(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월26일
(11) 등록번호 10-1193174
(24) 등록일자 2012년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0042621
(22) 출원일자 2011년05월04일
심사청구일자 2011년05월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008131670 A
KR1020070043677 A
KR1020090008473 A
KR1020100049906 A
전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
송병일
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
윤한석
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

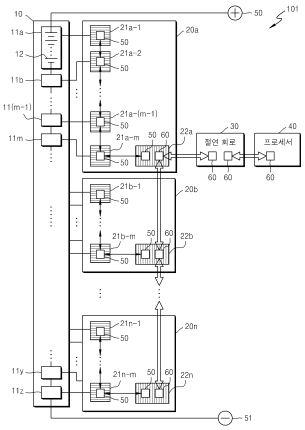
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 **배터리 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 배터리 시스템에 관한 것으로, 전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈과, 복수의 배터리 모듈들의 상태를 모니터링하는 복수의 관리부를 포함하며, 복수의 관리부들 각각은, 모니터링을 수행하는 적어도 하나의 측정부와, 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수신하는 수신부를 포함하며, 수신부는, 자신이 속한 관리부에 포함된 측정부들로부터 제1 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하고, 다른 관리부에 포함된 수신부로부터 제2 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하는, 배터리 시스템을 제공하여 효율적으로 데이터 통신을 수행할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자
오카다 데츠야
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
양종운
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
황의정
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5

특허청구의 범위

청구항 1

전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈; 및

상기 복수의 배터리 모듈들의 상태를 모니터링하는 복수의 관리부;를 포함하며,

상기 복수의 관리부들 각각은,

상기 모니터링을 수행하는 적어도 하나의 측정부; 및

상기 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수신하는 수신부;를 포함하며,

상기 수신부는,

자신이 속한 관리부에 포함된 측정부들로부터 제1 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하고,

다른 관리부에 포함된 수신부로부터 제2 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하는, 배터리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

동일한 관리부에 포함된 상기 적어도 하나의 측정부들은 상기 제1 통신 방법에 의하여 서로 통신하는, 배터리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 관리부들 중 하나와 연결되어 상기 측정 데이터를 수신하는 절연회로를 더 포함하며,

상기 절연회로는 상기 연결되는 관리부와 상기 제2 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하는, 배터리 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 측정부들 및 상기 수신부는 상기 제1 통신 방법을 수행하는 제1 통신부를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수신부 및 상기 수신부는 상기 제2 통신 방법을 수행하는 제2 통신부를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 통신 방법은 I2C 방식인, 배터리 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 통신 방법은 LVDS 방식인, 배터리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도가 상기 제1 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도보다 빠른, 배터리

시스템.

청구항 9

전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈;

상기 복수의 배터리 모듈들의 상태를 모니터링하는 복수의 관리부; 및

상기 복수의 관리부들 중 어느 하나와 연결되어 상기 모니터링 결과를 수신하는 절연회로;를 포함하며,

상기 복수의 관리부들은 제1 통신 방법에 의하여 서로간에 통신을 수행하며,

상기 절연회로 및 상기 절연회로와 연결되는 상기 관리부는 제2 통신 방법에 의하여 통신을 수행하는, 배터리 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 관리부들 각각은,

상기 모니터링을 수행하는 적어도 하나의 측정부; 및

상기 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수신하는 수신부;를 포함하며,

상기 수신부는,

다른 관리부에 포함된 수신부로부터 상기 제1 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하는, 배터리 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 절연회로와 연결되는 관리부에 포함된 수신부는 상기 제2 통신 방법에 의하여 상기 절연회로와 통신하는, 배터리 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서,

동일한 관리부에 포함된 상기 적어도 하나의 측정부들은 상기 제1 통신 방법에 의하여 서로 통신하는, 배터리 시스템.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 관리부들은 상기 제1 통신 방법을 수행하는 제1 통신부를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 절연회로 및 상기 절연회로와 연결되는 관리부는 상기 제2 통신 방법을 수행하는 제2 통신부를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제1 통신 방법은 I2C 방식인, 배터리 시스템.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 제2 통신 방법은 LVDS 방식인, 배터리 시스템.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 제2 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도가 상기 제1 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도보다 빠른, 배터리 시스템.

청구항 18

전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈;

상기 복수의 배터리 모듈의 상태를 모니터링하며, 제1 그룹 및 제2 그룹으로 구분되는 복수의 측정부;

상기 제1 그룹에 포함되는 복수의 측정부로부터 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수집하는 제1 서브 데이터 수집 수단;

상기 제2 그룹에 포함되는 복수의 측정부로부터 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수집하는 제2 서브 데이터 수집 수단;

상기 제1 서브 데이터 수집 수단 및 제2 서브 데이터 수집 수단에서 수집한 상기 측정 데이터들을 수집하는 제1 데이터 수집 수단; 및

상기 제1 데이터 수집 수단에서 수집한 상기 측정 데이터를 수신하는 절연회로;를 포함하며,

상기 복수의 측정부가 상기 제1 서브 데이터 수집 수단 및 상기 제2 서브 데이터 수집 수단으로 상기 측정 데이터를 전송하는 통신 방법과 상기 제1 데이터 수집 수단이 상기 절연회로로 상기 측정 데이터를 전송하는 통신 방법이 상이한, 배터리 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 복수의 측정부가 상기 제1 서브 데이터 수집 수단 및 상기 제2 서브 데이터 수집 수단으로 상기 측정 데이터를 전송하는 통신 방법과 상기 제1 서브 데이터 수집 수단 및 상기 제2 서브 데이터 수집 수단이 상기 제1 데이터 수집 수단으로 상기 측정 데이터를 전송하는 통신 방법이 상이한, 배터리 시스템.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 제1 서브 데이터 수집 수단 및 상기 제2 서브 데이터 수집 수단이 상기 제1 데이터 수집 수단으로 상기 측정 데이터를 전송하는 통신 방법과 상기 제1 데이터 수집 수단이 상기 절연회로로 상기 측정 데이터를 전송하는 통신 방법이 상이한, 배터리 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 핸드폰, 노트북 등의 휴대용 기기에서부터 전기 자동차나 전력 저장 시스템 등의 대규모 장치에 이르기까지 많은 분야에서 배터리를 사용하고 있다. 배터리는 충전 및 방전 등을 제어하는 제어회로와 함께 하나의 시스템을 이루고 있으며, 배터리를 효율적으로 관리하기 위한 많은 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 한편, 배터리가 전기 자동차, 전력 저장 시스템 등에 사용되는 경우, 휴대용 기기에 비하여 배터리 시스템의 규모가 커지게 되며, 배터리 시스템을 제어하는 장치에서 처리하는 데이터의 양도 증가하게 된다. 따라서 배터리 시스템 내에서 데이터를 효율적으로 처리하기 위하여는 데이터를 전송하는데 걸리는 시간을 단축시킬 필요가 있

다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시 예들이 해결하고자 하는 기술적 과제는 효율적인 데이터 통신이 가능한 배터리 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈과, 복수의 배터리 모듈들의 상태를 모니터링하는 복수의 관리부를 포함하며, 복수의 관리부들 각각은, 모니터링을 수행하는 적어도 하나의 측정부와, 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수신하는 수신부를 포함하며, 수신부는, 자신이 속한 관리부에 포함된 측정부들로부터 제1 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하고, 다른 관리부에 포함된 수신부로부터 제2 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신하는, 배터리 시스템을 제공한다.

[0006] 이러한 본 실시 예의 다른 특징에 의하면, 동일한 관리부에 포함된 적어도 하나의 측정부들은 제1 통신 방법에 의하여 서로 통신할 수 있다.

[0007] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 복수의 관리부들 중 하나와 연결되어 측정 데이터를 수신하는 절연회로를 더 포함하며, 절연회로는 연결되는 관리부와 제2 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신할 수 있다.

[0008] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 측정부들 및 수신부는 제1 통신 방법을 수행하는 제1 통신부를 포함할 수 있다.

[0009] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 수신부는 제2 통신 방법을 수행하는 제2 통신부를 포함할 수 있다.

[0010] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제1 통신 방법은 I2C 방식일 수 있다.

[0011] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제2 통신 방법은 LVDS 방식일 수 있다.

[0012] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제2 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도가 제1 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도보다 빠르도록 설계할 수 있다.

[0013] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 실시 예에 의하면, 전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈과, 복수의 배터리 모듈들의 상태를 모니터링하는 복수의 관리부와, 복수의 관리부들 중 어느 하나와 연결되어 모니터링 결과를 수신하는 절연회로를 포함하며, 복수의 관리부들은 제1 통신 방법에 의하여 서로간에 통신을 수행하며, 절연회로 및 절연회로와 연결되는 관리부는 제2 통신 방법에 의하여 통신을 수행하는, 배터리 시스템을 제공한다.

[0014] 이러한 본 실시 예의 다른 특징에 의하면, 복수의 관리부들 각각은, 모니터링을 수행하는 적어도 하나의 측정부와, 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수신하는 수신부를 포함하며, 수신부는, 다른 관리부에 포함된 수신부로부터 제1 통신 방법에 의하여 측정 데이터를 수신할 수 있다.

[0015] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 절연회로와 연결되는 관리부에 포함된 수신부는 제2 통신 방법에 의하여 절연회로와 통신할 수 있다.

[0016] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 동일한 관리부에 포함된 적어도 하나의 측정부들은 제1 통신 방법에 의하여 서로 통신할 수 있다.

[0017] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 관리부들은 제1 통신 방법을 수행하는 제1 통신부를 포함할 수 있다.

[0018] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 절연회로 및 절연회로와 연결되는 관리부는 제2 통신 방법을 수행하는 제2 통신부를 포함할 수 있다.

[0019] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제1 통신 방법은 I2C 방식일 수 있다.

[0020] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제2 통신 방법은 LVDS 방식일 수 있다.

[0021] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제2 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도가 제1 통신 방법에 의한 데이터 전송 속도보다 빠르도록 설계할 수 있다.

[0022] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 또 다른 실시 예에 의하면, 전력을 저장하는 복수의 배터리 모듈과, 복수의 배터리 모듈의 상태를 모니터링하며, 제1 그룹 및 제2 그룹으로 구분되는 복수의 측정부와, 제1 그룹에 포함되는 복수의 측정부로부터 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수집하는 제1 서브 데이터 수집 수단과, 제2 그룹에 포함되는 복수의 측정부로부터 모니터링 결과를 포함하는 측정 데이터를 수집하는 제2 서브 데이터 수집 수단과, 제1 데이터 수집 수단 및 제2 데이터 수집 수단에서 수집한 측정 데이터들을 수집하는 제1 데이터 수집 수단과, 제1 데이터 수집 수단에서 수집한 측정 데이터를 수신하는 절연회로를 포함하며, 복수의 측정부가 제1 서브 데이터 수집 수단 및 제2 서브 데이터 수집 수단으로 측정 데이터를 전송하는 통신 방법과 제1 데이터 수집 수단이 절연회로로 측정 데이터를 전송하는 통신 방법이 상이한, 배터리 시스템을 제공한다.

[0023] 이러한 본 실시 예의 다른 특징에 의하면, 복수의 측정부가 제1 서브 데이터 수집 수단 및 제2 서브 데이터 수집 수단으로 측정 데이터를 전송하는 통신 방법과 제1 서브 데이터 수집 수단 및 제2 서브 데이터 수집 수단이 제1 데이터 수집 수단으로 측정 데이터를 전송하는 통신 방법이 상이할 수 있다.

[0024] 본 실시 예의 또 다른 특징에 의하면, 제1 서브 데이터 수집 수단 및 제2 서브 데이터 수집 수단이 제1 데이터 수집 수단으로 측정 데이터를 전송하는 통신 방법과 제1 데이터 수집 수단이 절연회로로 측정 데이터를 전송하는 통신 방법이 상이할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기와 같은 구성에 의하여, 효율적으로 데이터 통신을 수행하는 배터리 시스템을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에 따른 배터리 시스템의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 4는 도 3에 따른 배터리 시스템의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 저장 시스템을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 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 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0028] 이하, 본 발명에 따른 실시 예들을 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템(101)을 나타내는 블록도이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 배터리 시스템(101)은 배터리(10), 복수의 관리부(20a~20n), 절연회로(isolator, 30), 프로세서(40)를 포함한다.

[0031] 배터리(10)는 충전에 의하여 외부로부터 공급된 전력을 저장하고, 방전에 의하여 저장한 전력을 외부로 공급한다. 배터리(10)는 양극이 양극 단자(50)와 연결되며, 음극이 음극 단자(51)와 연결되며, 양극 단자(50) 및 음극 단자(51)를 통하여 충전 및 방전을 수행한다.

[0032] 배터리(10)는 직렬, 또는 직렬 및 병렬로 연결된 복수의 배터리 모듈(11a~11z)들을 포함할 수 있다. 또한 복수의 배터리 모듈(11a~11z)들 각각은 적어도 하나의 배터리 셀(12)을 포함할 수 있다. 배터리 모듈(11a~11z)에 복수의 배터리 셀(12)들이 포함되는 경우, 배터리 모듈(11a~11z) 내의 배터리 셀(12)들은 직렬 및/또는 병렬로 연결될 수 있다. 배터리 셀(12)은 충전가능한 이차 전지이다. 본 발명의 실시 예들에서는 배터리 모듈(11a~11z)들 및 배터리 셀(12)들이 직렬로 연결된 경우에 대하여만 설명하도록 한다. 그러나 이는 설명의 편의를 위한 것으

로 도면에 도시된 구성에 한정되는 것은 아니다.

[0033] 하나의 배터리(10)에는 직렬로 연결된 복수의 관리부(20a~20n)가 구비될 수 있다. 관리부(20a~20n)는 배터리 모듈(11a~11z)에 포함된 배터리 셀(12)들의 상태를 모니터링하여 배터리 셀(12)들의 데이터를 추출한다. 구체적으로, 관리부(20a~20n)는 배터리 셀(12)들의 전압이나 충전 상태, 온도 등을 측정한다. 가장 위에 위치한 관리부(20a)에 대하여 살펴보면, 직렬로 연결된 복수의 측정부(21a-1~21a-m)와, 수신부(22a)를 포함한다. 측정부(21a-1~21a-m)는 배터리 셀(12)들로부터 아날로그 값을 측정하고, 측정 결과를 디지털로 변환하여 전송하는 아날로그 프론트 엔드(Analog Front End)일 수 있다.

[0034] 측정부(21a-1~21a-m)들은 적어도 하나의 배터리 모듈(11a~11m)과 연결되며, 연결된 배터리 모듈(11a~11m)에 포함된 배터리 셀(12)들의 상태를 모니터링한다. 측정부(21a-1~21a-m)들은 배터리 셀(12)들을 모니터링 할 때, 주기적으로 측정한 값을 데이터로 추출할 수 있다. 그러나 데이터를 추출하는 방법은 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 측정부(21a-1~21a-m)들은 수신부(22a) 또는 프로세서(40)로부터의 제어신호에 따라서 측정한 값을 데이터로 추출할 수도 있다.

[0035] 측정부(21a-1~21a-m)들은 모니터링 결과, 즉 측정 데이터를 직렬로 연결된 다음 측정부로 전송한다. 예를 들어, 첫 번째 측정부(21a-1)는 두 번째 측정부(21a-2)로 측정 데이터를 전송한다. 또한 다른 측정부로부터 측정 데이터를 수신한 경우, 수신한 측정 데이터를 자신이 직접 측정한 데이터와 함께 다음 측정부로 전송한다. 예를 들어, 두 번째 측정부(21a-2)는 첫 번째 측정부(21a-1)로부터 수신한 측정 데이터와 자신이 추출한 측정 데이터를 세 번째 측정부(21a-3)로 전송한다. 직렬로 연결된 복수의 측정부(21a-1~21a-m)들 중에서 마지막에 위치한 측정부(21a-m), 즉 메인 측정부(21a-m)는 직렬로 연결된 이전의 측정부(21a-1~21a(m-1))들이 추출한 모든 측정 데이터를 수신한다. 즉, 하나의 관리부(20)에서 추출한 모든 측정 데이터가 메인 측정부(21a-m)에서 취합되어 수신부(22a)로 전송되도록 한다.

[0036] 이때, 측정부(21a-1~21a-m)들 서로간에 데이터를 전송할 때에는 I2C 방식에 의하여 데이터 통신을 수행한다. 또한 메인 측정부(21a-m)가 수신부(22a)로 데이터를 전송할 때에는 I2C 방식에 의하여 데이터 통신을 수행한다. 이를 위하여 각각의 측정부(21a-1~21a-m)들은 I2C 방식에 의한 데이터 통신을 수행하기 위한 제1 통신부(50)를 포함할 수 있다.

[0037] 수신부(22a)는 복수의 측정부(21a-1~21a-m)들이 추출한 측정 데이터를 메인 측정부(21a-m)로부터 수신한다. 또한, 수신부(22a)는 다른 수신부에서 취합한 측정 데이터를 수신하거나, 다른 수신부에서 수신한 측정 데이터 또는 자신이 포함된 관리부(20a)의 측정부(21a-1~21a-m)로부터 취합한 측정 데이터를 다른 수신부로 전송한다.

[0038] 이때, 메인 측정부(21a-m)와 수신부(22a) 사이에서는 I2C 방식에 의하여 데이터 통신을 수행한다. 그리고 수신부(22a)는 다른 수신부와 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 방식에 의하여 데이터 통신을 수행한다. 이를 위하여, 수신부(22a)는 I2C 방식에 의한 데이터 통신을 수행하기 위한 제1 통신부(50)와 LVDS 방식에 의한 데이터 통신을 수행하기 위한 제2 통신부(60)를 포함할 수 있다.

[0039] 관리부(20a)는 복수의 측정부(21a-1~21a-m)와 수신부(22a)를 하나의 회로기판에 형성할 수 있다.

[0040] 여기서는 가장 위에 위치한 관리부(20a)에 대해서만 설명하였지만, 나머지 관리부(20b~20n)들도 동일한 방법으로 구성될 수 있을 것이며, 중복되는 설명은 생략한다.

[0041] 한편, 본 실시 예에서, 복수의 관리부(20a~20n)들은 배터리 셀(12)의 상태를 측정하기 위하여 직렬로 연결되어 있다. 이때, 가장 낮은 전위 범위에 위치한 관리부(20n)에 포함된 수신부(22n)는 다음 관리부(20(n-1))에 포함된 수신부(22(n-1))로 취합한 데이터를 전송한다. 여기서 다음 관리부(20(n-1))란 자신보다 높은 전위 범위에 위치한 관리부(20(n-1))를 의미한다. 저전위로부터 고전위로 순차적으로 데이터를 전송하여 메인 수신부(22a), 즉 가장 높은 전위 범위에 위치한 수신부(22a)는 배터리(10)에 포함된 모든 배터리 셀(12)의 데이터를 취합한다. 메인 수신부(22a)는 취합한 데이터를 절연회로(30)로 전송한다.

[0042] 절연회로(30)는 메인 수신부(22a)와 프로세서(40) 사이의 데이터 전송 경로이다. 절연회로(30)는 복수의 관리부(20a~20n)들과 프로세서(40)의 그라운드를 분리하여 절연한다. 절연회로(30)로는 예를 들어, 레벨 시프트(level shift) 회로, 광 아이솔레이터(optical isolator) 등 다양한 회로가 사용될 수 있다.

[0043] 절연회로(30)는 메인 수신부(22a)와 LVDS 방식에 의하여 데이터 통신을 수행한다. 이를 위하여, 절연회로(30)는 LVDS 방식에 의한 데이터 통신을 수행하기 위한 제2 통신부(60)를 포함할 수 있다.

[0044] 프로세서(40)는 절연회로(30)를 통하여 수신한 배터리 셀(12)에 대한 데이터를 사용하여 배터리(10)의 충전 및

방전을 제어한다. LVDS 방식에 의하여 데이터 통신을 수행할 수 있다. 이를 위하여, 프로세서(40)는 LVDS 방식에 의한 데이터 통신을 수행하기 위한 제2 통신부(60)를 포함할 수 있다.

[0045] 이하, 표 1을 참조하여, I2C 방식과 LVDS 방식의 특징에 대하여 비교한다.

표 1

[0046]

	I2C	LVDS
특징	1. 데이터 속도: - 100kbps(standard mode) - 400kbps(fast mode) - 3.4Mbps(high speed mode) 2. 분리된 신호(clock) 라인 3. TTL 논리 전압 사용	1. 빠른 데이터 속도 - 10m 이하의 bus size일 때 100Mbps - 최대655Mbps 2. 차분 데이터 전송(Differential data transmission) 3. 저 전압, 저 구동 전류 - 3.5~10 mA
장점	1. 구현 용이 - 많은 IC에 내장	1. 노이즈에 강인함 2. 낮은 전류 소모 3. 빠른 데이터 전송 속도 4. 파워 서플라이에 independent - 그라운드 절연과 양립 가능
단점	1. 느린 데이터 전송 속도 2. 데이터 전송시 높은 전류 소모 3. 단일 데이터 전송 라인으로 인하여 노이즈 에러 발생 가능성 높음 4. 풀업(pull-up)이 필요함	1. 높은 비용 2. 구현을 위하여 별도의 IC 필요

[0047] 도 1을 살펴보면 알 수 있듯이, 측정부들(21a-1~21a-m) 사이의 데이터 전송량에 비하여 수신부들(22a~22n) 사이의 데이터 전송량이 더 많다. 이는 메인 측정부(21a-m)로 갈수록 취합되는 측정 데이터가 늘어나며, 수신부들(22a~22n)은 자신들이 각각 취합한 측정 데이터를 다시 메인 수신부(22a)로 취합하기 때문이다. 따라서 데이터 전송량이 많은 구성은 데이터 전송량이 적은 구성보다 빠른 전송 속도를 갖는 통신 방식으로 데이터 통신을 수행하는 것이 바람직하다.

[0048] 상기 표에서 나타나는 것과 같이, I2C 방식에 비하여 LVDS 방식이 데이터 전송 속도가 빠르다. 따라서 본 실시예에서는 제1 통신부(50)에 의하여 수행되는 통신 방식은 I2C 방식이고, 제2 통신부(60)에 의하여 수행되는 통신 방식은 LVDS 방식이 되도록 설계하였다.

[0049] 그러나, 본 실시 예는 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제2 통신부(50)에 의한 통신 방식이 제1 통신부(60)에 의한 통신 방식에 비하여 데이터 전송 속도가 빠르다면, 제1 통신부(50)와 제2 통신부(60)는 다양한 통신 방식들 중 어떠한 통신 방식이라도 적용할 수 있을 것이다.

[0050] 한편, 본 실시 예에서는 절연회로(30)가 가장 위에 위치한 관리부(20a)에 포함된 수신부(22a)로부터 측정 데이터를 전송받는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 메인 수신부를 다른 관리부들(20b~20n) 중 어느 하나의 관리부에 포함된 수신부로 설정할 수도 있을 것이다.

[0051] 도 2는 도 1에 따른 배터리 시스템(101)의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.

[0052] 도 2를 참조하면, 측정부들(21a-1~21a-m)은 배터리 모듈들(11a~11m)의 상태를 모니터링 한다(S10). 측정부들(21a-1~21a-m)은 제1 통신방법, 예를 들어 I2C 방식에 의하여 측정 데이터를 인접한 측정부로 전송한다(S11).

[0053] 상기와 같이 전송된 모든 측정 데이터들은 메인 측정부(21a-m)에서 수집된다(S12). 그리고 메인 측정부(21a-m)는 제1 통신방법으로 수집한 측정 데이터들을 수신부(22a)로 전송한다(S13).

[0054] 여기서는 측정부 20a에 대하만 설명하였으나, S10 내지 S13 단계는 나머지 측정부들(20b~20n)에서도 동일하게 수행된다.

[0055] 수신부들(22a~22n)은 수집한 측정 데이터들을 제2 통신방법, 예를 들어 LVDS 방식에 의하여 인접한 수신부로 전송한다(S14). 그리고 상기와 같이 전송된 모든 측정 데이터들은 메인 수신부(22a)에서 수집된다(S15).

[0056] 메인 수신부(22a)는 수집한 측정 데이터들을 제2 통신방법으로 절연회로(30)로 전송하며, 절연회로(30)는 수신한 측정 데이터를 다시 제2 통신방법으로 프로세서(40)로 전송할 수 있다(S16).

[0057] 상기와 같이, 본 실시 예에 따른 배터리 시스템(101)에 따르면, 데이터 전송량이 많은 수신부들(22a~22n) 사이, 메인 수신부(22a)와 절연회로(30) 사이, 및 절연회로(30)와 프로세서(40) 사이의 데이터 전송 속도가 측정부들(22a-1~22a-m) 사이의 데이터 전송 속도보다 빠르도록 통신 방식을 결정한다. 이로 인하여, 노이즈에 강하고 적은 소비전력을 사용하면서도 고속으로 각 구성요소들 사이에서 데이터를 전송할 수 있게 된다.

[0058] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 시스템(102)을 나타내는 블록도이다.

[0059] 도 3을 참조하면, 배터리 시스템(101')은 도 1을 참조하면, 배터리 시스템(101)은 배터리(10), 복수의 관리부(20a'~20n'), 절연회로(isolator, 30), 프로세서(40)를 포함한다. 본 실시 예에 따른 배터리 시스템(101')은 도 1의 배터리 시스템(101)과 각 구성의 기능이 실질적으로 동일하므로, 차이점에 대하여만 설명하도록 한다.

[0060] 본 실시 예에서는 수신부들(22a'~22n') 사이의 통신 방식으로 I2C 방식이 사용되었다. 즉, 측정부들(21a'-1~21a'-m) 사이, 메인 측정부(21a'-m)와 수신부(22a') 사이, 및 수신부들(22a'~22n') 사이의 통신 방식으로 I2C 방식이 사용된다.

[0061] 반면에, 메인 수신부(22a')와 절연회로(30) 사이 및 절연회로(30)와 프로세서(40) 사이의 통신 방식으로는 LVDS 방식이 사용된다.

[0062] 도 4는 도 3에 따른 배터리 시스템(102)의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.

[0063] 도 4를 참조하면, 측정부들(21a'-1~21a'-m)은 배터리 모듈들(11a~11m)의 상태를 모니터링 한다(S20). 측정부들(21a'-1~21a'-m)은 제1 통신방법, 예를 들어 I2C 방식에 의하여 측정 데이터를 인접한 측정부로 전송한다(S21).

[0064] 상기와 같이 전송된 모든 측정 데이터들은 메인 측정부(21a'-m)에서 수집된다(S22). 그리고 메인 측정부(21a'-m)는 제1 통신방법으로 수집한 측정 데이터들을 수신부(22a')로 전송한다(S23).

[0065] 여기서는 측정부 20a'에 대하만 설명하였으나, S20 내지 S23 단계는 나머지 측정부들(20b'~20n')에서도 동일하게 수행된다.

[0066] 수신부들(22a'~22n')은 수집한 측정 데이터들을 제1 통신방법으로 인접한 수신부로 전송한다(S24). 그리고 상기와 같이 전송된 모든 측정 데이터들은 메인 수신부(22a')에서 수집된다(S25).

[0067] 메인 수신부(22a')는 수집한 측정 데이터들을 제2 통신방법, 예를 들어 LVDS 방식으로 절연회로(30)로 전송하며, 절연회로(30)는 수신한 측정 데이터를 다시 제2 통신방법으로 프로세서(40)로 전송할 수 있다(S26).

[0068] 상기와 같이, 본 실시 예에 따른 배터리 시스템(101')에 따르면, 데이터 전송량이 많은 메인 수신부(22a')와 절연회로(30) 사이 및 절연회로(30)와 프로세서(40) 사이의 데이터 전송 속도가 측정부들(22a'-1~22a'-m) 사이 및 수신부들(22a'~22n') 사이의 데이터 전송 속도보다 빠르도록 통신 방식을 결정한다. 이로 인하여, 노이즈에 강하고 적은 소비전력을 사용하면서도 고속으로 각 구성요소들 사이에서 데이터를 전송할 수 있게 된다.

[0069] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 저장 시스템(1)을 나타내는 블록도이다.

[0070] 도 5를 참조하면, 본 실시 예에 따른 전력 저장 시스템(1)은 발전 시스템(2), 계통(3)과 연계하여 부하(4)에 전력을 공급한다.

[0071] 발전 시스템(2)은 에너지원을 이용하여 전력을 생산하는 시스템이다. 발전 시스템(2)은 생산한 전력을 전력 저장 시스템(1)에 공급한다. 발전 시스템(2)은 태양광 발전 시스템, 풍력 발전 시스템, 조력 발전 시스템 등일 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것으로 발전 시스템(2)은 상기 언급한 종류에 한정되는 것은 아니다. 태양열이나 지열 등, 신재생 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 발전 시스템을 모두 포함할 수 있다.

[0072] 계통(3)은 발전소, 변전소, 송전선 등을 구비한다. 계통(3)은 정상 상태인 경우, 전력 저장 시스템(1)으로 전력을 공급하여 부하(4) 및/또는 배터리(30)에 전력이 공급되도록 하고, 전력 저장 시스템(1)으로부터 전력을 공급받는다. 계통(3)이 비정상 상태인 경우, 계통(3)으로부터 전력 저장 시스템(1)으로의 전력 공급은 중단되고, 전력 저장 시스템(1)으로부터 계통(3)으로의 전력 공급 또한 중단된다.

[0073] 부하(4)는 발전 시스템(2)에서 생산된 전력, 배터리(10)에 저장된 전력, 또는 계통(3)으로부터 공급된 전력을 소비한다. 가정이나 공장 등이 부하(4)의 일 예일 수 있다.

[0074] 전력 저장 시스템(1)은 발전 시스템(2)에서 생산한 전력을 배터리(10)에 저장하고, 생산한 전력을 계통(3)에 공급할 수 있다. 또한 전력 저장 시스템(1)은 배터리(10)에 저장된 전력을 계통(3)에 공급하거나, 계통(3)으로부터 공급된 전력을 배터리(10)에 저장할 수 있다. 또한, 전력 저장 시스템(1)은 계통(3)이 비정상 상태일 경우, 예를 들면 정전이 발생한 경우에는 UPS(Uninterruptible Power Supply) 동작을 수행하여 부하(4)에 전력을 공급할 수 있다. 또한 전력 저장 시스템(1)은 계통(3)이 정상인 상태에서도 발전 시스템(2)이 생산한 전력이나 배터리(10)에 저장되어 있는 전력을 부하(4)로 공급할 수 있다.

[0075] 전력 저장 시스템(1)은 전력 변환을 제어하는 전력 제어부(Power Control System, 이하 'PCS'라 함)(200), 배터리 관리부(Battery Management System: 이하 'BMS'라 함)(70), 배터리(10)를 포함한다.

[0076] PCS(200)는 발전 시스템(2), 계통(3), 배터리(10)의 전력을 적절한 전력으로 변환하여 필요한 곳에 공급한다. PCS(200)는 전력 변환부(210), DC 링크부(220), 인버터(230), 컨버터(240), 제1 스위치(250), 제2 스위치(260), 통합 제어기(270)를 포함한다.

[0077] 전력 변환부(210)는 발전 시스템(2)과 DC 링크부(220) 사이에 연결된다. 전력 변환부(210)는 발전 시스템(2)에서 생산한 전력을 DC 링크부(220)로 전달하며, 이때 출력 전압을 직류 링크 전압으로 변환한다. 특히, 발전 시스템(2)이 태양광으로 전력을 생산하는 경우, 전력 변환부(210)는 일사량, 온도 등의 변화에 따라서 발전 시스템(2)에서 생산하는 전력을 최대로 얻을 수 있도록 최대 전력 포인트 추적(Maximum Power Point Tracking) 제어를 수행하는 MPPT 컨버터를 포함할 수 있다.

[0078] 직류 링크 전압은 발전 시스템(2) 또는 계통(3)에서의 순시 전압 강하, 부하(4)에서의 피크 부하 발생 등으로 인하여 그 크기가 불안정해 지는 경우가 있다. 그러나 직류 링크 전압은 컨버터(240) 및 인버터(230)의 정상 동작을 위하여 안정화될 필요가 있다. DC 링크부(220)는 직류 링크 전압의 안정화를 위해 예를 들면, 대용량 커패시터 등을 구비할 수 있으며, DC 링크부(220)는 전력 변환부(210)와 인버터(230) 사이에 연결되어 직류 링크 전압을 일정하게 유지시킨다.

[0079] 인버터(230)는 DC 링크부(220)와 제1 스위치(250) 사이에 연결되는 전력 변환기이다. 인버터(230)는 방전 모드에서 발전 시스템(2) 및/또는 배터리(10)로부터 출력된 직류 링크 전압을 계통(3)의 교류 전압으로 변환하여 출력하는 인버터를 포함할 수 있다. 또한, 인버터(230)는 충전 모드에서 계통(3)의 전력을 배터리(10)에 저장하기 위하여, 계통(3)의 교류 전압을 정류하고 직류 링크 전압으로 변환하여 출력하는 정류 회로를 포함할 수 있다. 인버터(230)는 양방향 인버터 혹은 복수의 인버팅 회로를 포함하는 구성일 수 있다.

[0080] 인버터(230)는 계통(3)으로 출력되는 교류 전압에서 고조파를 제거하기 위한 필터를 포함할 수 있다. 또한 인버터(230)는 무효 전력의 발생을 억제하기 위하여 인버터(230)로부터 출력되는 교류 전압의 위상과 계통(3)의 교류 전압의 위상을 동기화시키기 위한 위상 동기 루프(PLL) 회로를 포함할 수 있다. 그 밖에, 인버터(230)는 전압 변동 범위 제한, 역률 개선, 직류 성분 제거, 과도현상(transient phenomena) 보호 등과 같은 기능을 수행할 수 있다.

[0081] 컨버터(240)는 DC 링크부(220)와 배터리(10) 사이에 연결되는 전력 변환기이다. 컨버터(240)는 방전 모드에서 배터리(10)에 저장된 전력을 인버터(230)에서 요구하는 전압 레벨 즉, 직류 링크 전압으로 DC-DC 변환하여 출력하는 컨버터를 포함한다. 또한, 컨버터(240)는 충전 모드에서 전력 변환부(210)에서 출력되는 전력이나 인버터(230)에서 출력되는 전력의 전압을 배터리(10)에서 요구하는 전압 레벨, 즉 충전 전압으로 DC-DC 변환하는 컨버터를 포함한다. 컨버터(240)는 양방향 컨버터 혹은 복수의 컨버팅 회로를 포함하는 구성일 수 있다.

[0082] 제1 스위치(250) 및 제2 스위치(260)는 인버터(230)와 계통(3) 사이에 직렬로 연결되며, 통합 제어기(270)의 제어에 따라서 on/off 동작을 수행하여 발전 시스템(2)과 계통(3) 사이의 전류의 흐름을 제어한다. 제1 스위치(250)와 제2 스위치(260)는 발전 시스템(2), 계통(3), 및 배터리(10)의 상태에 따라서 on/off가 결정될 수 있다. 예를 들어, 부하(4)에서 요구되는 전력량이 큰 경우, 제1 스위치(250) 및 제2 스위치(260)를 모두 on 상태로 하여 발전 시스템(2), 계통(3), 배터리(10)의 전력을 부하(4)에 공급한다. 반면에, 계통(3)에서 정전이 발생한 경우, 제2 스위치(260)를 off 상태로 하고 제1 스위치(250)를 on 상태로 한다. 이로 인하여 발전 시스템(2) 또는 배터리(10)로부터의 전력을 부하(4)에 공급할 수 있으며, 부하(4)로 공급되는 전력이 계통(3) 측으로 흐르는, 즉 단독운전을 방지하여 계통(3)의 전력선 등에서 작업하는 인부가 감전되는 등의 사고를 방지할 수 있게 한다.

[0083] 통합 제어기(270)는 발전 시스템(2), 계통(3), 배터리(10), 및 부하(4)의 상태를 모니터링 하고, 모니터링 결과에 따라서 전력 변환부(210), 인버터(230), 컨버터(240), 제1 스위치(250), 제2 스위치(260), 및 BMS(70)를 제어한다. 통합 제어기(270)가 모니터링 하는 사항은 계통(3)에 정전이 발생하였는지 여부, 발전 시스템(2)에서 전력이 생산되는지 여부를 포함할 수 있다. 또한 통합 제어기(270)는 발전 시스템(2)의 전력 생산량, 배터리(10)의 충전 상태, 부하(4)의 전력 소비량, 시간 등을 모니터링 할 수 있다.

[0084] BMS(70)는 배터리(10)에 연결되며, 통합 제어기(270)의 제어에 따라 배터리(10)의 충전 및 방전 동작을 제어한다. BMS(70)는 배터리(10)를 보호하기 위하여, 과충전 보호 기능, 과방전 보호 기능, 과전류 보호 기능, 과전압 보호 기능, 과열 보호 기능, 셀 밸런싱(cell balancing) 기능 등을 수행할 수 있다. 이를 위해, BMS(70)는 배터리(10)의 전압, 전류, 온도, 잔여 전력량, 수명, 충전 상태 등을 모니터링하고, 모니터링 결과를 통합 제어기(270)에 인가할 수 있다.

[0085] 배터리(10)는 발전 시스템(2)에서 생산된 전력 또는 계통(3)의 전력을 공급받아 저장하고, 부하(4) 또는 계통(3)에 저장하고 있는 전력을 공급한다. 배터리(10)는 전력 저장 시스템(1)에서 요구되는 전력 용량, 설계 조건 등에 따라서 개수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 부하(4)의 소비 전력이 큰 경우에는 복수의 배터리(10)를 구비할 수 있으며, 부하(4)의 소비 전력이 작은 경우에는 하나의 배터리(10)만을 구비할 수도 있을 것이다.

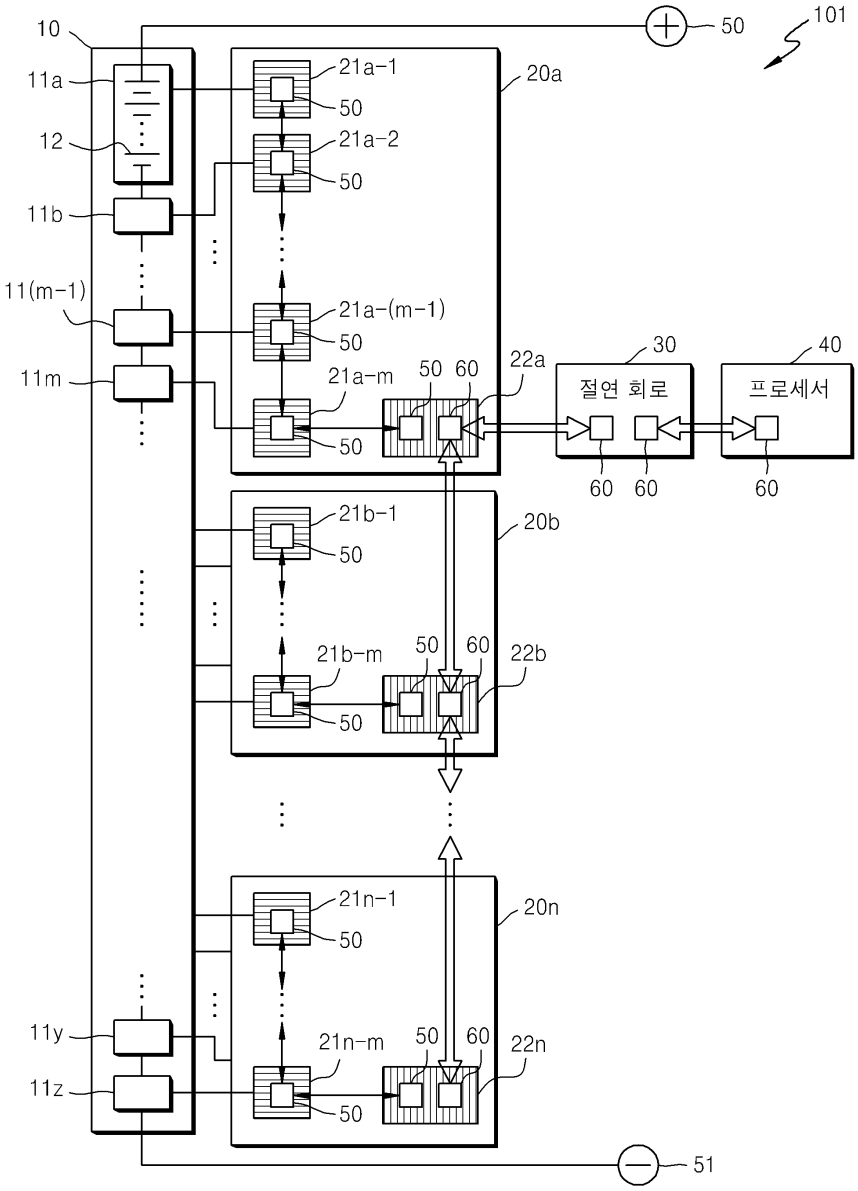
[0086] 한편, 배터리(10) 및 BMS(70)를 포함하는 배터리 시스템(100)은 도 1 및 도 3에서 설명한 배터리 시스템들(101, 101')이 사용될 수 있다. BMS(70)는 복수의 관리부들, 절연회로(30), 프로세서(40) 등을 포함할 수 있다.

[0087] 상기와 같이, 본 실시 예에 따른 전력 저장 시스템(1)에서는 배터리 시스템(100)이 효율적으로 데이터 전송을 수행할 수 있게 된다.

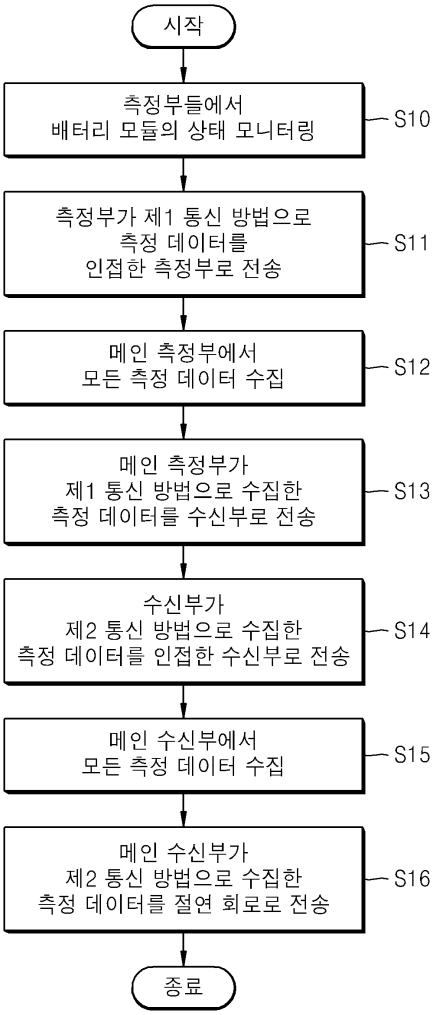
[0088] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

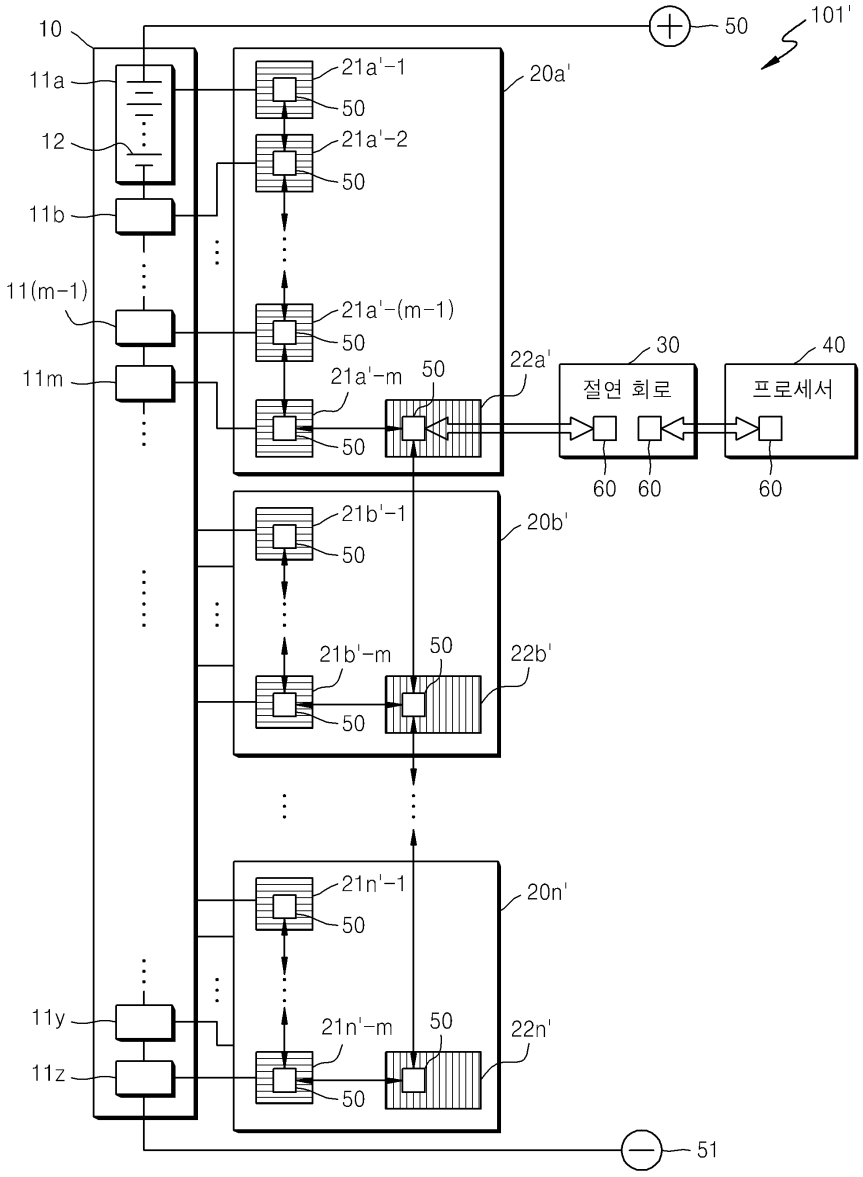
도면1


10
11a
12
11b
11(m-1)
11m
11y
11z
21a-1
21a-2
21a-(m-1)
21a-m
21b-1
21b-m
21n-1
21n-m
50
60
20a
20b
20n
22a
22b
22n
30
절연 회로
40
프로세서
101
51

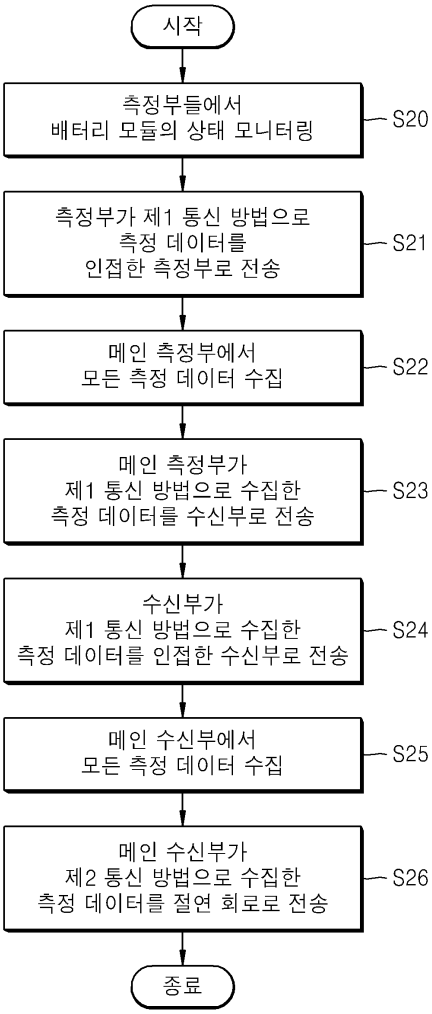
도면2


시작
측정부들에서
배터리 모듈의 상태 모니터링
S10
측정부가 제1 통신 방법으로
측정 데이터를
인접한 측정부로 전송
S11
메인 측정부에서
모든 측정 데이터 수집
S12
메인 측정부가
제1 통신 방법으로 수집한
측정 데이터를 수신부로 전송
S13
수신부가
제2 통신 방법으로 수집한
측정 데이터를 인접한 수신부로 전송
S14
메인 수신부에서
모든 측정 데이터 수집
S15
메인 수신부가
제2 통신 방법으로 수집한
측정 데이터를 절연 회로로 전송
S16
종료

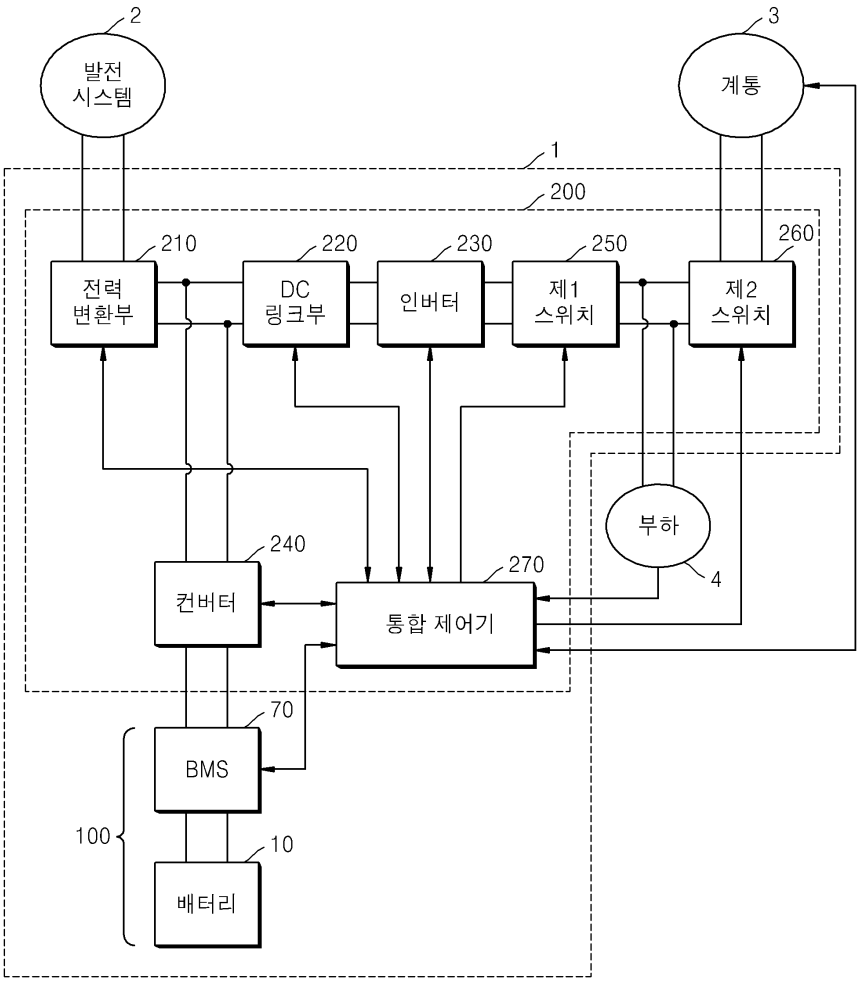
도면3


10
11a
12
11b
11(m-1)
11m
11y
11z
50
101'
21a'-1
21a'-2
21a'-(m-1)
21a'-m
20a'
22a'
30
절연 회로
40
프로세서
60
60
60
21b'-1
21b'-m
20b'
22b'
21n'-1
21n'-m
20n'
22n'
51

도면4


시작
측정부들에서
배터리 모듈의 상태 모니터링
S20
측정부가 제1 통신 방법으로
측정 데이터를
인접한 측정부로 전송
S21
메인 측정부에서
모든 측정 데이터 수집
S22
메인 측정부가
제1 통신 방법으로 수집한
측정 데이터를 수신부로 전송
S23
수신부가
제1 통신 방법으로 수집한
측정 데이터를 인접한 수신부로 전송
S24
메인 수신부에서
모든 측정 데이터 수집
S25
메인 수신부가
제2 통신 방법으로 수집한
측정 데이터를 절연 회로로 전송
S26
종료

도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제5항

【변경전】

상기 수신부 및 상기 수신부는

【변경후】

상기 수신부는