



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월13일  
(11) 등록번호 10-1977748  
(24) 등록일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60L 50/50 (2019.01) G01R 31/36 (2019.01)  
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
B60L 58/22 (2019.02)  
G01R 31/396 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2017-0092088  
(22) 출원일자 2017년07월20일  
심사청구일자 2017년07월20일

(65) 공개번호 10-2019-0010003  
(43) 공개일자 2019년01월30일

(56) 선행기술조사문헌  
JP2011050176 A\*  
KR1020130065351 A\*  
KR1020160073109 A\*  
US20120089352 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
현대오트론 주식회사  
서울특별시 강남구 테헤란로113길 12(삼성동)

(72) 발명자  
박재성  
경기도 수원시 영통구 광고호수로152번길 23,  
2304동 2501호 (하동, 광고 LAKE PARK  
한양수자인)

(74) 대리인  
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 강필승

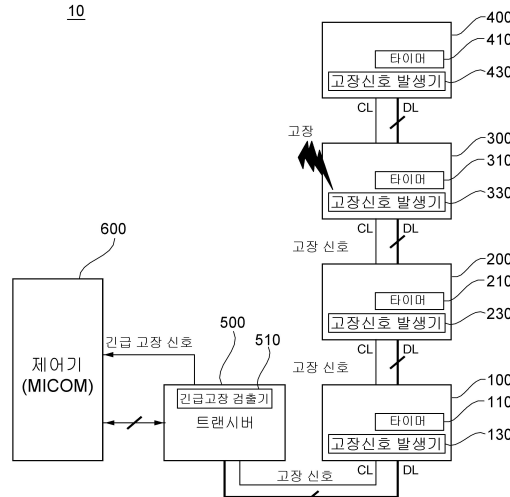
(54) 발명의 명칭 센싱 칩, 그것을 포함하는 배터리 관리 시스템 및 그것의 동작 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 배터리 관리 시스템은, 데이지 체인 방식으로 연결되고, 배터리 셀들의 각각의 셀 밸런싱을 수행하는 복수의 센싱 칩들, 상기 복수의 센싱 칩들 중에서 어느 하나와 제 1 통신 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 트랜시버, 및 상기 트랜시버와 제 2 통신 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 제어기를 포함하고, 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은 고장이 검출될 때 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 발생시킬 수 있다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

*H01M 10/441* (2013.01)

*H02J 7/0014* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

페이지 체인 방식으로 연결되고, 배터리 셀들의 각각의 셀 밸런싱을 수행하는 복수의 센싱 칩들;  
 상기 복수의 센싱 칩들 중에서 어느 하나와 제 1 통신 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 트랜시버; 및  
 상기 트랜시버와 제 2 통신 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 제어기를 포함하고,  
 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은 상기 배터리 셀들의 고장이 검출될 때, 센싱 칩을 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환시키는 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 발생하는 배터리 관리 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은, 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 진입하기 위한 신호를 주기적으로 발생하는 타이머를 포함하는 배터리 관리 시스템.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은,  
 상기 배터리 셀들의 과전압 혹은 저전압을 감지함으로써 상기 고장을 검출하는 고장 검출기; 및  
 스탠바이 모드에서 상기 검출된 고장에 응답하여 상기 고장 신호를 발생하는 고장 신호 발생기를 포함하는 배터리 관리 시스템.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 고장 신호는 상기 웨이크-업 신호와 비교하여 동일한 파형을 갖고, 서로 다른 주기를 갖는 배터리 관리 시스템.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,  
 상기 웨이크-업 신호는 50% 듀티 사이클의 8 주기 펄스이고,  
 상기 고장 신호는 50% 듀티 사이클의 24 주기 펄스인 배터리 관리 시스템.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
 상기 복수의 센싱 칩들 중에서 적어도 하나는 이웃한 센싱 칩에서 고장 신호를 수신하고, 상기 수신된 고장 신호에 응답하여 동작 모드를 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환하는 배터리 관리 시스템.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
 상기 어느 하나의 센싱 칩은 이웃한 센싱 칩에서 고장 신호를 수신하고, 상기 수신된 고장 신호에 응답하여 새로운 고장 신호를 발생하고, 상기 새로운 고장 신호를 상기 트랜시버에 전송하는 배터리 관리 시스템.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 비동기식 직렬 통신 인터페이스를 포함하는 배터리 관리 시스템.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 디퍼렌셜(differential) UART(universal asynchronous receiver/transmitter) 인터페이스를 포함하는 배터리 관리 시스템.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

제 2 통신 프로토콜은 UART(universal asynchronous receiver/transmitter), I2C(inter integrated circuit) 인터페이스, SPI(serial peripheral interface), RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet, CAN(controller area network), CAN FD(flexible data rate), LIN(local interconnect network), FlexRay, DeviceNet, Fieldbus, ieeel394(firewire), USB(universal serial bus) 중 적어도 하나를 포함하는 배터리 관리 시스템.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 트랜시버는 적어도 하나의 센싱 칩으로부터 고장 신호를 수신하고, 긴급 고장 신호를 발생하는 긴급고장 검출기를 포함하는 배터리 관리 시스템.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제 2 통신 프로토콜에 따라 상기 트랜시버로부터 긴급 고장 신호를 수신하거나 통신 라인을 통하여 상기 긴급 고장 신호를 수신하고, 상기 긴급 고장 신호에 응답하여 타겟 장치로부터 배터리 전원을 차단시키는 배터리 관리 시스템.

**청구항 13**

배터리 셀들의 각각의 양단에 연결되고, 셀 밸런싱을 수행하는 센싱 칩에 있어서:

스탠바이 모드에서 상기 배터리 셀들의 각각의 양단의 전압을 측정하고, 측정된 전압이 과전압 혹은 저전압 일 때 고장을 검출하는 고장 검출기; 및

상기 스탠바이 모드에서 상기 검출된 고장에 응답하여 센싱 칩을 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환시키는 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 발생하는 고장 신호 발생기를 포함하고,

상기 고장 신호를 통신 라인을 통하여 이웃한 센싱 칩으로 전송한 뒤에, 동작 모드는 상기 스탠바이 모드에서 슬립 모드로 전환되는 센싱 칩.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

주기적으로 신호를 발생하는 타이머를 더 포함하고,

상기 동작 모드는 상기 주기적으로 발생된 신호에 응답하여 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환되는 센싱 칩.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 고장 검출기는,

상기 배터리 셀들의 각각의 양단에 연결된 아날로그 디지털 변환기들을 포함하고,

상기 아날로그 디지털 변환기들의 각각은 상기 양단의 전압에 대응하는 디지털 값을 발생하고, 상기 디지털 값과 기준 값을 비교함으로써 상기 과전압 혹은 상기 저전압을 판별하는 센싱 칩.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 고장 검출기는 상기 아날로그 디지털 변환기들의 각각의 결과값을 출력하는 차동 신호 송수신기를 더 포함하는 센싱 칩.

**청구항 17**

배터리 관리 시스템의 동작 방법에 있어서:

제 1 센싱 칩으로부터 수신된 제 1 고장 신호에 응답하여 제 2 센싱 칩의 동작 모드를 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환하는 단계;

상기 제 2 센싱 칩에서 센싱 칩을 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환시키는 웨이크-업 신호 형태의 제 2 고장 신호를 발생하는 단계;

상기 제 2 고장 신호를 통신 라인을 통해 제 3 센싱 칩 혹은 트랜시버로 전송하는 단계; 및

상기 제 2 센싱 칩의 동작 모드를 상기 스탠바이 모드에서 상기 슬립 모드로 전환하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 고장 신호의 각각은 50% 듀티 사이클을 갖는 펄스인 방법.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,

상기 트랜시버에서 상기 고장 신호에 응답하여 긴급 고장 신호를 발생하는 단계; 및

제어기에서 상기 긴급 고장 신호에 응답하여 타겟 장치에 대한 배터리 전원 공급을 차단시키는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 센싱 칩에서 대응하는 배터리 셀들 각각의 양단 전압이 과전압 혹은 저전압인지를 판별하는 단계; 및

상기 양단 전압이 상기 과전압 혹은 상기 저전압일 때, 상기 제 1 고장 신호를 발생하는 단계를 더 포함하는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 센싱 칩, 그것을 포함하는 배터리 관리 시스템, 및 그것의 동작 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 차량용 배터리 관리 시스템(battery management system; BMS)은, MICOM(MICOM)과 배터리 셀들을 모니터링 하는 복수의 셀 센싱(cell sensing) ICs(integrated circuits)를 포함한다. 셀 센싱 ICs 간에는 데이지 체인(daisy chain) 방식의 버스 구조로 결합되고, 최종 셀 센싱 IC를 통해서 전체 센싱 값이 MICOM으로 전달된다. 일반적으로 주차 중 BMS 제어기는 파워 오프(power off) 상태로써 동작을 하지 않는다. BMS 제어기 안에 있는 센싱 IC는 슬립(sleep) 모드 상태로, 최소 전력을 소모하는 모드로 전환 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0003] (특허문헌 0001) 공개특허: 10-2013-0065351, 공개일: 2013년 06월 19일, 제목: 데이지 체인 방식의 배터리 관리 시스템.
- (특허문헌 0002) 등록특허: 10-1526413, 등록일: 2015년 06월 01일, 제목: 트랜시버 IC 및 그 동작 방법.
- (특허문헌 0003) 등록특허: 10-1362718, 등록일: 2014년 02월 07일, 제목: 연속적 소프트웨어 리셋이 발생하는 전자 제어 장치에서의 고장 진단 방법.
- (특허문헌 0004) 미국공개특허: US 2016/0261127, 공개일: 2016년 09월 08일, 제목: METHOD AND SYSTEM FOR BATTERY MANAGEMENT.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0004] 본 발명의 목적은 주차 시에도 고장을 검출하는 센싱 칩, 그것을 포함하는 배터리 관리 시스템 및 그것의 동작 방법을 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0005] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템은, 데이지 체인 방식으로 연결되고, 배터리 셀들의 각각의 셀 밸런싱을 수행하는 복수의 센싱 칩들; 상기 복수의 센싱 칩들 중에서 어느 하나와 제 1 통신 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 트랜시버; 및 상기 트랜시버와 제 2 통신 프로토콜에 따라 데이터 통신을 수행하는 제어기를 포함하고, 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은 고장이 검출될 때 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0006] 실시 예에 있어서, 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은, 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 진입하기 위한 신호를 주기적으로 발생하는 타이머를 포함할 수 있다
- [0007] 실시 예에 있어서, 상기 복수의 센싱 칩들의 각각은, 상기 배터리 셀들의 과전압 혹은 저전압을 감지함으로써 상기 고장을 검출하는 고장 검출기; 및 스탠바이 모드에서 상기 검출된 고장에 응답하여 상기 고장 신호를 발생하는 고장 신호 발생기를 포함할 수 있다.
- [0008] 실시 예에 있어서, 상기 고장 신호는 상기 웨이크-업 신호와 비교하여 동일한 파형을 갖고, 서로 다른 주기를 갖는다.
- [0009] 실시 예에 있어서, 상기 웨이크-업 신호는 50% 듀티 사이클의 8 주기 펄스이고, 상기 고장 신호는 50% 듀티 사이클의 24 주기 펄스이다.
- [0010] 실시 예에 있어서, 상기 복수의 센싱 칩들 중에서 적어도 하나는 이웃한 센싱 칩에서 고장 신호를 수신하고, 상기 수신된 고장 신호에 응답하여 동작 모드를 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환할 수 있다.
- [0011] 실시 예에 있어서, 상기 어느 하나의 센싱 칩은 이웃한 센싱 칩에서 고장 신호를 수신하고, 상기 수신된 고장 신호에 응답하여 새로운 고장 신호를 발생하고, 상기 새로운 고장 신호를 상기 트랜시버에 전송할 수 있다.
- [0012] 실시 예에 있어서, 상기 제 1 통신 프로토콜은 비동기식 직렬 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0013] 실시 예에 있어서, 상기 제 1 통신 프로토콜은 디퍼렌셜(differential) UART(universal asynchronous receiver/transmitter) 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0014] 실시 예에 있어서, 제 2 통신 프로토콜은 UART, I2C(inter integrated circuit) 인터페이스, SPI(serial peripheral interface), RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet, CAN(controller area network), CAN FD(flexible data rate), LIN(local interconnect network), FlexRay, DeviceNet, Fieldbus, iieee1394(firewire), USB(universal serial bus) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0015] 실시 예에 있어서, 상기 트랜시버는 상기 적어도 하나의 센싱 칩으로부터 고장 신호를 수신하고, 긴급 고장 신호를 발생하는 긴급고장 검출기를 포함할 수 있다.
- [0016] 실시 예에 있어서, 상기 제어기는 상기 제 2 통신 프로토콜에 따라 상기 트랜시버로부터 긴급 고장 신호를 수신하거나 통신 라인을 통하여 상기 긴급 고장 신호를 수신하고, 상기 긴급 고장 신호에 응답하여 타겟 장치로부터 배터리 전원을 차단시킬 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀들의 각각의 양단에 연결되고, 셀 밸런싱을 수행하는 센싱 칩은: 스탠바이 모드에서 상기 배터리 셀들의 각각의 양단의 전압을 측정하고, 측정된 전압이 과전압 혹은 저전압 일 때 고장을 검출하는 고장 검출기; 및 상기 스탠바이 모드에서 상기 검출된 고장에 응답하여 고장 신호를 발생하는 고장 신호 발생기를 포함하고, 상기 고장 신호를 통신 라인을 통하여 이웃한 센싱 칩으로 전송한 뒤에, 동작 모드는 상기 스탠바이 모드에서 슬립 모드로 전환될 수 있다.
- [0018] 실시 예에 있어서, 주기적으로 신호를 발생하는 타이머를 더 포함하고, 상기 동작 모드는 상기 주기적으로 발생된 신호에 응답하여 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환될 수 있다.
- [0019] 실시 예에 있어서, 상기 고장 검출기는, 상기 배터리 셀들의 각각의 양단에 연결된 아날로그 디지털 변환기들을 포함하고, 상기 아날로그 디지털 변환기들의 각각은 상기 양단의 전압에 대응하는 디지털 값을 발생하고, 상기 디지털 값과 기준 값을 비교함으로써 상기 과전압 혹은 상기 저전압을 판별할 수 있다.
- [0020] 실시 예에 있어서, 상기 고장 검출기는 상기 아날로그 디지털 변환기들의 각각의 결과값을 출력하는 차동 신호 송수신기를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템의 동작 방법은: 제 1 센싱 칩으로부터 수신된 제 1 고장 신호에 응답하여 제 2 센싱 칩의 동작 모드를 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환하는 단계; 상기 제 2 센싱 칩에서 웨이크-업 신호 형태의 제 2 고장 신호를 발생하는 단계; 상기 제 2 고장 신호를 통신 라인을 통해 제 3 센싱 칩 혹은 트랜시버로 전송하는 단계; 및 상기 제 2 센싱 칩의 동작 모드를 상기 스탠바이 모드에서 상기 슬립 모드로 전환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 실시 예에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 고장 신호의 각각은 50% 듀티 사이클을 갖는 펄스이다.
- [0023] 실시 예에 있어서, 상기 트랜시버에서 상기 고장 신호에 응답하여 긴급 고장 신호를 발생하는 단계; 및 제어기에서 상기 긴급 고장 신호에 응답하여 타겟 장치에 대한 배터리 전원 공급을 차단시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 실시 예에 있어서, 상기 제 1 센싱 칩에서 대응하는 배터리 셀들 각각의 양단 전압이 과전압 혹은 저전압인지를 판별하는 단계; 및 상기 양단 전압이 상기 과전압 혹은 상기 저전압일 때, 상기 제 1 고장 신호를 발생하는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 센싱 칩, 그것을 포함하는 배터리 관리 시스템, 및 그것의 동작 방법은 센싱 칩들의 각각에서 대응하는 배터리 셀의 고장을 검출하고 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 통신 라인을 통해 외부로 전송함으로써, 슬립 모드 상태에서도 MICOM으로 고장 신호를 전송할 수 있다. 이로써 본 발명의 배터리 관리 시스템은 추가의 절연 소자 없이도 고장 신호를 MICOM으로 전송함으로써, 제조/설계 비용을 크게 줄일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 이하에 첨부되는 도면들은 본 실시 예에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 실시 예들을 제공한다. 다만, 본 실시예의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템(10)을 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 센싱 칩을 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 고장 검출기(120)에 대한 실시 예를 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 고장 신호 발생기(130)에서 발생된 고장 신호를 예시적으로 보여주는 도면이

다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 분산형(distributed) 구조의 배터리 관리 시스템을 예시적으로 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 센싱 칩의 동작을 예시적으로 보여주는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 트랜시버(500)의 긴급 고장 신호 발생 동작을 예시적으로 보여주는 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 MICOM(600)의 동작을 예시적으로 보여주는 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 아래에서는 도면들을 이용하여 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 내용을 명확하고 상세하게 기재할 것이다.
- [0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.
- [0029] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 혹은 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.
- [0030] 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 혹은 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0031] 본 출원에서, "포함하다" 혹은 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 혹은 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 혹은 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 혹은 이들을 조합한 것들의 존재 혹은 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 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 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템(10)을 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 배터리 관리 시스템(10)은 복수의 센싱 칩들(100, 200, 300, 400), 트랜시버(transceiver, 500), 및 제어기(MICOM, 600, 이하 'MICOM')를 포함할 수 있다.
- [0033] 복수의 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)은 커패시터와 트랜스포머를 통해 절연되어 연결되거나 또는 직접 연결될 수 있다. 예를 들어, 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)은 데이지-체인(daisy-chain) 방식으로 연결될 수 있다. 실시 예에 있어서, 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의 각각은 제 1 통신 프로토콜에 의해 데이터 통신을 수행하도록 구현될 수 있다. 여기서 제 1 통신 프로토콜은 비동기식 직렬 통신일 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 프로토콜은 디퍼렌셜(differential) UART(universal asynchronous receiver/transmitter) 인터페이스 일 수 있다. 하지만, 본 발명의 제 1 통신 프로토콜이 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다.
- [0034] 또한, 복수의 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의 각각은 직렬 연결된 복수의 배터리 셀들(미도시)의 셀 밸런싱(cell balancing)을 수행하도록 구현될 수 있다. 실시 예에 있어서, 복수의 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의



각각은 IC(integrated circuit)로 구현될 수 있다. 한편, 도 1에 도시된 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의 개수는 4이지만, 본 발명의 센싱 칩들의 개수가 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다.

- [0035] 또한, 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의 각각은 타이머(110/210/310/410) 및 고장신호 발생기(130/230/330/430)를 포함하도록 구현될 수 있다.
- [0036] 또한, 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의 각각은 다음의 3 개의 모드로 동작할 수 있다. 3가지 모드는 셧다운 모드(shutdown mode), 슬립 모드(sleep mode), 스탠바이 모드(standby mode)를 포함할 수 있다. 셧다운 모드는 센싱 칩에 전원 공급이 완전히 차단된 상태이다. 즉, 배터리 셀들과 전기적으로 분리된 상태이다. 슬립 모드는 센싱 칩 내부의 스탠바이(standby) LDO(low dropout) 레귤레이터에 전원이 공급되는 상태이다. 슬립 모드 상태의 센싱 칩은 외부로부터 수신된 웨이크-업 신호(혹은, 펄스)를 수신할 수 있다. 실시 예에 있어서, 웨이크-업 신호는 2개의 통신 라인을 통해 차동(differential)으로 수신될 수 있다. 스탠바이 모드는 외부로부터 수신된 웨이크-업 신호에 의해 센싱 칩이 깨어난 상태이거나, 내부의 타이머(110/210/310/410)에 의해 자체적으로 센싱 칩이 깨어난 상태이다. 이때, 센싱 칩 내부의 메인(main) LDO 레귤레이터는 동작할 수 있다. 스탠바이 모드 상태의 센싱 칩에서 고장이 검출되거나, 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 통신이 수행될 수 있다.
- [0037] 한편, 타이머들(110, 210, 310, 410)의 각각은 슬립 모드 상태의 센싱 칩을 주기적으로 깨우는데 이용될 수 있다. 여기서 슬립 모드 상태는 차량의 경우 주차 중일 수 있다.
- [0038] 또한, 고장신호 발생기(130, 230, 330, 430)의 각각은 스탠바이 모드 상태에서 고장을 검출하고, 외부로 전송할 고장 신호를 발생하도록 구현될 수 있다.
- [0039] 실시 예에 있어서, 고장 신호는, CL라인과 DL 라인 통해 특정 파형을 일정한 주기 동안 송신될 수 있다. 실시 예에 있어서, 고장 신호는 웨이크-업(wake-up) 신호 형태로 발생될 수 있다. 여기서 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호는 통신 라인(CL)을 통해 슬립 모드/스탠바이 모드의 다른 센싱 칩 혹은 트랜시버(500)으로 전송될 수 있다.
- [0040] 트랜시버(500)는 센싱 칩(100)에 제 1 통신 프로토콜을 통해 연결되고, MICOM(600)에 제 2 통신 프로토콜을 통해 연결되도록 구현될 수 있다. 실시 예에 있어서, 제 2 통신 프로토콜은 제 1 통신 프로토콜과 다른 직렬 통신 프로토콜일 수 있다. 예를 들어, 제 2 통신 프로토콜은 I2C(inter integrated circuit) 인터페이스, SPI(serial peripheral interface), RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet, CAN(controller area network), CAN FD(flexible data rate), LIN(local interconnect network), FlexRay, DeviceNet, Fieldbus, ieeel394(firewire), USB(universal serial bus) 등 일 수 있다.
- [0041] 또한, 트랜시버(500)는 긴급고장 검출기(510)를 포함할 수 있다. 긴급고장 검출기(510)는 센싱 칩(100)으로부터 고장 신호를 수신하고, 긴급 고장 신호를 발생할 수 있다. 실시 예에 있어서, 발생된 긴급 고장 신호는 적어도 하나의 통신 라인을 통해 MICOM(600)으로 전송될 수 있다. 다른 실시 예에 있어서, 발생된 긴급 고장 신호는 제 2 통신 프로토콜에 따라 MICOM(600)으로 전송될 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 센싱 칩의 고장 신호의 전송 과정은 다음과 같다. 설명의 편의를 위하여 센싱 칩(300)에서 고장이 검출되었다고 가정하겠다. 센싱 칩(300)은 고장 검출과 동시에 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 진입할 것이다. 스탠바이 모드의 센싱 칩(300)은 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 이웃한 슬립 모드의 센싱 칩(200)으로 발생 및 전송할 수 있다. 이후, 슬립 모드의 센싱 칩(200)은 고장 신호를 수신하고, 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 진입할 수 있다. 이후, 스탠바이 모드의 센싱 칩(200)은 고장 신호임을 인지하고, 해당 고장 신호를 그대로 이웃한 슬립 모드의 센싱 칩(100)으로 전송하거나, 새로운 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 이웃한 슬립 모드의 센싱 칩(100)으로 전송할 수 있다. 이후, 슬립 모드의 센싱 칩(100)은 고장 신호를 수신하고, 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 진입할 수 있다. 이후, 스탠바이 모드의 센싱 칩(100)은 고장 신호임을 인지하고, 해당 고장 신호를 그대로 트랜시버(500)으로 전송하거나, 새로운 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 트랜시버(500)으로 전송할 수 있다. 트랜시버(500)의 긴급고장 검출기(510)는 수신된 고장 신호에 응답하여 긴급 고장 신호를 발생하고, 이를 MICOM(600)으로 전송할 수 있다.
- [0043] 한편, MICOM(600)은 센싱 칩들(100, 200, 300, 400) 및 트랜시버(500)을 제어하도록 구현될 수 있다. 여기서 MICOM(600)은 BMS 제어기로 불릴 수 있다.
- [0044] 일반적으로 MICOM(600)은 저전압 영역에서 동작하고, 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)은 고전압 영역에 동작할 수 있다. 따라서, 동작 전압 레벨이 일치하지 않기 때문에, 트랜시버(500) 없이 MICOM(600)과 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)이 직접 통신하기는 쉽지 않다. 하지만, 본 발명의 배터리 관리 시스템(10)이 반드시 트랜시버

(500)를 포함한다고 제한할 필요는 없다. 본 발명의 배터리 관리 시스템은 트랜시버 없이 MICOM과 센싱 칩들 사이에 직접 통신할 수 있다고 이해되어야 할 것이다.

- [0045] 일반적으로 주차 상태에서 배터리 관리 시스템(10)의 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)은 슬립 모드로 진입할 수 있다. BMS 제어기, 즉 MICOM(600)은 전체의 전력 공급이 중단된 상태에 있다. 센싱 칩에서 주기적인 타이머 동작에 따른 고장이 검출되면, 발생된 고장 신호를 MICOM(600) 내의 저전압 레귤레이터의 활성화 신호로 사용함으로써, MICOM(600)에 전원이 공급될 수 있다. MICOM(600)은 고장 신호로 인해 저전압 레귤레이터가 활성화 된 것을 알아야 하기 때문에, 고장 신호는 분기함으로써 MICOM(600)의 입력 핀(input pin)을 통해 수신될 수 있다. 이후 상황에 따라 전기적 차단이 수행될 수 있다.
- [0046] 일반적인 배터리 관리 시스템은 주차 중 주기적으로 배터리의 고장을 진단하기 위해 센싱 칩들에 타이머 설정을 하지만, 시간이 지남에 따라 타이머의 싱크가 맞지 않아 각 센싱 칩의 깨어나는 시간에 차이가 발생하고, 이러한 시간 차이로 인하여, 센싱 칩들 사이의 고장 정보 데이터를 주고 받을 수 없다. 이를 해결하기 위해 각 센싱 칩에서 고장 신호를 MICOM으로 직접 출력하도록 함으로써, MICOM에 고장 신호가 전달 될 수도 있다. 하지만, 이 경우 고전압 영역에서 저전압 영역으로 고장 신호를 전달하기 위해서 추가적인 절연 소자가 필요하다. 그에 따른 설계 단가가 올라가는 문제가 있다.
- [0047] 반면에, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템(10)은 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)의 각각에서 대응하는 배터리 셀의 고장을 검출하고 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 통신 라인(CL)을 통해 외부로 전송함으로써, 슬립 모드 상태에서도 MICOM(600)으로 고장 신호를 전송할 수 있다. 이로써 본 발명의 배터리 관리 시스템(10)은 추가의 절연 소자 없이도 고장 신호를 MICOM(600)으로 전송함으로써, 제조/설계 비용을 크게 줄일 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 센싱 칩을 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 2에서는 제 1 센싱 칩(100)에 대하여 설명하지만, 다른 센싱 칩들(200, 300, 400)도 동일하게 구현될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 센싱 칩(100)은 제 1 인터페이스 회로(101), 제 2 인터페이스 회로(102), 타이머(110), 고장 검출기(120), 및 고장 신호 발생기(130)를 포함할 수 있다.
- [0049] 제 1 인터페이스 회로(101)는 센싱 칩(100)과 트랜시버(500) 사이에 제 1 통신 인터페이스에 따라 데이터 라인(DL) 혹은 통신 라인(CL)을 통해 데이터 통신을 수행하거나, 웨이크-업 신호 고장 신호를 전송할 수 있다.
- [0050] 제 2 인터페이스 회로(102)는 센싱 칩(100)과 다른 센싱 칩(200) 사이에 제 1 통신 인터페이스에 따라 데이터 라인(DL) 혹은 통신 라인(CL)을 통하여 데이터 통신을 수행하거나, 제어 신호들, 예를 들어, 웨이크-업 신호, 고장 신호 등을 전송할 수 있다.
- [0051] 타이머(110)는 슬립 모드에서 카운팅하고, 일정한 카운트 값에 도달하면 센싱 칩(100)을 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환하기 위한 신호를 발생할 수 있다. 즉, 타이머(110)는 슬립 모드의 센싱 칩(100)을 스탠바이 모드로 전환하기 위하여 주기적인 신호를 발생할 수 있다.
- [0052] 고장 검출기(120)는 스탠바이 모드에서 직렬 연결된 배터리 셀 그룹의 고장 상태를 검출하도록 구현될 수 있다.
- [0053] 고장 신호 발생기(130)는 검출된 고장에 응답하여 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 발생하도록 구현될 수 있다.
- [0054] 도 3은 도 2에 도시된 고장 검출기(120)에 대한 실시 예를 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 고장 검출기(120)는 복수의 ADC들(121, 122, 123, 124), 차동 신호 수신기(125), 및 차동 신호 송신기(126)를 포함할 수 있다.
- [0055] ADC들(121, 122, 123, 124)의 각각은 배터리 셀의 양단의 전압에 관련된 전압을 감지하고, 감지된 전압을 디지털로 변환하고, 변환된 디지털 값과 기준 전압(Ref)를 비교함으로써, 배터리 셀의 과전압 혹은 저전압을 검출하도록 구현될 수 있다. 이러한 고장 검출 결과는 차동(differential) 신호 송신기(126)를 통해 외부로 출력될 수 있다. 혹은 외부로부터 고장 검출 결과는 차동 신호 수신기(125)를 통해 수신될 수 있다.
- [0056] 한편, 도 3에 도시된 ADC들(121, 122, 123, 124)의 개수는 4이지만, 본 발명이 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 고장 신호 발생기(130)에서 발생된 고장 신호를 예시적으로 보여주는 도면이다. 도4를 참조하면, 웨이크-업 신호는 8 주기의 50% 듀티 사이클의 펄스 신호일 수 있고, 고장 신호는 이러한

웨이크-업 신호를 연속하여 3번 반복하는 형태의 신호일 수 있다.

- [0058] 실시 예에 있어서, 펄스 신호는 50 KHz의 신호일 수 있다. 하지만 본 발명의 펄스 신호의 주파수가 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다.
- [0059] 예를 들어, 고장 신호는 24 주기의 50% 듀티 사이클의 펄스 신호 일 수 있다. 하지만, 본 발명의 고장 신호의 주기가 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다. 아울러, 웨이크-업 신호의 듀티 사이클도 50%에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다. 본 발명의 고장 신호는 다양한 형태로 웨이크-업 신호 형태로 구현될 수 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0060] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템은 분산형 구조로 구현될 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 분산형(distributed) 구조의 배터리 관리 시스템을 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 5를 참조하면, 분산형 배터리 관리 시스템(1000)은 복수의 칩 그룹들(1110, 1120, 1130, 1140) 및 BMS 제어기(1200)를 포함할 수 있다. 한편, 도 5에 도시된 칩 그룹들(1110, 1120, 1130, 1140)의 개수는 4이지만, 본 발명의 칩 그룹의 개수가 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다.
- [0062] 칩 그룹들(1110, 1120, 1130, 1140)의 각각은 데이터 체인 방식으로 연결된 복수의 센싱 칩들(IC1, IC2, IC3, IC4)을 포함할 수 있다. 복수의 센싱 칩들(IC1, IC2, IC3, IC4)은, 도 1에 설명된 바와 같이 제 1 통신 프로토콜에 따라 통신을 수행하도록 구현될 수 있다. 한편, 도 5에 도시된 복수의 센싱 칩들(IC1, IC2, IC3, IC4)의 개수는 4이지만, 본 발명의 센싱 칩들의 개수가 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다. 복수의 센싱 칩들(IC1, IC2, IC3, IC4)의 각각은 도 1에 도시된 센싱 칩들(100, 200, 300, 400)과 동일하게 구현될 수 있다. 즉, 센싱 칩들(IC1, IC2, IC3, IC4)의 각각은 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호에 응답하여 슬립 모드 상태에서 스탠바이 모드로 진입할 수 있고, 스탠바이 모드에서 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 발생하고, 발생된 고장 신호를 이웃한 센싱 칩으로 전송할 수 있다.
- [0063] BMS 제어기(1200)는 복수의 칩 그룹들(1110, 1120, 1130, 1140)을 제어하도록 구현될 수 있다. BMS 제어기(1200)는 도시되지 않았지만, 배터리 관리를 종합적으로 수행하기 위하여 적어도 하나의 MICOM 혹은 마이크로콘트롤러를 포함할 수 있다.
- [0064] 또한, BMS 제어기(1200)는 복수의 트랜시버들(1210, 1220, 1230, 1240)을 포함할 수 있다. 트랜시버들(1210, 1220, 1230, 1240)의 각각은 대응하는 칩 그룹에 연결될 수 있다. 트랜시버들(1210, 1220, 1230, 1240)의 각각은 대응하는 칩 그룹으로부터 전송된 제 1 통신 프로토콜에 따른 신호를 제 2 통신 프로토콜에 따른 신호로 전환하고, 전환된 신호를 BMS 제어기(1200) 내부의 MICOM에 전송할 수 있다.
- [0065] 또한, 트랜시버들(1210, 1220, 1230, 1240)의 각각은 MICOM에서 전송된 제 2 통신 프로토콜에 따른 신호를 제 1 통신 프로토콜에 따른 신호로 전환하고, 전환된 신호를 대응하는 칩 그룹으로부터 전송할 수 있다.
- [0066] 한편, 도 5에 도시된 트랜시버들(1210, 1220, 1230, 1240)은 BMS 제어기(1200)의 내부에 배치되었다. 하지만, 본 발명의 트랜시버들의 배치가 여기에 제한되지 않는다고 이해되어야 할 것이다. 본 발명의 트랜시버들은 BMS 제어기의 외부에 배치될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 센싱 칩(IC1)의 내부에 대응하는 트랜시버가 존재할 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 센싱 칩의 동작을 예시적으로 보여주는 흐름도이다. 도 1 내지 도 6을 참조하면, 센싱 칩의 동작은 다음과 같이 진행될 수 있다. 여기서는 설명의 편의를 위하여 제 1 센싱 칩(예를 들어, 도 1의 300)에서 고장이 검출되었다고 가정하겠다. 즉, 제 1 센싱 칩에 연결된 배터리 셀들의 각각의 양단 전압이 과전압 혹은 저전압이 발생되었다고 가정하겠다.
- [0068] 제 2 센싱 칩(예, 도 1의 200)은 슬립 모드 상태에 있다. 제 1 센싱 칩에서 고장이 검출되어 웨이크-업 신호 형태의 제 1 고장 신호가 제 2 센싱 칩에 수신될 수 있다. 이때 제 2 센싱 칩의 동작 모드는 웨이크-업 신호 형태의 제 1 고장 신호에 응답하여 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환될 수 있다(S110). 즉, 제 2 센싱 칩은 슬립 모드에서 깨어난 것이다.
- [0069] 제 2 센싱 칩은 스탠바이 모드에서 고장 신호를 MICOM으로 전송하기 위하여 웨이크-업 신호 형태의 제 2 고장 신호를 발생할 수 있다(S120). 이후, 제 2 센싱 (200)은 웨이크-업 신호 형태의 제 2 고장 신호를 이웃한 제 3 센싱 칩(예, 도 1의 100)으로 전송할 수 있다(S130). 이 후, 제 2 센싱 칩의 동작 모드는 스탠바이 모드에서 슬립 모드로 전환될 수 있다(S140).

- [0070] 상술된 바와 같이, 하나의 센싱 칩에서 다른 하나의 센싱 칩으로 고장 신호의 전달 과정이 설명되었다. 유사하게 하나의 센싱 칩의 고장 신호는 트랜시버(500)으로 전달될 수 있다.
- [0071] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 트랜시버(500)의 긴급 고장 신호 발생 동작을 예시적으로 보여주는 흐름도이다. 도 1 내지 도 7을 참조하면, 트랜시버(500)의 긴급 고장 신호 발생 동작을 다음과 같이 진행될 수 있다.
- [0072] 트랜시버(500)는 제 1 센싱 칩(100)으로부터 웨이크-업 신호 형태의 고장 신호를 수신할 수 있다(S210). 트랜시버(500)의 긴급고장 검출기(510)는 고장 신호를 수신하고, 긴급 고장 신호를 발생할 수 있다(S220). 긴급 고장 신호는 MICOM(600)으로 전송될 수 있다.
- [0073] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 MICOM(600)의 동작을 예시적으로 보여주는 흐름도이다. 도 1 내지 도 8을 참조하면, MICOM(600)은 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [0074] MICOM(600)은 트랜시버(500)으로부터 제 2 통신 프로토콜에 따라 긴급 고장 신호를 수신하거나, 제 2 통신 프로토콜과 다른 방식으로 긴급 고장 신호를 수신할 수 있다(S310). MICOM(600)은 긴급 고장 신호에 응답하여 타겟 장치(예, 모터)에 대한 배터리의 전력 공급을 차단시킬 수 있다. 여기서 전력 공급의 차단은 전체 혹은 일부일 수 있다.
- [0075] 본 발명에 따른 단계들 및/또는 동작들은 기술분야의 통상의 기술자에 의해 이해될 수 있는 것과 같이, 다른 순서로, 또는 병렬적으로, 또는 다른 에포크(epoch) 등을 위해 다른 실시 예들에서 동시에 일어날 수 있다.
- [0076] 실시 예에 따라서는, 단계들 및/또는 동작들의 일부 또는 전부는 하나 이상의 비-일시적 컴퓨터-관독가능 매체에 저장된 명령, 프로그램, 상호작용 데이터 구조(interactive data structure), 클라이언트 및/또는 서버를 구동하는 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 적어도 일부가 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 하나 이상의 비-일시적 컴퓨터-관독가능 매체는 예시적으로 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 및/또는 그것들의 어떠한 조합일 수 있다. 또한, 본 명세서에서 논의된 "모듈"의 기능은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 및/또는 그것들의 어떠한 조합으로 구현될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 실시 예들의 하나 이상의 동작들/단계들/모듈들을 구현/수행하기 위한 하나 이상의 비-일시적 컴퓨터-관독가능 매체 및/또는 수단들은 ASICs(application-specific integrated circuits), 표준 집적 회로들, 마이크로 컨트롤러를 포함하는, 적절한 명령들을 수행하는 컨트롤러, 및/또는 임베디드 컨트롤러, FPGAs(field-programmable gate arrays), CPLDs(complex programmable logic devices), 및 그와 같은 것들을 포함할 수 있지만, 여기에 한정되지는 않는다.
- [0078] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템은, 센싱 IC의 타이머의 싱크가 맞지 않아서 센싱 IC들 각각이 깨어나는 시간이 다르더라도 고장 신호를 전달할 수 있다. 이로써, 종래의 그것과 비교하여 별도의 절연 소자를 없애고, 보다 저렴하게 배터리 관리 시스템의 구현이 가능하다.
- [0079] 실시 예에 있어서, 센싱 IC는 고장을 감지하면, 각 IC는 고장(fault) 핀을 통한 신호 대신에 통신 라인을 통해 특정 파형의 신호를 출력할 수 있다. 이 특정 파형은 일반적인 통신 신호와 구분하기 위해 통신 신호보다 느리며 반복적인 신호로 출력할 수 있다. 예를 들어 일반적인 통신은 1Mhz ~ 2Mhz 정도의 속도이지만, 고장신호는 일반적인 통신 속도의 1/10 수준의 속도로 50% 듀티 사이클의 구형파를 반복적으로 출력하여 일반 통신신호와 구별할 수 있다.
- [0080] 또한 고장신호는 센싱 IC를 웨이크-업 시키기 위한 파형과 동일한 파형을 발생시키지만, 파형의 길이는 웨이크-업 신호보다 구별될 정도로 길게 설정될 수 있다. 예를 들어, 웨이크-업 신호는 100khz의 50% 듀티 사이클을 갖는 8주기의 파형이고, 고장 신호는 24주기 파형으로 설정될 수 있다.
- [0081] 실시 예에 있어서, 각 센싱 IC에 있는 웨이크-업 감지부는, 웨이크-업 신호가 수신되면, 각 센싱 IC는 이를 감지하여 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환될 수 있다. 일차적으로 8 주기의 신호가 들어오면 센싱 IC가 웨이크-업 되고, 웨이크-업 이후에도 동일 파형이 계속 감지되면 센싱 IC는 고장 상황으로 판단될 수 있다.
- [0082] 상술된 방법으로, 제 1 센싱 IC에서 고장이 감지 되면, 제 2 센싱 IC가 슬립 모드 상태이더라도 스탠바이 모드로 전환되고, 제 2 센싱 IC는 제 1 센싱 IC의 고장 신호를 전달할 수 있다. 상술된 방법으로 고장 신호는 트랜시버로 전달될 수 있다. 할 수 있다. 트랜시버는 고장 신호를 감지하는 회로를 구성하고, 이를 감지할 때 긴급 고장(emergency fault) 신호를 발생하고, 긴급 고장 신호를 MICOM에 전달할 수 있다.
- [0083] 상술된 바와 같은 방식으로 센싱 IC에서 검출된 고장 신호가 MICOM으로 전달 되면, 배터리 관리 시스템은 기존

의 통신 라인을 활용하여 절연 소자 없이 고장 신호를 전달 할 수 있다. 종래에는 BMS 제어기가 전원이 공급되는 상태(IG-ON)에서만 고장을 검출하도록 시스템의 요구 사양이 있었지만, 앞으로는 BMS 제어기가 전공 공급이 차단 된 상태(IG-OFF)에서도 고장을 검출하도록 기능안전 요구사양이 높아진다.

[0084] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템은, 상술된 바와 같이 고장 신호를 I/O 핀의 high/low 신호로 전송하지 않고, 통신 핀을 통해 특정 파형을 일정한 주기 동안 송신할 수 있다.

[0085] 일반적인 센싱 IC는 전원 오프(IG-OFF)에서 전원 온(IG-ON)으로 되면, 센싱 IC를 슬립 모드에서 스탠바이 모드로 전환하기 위해 특정한 파형을 수신해야 한다. 고장 신호 또한 이러한 특정 신호와 유사하게 하여 고장이 검출되면 자체적으로 센싱 IC를 스탠바이 모드로 전환하여, 데이터 체인(daisy-chain)으로 연결된 주변의 센싱 IC에서 검출된 고장을 전달할 수 있다.

[0086] 종래의 배터리 관리 시스템은, 전원 오프(IG-OFF) 상태에서도 고장을 검출하려면, 추가적인 상시 전원소자 및 절연 소자가 필요하여 비효율적인 회로 구성 해야 한다. 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템은 센싱 IC의 타이머가 싱크가 맞지 않아서 깨어나는 시간이 다르더라도 고장 신호를 전달할 수 있다. 싱크가 맞지 않는 긴 당연한 현상이다. 본 발명의 배터리 관리 시스템은, 심지어 슬립 모드 상태인 센싱 IC가 있더라도 고장 신호를 전달할 수 있다. 실시 예에 있어서, 고장 신호는 웨이크-업 신호와 파형은 같고, 더 긴 주기를 가질 수 있다.

[0087] 한편, 상술 된 본 발명의 내용은 발명을 실시하기 위한 구체적인 실시 예들에 불과하다. 본 발명은 구체적이고 실제로 이용할 수 있는 수단 자체뿐 아니라, 장치 기술로 활용할 수 있는 추상적이고 개념적인 아이디어인 기술적 사상을 포함할 것이다.

### 부호의 설명

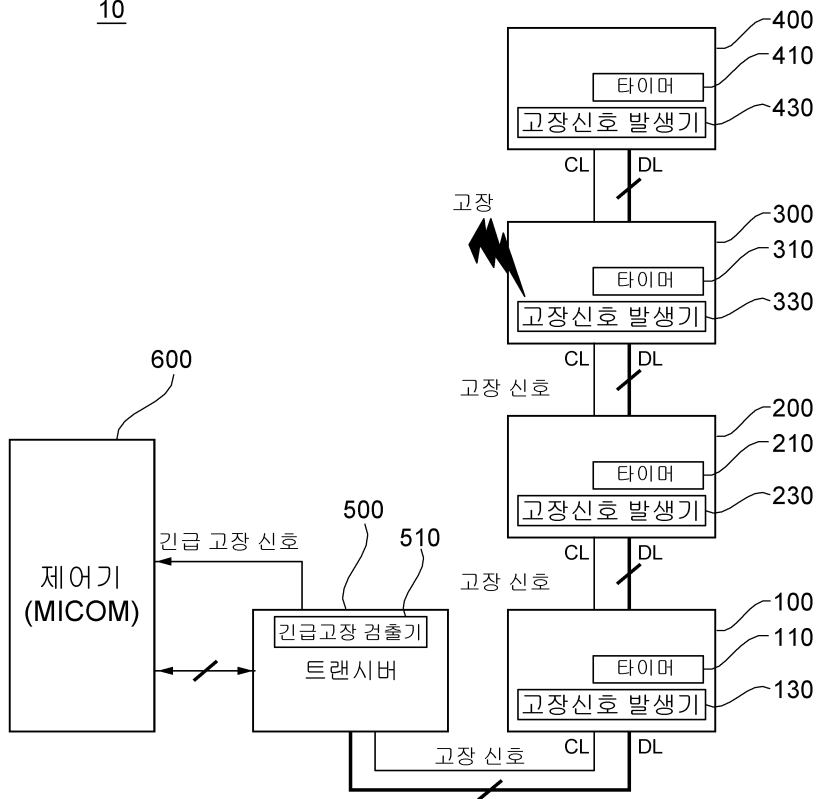
- [0088] 10, 1000: 배터리 관리 시스템  
 120: BMS 제어기  
 100, 200, 300, 400: 센싱 칩  
 500: 트랜시버  
 600: 제어기(MICOM)  
 110, 210, 310, 410: 타이머  
 130, 230, 330, 430: 고장 신호 발생기  
 120, 220, 320, 420: 고장 검출기



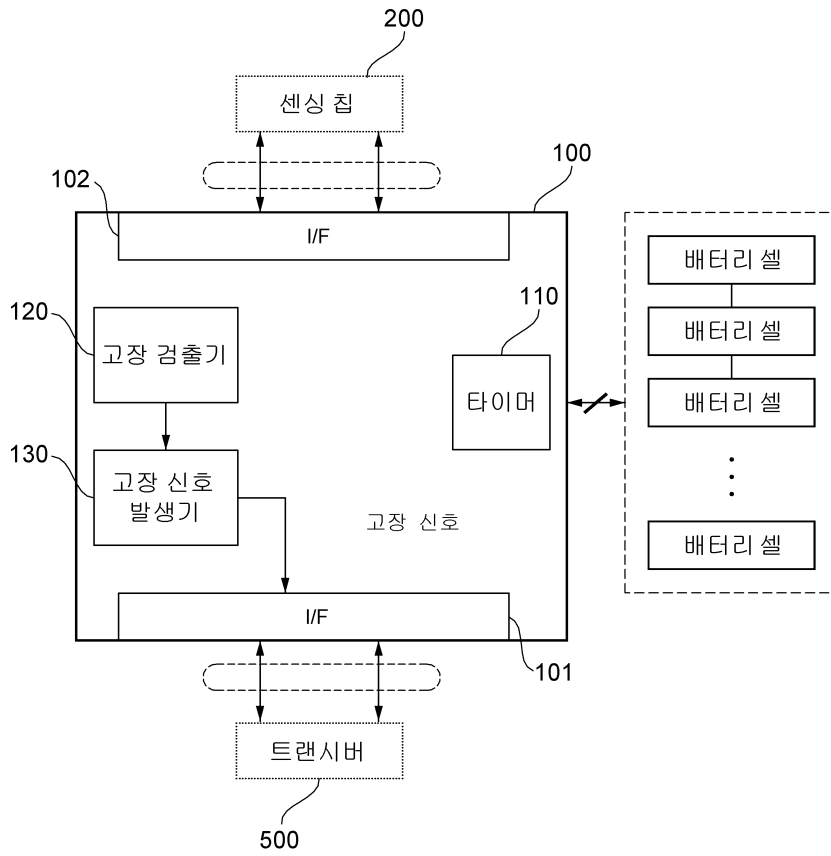
도면

도면1

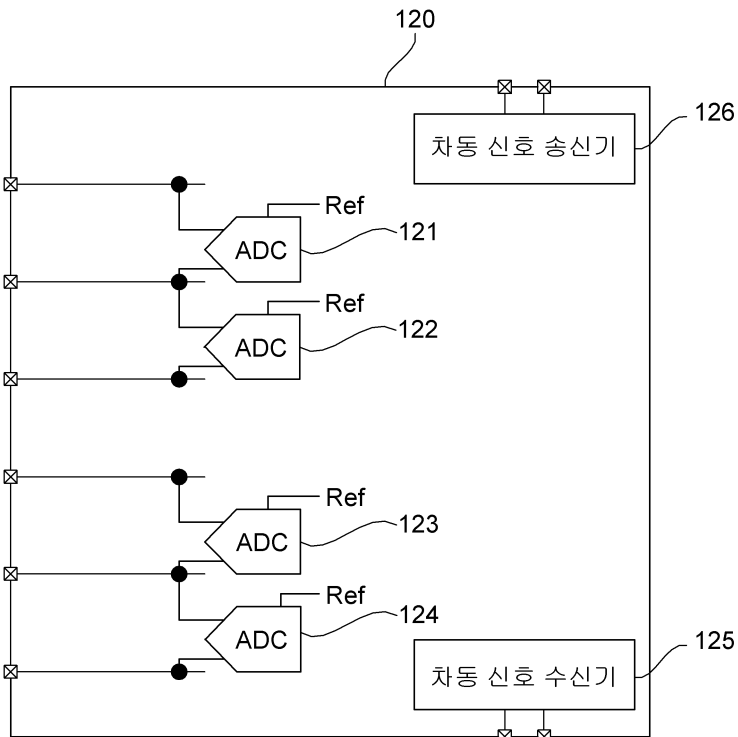
10



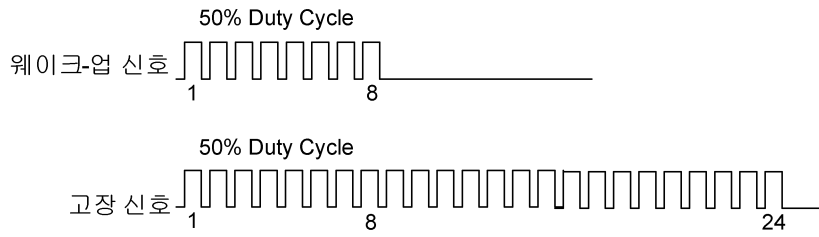
도면2



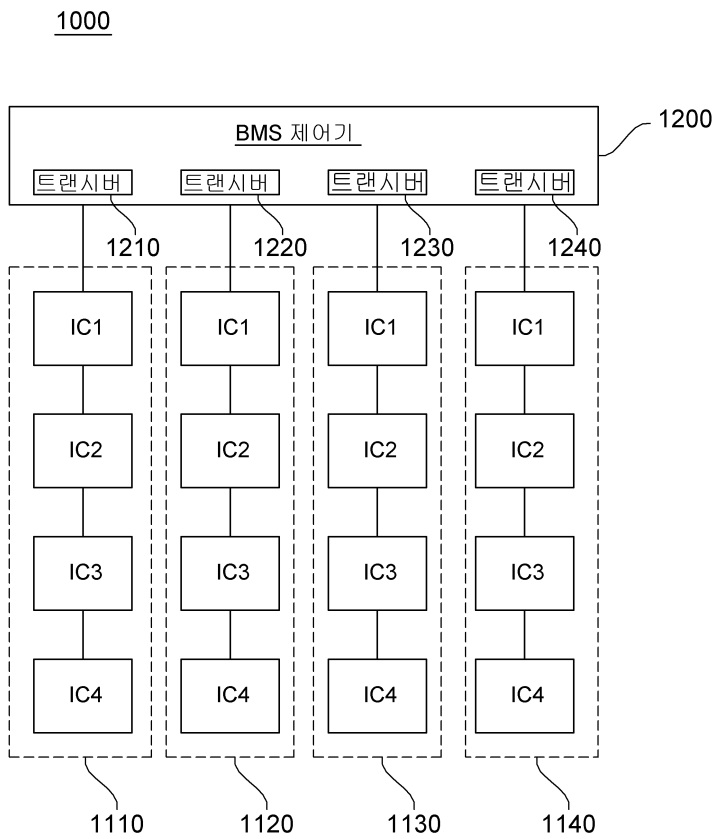
도면3



도면4

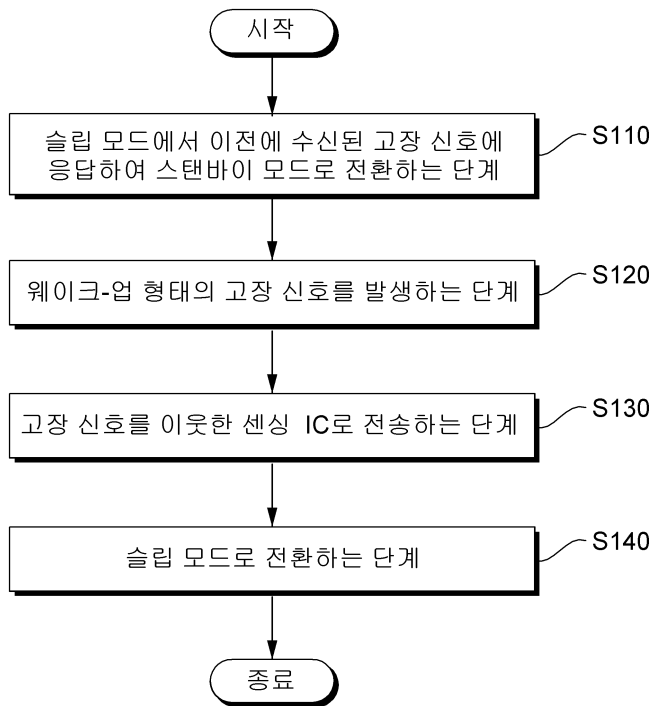


도면5

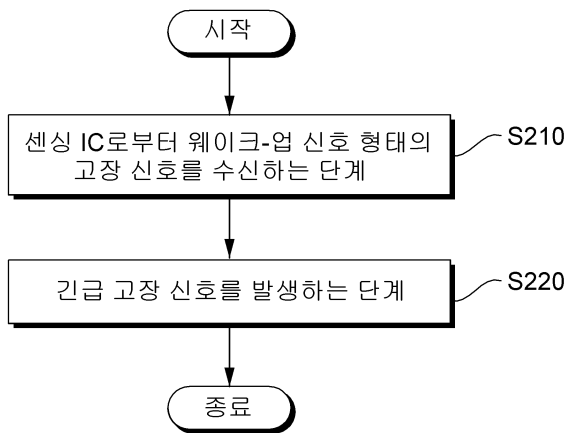




도면6



도면7



도면8

