

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H02J 7/02 (2006.01) (11) 공개번호 10-2006-0093343
(43) 공개일자 2006년08월24일

(21) 출원번호 10-2006-7010043
(22) 출원일자 2006년05월23일
 번역문 제출일자 2006년05월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/012900 (87) 국제공개번호 WO 2005/041383
 국제출원일자 2004년08월31일 국제공개일자 2005년05월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00368952 2003년10월29일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시킴가이사 엔티티 퍼실리티즈
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 3초메 4반 1고
오리진 덴키 가부시킴가이사
일본 도쿄도 도시마쿠 다카다 1-18-1

(72) 발명자 다카기 신야
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 3초메 4반 1고 가부시킴가이사엔티티
퍼실리티즈나이
마츠시마 도시오
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 3초메 4반 1고 가부시킴가이사엔티티
퍼실리티즈나이
츠카모토 가즈오
일본 도쿄도 도시마쿠 다카다 1-18-1 오리진 덴키가부시킴가이사나이
수도 다쿠야
일본 도쿄도 도시마쿠 다카다 1-18-1 오리진 덴키가부시킴가이사나이

(74) 대리인 리엔목특허법인

심사청구 : 있음

(54) 청구 범위

요약

직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 조전지와, 상기 직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 조전지의 양단에 충전 전류를 공급하는 충전 전원부와, 상기 복수 개의 이차 전지의 각 이차 전지의 양단에 연결된 복수 개의 충전 콘트롤러를 포함하는 충전 장치에 있어서, 상기 충전 전원부는, 상기 조전지에 충전 전류를 출력하는 충전 전류 출력부와, 상기 충전 콘트롤러로부터 바이패스 전류의 통지에 기초하여 상기 충전 전류 출력부의 전류를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 복수 개의 충전 콘트롤러 각각은, 상기 이차 전지의 단자 전압이 사전 설정된 전압치에 도달할 경우 상기 이차 전지에 흐르는 전류를 바이패스 시키는 제어부와, 상기 충전 전원부의 제어부에 상기 바이패스 전류를 통지하는 통지부를 포함한 충전 장치.

대표도

도 1

색인어

충전 장치, 조전지, 충전 전원부, 충전 콘트롤러

명세서

기술분야

본 발명은 본 발명의 참조로서 포함되는, 2003년 10월 29일 출원된 일본 특허 출원 제2003-368952호를 기초로 우선권을 주장한다.

본 발명은 복수 개의 직렬 연결된 복수 개의 이차전지를 갖는 조전지(assembled batteries)에 있어서, 각 이차 전지의 충전을 우수한 밸런스로 수행하는 이차 전지의 충전 장치에 관한 것이다.

배경기술

통신 장치의 백업(back-up)용 전원 등을 시작으로 하는 다양한 용도에 있어서, 복수 개의 이차 전지들이 직렬로 연결되어 조합 전지로서 사용되고 있다. 그러나, 이차 전지들은 제조 직후에도 각각의 전지들의 특성에 편차가 존재한다. 그러한 편차는 사용 기간이 길어지고 전지의 열화가 진행됨에 따라 증가하고, 전압 불균일 등이 나타난다.

최근, 전원 시스템에 있어, 축전지의 소형화·경량화의 요구가 크게 증가하면서, 에너지 밀도가 높은 리튬 이온 전지를 사용하는 동향이 있다. 이러한 리튬 이온 이차 전지는, 리튬 이온 전지당 충전 전압이 4.1V 내지 4.2V, 방전 완료 전압은 2.9V 내지 3.0V로 설정되어 사용되고 있다. 이는 높은 전압에서 충전이 수행되고 낮은 전압에서 방전이 수행될 때, 이차 전지들 형성하는 전극 물질과 전해질이 화학 반응을 거치면서, 이차 전지의 성능이 감소하기 때문이다. 따라서, 리튬 이온 전지의 방전 완료 전압을 엄밀히 설정하는 것이 필요하다. 그러나, 리튬 이온 이차 전지에서는 직렬 연결된 조전지를 구성할 때, 각 전지의 단자 전압의 편차가 나타나는 경향이 있고, 일단 편차가 발생하면 이러한 편차가 점점 증가한다. 이러한 현상이 진행됨에 따라, 각 전지의 수명과 조전지의 방전 성능에 큰 영향을 미치게 된다.

한편, 조전지가 전원 시스템에 통합되어 사용될 경우, 조전지의 용량을 유지할 필요가 있어, 이차 전지의 특성과 전원 시스템의 구성을 고려하여 다양한 충전 방법들이 채택된다. 통신용 직류 공급 전원에서는 납 축전지기가 주로 사용되고, 트리클 충전(trickle charge)에는 등전류 등전압 충전법이 채택된다. 이 방법에서는 부하(load)와 축전기는 정류기 출력과 병렬로 연결된다. 그 결과 정류기의 불량이나 상업용 전원의 정전 시, 축전기의 방전으로 즉시에 전환하는 것이 가능하게 된다. 또한 정전이 복구된 후에도 축전기의 충전이 수행되는 동안 부하에 전력을 공급하는 것이 가능하고, 기본적으로 정류기의 출력 전압을 조정함으로써 축전기의 용량 유지를 수행하는 것이 가능하다는 이점이 있다.

이 등전류 등전압 충전법은 리튬 이온 이차 전지의 충전에도 또한 적용되며, 충전 방법의 관점에서 이러한 전지를 통신 장치에 적용하는 것도 고려해 볼 수 있다. 그러나, 리튬 이온 이차 전지가 직렬로 연결되어 사용될 경우, 모든 전지들의 용량이나 내부 저항이 일정하다면 밸런스가 우수한 충전이 수행될 수 있다. 그러나, 실제로는 전지들의 용량이나 내부 저항에 약간의 편차가 존재한다. 더욱이 내부 특성이 초기에는 일정하지만, 시간이 경과 함에 따라 트리클 충전이나 플로트 충전(float charge)에 의해 전지들의 내부 특성들이 변한다. 그래서, 종래 이차 전지들의 충전 시에는 각각의 전지 전압 계측 수단들이 제공되어, 전지 전압이 사전 설정된 값을 초과하면 경고 신호가 방출되던지 충전이나 방전을 금지하는 등의 방법이 채택되었다. 그러나, 이러한 방법으로는 충전의 진행이 방해되고, 전지의 성능이 충분히 발휘되지 않는 주요한 결점이 있었다.

또한, 등전류 등전압 충전법에 의해 유지되는 조전지에 있어, 각 전지의 셀 전압을 제어하기 위한 부품에 부착하는 것도 고려될 수 있다. 그러나, 단지 셀 전압 제어부의 단순한 부착에 의해서 각각의 전지의 내부 상태가 달라진다면, 방전 후의 회복 충전 시 각 전지의 충전 상태에 차이가 생길 것이다. 그 결과 일정한 충전 전류가 흐르는 상황 하에서, 어떤 전지는 충전이 완료된 경우에도 다른 전지는 충전이 진행 중이고, 전압 억제를 위한 바이패스 전류는 높은 값이 되고, 부품 크기는 크게 되고 가격이 비싸게 되는 등의 문제가 있어 이 방법은 실용화 단계에 도달하지 못했다.

조전지를 충전하는 충전 장치로서, 본 출원인은 일본 특허 공개 번호 제2003-157908호에 기재된 발명을 출원한 바 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 전술한 상황을 고려한 것이다. 본 발명의 목적은 직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 조전지에 있어서, 각 이차 전지들 간의 전압 편차를 제어하고 밸런스가 우수한 방식으로 충전을 수행하는 것이 가능한 이차 전지의 충전 장치를 제공하는 것이다.

본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 제1태양에 따르면, 직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 조전지;와 직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 상기 조합 전지의 양단에 충전 전류를 공급하는 충전 전원부;와 상기 복수 개의 이차 전지 가운데 각 이차 전지의 양단에 연결된 복수 개의 충전 콘트롤러;를 구비하는 충전 장치에 있어서, 상기 충전 전원부는, 상기 조전지에 충전 전류를 출력하는 충전 전류 출력부;와 상기 충전 콘트롤러로부터 바이패스 전류의 통지에 기초하여 충전 전류 출력부의 전류를 제어하는 제어부;를 구비하고, 상기 복수 개의 충전 콘트롤러 각각은, 상기 이차 전지의 단자 전압이 사전 설정된 전압치에 도달할 경우 상기 이차 전지에 흐르는 전류를 바이패스 시키는 제어부;와 상기 충전 전원부의 제어부에 상기 바이패스 전류를 통지하는 통지부;를 구비한 충전 장치가 제공된다.

본 발명의 제2태양에 따르면, 전술한 충전 장치에 있어서, 전술한 충전 전류 출력부는 등전류 충전 방식을 따른다.

본 발명의 제3태양에 따르면, 전술한 충전 장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 복수 개의 콘트롤러로부터 통지되는 복수 개의 바이패스 전류들 간의 최소 전류가 거의 0이 되도록 상기 충전 전류 출력부의 출력 전류를 제어한다.

본 발명의 제4태양에 따르면, 전술한 충전 장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 복수 개의 충전 콘트롤러로부터 통지된 복수 개의 바이패스 전류가 사전 설정된 허용 바이패스 전류치 이상이 된 경우에, 상기 복수 개의 바이패스 전류가 상기 허용 바이패스 전류치 이하가 되도록 상기 충전 전류 출력부의 출력 전류를 제어한다.

본 발명의 제5태양에 따르면, 전술한 충전 장치에 있어서, 상기 통지부는 상기 바이패스 전류와 함께 상기 이차 전지의 양단 전압을 상기 충전 전원부의 상기 제어부에 통지하고, 상기 제어부는 상기 이차 전지의 양단 전압이 사전 설정치보다 낮을 경우 상기 충전 전원 출력부의 출력 전류를 증가시킨다.

본 발명의 제6태양에 따르면, 전술한 충전 장치에 있어서, 상기 전류 제어부는 상기 이차 전지의 양단 전압이 충전 개시 시의 소정 전압 이상이 되는 경우, 상기 이차 전지의 양단 전압을 상기 소정 전압까지 낮추도록 상기 이차 전지를 방전시킨다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 충전 전원부(100)의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 도 1의 충전 콘트롤러(200-1, 200-2, ..., 및 200-N)의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 4는 도 1에 나타난 충전 장치를 이용한 직류 전원 공급 회로의 구성 예를 나타내는 블록도이다.

도 5는 도 1에 나타난 충전 장치를 이용한 교류 전원 공급 회로의 구성 예를 나타내는 블록도이다.

도 6a 및 도 6b는 도 1의 이차 전지(50-1, 50-2, ..., 및 50-N)의 단자 전압을 나타내는 그래프이다.

도 7a 및 도 7b는 도 1의 이차 전지(50-1, 50-2, ..., 및 50-N)의 바이패스 전류를 나타내는 그래프이다.

실시예

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 적절한 실시예들을 설명한다. 그러나, 본 발명은 후술할 어떤 실시예들에 의해 한정되지 않으며, 예컨대, 이러한 실시예들의 구성 요소들은 적절히 조합 될 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2는 도 1의 충전 전원부(100)의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 3은 도 1의 충전 컨트롤러(200-1, 200-2, ..., 및 200-N)의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 4와 도 5는 각각 본 실시예의 충전 장치를 적용한 전원 시스템의 구성예를 나타내는 블록도이다. 도 4는 부하에 직류 전력을 공급하는 일반적인 통신용 전원 시스템을 나타내는 블록도이고, 도 5는 교류 입력에 의해 작동되는 기구에 연속적인 교류 전력을 공급하는 전원 시스템을 나타낸 블록도이다. 특히, 도 5의 전원 시스템으로서, UPS가 있다.

도 4에 있어서, 복수 개의 각 이차 전지(50-1, 50-2, ..., 및 50-N)를 직결 연결한 조전지(500)는 직류 전원 장치(70)의 출력 측에 부하(60)와 병렬 연결되어 있으므로 해서, 정전이 발생하는 경우에도 부하(60)에 연속적인 전력 공급을 가능하게 한다. 이차 전지(50-1, 50-2, ..., 및 50-N)를 충전하기 위한 충전 수단인 충전 전원부(100)가 조전지(500)에 연결되어 있다. 이 경우, 양극 충전선(105)은 조전지(500)의 양극 단자(10)에 연결되고, 음극 충전선(106)은 조전지(500)의 음극 단자(11)에 연결된다. 충전 컨트롤러(200-1, 200-2, ..., 및 200-N)는 각 이차 전지(50)에 연결되고, 각 충전 컨트롤러(200)의 출력은 통신선(110)에 의해 충전 전원부(100)에 연결되어 있다.

도 5는 교류 공급용 전원 시스템에 있어서, 본 실시예에 따른 충전 장치가 구비된 조전지(500)는 직류 스위치(91)를 통하여 전력 공급 시스템에 연결되어 있다. 상업용 전원의 정전 등의 경우에 조전지(500)로부터 축전기의 방전이 수행되고, 인버터(92)에 의해 교류로 전환한 후에 연속적으로 부하(60)에 공급된다.

이하, 도 2 내지 도 4를 이용하여 본 실시예에 따른 충전 장치의 작동을 설명한다.

충전 동작의 기동 순서

충전 동작을 개시하기 위해서는 모든 이차 전지(50-1, 50-2, ..., 및 50-N)의 전지 전압이 충전 완료 전압보다 낮은 전압치인 것이 필요하다. 충전 전원부(100)의 마이크로 컨트롤러(101)로부터 각 충전 제어 수단(200)의 각 마이크로 컨트롤러(201)에 초기화 신호를 송신함으로써 이러한 상태가 얻어진다. 우선, 상기 신호를 수신한 각 마이크로 컨트롤러(201)는 제어 정지 신호(214)를 정지 상태로 설정하고, 제어 스위치(204)를 개시 상태로 한다. 이에 의해 트랜지스터(205)가 열리게 된다. 이러한 상황에서, 마이크로 컨트롤러(201)는, 전지 전압 검출 증폭기(202)를 통하여 마이크로 컨트롤러(201)에 포함된 AD 컨버터(미도시)에 의해 양극 입력 단자(208)와 음극 입력 단자(209) 사이의 전압차를 디지털 정보로 변환시키고, 마이크로 컨트롤러(101)에 송신한다. 전압 정보를 수신한 마이크로 컨트롤러(101)는 복수 개의 전압 정보로부터 최대 전압과 최소 전압을 추출하여 최대 전압과 최소 전압의 차를 계산하고, 소정의 전압차 허용치(예컨대, 10mV) 이하가 되면 후술할 전지 전압 균일화 과정을 스킵핑(skippping) 함으로써 충전 동작 제2단계를 개시한다.

전지 전압 균일화 과정

전술한 최대 전압과 최소 전압의 차가 전술한 전압 차 허용치 이상인 경우에는, 마이크로 컨트롤러(101)는 최소 전압치(VS1)와 균일화 신호를 모든 충전 컨트롤러(200-1, 200-2, ..., 및 200-N)에 송신한다. 균일화 신호를 수신한 각 충전 컨트롤러(200-1, 200-2, ..., 및 200-N)는 양의 전극 입력 단자(208)와 음의 전극 입력 단자(209) 사이의 전압을 측정하고, 측정된 전압치(VM1)를 마이크로 컨트롤러(201) 내부의 리지스터(VC1)(미도시)에 넣는다. 이러한 리지스터(VC1)의 값은 DA 컨버터(converter)에 의해 아날로그 전압으로 전환되고, 단자(211)로부터 오차 증폭기(203)의 음의 전극 입력 단자로 출력된다. 이때, 측정된 전압에 동등한 전압이 오차 증폭기(203)의 양의 전극 입력 단자에 인가됨에 따라, 오차 증폭기(203)의 출력 전압은 거의 0이 된다. 여기서, 제어 정지 신호(214)는 동작 상태로 바뀌고, 제어 스위치(204)는 닫힌 상태가 된다. 이러한 상황에서는, 오차 증폭기(203)의 출력은 거의 0이고, 전류 바이패스 트랜지스터(205)에 흐르는 전류는 거의 없다.

다음으로, 마이크로 컨트롤러(201)는 리지스터(VC1)의 값을 소량 감소시키고, 전류 증폭기(206)로 분류 저항기(207)에 생성된 전압을 증폭시키고, 마이크로 컨트롤러(201) 내장된 AD 컨버터로 디지털 정보로 전환함으로써, 분류 저항기(207)로 흐르는 전류를 계속적으로 측정한다. 그리고, 이 전류 치가 소정의 최대 바이패스 전류를 초과하지 않도록 리지스터(VC1)가 제어된다. 이러한 동작 상황에서는, 충전 컨트롤러(200)가 연결된 이차 전지(50)는 방전 상태에 놓이고, 전지 전압은 감소한다. 리지스터(VC1)가 나타내는 전압치가 마이크로 컨트롤러(101)로부터 보내진 설정치(VS1)에 도달하면 리지스터(VC1) 값의 감소가 중지되고, 분류 저항기(207)에 흐르는 전류가 소정 값 이하가 되면 균일화 종료 신호가 마이크로 컨트롤러(101)에 보내진다.

충전 동작 제2단계

모든 충전 컨트롤러(200)로부터 마이크로 컨트롤러(101)로 균일화 종료 신호가 전송된 후, 마이크로 컨트롤러(101)는 충전 완료 전압 및 충전 개시 신호를 각 충전 컨트롤러(200-1, 200-2, ..., 및 200-N)에 송신한다. 다음으로, 소정의 전류 값이 등전류 전원(102)에 설정된다. 충전 완료 신호 및 충전 개시 신호를 수신한 각 충전 컨트롤러(200)의 각 마이크로 컨트롤러(201)는 바이패스 개시 전압으로서 마이크로 컨트롤러(201)에 내장된 DA 컨버터에 충전 완료 전압을 설정한다. DA 컨버터는 충전 완료 전압을 아날로그 전압으로 전환하여, 그것을 오차 증폭기(203)에 출력한다. 다음에, 마이크로 컨트롤러(201)는 제어 중지 신호(214)를 동작 상태로 설정하고, 제어 스위치(204)를 폐쇄 상태로 한다. 이로써, 충전 제어 동작이 시작된다.

즉, 이차 전지(50)의 전지 전압이 충전 완료 전압에 도달하면, 전지 전압을 한층 증가시키도록 여분의 전압을 트랜지스터(207)와 리지스터(205)의 루트로 바이패스 시킴으로써, 전지 전압에서의 초과 상승이 방지된다. 또한, 바이패스 전류가 각 이차 전지(50)가 연결된 모든 충전 컨트롤러(200)에 흐르기 시작하면, 이러한 바이패스 전류의 최소치 만큼 충전 전원부(100)로부터의 충전 전류가 감소한다. 더욱이, 이차 전지(50)의 충전이 완료되면 이차 전지(50)에 흐르는 전류 및 충전 컨트롤러(200)에 있는 바이패스 전류는 모두 0에 근접하지만, 자가 방전 등에 의해 전지 전압이 감소될 경우 충전 전류를 공급하는 등전류 전원(102)의 설정치는 다시 증가하고, 전술한 바이패스 동작이 다시 수행된다. 이에 의해, 각 이차 전지(50)를 항상 충전이 완료된 상태로 유지하는 것이 가능해진다.

도 6a 및 도 6b를 참조하여 충전 제어 동작을 설명한다. 충전 컨트롤러(200)를 사용하지 않고 조합 전지(500)의 충전이 수행되면, 도 6a에 나타내듯이 셀 전압에 편차가 발생한다. 한편, 충전 컨트롤러(200)를 사용함으로써, 이차 전지(50)의 전압이 충전 완료 전압에 가까워지면, 이차 전지(50)에 흐르고 있는 전류의 일부가 충전 컨트롤러(200)의 양의 전극 입력 단자(208)로부터 음의 전극 출력 단자(209)로 흐르도록 동작이 수행되고(이차 전지(50)에 흐르는 전류를 감소시키기 위한 작용), 도 6b에 나타난 바와 같이 이차 전지들의 전압은 거의 균일해진다.

여기서는, 단일 전지 용량 1000mAh을 갖는 리튬 이온 이차 전지의 조전지(500)가 사용되었고, 충전 전원부(100)로부터의 등 전류치는 1A, 충전 완료 전압은 4.1V, 바이패스 전류는 최대 0.5A의 조건 하에서 작동되었다.

이와 같이, 지금까지 등 전류로 충전되었던 이차 전지(50)는, 충전 완료 전압이 가까워지면 이차 전지(50)로 흐르는 전류가 감소하기 때문에 등 전압에서 충전이 수행되는 모드로 들어가게 된다. 변경 없이 이러한 상황이 지속되면, 충전 컨트롤러(200)에 흐르는 바이패스 전류는 증가하고, 등 전류 전원(102)에 의해 출력되는 전류의 대부분이 바이패스 전류로 흐르게 된다. 그러한 상황이 발생하는 경우, 충전 컨트롤러(200)에 흐르는 바이패스 전류에서의 감소가 이루어진다. 이러한 상황을 도 7을 참조하여 설명한다.

도 6a에 나타난 단자 전압을 갖는 이차 전지(50)가 직렬로 연결된 경우, 각 이차 전지(50)에 연결된 충전 컨트롤러(200)에 바이패스 하는 전류치는 도 7a와 같다. 즉, 각 셀의 바이패스 전류치는 이차 전지 50-1은 I, 50-2는 A+1, ..., 및 50-N은 G+1의 값이 되고, 단자 전압이 높을수록 바이패스 전류는 커지게 된다. 이러한 각 이차 전지(50)에 연결된 복수 개의 충전 컨트롤러(200)에서의 바이패스 전류치는 통신선(110)을 통하여 마이크로 컨트롤러(101)에 모인다. 마이크로 컨트롤러(101)는 복수 개의 충전 컨트롤러(200)에 흐르는 바이패스 전류의 최소치 I를 감지하여, 등전류 전원의 출력 전류 설정치를 최소 전류량 I 만큼 감소시키고, 이를 설정한다.

이에 의해, 등전류 전원(102)의 출력 전류가 전술한 최소 전류치 I 만큼 감소하고, 각 셀에 흐르는 바이패스 전류는 도 7b에 나타내듯이 이차 전지 50-1에 대해서는 0, 50-2는 A, ..., 및 50-N은 G의 값으로 감소한다. 이 때, 최소 바이패스 전류를 갖는 충전 컨트롤러(200)에 연결된 이차 전지(50)에 흐르는 충전 전류는 모든 셀들 사이에서 최대치가 되고, 이 전류가 조전지(500)의 충전에 실제로 필요한 전류였기 때문에 본 실시예에 따른 충전 장치에 있어서는 자동적으로 충전에 필요한 전류로 설정된다. 이와 같이, 본 충전 장치에서는, 충전 전류를 자동적으로 감소시키면서 충전에 필요한 충전 전류를 확보하는 것이 가능하다.

조전지(500)를 형성하는 각 이차 전지(50)의 전지 용량이 거의 같은 경우, 거의 동시에 등 전류 충전이 완료되고, 등-전압 작동 동안 모든 충전 컨트롤러(200)에 흐르는 바이패스 전류는 동등하게 되고, 충전 컨트롤러(200)에 흐르는 바이패스 전류는 등 전류 전원(102)의 출력 전류로부터 최소 전류 분을 제거함으로써 거의 0에 가까운 값이 된다. 한편, 전지 용량이 적은 이차 전지(50)가 조합 전지(500)에 포함된 경우, 해당 이차 전지(50)의 등 전류 충전은 일찍 완료되고, 점차 증가한 바이패스 전류는 다른 이차 전지(50)의 등 전류 충전이 완료될 때까지의 기간 동안 해당 이차 전지에 연결된 충전 컨트롤러(200)에 흐르게 된다. 그러한 경우, 본 충전 장치가 보유하는, 허용 바이패스 전류치를 초과할 때의 충전 컨트롤러(200)의 보호 기능에 의해 충전을 안전하게 진행할 수 있다. 즉, 본 장치에 있어서, 전술한 경우, 전류량이 문제의 충전 컨트롤러(200)에 사전 설정된 허용 바이패스 전류치를 초과하는 것이 검출될 때, 이전의 바이패스 전류의 최소치에 관계없이, 충전

전원부(100)의 출력 전류로부터 허용치를 초과하는 전류를 제거하는 것이 가능하다. 이에 의해, 충전 콘트롤러(200)가 보호되고, 본 실시예를 적용한 충전기 시스템의 안전을 확보하는 것이 가능하다. 이 경우, 충전 전류의 감소로 충전 시간이 길어지는 경향이 있으나, 조전지(500)를 형성하는 각 이차 전지(50)의 전지 전압을 소정의 충전 완료 전압에 억제함으로써, 조전지(500) 전체의 충전을 진행하는 것이 가능하다.

플로트 충전 방식이나 트리클 충전 방식으로 유지되는 이차 전지에서는, 전지의 유지에 적합한 전지 전압이 전지의 양극과 음극 사이에 보내져, 전지의 용량 유지에 필요한 플로트(트리클) 충전 전류가 흐르게 만든다. 이 플로트(트리클) 충전 전류는 전지의 온도와 사용 년 수에 따라 점차 증가하지만, 전술한 소정 전압으로 유지하는 것에 의해 필요한 충전 전류를 일정하고 안정적으로 흐르게 할 수 있다.

본 충전 장치의 경우는 전지의 양극과 음극 사이에 소정 전압을 분배하는 것이 다르다. 그러나, 각 이차 전지(50)에 연결된 충전 콘트롤러(200)의 기능으로 전술한 것과 동등한 효과를 얻는 것이 가능하다. 이는 본 충전 장치가 충전 전원부(100)의 출력 전류의 최소치를, 플로트 충전 방식에 있어 모든 조건 하에 상정된 전류치보다 높게 설정하고, 각 전지(50)의 상태에 따라 필요한 충전 전류를 전지 본체에 공급하는 동안 초과 전류를 바이패스 회로에 흐르게 하기 때문이다. 이와 같이, 본 충전 장치에서는 종래의 플로트(트리클) 충전 장치로 유지되던 조전지 내의 각 이차 전지에 공급되는 충전 전류를 각 이차 전지(50)에 공급하는 것이 가능하다.

전술한 실시예는 리튬 이온 이차 전지에 관계된 것이지만, 본 발명은 밀봉 납 충전기와 같은 조전지에 사용되는 다른 형태의 이차 전지에도 또한 적용 가능하다. 다른 전지가 사용될 경우, 충전 완료 전압의 설정은 적용되는 충전기의 특성에 따라 조정될 수 있다. 또한, 바이패스 전류는 이차 전지의 용량과 충전 콘트롤러의 용량을 고려하여 설정될 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 이차 전지의 조전지의 양단에 연결되어 사용되는 충전 전원부와 조전지를 구성하는 각 이차 전지에 각각 연결된 충전 콘트롤러에 의해 구성되었다. 본 발명에 따르면, 이차 전지의 단자 전압이 사전 설정된 전압치에 도달하는 경우, 충전 콘트롤러는 이차 전지에 흐르는 전류를 바이패스 시키며, 충전 전원부는 복수 개의 충전 콘트롤러에 흐르는 바이패스 전류를 감지하고, 감지된 전류에 기초하여 충전 전류를 제어하여, 그 결과 이차 전지들 간의 어떤 불균형도 쉽게 제거 될 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 전술한 충전 출력부의 출력 전류가 바이패스 전류 간의 최소 전류가 거의 0이 되도록 조절되기 때문에, 한층 소형화된 충전 콘트롤러를 실현하는 것이 가능하고, 다양한 형태의 전원의 소형화에 크게 공헌하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 조전지;

상기 직렬 연결된 복수 개의 이차 전지를 갖는 조전지의 양단에 충전 전류를 공급하는 충전 전원부;

상기 복수 개의 이차 전지의 각 이차 전지의 양단에 연결된 복수 개의 충전 콘트롤러;

를 구비하고,

상기 충전 전원부는,

상기 조전지에 충전 전류를 출력하는 충전 전류 출력부; 및

상기 충전 콘트롤러로부터 바이패스 전류의 통지에 기초하여 상기 충전 전류 출력부의 전류를 제어하는 제어부;

를 구비하고,

상기 복수 개의 충전 콘트롤러 각각은,

상기 이차 전지의 단자 전압이 사전 설정된 전압치에 도달할 경우 상기 이차 전지에 흐르는 전류를 바이패스 시키는 전류 제어부; 및

상기 충전 전원부의 제어부에 상기 바이패스 전류를 통지하는 통지부;

를 구비한 충전 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 충전 전류 출력부는 등전류 충전 방식에 따른 전원인 충전 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 복수 개의 컨트롤러로부터 통지되는 복수 개의 바이패스 전류들 간의 최소 전류가 거의 0이 되도록 상기 충전 전류 출력부의 출력 전류를 제어하는 충전 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 복수 개의 충전 컨트롤러로부터 통지된 복수 개의 바이패스 전류가 사전 설정된 허용 바이패스 전류치 이상이 된 경우에, 상기 복수 개의 바이패스 전류가 상기 허용 바이패스 전류치 이하가 되도록 상기 충전 전류 출력부의 출력 전류를 제어하는 충전 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 통지부는, 상기 바이패스 전류와 함께 상기 이차 전지의 양단 전압을 상기 충전 전원부의 상기 제어부에 통지하고,

상기 제어부는, 상기 이차 전지의 양단 전압이 사전 설정치보다 낮을 경우 상기 충전 전원 출력부의 출력 전류를 증가시키는 충전 장치.

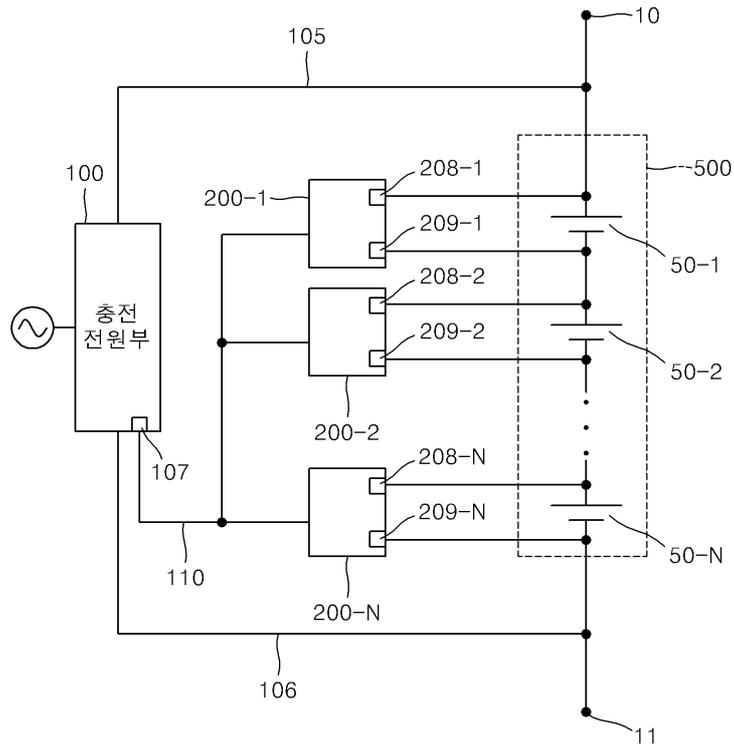
청구항 6.

제1항에 있어서,

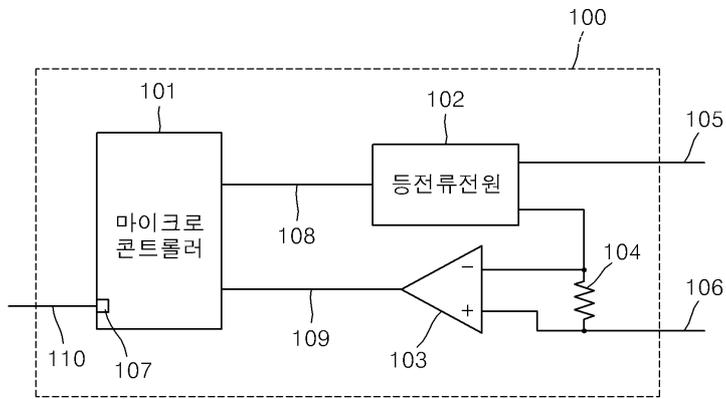
상기 전류 제어부는, 상기 이차 전지의 상기 양단 전압이 충전 개시 시 소정 전압 이상이 되는 경우, 상기 이차 전지의 양단 전압을 상기 소정 전압까지 낮추도록 상기 이차 전지를 방전시키는 충전 장치.

도면

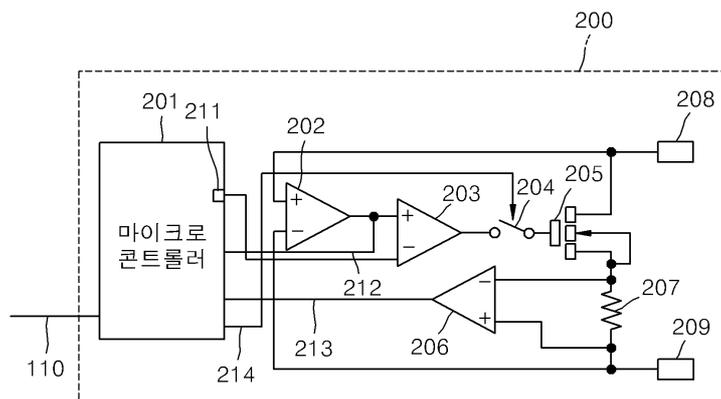
도면1



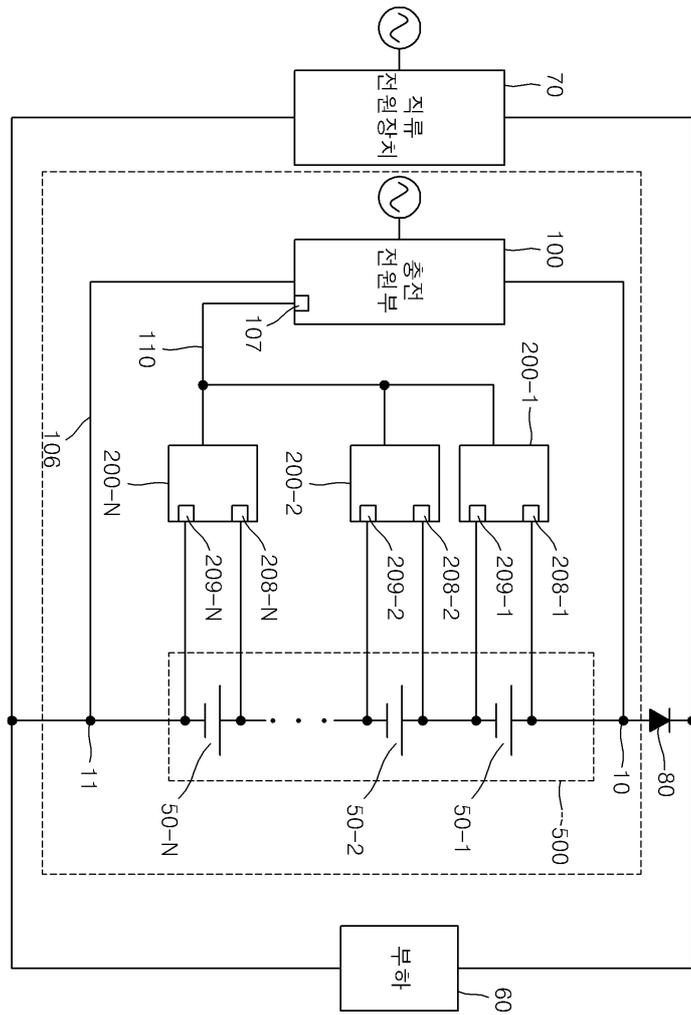
도면2



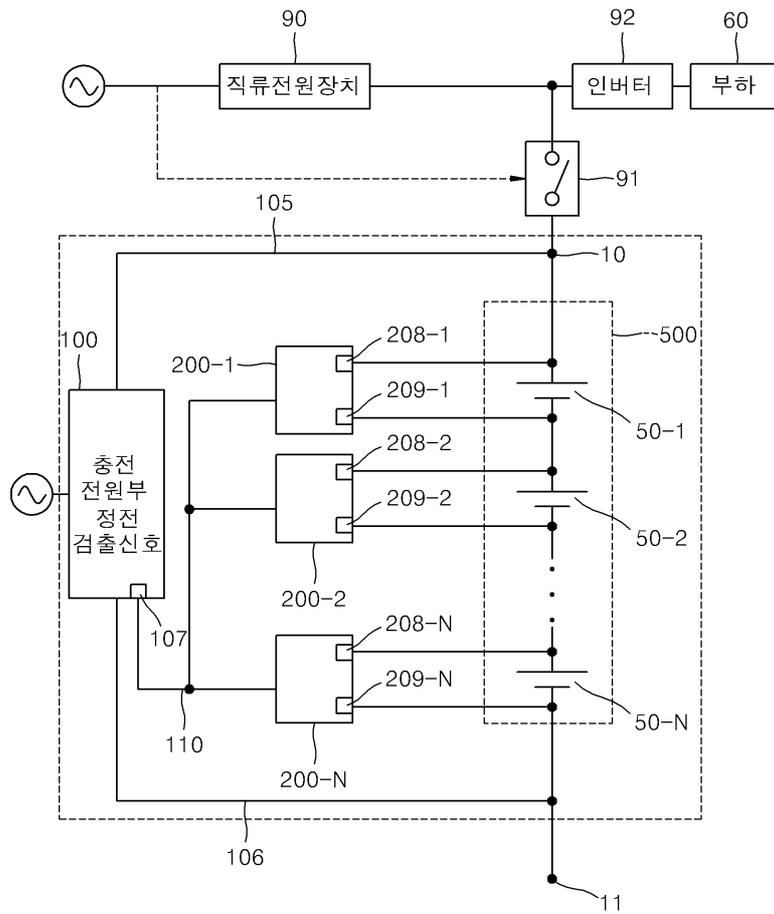
도면3



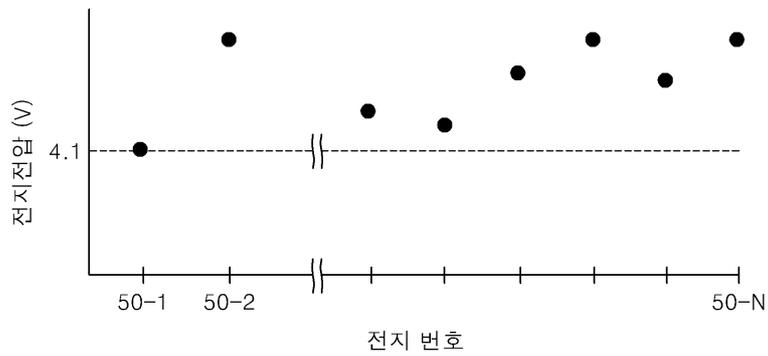
도면4



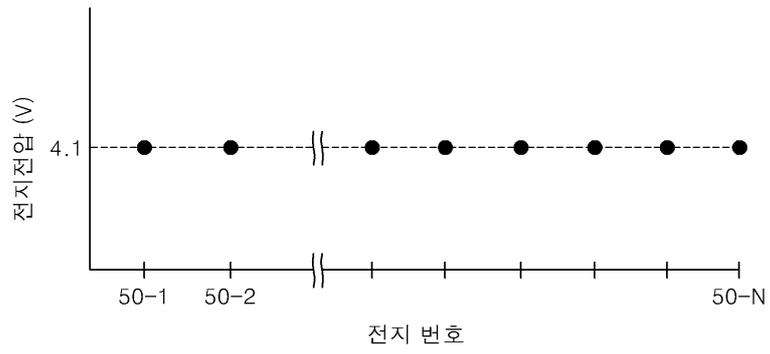
도면5



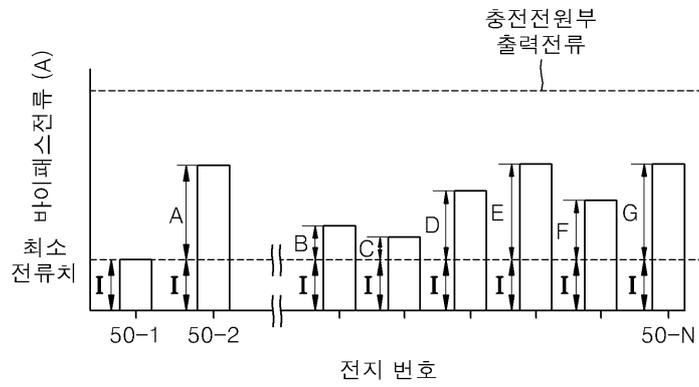
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

