

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 6월 27일 (27.06.2019) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2019/124806 A1

(51) 국제특허분류:
G06F 11/07 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/015007

(22) 국제출원일: 2018년 11월 29일 (29.11.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0177112 2017년 12월 21일 (21.12.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/
KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 성용철 (**SUNG, Yong-Chul**); 34122 대전시 유
성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

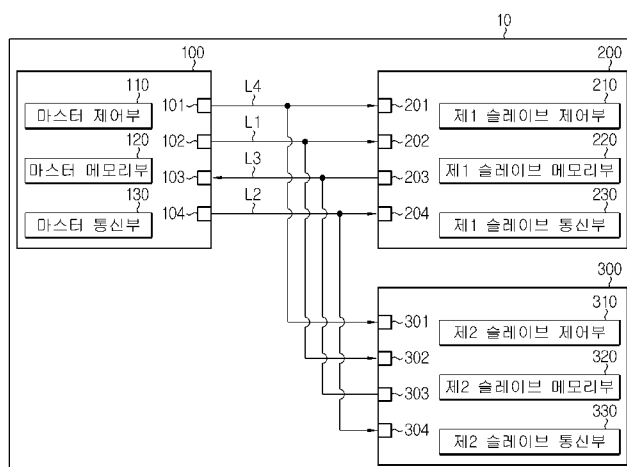
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (**PHIL & ONZI INT'L
PATENT & LAW FIRM**); 06643 서울시 서초구 서초중
앙로 36, 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR DIAGNOSING COMMUNICATION ABNORMALITY

(54) 발명의 명칭: 통신 이상을 진단하기 위한 장치 및 방법



110 ... Master control unit
120 ... Master memory unit
130 ... Master communication unit
210 ... First slave control unit
220 ... First slave memory unit
230 ... First slave communication unit
310 ... Second slave control unit
320 ... Second slave memory unit
330 ... Second slave communication unit

(57) Abstract: The present invention provides an apparatus and a method for diagnosing a communication abnormality. The apparatus comprises: a first slave module; a second slave module; and a master module. The first slave module receives a synchronization signal through a first communication line, receives a first output signal through a second communication line, and outputs an input signal through a third communication line. The second slave module receives the synchronization signal through the first communication line, and when a second output signal is received through the second communication line, outputs a comparison signal to the master module through the third communication line. The master module outputs the synchronization signal, the first output signal, and the second output signal, and diagnoses a communication abnormality by comparing a value of the comparison signal with a predetermined



WO 2019/124806 A1

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, 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))

reference value or a value of the input signal.

(57) 요약서: 통신 이상을 진단하기 위한 장치 및 방법이 제공된다. 상기 장치는, 제1 슬레이브 모듈, 제2 슬레이브 모듈 및 마스터 모듈을 포함한다. 상기 제1 슬레이브 모듈은, 제1 통신 라인을 통해 동기화 신호를 수신하고, 제2 통신 라인을 통해 제1 출력 신호를 수신하고, 제3 통신 라인을 통해 입력 신호를 출력한다. 상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 제1 통신 라인을 통해 상기 동기화 신호를 수신하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 제2 출력 신호를 수신 시 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 비교 신호를 출력한다. 상기 마스터 모듈은, 상기 동기화 신호, 상기 제1 출력 신호 및 상기 제2 출력 신호를 출력하며, 상기 비교 신호의 값을 소정의 기준값 또는 상기 입력 신호의 값과 비교하여 통신 이상을 진단한다.

명세서

발명의 명칭: 통신 이상을 진단하기 위한 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 통신 이상을 진단하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마스터 모듈과 슬레이브 모듈 간 통신에 이상이 발생하였는지 여부를 진단하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2017년 12월 21일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제10-2017-0177112호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

[3]

배경기술

- [4] 근래에 들어서, 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [5] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 및 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높다는 등의 장점으로 인해 각광을 받고 있다.
- [6] 배터리 팩은 다양한 분야에서 이용되는데, 전기 구동 차량 또는 스마트 그리드 시스템과 같이 큰 용량을 필요로 하는 경우가 많다. 배터리 팩의 용량을 증가하기 위해서는 이차 전지, 즉 배터리 셀 자체의 용량을 증가시키는 방법이 있을 수 있겠지만, 이 경우 용량 증대 효과가 크지 않고, 이차 전지의 크기 확장에 물리적 제한이 있다는 단점을 가진다. 따라서, 통상적으로는 다수의 배터리 모듈이 직렬 및 병렬로 연결된 배터리 팩이 널리 이용된다.
- [7] 이러한 배터리 팩은 배터리 모듈을 관리하는 배터리 관리 시스템(BMS, Battery Management System)을 포함하는 경우가 많다. 더욱이, BMS는 배터리 모듈의 온도, 전압 및 전류 등을 모니터링하고, 모니터링 된 배터리 모듈의 상태를 기초로 배터리 팩의 밸런싱 동작, 냉각 동작, 충전 동작 또는 방전 동작 등을 제어한다. 예를 들어, 복수의 이차 전지가 배터리 모듈에 구비되는 경우, BMS는, 복수의 이차 전지의 전압을 측정하고, 측정된 이차 전지의 전압을 기초로 각 이차 전지의 SOC(State Of Charge) 및 SOH(State Of Health) 등을 추정하게 된다.
- [8] 이처럼 배터리 모듈을 모니터링하고, 모니터링 된 배터리 모듈의 상태를 기초로 배터리 모듈의 셀 밸런싱 동작 등을 제어하기 위해, BMS는, 각 배터리 모듈과 연결된 슬레이브 모듈과 슬레이브 모듈을 제어하는 마스터 모듈을

포함하는 경우가 많다. 이 경우, 마스터 모듈은, 슬레이브 모듈과 연결된 통신을 통해 배터리 모듈의 전압값, 전류값 또는 온도값 등이 포함된 데이터 신호를 주고 받게 된다.

- [9] 도 1은, 종래 마스터 모듈과 슬레이브 모듈 간 통신 진단 방법을 설명하는 데에 참조되는 도면이다.
- [10] 도 1을 참조하면, 마스터 모듈(100)은, 복수의 통신 단자를 구비할 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)은, 제1 단자(101), 제2 단자(102), 제3 단자(103) 및 제4 단자(104)를 포함할 수 있다. 또한, 슬레이브 모듈(200)은, 복수의 통신 단자를 구비할 수 있다. 예를 들어, 슬레이브 모듈(200)은, 제1 단자(201), 제2 단자(202), 제3 단자(203) 및 제4 단자(204)를 포함할 수 있다.
- [11] 마스터 모듈(100)은, 복수의 통신 단자를 통해 슬레이브 모듈(200)과 전기적으로 연결되어, 복수의 통신 단자를 이용해 슬레이브 모듈(200)과 데이터 신호를 주고받을 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성에 도시된 바와 같이, 마스터 모듈(100)은, 제1 단자(101)로부터 제1 단자(201)로 슬레이브 모듈(200)을 웨이크업시키는 신호를 전송할 수 있다. 또한, 마스터 모듈(100)은, 제2 단자(102)로부터 제2 단자(202)로 슬레이브 모듈(200)의 데이터 통신 동작을 활성화 시키는 클럭 신호를 전송할 수 있다. 또한, 마스터 모듈(100)은, 제4 단자(104)로부터 제4 단자(204)로 슬레이브 모듈(200)의 특정 기능의 실행을 요청하는 명령 신호를 전송할 수 있다. 또한, 마스터 모듈(100)은, 제3 단자(203)로부터 제3 단자(103)로 슬레이브 모듈(200)로부터 전송되는 입력 신호를 수신할 수 있다.
- [12] 일반적으로, 마스터 모듈(100)과 슬레이브 모듈(200) 간 통신이 진행되는 과정에서, 마스터 모듈(100)이 슬레이브 모듈(200)로부터 데이터를 수신하는 경우, 마스터 모듈(100)에 구비된 수신 버퍼(RX Buffer)가 비어있는 상태(empty)에서 가득 찬 상태(full)로 변경된다.
- [13] 종래 통신 진단 방법의 경우, 마스터 모듈(100)은, 마스터 모듈(100)에 구비된 수신 버퍼의 상태를 판별하여, 수신 버퍼의 상태가 가득 찬 상태인 경우 마스터 모듈(100)과 슬레이브 모듈(200) 간 통신이 정상 상태인 것으로 진단했다.
- [14] 그런데, 마스터 모듈(100)과 슬레이브 모듈(200) 사이를 연결하는 복수의 통신 라인 중 어느 하나의 통신 라인 또는 슬레이브 모듈(200)에 문제가 생기는 경우, 종래 통신 진단 방법으로는 마스터 모듈(100)과 슬레이브 모듈(200) 사이의 통신 이상 상태를 진단할 수 없는 문제가 있었다. 구체적으로, 상기 통신 라인 또는 슬레이브 모듈(200)에 문제가 생기는 경우에도, 마스터 모듈(100)에서 클럭 신호를 생성하고 생성된 클럭 신호를 슬레이브 모듈(200)로 전송하는 경우, 마스터 모듈(100)에 구비된 수신 버퍼가 가득 찬 상태로 변경되어, 마스터 모듈(100)에 구비된 수신 버퍼의 상태를 판별하는 것 만으로는 마스터 모듈(100)과 슬레이브 모듈(200) 사이의 통신 이상 상태를 진단할 수 없는 문제가 있었다.

[15]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[16] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 마스터 모듈과 슬레이브 모듈 간 통신 이상 여부에 대한 진단의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 개선된 통신 이상 진단 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[17] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

[18]

과제 해결 수단

[19] 본 발명의 일 측면에 따른 통신 이상 진단 장치는, 제1 내지 제3 통신 라인에 연결되고, 상기 제1 통신 라인을 통해 마스터 모듈로부터 동기화 신호를 수신하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈로부터 제1 출력 신호를 수신하고, 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 입력 신호를 출력동기화 신호하도록 구성된 제1 슬레이브 모듈; 상기 제1 슬레이브 모듈과 병렬적으로 상기 제1 통신 라인, 상기 제2 통신 라인 및 상기 제3 통신 라인에 각각 연결되고, 상기 제2 통신 라인을 통해 제2 출력 신호를 수신 시 상기 입력 신호와 다른 비교 신호를 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 출력하도록 구성된 제2 슬레이브 모듈; 및 상기 제1 통신 라인을 통해 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈에게 상기 동기화 신호를 전송하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 제2 슬레이브 모듈에게 상기 제2 출력 신호를 출력하며, 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호를 비교하여 통신 이상을 진단하도록 구성된 상기 마스터 모듈을 포함한다.

[20] 상기 제1 슬레이브 모듈은, 상기 동기화 신호를 수신하는 경우, 상기 제1 출력 신호를 수신하거나 상기 입력 신호를 전송하도록 구성될 수 있다.

[21] 상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 동기화 신호를 수신하는 경우, 상기 제2 출력 신호를 수신하거나 상기 비교 신호를 전송하도록 구성될 수 있다.

[22] 상기 마스터 모듈은, 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈 중 상기 제1 슬레이브 모듈을 선택 시, 상기 제1 슬레이브 모듈에게 상기 제1 출력 신호를 전송하도록 구성될 수 있다.

[23] 상기 제1 슬레이브 모듈은, 상기 제1 출력 신호를 수신하는 경우, 상기 제1 출력 신호에 대응되는 상기 입력 신호를 생성하고, 상기 입력 신호를 상기 마스터 모듈로 전송하도록 구성될 수 있다.

[24] 상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 제2 출력 신호를 수신하는 경우, 상기 제2 출력 신호에 대응되는 상기 비교 신호를 생성하고, 상기 비교 신호를 상기 마스터

모듈로 전송하도록 구성될 수 있다.

- [25] 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 동기화 신호에 응답하여, 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호를 각각 순차 출력하도록 구성될 수 있다.
- [26] 상기 마스터 모듈은, 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호의 값을 비교하여, 상기 입력 신호의 값 및 상기 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위 이내인 경우 통신 이상 상태로 진단하도록 구성될 수 있다.
- [27] 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 관리 시스템은, 상기 통신 이상 진단 장치를 포함한다.
- [28] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 배터리 팩은, 상기 통신 이상 진단 장치를 포함한다.
- [29] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 방법은, 제1 통신 라인, 제2 통신 라인 및 제3 통신 라인 각각을 통해 연결된 마스터 모듈, 제1 슬레이브 모듈 및 제2 마스터 모듈 사이의 통신 이상을 진단하기 위한 것이다. 상기 방법은, 상기 마스터 모듈이 상기 제1 통신 라인을 통해 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈로 동기화 신호를 전송하는 단계; 상기 마스터 모듈이 제1 슬레이브 모듈 및 제2 슬레이브 모듈 중 상기 제1 슬레이브 모듈을 선택하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 제1 슬레이브 모듈에게 제1 출력 신호를 전송하는 단계; 동기화 신호상기 제1 슬레이브 모듈이 상기 동기화 신호 및 상기 제1 출력 신호를 수신하는 경우, 상기 제1 출력 신호에 대응되는 입력 신호를 생성하고, 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 상기 입력 신호를 전송하는 단계; 상기 마스터 모듈이 상기 입력 신호를 수신하는 경우, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 제2 슬레이브 모듈에게 제2 출력 신호를 전송하는 단계; 상기 제2 슬레이브 모듈이 상기 제2 출력 신호를 수신하는 경우, 비교 신호를 생성하고 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 상기 비교 신호를 전송하는 단계; 및 상기 마스터 모듈이 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호를 비교하여 통신 이상을 진단하는 단계를 포함한다.

[30]

발명의 효과

- [31] 본 발명에 따르면, 복수의 슬레이브 모듈은, 마스터 모듈로 데이터를 순차적으로 전송한다. 그리고, 마스터 모듈은, 순차적으로 수신된 복수의 데이터를 이용하여 마스터 모듈과 슬레이브 모듈간 통신 이상을 진단할 수 있다. 따라서, 통신 이상 진단의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [32] 이외에도 본 발명은 다른 다양한 효과를 가질 수 있으며, 이러한 본 발명의 다른 효과들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알 수 있다.

[33]

도면의 간단한 설명

- [34] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- [35] 도 1은, 종래 마스터 모듈과 슬레이브 모듈 간 통신 진단 방법을 설명하는 데에 참조되는 도면이다.
- [36] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치의 기능적 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [37] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치가 배터리 팩에 적용된 일부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [38] 도 4는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치가 배터리 팩에 적용된 일부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [39] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 진단 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [40]

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [42] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [43] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [44] 명세서 전체에서, 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, 명세서에 기재된 '제어부'와 같은 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [45] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때,

이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

- [46] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치(10)의 기능적 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [47] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 제1 슬레이브 모듈(200), 제2 슬레이브 모듈(300) 및 마스터 모듈(100)을 포함할 수 있다.
- [48] 상기 제1 슬레이브 모듈(200)은, 마스터 모듈(100)과 통신하도록 구성될 수 있다. 즉, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 전기적 신호를 주고받을 수 있도록 마스터 모듈(100)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [49] 제1 슬레이브 모듈(200)은, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)을 통해 마스터 모듈(100)과 통신할 수 있다. 즉, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)과 각각 연결되어 마스터 모듈(100)과 통신할 수 있다.
- [50] 상기 제1 통신 라인(L1)은, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)을 전기적으로 연결할 수 있다. 여기서, 제1 통신 라인(L1)은, 마스터 모듈(100)로부터 출력된 동기화 신호를 제1 슬레이브 모듈(200)로 전달하도록 구성될 수 있다. 즉, 마스터 모듈(100)은, 제1 통신 라인(L1)을 통해 동기화 신호를 슬레이브 모듈로 전송할 수 있다.
- [51] 상기 제2 통신 라인(L2)은, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)을 전기적으로 연결할 수 있다. 여기서, 제2 통신 라인(L2)은, 마스터 모듈(100)로부터 출력된 출력 신호를 제1 슬레이브 모듈(200)로 전달하도록 구성될 수 있다. 즉, 제2 통신 라인(L2)은, 마스터 모듈(100)로부터 슬레이브 모듈로 출력 신호를 전달하도록 구성될 수 있다. 즉, 마스터 모듈(100)은, 제2 통신 라인(L2)을 통해 출력 신호를 슬레이브 모듈로 전송할 수 있다.
- [52] 상기 제3 통신 라인(L3)은, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)을 전기적으로 연결할 수 있다. 여기서, 제3 통신 라인(L3)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 출력된 입력 신호를 마스터 모듈(100)로 전달하도록 구성될 수 있다. 즉, 제3 통신 라인(L3)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 마스터 모듈(100)로 입력 신호를 전달하도록 구성될 수 있다. 즉, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 제3 통신 라인(L3)을 통해 입력 신호를 마스터 모듈(100)로 전송할 수 있다. 제1 슬레이브 모듈(200)은, 제1 슬레이브 모듈(200)에게 할당된 제1 주파수 및 제1 전압 레벨을 이용하여 상기 입력 신호를 마스터 모듈(100)에게 전송할 수 있다.
- [53] 특히, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)은, 일방향으로만 전기적 신호를 전달하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 통신 라인(L1)은, 마스터 모듈(100)의 제2 단자(102)로부터 제1 슬레이브 모듈(200)의 제2 단자(202)로만 전기적 신호를 전달하도록 구성될 수 있다. 또한, 제2 통신 라인(L2)은, 마스터 모듈(100)의 제4

단자(104)로부터 제1 슬레이브 모듈(200)의 제4 단자(204)로만 전기적 신호를 전달하도록 구성될 수 있다. 또한, 제3 통신 라인(L3)은, 제1 슬레이브 모듈(200)의 제3 단자(203)로부터 마스터 모듈(100)의 제3 단자(103)로만 전기적 신호를 전달하도록 구성될 수 있다.

- [54] 이처럼, 본 발명에 따른 마스터 모듈(100)은, 복수의 통신 라인을 통해 제1 슬레이브 모듈(200)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)이 n 개의 통신 라인을 통해 제1 슬레이브 모듈(200)과 연결된 경우, 마스터 모듈(100)은, 제1 내지 제 n 통신 라인 각각을 통해 제1 슬레이브 모듈(200)과 연결될 수 있다. 특히, 제1 내지 제 n 통신 라인 각각은 일방향으로만 전기적 신호를 전달하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제4 통신 라인(L4)은, 마스터 모듈(100)의 제1 단자(101)로부터 제1 슬레이브 모듈(200)의 제1 단자(201)로만 전기적 신호를 전달하도록 구성될 수 있다.
- [55] 본 발명에 따른 마스터 모듈(100)은, 복수의 슬레이브 모듈과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 제1 슬레이브 모듈(200)은, 제2 슬레이브 모듈(300)과 병렬적으로 마스터 모듈(100)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)과 병렬적으로 마스터 모듈(100)과 연결될 수 있다. 바람직하게는, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제4 통신 라인(L4)과 병렬적으로 마스터 모듈(100)과 연결될 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)이 n 개의 슬레이브 모듈과 연결된 경우, 제1 내지 제 n 슬레이브 모듈은, 서로 병렬적으로 마스터 모듈(100)과 각각 연결될 수 있다.
- [56] 본 발명에 따른 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200) 사이의 통신 이상을 진단하기 위해 마스터 모듈(100)과 연결될 수 있다. 특히, 상기 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)과 각각 연결될 수 있다. 구체적으로, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제1 슬레이브 모듈(200)과 병렬적으로 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)과 각각 연결될 수 있다.
- [57] 또한, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로 비교 신호를 전송할 수 있다. 비교 신호는 소정 값을 가질 수 있다. 소정 값은, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200) 또는 제2 슬레이브 모듈(300) 간의 통신이 정상인 동안에만 마스터 모듈(100)에 의해 인식 가능한 것일 수 있다. 예를 들어, 제3 통신 라인(L3)이 단선(open)되었을 때 제3 통신 라인(L3)을 통해 수신되는 신호가 제1 값(예, '0')을 가지는 것으로만 인식하도록 마스터 모듈(100)이 구성되는 경우, 제1 값이 아닌 값이 소정 값으로서 제2 슬레이브 모듈(300)에 기 설정될 수 있다. 다른 예로, 제3 통신 라인(L3)이 단락(short)되었을 때 제3 통신 라인(L3)을 통해 수신되는 신호가 제2 값(예, '1')을 가지는 것으로만 인식하도록 마스터 모듈(100)이 구성되는 경우, 제2 값이 아닌 값이 소정 값으로서 제2 슬레이브

모듈(300)에 기 설정될 수 있다. 즉, 소정 값은, 제1 값 및 제2 값을 제외한 특정값으로서 미리 정해진 것일 수 있다. 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제2 슬레이브 모듈(300)에게 기 할당된 제2 주파수 및 제2 전압 레벨을 이용하여 상기 비교 신호를 마스터 모듈(100)에게 전송할 수 있다.

- [58] 특히, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 제3 통신 라인(L3)을 통해 출력되는 입력 신호와 다른 비교 신호를 제3 통신 라인(L3)을 통해 출력할 수 있다. 여기서, 상기 비교 신호는, 제2 슬레이브 모듈(300)로부터 마스터 모듈(100)로 전송될 수 있다. 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호는, 각각 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)에 의해 생성된 신호일 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100) 및 슬레이브 모듈(200, 300)이 배터리 관리 시스템(BMS: Battery Management System)로 구현된 경우, 상기 입력 신호는 제1 데이터를 포함하고, 상기 비교 신호는 제2 데이터를 포함할 수 있다. 제1 데이터는, 제1 슬레이브 모듈(200)에 의해 모니터링되는 제1 배터리 모듈(도 3의 부호 '20')의 전압값, 전류값 또는 온도값 등을 나타내는 것이다. 제2 데이터는, 제2 슬레이브 모듈(300)에 의해 모니터링되는 제2 배터리 모듈(도 3의 부호 '30')의 전압값, 전류값 또는 온도값 등을 나타내는 것이다. 제1 배터리 모듈과 제2 배터리 모듈은, 서로 전기적으로 직렬 또는 병렬로 연결된 것일 수 있다.
- [59] 상기 마스터 모듈(100)은, 복수의 슬레이브 모듈(200, 300)로 동기화 신호를 전송할 수 있다. 여기서, 상기 동기화 신호는, 마스터 모듈(100) 및 슬레이브 모듈(200, 300) 사이의 통신을 동기화하기 위한 신호이다. 이를테면, 동기화 신호는, 마스터 모듈(100) 및 슬레이브 모듈 사이의 SPI(Serial Peripheral Interface) 통신을 위한 직렬 데이터(Serial Data)의 동기화 클럭(Clock)일 수 있다.
- [60] 특히, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)로 동기화 신호를 순차 전송할 수 있다. 즉, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)로 동기화 신호를 시간차를 두어 전송할 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)은, 먼저, 제1 슬레이브 모듈(200)로 동기화 신호를 전송하고, 이어서, 제2 슬레이브 모듈(300)로 동기화 신호를 전송할 수 있다. 그리고 나서, 마스터 모듈(100)은, 다시 제1 슬레이브 모듈(200)로 동기화 신호를 전송할 수 있다. 이어서, 마스터 모듈(100)은, 제2 슬레이브 모듈(300)로 동기화 신호를 전송하고, 상기 과정을 소정 주기 동안 반복할 수 있다. 상기 소정 주기는, 마스터 모듈(100)에 미리 저장될 수 있다.
- [61] 또한, 마스터 모듈(100)은, 제2 슬레이브 모듈(300)로 출력 신호를 전송할 수 있다. 특히, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 수신된 입력 신호와 다른 비교 신호를 출력하도록 제2 슬레이브 모듈(300)로 출력 신호를 전송할 수 있다. 구체적으로, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 입력 신호를 수신하는 경우, 수신된 입력 신호의 값과 다른 값을 갖는 비교 신호를 제2 슬레이브 모듈(300)이 출력하도록 유도하기 위해, 제2 슬레이브 모듈(300)로 출력 신호를 전송할 수 있다. 상기 입력 신호의 값은, 제1 슬레이브

모듈(200)에 기 할당된 제1 식별 정보, 제1 주파수 및 제1 전압 레벨 중 적어도 하나를 나타내는 것일 수 있다. 제2 슬레이브 모듈(300)에 의해 출력되는 비교 신호의 값은, 제2 슬레이브 모듈(300)에 기 할당된 제2 식별 정보, 제2 주파수 및 제2 전압 레벨 중 적어도 하나를 나타내는 것일 수 있다. 제1 식별 정보는 제2 식별 정보와는 상이하고, 제1 주파수는 제2 주파수와 상이하며, 제1 전압 레벨은 제2 전압 레벨과 상이할 수 있다. 상기 입력 신호의 값과 상기 비교 신호의 값 간의 차이란, 제1 식별 정보와 제2 식별 정보 간의 차이, 제1 주파수와 제2 주파수 간의 차이 또는 제1 전압 레벨과 제2 전압 레벨 간의 차이를 의미할 수 있다. 제1 식별 정보와 제2 식별 정보는, 상호 간의 차이를 연산 가능한 형태(예, 이진수의 배열)를 가질 수 있다.

- [62] 따라서, 상기 입력 신호의 값과 상기 비교 신호의 값 간의 차이가 소정 범위 이내라는 것은, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2), 제3 통신 라인(L3), 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300) 중에서 적어도 하나에 이상이 발생하였음을 나타낸다.
- [63] 또한, 마스터 모듈(100)은, 마스터 모듈(100) 및 슬레이브(200, 300) 모듈 사이의 통신 이상을 진단하도록 구성될 수 있다. 특히, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)로부터 각각 수신된 입력 신호 및 비교 신호를 비교하여 통신 이상을 진단하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 마스터 모듈(100)은, 입력 신호의 값과 비교 신호의 값을 비교하여 입력 신호의 값과 비교 신호의 값 사이의 차이가 소정 범위 이내인 경우 통신 이상 상태라고 진단할 수 있다. 한편, 마스터 모듈(100)은, 입력 신호의 값과 비교 신호의 값을 비교하여 입력 신호의 값과 비교 신호의 값 사이의 차이가 소정 범위를 벗어나는 경우 통신 정상 상태라고 진단할 수 있다.
- [64] 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로부터 동기화 신호를 수신하는 경우, 마스터 모듈(100)로부터 출력 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 이어서, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 마스터 모듈(100)로부터 동기화 신호를 수신하는 경우, 마스터 모듈(100)로 입력 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 또한, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로부터 동기화 신호를 수신하는 경우, 마스터 모듈(100)로 비교 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 이를테면, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로부터 동기화 신호를 수신해야 마스터 모듈(100)로부터 출력 신호를 수신하거나 마스터 모듈(100)로 입력 신호 또는 비교 신호를 각각 전송할 수 있다.
- [65] 또한, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300) 중 어느 하나의 슬레이브 모듈을 선택하고, 선택된 슬레이브 모듈로 출력 신호를 먼저 전송하도록 구성될 수 있다. 즉, 마스터 모듈(100)은, 데이터 전송 요청 신호를 포함한 출력 신호를 생성하고, 생성된 출력 신호를 전송할 슬레이브 모듈을 선택할 수 있다. 이어서, 마스터 모듈(100)은, 선택된 슬레이브 모듈로

생성된 출력 신호를 전송할 수 있다.

- [66] 특히, 마스터 모듈(100)은, 여러 슬레이브 모듈 중 통신 이상의 진단 대상이 되는 슬레이브 모듈에 대하여 출력 신호 즉, 진단 출력 신호를 먼저 전송할 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)에 대하여 통신 이상을 진단하고자 하는 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)로 먼저 진단 출력 신호를 전송할 수 있다. 반면, 마스터 모듈(100)은, 제2 슬레이브 모듈(300)에 대하여 통신 이상을 진단하고자 하는 경우, 제2 슬레이브 모듈(300)로 먼저 진단 출력 신호를 전송할 수 있다. 이 경우, 마스터 모듈(100)은, 이후 제1 슬레이브 모듈(200)에 대하여 다른 출력 신호 즉, 참조 출력 신호를 전송할 수 있다.
- [67] 슬레이브 모듈(200) 또는 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로부터 출력 신호 즉, 진단 출력 신호를 수신하는 경우, 수신된 출력 신호에 대응되는 입력 신호를 생성하고, 생성된 입력 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 제1 슬레이브 모듈(200)이 마스터 모듈(100)로부터 출력 신호를 수신하는 경우, 수신된 출력 신호에 대응되는 입력 신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)에 대한 통신이 진단 대상이라 할 수 있다. 그리고, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 이와 같이 생성된 입력 신호를 마스터 모듈(100)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 마스터 모듈(100)로부터 전압값 요청을 포함하는 출력 신호를 수신하는 경우, 제1 배터리 모듈의 전압값을 포함하는 입력 신호를 생성하고, 상기 전압값을 포함하는 입력 신호를 마스터 모듈(100)로 전송할 수 있다. 또한, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로부터 입력 신호의 값과 다른 값을 갖는 비교 신호의 요청을 포함하는 출력 신호 즉, 참조 출력 신호를 수신하는 경우, 비교 신호를 생성하고, 비교 신호를 마스터 모듈(100)로 전송할 수 있다. 여기서, 상기 비교 신호는, 제1 슬레이브 모듈(200)에 의한 입력 신호와 비교되기 위한 참조 데이터라 할 수 있다.
- [68] 바람직하게는, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)은, 마스터 모듈(100)로부터 순차 수신되는 동기화 신호에 응답하여, 입력 신호 및 비교 신호를 각각 순차 출력하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 순차 수신되는 동기화 신호를 수신하는 경우, 입력 신호를 출력할 수 있다. 또한, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 순차 수신되는 동기화 신호를 수신하는 경우, 비교 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)은, 순차적으로 입력 신호 및 비교 신호를 각각 출력할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 제1 슬레이브 모듈(200)에서 입력 신호를 출력하고, 이어서, 제2 슬레이브 모듈(300)에서 비교 신호를 출력할 수 있다.
- [69] 특히, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)의 통신 이상을 진단하고자 하는 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)에 대하여 먼저 동기화 신호 및 진단 출력 신호를 순차 전송한 다음 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 입력 신호가 수신되는

- 경우, 제2 슬레이브 모듈(300)에 대하여 동기화 신호 및 참조 출력 신호를 전송함으로써 제2 슬레이브 모듈(300)로부터 비교 신호를 수신할 수 있다.
- [70] 또한, 마스터 모듈(100)은, 순차 수신되는 입력 신호 및 비교 신호의 값을 비교할 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)로부터 각각 수신되는 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값을 비교할 수 있다. 또한, 마스터 모듈(100)은, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위 이내인 경우 통신 이상 상태로 진단하도록 구성될 수 있다. 상기 소정 범위는, 마스터 모듈(100)에 미리 저장될 수 있다.
- [71] 본 발명의 일 실시예에서, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 '0'을 입력 신호로 수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 또는 제3 통신 라인(L3)이 단선(open)되거나 제1 슬레이브 모듈(200)에 고장이 발생하는 경우, 마스터 모듈(100)은 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 '0'을 입력 신호로 수신할 수 있다. 또한, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)이 정상 상태이고, 제1 슬레이브 모듈(200)이 정상 상태인 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 실제로 '0'을 입력 신호로 출력할 수 있다. 여기서, 제1 슬레이브 모듈(200)이 실제로 '0'을 입력 신호로 출력하는 경우의 예시로, 전압값이 0V일 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)이 '0'을 입력 신호로 출력할 수 있다.
- [72] 마스터 모듈(100)이 제2 슬레이브 모듈(300)로 출력 신호를 전송한 경우, 제2 슬레이브 모듈(300)은 '0'과 다른 '1'을 비교 신호로 출력할 수 있다. 그리고, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호를 수신하고, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값을 비교할 수 있다.
- [73] 이를테면, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호로 '0'을 수신 시, 입력 신호의 값인 '0' 및 비교 신호의 값인 '0'을 비교하여, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위(예, '-0.1~0.1') 이내이므로, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 이상 상태인 것으로 진단할 수 있다.
- [74] 또는, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호의 값이 소정의 기준값과 상이한 경우, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 이상 상태인 것으로 진단할 수 있다.
- [75] 또는, 마스터 모듈(100)은, 입력 신호의 값과 비교 신호의 값 간의 차이가 소정 범위 이내이면서 비교 신호의 값이 소정의 기준값과 상이한 경우, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 이상 상태인 것으로 진단할 수 있다.
- [76] 한편, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호로 '1'을 수신 시, 입력 신호의 값인 '0' 및 비교 신호의 값인 '1'을 비교하여, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위인 '-0.1~0.1'을 초과하므로, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 정상 상태인 것으로 진단할 수 있다.
- [77] 또는, 마스터 모듈(100)은, 수신된 비교 신호의 값이 소정의 기준값과 동일한

경우, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 정상 상태인 것으로 진단할 수 있다.

[78] 또는, 마스터 모듈(100)은, 입력 신호의 값과 및 비교 신호의 값 간의 차이가 소정 범위를 초과하면서 비교 신호의 값이 소정의 기준값과 동일한 경우, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 정상 상태인 것으로 진단할 수 있다.

[79] 본 발명의 다른 실시예에서, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 '1'을 입력 신호로 수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 또는 제3 통신 라인(L3)이 전원 전압(Vcc)에 단락(short)되는 경우, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 '1'을 입력 신호로 수신할 수 있다. 또한, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2) 및 제3 통신 라인(L3)이 정상 상태인 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 실제로 '1'을 입력 신호로 출력할 수 있다. 여기서, 제1 슬레이브 모듈(200)이 실제로 '1'을 입력 신호로 출력하는 경우의 예시로, 전압값이 1V일 경우, 제1 슬레이브 모듈(200)이 '1'을 입력 신호로 출력할 수 있다. 마스터 모듈(100)이 제2 슬레이브 모듈(300)로 출력 신호를 전송한 경우, 제2 슬레이브 모듈(300)은 '1'과 다른 '10'을 비교 신호로 출력할 수 있다. 그리고, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호를 수신하고, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값을 비교할 수 있다.

[80] 이를테면, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호로 '1'을 수신하고, 입력 신호의 값인 '1' 및 비교 신호의 값인 '1'을 비교하여, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위(예, '-0.1~0.1') 이내이므로, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 이상 상태인 것으로 진단할 수 있다.

[81] 한편, 마스터 모듈(100)은, 비교 신호로 '10'을 수신하고, 입력 신호의 값인 '1' 및 비교 신호의 값인 '10'을 비교하여, 입력 신호의 값 및 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위(예, '-0.1~0.1')를 초과하므로, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200)간 통신이 정상 상태인 것으로 진단할 수 있다.

[82] 본 발명에 따른 마스터 모듈(100)은, 상술한 바와 같은 동작을 수행하기 위해, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 마스터 제어부(110), 마스터 메모리부(120) 및 마스터 통신부(130)를 포함할 수 있다. 상기 마스터 제어부(110)는, 동기화 신호를 생성할 수 있다. 또한, 마스터 제어부(110)는, 출력 신호를 생성할 수 있다. 또한, 마스터 제어부(110)는, 입력 신호와 비교 신호를 비교하여 통신 이상을 진단할 수 있다. 상기 마스터 메모리부(120)는, 입력 신호 및 비교 신호를 저장할 수 있다. 또한, 마스터 메모리부(120)는, 출력 신호 및 동기화 신호 생성에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 상기 마스터 통신부(130)는, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2), 제3 통신 라인(L3) 및 제4 통신 라인(L4)을 통해 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)과 전기적 신호를 주고받을 수 있다. 특히, 마스터 통신부(130)는, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 상기 제2 슬레이브 모듈(300)로 동기화 신호를 순차 전송할 수 있다.

- [83] 본 발명에 따른 제1 슬레이브 모듈(200)은, 상술한 바와 같은 동작을 수행하기 위해, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 슬레이브 제어부(210), 제1 슬레이브 메모리부(220) 및 제1 슬레이브 통신부(230)를 포함할 수 있다. 상기 제1 슬레이브 제어부(210)는, 입력 신호를 생성할 수 있다. 상기 제1 슬레이브 메모리부(220)는, 입력 신호 생성에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 상기 제1 슬레이브 통신부(230)는, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2), 제3 통신 라인(L3) 및 제4 통신 라인(L4)을 통해 마스터 모듈(100)과 전기적 신호를 주고받을 수 있다. 특히, 제1 슬레이브 통신부(230)는, 입력 신호를 마스터 모듈(100)로 전송할 수 있다.
- [84] 본 발명에 따른 제2 슬레이브 모듈(300)은, 상술한 바와 같은 동작을 수행하기 위해, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제2 슬레이브 제어부(310), 제2 슬레이브 메모리부(320) 및 제2 슬레이브 통신부(330)를 포함할 수 있다. 상기 제2 슬레이브 제어부(310)는, 비교 신호를 생성할 수 있다. 상기 제2 슬레이브 메모리부(320)는, 비교 신호 생성에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 상기 제2 슬레이브 통신부(330)는, 제1 통신 라인(L1), 제2 통신 라인(L2), 제3 통신 라인(L3) 및 제4 통신 라인(L4)을 통해 마스터 모듈(100)과 전기적 신호를 주고받을 수 있다. 특히, 제2 슬레이브 통신부(330)는, 비교 신호를 마스터 모듈(100)로 전송할 수 있다.
- [85] 한편, 마스터 제어부(110), 제1 슬레이브 제어부(210) 및 제2 슬레이브 제어부(310)는, 상술한 바와 같은 동작을 수행하기 위해, 당업계에 알려진 프로세서, ASIC(Application-Specific Integrated Circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 레지스터, 통신 모듈 및/또는 데이터 처리 장치 등을 선택적으로 포함하는 형태로 구현될 수 있다.
- [86] 한편, 마스터 메모리부(120), 제1 슬레이브 메모리부(220) 및 제2 슬레이브 메모리부(320)는, 정보를 기록하고 소거할 수 있는 저장 매체라면 그 종류에 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 마스터 메모리부(120), 제1 슬레이브 메모리부(220) 및 제2 슬레이브 메모리부(320)는, RAM, ROM, 레지스터, 하드디스크, 광기록 매체 또는 자기기록 매체일 수 있다. 마스터 메모리부(120), 제1 슬레이브 메모리부(220) 및 제2 슬레이브 메모리부(320)는, 또한 마스터 제어부(110), 제1 슬레이브 제어부(210) 및 제2 슬레이브 제어부(310)에 의해 각각 접근이 가능하도록 예컨대 데이터 버스 등을 통해 마스터 제어부(110), 제1 슬레이브 제어부(210) 및 제2 슬레이브 제어부(310)와 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 마스터 메모리부(120), 제1 슬레이브 메모리부(220) 및 제2 슬레이브 메모리부(320)는, 또한 마스터 제어부(110), 제1 슬레이브 제어부(210) 및 제2 슬레이브 제어부(310)가 각각 수행하는 각종 제어 로직을 포함하는 프로그램, 및/또는 제어 로직이 실행될 때 발생하는 데이터를 저장 및/또는 갱신 및/또는 소거 및/또는 전송할 수 있다.
- [87] 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, BMS에 적용될 수 있다. 즉, 본

- 발명에 따른 BMS는, 상술한 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)를 포함할 수 있다. 이러한 구성에 있어서, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)의 각 구성요소 중 적어도 일부는, 종래 BMS에 포함된 구성의 기능을 보완하거나 추가함으로써 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)의 마스터 모듈(100), 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)은, BMS(Battery Management System)의 구성요소로서 포함될 수 있다.
- [88] 또한, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 배터리 팩에 구비될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)를 포함할 수 있다. 여기서, 배터리 팩은, 하나 이상의 이차 전지, 상기 통신 이상 진단 장치(10), 전장품(BMS나 릴레이, 퓨즈 등 구비) 및 케이스 등을 포함할 수 있다.
- [89] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치(10)가 배터리 팩(1)에 적용된 일부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. 여기서는, 앞선 실시예와 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하고, 앞선 실시예에 대한 설명이 동일 또는 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [90] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 배터리 팩(1)에 구비될 수 있다. 이 경우, 배터리 팩(1)은, 배터리 모듈, 복수의 슬레이브 모듈 및 마스터 모듈을 포함할 수 있다. 여기서, 본 발명에 따른 마스터 모듈 및 슬레이브 모듈은, 각각 마스터 모듈 및 슬레이브 모듈로 구현될 수 있다.
- [91] 이 경우, 복수의 슬레이브 모듈(200, 300, 400)는, 복수의 배터리 모듈(20, 30, 40)에 각각 연결되어 복수의 배터리 모듈(20, 30, 40)의 상태를 모니터링할 수 있다. 여기서, 복수의 슬레이브 모듈(200, 300, 400)가 모니터링하는 배터리 모듈의 상태 정보는 전압값, 전류값, 온도값 또는 충전 상태일 수 있다. 또한, 복수의 슬레이브 모듈(200, 300, 400)는, 배터리 모듈의 상태 정보를 기초로 셀 밸런싱 과정을 제어할 수 있다.
- [92] 예를 들어, 도 3의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 슬레이브 모듈(200)는, 제1 배터리 모듈(20)과 연결되어 제1 배터리 모듈(20)의 상태를 모니터링하고, 제1 배터리 모듈(20)의 셀 밸런싱을 제어할 수 있다. 또한, 제2 슬레이브 모듈(300)는, 제2 배터리 모듈(30)과 연결되어 제2 배터리 모듈(30)의 상태를 모니터링하고, 제2 배터리 모듈(30)의 셀 밸런싱을 제어할 수 있다. 또한, 제3 슬레이브 모듈(400)는, 제3 배터리 모듈(40)과 연결되어 제3 배터리 모듈(40)의 상태를 모니터링하고, 제3 배터리 모듈(40)의 셀 밸런싱 과정을 제어할 수 있다.
- [93] 마스터 모듈(100)는, 복수의 슬레이브 모듈(200, 300, 400)와 연결되어, 복수의 슬레이브 모듈(200, 300, 400)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 마스터 모듈(100)는, 제1 슬레이브 모듈(200), 제2 슬레이브 모듈(300) 및 제3 슬레이브 모듈(400)와 연결되어 제1 배터리 모듈(20), 제2 배터리 모듈(30) 및 제3 배터리 모듈(40)의 상태 정보를 수신하고, 제1 배터리 모듈(20), 제2 배터리 모듈(30) 및 제3 배터리 모듈(40)의 상태 정보를 기초로 제1 슬레이브 모듈(200), 제2 슬레이브 모듈(300)

및 제3 슬레이브 모듈(400)의 셀 밸런싱 과정을 제어할 수 있다.

- [94] 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 배터리 모듈과 연결된 다른 슬레이브 모듈을 이용하여 배터리 모듈과 슬레이브 모듈간 통신 이상을 진단할 수 있다. 예를 들어, 도 3의 구성에서, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 제1 슬레이브 모듈(200)를 이용하여 제2 슬레이브 모듈(300) 또는 제3 슬레이브 모듈(400)의 통신 이상을 진단할 수 있다. 유사하게, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 제2 슬레이브 모듈(300)를 이용하여 제1 슬레이브 모듈(200) 또는 제3 슬레이브 모듈(400)의 통신 이상을 진단할 수 있다. 유사하게, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 제3 슬레이브 모듈(400)를 이용하여 제1 슬레이브 모듈(200) 또는 제2 슬레이브 모듈(300)의 통신 이상을 진단할 수 있다.
- [95] 이와 같은 구성을 통해, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 배터리 모듈을 모니터링하는 다른 슬레이브 모듈을 선택적으로 이용하여 마스터 모듈과 슬레이브 모듈간 통신 이상을 진단할 수 있다. 따라서, 통신 이상 진단의 효율 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [96] 도 4는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신 이상 진단 장치(10)가 배터리 팩(1)에 적용된 일부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. 여기서는, 앞선 실시예와 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하고, 앞선 실시예에 대한 설명이 동일 또는 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [97] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 통신 진단용 슬레이브 모듈을 구비할 수 있다. 특히, 상기 통신 진단용 슬레이브 모듈은, 배터리 모듈과 연결되지 않고, 통신 진단 기능만을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 4의 구성에 도시된 바와 같이, 제3 슬레이브 모듈(400)은 상기 통신 진단용 슬레이브 모듈로서, 배터리 모듈과는 연결되지 않고, 마스터 모듈(100)와 연결되어 제1 슬레이브 모듈(200) 또는 제2 슬레이브 모듈(300)의 통신 이상을 진단할 수 있다.
- [98] 슬레이브 모듈을 마스터 모듈과 슬레이브 모듈 슬레이브 모듈 슬레이브 모듈 슬레이브 모듈이와 같은 구성을 통해, 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)는, 배터리 모듈을 모니터링 하지 않는 다른 슬레이브 모듈을 이용하여 마스터 모듈과 슬레이브 모듈간 통신 이상을 진단할 수 있다. 따라서, 통신 이상 진단의 속도를 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [99] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 진단 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다. 도 5에서, 각 단계의 수행 주체는, 앞서 설명한 본 발명에 따른 통신 이상 진단 장치(10)의 각 구성요소라 할 수 있다.
- [100] 도 5에 도시된 바와 같이, 단계 S100에서, 마스터 모듈(100)은, 제1 통신 라인을 통해 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300)로 동기화 신호를 전송한다.
- [101] 이어서, 단계 S110에서, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200) 및 제2 슬레이브 모듈(300) 중 제1 슬레이브 모듈(200)을 선택하고, 제2 통신 라인을

통해 제1 슬레이브 모듈(200)에게 제1 출력 신호를 전송한다.

- [102] 이어서, 단계 S120에서, 제1 슬레이브 모듈(200)은, 제1 출력 신호 및 동기화 신호를 수신하는 경우, 수신된 제1 출력 신호에 대응되는 입력 신호를 생성하고, 제3 통신 라인을 통해 마스터 모듈(100)에게 입력 신호를 전송한다.
- [103] 이어서, 단계 S130에서, 마스터 모듈(100)은, 제1 슬레이브 모듈(200)로부터 입력 신호를 수신하는 경우, 제2 슬레이브 모듈(300)이 입력 신호와 다른 비교 신호를 출력하도록 제2 통신 라인을 통해 제2 슬레이브 모듈(300)에게 제2 출력 신호를 전송한다.
- [104] 이어서, 단계 S140에서, 제2 슬레이브 모듈(300)은, 제2 출력 신호를 수신하는 경우, 비교 신호를 생성하고 제3 통신 라인을 통해 마스터 모듈(100)로 비교 신호를 전송한다.
- [105] 이어서, 단계 S150에서, 마스터 모듈(100)은, 마스터 모듈(100)과 제1 슬레이브 모듈(200) 또는 제2 슬레이브 모듈(300)과의 통신이 이상 상태인지 여부를 진단한다. 만약, 통신이 이상 상태인 것으로 진단되는 경우, 마스터 모듈(100)은 제1 진단 메시지를 사용자 디바이스로 전송할 수 있다. 만약, 통신이 정상 상태인 것으로 진단되는 경우, 마스터 모듈(100)은 제2 진단 메시지를 사용자 디바이스로 전송할 수 있다.
- [106] 또한, 상기 제어 로직이 소프트웨어로 구현될 때, 마스터 제어부, 제1 슬레이브 제어부 및 제2 슬레이브 제어부는 프로그램 모듈의 집합으로 구현될 수 있다. 이때, 프로그램 모듈은 메모리 디바이스에 저장되고 프로세서에 의해 실행될 수 있다.
- [107] 또한, 마스터 제어부, 제1 슬레이브 제어부 및 제2 슬레이브 제어부의 다양한 제어 로직들은 적어도 하나 이상이 조합되고, 조합된 제어 로직들은 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드 체계로 작성되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 접근이 가능한 것이라면 그 종류에 특별한 제한이 없다. 일 예시로서, 상기 기록 매체는, ROM, RAM, 레지스터, CD-ROM, 자기 테이프, 하드 디스크, 플로피디스크 및 광 데이터 기록장치를 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함한다. 또한, 상기 코드 체계는 네트워크로 연결된 컴퓨터에 분산되어 저장되고 실행될 수 있다. 또한, 상기 조합된 제어 로직들을 구현하기 위한 기능적인 프로그램, 코드 및 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [108] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.
- [109] 한편, 본 명세서에서 '마스터 모듈', '제어부', '메모리부' 및 '통신부' 등과 같이 '모듈' 및 '부'이라는 용어가 사용되었으나, 이는 논리적인 구성 단위를 나타내는 것으로서, 반드시 물리적으로 분리될 수 있거나 물리적으로 분리되어야 하는

구성요소를 나타내는 것은 아니라는 점은 당업자에게 자명하다.

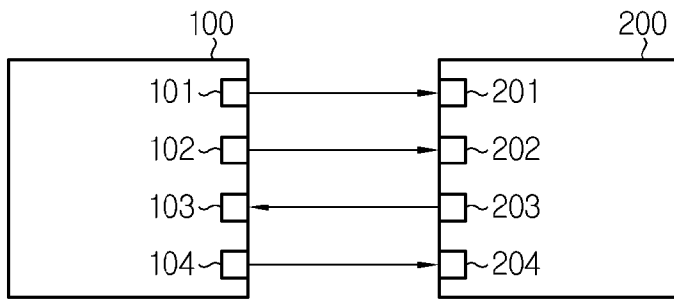
청구범위

- [청구항 1] 제1 내지 제3 통신 라인에 연결되고, 상기 제1 통신 라인을 통해 마스터 모듈로부터 동기화 신호를 수신하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈로부터 제1 출력 신호를 수신하고, 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 입력 신호를 출력동기화 신호하도록 구성된 제1 슬레이브 모듈;
상기 제1 슬레이브 모듈과 병렬적으로 상기 제1 통신 라인, 상기 제2 통신 라인 및 상기 제3 통신 라인에 각각 연결되고, 상기 제2 통신 라인을 통해 제2 출력 신호를 수신 시 상기 입력 신호와 다른 비교 신호를 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 출력하도록 구성된 제2 슬레이브 모듈; 및
상기 제1 통신 라인을 통해 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈에게 상기 동기화 신호를 전송하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 제2 슬레이브 모듈에게 상기 제2 출력 신호를 출력하며, 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호를 비교하여 통신 이상을 진단하도록 구성된 상기 마스터 모듈을 포함하는, 통신 이상 진단 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 슬레이브 모듈은, 상기 동기화 신호를 수신하는 경우, 상기 제1 출력 신호를 수신하거나 상기 입력 신호를 전송하도록 구성된, 통신 이상 진단 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 동기화 신호를 수신하는 경우, 상기 제2 출력 신호를 수신하거나 상기 비교 신호를 전송하도록 구성된, 통신 이상 진단 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 마스터 모듈은, 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈 중 상기 제1 슬레이브 모듈을 선택 시, 상기 제1 슬레이브 모듈에게 상기 제1 출력 신호를 전송하도록 구성된, 통신 이상 진단 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제1 슬레이브 모듈은, 상기 제1 출력 신호를 수신하는 경우, 상기 제1 출력 신호에 대응되는 상기 입력 신호를 생성하고, 상기 입력 신호를 상기 마스터 모듈로 전송하도록 구성되고,
상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 제2 출력 신호를 수신하는 경우, 상기 제2 출력 신호에 대응되는 상기 비교 신호를 생성하고, 상기 비교 신호를 상기 마스터 모듈로 전송하도록 구성된, 통신 이상 진단 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈은, 상기 동기화

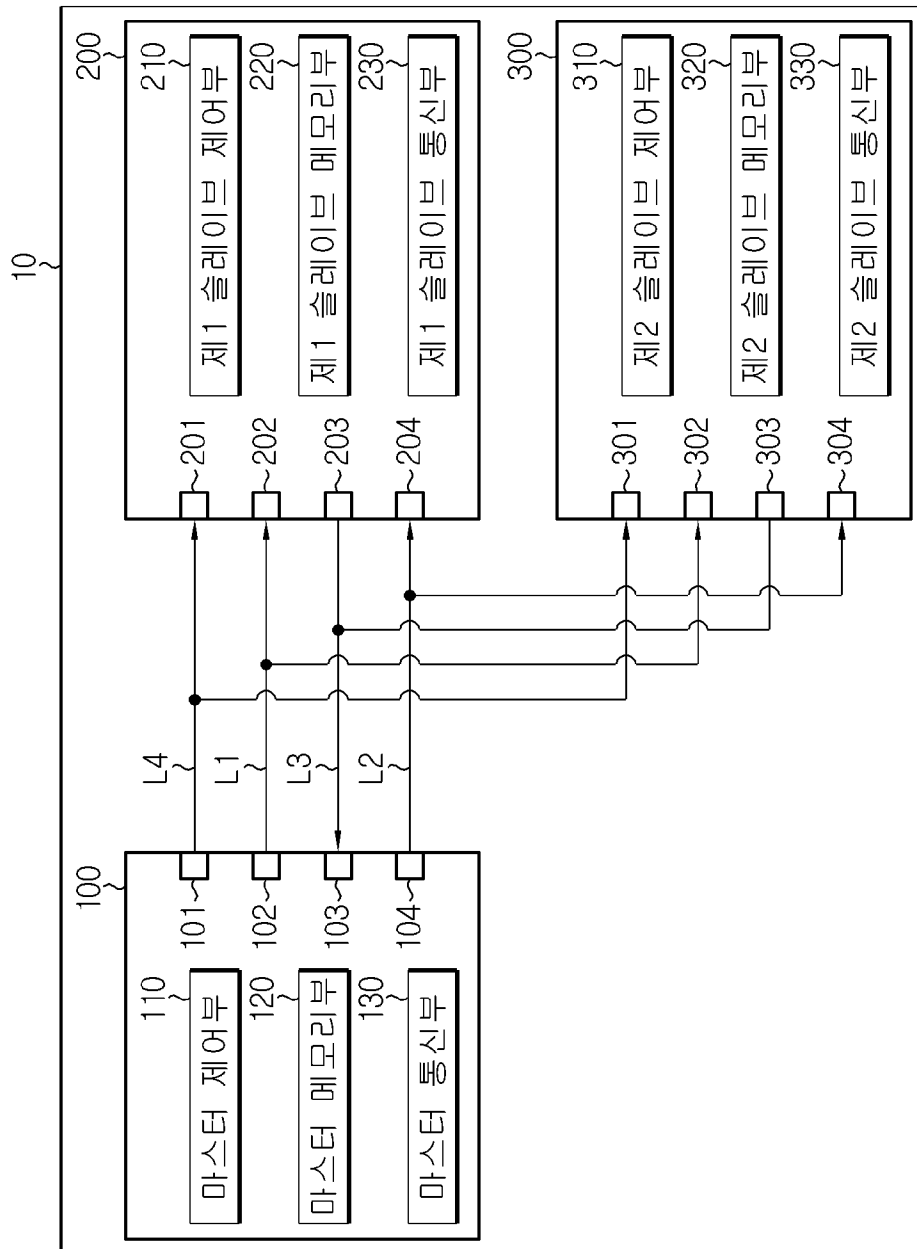
신호에 응답하여, 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호를 각각 순차 출력하도록 구성된, 통신 이상 진단 장치.

- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 마스터 모듈은, 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호의 값을 비교하여, 상기 입력 신호의 값 및 상기 비교 신호의 값의 차이가 소정 범위 이내인 경우 통신 이상 상태로 진단하도록 구성된, 통신 이상 진단 장치.
- [청구항 8] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 통신 이상 진단 장치를 포함하는 배터리 관리 시스템.
- [청구항 9] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 통신 이상 진단 장치를 포함하는 배터리 팩.
- [청구항 10] 제1 통신 라인, 제2 통신 라인 및 제3 통신 라인 각각을 통해 연결된 마스터 모듈, 제1 슬레이브 모듈 및 제2 마스터 모듈 사이의 통신 이상을 진단하기 위한 방법에 있어서,
상기 마스터 모듈이 상기 제1 통신 라인을 통해 상기 제1 슬레이브 모듈 및 상기 제2 슬레이브 모듈로 동기화 신호를 전송하는 단계;
상기 마스터 모듈이 제1 슬레이브 모듈 및 제2 슬레이브 모듈 중 상기 제1 슬레이브 모듈을 선택하고, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 제1 슬레이브 모듈에게 제1 출력 신호를 전송하는 단계;
동기화 신호상기 제1 슬레이브 모듈이 상기 동기화 신호 및 상기 제1 출력 신호를 수신하는 경우, 상기 제1 출력 신호에 대응되는 입력 신호를 생성하고, 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 상기 입력 신호를 전송하는 단계;
상기 마스터 모듈이 상기 입력 신호를 수신하는 경우, 상기 제2 통신 라인을 통해 상기 제2 슬레이브 모듈에게 제2 출력 신호를 전송하는 단계;
상기 제2 슬레이브 모듈이 상기 제2 출력 신호를 수신하는 경우, 비교 신호를 생성하고 상기 제3 통신 라인을 통해 상기 마스터 모듈에게 상기 비교 신호를 전송하는 단계; 및
상기 마스터 모듈이 상기 입력 신호 및 상기 비교 신호를 비교하여 통신 이상을 진단하는 단계를 포함하는, 방법.

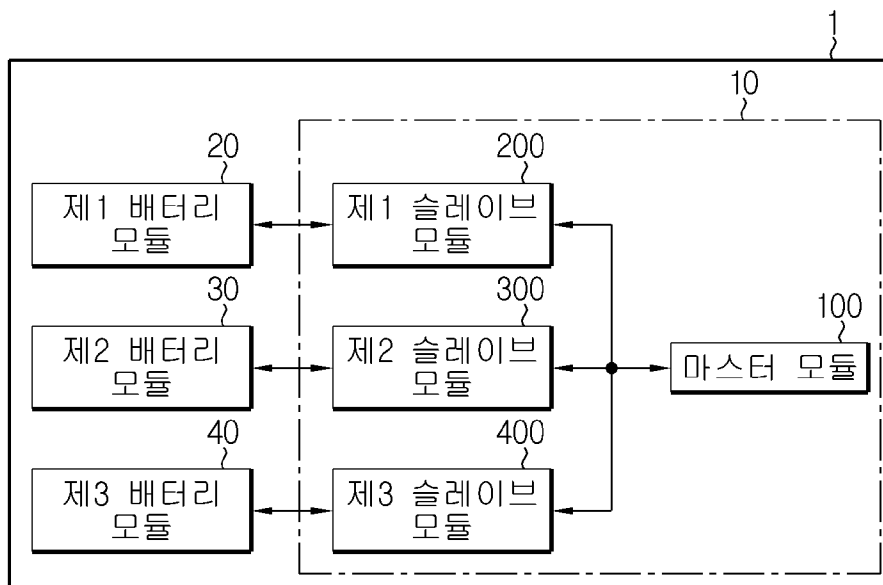
[도1]



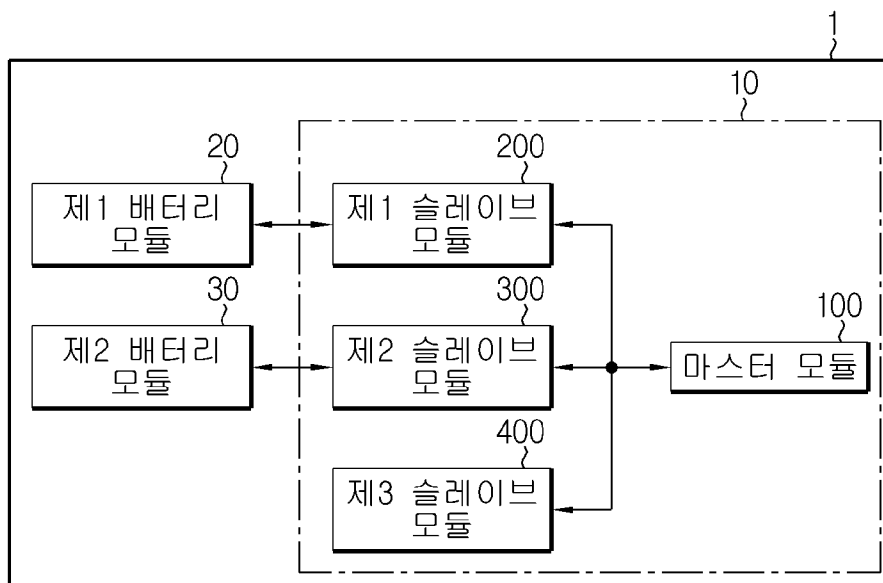
[도2]



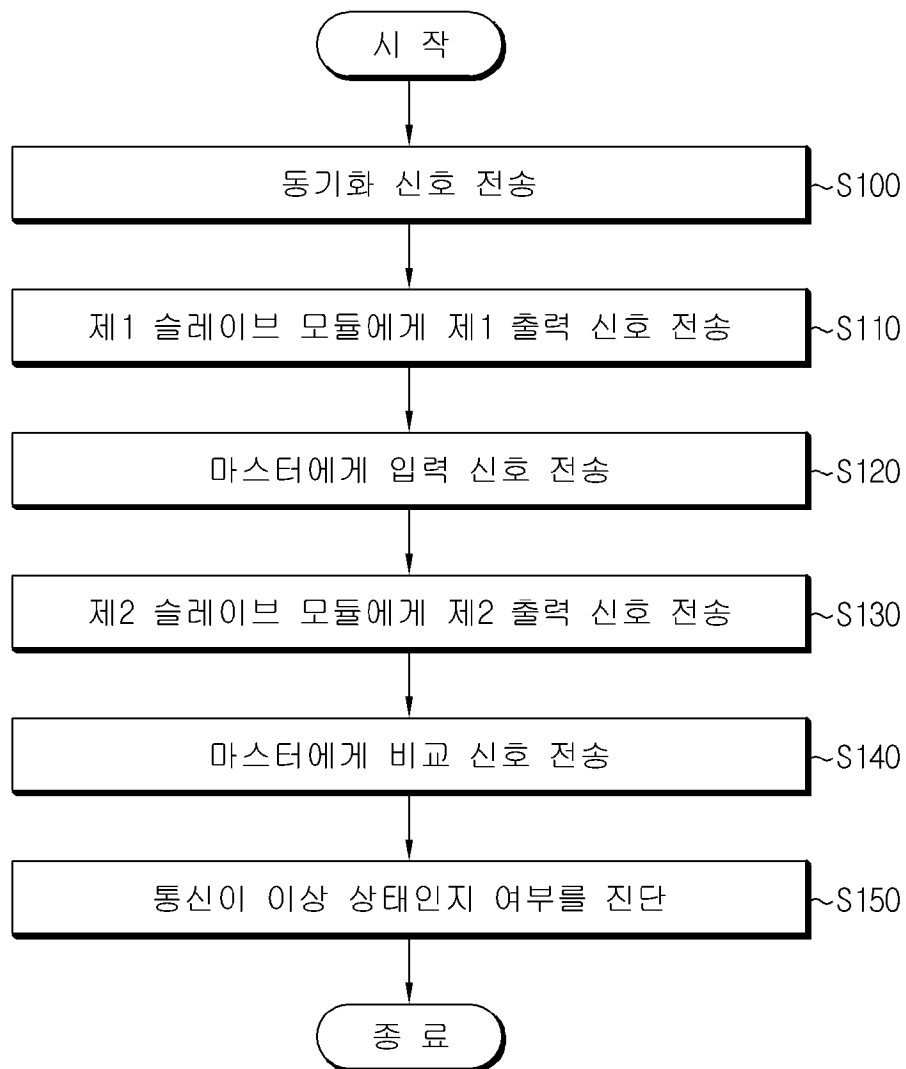
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/015007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/07(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)

G06F 11/07; G06F 13/42; H01M 10/42; H01M 10/48; H04B 3/46; H04L 12/40

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: battery, slave, master, communication line, diagnosis of trouble, synchronization signal, comparison value, reference value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014-009116 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH.) 16 January 2014 See page 5, line 27-page 6, line 23; and claim 1.	1-10
A	KR 10-1768251 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 30 August 2017 See paragraphs [0028], [0040]-[0044]; claim 1; and figure 3.	1-10
A	KR 10-2014-0007600 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 20 January 2014 See paragraphs [0043], [0054]-[0056]; claims 2-5; and figure 1.	1-10
A	KR 10-2017-0116377 A (LG CHEM, LTD.) 19 October 2017 See paragraphs [0034]-[0045]; and figure 7.	1-10
A	KR 10-1613230 B1 (LG CHEM, LTD.) 18 April 2016 See claim 1; and figures 1-3.	1-10



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

“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

13 MARCH 2019 (13.03.2019)

Date of mailing of the international search report

14 MARCH 2019 (14.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/015007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-009116 A1	16/01/2014	DE 102012211987 A1 DE 102012211987 B4	16/01/2014 13/02/2014
KR 10-1768251 B1	30/08/2017	CN 104103861 A CN 104103861 B EP 2797336 A2 EP 2797336 A3 US 2014-0300364 A1 US 9606187 B2	15/10/2014 11/05/2018 29/10/2014 01/04/2015 09/10/2014 28/03/2017
KR 10-2014-0007600 A	20/01/2014	NONE	
KR 10-2017-0116377 A	19/10/2017	NONE	
KR 10-1613230 B1	18/04/2016	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 11/07(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 11/07; G06F 13/42; H01M 10/42; H01M 10/48; H04B 3/46; H04L 12/40

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, 슬레이브, 마스터, 통신 라인, 이상 진단, 동기화 신호, 비교값, 참조값

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2014-009116 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH) 2014.01.16 페이지 5, 라인 27 - 페이지 6, 라인 23; 및 청구항 1 참조.	1-10
A	KR 10-1768251 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2017.08.30 단락 [0028], [0040]-[0044]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	1-10
A	KR 10-2014-0007600 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2014.01.20 단락 [0043], [0054]-[0056]; 청구항 2-5; 및 도면 1 참조.	1-10
A	KR 10-2017-0116377 A (주식회사 엘지화학) 2017.10.19 단락 [0034]-[0045]; 및 도면 7 참조.	1-10
A	KR 10-1613230 B1 (주식회사 엘지화학) 2016.04.18 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-10

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 03월 13일 (13.03.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 03월 14일 (14.03.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



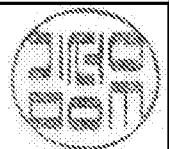
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-009116 A1	2014/01/16	DE 102012211987 A1 DE 102012211987 B4	2014/01/16 2014/02/13
KR 10-1768251 B1	2017/08/30	CN 104103861 A CN 104103861 B EP 2797336 A2 EP 2797336 A3 US 2014-0300364 A1 US 9606187 B2	2014/10/15 2018/05/11 2014/10/29 2015/04/01 2014/10/09 2017/03/28
KR 10-2014-0007600 A	2014/01/20	없음	
KR 10-2017-0116377 A	2017/10/19	없음	
KR 10-1613230 B1	2016/04/18	없음	