



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0001127
(43) 공개일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/36 (2006.01) G01R 19/165 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0064175
(22) 출원일자 2012년06월15일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2011-140453 2011년06월24일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1
(72) 발명자
스게노 나오유키
일본 후쿠시마현 고리야마시 히와다마찌 다카꾸라
시모스기시타 1-1 소니 에너지 디바이시스 코포레
이션 내
사토 모리히코
일본 후쿠시마현 고리야마시 히와다마찌 다카꾸라
시모스기시타 1-1 소니 에너지 디바이시스 코포레
이션 내
우메즈 고지
일본 후쿠시마현 고리야마시 히와다마찌 다카꾸라
시모스기시타 1-1 소니 에너지 디바이시스 코포레
이션 내
(74) 대리인
박충범, 장수길, 이중희

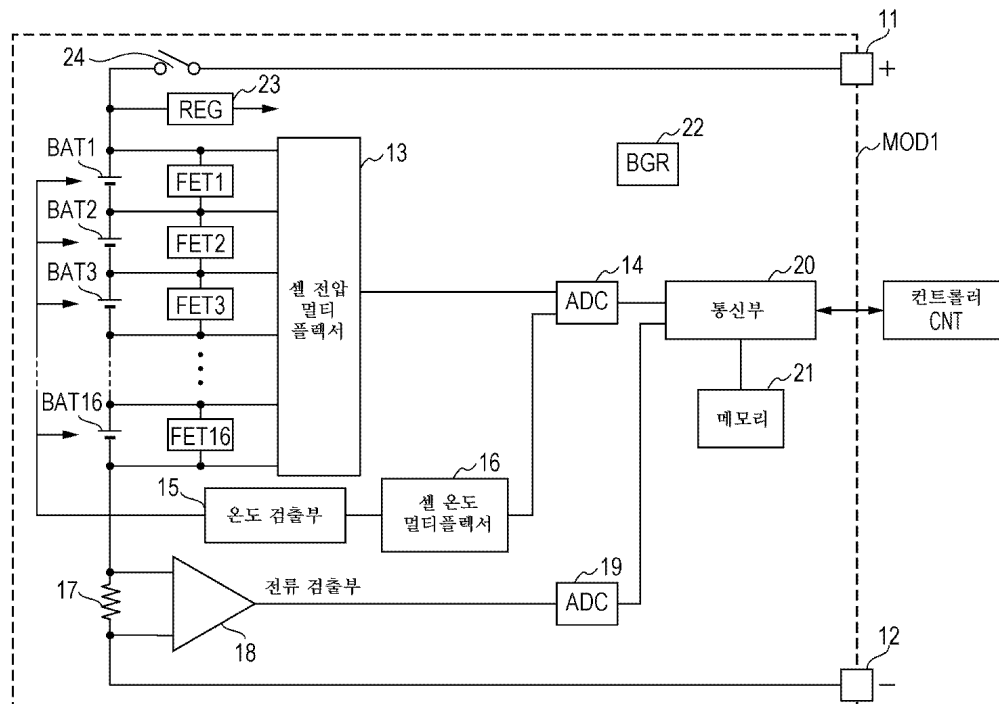
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 감시 장치, 감시 제어 장치, 전원 장치, 감시 방법, 감시 제어 방법, 축전 시스템, 전자 장치, 전동 차량 및 전력 시스템

(57) 요약

감시 장치는 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기를 포함한다. 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기를 포함하고,
상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
복수의 전지 또는 전지마다의 온도를 나타내는 제3 아날로그 데이터가, 상기 제1 아날로그 데이터가 검출되는 간격보다 긴 간격으로 검출되고,
상기 제3 아날로그 데이터는 상기 제1 변환기 및 상기 제2 변환기 중 하나에 공급되는, 감시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 디지털 데이터를 기억하는 기억부를 더 포함하는, 감시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 디지털 데이터를 외부에 송신하는 통신부를 더 포함하는, 감시 장치.

청구항 5

전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기와,
상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와, 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 제어부를 포함하고,
상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
복수의 전지 또는 전지마다의 온도를 나타내는 제3 아날로그 데이터가, 상기 제1 아날로그 데이터가 검출되는 간격보다 긴 간격으로 검출되고,
상기 제3 아날로그 데이터는 상기 제1 변환기 및 상기 제2 변환기 중 하나에 공급되는, 감시 제어 장치.

청구항 7

복수의 전지와,
상기 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기

를 포함하고,

상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 전원 장치.

청구항 8

복수의 전지와,

전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,

복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기와,

상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와, 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 제어부

를 포함하고,

상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 전원 장치.

청구항 9

제1 변환기 및 제2 변환기를 포함하는 감시 장치에 이용되는 감시 방법으로서,

상기 제1 변환기를 사용하여, 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 단계와,

상기 제2 변환기를 사용하여, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 방법.

청구항 10

제1 변환기, 제2 변환기 및 제어부를 포함하는 감시 장치에 이용되는 감시 제어 방법으로서,

상기 제1 변환기를 사용하여, 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 단계와,

상기 제2 변환기를 사용하여, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 단계와,

상기 제어부를 사용하여, 상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 제어 방법.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,

상기 하나 이상의 전원 장치가 재생가능한 에너지로부터 발전을 행하는 발전 장치에 의해 충전되는, 충전 시스템.

청구항 12

제7항 또는 제8항에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,

상기 하나 이상의 전원 장치에 접속되는 전자 장치에 전력이 공급되는, 충전 시스템.

청구항 13

제7항 또는 제8항에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,
상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급되는, 전자 장치.

청구항 14

제7항 또는 제8항에 따른 하나 이상의 전원 장치와,
상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력을 공급받아 상기 전력을 상기 차량의 구동력으로 변환하는 변환 장치와,
상기 하나 이상의 전원 장치에 대한 정보에 기초하여, 차량 제어에 관한 정보 처리를 행하는 제어 장치를 포함하는, 전동 차량.

청구항 15

제7항 또는 제8항에 따른 하나 이상의 전원 장치와,
네트워크를 통해 다른 장치에 신호를 송신하고 다른 장치로부터 신호를 수신하는 전력 정보 송수신부를 포함하고,
상기 전력 정보 송수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여, 상기 하나 이상의 전원 장치의 충방전 제어를 행하는, 전력 시스템.

청구항 16

제7항 또는 제8항에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,
상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급되거나, 발전 장치 또는 전력망으로부터 상기 하나 이상의 전원 장치로 전력이 공급되는, 전력 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 예를 들어, 복수의 전지를 갖는 전원 장치를 감시하는 감시 장치, 감시 제어 장치, 감시 방법 및 감시 제어 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은, 예를 들어, 복수의 전지를 갖는 전원 장치, 해당 전원 장치를 사용하는 축전 시스템, 전자 장치, 전동 차량 및 전력 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 리튬 이온 이차 전지 등의 용도가, 태양 전지 및 풍력 발전 등의 재생가능한 에너지 시스템과 조합되는 전력 저장용 축전 장치, 자동차용 축전지, 가정 기기 등으로 확대되었다. 최근에는, 대출력을 발생시키기 위해서, 하나 이상의 축전 모듈(조전지라고도 칭함)을 접속시킨 전지 시스템이 사용된다. 이러한 축전 모듈은, 예를 들어, 하나 이상의 전지 블록이 외장 케이스에 수납되는 방식으로 형성된다. 전지 블록은, 축전 소자의 일레인 복수의 단위 전지(전기 셀(electric cell)이라고도 부르고, 이하의 설명에서는 간단히 전지라고도 적절히 칭함)가 서로 접속되는 방식으로 형성된다.

[0003] 전지 시스템에서는, 예를 들어, 전지마다의 전압값 및 전류값이 검출되고, 전압값 및 전류값을 파라미터로서 사용하는 연산 동작에 의해, 전지 및 축전 모듈의 상태가 검출된다. 하기 특허문헌 1에는, 자동차용 조전지에 있어서 축전 모듈의 전압값과 전류값을 검출하는 장치로서, 이들 검출 동작을 서로 동기시켜서 검출하는 장치가 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허 제4035913호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1에 기재된 발명은 전지마다의 전압값을 검출하기 위해서 복수의 A/D 변환기를 사용한다. 이로 인해, A/D 변환기의 성능 편차에 기인하는, 전압값의 검출 오차를 고려할 필요가 있다는 문제가 있었다. 또한, 특허문헌 1에 기재된 발명에서는, 12개의 전지로 형성되는 축전 모듈의 전압값을 검출하는 타이밍과 동기시켜서 전류값을 검출한다. 이로 인해, 개별 전지의 전압값의 검출 타이밍이 전류값의 검출 타이밍과 동기되도록 하는 것이 불가능하다는 문제가 있었다.

[0006] 따라서, 본 발명의 목적의 하나는, 전지마다의 전압값을 검출하는 타이밍과 동시에, 전류 경로에 흐르는 전류값을 검출하는 감시 장치 등을 제공하는 것에 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명은, 감시 장치로서,

[0008] 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,

[0009] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기

[0010] 를 포함하고,

[0011] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 장치를 제공한다.

[0012] 본 발명은, 감시 제어 장치로서,

[0013] 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,

[0014] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기와,

[0015] 상기 제1 변환기로부터 공급되는 제1 디지털 데이터와 상기 제2 변환기로부터 공급되는 제2 디지털 데이터에 따라 제어를 행하는 제어부

[0016] 를 포함하고,

[0017] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 제어 장치를 제공한다.

[0018] 본 발명은, 전원 장치로서,

[0019] 복수의 전지와,

[0020] 상기 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,

[0021] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기

[0022] 를 포함하고,

[0023] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 전원 장치를 제공한다.

[0024] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치가 재생가능한 에너지에 기초하여 발전을 행하는 발전 장치에 의해 충전되는 축전 시스템일 수 있다.

[0025] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치에 접속되는 전자 장치에 전력이 공급되는 축전 시스템일 수 있다.

[0026] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급

되는 전자 장치일 수 있다.

- [0027] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치와, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력을 공급받아 상기 전력을 차량의 구동력으로 변환하는 변환 장치와, 상기 하나 이상의 전원 장치에 대한 정보에 기초하여, 차량 제어에 관한 정보 처리를 행하는 제어 장치를 포함하는 전동 차량일 수 있다.
- [0028] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치와, 네트워크를 통해 다른 장치에 신호를 송신하고 다른 장치로부터 신호를 수신하는 전력 정보 송수신부(transmitting/receiving unit)를 포함하고, 상기 전력 정보 송수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여, 상기 하나 이상의 전원 장치의 충방전(charging/discharging) 제어가 행해지는 전력 시스템일 수 있다.
- [0029] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급되거나, 발전 장치 또는 전력망으로부터 상기 하나 이상의 전원 장치로 전력이 공급되는 전력 시스템일 수 있다.
- [0030] 본 발명은, 전원 장치로서,
- [0031] 복수의 전지와,
- [0032] 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
- [0033] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기와,
- [0034] 상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와, 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 제어부
- [0035] 를 포함하고,
- [0036] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 전원 장치를 제공한다.
- [0037] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치가 재생가능한 에너지에 기초하여 발전을 행하는 발전 장치에 의해 충전되는 충전 시스템일 수 있다.
- [0038] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치에 접속되는 전자 장치에 전력이 공급되는 충전 시스템일 수 있다.
- [0039] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력을 공급받는 전자 장치일 수 있다.
- [0040] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치와, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력을 공급받아 상기 전력을 차량의 구동력으로 변환하는 변환 장치와, 상기 하나 이상의 전원 장치에 대한 정보에 기초하여, 차량 제어에 관한 정보 처리를 행하는 제어 장치를 포함하는 전동 차량일 수 있다.
- [0041] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치와, 네트워크를 통해 다른 장치에 신호를 송신하고 다른 장치로부터 신호를 수신하는 전력 정보 송수신부를 포함하고, 상기 전력 정보 송수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여, 상기 하나 이상의 전원 장치의 충방전 제어가 행해지는 전력 시스템일 수 있다.
- [0042] 본 발명은, 예로서 나타낸 하나 이상의 전원 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급되거나, 발전 장치 또는 전력망으로부터 상기 하나 이상의 전원 장치로 전력이 공급되는 전력 시스템일 수 있다.
- [0043] 본 발명은, 제1 변환기 및 제2 변환기를 포함하는 감시 장치에 이용되는 감시 방법으로서,
- [0044] 상기 제1 변환기를 사용하여, 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 단계와,
- [0045] 상기 제2 변환기를 사용하여, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 단계를 포함하고,
- [0046] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 방법을 제공한다

다.

- [0047] 본 발명은, 제1 변환기, 제2 변환기 및 제어부를 포함하는 감시 제어 장치에 이용되는 감시 제어 방법으로서,
- [0048] 상기 제1 변환기를 사용하여, 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 단계와,
- [0049] 상기 제2 변환기를 사용하여, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 단계와,
- [0050] 상기 제어부를 사용하여, 상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 단계를 포함하고,
- [0051] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 제어 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0052] 적어도 일 실시 형태에 따르면, 축전 모듈에 있어서 전지마다의 전압값을 검출하는 타이밍과 동시에, 전류 경로에 흐르는 전류값을 검출하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0053] 도 1은 본 발명에 있어서 전지 시스템의 구성의 일례를 나타내는 개략선도.
- 도 2는 본 발명에 있어서 전원 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도.
- 도 3은 전지마다의 전압값과 전류값을 검출하는 타이밍의 일례를 나타내는 개략선도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 있어서 전지마다의 전압값과 전류값을 검출하는 타이밍의 일례를 나타내는 개략선도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 있어서 전지마다의 전압값, 전류값 및 전지마다의 온도를 검출하는 타이밍의 일례를 나타내는 개략선도.
- 도 6은 본 발명의 변형예에 있어서 전원 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도.
- 도 7은 본 발명에 있어서 감시 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도.
- 도 8은 본 발명에 있어서 감시 제어 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도.
- 도 9는 본 발명에 있어서 전원 장치의 응용예를 나타내는 블록도.
- 도 10은 본 발명에 있어서 전원 장치의 다른 응용예를 나타내는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] 이하, 본 발명의 실시 형태들에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 설명은 이하의 순서로 행한다.
- [0055] <1. 실시 형태>
- [0056] <2. 변형예>
- [0057] <3. 응용예>
- [0058] 이하에 설명하는 실시 형태, 변형예 및 응용예는, 본 발명의 바람직한 구체예이고, 본 발명은 이들 실시 형태, 변형예 및 응용예에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] <1. 실시 형태>
- [0060] 전지 시스템의 구성
- [0061] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서 전지 시스템의 구성의 일례를 나타낸다. 전지 시스템(1)은 복수의 축전 모듈 및 컨트롤러(CNT)를 포함한다. 도 1에 도시된 예에서는, 전지 시스템(1)은, 축전 모듈(MOD1), 축전 모듈(MOD2), 축전 모듈(MOD3), ..., 및 축전 모듈(MOD6), 즉 6개의 축전 모듈을 포함한다.

- [0062] 개별 축전 모듈을 구별할 필요가 없는 경우에는, 적절히 축전 모듈(MOD)이라 칭할 것이다.
- [0063] 전지 시스템(1)은 컨트롤러(CNT)를 통해 외부 시스템(부하)에 접속된다.
- [0064] 전지 시스템(1)으로부터 외부 시스템에 전력이 공급되고, 전지 시스템(1)과 외부 시스템 사이에서, 예를 들어, RS-232C(Recommended Standard 232 version C) 또는 CAN(Controller Area Network) 등의 규격에 준한 통신이 이루어진다. 외부 시스템은, 전기 자동차에 있어서 모터 시스템의 인버터 회로의 용도 및 가정용 전력 시스템 등의 전지 시스템(1)의 용도에 따라 설정된다.
- [0065] 전지 시스템(1)에서는, 6개의 축전 모듈(MOD1) 내지 축전 모듈(MOD6)이 직렬로 서로 접속되어 있다. 축전 모듈(MOD)의 수와, 축전 모듈(MOD)이 서로 접속되어 있는 형태는 적절히 변경될 수 있다. 예를 들어, 직렬로 서로 접속된 N개의 축전 모듈(MOD)이 병렬로 서로 접속될 수도 있다. 축전 모듈(MOD)의 정극 단자 및 부극 단자는 파워 케이블을 사용하여 서로 접속되어 있다. 예를 들어, 축전 모듈(MOD2)의 정극 단자는 상위 축전 모듈인 축전 모듈(MOD3)의 부극 단자에 접속되어 있다. 축전 모듈(MOD2)의 부극 단자는 하위 축전 모듈인 축전 모듈(MOD1)의 정극 단자에 접속되어 있다. 최하위 축전 모듈(MOD1)의 부극 단자 및 최상위 축전 모듈(MOD6)의 정극 단자는 컨트롤러(CNT)에 각각 접속되어 있다.
- [0066] 축전 모듈(MOD)은 외장 케이스를 포함한다. 외장 케이스에는 높은 전도율 및 복사율을 갖는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 높은 전도율 및 복사율을 갖는 재료를 사용함으로써, 외장 케이스에서 우수한 방열 효과를 얻을 수 있다. 우수한 방열 효과를 얻은 결과로, 외장 케이스 내의 온도 상승을 억제할 수 있다. 또한, 외장 케이스의 개구부를 최소화하거나, 제거할 수 있어, 높은 방진/방적성을 실현할 수 있다. 외장 케이스에는, 예를 들어, 알루미늄, 알루미늄 합금, 구리 또는 구리 합금 등의 재료가 사용된다.
- [0067] 축전 모듈(MOD)은 외장 케이스 내부에 전지 블록을 포함한다. 전지 블록은, 예를 들어, 8개의 원통형 리튬 이온 이차 전지를 병렬로 서로 접속하여 형성된다. 외장 케이스 내부에, 예를 들어, 16개의 전지 블록이 직렬로 서로 접속되어 있다. 전지 블록의 수 및 전지 블록이 서로 접속되어 있는 형태는 적절히 변경될 수 있다. 또한, 리튬 이온 이차 전지 이외의 이차 전지가 사용되어도 좋다. 리튬 이온 이차 전지당 출력 전압을, 예를 들어, 3.2V로 설정하면, 축전 모듈(MOD)당 출력 전압이, 대략 51.2V ($3.2V \times 16$)로 설정된다. 즉, 6개의 축전 모듈(MOD)을 포함하는 전지 시스템(1)은, 외부 시스템에 대략 307.2V ($51.2V \times 6$)의 전압을 공급할 수 있다.
- [0068] 축전 모듈(MOD) 및 컨트롤러(CNT)는, 포토 커플러(photo-coupler) 등의 절연 인터페이스를 통해 접속되어 있다. 절연 인터페이스를 통해, 각각의 축전 모듈(MOD)과 컨트롤러(CNT) 사이에서 통신이 이루어진다. 컨트롤러(CNT)로부터 상위 축전 모듈(MOD)로 송신되는 제어 신호는, 예를 들어, 하위 축전 모듈(MOD)을 통해 순차적으로 전송된다. 제어 신호가 컨트롤러(CNT)로부터 각 축전 모듈(MOD)로 직접 전송되어도 좋다. 소정의 축전 모듈(MOD)과, 그 축전 모듈(MOD)에 대하여 상위 축전 모듈 또는 하위 축전 모듈(MOD) 사이에서 통신이 이루어질 수도 있다.
- [0069] 컨트롤러(CNT)는 전지 시스템(1)의 전체를 제어한다. 예를 들어, 컨트롤러(CNT)는 각각의 축전 모듈(MOD)의 내부 정보를 수신한다. 컨트롤러(CNT)는, 수신한 내부 정보에 따라, 각각의 축전 모듈(MOD)로의 충전 전류 또는 방전 전류를 공급하거나 차단하는 제어를 행한다.
- [0070] 또한, 컨트롤러(CNT)는 축전 모듈(MOD)의 내부 정보에 기초하여, 축전 모듈(MOD) 및 전지 블록을 형성하는 개별 전지의 상태를 검출하는 처리를 행한다. 예를 들어, 컨트롤러(CNT)는, 축전 모듈(MOD)로부터 개별 전지의 전압값과 축전 모듈(MOD)의 전류 경로에 흐르는 전류값을 수신하고, 전압값과 전류값을 사용하여 개별 전지의 열화 상태를 검출한다. 전압값과 전류값을 사용하여 SOC(State of Charge)를 산출하는 처리가 컨트롤러(CNT)에 의해 행해질 수 있다. 개별 전지의 전압값이 적절한 값인지의 여부가 컨트롤러(CNT)에 의해 판정될 수 있다. 판정 결과에 따라, 복수의 전지의 전압을 균일하게 하는 처리(셀 밸런스 제어)가 컨트롤러(CNT)에 의해 행해져도 좋다.
- [0071] 축전 모듈(MOD)의 구성
- [0072] 도 2는 전원 장치의 일례인 축전 모듈(MOD)의 구성의 일례를 나타낸다. 도 2에서, 축전 모듈(MOD1)을 예로서 사용한다. 다른 축전 모듈(MOD)인 축전 모듈(MOD2) 등은 도 2에 도시하는 구성과 동일한 구성을 갖는다.
- [0073] 축전 모듈(MOD1)은, 예를 들어, 직렬로 서로 접속된 16개의 전지 블록(BAT1, BAT2, BAT3, ..., BAT16)을 포함한다. 각각의 전지 블록을 구별할 필요가 없는 경우에는, 적절히 전지 블록(BAT)이라고 칭한다. 이하의 설명에

서는, 설명을 간단히 하기 위해, 각 전지 블록을 1개의 전지를 사용하여 나타내고, 전지 블록을 간단히 전지라고 칭한다.

- [0074] 전지(BAT)는, 예를 들어, 리튬 이온 이차 전지이다. 전지(BAT1)의 정극 측이 충전 모듈(MOD1)의 정극 단자(11)에 접속되어 있다. 전지(BAT16)의 부극 측이 충전 모듈(MOD1)의 부극 단자(12)에 접속되어 있다.
- [0075] 각각의 전지(BAT)의 단자 사이에, 패시브 방식의 셀 밸런스 제어를 행하기 위한 FET(전계 효과 트랜지스터)1, FET2, FET3, ..., FET16이 접속되어도 좋다. 예를 들어, 전지(BAT2)의 열화가 특히 진행되고, 전지(BAT2)의 내부 임피던스가 증가했다고 가정한다. 이 상태에서, 충전 모듈(MOD1)에 대하여 충전을 행하면, 전지(BAT2) 이외의 전지(BAT)는, 예를 들어, 3.5V까지 정상적으로 충전된다.
- [0076] 이에 반해, 전지(BAT2)는, 전지(BAT2)의 내부 임피던스가 증가했기 때문에, 3.5V까지 충전되지 않고, 예를 들어, 3.0V까지만 충전된다. 이로 인해, 전지(BAT)마다의 전압이 상이하고, 셀간의 밸런스에 편차가 발생한다.
- [0077] 따라서, 셀간의 밸런스의 편차를 해소하기 위해서, 전지(BAT2) 이외의 전지(BAT)에 접속되어 있는 FET들을 턴오프하고, 전지(BAT2) 이외의 다른 전지(BAT)를 0.5V 만큼 방전시킨다. 방전 후에 FET들을 턴오프한다. 방전 후에 각 전지(BAT)의 전압은, 예를 들어, 3.0V가 되어 셀간의 밸런스가 달성될 수 있다. 상술된 바와 같이, 패시브 방식이라 칭해지는 셀 밸런스 제어를 행할 수 있다. 셀 밸런스 제어의 방식은 상술된 패시브 방식에 한정되지 않고, 소위 액티브 방식 또는 다른 다양한 방식이 적용될 수 있다.
- [0078] 충전 모듈(MOD1)에는, 전지(BAT)의 단자 사이의 전압을 검출하는 전압 검출부(도시 생략)가 포함된다. 전지(BAT)의 전압값은, 예를 들어, 충전중 또는 방전중인지에 상관없이, 항상 검출된다. 소정의 주기로 전지(BAT)의 전압값이 검출되도록 해도 좋다.
- [0079] 전압 검출부에 의해 검출된 각 전지(BAT)의 전압값[아날로그 전압 데이터(Vb)]이 셀 전압 멀티플렉서(MUX)(13)에 공급된다. 예를 들어, 전지(BAT1)의 전압값을 나타내는 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 셀 전압 멀티플렉서(13)에 공급된다. 전지(BAT2)의 전압값을 나타내는 아날로그 전압 데이터(Vb2)가 셀 전압 멀티플렉서(13)에 공급된다. 마찬가지로, 전지(BAT3) 내지 전지(BAT16) 각각의 전압값을 나타내는 아날로그 전압 데이터(Vb3) 내지 아날로그 전압 데이터(Vb16)가 셀 전압 멀티플렉서(13)에 공급된다.
- [0080] 셀 전압 멀티플렉서(13)는, 예를 들어, 소정의 제어 신호에 따라 채널을 전환하여, 16개의 아날로그 전압 데이터(Vb1) 내지 아날로그 전압 데이터(Vb16) 중에서 1개의 아날로그 전압 데이터(Vb)를 선택한다. 셀 전압 멀티플렉서(13)에 의해 선택된 1개의 아날로그 전압 데이터(Vb)가 ADC(Analog to Digital Converter)(14)에 공급된다. 소정의 제어 신호는, 예를 들어, 컨트롤러(CNT)로부터 통신부(20)를 통해 공급되는 채널 전환 신호이다.
- [0081] 충전 모듈(MOD1)에는, 개별 전지(BAT)의 온도를 검출하는 온도 검출부(15)가 포함된다. 온도 검출부(15)에 의해, 전지 단위의 온도 또는 전지 블록 단위의 온도가 검출될 수 있다. 온도 검출부(15)는 서미스터 등의 온도 검출 소자로 형성된다. 전지(BAT)의 온도는, 예를 들어, 충전중 또는 방전중인지에 상관없이, 항상 검출된다. 소정의 주기로 전지(BAT)의 온도가 검출되도록 해도 좋다.
- [0082] 온도 검출부(15)에 의해 검출된 전지(BAT)마다의 온도를 나타내는 아날로그 온도 데이터(T)가 셀 온도 멀티플렉서(MUX)(16)에 공급된다. 예를 들어, 전지(BAT1)의 온도를 나타내는 아날로그 온도 데이터(T1)가 셀 온도 멀티플렉서(16)에 공급된다. 전지(BAT2)의 온도를 나타내는 아날로그 온도 데이터(T2)가 셀 온도 멀티플렉서(16)에 공급된다. 마찬가지로, 전지(BAT3) 내지 전지(BAT16) 각각의 온도를 나타내는 아날로그 온도 데이터(T3) 내지 아날로그 온도 데이터(T16)가 셀 온도 멀티플렉서(16)에 공급된다.
- [0083] 셀 온도 멀티플렉서(16)는 소정의 제어 신호에 따라 채널을 전환하고, 16개의 아날로그 온도 데이터(T1) 내지 아날로그 온도 데이터(T16) 중에서 1개의 아날로그 온도 데이터(T)를 선택한다. 그리고, 셀 온도 멀티플렉서(16)에 의해 선택된 1개의 아날로그 온도 데이터(T)가 ADC(14)에 공급된다. 소정의 제어 신호는, 예를 들어, 컨트롤러(CNT)로부터 통신부(20)를 통해 공급되는 채널 전환 신호이다.
- [0084] 제1 변환기의 일레인 ADC(14)는 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 공급되는 아날로그 전압 데이터(Vb)를 디지털 전압 데이터(Vb)로 변환한다. ADC(14)는 아날로그 전압 데이터(Vb)를, 예를 들어, 14비트 내지 18비트의 디지털 전압 데이터(Vb)로 변환한다. ADC(14)에서의 변환 방식으로서, 순차 비교 방식 또는 $\Delta \Sigma$ (델타 시그마) 방식 등의 다양한 방식이 적용될 수 있다.
- [0085] ADC(14)는, 예를 들어, 입력 단자, 출력 단자, 제어 신호가 입력되는 제어 신호 입력 단자 및 클록 펄스가 입력되는 클록 펄스 입력 단자를 포함한다. 입력 단자에는, 아날로그 전압 데이터(Vb)가 입력된다. 출력 단자로부터

터는 디지털 전압 데이터(Vb)가 출력된다.

- [0086] 예를 들어, 제어 신호 입력 단자에는, 컨트롤러(CNT)로부터 통신부(20)를 통해 공급되어 제어 신호가 입력된다. 제어 신호는, 예를 들어, 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 공급되는 아날로그 전압 데이터(Vb)의 취득을 지시하는 취득 지시 신호이다. 취득 지시 신호가 입력되면, ADC(14)는 아날로그 전압 데이터(Vb)를 취득하고, 취득된 아날로그 전압 데이터(Vb)를 디지털 전압 데이터(Vb)로 변환한다. 그리고, 클록 펄스 입력 단자에 입력되는 동기용 클록 펄스에 따라, 디지털 전압 데이터(Vb)가 출력 단자를 통해 출력된다. 출력된 디지털 전압 데이터(Vb)가 메모리(21)에 기억된다.
- [0087] 또한, 제어 신호 입력 단자에는, 셀 온도 멀티플렉서(16)로부터 공급되는 아날로그 온도 데이터(T)의 취득을 지시하는 취득 지시 신호가 입력된다. 취득 지시 신호에 따라, ADC(14)는 아날로그 온도 데이터(T)를 취득한다. 취득된 아날로그 온도 데이터(T)는 ADC(14)에 의해 디지털 온도 데이터(T)로 변환된다. 아날로그 온도 데이터(T)가, 예를 들어, 14비트 내지 18비트의 디지털 온도 데이터(T)로 변환된다. 변환된 디지털 온도 데이터(T)가 출력 단자를 통해 출력되고, 출력된 디지털 온도 데이터(T)가 메모리(21)에 기억된다. ADC(14)의 동작의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0088] 충전 모듈(MOD1)은, 충전 모듈(MOD1)의 전류 경로에 흐르는 전류값을 검출하는 전류 검출부를 포함한다. 전류 검출부는 복수의 전지(BAT)에 흐르는 전류값을 검출한다. 전류 검출부는, 예를 들어, 전지(BAT16)의 부극 측과 부극 단자(12) 사이에 접속되는 전류 검출 저항(17)과, 전류 검출 증폭기(18)로 형성된다. 전류 검출 저항(17)은, 전류 검출 저항(17)의 양단에 걸린 전압값을 나타내는 아날로그 전류 데이터(Vc)를 검출한다. 아날로그 전류 데이터(Vc)는, 전지(BAT)가 충전중 또는 방전중인지에 상관없이, 항상 검출된다. 소정의 주기로 아날로그 전류 데이터(Vc)가 검출되도록 해도 좋다.
- [0089] 검출된 아날로그 전류 데이터(Vc)가 전류 검출 증폭기(18)에 공급된다. 전류 검출 증폭기(18)는 아날로그 전류 데이터(Vc)를 증폭한다. 전류 검출 증폭기(18)의 게인은, 예를 들어, 대략 50배 내지 100배로 설정된다. 증폭된 아날로그 전류 데이터(Vc)가 ADC(19)에 공급된다.
- [0090] 제2 변환기의 일레인 ADC(19)는, 전류 검출 증폭기(18)로부터 공급되는 아날로그 전류 데이터(Vc)를 디지털 전류 데이터(Vc)로 변환한다. ADC(19)는 아날로그 전류 데이터(Vc)를, 예를 들어, 14비트 내지 18비트의 디지털 전류 데이터(Vc)로 변환한다. ADC(19)에서의 변환 방식으로서, 순차 비교 방식 또는 $\Delta\Sigma$ (델타 시그마) 방식 등의 다양한 방식이 적용될 수 있다.
- [0091] ADC(19)는, 예를 들어, 입력 단자, 출력 단자, 제어 신호가 입력되는 제어 신호 입력 단자 및 클록 펄스가 입력되는 클록 펄스 입력 단자를 포함한다. 입력 단자에는, 아날로그 전류 데이터(Vc)가 입력된다. 출력 단자로부터는 디지털 전류 데이터(Vc)가 출력된다.
- [0092] 예를 들어, ADC(19)의 제어 신호 입력 단자에는, 컨트롤러(CNT)로부터 통신부(20)를 통해 공급되는 제어 신호가 공급된다. 제어 신호는, 예를 들어, 전류 검출 증폭기(18)로부터 공급되는 아날로그 전류 데이터(Vc)의 취득을 지시하는 취득 지시 신호이다. 취득 지시 신호가 입력되면, ADC(19)는 아날로그 전류 데이터(Vc)를 취득하고, 취득된 아날로그 전류 데이터(Vc)를 디지털 전류 데이터(Vc)로 변환한다. 그리고, 클록 펄스 입력 단자에 입력되는 동기용 클록 펄스에 따라, 디지털 전류 데이터(Vc)가 출력 단자로부터 출력된다. 출력된 디지털 전류 데이터(Vc)가 메모리(21)에 기억된다. ADC(19)의 동작의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0093] 통신부(20)는 컨트롤러(CNT)와 통신을 행한다. 통신부(20)와 컨트롤러(CNT) 사이에서, 시리얼 통신 규격인 I2C 및 SMBus(System Management Bus), SPI(Serial Peripheral Interface), CAN 등의 규격에 준한 양방향 통신이 행해진다.
- [0094] 통신은 유선 방식 또는 무선 방식으로 행해질 수 있다. 통신부(20)는 메모리(21)에 기억되어 있는 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)를, 예를 들어, 시분할 다중화하여 결과 데이터를 컨트롤러(CNT)에 송신한다. 메모리(21)에 기억되어 있는 시스템 정보가 통신부(20)를 통해 컨트롤러(CNT)에 송신될 수도 있다.
- [0095] 컨트롤러(CNT)로부터 충전 모듈(MOD1)로 송신되는 제어 신호는 통신부(20)에 의해 수신된다. 수신된 제어 신호가 충전 모듈(MOD1)의 각 부에 전송된다. 통신부(20)에 의해 수신된 제어 신호는 셀 전압 멀티플렉서(13), 셀 온도 멀티플렉서(16), ADC(14), ADC(19) 등에 적절히 전송된다. 충전 모듈(MOD2) 등의 상위 충전 모듈(MOD)에 대한 제어 신호는, 예를 들어, 하위 충전 모듈(MOD1) 등을 통해 전송된다.
- [0096] 메모리(21)는, 예를 들어, 비휘발성 메모리로 형성된다. ADC(14)로부터 공급되는 디지털 전압 데이터(Vb) 및

ADC(19)로부터 공급되는 디지털 전류 데이터(Vc)가 메모리(21)에 기억된다. ADC(14)로부터 공급되는 디지털 온도 데이터(T)가 메모리(21)에 기억되어도 좋다. 메모리(21)에 시스템 정보가 기억되어도 좋다. 시스템 정보는, 예를 들어, 전류 검출 저항(17)의 저항값, 출하 전의 전지(BAT)의 임피던스 및 적절한 전압값이다. 시스템 정보는, 예를 들어, 축전 모듈(MOD)의 사용 개시 시에 검출되어, 검출된 시스템 정보가 메모리(21)에 기억되도록 해도 좋다. 메모리(21)가 복수의 메모리에 의해 형성될 수도 있다.

[0097] BGR(Band Gap Reference)(22)은, ADC(14)및 ADC(19)의 변환 처리에 있어서, 논리 레벨 1 또는 0으로 판정하기 위한 기준 전압을 생성한다. 전지(BAT)로부터 BGR(22)로 전력이 공급되거나, 외부 전원으로부터 BGR(22)로 전력이 공급되어도 좋다.

[0098] 전지(BAT1)의 정극 측과 정극 단자(11) 사이의 라인에, 레귤레이터(REG)(23)가 접속된다. 레귤레이터(23)는, 예를 들어, 시리즈 레귤레이터(series regulator)이다. 레귤레이터(23)는, 전지(BAT1) 등으로부터 출력되는 전압을 강하시켜, 축전 모듈(MOD1)의 각 부를 동작시키는 전압을 생성한다. 레귤레이터(23)는, 예를 들어, 상술한 BGR(22)에 공급되는 전압, 및 축전 모듈(MOD1) 내에 마이크로컴퓨터 등의 제어부가 설치되는 경우에 이 제어부를 동작시키는 전압을 생성한다. 레귤레이터(23)는, 예를 들어, 3.3V 내지 5.0V의 전압을 생성한다. 스위치를 설치하여, 레귤레이터(23)로부터 공급되는 전압과, 외부로부터 공급되는 전압이 전환될 수 있도록 해도 좋다.

[0099] 전지(BAT1)의 정극 측과 정극 단자(11) 사이의 라인에, 파워 셧다운 스위치(24)가 접속된다. 파워 셧다운 스위치(24)는, 통상 시에는 턴온되고, 축전 모듈(MOD1)에 근본적인 이상이 발생했을 때에는 턴오프된다. 예를 들어, 통신부(20)와 컨트롤러(CNT) 사이에서 통신이 불가능해졌을 경우와, ADC(14)와 통신부(20) 사이에서 데이터의 전송이 불가능해졌을 경우에, 파워 셧다운 스위치(24)가 턴오프되어, 축전 모듈(MOD1)의 회로가 차단된다. 파워 셧다운 스위치(24)에 대한 온/오프의 제어는, 예를 들어, 컨트롤러(CNT)에 의해 행해진다.

[0100] ADC의 동작

[0101] 상술한 바와 같이, 일 실시 형태의 축전 모듈(MOD)은 2개의 ADC로서 ADC(14)및 ADC(19)를 포함한다. 여기서, 참고를 위해, 본 발명과는 상이하게, 축전 모듈(MOD)이 1개의 ADC(이하, 이 ADC를 적절히 ADC(30)라 칭함)로 형성되는 경우의 동작에 대하여 설명한다. ADC(30)에는, 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 출력되는 아날로그 전압 데이터(Vb)와, 전류 검출 증폭기(18)로부터 출력되는 아날로그 전류 데이터(Vc)가 입력된다.

[0102] 도 3은 ADC(30)의 동작의 타이밍의 일례를 나타낸다. ADC(30)의 제어 신호 입력 단자에 제어 신호(취득 지시 신호)가 입력된다. 취득 지시 신호에 따라, 전지(BAT1)의 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 ADC(30)에 의해 취득된다. 취득된 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 디지털 전압 데이터(Vb1)로 변환되고, 변환된 디지털 전압 데이터(Vb1)가 ADC(30)로부터 출력된다. 마찬가지로, 전지(BAT2) 내지 전지(BAT16)의 아날로그 전압 데이터(Vb2) 내지 아날로그 전압 데이터(Vb16)가 ADC(30)에 의해 순차적으로 취득된다. 취득된 아날로그 전압 데이터(Vb2) 내지 아날로그 전압 데이터(Vb16)가 ADC(30)에 의해 디지털 전압 데이터(Vb2) 내지 디지털 전압 데이터(Vb16)로 변환된다. 디지털 전압 데이터(Vb2) 내지 디지털 전압 데이터(Vb16)가 ADC(30)로부터 출력된다.

[0103] 모든 전지(BAT1) 내지 전지(BAT16)의 아날로그 전압 데이터(Vb)가, ADC(30)에 의해 디지털 전압 데이터(Vb)로 변환된 후에, ADC(30)의 입력 단자에 아날로그 전류 데이터(Vc)가 입력된다. 입력된 아날로그 전류 데이터(Vc)가 ADC(30)에 의해 디지털 전류 데이터(Vc)로 변환된다. 변환된 디지털 전류 데이터(Vc)가 ADC(30)로부터 출력된다.

[0104] 여기서, 전지(BAT)당 아날로그 전압 데이터(Vb)를 디지털 전압 데이터(Vb)로 변환하는 처리 시간이, 예를 들어, 10msec로 설정되면, 16개의 아날로그 전압 데이터(Vb)를 디지털 전압 데이터(Vb)로 변환하는 처리 시간은, 대략 160msec이다. 이로 인해, ADC(30)에 의해 전지(BAT1)의 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 취득되는 타이밍과, ADC(30)에 의해 아날로그 전류 데이터(Vc)가 취득되는 타이밍 사이에는, 적어도 160msec의 오차가 발생한다. 상술된 바와 같이, 오차가 있는 타이밍에 검출된 전압값 및 전류값을 사용하여, 예를 들어, 전지(BAT1)의 임피던스를 산출하면, 정확한 임피던스를 산출할 수 없다. 다른 전지(BAT)에 대해서도 마찬가지로의 문제가 발생한다.

[0105] 특히, 예를 들어, 부하 변동이 심한 모터 시스템의 인버터 회로가 접속되었을 경우에, 부하의 변동에 따라, 정확한 전압값 및 전류값을 검출하고, 정확한 임피던스를 산출하는 것이 요구된다. 그러나, 상술한 바와 같이, 1개의 ADC(30)에서는, 전압값을 검출하는 타이밍과 전류값을 검출하는 타이밍 사이에, 필연적으로 오차가 발생한다. 이 때문에, 예를 들어, 전지(BAT)의 정확한 임피던스를 산출할 수 없다.

- [0106] 따라서, 본 발명의 일 실시 형태에서는, 예를 들어, 2개의 ADC를 사용하여, 전지(BAT)마다의 전압값의 검출 및 전류값의 검출을 동시에 행한다. 도 4는 전지(BAT)마다의 전압값의 검출 타이밍과, 전류값의 검출 타이밍의 관계를 개략적으로 도시한다. 도 4는, 예를 들어, 전지(BAT1)의 아날로그 전압 데이터(Vb1)의 취득 지시 신호가 ADC(14)에 공급되어, ADC(14)에 의해 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 취득되고, 동시에 아날로그 전류 데이터(Vc1)의 취득 지시 신호가 ADC(19)에 공급되어, ADC(19)에 의해 아날로그 전류 데이터(Vc1)가 취득되는 것을 나타낸다. 이는 다른 전지(BAT)에 대해서도 적용된다.
- [0107] 이하에 동작을 상세하게 설명한다. 처음에, 컨트롤러(CNT)로부터 축전 모듈(MOD1)로 제어 신호가 송신된다. 제어 신호는, 예를 들어, ADC(14) 및 ADC(19)에 대한 취득 지시 신호(S1)와, 셀 전압 멀티플렉서(13)에 대한 채널 전환 신호(ST1)를 포함한다. 송신된 제어 신호가 축전 모듈(MOD1)의 통신부(20)에 의해 수신된다. 수신된 취득 지시 신호(S1)가 ADC(14) 및 ADC(19)에 공급된다. 채널 전환 신호(ST1)가 셀 전압 멀티플렉서(13)에 공급된다.
- [0108] 셀 전압 멀티플렉서(13)는, 채널 전환 신호(ST1)를 사용하여 지정된 채널로 전환하고, 1개의 아날로그 전압 데이터(Vb)를 선택한다. 예를 들어, 셀 전압 멀티플렉서(13)는 전지(BAT1)의 아날로그 전압 데이터(Vb1)를 선택한다. 선택된 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 출력되어, 출력된 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 ADC(14)에 공급된다.
- [0109] ADC(14)는, 공급된 취득 지시 신호(S1)에 따라, 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 공급된 아날로그 전압 데이터(Vb1)를 취득한다. ADC(14)는 취득된 아날로그 전압 데이터(Vb1)를 디지털 전압 데이터(Vb1)로 변환한다. 변환된 디지털 전압 데이터(Vb1)가 ADC(14)로부터 출력되어, 출력된 디지털 전압 데이터(Vb1)가 메모리(21)에 기억된다.
- [0110] ADC(19)는, 공급된 취득 지시 신호(S1)에 따라, 전류 검출 증폭기(18)로부터 공급된 아날로그 전류 데이터(Vc1)를 취득한다. ADC(19)는 취득된 아날로그 전류 데이터(Vc1)를 디지털 전류 데이터(Vc1)로 변환한다. 변환된 디지털 전류 데이터(Vc1)가 ADC(19)로부터 출력되어, 출력된 디지털 전류 데이터(Vc1)가 메모리(21)에 기억된다. 디지털 전압 데이터(Vb1) 및 디지털 전류 데이터(Vc1)는, 예를 들어, 서로 관련지어져 기억된다.
- [0111] 여기서, ADC(14) 및 ADC(19)는, 동일한 취득 지시 신호(S1)에 따라, 아날로그 전압 데이터(Vb1)와 아날로그 전류 데이터(Vc1)를 취득한다. 즉, 아날로그 전압 데이터(Vb1) 및 아날로그 전류 데이터(Vc1)는 동일한 타이밍을 갖는 데이터이다.
- [0112] ADC(14)로부터 디지털 전압 데이터(Vb1)가 출력되는 타이밍과, ADC(19)로부터 디지털 전류 데이터(Vc1)가 출력되는 타이밍은, ADC(14) 및 ADC(19)에 입력되는 클록 펄스를 사용하여 규정된다. 이들 2개의 출력 타이밍은 동시이거나 다를 수 있다.
- [0113] 디지털 전압 데이터(Vb1)와 디지털 전류 데이터(Vc1)가 메모리(21)에 기억되면, 통신부(20)로부터 컨트롤러(20)로 종료 신호가 송신된다. 컨트롤러(CNT)가 종료 신호를 수신하면, 컨트롤러(CNT)는 제어 신호를 축전 모듈(MOD1)에 송신한다. 이 제어 신호는, 예를 들어, ADC(14) 및 ADC(19)에 대한 취득 지시 신호(S2)와, 셀 전압 멀티플렉서(13)에 대한 채널 전환 신호(ST2)를 포함한다. 취득 지시 신호(S2)가 ADC(14) 및 ADC(19)에 공급되고, 채널 전환 신호(ST2)가 셀 전압 멀티플렉서(13)에 공급된다.
- [0114] 셀 전압 멀티플렉서(13)는, 공급된 채널 전환 신호(ST2)에 따라, 채널의 전환을 행하고, 1개의 아날로그 전압 데이터를 선택한다. 셀 전압 멀티플렉서(13)는 전지(BAT2)의 아날로그 전압 데이터(Vb2)를 선택한다. 선택된 아날로그 전압 데이터(Vb2)는 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 출력되어, 출력된 아날로그 전압 데이터(Vb2)가 ADC(14)에 공급된다.
- [0115] ADC(14)는, 공급된 취득 지시 신호(S2)에 따라, 셀 전압 멀티플렉서(13)로부터 공급된 아날로그 전압 데이터(Vb2)를 취득한다. 취득된 아날로그 전압 데이터(Vb2)가 ADC(14)에 의해 디지털 전압 데이터(Vb2)로 변환된다. 변환된 디지털 전압 데이터(Vb2)가 ADC(14)로부터 출력된다. 출력된 디지털 전압 데이터(Vb2)가 메모리(21)에 기억된다.
- [0116] ADC(19)는, 공급된 취득 지시 신호(S2)에 따라, 전류 검출 증폭기(18)로부터 공급된 아날로그 전류 데이터(Vc2)를 취득한다. 취득된 아날로그 전류 데이터(Vc2)가 ADC(19)에 의해 디지털 전류 데이터(Vc2)로 변환된다. 변환된 디지털 전류 데이터(Vc2)가 ADC(19)로부터 출력되어, 출력된 디지털 전류 데이터(Vc2)가 메모리(21)에 기억된다. 여기서, ADC(14) 및 ADC(19)는, 동일한 취득 지시 신호(S2)에 따라, 아날로그 전압 데이터(Vb2)와

아날로그 전류 데이터(Vc2)를 취득한다. 즉, 아날로그 전압 데이터(Vb2)와 아날로그 전류 데이터(Vc2)는 동일한 타이밍을 갖는 데이터이다.

- [0117] 마찬가지로, 컨트롤러(CNT)로부터의 취득 지시 신호(S3)에 따라, ADC(14)는 전지(BAT3)의 아날로그 전압 데이터(Vb3)를 취득한다. 동시에, ADC(19)는 아날로그 전류 데이터(Vc3)를 취득한다. 전지(BAT4), 전지(BAT5), ..., 전지(BAT16)에 대해서도 동일한 처리가 행해진다. 개별 전지(BAT)의 아날로그 전압 데이터(Vb)가 ADC(14)에 의해 취득되고, 동시에 각 타이밍에서 아날로그 전류 데이터(Vc)가 취득된다.
- [0118] 모든 전지(BAT)의 아날로그 전압 데이터(Vb)에 대한 변환 처리가 완료되면, 메모리(21)에는, 16개의 디지털 전압 데이터(Vb)와, 각각의 디지털 전압 데이터(Vb)와 관련지어진 16개의 디지털 전류 데이터(Vc)가 기억된다. 통신부(20)는, 메모리(21)에 기억되어 있는 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)를, 예를 들어, 시분할 다중화하여 결과 데이터를 컨트롤러(CNT)에 송신한다.
- [0119] 예로서, 송신해야 할 데이터의 헤더에는 축전 모듈(MOD1)을 나타내는 식별자(ID)가 부가된다. 그 후에, 디지털 전압 데이터(Vb1), 디지털 전류 데이터(Vc1), 디지털 전압 데이터(Vb2), 디지털 전류 데이터(Vc2), ..., 디지털 전압 데이터(Vb16), 디지털 전류 데이터(Vc16)를 다중화한 데이터가, 컨트롤러(CNT)에 송신된다. 축전 모듈(MOD1)의 전류 검출 저항(17)의 저항값, 및 출하 전의 각 전지(BAT)의 임피던스 등의 시스템 정보가, 송신해야 할 데이터에 포함되어도 좋다.
- [0120] 컨트롤러(CNT)는, 통신부(20)로부터 송신되는 데이터를 수신하고, 수신한 데이터에 따른 처리를 행한다. 예를 들어, 컨트롤러(CNT)는, 디지털 전류 데이터(Vc1)와 전류 검출 저항(17)의 저항값을 사용한 연산 동작을 행함으로써, 전류값을 산출한다. 그리고, 컨트롤러(CNT)는, 산출한 전류값과 디지털 전압 데이터(Vb1)를 사용하여 전지(BAT1)의 임피던스를 산출한다.
- [0121] 컨트롤러(CNT)는, 산출한 임피던스와, 축전 모듈(MOD1)로부터 송신된 출하 전의 전지(BAT1)의 임피던스를 비교하고, 전지(BAT1)의 열화도를 구한다. 출하 전의 전지(BAT1)의 임피던스는 컨트롤러(CNT)에 기억되어 있어도 좋다.
- [0122] 컨트롤러(CNT)는 마찬가지로 전지(BAT2) 내지 전지(BAT16)의 열화도를 산출한다. 그리고, 컨트롤러(CNT)는, 산출한 열화도에 따라, 예를 들어, 상술한 셀 밸런스 처리를 행한다. 컨트롤러(CNT)는 가장 열화된 전지(BAT)의 임피던스를 구하고, 출하 전의 임피던스에 대한 비율에 기초하여 축전 모듈(MOD1)의 열화율을 구할 수도 있다. 각 전지(BAT)의 열화도를 구하는 처리를 위해, 다른 공개된 기술을 채용할 수도 있다. 또한, 컨트롤러(CNT)는 다른 처리를 행할 수도 있다. 예를 들어, 컨트롤러(CNT)는 구한 임피던스에 기초하여 SOC를 산출할 수 있다. 예를 들어, 축전 모듈(MOD1)로부터 송신된 디지털 전압 데이터(Vb)가 적절한 범위의 값인지의 여부가, 컨트롤러(CNT)에 의해 판정되어도 좋다.
- [0123] 여기서, 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)는 동일한 타이밍에 아날로그 전압 데이터(Vb) 및 아날로그 전류 데이터(Vc)를 변환시켜 얻은 데이터이다. 따라서, 특정한 타이밍에 정확한 전압값 및 전류값을 얻을 수 있다. 또한, 타이밍 오차(오프셋)에 기인한 임피던스 검출 오차가 발생하지 않고, 정확한 임피던스가 얻어질 수 있다.
- [0124] 온도의 검출
- [0125] 도 5에 타이밍의 일례를 나타내고, 온도를 검출하는 처리를 행할 수 있다.
- [0126] 상술된 처리 후에, 컨트롤러(CNT)로부터 축전 모듈(MOD1)로 제어 신호가 송신된다. 제어 신호는, 예를 들어, ADC(14)에 대한 취득 지시 신호(S17)와, 셀 온도 멀티플렉서(16)에 대한 채널 전환 신호(ST17)를 포함한다. 채널 전환 신호(S T17)에 따라, 셀 온도 멀티플렉서(16)는 채널의 전환을 행하고, 1개의 아날로그 온도 데이터를 선택한다. 예를 들어, 전지(BAT1)의 아날로그 온도 데이터(T1)가 셀 온도 멀티플렉서(16)에 의해 선택된다. 선택된 아날로그 온도 데이터(T1)가 ADC(14)의 출력 단자로부터 출력된다. 출력된 아날로그 온도 데이터(T1)가 ADC(14)에 공급된다.
- [0127] ADC(14)는, 컨트롤러(CNT)로부터의 취득 지시 신호(S17)에 따라, 셀 온도 멀티플렉서(16)로부터 공급되는 아날로그 온도 데이터(T1)를 취득한다. 취득된 아날로그 온도 데이터(T1)는 ADC(14)에 의해 디지털 온도 데이터(T1)로 변환된다. 예를 들어, 아날로그 온도 데이터(T1)는 14비트 내지 18비트의 디지털 온도 데이터(T1)로 변환된다. 변환된 디지털 온도 데이터(T1)가 ADC(14)로부터 출력되어, 출력된 디지털 온도 데이터(T1)는 메모리(21)에 기억된다.

- [0128] 디지털 온도 데이터(T1)가 메모리(21)에 기억된 후에, 통신부(20)로부터 컨트롤러(CNT)로 종료 신호가 송신된다. 컨트롤러(CNT)가 종료 신호를 수신하면, 컨트롤러(CNT)는 제어 신호를 축전 모듈(MOD1)에 송신한다. 제어 신호는, 예를 들어, ADC(14)에 대한 취득 지시 신호(S18)와, 셀 온도 멀티플렉서(16)에 대한 채널 전환 신호(ST18)를 포함한다.
- [0129] 채널 전환 신호(ST18)에 따라, 셀 온도 멀티플렉서(16)는 채널의 전환을 행하고, 1개의 아날로그 온도 데이터를 선택한다. 예를 들어, 전지(BAT2)의 아날로그 온도 데이터(T2)가 셀 온도 멀티플렉서(16)에 의해 선택된다. 선택된 아날로그 온도 데이터(T2)가 ADC(14)에 공급된다.
- [0130] ADC(14)은, 컨트롤러(CNT)로부터의 취득 지시 신호(S18)에 따라, 셀 온도 멀티플렉서(16)로부터 공급되는 아날로그 온도 데이터(T2)를 취득한다. 취득된 아날로그 온도 데이터(T2)가 ADC(14)에 의해 디지털 온도 데이터(T2)로 변환된다. 변환된 디지털 온도 데이터(T2)가 ADC(14)로부터 출력되어, 출력된 디지털 온도 데이터(T2)는 메모리(21)에 기억된다. 마찬가지로, 전지(BAT3) 내지 전지(BAT16)의 아날로그 온도 데이터(T3) 내지 아날로그 온도 데이터(T16)가 취득된다. 취득된 아날로그 온도 데이터(T3) 내지 아날로그 온도 데이터(T16)가 각각 디지털 온도 데이터(T3) 내지 디지털 온도 데이터(T16)로 변환된다. 변환된 디지털 온도 데이터(T3) 내지 디지털 온도 데이터(T16)가 메모리(21)에 기억된다.
- [0131] 메모리(21)에 기억된 16개의 디지털 온도 데이터(T1) 내지 디지털 온도 데이터(T16)가 통신부(20)에 의해 컨트롤러(CNT)에 송신된다. 디지털 온도 데이터(T)는, 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)와 함께 컨트롤러(CNT)에 송신되어도 좋고, 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)와는 별도로 컨트롤러(CNT)에 송신되어도 좋다. 또한, 16개의 디지털 온도 데이터(T)가, 다른 타이밍에 개별로 송신될 수도 있다.
- [0132] 아날로그 온도 데이터(T)는, 아날로그 전압 데이터(Vb)가 검출되는 간격보다 긴 간격으로 검출되어도 좋다. 예를 들어, 아날로그 전압 데이터(Vb)를 판독하는 처리는 주기적으로 행해지고, 16개의 전지(BAT)의 아날로그 전압 데이터(Vb)를 판독하는데 160msec의 처리 시간이 소요된다. 이 경우, 아날로그 온도 데이터(T)의 검출이 160msec마다 행해질 수 있거나, 160msec의 정수배마다 행해질 수 있다.
- [0133] 전지(BAT)의 아날로그 온도 데이터(T)의 변동은, 전지(BAT)의 아날로그 전압 데이터(Vb)의 변동 및 전류 경로에 흐르는 아날로그 전류 데이터(Vc)의 변동에 비하여 작다. 이로 인해, 아날로그 전압 데이터(Vb)의 검출과 동시에 아날로그 온도 데이터(T)의 검출을 행할 필요성이 적다. 본 발명에서는, 예를 들어, 모든 전지(BAT)의 아날로그 전압 데이터(Vb)를 검출한 후에 아날로그 온도 데이터(T)를 검출한다. 아날로그 전압 데이터(Vb)의 검출과 동시에 아날로그 온도 데이터(T)의 검출을 행하지는 않기 때문에, 아날로그 온도 데이터(T)를 디지털 온도 데이터(T)로 변환하기 위한 전용 ADC를 설치할 필요성이 없다. 따라서, 하드웨어적인 구성을 감축할 수 있고, 비용을 저감할 수 있다. 또한, 사용 전력량을 억제할 수 있다.
- [0134] <2. 변형예>
- [0135] 이상, 본 발명의 일 실시 형태에 대해서 설명했다. 하지만, 본 발명은 상술한 실시 형태에 한정되지 않고, 다양한 변형이 가능하다. 이하, 변형예에 대해서 설명한다.
- [0136] 도 6은 변형예에 있어서 축전 모듈(MOD)의 구성의 일례를 나타낸다. 도 6에서는, 축전 모듈(MOD1)을 예로서 사용한다. 축전 모듈(MOD2) 내지 축전 모듈(MOD6)을 동일한 방식으로 구성한다. 도 6에서, 일 실시 형태의 축전 모듈(MOD1)과 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0137] 도 6에 도시한 바와 같이, 변형예의 축전 모듈(MOD1)에서는, 셀 온도 멀티플렉서(16)로부터 출력된 아날로그 온도 데이터(T)가 ADC(19)에 출력된다. 그리고, ADC(19)는 아날로그 온도 데이터(T)를 디지털 온도 데이터(T)로 변환한다. 변환된 디지털 온도 데이터(T)가 ADC(19)로부터 출력되어, 출력된 디지털 온도 데이터(T)는 메모리(21)에 기억된다. 상술된 바와 같이, 셀 온도 멀티플렉서(16)로부터 출력된 아날로그 온도 데이터(T)가 ADC(19)에 공급되어도 좋다. 축전 모듈(MOD1)에 의해 행해지는 처리는 상술한 실시 형태의 축전 모듈(MOD1)의 처리와 동일하다.
- [0138] 본 발명은 감시 장치로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명은 적어도 ADC(14) 및 ADC(19)를 포함하는 감시 장치(40)로서 구성될 수 있다. 감시 장치(40)는 메모리(21)를 포함할 수 있다. BGR(22)의 기능이 ADC(14) 및 ADC(19) 각각에 내장되어 있어도 좋다. 감시 장치(40)에서, 상술한 일 실시 형태에서의 처리와 동일한 처리가 행해진다.
- [0139] 본 발명은 감시 제어 장치로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 8에 도시한 바와 같이, 축전 모듈(MOD1)에는 제

어부(25)가 설치된다. 제어부(25)는 상술한 컨트롤러(CNT)의 기능을 담당할 수도 있다. 제어부(25)는, 적어도 ADC(14), ADC(19) 및 제어부(25)를 포함하는 감시 제어 장치(50)로서 구성해도 좋다. 감시 제어 장치(50)는 메모리(21)를 포함할 수 있다. 감시 제어 장치(50)는 메모리(20)를 포함할 수 있다.

[0140] 또한, 제어부(25)는 통신부(20)를 사용하여 않고, ADC(14), ADC(19) 및 메모리(21)를 직접 제어할 수도 있다. 또한, 제어부(25)는 적어도 복수의 전지(BAT), ADC(14), ADC(19) 및 제어부(25)를 포함하는 축전 모듈(MOD)로서 구성하는 것도 가능하다. 또한, ADC(14), ADC(19), 메모리(21) 등의 기능이 제어부(25)에 내장되도록, 제어부(25)를 단일 칩 IC(Integrated Circuit)로 형성해도 좋다. 감시 제어 장치(50)에서는, 상술한 일 실시 형태의 처리와 동일한 처리가 행해진다.

[0141] 상술한 실시 형태 및 변형예에서, 디지털 전압 데이터(Vb), 디지털 전류 데이터(Vc) 및 디지털 온도 데이터(T)가 메모리(21)에 기억되지 않고 컨트롤러(CNT)에 송신되어도 좋다.

[0142] 상술한 실시 형태 및 변형예에서, 전류 검출 저항(17)의 양단에 걸린 전압값과, 전류 검출 저항(17)의 저항값을 사용하여 전류값을 구하는 연산 동작이 컨트롤러(CNT)에 의해 행해진다. 다른 대안으로서, 축전 모듈(MOD)에 의해 연산 동작이 행해져도 좋다.

[0143] 상술한 실시 형태 및 변형예에서, 16개의 전지(BAT)의 아날로그 전압 데이터(Vb)를 검출한 후에 아날로그 온도 데이터(T)를 취득한다. 다른 대안으로서, 간헐적으로 아날로그 온도 데이터(T)를 취득하여도 좋다. 예를 들어, 전지(BAT1)의 아날로그 전압 데이터(Vb1)가 취득되는 타이밍과, 전지(BAT2)의 아날로그 전압 데이터(Vb2)가 취득되는 타이밍 사이의 타이밍에, 아날로그 온도 데이터(T)가 취득되어도 좋다.

[0144] 상술한 실시 형태 및 변형예에서, 16개의 디지털 전압 데이터(Vb) 및 16개의 디지털 전류 데이터(Vc)를 일괄해서 컨트롤러(CNT)에 송신했다. 다른 대안으로서, 개별 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)를 송신하여도 좋다. 예를 들어, 통신부(20)로부터 컨트롤러(CNT)로 종료 신호가 송신될 때에, 개별 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)(예를 들어, 디지털 전압 데이터(Vb1) 및 디지털 전류 데이터(Vc1))가 종료 신호와 동시에 송신될 수 있다.

[0145] 상술한 실시 형태 및 변형예에서, 축전 모듈(MOD)과 컨트롤러(CNT) 사이에 행해지는 통신의 콘텐츠는 적절히 변경될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(CNT)로부터의 취득 지시 신호에 따라, 각각의 전지(BAT)의 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)가 소정의 간격으로 순차적으로 취득된다. 취득된 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)가 메모리(21)에 기억되고, 기억된 디지털 전압 데이터(Vb) 및 디지털 전류 데이터(Vc)가 컨트롤러(CNT)에 송신될 수 있다.

[0146] 상술한 실시 형태 및 변형예에서, 전지(BAT)가 전지 블록으로 형성되는 경우에는, 전지 블록을 구성하는 개별 전지의 전압값이 측정되는 동시에, 복수의 전지 블록에 흐르는 전류값이 측정된다.

[0147] 실시 형태 및 변형예에 있어서 구성 및 처리는, 기술적 모순이 발생하지 않는 범위 내에서 적절히 조합될 수 있다. 또한, 상술한 실시 형태 및 변형예에서의 처리는, 감시 방법 및 감시 제어 방법으로서 구성될 수 있다. 또한, 이 처리는 제어부 등에 의해 실행되는 프로그램 및 이 프로그램이 기록된 기록 매체로 구성될 수 있다.

[0148] <3. 응용예>

[0149] 이하, 축전 모듈(MOD)의 응용예에 대해서 설명한다. 축전 모듈(MOD)의 응용예는, 이하에 설명하는 응용예에 한정되는 것은 아니다.

[0150] 응용예로서 주택의 축전 시스템

[0151] 본 발명을 주택용 축전 시스템에 적용한 예에 대해서, 도 9를 참조하여 설명한다. 예를 들어, 주택(101)용의 축전 시스템(100)에서는, 화력 발전(102a), 원자력 발전(102b) 및 수력 발전(102c) 등의 집중형 전력 시스템(102)으로부터의 전력이, 전력망(109), 정보망(112), 스마트 미터(smart meter)(107), 파워 허브(108) 등을 통해, 축전 장치(103)에 공급된다. 이와 함께, 주택 내 발전 장치(104) 등의 독립 전원으로부터의 전력이 축전 장치(103)에 공급된다.

[0152] 축전 장치(103)에 공급되는 전력이 저장된다. 축전 장치(103)를 사용하여, 주택(101)에서 사용되는 전력이 급전된다. 주택(101)에 한정되지 않고, 동일한 축전 시스템이 빌딩에도 사용될 수 있다.

[0153] 주택(101)에는, 발전 장치(104), 전력 소비 장치(105), 축전 장치(103), 각 장치를 제어하는 제어 장치(110), 스마트 미터(107), 각종 정보를 취득하는 센서(111)가 설치되어 있다. 이들 장치는 전력망(109) 및 정보망

(112)을 통해 서로 접속되어 있다. 발전 장치(104)로서, 태양 전지, 연료 전지, 풍차 등이 이용되고, 발전된 전력이 전력 소비 장치(105) 및/또는 축전 장치(103)에 공급된다. 전력 소비 장치(105)의 예로서, 냉장고(105a), 에어컨 장치(105b), 텔레비전 수신기(105c), 욕조(105d) 등이 포함된다. 또한, 전력 소비 장치(105)는 전동 차량(106)을 포함한다. 전동 차량(106)은, 전기 자동차(106a), 하이브리드 차(106b), 모터사이클(106c)을 포함한다. 전동 차량(106)은 모터 지원 자전거(moto-assisted bicycle) 등일 수 있다.

[0154] 상술된 본 발명의 축전 장치는 축전 장치(103)에 적용될 수 있다. 축전 장치(103)는 이차 전지 또는 커패시터에 의해 구성된다. 축전 장치(103)는, 예를 들어, 리튬 이온 이차 전지에 의해 구성된다. 리튬 이온 이차 전지는 고정형이거나, 전동 차량(106)에 사용되는 것일 수 있다. 스마트 미터(107)는, 상용 전력의 사용량을 측정하고, 측정된 사용량을 전력 회사에 송신하는 기능을 갖는다. 전력망(109)은, 직류(DC) 급전, 교류(AC) 급전 및 비접촉 급전 중 어느 하나, 또는 이들 중 2개 이상을 조합한 것일 수 있다.

[0155] 각종 센서(111)의 예로서, 인간 감지 센서, 조도 센서, 물체 감지 센서, 소비 전력 센서, 진동 센서, 접촉 센서, 온도 센서 및 적외선 센서가 포함된다. 각종 센서(111)에 의해 취득된 정보는, 제어 장치(110)에 송신된다. 센서(111)로부터의 정보에 기초하여, 기상의 상태, 사람의 상태 등을 파악하여, 전력 소비 장치(105)를 자동으로 제어하여 에너지 소비를 최소화할 수 있다. 또한, 제어 장치(110)는 주택(101)에 관한 정보를, 인터넷을 통해 외부 전력 회사 등에 송신할 수 있다.

[0156] 파워 허브(108)를 사용하여, 전력선의 분지, 직류/교류 변환 등의 처리가 행해진다. 제어 장치(110)에 접속되는 정보망(112)의 통신 방법의 예로서, UART(Universal Asynchronous Receiver-Transceiver:비동기 시리얼 송수신기) 등의 통신 인터페이스를 사용하는 방법, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi 등의 무선 통신 규격에 기초한 센서 네트워크를 이용하는 방법이 포함된다. Bluetooth 방법은 멀티미디어 통신에 적용되어, 일-대-다 접속의 통신이 행해질 수 있다. ZigBee는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16.4의 물리층을 사용한다. IEEE 802.16.4는 PAN(Personal Area Network) 또는 W(Wireless) PAN이라고 불리는 단거리 무선 네트워크 규격의 명칭이다.

[0157] 제어 장치(110)는 외부 서버(113)에 접속되어 있다. 서버(113)는, 주택(101), 전력 회사 및 서비스 제공자 중 어느 하나에 의해 관리될 수 있다. 서버(113)에 의해 송수신되는 정보는, 예를 들어, 소비 전력 정보, 생활 패턴 정보, 전력 요금, 날씨 정보, 천재 정보 및 전력 거래에 관한 정보이다. 이들 정보는, 주택 내의 전력 소비 장치(예를 들어, 텔레비전 수신기)로부터 송수신될 수 있다. 다른 대안으로서, 이들 정보는 주택 밖의 장치(예를 들어, 휴대 전화기 등)로부터 송수신될 수 있다. 이들 정보는, 표시 기능을 갖는 장치, 예를 들어, 텔레비전 수신기, 휴대 전화기 또는 PDA 등에 표시될 수 있다.

[0158] 각 부를 제어하는 제어 장치(110)는, CPU(Central Processing Unit), RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory) 등에 의해 구성된다. 이 예에서는, 제어 장치(110)가 축전 장치(103)에 저장되어 있다. 제어 장치(110)는, 축전 장치(103), 주택 내 발전 장치(104), 전력 소비 장치(105), 각종 센서(111) 및 서버(113)에, 정보망(112)을 통해 접속되어 있으며, 상용 전력의 사용량과 발전 전력량을 조정하는 기능을 갖는다. 또한, 제어 장치(110)는 전력 시장에서 전력 거래를 행하는 기능을 가질 수 있다.

[0159] 이상과 같이, 전력이 화력(102a), 원자력(102b) 및 수력(102c) 등인 집중형 전력 시스템(102)뿐만 아니라, 주택 내 발전 장치(104)(태양광 발전, 풍력 발전)의 발전 전력이 축전 장치(103)에 축적될 수 있다. 따라서, 주택 내 발전 장치(104)의 발전 전력이 변동해도, 외부로 송출되는 전력량을 일정하게 하거나, 필요한 양만큼 방전하는 제어를 행할 수 있다. 예를 들어, 태양광 발전에 의해 얻은 전력을 축전 장치(103)에 축적하고, 야간에 요금이 저렴한 심야 전력을 축전 장치(103)에 축적하고, 낮에 요금이 비싼 시간대에 축전 장치(103)에 의해 축적된 전력을 방전해서 이용하는 사용법도 가능할 수 있다.

[0160] 이 예에서는, 제어 장치(110)가 축전 장치(103) 내에 저장되는 예를 설명했다. 다른 대안으로서, 제어 장치(110)가 스마트 미터(107) 내에 저장되거나, 단독으로 구성될 수 있다. 또한, 축전 시스템(100)은, 집합 주택의 복수의 가정을 대상으로 하여 사용되어도 좋고, 복수의 단독 주택을 대상으로 하여 사용되어도 좋다.

[0161] 응용예로서 차량의 축전 시스템

[0162] 본 발명을 차량용 축전 시스템에 적용한 예에 대해서, 도 10을 참조하여 설명한다. 도 10에, 본 발명이 적용되는 시리즈 하이브리드 전력 시스템을 채용하는 하이브리드 차량의 구성의 일례를 개략적으로 나타낸다. 이러한 시리즈 하이브리드 전력 시스템은, 엔진에 의해 구동되는 발전기에 의해 발전된 전력, 혹은 전지에 일시적으로 축적한 전력을 사용하여, 전력 구동력 변환 장치에 의해 주행하는 차이다.

- [0163] 하이브리드 차량(200)에는, 엔진(201), 발전기(202), 전력 구동력 변환 장치(203), 구동 차륜(204a), 구동 차륜(204b), 차륜(205a), 차륜(205b), 전지(208), 차량 제어 장치(209), 각종 센서(210), 충전구(211)가 장착되어 있다. 상술한 본 발명의 축전 모듈이 전지(208)에 적용된다.
- [0164] 하이브리드 차량(200)은, 전력 구동력 변환 장치(203)를 동력원으로 사용하여 주행한다. 전력 구동력 변환 장치(203)의 일례는 모터이다. 전력 구동력 변환 장치(203)는 전지(208)의 전력을 사용하여 동작하고, 이 전력 구동력 변환 장치(203)의 회전력이 구동 차륜(204a, 204b)에 전달된다. 필요한 위치에 직류-교류(DC-AC) 혹은 역변환(AC-DC 변환)을 사용함으로써, 전력 구동력 변환 장치(203)가 교류 모터 및 직류 모터 중 어느 하나를 사용할 수 있다. 각종 센서(210)는, 차량 제어 장치(209)를 통해 엔진 회전수를 제어하거나, 스로틀 밸브(throttle valve)(도시 생략)의 개방(스로틀 개방)을 제어한다. 각종 센서(210)에는, 속도 센서, 가속도 센서, 엔진 회전수 센서 등이 포함된다.
- [0165] 엔진(201)의 회전력은 발전기(202)에 전달되고, 이 회전력을 사용하여 발전기(202)에 의해 생성된 전력이 전지(208)에 축적될 수 있다.
- [0166] 제동 기구(도시 생략)에 의해 하이브리드 차량이 감속하면, 그 감속 시의 저항력이 전력 구동력 변환 장치(203)에 회전력으로서 부가되어, 이 회전력을 사용하여 전력 구동력 변환 장치(203)에 의해 생성된 회생(regenerative) 전력이 전지(208)에 축적된다.
- [0167] 전지(208)는, 하이브리드 차량의 외부의 전원에 접속됨으로써 그 결과, 그 외부 전원으로부터 충전구(211)를 입력구로 사용하여 전력을 공급받고, 수신한 전력을 축적할 수 있다.
- [0168] 도면에 도시하지는 않았지만, 본 발명은 이차 전지에 대한 정보에 기초하여 차량 제어를 위한 정보 처리를 행하는 정보 처리 장치를 포함할 수 있다. 이러한 정보 처리 장치의 예로서는, 전지의 잔량에 대한 정보에 기초하여, 전지 잔량 표시를 행하는 정보 처리 장치가 포함된다.
- [0169] 이상, 엔진에 의해 구동되는 발전기에 의해 발전된 전력, 혹은 전지에 일시적으로 축적된 전력을 사용하여, 모터에 의해 주행하는 시리즈 하이브리드 차를 예로서 설명했다. 하지만, 엔진과 모터 양쪽의 출력을 구동원으로 사용하고, 엔진만을 사용하여 주행하는 방식, 모터만을 사용하여 주행하는 방식, 및 엔진과 모터를 사용하여 주행하는 방식의 3개의 방식을 적절히 전환하여 행하는 패러렐 하이브리드 차에 대하여도 본 발명은 유효하게 적용될 수 있다. 또한, 본 발명은 엔진을 사용하지 않고 구동 모터에 의해서만 구동되어 주행하는 소위, 전동 차량에 대하여도 유효하게 적용될 수 있다.
- [0170] 본 발명은 이하의 구성을 취할 수 있다.
- [0171] (1) 감시 장치로서,
- [0172] 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
- [0173] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기를 포함하고,
- [0174] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 장치.
- [0175] (2) 상기 (1)에 있어서의 감시 장치로서,
- [0176] 복수의 전지 또는 전지마다의 온도를 나타내는 제3 아날로그 데이터가, 상기 제1 아날로그 데이터가 검출되는 간격보다 긴 간격으로 검출되고,
- [0177] 상기 제3 아날로그 데이터는 상기 제1 변환기 및 상기 제2 변환기 중 하나에 공급되는, 감시 장치.
- [0178] (3) 상기 (1) 또는 (2)에 있어서의 감시 장치로서,
- [0179] 상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 디지털 데이터를 기억하는 기억부를 더 포함하는, 감시 장치.
- [0180] (4) 상기 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 있어서의 감시 장치로서,
- [0181] 상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 디지털 데이터를 외부에 송신하는 통신부를 더 포함하는, 감시 장치.
- [0182] (5) 감시 제어 장치로서,
- [0183] 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,

- [0184] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기와,
- [0185] 상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와, 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 제어부를 포함하고,
- [0186] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 제어 장치.
- [0187] (6) 상기 (5)에 있어서의 감시 제어 장치로서,
- [0188] 복수의 전지 또는 전지마다의 온도를 나타내는 제3 아날로그 데이터가, 상기 제1 아날로그 데이터가 검출되는 간격보다 긴 간격으로 검출되고,
- [0189] 상기 제3 아날로그 데이터는 상기 제1 변환기 및 상기 제2 변환기 중 하나에 공급되는, 감시 제어 장치.
- [0190] (7) 전원 장치로서,
- [0191] 복수의 전지와,
- [0192] 상기 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
- [0193] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기를 포함하고,
- [0194] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 전원 장치.
- [0195] (8) 전원 장치로서,
- [0196] 복수의 전지와,
- [0197] 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 제1 변환기와,
- [0198] 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 제2 변환기와,
- [0199] 상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와, 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 제어부를 포함하고,
- [0200] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 전원 장치.
- [0201] (9) 제1 변환기 및 제2 변환기를 포함하는 감시 장치에 이용되는 감시 방법으로서,
- [0202] 상기 제1 변환기를 사용하여, 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 단계와,
- [0203] 상기 제2 변환기를 사용하여, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 단계를 포함하고,
- [0204] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 방법.
- [0205] (10) 제1 변환기, 제2 변환기 및 제어부를 포함하는 감시 장치에 이용되는 감시 제어 방법으로서,
- [0206] 상기 제1 변환기를 사용하여, 전지마다의 전압값을 나타내는 제1 아날로그 데이터를 제1 디지털 데이터로 변환하는 단계와,
- [0207] 상기 제2 변환기를 사용하여, 복수의 상기 전지를 통해 흐르는 전류값을 나타내는 제2 아날로그 데이터를 제2 디지털 데이터로 변환하는 단계와,
- [0208] 상기 제어부를 사용하여, 상기 제1 변환기로부터 공급되는 상기 제1 디지털 데이터와 상기 제2 변환기로부터 공급되는 상기 제2 디지털 데이터에 따른 제어를 행하는 단계를 포함하고,
- [0209] 상기 제1 아날로그 데이터와 상기 제2 아날로그 데이터는 동일한 타이밍을 갖는 데이터인, 감시 제어 방법.
- [0210] (11) 상기 (7) 또는 (8)에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,
- [0211] 상기 하나 이상의 전원 장치가 재생가능한 에너지로부터 발전을 행하는 발전 장치에 의해 충전되는, 충전 시스템.

템.

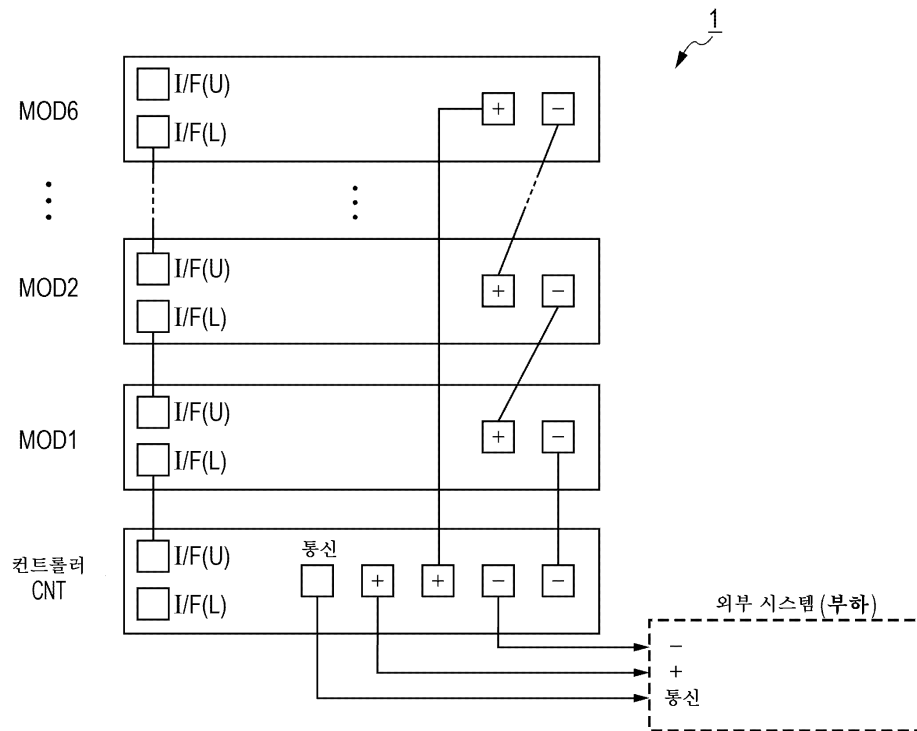
- [0212] (12) 상기 (7) 또는 (8)에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,
- [0213] 상기 하나 이상의 전원 장치에 접속되는 전자 장치에 전력이 공급되는, 충전 시스템.
- [0214] (13) 상기 (7) 또는 (8)에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,
- [0215] 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급되는, 전자 장치.
- [0216] (14) 상기 (7) 또는 (8)에 따른 하나 이상의 전원 장치와, 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력을 공급받아 상기 전력을 차량의 구동력으로 변환하는 변환 장치와, 상기 하나 이상의 전원 장치에 대한 정보에 기초하여, 차량 제어에 관한 정보 처리를 행하는 제어 장치를 포함하는 전동 차량.
- [0217] (15) 상기 (7) 또는 (8)에 따른 하나 이상의 전원 장치와,
- [0218] 네트워크를 통해 다른 장치에 신호를 송신하고 다른 장치로부터 신호를 수신하는 전력 정보 송수신부를 포함하고,
- [0219] 상기 전력 정보 송수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여, 상기 하나 이상의 전원 장치의 충방전 제어가 행해지는, 전력 시스템.
- [0220] (16) 상기 (7) 또는 (8)에 따른 하나 이상의 전원 장치를 포함하고,
- [0221] 상기 하나 이상의 전원 장치로부터 전력이 공급되거나, 발전 장치 또는 전력망으로부터 상기 하나 이상의 전원 장치로 전력이 공급되는, 전력 시스템.
- [0222] 본 발명은 2011년 6월 24일자로 일본 특허청에 출원된 일본 특허원 제2011-140453호에 개시된 것과 관련된 주제를 포함하고, 그 전체 내용은 본원에 참조로서 포함된다.
- [0223] 당업자는, 첨부된 청구항들 및 그 등가물의 범위 내에서 다양한 변형, 조합, 부분-조합 및 변경이 설계 요건 및 다른 요소에 따라 행해질 수 있음을 이해해야 한다.

부호의 설명

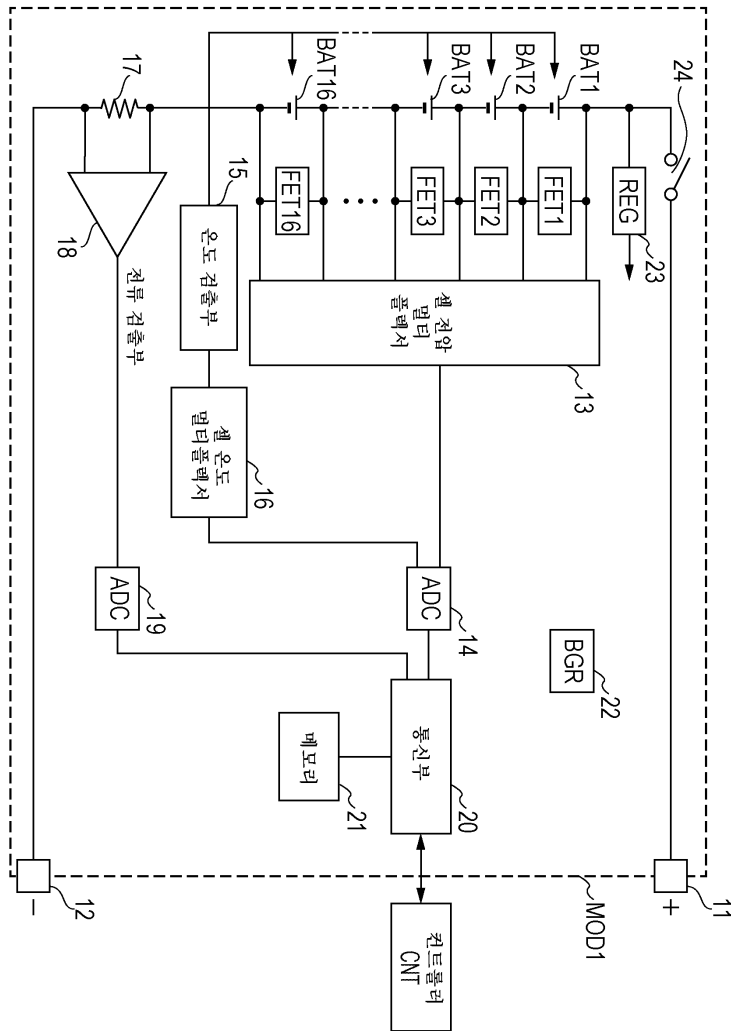
- [0224] 1 : 전지 시스템
- 13 : 셀 전압 멀티플렉서
- 14, 19 : ADC
- 15 : 온도 검출부
- 16 : 셀 온도 멀티플렉서
- 17 : 전류 검출 저항
- 18 : 전류 검출 증폭기
- 20 : 통신부
- 21 : 메모리
- 40 : 감시 장치
- 50 : 감시 제어 장치
- BAT1 내지 BAT16 : 전지
- MOD6 내지 MOD6 : 충전 모듈
- CNT : 컨트롤러

도면

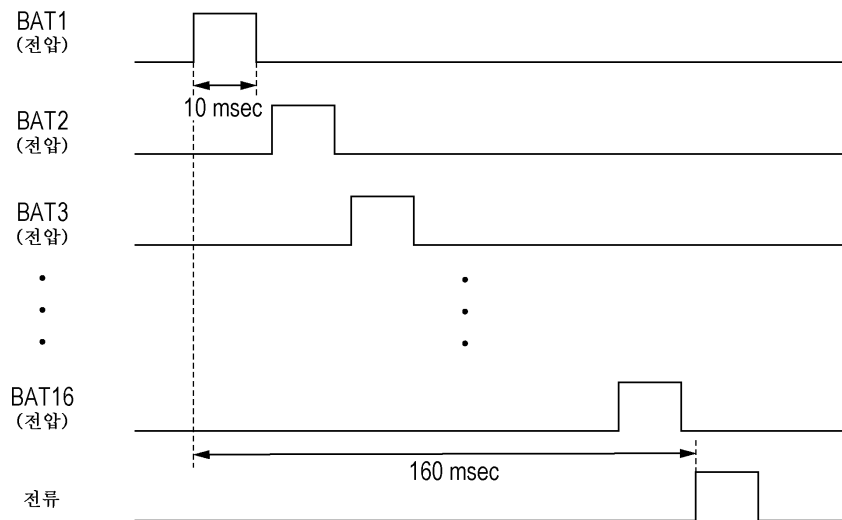
도면1



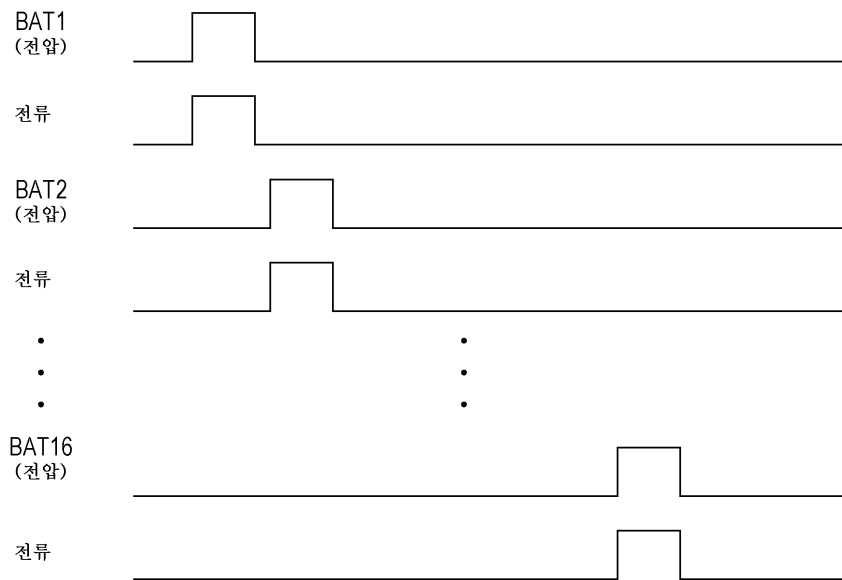
도면2



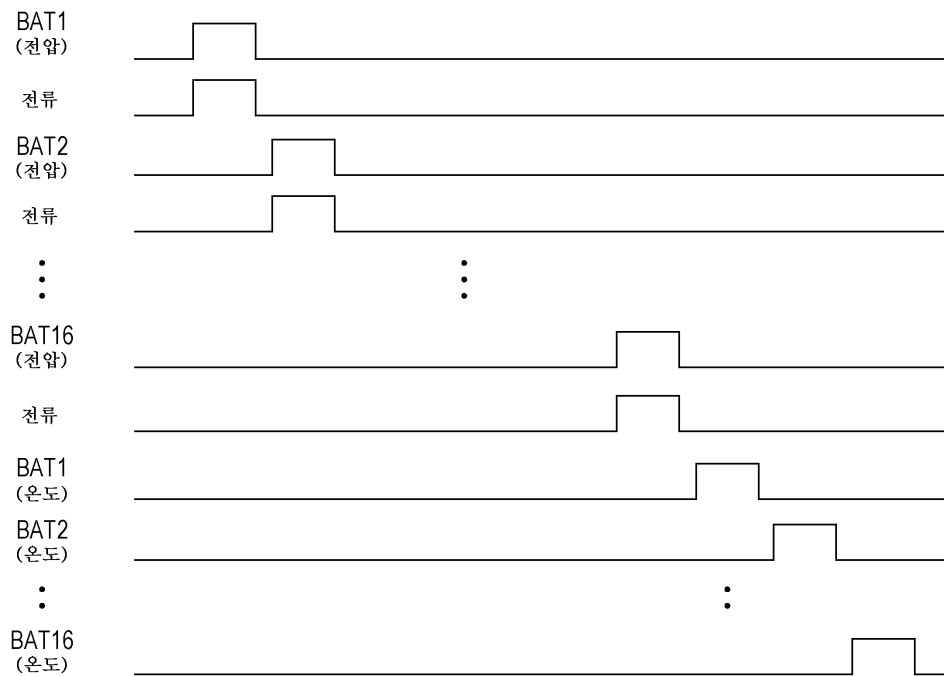
도면3



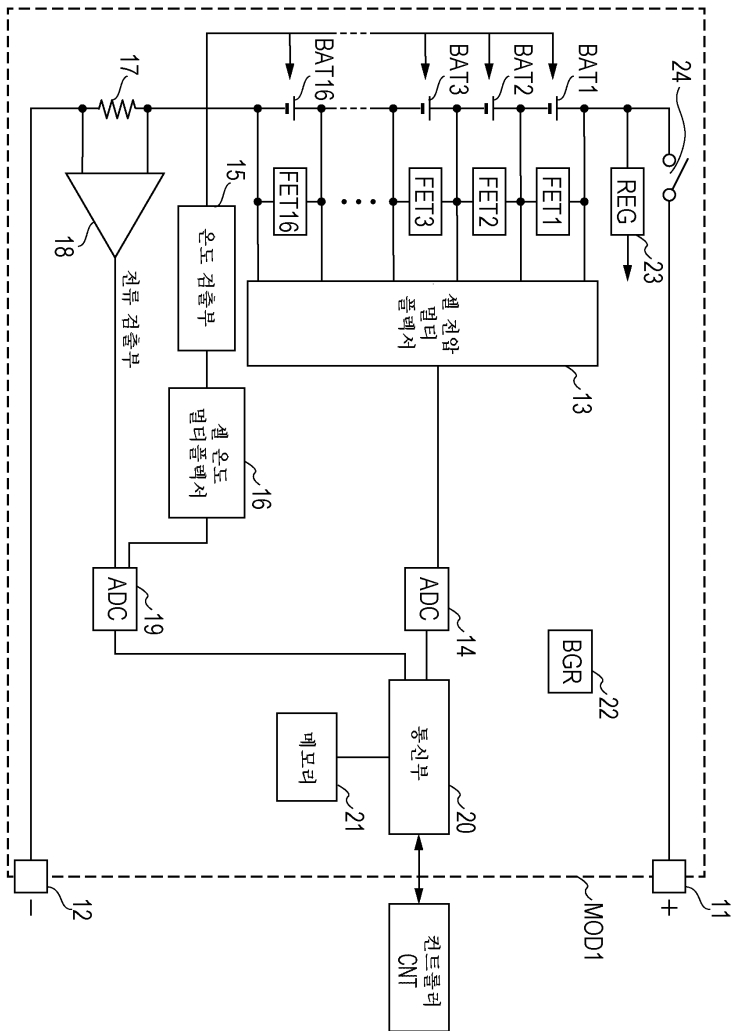
도면4



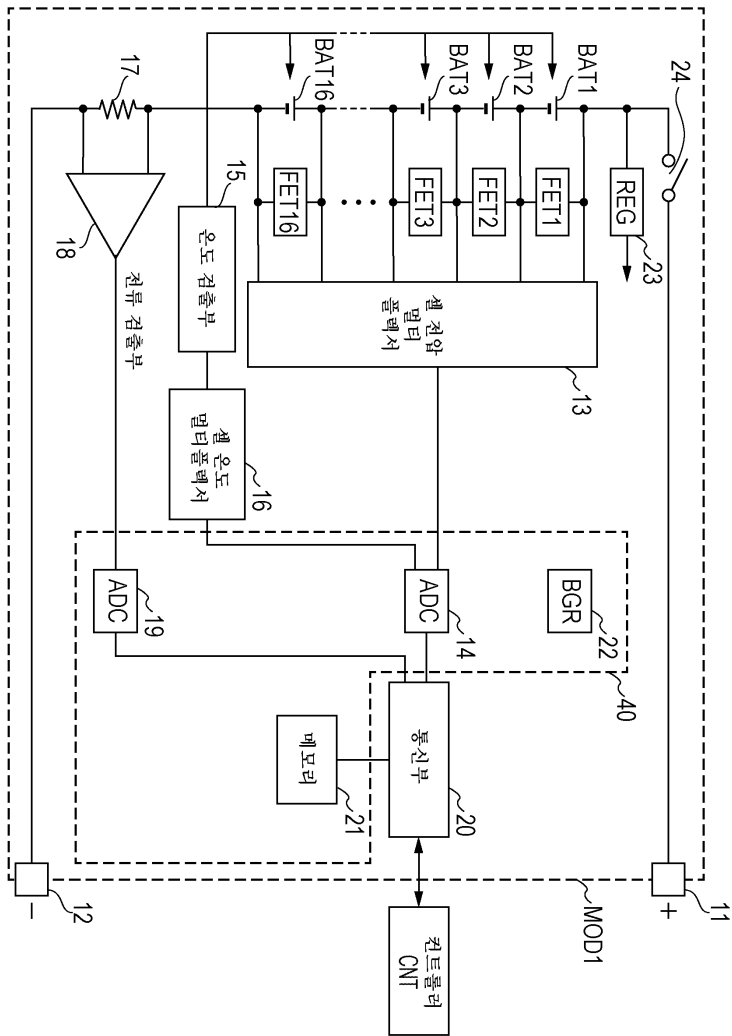
도면5



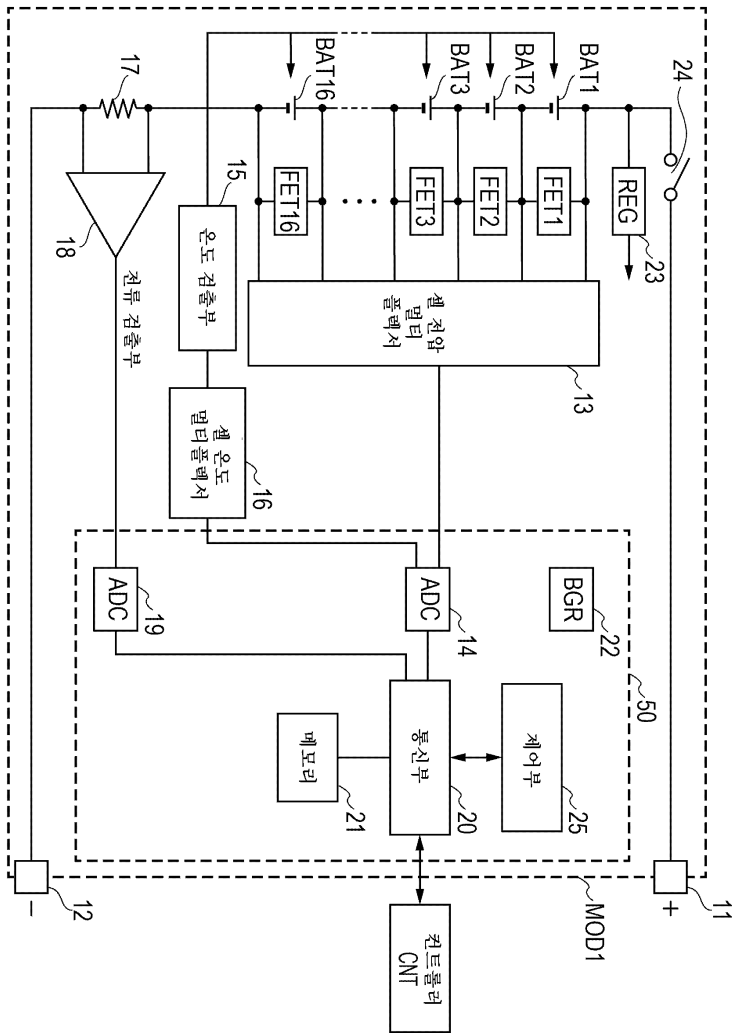
도면6



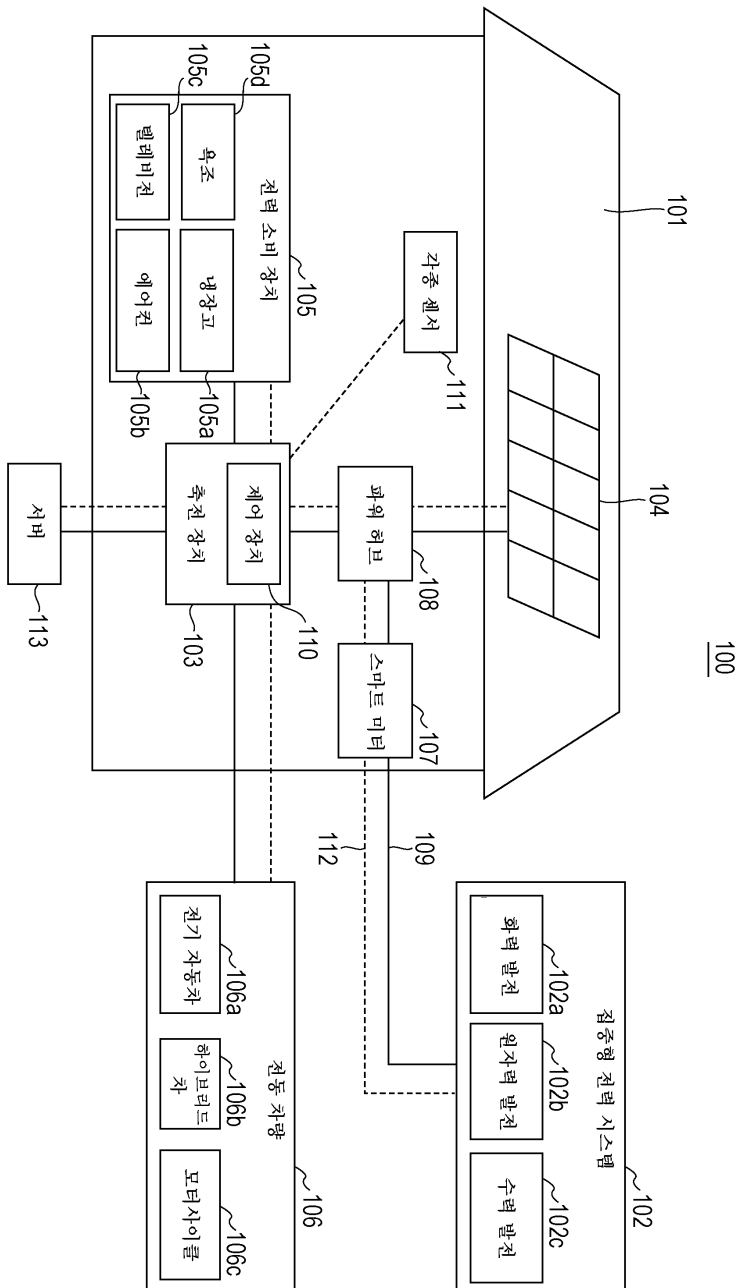
도면7



도면8



도면9



도면10

