다. 여기서, 데이터 동기화 장치(100)는 에너지저장 시스템 내에 위치하는 배터리 관리 장치(BMS)일 수 있다.

[96] 여기서, 적어도 하나의 프로세서는 제어부, 컨트롤러, MCU 등으로 지칭될 수 있으며, 중앙처리장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics

processing unit, GPU), 또는 본 발명의 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 BMIC(Battery Monitoring Integrated Chip)의 형태로 제공될 수도 있다.

- [97] 한편, 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령은, 기 설정된 주기에 따라 측정된 BMS 데이터를 가공하도록 하는 명령: 상기 BMS 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에 네트워크로부터 상기 BMS 데이터 요청을 수신하는 경우, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트를 발생시키고, 상기 BMS 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 네트워크 데이터를 동기화하도록 하는 명령; 및 상기 네트워크 데이터를 상기 네트워크로 전송하도록 하는 명령을 포함할 수 있다.
- [98] 상기 네트워크 데이터를 동기화하도록 하는 명령은, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 핸들러 함수를 호출하도록 하는 명령; 및 상기 호출된 이벤트 핸들러 함수를 이용해 하나 이상의 통신 프로토콜에 대한 네트워크 데이터를 업데이트하도록 하는 명령을 포함할 수 있다.
- [99] 상기 통신 프로토콜은, 모드버스 CAN(Modbus CAN) 프로토콜, 스탠다드 CAN(Standard CAN) 프로토콜, 및 rs485 프로토콜 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [100] 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 네트워크로부터 BMS 데이터 요청을 수신하지 않은 경우, 상기 기 설정된 주기에 따라 수행되는 주기적 네트워크 태스크를 수행하여, 상기 BMS 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환하여, 상기 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하도록 하는 명령; 및 업데이트된 상기 네트워크 데이터를 네트워크로 송신하도록 하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [101] 한편, 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 기 설정된 주기에 따라 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 시점과 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 발생 시점이 일치하는 경우, 제어 태스크를 통해 처리되는 상기 이벤트 핸들러 함수의 호출에 따른 동작을 우선적으로 수행하도록 하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [102] 상기 네트워크는 에너지 저장 시스템의 전력 변환 장치(inverter)를 포함할 수 있다.
- [103] 데이터 동기화 장치(100)는 또한, 입력 인터페이스 장치(140), 출력 인터페이스 장치(150), 저장 장치(160) 등을 더 포함할 수 있다. 데이터 동기화 장치(100)에 포함된 각각의 구성 요소들은 버스(bus)(170)에 의해 연결되어 서로 통신을 수행할 수 있다.
- [104] 프로세서(110)는 메모리(120) 및 저장 장치(160) 중에서 적어도 하나에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 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.

[105]

[106] 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.

[107] 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.

[108] 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] 적어도 하나의 프로세서;
상기 적어도 하나의 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하는 메모리를 포함하고,
상기 적어도 하나의 명령은,
기 설정된 주기에 따라 배터리 상태 관련 BMS(Battery Management System) 데이터를 측정하도록 하는 명령;
상기 기 설정된 주기에 따라 측정된 BMS 데이터를 가공하도록 하는 명령;
상기 BMS 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에 네트워크로부터 상기 BMS 데이터 요청을 수신하는 경우, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트를 발생시키고, 상기 BMS 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 네트워크 데이터를 동기화하도록 하는 명령; 및
상기 네트워크 데이터를 상기 네트워크로 전송하도록 하는 명령을 포함하는, 데이터 동기화 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 네트워크 데이터를 동기화하도록 하는 명령은,
상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 핸들러 함수를 호출하도록 하는 명령; 및
상기 호출된 이벤트 핸들러 함수를 이용해 하나 이상의 통신 프로토콜에 대한 네트워크 데이터를 업데이트하도록 하는 명령을 포함하는, 데이터 동기화 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 통신 프로토콜은,
모드버스 CAN(Modbus CAN) 프로토콜, 스탠다드 CAN(Standard CAN) 프로토콜, 및 rs485 프로토콜 중 하나 이상을 포함하는, 데이터 동기화 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 네트워크로부터 BMS 데이터 요청을 수신하지 않은 경우,
상기 기 설정된 주기에 따라 수행되는 주기적 네트워크 태스크를 수행하여, 상기 BMS 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환하여, 상기 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하도록 하는 명령; 및
업데이트된 상기 네트워크 데이터를 네트워크로 송신하도록 하는 명령을 더 포함하는, 데이터 동기화 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,

상기 기 설정된 주기에 따라 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 시점과 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 발생 시점이 일치하는 경우,

제어 태스크를 통해 처리되는 상기 이벤트 핸들러 함수의 호출에 따른 동작을 우선적으로 수행하도록 하는 명령을 더 포함하는, 데이터 동기화 장치.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,

상기 네트워크는 에너지 저장 시스템의 전력 변환 장치(inverter)를 포함하는, 데이터 동기화 장치.

[청구항 7] 기 설정된 주기에 따라 배터리 상태 관련 BMS(Battery Management System) 데이터를 측정하는 단계;

상기 기 설정된 주기에 따라 측정된 BMS 데이터를 가공하는 단계:

BMS 데이터를 네트워크 데이터로 변환하기 전에, 네트워크로부터 상기 BMS 데이터 요청을 수신하는 경우, 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트를 발생시키고, 상기 BMS 데이터 요청 이벤트와 관련된 동작을 수행하여 네트워크 데이터를 동기화하는 단계; 및

상기 네트워크 데이터를 상기 네트워크로 전송하는 단계를 포함하는, 데이터 동기화 방법.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,

상기 네트워크 데이터를 동기화하는 단계는,

상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 핸들러 함수를 호출하는 단계; 및
상기 호출된 이벤트 핸들러 함수를 이용해 하나 이상의 통신 프로토콜에 대한 네트워크 데이터를 업데이트하는 단계를 포함하는, 데이터 동기화 방법.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,

상기 통신 프로토콜은,

모드버스 CAN(Modbus CAN) 프로토콜, 스탠다드 CAN(Standard CAN) 프로토콜, rs485 프로토콜 중 하나 이상을 포함하는, 데이터 동기화 방법.

[청구항 10] 청구항 8에 있어서,

상기 네트워크로부터 BMS 데이터 요청을 수신하지 않은 경우,

상기 기 설정된 주기에 따라 수행되는 주기적 네트워크 태스크를 수행하여, 상기 BMS 데이터를 관련 통신 프로토콜에 따른 네트워크 데이터로 변환하여, 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 단계; 및

업데이트된 상기 네트워크 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 데이터 동기화 방법.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,

상기 기 주기에 따라 하나 이상의 통신 프로토콜의 네트워크 데이터를 업데이트하는 시점과 상기 BMS 데이터 요청과 관련된 이벤트 발생 시점이 일치하는 경우,

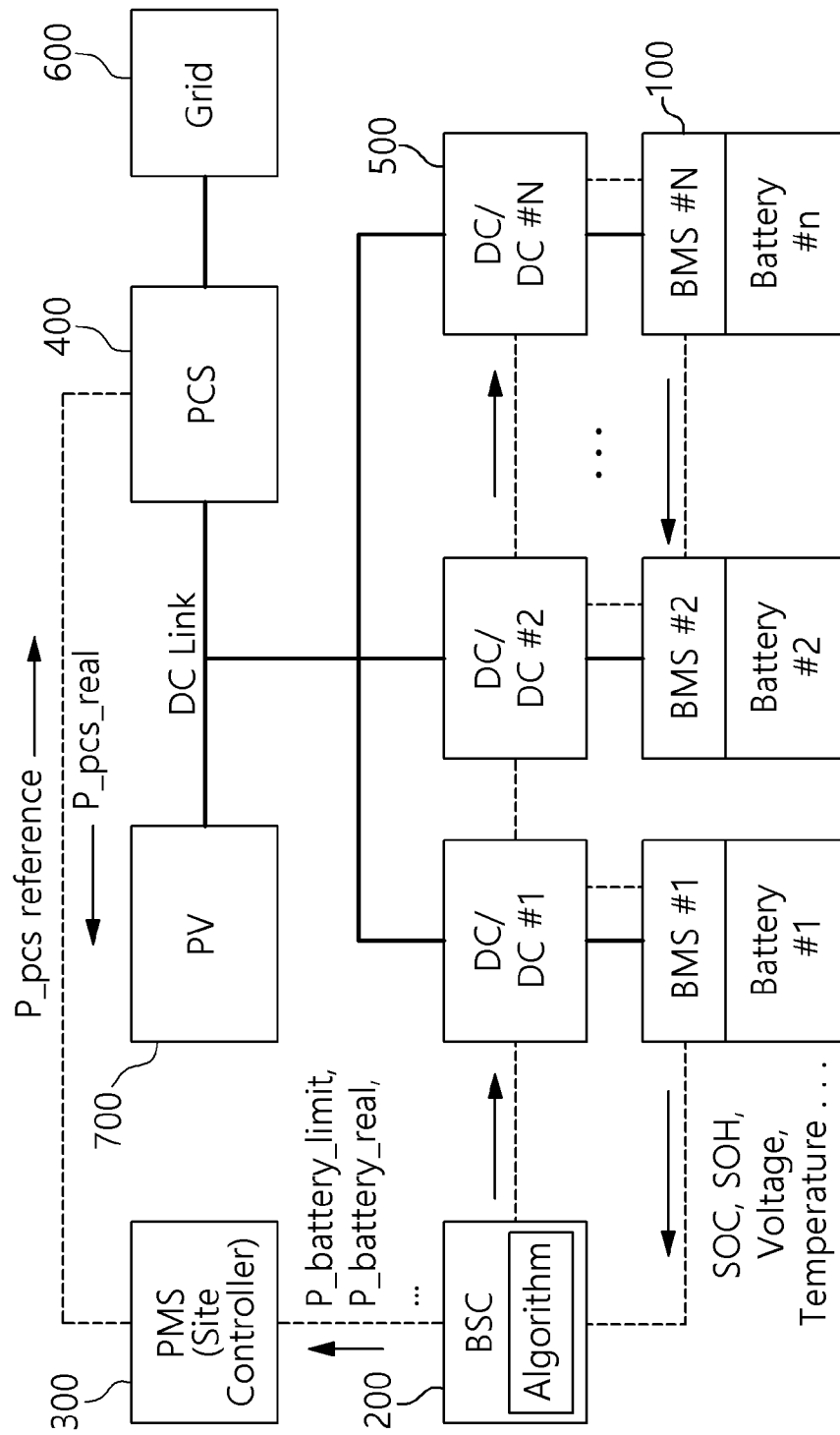
제어 태스크를 통해 처리되는 상기 이벤트 핸들러 함수의 호출에 따른 동작을 우선적으로 수행하는 단계를 더 포함하는, 데이터 동기화 방법.

[청구항 12]

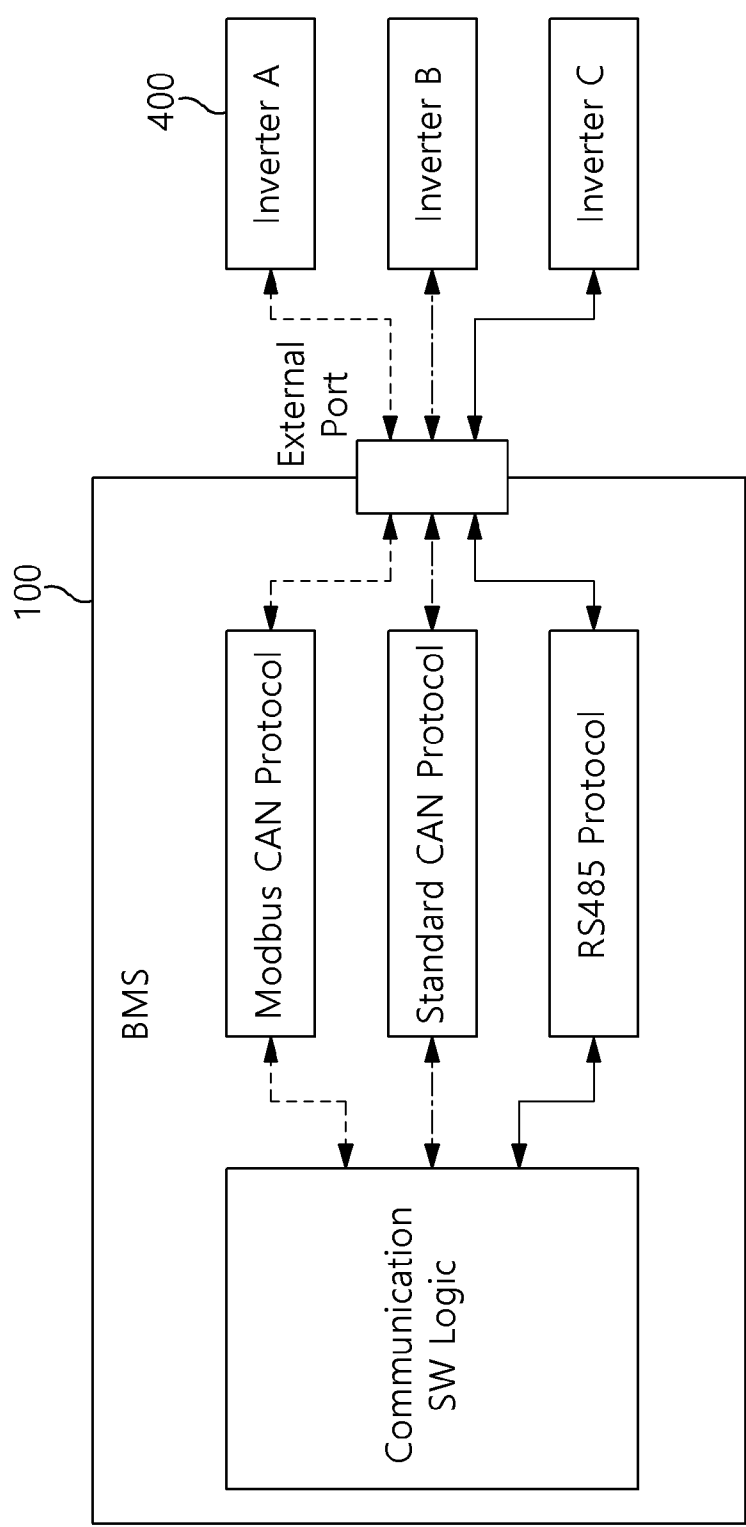
청구항 7에 있어서,

상기 네트워크는 전력 변환 장치(inverter)를 포함하는, 데이터 동기화 방법.

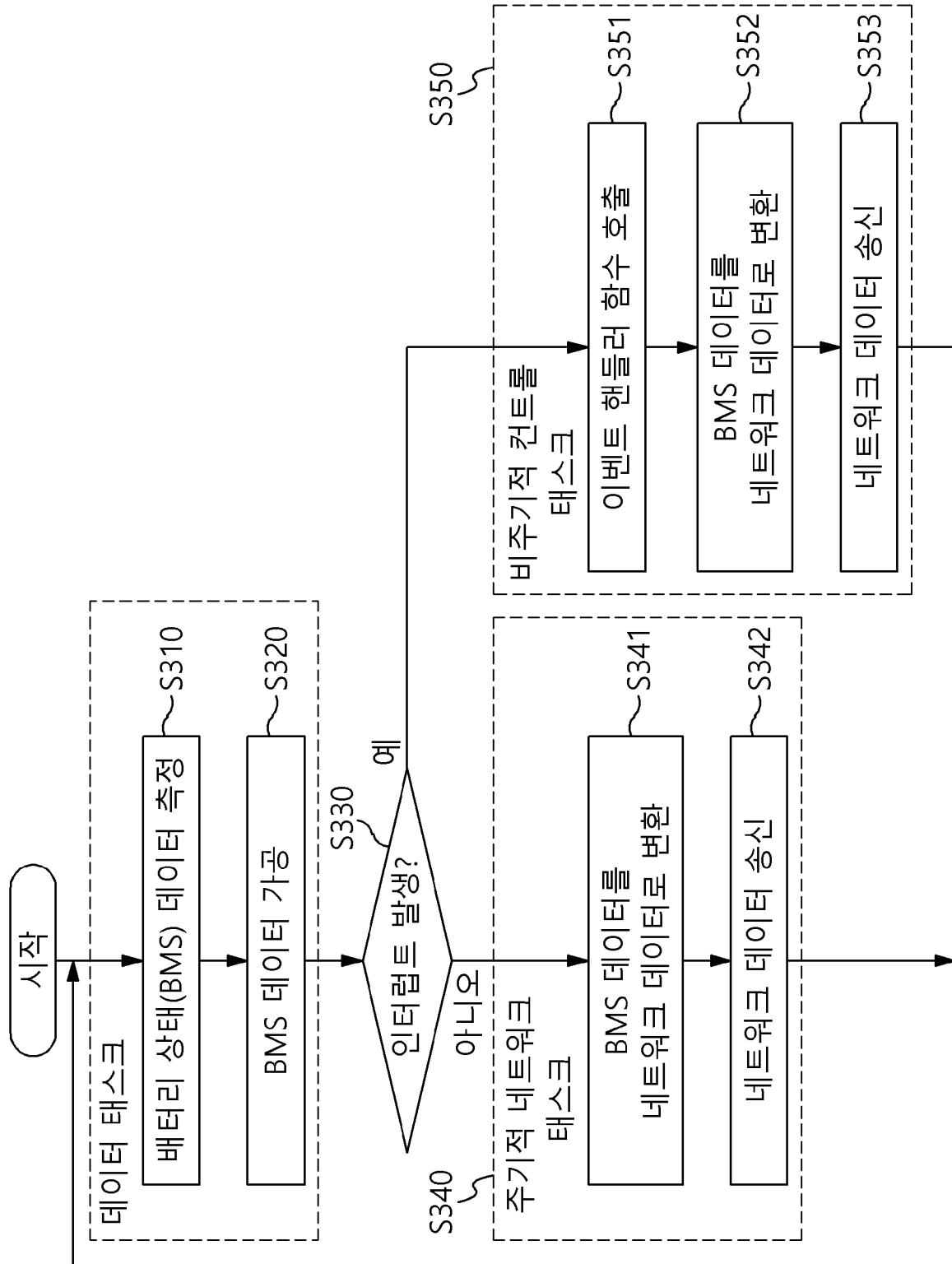
[도 1]



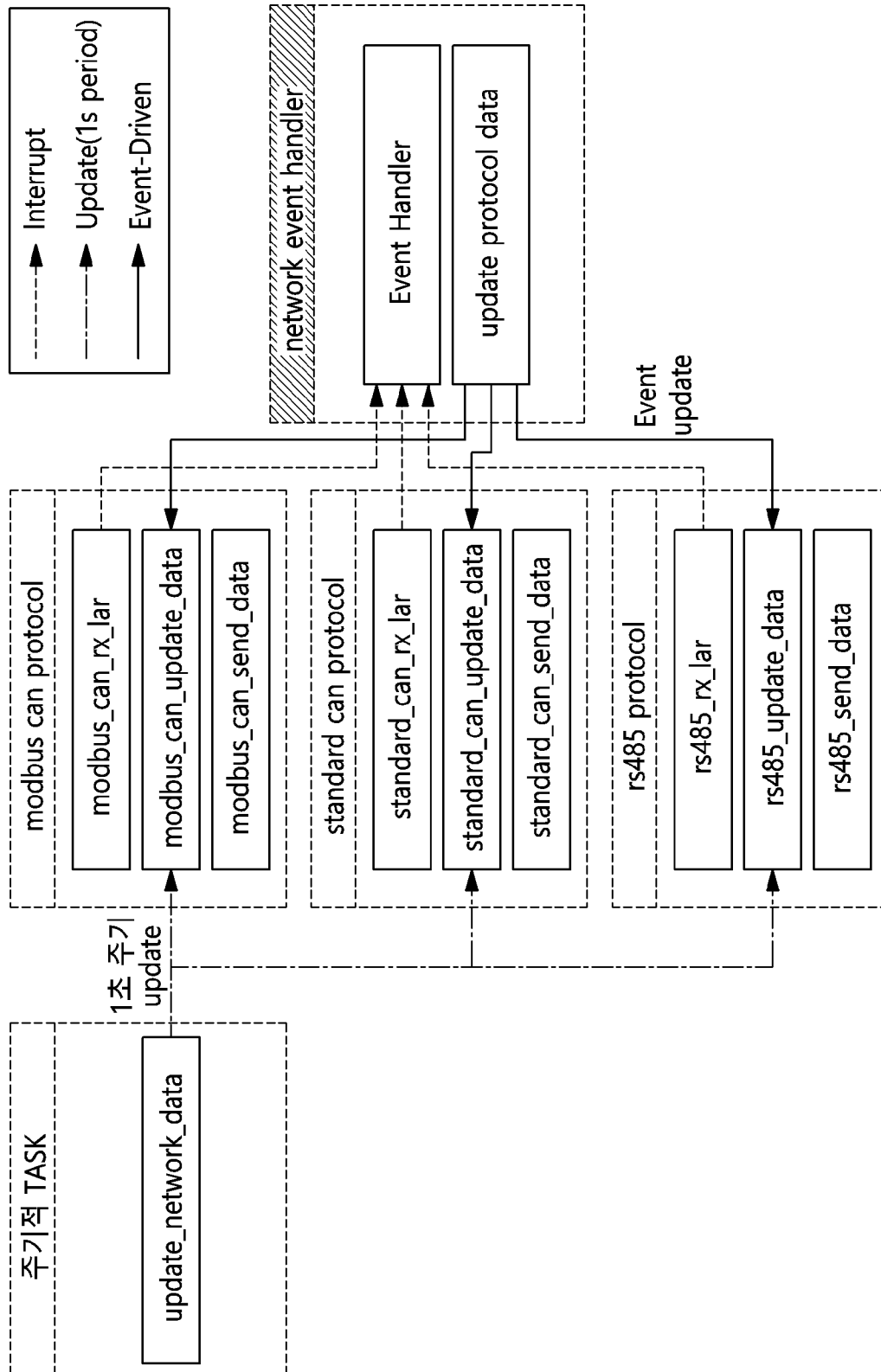
[도2]



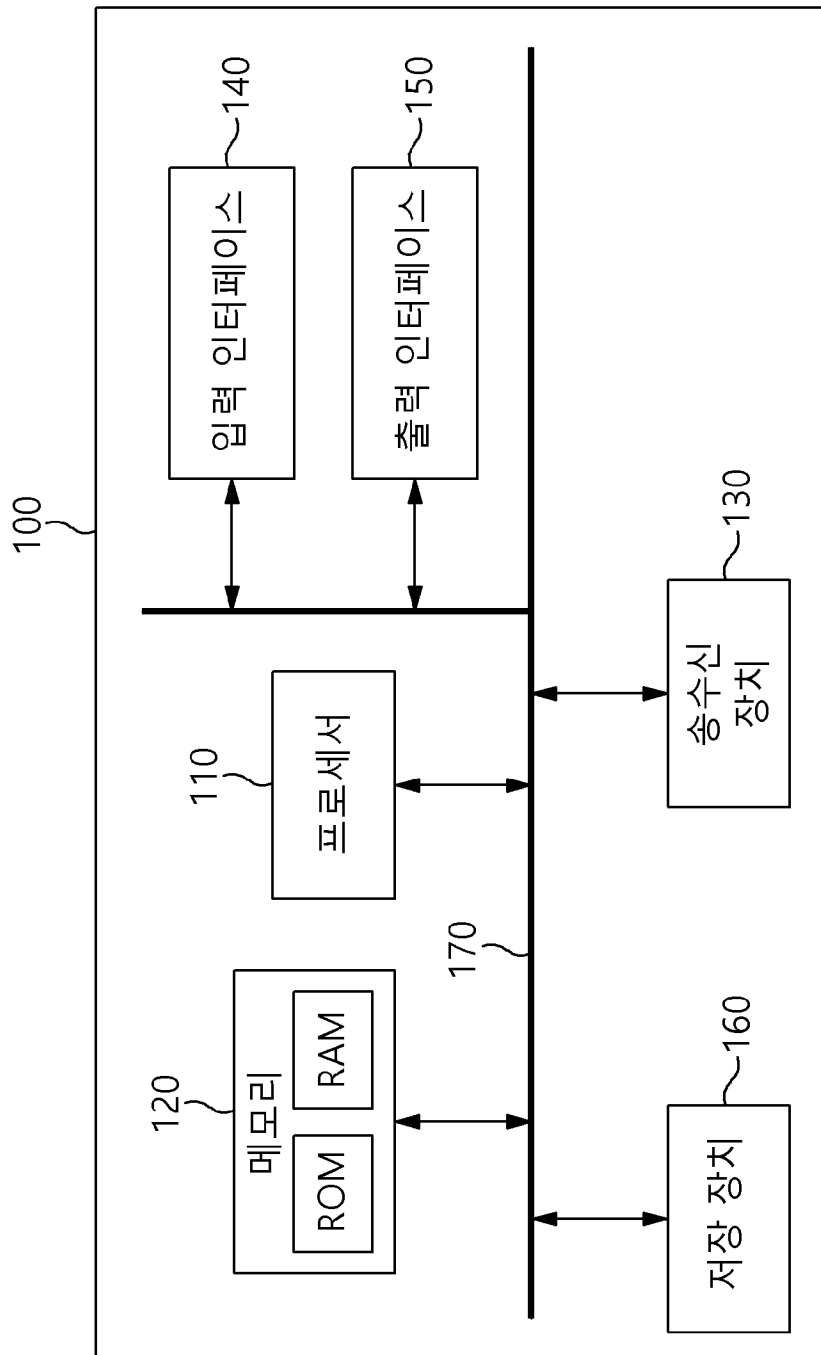
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/001638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 69/08(2022.01)i; H01M 10/42(2006.01)i; H04L 69/18(2022.01)i; H02J 3/32(2006.01)i; H04L 12/40(2006.01)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)

H04L 69/08(2022.01); B60L 3/00(2006.01); B60L 50/60(2019.01); G01R 31/36(2006.01); G01R 31/367(2019.01);
G05B 13/04(2006.01); G06Q 10/06(2012.01); G06Q 50/10(2012.01); H01M 10/48(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: 배터리 관리 시스템(battery management system, BMS), 측정(measure), 주기(interval), 네트워크(network), 동기화(synchronization), CAN(controlled area network)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0092743 A (SEBANG GLOBAL BATTERY CO., LTD.) 14 August 2017 (2017-08-14) See paragraphs [0023]-[0034], [0051], [0058], [0065], [0080] and [0083]; and figures 1-2.	1-12
Y	US 2020-0064786 A1 (REPOSIT POWER PTY LTD.) 27 February 2020 (2020-02-27) See paragraphs [0057], [0122]-[0123] and [0139].	1-12
Y	KR 10-2023-0071729 A (HUNATE CO., LTD.) 23 May 2023 (2023-05-23) See paragraphs [0032]-[0033].	3,9
A	KR 10-2023-0055446 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 26 April 2023 (2023-04-26) See paragraphs [0020], [0041], [0044] and [0046]; and figure 3.	1-12
A	KR 10-2188723 B1 (LG CHEM, LTD.) 08 December 2020 (2020-12-08) See paragraphs [0058], [0061] and [0104].	1-12



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

24 May 2024

Date of mailing of the international search report

24 May 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/001638

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2017-0092743	A	14 August 2017	KR	10-1825677	B1	23 March 2018
US	2020-0064786	A1	27 February 2020	EP	3195237	A1	26 July 2017
				US	10295966	B2	21 May 2019
				US	11029652	B2	08 June 2021
				US	2017-0300019	A1	19 October 2017
				WO	2016-040991	A1	24 March 2016
KR	10-2023-0071729	A	23 May 2023	None			
KR	10-2023-0055446	A	26 April 2023	None			
KR	10-2188723	B1	08 December 2020	CN	110495046	A	22 November 2019
				CN	110495046	B	15 November 2022
				EP	3609015	A1	12 February 2020
				EP	3609015	B1	19 May 2021
				JP	2020-510280	A	02 April 2020
				JP	6888765	B2	16 June 2021
				KR	10-2019-0051482	A	15 May 2019
				US	11552343	B2	10 January 2023
				US	2020-0067148	A1	27 February 2020
				WO	2019-093627	A1	16 May 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 69/08(2022.01)i; H01M 10/42(2006.01)i; H04L 69/18(2022.01)i; H02J 3/32(2006.01)i; H04L 12/40(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 69/08(2022.01); B60L 3/00(2006.01); B60L 50/60(2019.01); G01R 31/36(2006.01); G01R 31/367(2019.01); G05B 13/04(2006.01); G06Q 10/06(2012.01); G06Q 50/10(2012.01); H01M 10/48(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: 배터리 관리 시스템(battery management system, BMS), 측정(measure), 주기(interval), 네트워크(network), 동기화(synchronization), CAN(controlled area network)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0092743 A (세방전지(주)) 2017.08.14 단락 [0023]-[0034], [0051], [0058], [0065], [0080], [0083]; 및 도면 1-2	1-12
Y	US 2020-0064786 A1 (REPOSIT POWER PTY LTD.) 2020.02.27 단락 [0057], [0122]-[0123], [0139]	1-12
Y	KR 10-2023-0071729 A (주식회사 휴네이트) 2023.05.23 단락 [0032]-[0033]	3,9
A	KR 10-2023-0055446 A (주식회사 엔지에너지솔루션) 2023.04.26 단락 [0020], [0041], [0044], [0046]; 및 도면 3	1-12
A	KR 10-2188723 B1 (주식회사 엔지화학) 2020.12.08 단락 [0058], [0061], [0104]	1-12



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 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년05월24일(24.05.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년05월24일(24.05.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0092743 A	2017/08/14	KR 10-1825677 B1	2018/03/23
US 2020-0064786 A1	2020/02/27	EP 3195237 A1	2017/07/26
		US 10295966 B2	2019/05/21
		US 11029652 B2	2021/06/08
		US 2017-0300019 A1	2017/10/19
		WO 2016-040991 A1	2016/03/24
KR 10-2023-0071729 A	2023/05/23	없음	
KR 10-2023-0055446 A	2023/04/26	없음	
KR 10-2188723 B1	2020/12/08	CN 110495046 A	2019/11/22
		CN 110495046 B	2022/11/15
		EP 3609015 A1	2020/02/12
		EP 3609015 B1	2021/05/19
		JP 2020-510280 A	2020/04/02
		JP 6888765 B2	2021/06/16
		KR 10-2019-0051482 A	2019/05/15
		US 11552343 B2	2023/01/10
		US 2020-0067148 A1	2020/02/27
		WO 2019-093627 A1	2019/05/16