



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0043024
(43) 공개일자 2012년05월03일

<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>H01M 10/44</i> (2006.01) <i>H02J 7/02</i> (2006.01) <i>H01M 2/20</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-7004974(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2007년10월15일 심사청구일자 2012년02월24일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2009-7009853 원출원일자(국제) 2007년10월15일 심사청구일자 2009년05월14일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2012년02월24일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/070052</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2008/056509 국제공개일자 2008년05월15일</p> <p>(30) 우선권주장 JP-P-2006-300615 2006년11월06일 일본(JP)</p>	<p>(71) 출원인 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쥬메 7방 1코</p> <p>(72) 발명자 우즈미 가즈아키 일본 가나가와켄 사가미하라시 시모쿠자와 1120반 치 엔이씨 라밀리언 에너지 가부시끼가이샤 나이 가타야마 게이지 일본 가나가와켄 사가미하라시 시모쿠자와 1120반 치 엔이씨 라밀리언 에너지 가부시끼가이샤 나이</p> <p>(74) 대리인 특허법인코리아나</p>
--	---

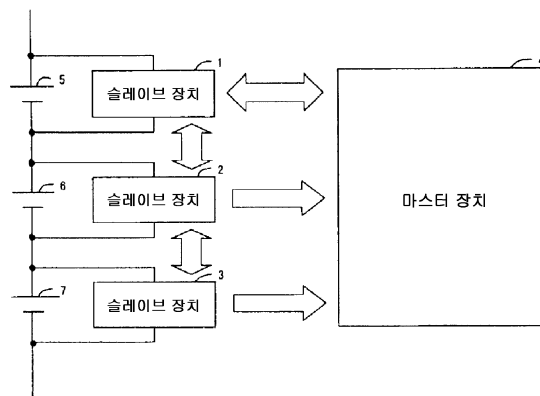
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **조전지용 단전지, 전지 제어 시스템, 및 전지 제어 방법**

(57) 요약

조전지에서의 개별 단전지의 전압을 제어하는 집중 관리 장치에 대한 필요성을 제거하고, 잡음의 영향을 받기 어렵게 하고, 구성의 크기에서의 증가를 방지하며, 관리 장치에 대한 부하를 감소시킬 수 있는 전지 제어 시스템 및 전지 제어 방법이 제공된다. 조전지용 단전지는, 또다른 단전지와 상호접속되어 조전지로서 사용되는 것을 전제로 하는 조전지용 단전지로서, 단전지는 단위 셀 (5) 및 제어 회로 (1) 로 이루어지고, 단위 셀 (5) 은 하나의 전기화학 셀이고, 제어 회로 (1) 는, 적어도 단위 셀 (5) 의 전압을 포함하는 셀-상태 정보를 취득하는 측정 수단 (1a); 셀-상태 정보를 외부로 송신하는 송신 수단 (1f); 외부 정보를 수신하는 수신 수단 (1f); 및 상호접속된 단전지들의 전압이 서로 근접해지도록, 외부 정보 및 단위 셀 (5) 에 대한 셀-상태 정보 모두에 기초하여, 단위 셀 (5) 을 방전하는 수단 (1d) 을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전지 제어 시스템으로서,

개별 셀들에 대응하는 통신 디바이스들을 포함하고,

상기 통신 디바이스들의 각각은, 상기 셀들 중 하나가 비정상 상태에 들어갔을 때, 상기 셀들의 모두가 방전되도록 하는, 전지 제어 시스템.

청구항 2

조전지용 단전지로서,

전기화학 셀;

상기 전기화학 셀의 상태를 측정하는 측정 수단;

다른 단전지와 통신하는 통신 수단; 및

상기 전기화학 셀을 방전하는 방전 수단을 포함하고,

상기 측정 수단에 의한 측정에 의해 상기 전기화학 셀의 비정상이 검출된 경우에, 상기 방전 수단은 상기 전기화학 셀을 방전하고, 상기 통신 수단은 다른 단전지에 방전을 지시하는 신호를 전송하는, 조전지용 단전지.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전기화학 셀의 비정상은, 상기 측정 수단에 의해 측정된 상기 전기화학 셀의 온도에 기초하여 검출되는, 조전지용 단전지.

청구항 4

전기화학 셀;

다른 단전지와 통신하는 통신 수단; 및

상기 전기화학 셀을 방전하는 방전 수단을 포함하고,

상기 통신 수단이 다른 단전지로부터 방전을 지시하는 신호를 수신한 경우에, 상기 방전 수단에 의해 상기 전기화학 셀을 방전시키고, 또한 상기 통신 수단에서 적어도 하나의 또다른 단전지에 방전을 지시하는 신호를 전송하는, 조전지용 단전지.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 조전지용 단전지 (an electric cell), 전지 제어 시스템 및 전지 제어 방법에 관한 것이고, 상세하게는 전지 전압을 조절할 수 있는 조전지용 단전지, 전지 제어 시스템 및 전지 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 2 차 전지 셀을 상호접속시킴으로써 구성된 조전지의 전압을 조절하기 위한 전지 제어 시스템이 공지되어 있다.

[0003] 특허문헌 1 (일본특허공표공보 평11-509669호) 에는, 각 전지 셀의 전압을 제어하기 위한 정보 (각 전지 셀의 전압 등) 가 유선 또는 무선 방식으로 송신되는 에너지 관리 시스템이 기재되어 있다.

[0004] 이 에너지 관리 시스템에 있어서, 다수의 전지가 직렬로 접속되는 조전지는 하나의 제어 단위로서 취해지고, 각 단위마다 하나의 전지 제어 모듈이 탑재되어 있다.

- [0005] 이 에너지 관리 시스템은 조전지 전체의 전압과 같은 동작 파라미터를 측정하거나, 이 동작 파라미터를 제어한다.
- [0006] 이 에너지 관리 시스템에 있어서, 하나의 제어 장치는 복수의 제어 단위 내부의 복수의 전지 제어 모듈로부터의 정보를 집중 관리한다. 또한, 이 제어 장치는 복수의 전지 제어 모듈로 커맨드를 송신한다. 이 시스템이 사용될 수 있는 전지의 예로는, 니켈-카드뮴 전지 및 리튬 폴리머 전지가 포함된다.
- [0007] 제어 장치는 각 전지 제어 모듈로부터 무선으로 송신된 검출 결과를 수신한다. 검출 결과에 기초하여, 제어 장치는 개별 전지 셀의 전압을 균등하게 하기 위한 제어 신호를 발생시킨다. 제어 장치는 이 제어 신호를 무선으로 각 전지 제어 모듈로 송신한다.
- [0008] 제어 신호를 수신하면, 각 전지 제어 모듈은 이 제어 신호에 기초하여 전지 셀의 전압을 방전한다. 그러므로, 개별 전지 셀의 전압을 균등하게 하는 것이 가능하다.
- [0009] 특허문헌 1: 일본특허공표공보 평11-509669호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 특허문헌 1 에 기재된 에너지 관리 시스템에 있어서, 하나의 제어 장치는 조전지 전체를 제어한다. 이는 조전지용 단전지 각각이 제어 장치에 기초한 구성을 갖는 것을 요구한다. 그에 따라, 예를 들어, 직렬로 접속된 조전지용 단전지의 개수의 변경은 제어 장치의 애플리케이션의 변경을 필요로 한다. 따라서, 조전지의 설계에서의 변경에 대한 융통성, 복수의 애플리케이션에서 조전지의 제조 시의 편의성, 및 사용자측에서의 유용성에 대한 제한이 존재하였다.
- [0011] 또한, 특허문헌 1 에 기재된 에너지 관리 시스템에 있어서, 제어 장치가 무선으로 각 전지 제어 모듈과 정보를 통신하기 때문에, 다음의 문제점이 발생한다.
- [0012] 제어 장치와 각 전지 제어 모듈 사이의 무선 통신에 있어서, 통신 거리가 길어질수록, 통신 정보에 중첩되는 잡음이 커진다. 그러므로, 제어 장치가 가장 멀리 있는 전지 제어 모듈과 정보를 통신하는 때에, 이 정보는 잡음의 영향을 받기 쉽다. 정보가 잡음에 의해 영향을 받는 경우, 제어 장치는 각 전지 셀의 전압을 정확하게 제어할 수 없게 된다.
- [0013] 또한, 제어 장치가 유선으로 각 전지 제어 모듈과 정보를 통신하는 경우, 전지 제어 모듈과 제어 장치를 접속시키는 통신선이 각 전지 제어 모듈에 요구되고, 그에 따라 구성의 크기를 증가시킨다.
- [0014] 또한, 제어 장치는 각 전지 제어 모듈과 정보를 교환하고, 그에 따라 제어 장치에 대한 부하를 증가시킨다.
- [0015] 본 발명의 목적은, 기술한 문제점을 해결할 수 있는 조전지용 단전지, 전지 제어 시스템 및 전지 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명에 따른 조전지용 단전지는, 또다른 단전지와 상호접속되어 조전지로서 사용되는 것을 전제로 하는 조전지용 단전지로서, 단전지는 단위 셀 및 제어 회로로 이루어지고, 단위 셀은 하나의 전기화학 셀이고, 제어 회로는, 적어도 단위 셀의 전압을 포함하는 셀-상태 정보를 취득하는 측정 수단; 셀-상태 정보를 외부로 송신하는 송신 수단; 외부 정보를 수신하는 수신 수단; 및 상호접속된 단전지들의 전압이 서로 근접해지도록, 외부 정보 및 단위 셀에 대한 셀-상태 정보 모두에 기초하여, 단위 셀을 방전하는 수단을 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따르면, 조전지에서의 개별 단전지의 전압을 집중 관리 및 제어하는 장치에 대한 필요성이 제거되고, 조전지의 설계에서의 변경에 대한 융통성, 복수의 애플리케이션에서 조전지의 제조 시의 편의성, 및 사용자측에서의 유용성을 향상시키는 것이 가능하고, 또한 전지 제어 시스템에서 잡음의 영향을 받기 어렵게 하고, 구성의 크기에서의 증가를 방지하며, 관리 장치에 대한 부하를 감소시키는 것도 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1 은 예시적인 실시형태의 전지 제어 시스템을 도시한 블록도이다.
- 도 2 는 슬레이브 장치 (1) 의 일례를 도시한 블록도이다.
- 도 3 은 슬레이브 장치 (3) 의 일례를 도시한 블록도이다.
- 도 4 는 슬레이브 장치 (2) 의 일례를 도시한 블록도이다.
- 도 5 는 마스터 장치 (4) 의 일례를 도시한 블록도이다.
- 도 6 은 전지 제어 시스템의 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다.
- 도 7 은 본 예시적인 실시형태의 변형예의 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다.
- 도 8 은 외장 필름 셀 (package film cell) 이 사용되는 전지 제어 시스템을 도시한 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 다음에, 도면을 참조하여 예시적인 실시형태가 설명된다.
- [0020] 도 1 은 예시적인 제 1 실시형태의 전지 제어 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0021] 도 1 에 있어서, 전지 제어 시스템은 3 개 이상의 슬레이브 장치 (본 예시적인 실시형태에서는, 슬레이브 장치 (1 내지 3)) 및 마스터 장치 (4) 를 포함한다.
- [0022] 복수의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 는 통신 장치의 일례이다. 복수의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 각각은 하나의 칩으로 이루어지고, 사전에 순위결정되었다. 슬레이브 장치 (1 내지 3) 및 마스터 장치 (4) 는 각각의 슬레이브 장치의 식별자로서 순위를 이용한다. 본 예시적인 실시형태에 있어서, 슬레이브 장치 (1) 에는 순위 "1" 이 제공되고, 슬레이브 장치 (2) 에는 순위 "2" 가 제공되고, 슬레이브 장치 (3) 에는 순위 "3" 이 제공된다. 본 예시적인 실시형태에 있어서, 그 값이 작을수록, 순위가 높아진다는 것이 주목되어야 한다.
- [0023] 슬레이브 장치 (1) 는 최고 순위 "1" 을 갖고, 셀 (5) 에 대응하며, 셀 (5) 에 대한 정보를 검출한다. 또한, 슬레이브 장치 (1) 는 유선 또는 무선으로 슬레이브 장치 (2) 및 마스터 장치 (4) 와 통신한다.
- [0024] 슬레이브 장치 (1) 및 셀 (5) 은 단전지를 구성한다. 슬레이브 장치 (1) 는 제어 회로의 일례이다. 셀 (5) 은 단위 셀의 일례이다.
- [0025] 슬레이브 장치 (2) 는 셀 (6) 에 대응하고, 셀 (6) 에 대한 정보를 검출한다. 또한, 슬레이브 장치 (2) 는 유선 또는 무선으로 슬레이브 장치 (1 및 3) 및 마스터 장치 (4) 와 통신한다.
- [0026] 슬레이브 장치 (2) 및 셀 (6) 은 단전지를 구성한다. 슬레이브 장치 (2) 는 제어 회로의 일례이다. 셀 (6) 은 단위 셀의 일례이다.
- [0027] 슬레이브 장치 (3) 는 최저 순위 "3" 을 갖고, 셀 (7) 에 대응하며, 셀 (7) 에 대한 정보를 검출한다. 또한, 슬레이브 장치 (3) 는 유선 또는 무선으로 슬레이브 장치 (2) 및 마스터 장치 (4) 와 통신한다.
- [0028] 슬레이브 장치 (3) 및 셀 (7) 은 단전지를 구성한다. 슬레이브 장치 (3) 는 제어 회로의 일례이다. 셀 (7) 은 단위 셀의 일례이다.
- [0029] 마스터 장치 (4) 는 최고 순위의 슬레이브 장치 (상세하게는, 슬레이브 장치 (1)) 로 동작 신호를 송신한다.
- [0030] 예를 들어, 셀 (5 내지 7) 은 리튬 이온 2 차 전지 셀이다. 셀 (5 내지 7) 은 직렬로 접속된다. 셀 (5 내지 7) 은 병렬로 접속될 수도 있다는 것이 주목되어야 한다. 또한, 최고 순위의 슬레이브 장치 (1) 는 최고 순위 다음의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (2) 에 인접한다. 최저 순위의 슬레이브 장치 (3) 는 최저 순위 직전의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (2) 에 인접한다. 슬레이브 장치 (2) 는, 슬레이브 장치 (2) 직전의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (1) 및 슬레이브 장치 (2) 직후의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (3) 에 인접한다.
- [0031] 도 2 는 슬레이브 장치 (1) 의 일례를 도시한 블록도이다. 도 2 에 있어서, 도 1 에 도시된 것과 동일한 것에는 동일한 부호가 제공된다는 것이 주목되어야 한다.
- [0032] 도 2 에 있어서, 슬레이브 장치 (1) 는 최고 순위의 통신 장치의 일례이다. 슬레이브 장치 (1) 는 셀 전압 검출 회로 (1a), 전류 검출 회로 (1b), 셀 온도 검출 회로 (1c), 등화 회로 (1d), 정보 기억 회로 (1e), 통신 회로 (1f), CPU (1g) 및 전원 회로 (1h) 를 포함한다. 정보 기억 회로 (1e) 는 순위 기억부 (1e1), 제 1

송신선 기억부 (1e2), 전압 기억부 (1e3) 및 목표 전압 기억부 (1e4) 를 포함한다.

- [0033] 셀 전압 검출 회로 (1a) 는 일반적으로 제 1 검출 수단 및 측정 수단으로 언급될 수 있다.
- [0034] 셀 전압 검출 회로 (1a) 는 제 1 검출부 및 측정부의 일레이다. 셀 전압 검출 회로 (1a) 는 셀 (5) 의 전압을 검출하여, 이 전압의 값 (셀-상태 정보) 을 CPU (1g) 로 제공한다. 전류 검출 회로 (1b) 는 셀 (5) 로부터 흐르는 전류를 검출하여, 이 전류의 값을 CPU (1g) 로 제공한다.
- [0035] 셀 온도 검출 회로 (1c) 는 일반적으로 측정 수단으로 언급될 수 있다.
- [0036] 셀 온도 검출 회로 (1c) 는 셀 (5) 의 온도를 검출하여, 이 온도 (셀-상태 정보) 를 CPU (1g) 로 제공한다.
- [0037] 등화 회로 (1d) 는 일반적으로 제 1 조절 수단 및 방전 수단으로 언급될 수 있다.
- [0038] 등화 회로 (1d) 는 제 1 조절부 및 방전부의 일레이다. 등화 회로 (1d) 는 셀 (5) 의 전압을 조절한다. 예를 들어, 등화 회로 (1d) 는 스위치를 갖는 저항 소자이고, 이 스위치가 턴온되는 경우, 셀 (5) 로부터의 전류가 저항 소자를 통해 흐르는 것이 허용되어, 셀 (5) 의 전압을 감소시킨다.
- [0039] 정보 기억 회로 (1e) 는 각종 정보를 기억한다.
- [0040] 순위 기억부 (1e1) 는 슬레이브 장치 (1) 로 제공된 순위 "1" (최고 순위) 을 기억한다.
- [0041] 제 1 송신선 기억부 (1e2) 는 정보의 송신선에 대한 정보를 기억한다. 상세하게는, 최고 순위 "1" 다음의 순위인 순위 "2" 가 제 1 송신선 기억부 (1e2) 에 기억된다. 순위 "2" 는 슬레이브 장치 (2) 에 제공되어 있다는 것이 주목되어야 한다. 즉, 제 1 송신선 기억부 (1e2) 에 있어서, 슬레이브 장치 (2) 의 식별자가 송신선으로서 기억된다.
- [0042] 전압 기억부 (1e3) 는 셀 전압 검출 회로 (1a) 에 의해 검출된 전압값을 기억한다.
- [0043] 목표 전압 기억부 (1e4) 는 목표 전압값을 기억한다. 상세하게는, 목표 전압 기억부 (1e4) 에 있어서, 셀 (5 내지 7) 의 전압값들 중 최저 전압값이 기억된다.
- [0044] 통신 회로 (1f) 는 일반적으로 제 1 통신 수단, 송신 수단 및 수신 수단으로 언급될 수 있다.
- [0045] 통신 회로 (1f) 는 제 1 통신부, 송신부 및 수신부의 일레이다. 통신 회로 (1f) 는 제 1 송신선 기억부 (1e2) 에 기억된 송신선 및 마스터 장치 (4) 와 통신한다.
- [0046] CPU (1g) 는 일반적으로 제 1 제어 수단으로 언급될 수 있다.
- [0047] CPU (1g) 는 제 1 제어부의 일레이다. CPU (1g) 는 슬레이브 장치 (1) 의 동작을 제어한다. 예를 들어, CPU (1g) 는 다음과 같이 제어를 실행한다.
- [0048] 통신 회로 (1f) 가 마스터 장치 (4) 로부터 동작 신호를 수신하는 경우, CPU (1g) 는 셀 전압 검출 회로 (1a) 에 의해 검출된 전압값을 통신 회로 (1f) 로부터 제 1 송신선 기억부 (1e2) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (2) 로 송신한다.
- [0049] 통신 회로 (1f) 가 슬레이브 장치 (2) 로부터 전압값을 수신하는 경우, CPU (1g) 는 수신된 전압값으로 셀 (5) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (1d) 가 실행하게 한다. 상세하게는, CPU (1g) 는 수신된 전압값을 목표 전압 기억부 (1e4) 에 기억시킨 다음, 목표 전압 기억부 (1e4) 에 기억된 전압값으로 셀 (5) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (1d) 가 실행하게 한다.
- [0050] 또한, CPU (1g) 는 슬레이브 장치 (1) 의 순위 "1" (슬레이브 장치 (1) 의 식별자) 및 셀 전압 검출 회로 (1a) 에 의해 검출된 전압을 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (1f) 가 실행하게 한다. CPU (1g) 는 순위 "1" 및 전류 검출 회로 (1b) 에 의해 검출된 전류를 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (1f) 가 실행하게 한다. CPU (1g) 는 순위 "1" 및 셀 온도 검출 회로 (1c) 에 의해 검출된 온도를 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (1f) 가 실행하게 한다.
- [0051] 상호접속된 단전지들의 전압이 서로 근접해지도록, CPU (1g) 는 셀-상태 정보 (셀 (5) 의 전압) 및 외부 정보 (또다른 단전지로부터의 정보) 모두에 기초하여 등화 회로 (1d) 를 사용함으로써 셀 (5) 이 방전되게 한다.
- [0052] 전원 회로 (1h) 는 슬레이브 장치 (1) 내부의 각 회로에 전력을 공급한다.
- [0053] 도 3 은 슬레이브 장치 (3) 의 일례를 도시한 블록도이다. 도 3 에 있어서, 도 1 에 도시된 것과 동일한 컴

포넌트에는 동일한 부호가 제공된다는 것이 주목되어야 한다.

- [0054] 도 3 에 있어서, 슬레이브 장치 (3) 는 최저 순위의 통신 장치의 일례이다. 슬레이브 장치 (3) 는 셀 전압 검출 회로 (3a), 전류 검출 회로 (3b), 셀 온도 검출 회로 (3c), 등화 회로 (3d), 정보 기억 회로 (3e), 통신 회로 (3f), CPU (3g) 및 전원 회로 (3h) 를 포함한다. 정보 기억 회로 (3e) 는 순위 기억부 (3e1), 제 1 송신선 기억부 (3e2), 전압 기억부 (3e3) 및 목표 전압 기억부 (3e4) 를 포함한다.
- [0055] 셀 전압 검출 회로 (3a) 는 일반적으로 제 2 검출 수단 및 측정 수단으로 언급될 수 있다.
- [0056] 셀 전압 검출 회로 (3a) 는 제 2 검출부 및 측정부의 일례이다. 셀 전압 검출 회로 (3a) 는 셀 (7) 의 전압 값을 검출하여, 이 전압값 (셀-상태 정보) 을 CPU (3g) 로 제공한다. 전류 검출 회로 (3b) 는 셀 (7) 로부터 흐르는 전류를 검출하여, 이 전류의 값을 CPU (3g) 로 제공한다.
- [0057] 셀 온도 검출 회로 (3c) 는 일반적으로 측정 수단으로 언급될 수 있다.
- [0058] 셀 온도 검출 회로 (3c) 는 셀 (7) 의 온도를 검출하여, 이 온도 (셀-상태 정보) 를 CPU (3g) 로 제공한다.
- [0059] 등화 회로 (3d) 는 일반적으로 제 2 조절 수단 또는 방전 수단으로 언급될 수 있다.
- [0060] 등화 회로 (3d) 는 제 2 조절부 및 방전부의 일례이다. 등화 회로 (3d) 는 셀 (7) 의 전압을 조절한다. 예를 들어, 등화 회로 (3d) 는 스위치를 갖는 저항 소자이고, 이 스위치가 턴온되는 경우, 셀 (7) 로부터의 전류가 저항 소자를 통해 흐르는 것이 허용되어, 셀 (7) 의 전압을 감소시킨다.
- [0061] 정보 기억 회로 (3e) 는 각종 정보를 기억한다.
- [0062] 순위 기억부 (3e1) 는 슬레이브 장치 (3) 로 제공된 순위 "3" (최저 순위) 을 기억한다.
- [0063] 제 1 송신선 기억부 (3e2) 는 정보의 송신선에 대한 정보를 기억한다. 상세하게는, 최저 순위 "3" 직전의 순위인 순위 "2" 가 제 1 송신선 기억부 (3e2) 에 기억된다. 순위 "2" 는 슬레이브 장치 (2) 에 제공되어 있다는 것이 주목되어야 한다. 즉, 제 1 송신선 기억부 (3e2) 에 있어서, 슬레이브 장치 (2) 의 식별자가 송신선으로서 기억된다.
- [0064] 전압 기억부 (3e3) 는 셀 전압 검출 회로 (3a) 에 의해 검출된 셀 (7) 의 전압값을 기억한다.
- [0065] 목표 전압 기억부 (3e4) 는 목표 전압값을 기억한다. 상세하게는, 목표 전압 기억부 (3e4) 에 있어서, 셀 (5 내지 7) 의 전압값들 중 최저 전압값이 기억된다.
- [0066] 통신 회로 (3f) 는 일반적으로 제 2 통신 수단, 송신 수단 및 수신 수단으로 언급될 수 있다.
- [0067] 통신 회로 (3f) 는 제 2 통신부, 송신부 및 수신부의 일례이다. 통신 회로 (3f) 는 CPU (3g) 에 의해 제어 되고, 제 1 송신선 기억부 (3e2) 에 기억된 송신선 및 마스터 장치 (4) 와 통신한다.
- [0068] CPU (3g) 는 일반적으로 제 2 제어 수단으로 언급될 수 있다.
- [0069] CPU (3g) 는 제 2 제어부의 일례이다. CPU (3g) 는 슬레이브 장치 (3) 의 동작을 제어한다. 예를 들어, CPU (3g) 는 다음과 같이 제어를 실행한다.
- [0070] 통신 회로 (3f) 가 제 1 송신선 기억부 (3e2) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (2) 로부터 전압값을 수신하는 경우, CPU (3g) 는 셀 전압 검출 회로 (3a) 에 의해 검출된 전압값과 수신된 전압값 사이에서 보다 낮은 전압값을 선택한다.
- [0071] CPU (3g) 는 통신 회로 (3f) 로부터 제 1 송신선 기억부 (3e2) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (2) 로 선택된 전압값을 송신한다.
- [0072] CPU (3g) 는 선택된 전압값으로 셀 (7) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (3d) 가 실행하게 한다. 상세하게는, CPU (3g) 는 선택된 전압값을 목표 전압 기억부 (3e4) 에 기억시킨 다음, 목표 전압 기억부 (3e4) 에 기억된 전압값으로 셀 (7) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (3d) 가 실행하게 한다.
- [0073] 또한, CPU (3g) 는 슬레이브 장치 (3) 의 순위 "3" (슬레이브 장치 (3) 의 식별자) 및 셀 전압 검출 회로 (3a) 에 의해 검출된 전압을 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (3f) 가 실행하게 한다. CPU (3g) 는 순위 "3" 및 전류 검출 회로 (3b) 에 의해 검출된 전류를 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (3f) 가 실행하게 한다. CPU (3g) 는 순위 "3" 및 셀 온도 검출 회로 (3c) 에 의해 검출된 온도를 마스터

장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (3f) 가 실행하게 한다.

- [0074] 상호접속된 단전지들의 전압이 서로 근접해지도록, CPU (3g) 는 셀-상태 정보 (셀 (7) 의 전압) 및 외부 정보 (또다른 단전지로부터의 정보) 모두에 기초하여 등화 회로 (3d) 를 사용함으로써 셀 (7) 이 방전되게 한다.
- [0075] 전원 회로 (3h) 는 슬레이브 장치 (3) 내부의 각 회로에 전력을 공급한다.
- [0076] 도 4 는 슬레이브 장치 (2) 의 일례를 도시한 블록도이다. 도 4 에 있어서, 도 1 에 도시된 것과 동일한 컴포넌트에는 동일한 부호가 제공된다는 것이 주목되어야 한다.
- [0077] 도 4 에 있어서, 슬레이브 장치 (2) 는 다른 통신 장치의 일례이다. 슬레이브 장치 (2) 는 셀 전압 검출 회로 (2a), 전류 검출 회로 (2b), 셀 온도 검출 회로 (2c), 등화 회로 (2d), 정보 기억 회로 (2e), 통신 회로 (2f), CPU (2g) 및 전원 회로 (2h) 를 포함한다. 정보 기억 회로 (2e) 는 순위 기억부 (2e1), 제 1 송신선 기억부 (2e2), 제 2 송신선 기억부 (2e3), 전압 기억부 (2e4) 및 목표 전압 기억부 (2e5) 를 포함한다.
- [0078] 셀 전압 검출 회로 (2a) 는 일반적으로 제 3 검출 수단 및 측정 수단으로 언급될 수 있다.
- [0079] 셀 전압 검출 회로 (2a) 는 제 3 검출부 및 측정부의 일례이다. 셀 전압 검출 회로 (2a) 는 셀 (6) 의 전압을 검출하여, 이 전압의 값 (셀-상태 정보) 을 CPU (2g) 로 제공한다. 전류 검출 회로 (2b) 는 셀 (6) 로부터 흐르는 전류를 검출하여, 이 전류의 값을 CPU (2g) 로 제공한다.
- [0080] 셀 온도 검출 회로 (2c) 는 일반적으로 측정 수단으로 언급될 수 있다.
- [0081] 셀 온도 검출 회로 (2c) 는 셀 (6) 의 온도를 검출하여, 이 온도 (셀-상태 정보) 를 CPU (2g) 로 제공한다.
- [0082] 등화 회로 (2d) 는 일반적으로 제 3 조절 수단 및 방전 수단으로 언급될 수 있다.
- [0083] 등화 회로 (2d) 는 제 3 조절부 및 방전부의 일례이다. 등화 회로 (2d) 는 셀 (6) 의 전압을 조절한다. 예를 들어, 등화 회로 (2d) 는 스위치를 갖는 저항 소자이고, 이 스위치가 턴온되는 경우, 셀 (6) 로부터의 전류가 저항 소자를 통해 흐르는 것이 허용되어, 셀 (6) 의 전압을 감소시킨다.
- [0084] 정보 기억 회로 (2e) 는 각종 정보를 기억한다.
- [0085] 순위 기억부 (2e1) 는 슬레이브 장치 (2) 로 제공된 순위 "2" 를 기억한다.
- [0086] 제 1 송신선 기억부 (2e2) 는 정보의 송신선에 대한 정보를 기억한다. 상세하게는, 순위 "2" 직후의 순위 "3" 이 제 1 송신선 기억부 (2e2) 에 기억된다. 순위 "3" 은 슬레이브 장치 (3) 에 제공되어 있다는 것이 주목되어야 한다. 즉, 제 1 송신선 기억부 (2e2) 에 있어서, 슬레이브 장치 (3) 의 식별자가 송신선으로서 기억된다.
- [0087] 제 2 송신선 기억부 (2e3) 는 정보의 송신선에 대한 정보를 기억한다. 상세하게는, 순위 "2" 직전의 순위 "1" 이 제 2 송신선 기억부 (2e3) 에 기억된다. 순위 "1" 은 슬레이브 장치 (1) 에 제공되어 있다는 것이 주목되어야 한다. 즉, 제 2 송신선 기억부 (2e3) 에 있어서, 슬레이브 장치 (1) 의 식별자가 송신선으로서 기억된다.
- [0088] 전압 기억부 (2e4) 는 셀 전압 검출 회로 (2a) 에 의해 검출된 셀 (6) 의 전압값을 기억한다.
- [0089] 목표 전압 기억부 (2e5) 는 목표 전압값을 기억한다. 상세하게는, 목표 전압 기억부 (2e5) 에 있어서, 셀 (5 내지 7) 의 전압값들 중 최저 전압값이 기억된다.
- [0090] 통신 회로 (2f) 는 일반적으로 제 3 통신 수단, 송신 수단 및 수신 수단으로 언급될 수 있다.
- [0091] 통신 회로 (2f) 는 제 3 통신부, 송신부 및 수신부의 일례이다. 통신 회로 (2f) 는 제 1 송신선 기억부 (2e2) 에 기억된 송신선, 제 2 송신선 기억부 (2e3) 에 기억된 송신선 및 마스터 장치 (4) 와 통신한다.
- [0092] CPU (2g) 는 일반적으로 제 3 제어 수단으로 언급될 수 있다.
- [0093] CPU (2g) 는 제 3 제어부의 일례이다. CPU (2g) 는 슬레이브 장치 (2) 의 동작을 제어한다.
- [0094] 예를 들어, CPU (2g) 는 다음과 같이 제어를 실행한다.
- [0095] 통신 회로 (2f) 가 제 2 송신선 기억부 (2e3) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (1) 로부터 전압값을 수신하는 경우, CPU (2g) 는 셀 전압 검출 회로 (2a) 에 의해 검출된 전압값과 슬레이브 장치 (1) 로부터의 전압값 사이에서 보다 낮은 전압값을 선택한다. 이어서, CPU (2g) 는 통신 회로 (2f) 로부터 제 1 송신선 기억

부 (2e2) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (3) 로 선택된 전압값을 송신한다.

- [0096] 통신 회로 (2f) 가 제 1 송신선 기억부 (2e2) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (3) 로부터 전압값을 수신하는 경우, CPU (2g) 는 통신 회로 (2f) 로부터 제 2 송신선 기억부 (2e3) 에 송신선으로서 기억되는 슬레이브 장치 (1) 로 슬레이브 장치 (3) 로부터의 전압값을 송신한다.
- [0097] 그 이후에, CPU (2g) 는 슬레이브 장치 (1) 로 송신된 전압값으로 셀 (6) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (2d) 가 실행하게 한다. 상세하게는, CPU (2g) 는 슬레이브 장치 (1) 로 송신된 전압값을 목표 전압 기억부 (2e5) 에 기억시킨 다음, 목표 전압 기억부 (2e5) 에 기억된 전압값으로 셀 (6) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (2d) 가 실행하게 한다.
- [0098] 또한, CPU (2g) 는 슬레이브 장치 (2) 의 순위 "2" (슬레이브 장치 (2) 의 식별자) 및 셀 전압 검출 회로 (2a) 에 의해 검출된 전압을 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (2f) 가 실행하게 한다. CPU (2g) 는 순위 "2" 및 전류 검출 회로 (2b) 에 의해 검출된 전류를 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (2f) 가 실행하게 한다. CPU (2g) 는 순위 "2" 및 셀 온도 검출 회로 (2c) 에 의해 검출된 온도를 마스터 장치 (4) 로 송신하는 처리를 통신 회로 (2f) 가 실행하게 한다.
- [0099] 상호접속된 단전지들의 전압이 서로 근접해지도록, CPU (2g) 는 셀-상태 정보 (셀 (6) 의 전압) 및 외부 정보 (또다른 단전지로부터의 정보) 모두에 기초하여 등화 회로 (2d) 를 사용함으로써 셀 (6) 이 방전되게 한다.
- [0100] 전원 회로 (2h) 는 슬레이브 장치 (2) 내부의 각 회로에 전력을 공급한다.
- [0101] 도 5 는 마스터 장치 (4) 의 일례를 도시한 블록도이다. 도 5 에 있어서, 도 1 에 도시된 것과 동일한 컴포넌트에는 동일한 부호가 제공된다는 것이 주목되어야 한다.
- [0102] 도 5 에 있어서, 마스터 장치 (4) 는 관리 장치의 일례이다. 마스터 장치 (4) 는 복수의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 를 관리하고, 냉각팬 (8) 을 제어한다.
- [0103] 마스터 장치 (4) 는 통신 회로 (4a), 정보 기억 회로 (4b), 릴레이 구동 회로 (4c), 통신 회로 (4d), 냉각팬 구동 회로 (4e), CPU (4f) 및 전원 회로 (4g) 를 포함한다.
- [0104] 통신 회로 (4a) 는 슬레이브 장치 (1 내지 3) 와 통신한다. 예를 들어, 통신 회로 (4a) 는 슬레이브 장치 (1) 로 동작 신호를 송신하고, 슬레이브 장치의 식별자 (순위) 와 함께 셀에 대한 정보를 수신한다.
- [0105] 정보 기억 회로 (4b) 는 각종 정보를 기억한다. 예를 들어, 릴레이 구동 회로 (4c) 는 도시되지 않은 회로를 동작시키기 위한 릴레이 (도시되지 않음) 를 구동한다. 통신 회로 (4d) 는 도시되지 않은 또다른 장치와 통신한다. 냉각팬 구동 회로 (4e) 는 냉각팬 (8) 을 구동한다. CPU (4f) 는 마스터 장치 (4) 의 동작을 제어한다. 전원 회로 (4g) 는 마스터 장치 (4) 내부의 각 회로에 전력을 공급한다.
- [0106] 다음에, 동작이 설명된다.
- [0107] 도 6 은 전지 제어 시스템의 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다. 도 6 에 있어서, 도 1 에 도시된 것과 동일한 컴포넌트에는 동일한 부호가 제공된다. 다음에, 도 6 을 참조하여 전지 제어 시스템의 동작이 설명된다.
- [0108] 전지 제어 시스템의 전원 스위치 (도시되지 않음) 가 조작되는 경우, 슬레이브 장치 (1 내지 3) 의 전원 회로 (1h 내지 3h) 및 마스터 장치 (4) 의 전원 회로 (4g) 가 동작하기 시작하고, 각 회로에 전력이 공급된다.
- [0109] 전원을 수신하면, 마스터 장치 (4) 의 CPU (4f) 및 슬레이브 장치 (1 내지 3) 의 CPU (1g 내지 3g) 는 초기 처리를 수행한다 (단계 S1 내지 S4).
- [0110] 슬레이브 장치 (1) 에 있어서, 초기 처리를 완료하면, CPU (1g) 는 셀 전압 검출 회로 (1a) 가 셀 (5) 의 전압값을 검출하게 한다. 셀 (5) 의 전압값을 검출하면, 셀 전압 검출 회로 (1a) 는 셀 (5) 의 전압을 CPU (1g) 로 제공한다 (단계 S5). 셀 (5) 의 전압값을 수신하면, CPU (1g) 는 전압 기억부 (1e3) 로 이 셀 (5) 의 전압값을 기억시킨다 (단계 S6).
- [0111] 또한, 슬레이브 장치 (2) 에 있어서, 초기 처리를 완료하면, CPU (2g) 는 셀 전압 검출 회로 (2a) 가 셀 (6) 의 전압값을 검출하게 한다. 셀 (6) 의 전압값을 검출하면, 셀 전압 검출 회로 (2a) 는 셀 (6) 의 전압을 CPU (2g) 로 제공한다 (단계 S7). 셀 (6) 의 전압값을 수신하면, CPU (2g) 는 전압 기억부 (2e4) 로 이 셀 (6) 의 전압값을 기억시킨다 (단계 S8).

- [0112] 또한, 슬레이브 장치 (3) 에 있어서, 초기 처리를 완료하면, CPU (3g) 는 셀 전압 검출 회로 (3a) 가 셀 (7) 의 전압값을 검출하게 한다. 셀 전압 검출 회로 (3a) 는 셀 (7) 의 전압값을 CPU (3g) 로 제공한다 (단계 S9).
 셀 (7) 의 전압값을 수신하면, CPU (3g) 는 전압 기억부 (3e3) 로 이 셀 (7) 의 전압값을 기억시킨다 (단계 S10).
- [0113] 그 이후에, 마스터 장치 (4) 에 있어서, CPU (4f) 는 통신 회로 (4a) 로부터 슬레이브 장치 (1) 로 동작 신호를 송신한다 (단계 S11).
- [0114] 슬레이브 장치 (1) 에 있어서, 동작 신호를 수신하면, 통신 회로 (1f) 는 CPU (1g) 로 동작 신호를 제공한다.
 동작 신호를 수신하면, CPU (1g) 는 전압 기억부 (1e3) 로부터 셀 (5) 의 전압값을 판독하고, 또한 순위 기억부 (1e1) 로부터 순위 "1" 을 판독하고, 제 1 송신선 기억부 (1e2) 로부터 송신선을 나타내는 순위 "2" 를 판독한다. CPU (1g) 는 통신 회로 (1f) 로부터 순위 "2" 를 갖는 슬레이브 장치 (2) 로 셀 (5) 의 전압값 및 순위 "1" 을 송신한다 (단계 S12).
- [0115] 슬레이브 장치 (2) 에 있어서, 셀 (5) 의 전압값 및 순위 "1" 을 수신하면, 통신 회로 (2f) 는 셀 (5) 의 전압값 및 순위 "1" 을 CPU (2g) 로 제공한다. 셀 (5) 의 전압값 및 순위 "1" 을 수신하면, CPU (2g) 는, 순위 "1" 이 순위 기억부 (2e1) 에 기억된 순위 "2" 직전의 순위를 나타내기 때문에, 이 정보가 슬레이브 장치 (1) 로부터 수신되었다고 판단한다.
- [0116] 이 정보가 슬레이브 장치 (1) 로부터 수신되었다고 판단하면, CPU (2g) 는 전압 기억부 (2e4) 에 기억되는 셀 (6) 의 전압값 (검출 전압) 과 셀 (5) 의 전압값 (수신 전압) 사이에서 보다 낮은 전압값을 선택한다. 셀 (5) 의 전압값이 셀 (6) 의 전압값과 등가인 경우, CPU (2g) 는 셀 (5) 의 전압값을 선택할 수도 있고, 또는 셀 (6) 의 전압값을 선택할 수도 있다는 것이 주목되어야 한다 (단계 S13).
- [0117] 전압값을 선택하면, CPU (2g) 는 순위 기억부 (2e1) 로부터 순위 "2" 를 판독하고, 또한 제 1 송신선 기억부 (2e2) 로부터 송신선을 나타내는 순위 "3" 을 판독한다. CPU (2g) 는 통신 회로 (2f) 로부터 순위 "3" 을 갖는 슬레이브 장치 (3) 로 선택된 전압값 및 순위 "2" 를 송신한다 (단계 S14).
- [0118] 슬레이브 장치 (3) 에 있어서, 전압값 및 순위 "2" 를 수신하면, 통신 회로 (3f) 는 이 전압값 및 순위 "2" 를 CPU (3g) 로 제공한다. 전압값 및 순위 "2" 를 수신하면, CPU (3g) 는, 순위 "2" 가 순위 기억부 (3e1) 에 기억된 순위 "3" 직전의 순위를 나타내기 때문에, 이 정보가 슬레이브 장치 (2) 로부터 수신되었다고 판단한다.
- [0119] 이 정보가 슬레이브 장치 (2) 로부터 수신되었다고 판단하면, CPU (3g) 는 이 전압값 (수신 전압) 과 전압 기억부 (3e3) 에 기억되는 셀 (7) 의 전압값 (검출 전압) 사이에서 보다 낮은 전압값을 선택한다. 수신된 전압값이 셀 (7) 의 전압값과 등가인 경우, CPU (3g) 는 수신된 전압값을 선택할 수도 있고, 또는 셀 (7) 의 전압값을 선택할 수도 있다는 것이 주목되어야 한다 (단계 S15).
- [0120] 그러므로, 단계 S15 에 있어서, CPU (3g) 는 셀 (5) 의 전압값, 셀 (6) 의 전압값 및 셀 (7) 의 전압값 중 최저 전압값을 선택한다.
- [0121] 전압값을 선택하면, CPU (3g) 는 목표 전압 기억부 (3e4) 로 선택된 전압값을 기억시킨다 (단계 S16).
- [0122] 목표 전압 기억부 (3e4) 로 전압값을 기억시키면, CPU (3g) 는 순위 기억부 (3e1) 로부터 순위 "3" 을 판독하고, 또한 제 1 송신선 기억부 (3e2) 로부터 송신선을 나타내는 순위 "2" 를 판독한다. CPU (3g) 는 통신 회로 (3f) 로부터 순위 "2" 를 갖는 슬레이브 장치 (2) 로 선택된 전압값 및 순위 "3" 을 송신한다 (단계 S17).
- [0123] 선택된 전압값 및 순위 "3" 의 송신을 완료하면, CPU (3g) 는 목표 전압 기억부 (3e4) 에 기억된 전압값으로 셀 (7) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (3d) 가 실행하게 한다 (단계 S18). 그에 따라, 셀 (7) 의 전압은 셀 (5) 의 전압값, 셀 (6) 의 전압값 및 셀 (7) 의 전압값 중 최저 전압값과 등가로 된다.
- [0124] 슬레이브 장치 (2) 에 있어서, 전압값 및 순위 "3" 을 수신하면, 통신 회로 (2f) 는 이 전압값 및 순위 "3" 을 CPU (2g) 로 제공한다. 전압값 및 순위 "3" 을 수신하면, CPU (2g) 는, 순위 "3" 이 순위 기억부 (2e1) 에 기억된 순위 "2" 직후의 순위를 나타내기 때문에, 이 정보가 슬레이브 장치 (3) 로부터 수신되었다고 판단한다.
- [0125] 이 정보가 슬레이브 장치 (3) 로부터 수신되었다고 판단하면, CPU (2g) 는 목표 전압 기억부 (2e5) 로 수신된 전압값을 기억시킨다 (단계 S19).
- [0126] 목표 전압 기억부 (2e5) 로 전압값을 기억시키면, CPU (2g) 는 순위 기억부 (2e1) 로부터 순위 "2" 를

판독하고, 또한 제 2 송신선 기억부 (2e3) 로부터 송신선을 나타내는 순위 "1" 을 판독한다. CPU (2g) 는 통신 회로 (2f) 로부터 순위 "1" 을 갖는 슬레이브 장치 (1) 로 목표 전압 기억부 (2e5) 에 기억된 전압값 및 순위 "2" 를 송신한다 (단계 S20).

- [0127] 목표 전압 기억부 (2e5) 에 기억된 전압값 및 순위 "2" 의 송신을 완료하면, CPU (2g) 는 목표 전압 기억부 (2e5) 에 기억된 전압값으로 셀 (6) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (2d) 가 실행하게 한다 (단계 S21).
그에 따라, 셀 (6) 의 전압은 셀 (5) 의 전압값, 셀 (6) 의 전압값 및 셀 (7) 의 전압값 중 최저 전압값과 등가로 된다.
- [0128] 슬레이브 장치 (1) 에 있어서, 전압값 및 순위 "2" 를 수신하면, 통신 회로 (1f) 는 이 전압값 및 순위 "2" 를 CPU (1g) 로 제공한다. 전압값 및 순위 "2" 를 수신하면, CPU (1g) 는, 순위 "2" 가 순위 기억부 (1e1) 에 기억된 순위 "1" 직후의 순위를 나타내기 때문에, 이 정보가 슬레이브 장치 (2) 로부터 수신되었다고 판단한다.
- [0129] 이 정보가 슬레이브 장치 (2) 로부터 수신되었다고 판단하면, CPU (1g) 는 목표 전압 기억부 (1e4) 로 수신된 전압값을 기억시킨다 (단계 S22).
- [0130] CPU (1g) 는 목표 전압 기억부 (1e4) 에 기억된 전압값으로 셀 (5) 의 전압을 조절하는 동작을 등화 회로 (1d) 가 실행하게 한다 (단계 S23). 그에 따라, 셀 (5) 의 전압은 셀 (5) 의 전압값, 셀 (6) 의 전압값 및 셀 (7) 의 전압값 중 최저 전압값과 등가로 된다. 따라서, 셀 (5) 의 전압, 셀 (6) 의 전압 및 셀 (7) 의 전압은 셀 (5) 의 전압값, 셀 (6) 의 전압값 및 셀 (7) 의 전압값 중 최저 전압값과 등가로 된다.
- [0131] 본 발명자들은, 조전지 전체에 대해 전압-밸런스 제어 등을 수행할 때, 단 하나의 집중 관리 장치만을 사용하여 조전지가 제어되는 구성보다는, 전지를 제어하는데 필요한 판단을 수행하는 판단부가 각 셀에 개별적으로 제공되는 구성이, 조전지의 설계의 변경에 대한 융통성, 복수의 애플리케이션에서 조전지의 제조 시의 편의성, 및 사용자측에서의 유용성을 향상시킨다는 것에 착상하였다.
- [0132] 마스터 장치 (4) 는 단지 트리거로서 동작 신호를 슬레이브 장치 (1) 로 송신하고, 각 슬레이브 장치의 전압값을 집중 관리하지는 않는다는 것이 주목되어야 한다.
- [0133] 본 예시적인 실시형태에 따르면, 전지 탑재 부분의 외측에 조전지 밸런서와 같은 집중 관리 장치를 생성하지 않고 단순히 단전지를 접속시켜 이들 단전지를 목표 장치 상에 탑재시킴으로써, 단전지들 사이의 전압 밸런스가 자발적으로 유지되는 동안에 목표 전압 및 전류가 획득될 수 있는 전지를 제공하는 것이 가능하다.
- [0134] 이로써, 직렬 셀의 개수의 변경과 같은 조전지의 설계 변경에도, 집중 관리 장치를 재설계할 필요성이 제거되고, 설계 변경에 대한 융통성이 증가하고, 사용자, 즉 전지가 탑재될 장비의 제조자에 대한 유용성이 향상된다. 또한, 전지의 제조자에 대해서도, 복수의 애플리케이션에서 조전지의 제조 시의 편의성이 증가한다.
- [0135] 또한, 본 예시적인 실시형태에 따르면, 각각의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 는 순위에 따른 순서로 셀 (5 내지 7) 의 전압값에 대한 정보를 통신하고, 그 결과 복수의 셀 (5 내지 7) 의 전압들 중 최저 전압값이 각각의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 사이에서 공유되고, 각각의 셀 (5 내지 7) 의 전압이 이들 셀 중 최저 전압으로 조절된다.
- [0136] 이 때문에, 각각의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 가 순위에 따라 배열되는 경우, 각각의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 사이의 통신 거리는 짧아질 수 있다. 그에 따라, 슬레이브 장치 (1 내지 3) 가 무선으로 통신하는 경우, 이들 장치를 잡음의 영향을 받기 어렵게 하는 것이 가능하다. 또한, 각각의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 가 유선으로 통신하는 경우, 통신선을 짧게 하여, 구성의 크기를 감소시키는 것이 가능하다.
- [0137] 또한, 마스터 장치 (4) 가 슬레이브 장치 모두와 개별적으로 정보를 교환할 필요성이 제거되기 때문에, 마스터 장치 (4) 에 대한 부하를 감소시키는 것이 가능하다.
- [0138] 본 예시적인 실시형태에 있어서, 최고 순위의 슬레이브 장치 (1) 는 최고 순위 다음의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (2) 에 인접하고, 최저 순위의 슬레이브 장치 (3) 는 최저 순위 직전의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (2) 에 인접하고, 슬레이브 장치 (2) 는, 슬레이브 장치 (2) 직전의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (1) 및 슬레이브 장치 (2) 직후의 순위를 갖는 슬레이브 장치 (3) 에 인접한다.
- [0139] 이 경우, 각각의 슬레이브 장치 사이의 통신 거리는 짧아진다. 그에 따라, 각각의 슬레이브 장치가 무선 커넥션을 통해 서로 통신하는 경우, 이 장치를 잡음의 영향을 받기 어렵게 하는 것이 가능하다. 또한, 각각의 슬레이브 장치가 유선 커넥션을 통해 서로 통신하는 경우, 통신선을 짧게 하여, 구성의 크기를 감소시키는 것이

가능하다.

- [0140] 다음에, 본 예시적인 실시형태의 변형예가 설명된다.
- [0141] 도 7 은 본 예시적인 실시형태의 변형예의 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다. 도 7 에 있어서, 도 6 에 도시된 동작과 동일한 동작에는 동일한 부호가 제공된다는 것이 주목되어야 한다. 다음에, 도 7 을 참조하여, 도 6 에 도시된 동작과 상이한 점에 집중하여 이 변형예의 동작이 설명된다.
- [0142] 초기 처리를 완료하면, CPU (1g) 는, 셀 전압 검출 회로 (1a) 가 셀 (5) 의 전압값을 검출하게 하면서 전류 검출 회로 (1b) 가 셀 (5) 로부터 흐르는 전류를 검출하게 하고, 또한 셀 온도 검출 회로 (1c) 가 셀 (5) 의 온도를 검출하게 한다 (단계 S101).
- [0143] 초기 처리를 완료하면, CPU (2g) 는, 셀 전압 검출 회로 (2a) 가 셀 (6) 의 전압값을 검출하게 하면서 전류 검출 회로 (2b) 가 셀 (6) 로부터 흐르는 전류를 검출하게 하고, 또한 셀 온도 검출 회로 (2c) 가 셀 (6) 의 온도를 검출하게 한다 (단계 S102).
- [0144] 초기 처리를 완료하면, CPU (3g) 는, 셀 전압 검출 회로 (3a) 가 셀 (7) 의 전압값을 검출하게 하면서 전류 검출 회로 (3b) 가 셀 (7) 로부터 흐르는 전류를 검출하게 하고, 또한 셀 온도 검출 회로 (3c) 가 셀 (7) 의 온도를 검출하게 한다 (단계 S103).
- [0145] 동작 신호를 수신하면, CPU (1g) 는 검출된 셀 전압, 셀 온도 및 전류를 순위 "1" (슬레이브 장치 (1) 의 식별자) 과 함께 통신 회로 (1f) 로부터 마스터 장치 (4) 로 송신한다 (단계 S104).
- [0146] 슬레이브 장치 (1) 로부터 전압값을 수신하면, CPU (2g) 는 검출된 셀 전압, 셀 온도 및 전류를 순위 "2" (슬레이브 장치 (2) 의 식별자) 와 함께 통신 회로 (2f) 로부터 마스터 장치 (4) 로 송신한다 (단계 S105).
- [0147] 슬레이브 장치 (2) 로부터 전압값을 수신하면, CPU (3g) 는 검출된 셀 전압, 셀 온도 및 전류를 순위 "3" (슬레이브 장치 (3) 의 식별자) 과 함께 통신 회로 (3f) 로부터 마스터 장치 (4) 로 송신한다 (단계 S106).
- [0148] 슬레이브 장치 (1 내지 3) 로부터 셀에 대한 정보를 수신하면, CPU (4f) 는 이 데이터에 기초하여 패킹 데이터 (packed data) 를 연산한다 (단계 S108). 패킹 데이터는 셀 (5 내지 7) 의 커넥션에 의해 형성된 조건지에 대한 데이터라는 것이 주목되어야 한다.
- [0149] CPU (4f) 는 이 패킹 데이터를 통신 회로 (4d) 로부터 또다른 장치로 송신한다 (단계 S109).
- [0150] 이 변형예에 따르면, 하나의 슬레이브 장치 (1) 로 동작 신호를 송신하는 경우, 마스터 장치 (4) 는 복수의 슬레이브 장치 (1 내지 3) 로부터 셀에 대한 정보를 수신할 수 있다. 그에 따라, 마스터 장치 (4) 는 개별 셀의 상태를 관리할 수 있다.
- [0151] 슬레이브 장치 (1 내지 3) 로부터 수신된 셀의 온도 중 임의의 온도가 소정의 온도를 초과하는 경우, CPU (4f) 는 냉각팬 구동 회로 (4e) 가 냉각팬 (8) 을 구동하게 하여, 셀의 온도를 저하시킨다는 것이 주목되어야 한다.
- [0152] 도 8 은 외장 필름 셀이 사용되는 진지 제어 시스템을 도시한 설명도이다. 도 8 에 있어서, 도 1 에 도시된 것과 동일한 컴포넌트에는 동일한 부호가 제공된다. 도 8 에 있어서, 설명의 간략화를 위해, 슬레이브 장치 (1) 에는 통신 회로 (1f) 만 도시되어 있고, 슬레이브 장치 (2) 에는 통신 회로 (2f) 만 도시되어 있고, 슬레이브 장치 (3) 에는 통신 회로 (3f) 만 도시되어 있다는 것이 주목되어야 한다.
- [0153] 도 8 에 있어서, 셀 (5, 6 및 7) 은, 셀 요소 (9a), 및 금속층을 포함한 외장 필름 (9b) 을 각각 포함하는 필름-외장형 셀이다. 셀 요소 (9a) 는 양극판 (positive electrode plate), 음극판 (negative electrode plate), 전해액 등으로 이루어지고, 외장 필름 (9b) 으로 커버됨으로써 수용된다. 외장 필름 (9b) 은 금속층 (예를 들어, 알루미늄층 ; 9c), 금속층 (9c) 의 외주에 제공된 절연층 (9d), 및 실링층 (9e) 을 포함한다. 여기서, 금속층은 실링층 (9e) 없이 서로 직접 접합될 수도 있다. 또한, 외장 필름 (9b) 으로서, 금속층 (9c) 의 내주 전체에 걸쳐 제공된 실링층을 갖는 라미네이트 필름이 사용될 수도 있다. 각각의 셀 (5, 6 및 7) 은, 그 주변 (9f) 이 서로 대향하는 상태로 라미네이트된다.
- [0154] 예를 들어, 셀 요소 (9a) 는, 리튬 이온을 흡장 및 방전하는 양극과 음극, 및 비전해액 (non-electrolytic solution) 으로 이루어진 리튬-이온 전지의 요소이다.
- [0155] 여기서, 외장 필름 (9b) 의 각각의 층의 두께에 대하여, 가공성뿐만 아니라 공간 효율성의 관점으로부터, 외장 필름 (9b) 은, 10 내지 100 μ m 두께의 금속층 (9c), 10 내지 40 μ m 두께의 절연층 (9d), 및 30 내지 200 μ m 두께

의 실링층 (9e) 을 갖는 라미네이트 필름인 것이 바람직하다. 그러나, 구성이 본 예시적인 실시형태의 목적에 부합하는 한, 이들 두께는 이에 제한되지는 않는다.

- [0156] 본 발명에 있어서, 전술한 형태의 외장 필름을 사용하면, 전지의 중량과 두께를 감소시키며 열 프레스만을 이용함으로써 기밀 외장을 만들 수 있는 것과 같은 공지된 이점에 부가하여, 후술하는 바와 같이 일거양득의 효과를 획득하는 것이 가능하다.
- [0157] 통신 회로 (1f) 는 셀 (5) 의 금속층 (9c) 에 접속되고, 통신 회로 (2f) 는 셀 (6) 의 금속층 (9c) 에 접속되고, 통신 회로 (3f) 는 셀 (7) 의 금속층 (9c) 에 접속된다.
- [0158] 통신 회로 (1f) 및 통신 회로 (2f) 는 셀 (5) 의 금속층 (9c) 및 셀 (6) 의 금속층 (9c) 을 사용하여 무선 신호를 통해 서로 통신하고, 통신 회로 (2f) 및 통신 회로 (3f) 는 셀 (6) 의 금속층 (9c) 및 셀 (7) 의 금속층 (9c) 를 사용하여 무선 신호를 통해 서로 통신한다.
- [0159] 여기서, 셀 (5) 의 주면 (9f) 및 셀 (6) 의 주면 (9f) 각각이 서로 대향하고 있기 때문에, 셀 (5) 의 금속층 (9c) 및 셀 (6) 의 금속층 (9c) 은 서로 상호 대향하는 상태에 있다.
- [0160] 전술한 바람직한 형태의 외장 필름을 사용하는 경우에, 셀 (5) 및 셀 (6) 이 직접 접촉 방식으로 서로 대향하여 이루어지는 경우, 금속층들 사이의 간격은 20 내지 80 μ m 이고, 셀들이 서로 접촉하지 않지만, 주면들 사이에 냉각을 위한 간격 (바람직하게는, 2mm 이내) 을 제공하는 경우에도, 금속층들 사이의 간격은 최대 2.1mm 정도이다. 이는, 통신 회로 (1f) 및 통신 회로 (2f) 를, 셀 (5) 의 금속층 (9c) 및 셀 (6) 의 금속층 (9c) 으로 이루어진 커패시터를 통해 서로 접속되는 경우와 등가의 상태로 하여, 통신 회로 (1f) 와 통신 회로 (2f) 사이의 상호 통신을 용이하게 한다. 이 상태는 안테나를 근접하게 한 상태와 동일하다.
- [0161] 이 실시예에 있어서, 금속층을 통신용 안테나로서 사용하여, 구성을 간략화하는 것이 가능하다. 또한, 금속층이 서로 인접 대향하고 있기 때문에, 외부로부터의 잡음의 영향이 작은 양호한 통신을 수행하는 것이 가능하다.
- [0162] 예시적인 실시형태 및 전술한 실시예에 있어서, 도시된 구성 각각은 일례이고, 본 발명은 이들 구성에 제한되지는 않는다.
- [0163] 예를 들어, 예시적인 실시형태 및 전술한 실시예에서 최고 순위도 최저 순위도 아닌 순위를 갖는 슬레이브 장치로서 슬레이브 장치 (2) 만이 사용되었지만, 최고 순위도 최저 순위도 아닌 순위를 갖는 복수의 슬레이브 장치가 제공될 수도 있다.
- [0164] 또한, 전력선이 통신선으로서 사용될 수도 있다.
- [0165] 또한, 본 발명은, 전압의 상한 및 하한의 정밀 제어를 요구하는 리튬-이온 전지에 적용되는 경우에 가장 효과적이다. 그러나, 전지는 리튬-이온 전지에만 제한되는 것이 아니라, 적절하게 변경가능하다.
- [0166] 또한, 또다른 배경으로서, 하나의 셀이 비정상 상태에 진입하여, 열 발생을 야기시키는 열 폭주가 발생하는 경우, 발생되는 열은 다음의 셀로 전도되고, 그에 따라 이러한 비정상 상황을 확산시킨다. 이러한 방식으로, 하나의 폭주 셀이 연쇄 반응을 야기시킬 수도 있다는 우려가 존재한다.
- [0167] 여기서, 연쇄 반응의 발생 이전에 모든 셀의 에너지를 방전하면, 비정상 상태인 연쇄 반응을 억제할 수 있다.
- [0168] 이 때문에, 전술한 예시적인 실시형태에 있어서, 하나의 셀에서 비정상이 발생하고, 그 전압이 비정상적으로 감소하거나 그 온도가 비정상적으로 증가하는 경우, 이 셀은 또다른 셀로 비정상에 대한 정보 (온도 정보) 를 송신하고, 비정상이 아닌 또다른 셀은 자기-방전되어, 안전하게 에너지를 방전하는 것이 바람직하다.
- [0169] 이 경우, 각 통신 회로는 또다른 통신 회로와 통신될 셀-상태 정보로서 셀 온도를 이용한다. 또한, 방전에 대한 판단으로서, 각 CPU 는, 셀의 온도가 특정 설정 온도보다 낮지 않다고 검출하는 경우에 이 셀을 비정상적으로 판단하고, 등화 회로를 사용하여 대응하는 셀의 전압을 완전 방전하면서 통신 회로를 사용하여 또다른 셀로 완전 방전을 나타내는 신호를 송신한다. 또한, 또다른 단전지로부터 완전 방전을 나타내는 신호를 수신하면, 각 CPU 는, 등화 회로를 사용하여 대응하는 셀의 전압을 완전 방전하면서 통신 회로를 사용하여 또다른 셀로 완전 방전을 나타내는 신호를 송신한다.
- [0170] 즉, 조전지에서의 단전지 모두가 비정상 상태 하에서 안전하게 방전되도록, 각 CPU 는 외부 정보 (또다른 단전지로부터의 정보) 및 대응하는 셀의 셀-상태 정보 (셀 온도) 에 대한 정보 모두에 기초하여 대응하는 셀을 방전

한다.

[0171] 예시적인 실시형태의 전지 제어 시스템은, 개별 셀들에 대응하며 사전에 순위결정된 3 개 이상의 통신 장치들, 및 최고 순위를 갖는 통신 장치로 동작 신호를 송신하는 관리 장치를 포함하는 전지 제어 시스템으로서, 최고 순위의 통신 장치는, 대응하는 셀의 전압값을 검출하는 제 1 검출부; 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 1 조절부; 관리 장치 및 최고 순위 직후의 순위를 갖는 통신 장치와 통신하는 제 1 통신부; 및 제 1 통신부가 동작 신호를 수신하는 경우, 제 1 검출부에 의해 검출된 전압값을 제 1 통신부로부터 최고 순위 직후의 순위의 통신 장치로 송신하고, 제 1 통신부가 최고 순위 직후의 순위의 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우, 제 1 조절부를 이용하여, 제 1 통신부에 의해 수신된 최고 순위 직후의 순위의 통신 장치로부터의 전압값으로 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 1 제어부를 포함하고, 최저 순위를 갖는 통신 장치는, 대응하는 셀의 전압값을 검출하는 제 2 검출부; 최저 순위 직전의 순위를 갖는 통신 장치와 통신하는 제 2 통신부; 제 2 통신부가 최저 순위 직전의 순위의 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우, 제 2 통신부에 의해 수신된 최저 순위 직전의 순위의 통신 장치로부터의 전압값과 제 2 검출부에 의해 검출된 전압값 사이에서 보다 낮은 전압값을 선택하고, 선택된 전압값을 제 2 통신부로부터 최저 순위 직전의 순위의 통신 장치로 송신하는 제 2 제어부; 및 제 2 제어부에 의해 선택된 전압값으로 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 2 조절부를 포함하고, 통신 장치들 중 다른 통신 장치는, 대응하는 셀의 전압값을 검출하는 제 3 검출부; 다른 통신 장치 직전의 순위를 갖는 통신 장치 및 다른 통신 장치 직후의 순위를 갖는 통신 장치와 통신하는 제 3 통신부; 제 3 통신부가 다른 통신 장치 직전의 순위의 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우, 제 3 통신부에 의해 수신된 다른 통신 장치 직전의 순위의 통신 장치로부터의 전압값과 제 3 검출부에 의해 검출된 전압값 사이에서 보다 낮은 전압값을 제 3 통신부로부터 다른 통신 장치 직후의 순위의 통신 장치로 송신하고, 제 3 통신부가 다른 통신 장치 직후의 순위의 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우, 제 3 통신부에 의해 수신된 다른 통신 장치 직후의 순위의 통신 장치로부터의 전압값을 제 3 통신부로부터 다른 통신 장치 직전의 순위의 통신 장치로 송신하는 제 3 제어부; 및 다른 통신 장치 직후의 순위의 통신 장치로부터 수신된 전압값으로 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 3 조절부를 포함하는, 전지 제어 시스템이다.

[0172] 또한, 예시적인 실시형태의 전지 제어 방법은, 개별 셀들에 대응하며 사전에 순위결정된 3 개 이상의 통신 장치들, 및 최고 순위를 갖는 통신 장치로 동작 신호를 송신하는 관리 장치를 포함하는 전지 제어 시스템에 의해 수행되는 전지 제어 방법으로서, 최고 순위의 통신 장치가, 대응하는 셀의 전압값을 검출하는 제 1 검출 단계; 통신 장치들 중 최고 순위의 통신 장치 및 최저 순위의 통신 장치와 상이한 다른 통신 장치가, 대응하는 셀의 전압값을 검출하는 제 2 검출 단계; 최저 순위를 갖는 통신 장치가, 대응하는 셀의 전압값을 검출하는 제 3 검출 단계; 최고 순위의 통신 장치가, 동작 신호를 수신하는 경우에, 제 1 검출 단계에서 검출된 전압값을 최고 순위 직후의 순위를 갖는 통신 장치로 송신하는 제 1 송신 단계; 다른 통신 장치가, 다른 통신 장치 직전의 순위를 갖는 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우에, 다른 통신 장치 직전의 순위를 갖는 통신 장치로부터 수신된 전압값과 제 2 검출 단계에서 검출된 전압값 사이에서 보다 낮은 전압값을 다른 통신 장치 직후의 순위를 갖는 통신 장치로 송신하는 제 2 송신 단계; 최저 순위의 통신 장치가, 최저 순위 직전의 순위를 갖는 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우에, 최저 순위 직전의 순위를 갖는 통신 장치로부터 수신된 전압값과 제 3 검출 단계에서 검출된 전압값 사이에서 보다 낮은 전압값을 최저 순위의 통신 장치 직전의 순위를 갖는 통신 장치로 송신하는 제 3 송신 단계; 최저 순위의 통신 장치가, 이 보다 낮은 전압값으로 최저 순위의 통신 장치에 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 1 조절 단계; 다른 통신 장치가, 다른 통신 장치 직후의 순위를 갖는 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우에, 다른 통신 장치 직후의 순위를 갖는 통신 장치로부터 수신된 전압값을 다른 통신 장치 직전의 순위를 갖는 통신 장치로 송신하는 제 4 송신 단계; 다른 통신 장치가, 다른 통신 장치 직후의 순위의 통신 장치로부터 수신된 전압값으로 다른 통신 장치에 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 2 조절 단계; 및 최고 순위의 통신 장치가, 최고 순위 직후의 순위를 갖는 통신 장치로부터의 전압값을 수신하는 경우에, 최고 순위의 통신 장치 직후의 순위를 갖는 통신 장치로부터 수신된 전압값으로 최고 순위의 통신 장치에 대응하는 셀의 전압을 조절하는 제 3 조절 단계를 포함하는, 전지 제어 방법이다.

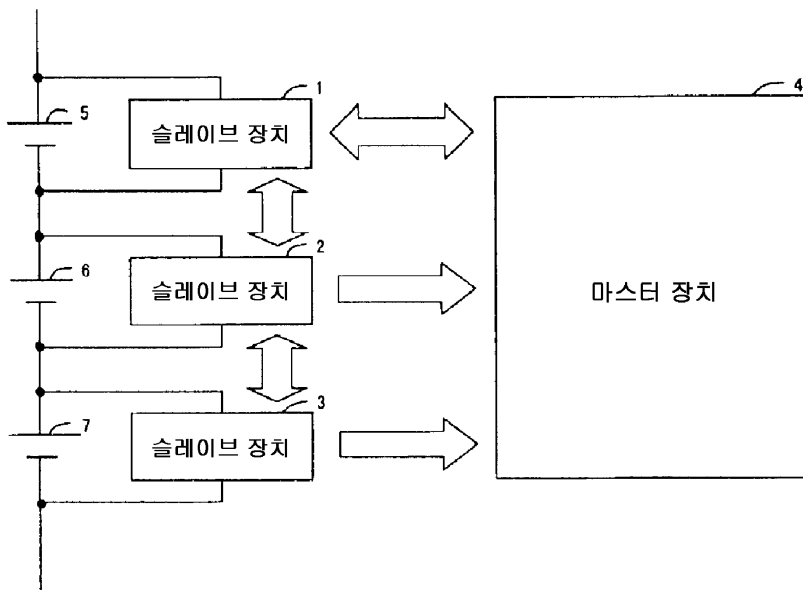
[0173] 진술한 예시적인 실시형태에 따르면, 각 통신 장치는 그 순위에 대응하는 순서로 셀 전압에 대한 정보를 통신하고, 그 결과 복수의 셀들 중에서 최저 전압값이 각 통신 장치 사이에서 공유되고, 각 셀의 전압이 최저 전압으로 조절된다.

[0174] 이 때문에, 각 통신 장치를 그 순위에 대응하여 배열하면, 각 통신 장치들 사이의 통신 거리를 짧게 할 수 있다. 그러므로, 각 통신 장치가 무선으로 통신하는 경우, 이 장치를 잡음의 영향을 받기 어렵게 하는 것이 가능하다. 또한, 각 통신 장치가 유선으로 통신하는 경우, 통신선을 짧게 하여, 구성의 크기를 감소시키는

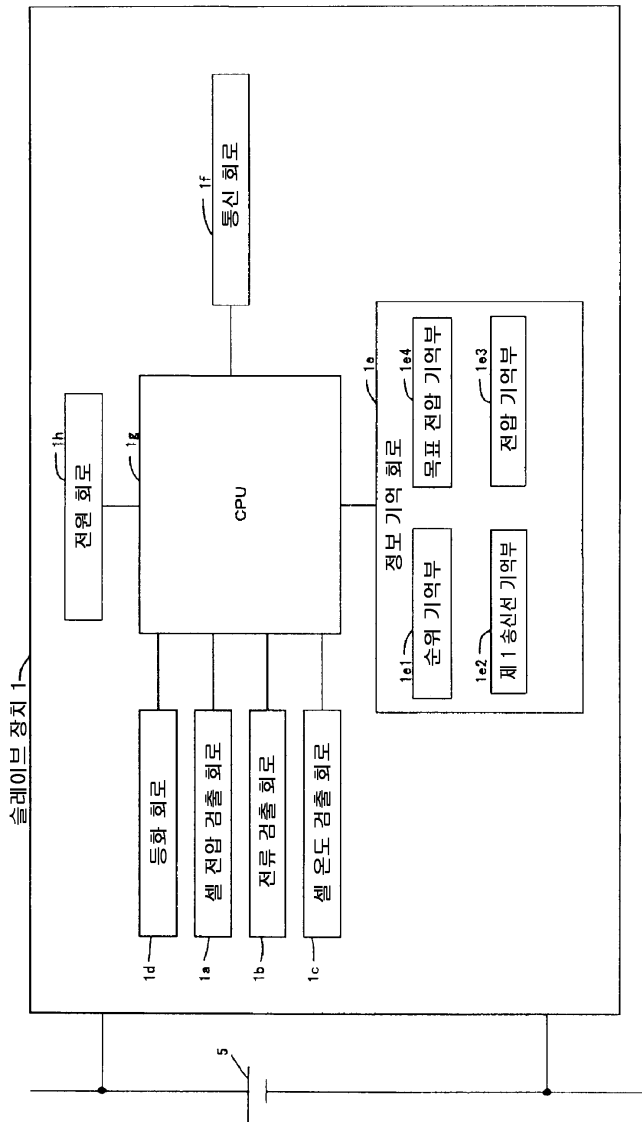
- 4e 냉각팬 구동 회로
- 4f CPU
- 4g 전원 회로
- 5 내지 7 셀
- 8 냉각팬
- 9a 셀 요소
- 9b 외장 필름
- 9c 금속층
- 9d 절연층
- 9e 실링층
- 9f 주면

도면

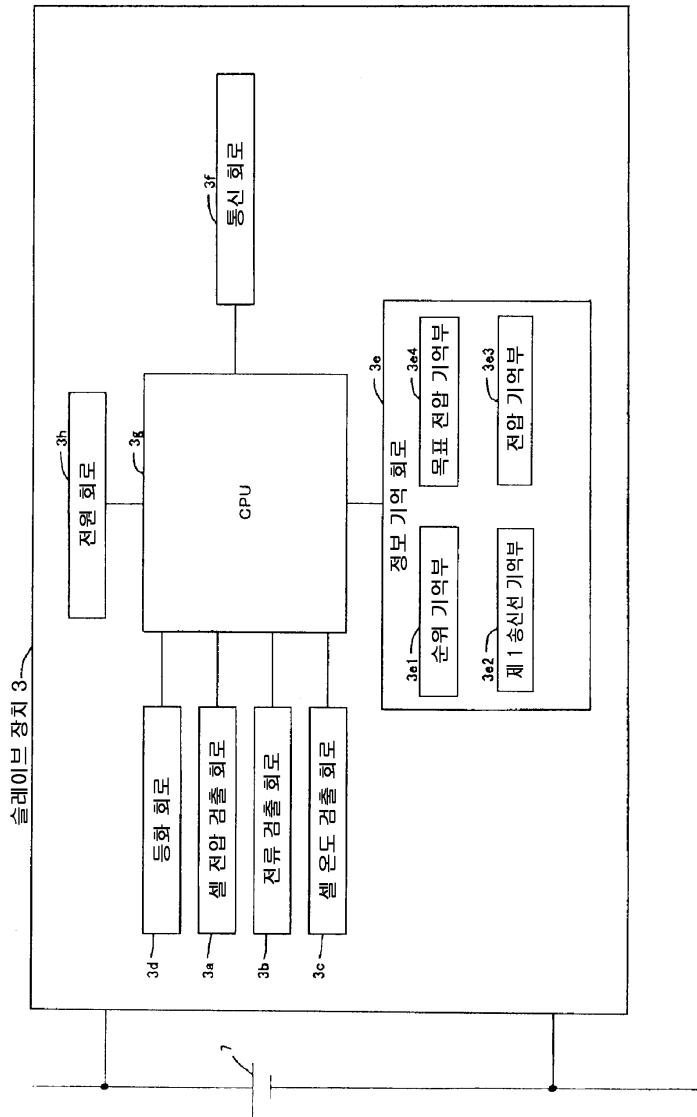
도면1



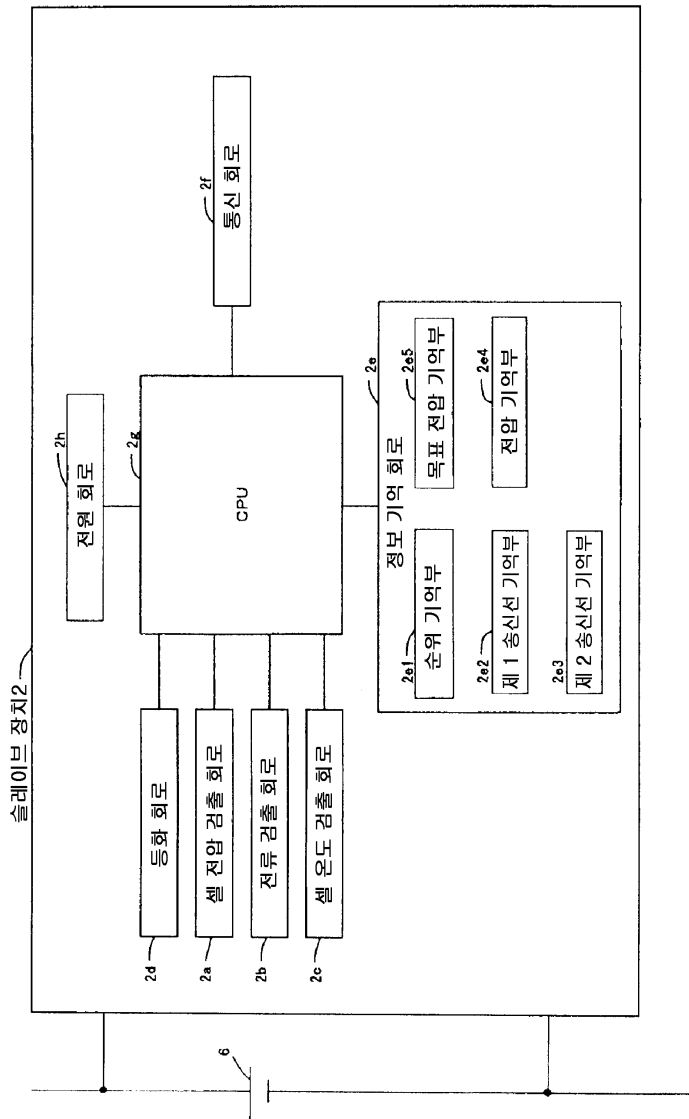
도면2



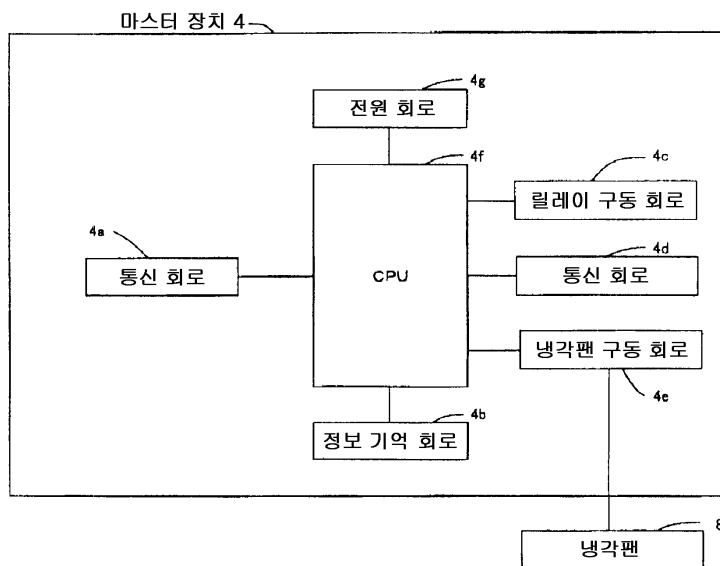
도면3



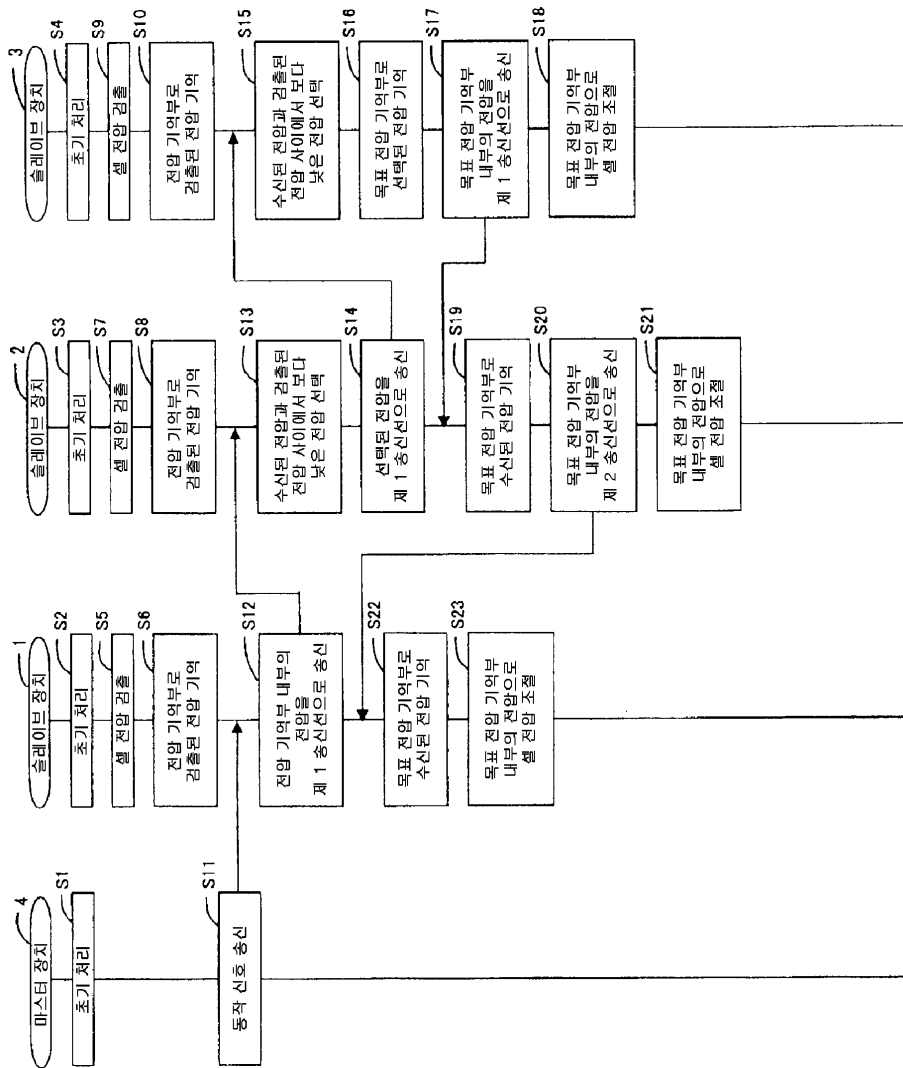
도면4



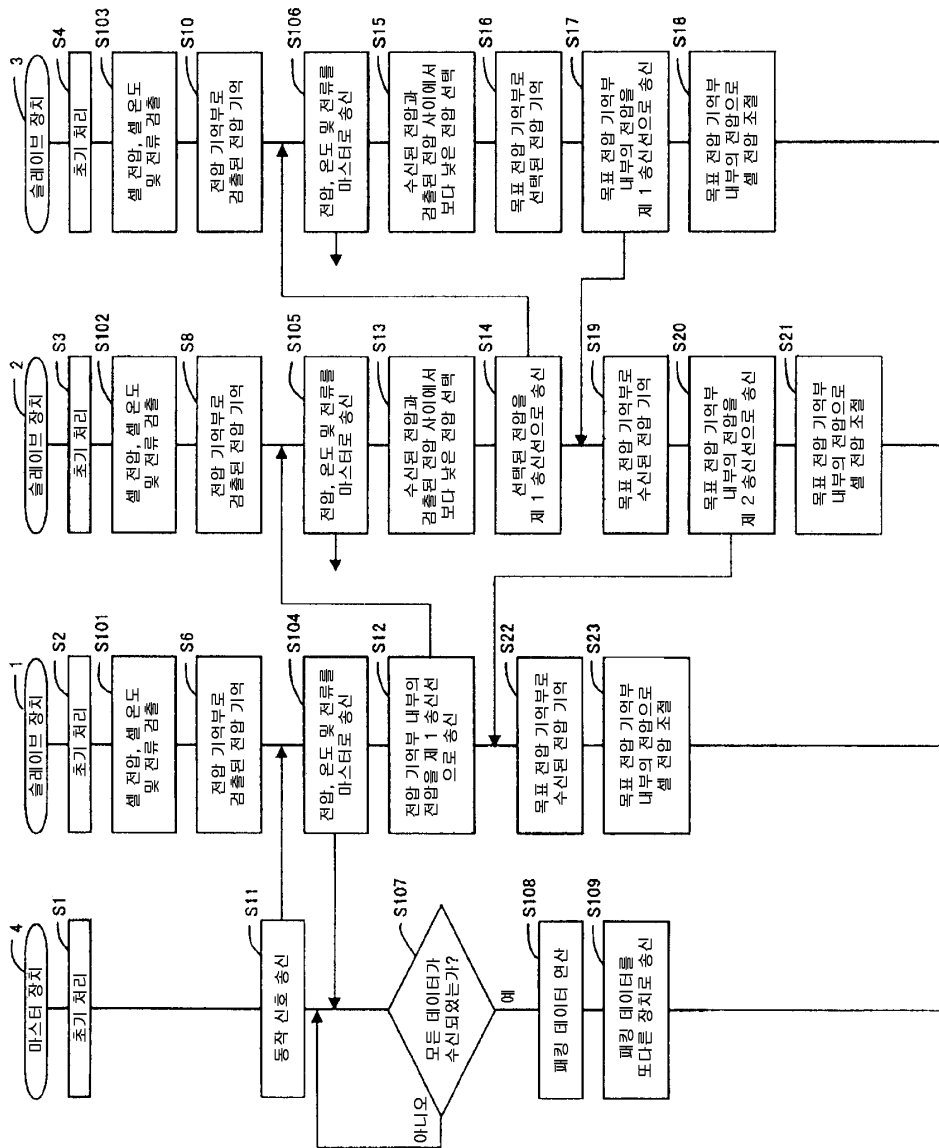
도면5



도면6



도면7



도면8

