

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 10/44

(11) 공개번호 특2000-0057966
(43) 공개일자 2000년09월25일

(21) 출원번호	10-2000-0005820
(22) 출원일자	2000년02월08일
(30) 우선권 주장	1019990005042 1999년02월12일 대한민국(KR)
(71) 출원인	오세광
(72) 발명자	서울특별시 강동구 상일동 172번지 현대빌라 1동 303호 오세광
(74) 대리인	서울특별시 강동구 상일동 172번지 현대빌라 1동 303호 나천열

심사청구 : 있음

(54) 충전용 배터리 관리기 및 그 관리기에 의한 충전용 배터리관리 방법

요약

본 발명은 각종 전자 제품에 이용되는 충전용 배터리를 충전하는데 있어서, 함께 사용되는 일련의 그룹의 충전용 배터리들의 종지 전압을 일정하게 유지시켜 배터리의 사용 가능 기간 및 충전 효율을 높일 수 있도록 하는 배터리 관리기 및 그 관리기에 의한 충전용 배터리 관리 방법에 관련된 것이다. 본 발명은 복수개의 충전용 단위전지들을 전기적으로 연결하는 배터리 연결수단과, 상기 단위전지들을 전기적으로 병렬로 연결하는 페루프 수단과, 상기 복수개의 단위전지들 중 최대 출력 전압의 총합에 해당하는 정격 전압을 갖고 상기 페루프 수단과 상기 병렬로 연결된 충전용 단위전지들과 병렬로 연결되는 전기 부하 수단과, 상기 복수개의 충전용 단위전지의 방전 종지 전압에 도달할 경우 상기 전기 부하 수단에 흐르는 전류를 단락 시키기 위해 상기 전기 부하 수단과 상기 복수개의 단위전지들 사이에 개재되는 스위칭 수단을 포함하는 충전용 배터리 관리기를 제공한다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 개별방전 방법을 이용하여 충전용 배터리를 개별적으로 완전 방전한 후에 재충전하는 방법 및 시스템을 나타내는 도면이다.

도 2a는 본 발명에서 병렬 방전에 의하여 충전용 배터리 균등화를 위한 관리 방법을 나타내는 도면이다.

도 2b는 본 발명에서 병렬 방전에 의하여 충전용 배터리 균등화를 위한 관리 방법을 수행함에 있어 방전 자동 차단 스위치가 추가된 구성을 나타내는 도면이다.

도 2c는 본 발명에서 병렬 방전에 의하여 충전용 배터리 균등화를 위한 관리 방법을 수행함에 있어 타이머에 의해 방전이 종료되도록 하는 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에 의한 병렬 방전 후 재충전을 수행하는 충전용 배터리 관리기의 개념을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명에 의한 병렬 방전 후 직렬 재충전을 수행하는 충전용 배터리 관리기의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5a는 본 발명에 의한 충전용 배터리 관리기에서 병렬 방전을 수행하는 경우에 회로 연결 상태를 나타내는 도면이다.

도 5b는 본 발명에 의한 충전용 배터리 관리기에서 직렬 재충전을 수행하는 경우에 회로 연결 상태를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 의하여 충전용 배터리를 관리하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1a, 1b, 1c, 1d, 101a, 101b, 101c, 101d : 충전용 배터리(단위 전지)

11, 111 : 충전수단 21, 121 : 방전 수단

23a, 23b, 23c, 23d : 부하수단 25a, 25b, 25c, 25d : 방전중단스위치

103 : 배터리 홀더 105 : 페루프 수단

123 : 부하수단 125 : 방전중단 스위치

127 : 타이머 107 : 전환 스위치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 충전용 배터리(혹은 2차 전지, 축전지) 관리기 및 그 관리기에 의한 충전용 배터리 관리 방법에 관련된 것이다. 특히, 본 발명은 각종 전자 제품 예를 들어, 무전기, 워크맨, 무선 전화기 및 수중전 등 등에 이용되는 충전용 배터리를 충전하는데 있어서, 함께 사용되는 일련의 그룹의 충전용 배터리들의 충전 전압을 일정하게 유지시켜 배터리의 사용 가능 기간 및 충전 효율을 높일 수 있도록 하는 배터리 관리기 및 그 관리기에 의한 충전용 배터리 관리 방법에 관련된 것이다.

2차 전지 혹은 축전지라고도 불리우는 충전용 배터리는 그 사용 분야에 따라 다양한 크기와 모양으로 생산, 판매되고 있다. 일반적으로 사용되는 충전용 배터리에는 그 구성 성분에 따라, 니켈-카드뮴(Ni-Cd), 납산(Lead Acid), 니켈 수소화 메탈(NiMH), 리튬 이온(Li-ion), 리튬 폴리머(Li polymer) 또는 알카라인 배터리 등이 있다. 이러한 충전용 배터리들은 각기 저마다의 특성에 따른 충전 방법에 의하여 사용하여야 수명을 온전히 사용할 수 있다. 예를들어, 니켈-카드뮴 배터리는 주기적으로 심방전(Deep Discharge) 시킨 후에 재충전을 하는 것이 바람직하다. 완전한 방전이 이루어지기 전에 자주 충전하는 것은 소위 메모리 현상이라는 것을 야기시켜 수명을 단축하게 되는 것으로 알려져 있다. 노트북, 비디오 카메라, 핸드폰 등에 주로 사용되는 리튬 이온 배터리는 방전 중지 전압에 이르기 전에 일정량 충전된 상태에서 전용 충전기에 의하여 항상 충전될 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 초소형 전기제품 및 의료용 기기, 컴퓨터 등에 주로 사용되는 리튬 폴리머 배터리는 방전이 이루어지기 전에 전용 충전기를 이용하여 항상 충전하는 것이 바람직하며, 니켈-카드뮴 배터리와 같이 심방전하는 경우에는 오히려 수명이 단축된다. 이와 같이 충전용 배터리의 종류에 따라 그 사용방법이 다름에도 불구하고, 사용자의 오용으로 인하여 충전 배터리의 본래 수명 동안 온전히 사용하지 못하고, 폐기 처분되는 경우가 많다. 이렇게 폐기 처분된 배터리들은 산업 폐기물로서 일반 쓰레기와는 달리 환경 오염을 유발시킬 수 있고, 더욱이 자원을 낭비하는 결과를 초래하고 있다. 특히, 니켈-카드뮴 전지의 경우 카드뮴의 독성으로 심각한 환경 문제를 안고 있다. 각국에서는 니켈-카드뮴 전지를 회수하는데 집중적인 계몽활동을 펼치고 있으며 상당한 예산을 소비하고 있다.

본 발명과 가장 관련이 깊은 니켈-카드뮴(Nickel-Cadmium : NiCd) 혹은 니켈 수소화 메탈(Nickel Metal Hydride : NiMH) 배터리에 대하여 좀더 자세히 살펴보면 다음과 같다. 니켈-카드뮴 배터리는 오랜 전에 개발되었음에도 가격이 저렴하고 보관 및 운반이 편리하고 신속하게 재충전할 수 있다는 장점 때문에 현재에도 다양한 제품에 이용되고 있다. 특히, 단위 시간당 방출되는 에너지 양이 크고 충전 가능한 횟수가 많고, 사용 수명이 다른 배터리에 비해 가장 길기 때문에 산업용으로는 니켈계를 대체할 충전용 배터리가 없는 실정이다. 예컨대, 카메라의 플래쉬, 가정용 무선전화기, 무전기, 인공위성 보조전원, 전동 드라이버, 진공 청소기, 수중 전등, 그리고, 원격 조정 모형물(자동차, 비행기 및 배) 등과 같이 짧은 시간에 큰 에너지를 필요로 하는 제품 등에 광범위하게 사용되고 있다. 니켈 계열 배터리는 완전 방전이 안된 상태에서 재충전 시킬 경우, 미 반응된 반류 활동물질이 고착화해 용량이 점점 줄어드는 이른바 '메모리 현상'에 의해 충전 횟수가 점차 감소된다고 알려져 있다. 또한, 일반적으로 충전용 배터리는 1.5V의 전압이 필요로 하는 경우를 제외하고는 다수의 단위전지(Cell)를 직렬로 연결하여 사용하는 것이 보통이다. 이럴 경우 각 단위 전지는 서로 다른 에너지 수준으로 방전된다. 일단, 다수의 단위 전지를 직렬로 설치하여 사용한 후에 즉, 서로 다른 에너지 수준으로 방전된 후에, 다시 충전하면, 충전된 단위 전지의 에너지 수준 역시 서로 다르게 형성된다. 이런 상태에서 충전과 방전이 수차례 반복되면 하나의 그룹을 이루는 2차전지의 여러개의 단위 전지 중 몇개는 과방전이 되어 사용할 전위가 0.1V이하가 된다. 이 상태에서 사용자가 계속 2차 전지를 방전 시킨다든지 계속 사용하게 되면, 이런 단위 전지들은 전위가 바뀌는 이른바 '전지 역전 현상(Battery Reversal)'이 나타난다.

이와 같이 에너지 수준이 서로 다른 단위 전지들이 직렬로 연결된 2차 전지를 충전할 경우, 낮은 에너지 수준의 단위 전지들이 충전 상태에 도달하기 전에 비교적 높은 에너지 수준의 다른 단위 전지가 충전 완료 신호를 보내어 충전기는 충전을 완료하게 된다. 또한, 과방전된 단위전지를 포함하는 2차전지의 경우에는, 과방전된 단위전지가 완전 충전 상태가 되기 전에 다른 단위전지는 과충전 상태에 도달하게 된다. 즉, 다수의 단위전지 중 일부 단위전지는 불완전 충전 - 과방전 또는 전지 역전을 반복하게 되며, 나머지 단위전지는 완전 충전 또는 과충전 - 불완전 방전을 반복하게 되어 결국 단위전지들은 손상을 받는다.

니켈 계열의 2차전지는 주기적으로 인위적인 방전을 시켜준다면, 사용 도중에 발생한 전해질의 결정이 제거되어 전지의 성능이 개선되는 것으로 알려져 있다. 그러나, 대부분의 2차전지는 다수의 단위 전지들이 직렬로 연결되어 있는 것이 보통이고, 따라서 방전 역시 직렬로 연결된 상태에서 이루어진다. 이렇게 다수의 단위전지들이 직렬로 연결된 상태에서 인위적인 방전을 수행하는 경우 일부 단위전지들에서는 여전히 과방전 및 전지 역전 현상이 발생한다. 즉, 직렬로 연결된 상태에서 단위전지들을 방전시켜 균등화나

원상 복구는 거의 불가능하다. 이를 해결하기 위해 제시된 방법 중에 하나로 개별 방전 방법이 제시된 바 있다. 개별 방전 방법은 일단 각각의 충전용 배터리를 개별적으로 완전 방전 시킨 후 직렬 연결 시켜서 재 충전 시키는 방법이다. 개별 방전의 대표적인 예로서, 도 1에 나타난 바와 같은 미국 특허 3,980,940 이 있다. 이것은 각각의 충전용 배터리를 완전 방전 시킴으로써 배터리들의 상태를 균등화 시킨 후 재충전하고자 하는 시도이다. 충전용 배터리(1a, 1b, 1c, 1d)들을 직렬로 연결하고, 충전수단(11)을 상기 충전용 배터리들과 직렬로 연결한다. 각 단위전지(1a, 1b, 1c, 1d)별로 전기부하(23a, 23b, 23c, 23d) 및 방전 중단 스위치(25a, 25b, 25c, 25d)를 포함하는 방전 수단(21)을 개별적으로 연결 가능하도록 회로를 구성한다. 충전 전에 방전수단(21)을 통하여 단위전지(1a, 1b, 1c, 1d)별로 완전 방전을 수행한 후에 충전 수단(11)을 이용하여 충전을 수행한다. 상기 방법은 서로 다른 에너지 상태를 갖는 충전용 배터리를 모두 방전 시켜야 하기 때문에 방전에 소요되는 에너지 소모가 클 뿐아니라, 이에 소요되는 시간이 무척 길다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 각각의 충전용 배터리를 모두 완전 방전시키지 않더라도 일련의 충전용 배터리들의 상태가 균등화되는 배터리 관리기 및 그 관리 기법이 필요하다. 이렇게 균등화된 배터리를 재 충전 시킨다면 충전 시간이 빨라질 것이다.

본 발명의 목적은 충전이 가능한 단위전지들의 전위차(에너지 차이)를 균등화 시켜 충방전하는 동안에 과충전 혹은 과방전에 의한 단위 전지들의 손상을 방지하는 충전용 배터리 관리기 및 그 관리기에 의한 충전용 배터리 관리방법을 제공하는데 있다. 본 발명의 다른 목적은 충전이 가능한 단위전지들을 우선 병렬로 연결시킨 상태에서 방전을 수행한 후, 다시 직렬로 연결시킨 상태에서 충전을 수행하여 일련의 단위전지들을 균등화 시킴으로써 방전 효율을 극대화 시키는 충전용 배터리 관리기 및 그 관리기에 의한 충전용 배터리 관리방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

이상과 같은 종래 기술의 문제점을 해결하고 상기 목적들을 달성하기 위해 본 발명은 복수개의 충전용 단위전지들과, 상기 단위전지들을 전기적으로 병렬로 연결하는 페루프 수단과, 상기 복수개의 단위전지들 중 최대 출력 전압의 총합에 해당하는 정격 전압을 갖고 상기 페루프 수단과 상기 병렬로 연결된 충전용 단위전지들과 다시 병렬로 연결되는 전기 부하 수단과, 상기 복수개의 충전용 단위전지의 방전 중지 전압에 도달할 경우 상기 전기 부하 수단에 흐르는 전류를 단락 시키기 위해 상기 전기 부하 수단과 상기 복수개의 단위전지들 사이에 개재되는 스위칭 수단을 포함하는 충전용 배터리 관리기를 제공한다. 또한, 본 발명은 상기 충전용 배터리 관리기를 이용하여 서로 다른 에너지 수준을 갖는 복수개의 충전용 단위전지들을 병렬로 연결하여 일정시간 방전하는 단계를 포함하는 충전용 배터리 관리방법을 제공한다.

그리고, 충전용 배터리를 충전시키는 기능까지도 구비하기 위하여 본 발명은 복수개의 충전용 단위전지들과, 상기 충전용 단위전지들 서로 연결하는 페루프 수단과, 상기 페루프 수단에 연결되어 상기 단위전지들을 병렬과 직렬 연결중 선택된 어느 한 방법으로 연결할 수 있도록 하는 스위치 수단과, 상기 스위치 수단에 의해 상기 단위전지들이 병렬로 연결된 경우 상기 단위전지들중 최대 출력 전압의 총합에 해당하는 정격 전압을 갖고 상기 페루프 수단과 상기 충전용 단위전지들과 다시 병렬로 연결되는 전기 부하 수단과, 상기 단위전지들이 병렬로 연결되고 상기 전기 부하 수단에 의해 병렬 방전이 수행된 후 상기 스위치 수단에 의해 상기 전기 부하 수단에 흐르는 전류가 단락 됨과 동시에 상기 단위전지들이 직렬로 연결된 경우 상기 직렬로 연결된 단위전지들의 양단자 사이에 충전 전압을 제공하는 전압 인가 수단을 포함하는 충전용 배터리 관리기를 제공한다. 또한, 본 발명은 상기 충전용 배터리 관리기를 이용하여 서로 다른 에너지 수준을 갖는 복수개의 충전용 단위전지들을 병렬로 연결하여 일정시간 방전하는 단계와, 상기 병렬 방전 후에 상기 복수개의 충전용 단위전지들을 직렬로 연결하여 충전하는 단계를 포함하는 충전용 배터리 관리방법을 제공한다. 이하 본 발명에 대하여 도면을 참조로한 실시 예들을 통하여 자세히 설명한다.

실시 예 1

도 2a는 본 발명에 의한 충전용 배터리 관리기에 있어서, 가장 중요한 개념인 병렬 방전에 의한 충전용 배터리 균등화를 위한 관리 모듈 및 그 관리 모듈에 의한 관리 방법을 나타내는 도면이다.

충전용 배터리 즉, 단위전지 하나 이상을 한 그룹으로 하는 2차전지를 준비한다. 일반적으로 2차전지는 사용하는 기기에 적합한 기전력을 얻기 위해 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 8개 혹은 10개의 단위전지들을 서로 직렬로 연결하여 사용하는 것이 보통이다. 본 실시 예에서는 일반적으로 디지털 카메라, 카메라 플래쉬, 수중 전등 및 완구용품에 주로 사용되는 4개의 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 사용하는 경우를 예로 들었다. 일단, 상기 2차전지를 기기에 사용하여 적어도 어느 한 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)가 방전 중지전압에 도달하면 재충전을 필요로 하는 상태가 된다. 전기 기기로부터 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 분리해낸 후, 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 서로 병렬로 연결한다. 그리고, 상기 병렬로 연결된 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들의 양단자 사이에 단위전지의 기전력에 대응하는 정격전압을 갖는 전기부하수단(123)을 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들과 병렬로 연결한다. 그럼으로써, 2차전지를 구성하는 각 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 동시에 방전을 수행한다. 일반적으로 사용된 2차전지를 구성하는 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들은 서로 다른 전압상태를 갖고 있다. 따라서, 이들을 서로 병렬로 연결한 후 방전을 수행하면, 우선, 각각의 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들의 전압 상태 및 방전 상태가 동일한 상태 즉, 균등화(Equalization)가 이루어진다. 상기 병렬 방전을 일정시간 수행하여 각 단위전지들이 균등화되면, 다시 직렬 충전기 회로에 연결하여 단위전지들을 충전시킨다. 병렬 방전을 이용한 충전용 배터리 관리를 위한 시간은 2차전지의 상태에 따라

달라질 수 있다. 일반적으로 병렬로 연결된 2차전지의 방전 중지 전압에 도달할 경우까지를 관리 시간으로 하는 것이 바람직하다. 따라서, 2차전지의 방전 중지 전압의 총합과 일치하는 최소 통과 전압을 갖는 실리콘 다이오드(125)를 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들에 대해 병렬로 연결하여 사용할 수도 있다(도 2b). 또 다른 방법으로는, 방전 시간을 인위적으로 조절하기 위해 타이머(127)가 부착된 스위치를 설치할 수도 있다(도 2c). 본 출원인의 경험상 방전율이 1C ~ 2C일 때, 약 3 ~ 5분 정도 수행하는 것으로 충분한 관리 효과를 얻을 수 있었다.

이와 같은 충전용 배터리 관리 방법을 수행하기 위해서 본 발명에 의한 충전용 배터리 관리기는 기본적으로 다음과 같은 요소들을 포함한다. 복수개의 충전용 배터리 즉, 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 전기적으로 연결할 수 있는 배터리 홀더(103a, 103b, 103c, 103d)를 포함한다. 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들은 사용되는 전기 기기의 기전력에 알맞도록 서로 직렬로 연결되어 사용될 수 있다. 그리고, 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 서로 병렬로 연결하는 페루프 수단(105)을 포함한다. 그리고, 상기 페루프 수단(105)에서 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들의 양단자 사이에 단위전지의 기전력에 해당하는 정격전압을 갖고 병렬로 연결된 전기부하수단(123)을 포함한다. 상기 전기부하수단(123)은 단위전지의 기전력과 일치하는 정격 전압을 소비할 수 있는 저항이나 전구 혹은 전동 모터와 같은 장치를 사용한다. 또한, 병렬로 연결된 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들이 방전을 시작하여 방전 중지 전압에 이르르면, 더 이상 방전이 수행되지 않도록 하기 위하여 상기 전기부하수단(123)과는 직렬로 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들과는 병렬로 연결된 스위치 수단(125)이 포함된다. 상기 스위치 수단은 상기 2차전지의 방전 중지 전압(즉, 각 단위전지의 방전 중지전압의 병렬 연결의 합)에 일치하는 최소 통과 전압을 갖는 실리콘 다이오드를 사용하는 것이 바람직하다.

실시 예 2

상기 실시 예 1에서는 일단 사용 전압 이하로 떨어진 사용 후 2차전지를 구성하는 충전용 단위전지들을 재충전하기 전에 균등화 시킬 목적으로 병렬 방전을 수행하기 위한 관리기 및 그 관리 방법에 대하여 설명하였다. 본 실시 예에서는 충전 기능까지 포함하는 충전용 배터리 관리기 및 그 관리 방법에 대하여 살펴본다. 도 3은 본 실시 예에 의한 충전용 배터리 관리기 구성의 기본 개념을 나타내는 도면이다.

우선 단위 전지하나 이상을 한 그룹으로 하는 충전용 전지(101)를 준비한다. 충전용 전지(101)는 직렬 연결 혹은 병렬연결을 선택할 수 있는 선택 스위치(107)를 구비한 페루프 회로(105)에 연결되어 있다. 상기 선택스위치(107)는 충전용 전지(101)들의 전압상태에 따라 직렬/병렬 연결이 결정되기 때문에 전지상태 검출수단(109)과 연결되어 있는 것이 바람직하다. 상기 선택스위치(107)에 의해 상기 충전용 전지(101)들이 서로 병렬로 연결되면 상기 전지(101)들의 양단자 사이에 단위전지 하나의 기전력에 해당하는 정격전압을 갖는 방전수단(123)과 연결 되도록 구성한다. 그리고, 일정 시간동안 방전이 이루어지고 난 후에는 충전용 전지(101)의 연결을 직렬 연결 상태로 바꾸기 위한 신호를 보낼수 있는 타이머(127)가 상기 선택 스위치(107)와 상기 방전수단(123) 사이에 연결되어 있는 것이 바람직하다. 상기 타이머(127)의 신호에 의해 일정시간 병렬방전을 수행한 후, 상기 선택스위치(107)에 의해 충전용 전지(101)들의 연결 상태를 직렬 연결 상태로 전환되고 나서 충전용 전지(101)들을 재충전하기 위한 충전수단(111)이 연결되어 있다.

이하 본 실시 예의 구체적인 경우를 살펴본다. 충전용 배터리 즉, 단위전지 하나 이상을 한 그룹으로 하는 2차전지를 준비한다. 일반적으로 2차전지는 사용하는 기기에 적합한 기전력을 얻기 위해 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 8개 혹은 10개의 단위전지들을 서로 직렬로 연결하여 사용하는 것이 보통이다. 본 실시 예에서도 가장 많이 적용되는 4개의 단위전지들을 사용하는 경우를 예로 들었다. 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 전기적으로 연결할 수 있도록 하는 배터리 홀더(103a, 103b, 103c, 103d)를 포함한다. 그리고, 전기선과 같은 도전선을 이용하여 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 병렬 혹은 직렬로 연결할 수 있도록 하는 페루프 회로(105)를 상기 배터리 홀더(103a, 103b, 103c, 103d)에 연결한다. 상기 페루프 회로(105)에는 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 직렬 및 병렬 연결 중 어느 한 상태로 연결할 수 있도록 선택하는 선택스위치(107)를 포함한다. 상기 선택 스위치(107)는 로터리스위치, 릴레이 혹은 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)와 같은 반도체소자 중에서 선택하여 사용할 수 있다. 상기 선택 스위치(107)의 연결에 따라서, 직렬로 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들이 연결된 경우 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들의 양 단자는 다시 충전수단(111)에 연결되고, 병렬로 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들이 연결된 경우 양 단자는 방전수단(123)에 연결된다. 도 4는 충전용 배터리들을 직렬연결 또는 병렬연결 중 어느 한 방법으로 연결할 수 있도록 구성한 페루프 회로의 일례를 나타내고 있다. 도 5a는 상기 스위치 조작으로 인하여 단위전지들을 병렬로 연결하였을 때의 회로상태를 나타내고, 도 5b는 상기 스위치 조작으로 단위전지들을 직렬로 연결하였을 때의 회로상태를 나타내고 있다.

이와 같은 구성을 갖는 충전용 배터리 관리기를 이용하여 관리하는 방법을 살펴보면 다음과 같다. 도 6은 본 발명에 의한 배터리 관리기의 동작 상태를 나타내는 흐름도이다. 우선 초기 상태에서는 상기 페루프 회로는 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 직렬 상태로 연결한다(6a).

직렬로 구성된 페루프 회로에 연결된 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들의 기전력을 점검하여 사용 가능 전압보다 낮은 상태인지 아닌지 점검한다(6b).

사용 가능 전압보다 낮은 상태이면, 상기 선택스위치(107)가 전환되어 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들을 병렬 상태로 연결한다(6c).

그렇게되면, 방전수단(123)에 의해 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들은 병렬방전된다(6d).

병렬방전이 수행되는 시간은 방전수단(123)과 선택 스위치(107) 사이에 개재된 타이머(127)에 의해 자동 설정된다. 일반적으로 방전시간은 배터리 관리를 위한 시간을 고려하여 5분 이내로 설정하는 것이 바람직하다(6e).

타이머(127)에 의해 병렬방전이 완료되었다는 신호가 선택스위치(107)에 전달되면, 다시 단위전지(101a,

101b, 101c, 101d)들은 직렬로 연결 상태가 전환된다(6f).

그러면, 상기 단위전지(101a, 101b, 101c, 101d)들은 충전수단(111)에 직렬로 연결되어 재충전이 수행된다(6g).

충전중에도 기전력을 계속 측정하여 사용전압과 같거나 높게 되면(6b) 충전을 정지하고 대기 상태로 넘어간다(6h).

재충전의 경우 고속으로 충전을 수행하기 위해서는 관리를 위한 병렬방전 시간 3~5분 정도 수행하고, 30 ~ 40 정도 충전율의 조건으로 충전을 수행한 결과 총 30분 이내에 충전 완료되는 고속 충전이 가능하다.

발명의 효과

본 발명은 서로 다른 에너지 준위를 갖는 일련의 단위 충전 배터리를 병렬로 연결한 후 방전 수행하여 거의 동일한 상태로 만든 후 직렬로 연결하여 충전하는 충전 배터리 관리기 및 그 관리기에 의한 충전 배터리 관리 방법을 제공한다. 본 발명에 의하면 병렬 방전을 통하여 에너지 준위를 포함하는 충전용 배터리의 상태를 완전 방전되지 않은 상태에서도 동질화 시키고 난 후에 재충전함으로써 초고속 충전을 가능하게 한다. 또한, 병렬 방전에 의한 동질화 과정에서 이미 폐기되었다고 생각되던 과충전 및 과방전된 충전용 배터리를 다시 재생시킬 수도 있었다. 또한, 본 발명에 의한 배터리 관리기로 관리 및 충전 횟수가 여러 번 반복하더라도, 배터리 관리가 반복 수행됨으로써 충전용 배터리의 사용 수명이 길어지는 효과도 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

단위전지를 전기적으로 연결할 수 있는 배터리 홀더와;

상기 단위전지를 내포하고 있는 배터리 홀더 여러개들을 병렬로 연결하는 페루프 수단과;

상기 병렬로 연결된 단위전지들과 병렬로 연결되는 방전수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 방전수단은 상기 단위전지의 기전력에 대응하는 정격전압을 갖는 전기 부하를 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 방전수단과 직렬로 연결되고, 상기 단위전지들과는 병렬로 연결되는 스위치 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 스위치 수단은 상기 병렬로 연결된 단위전지들의 방전 중지 전압의 총합 전압과 일치하는 최소 통과 전압을 갖는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 5

단위전지를 전기적으로 연결할 수 있는 배터리 홀더와;

상기 단위전지를 내포하고 있는 배터리 홀더 여러개들을 병렬연결 및 직렬연결 중 적어도 어느 한 방법으로 연결 가능하도록 하는 페루프 수단과;

상기 페루프 수단에 연결되어 상기 단위전지들을 병렬연결 및 직렬연결 중 적어도 어느 한 방법으로 연결되도록 선택하는 스위치 수단과;

상기 단위전지들이 병렬로 연결되었을 때, 상기 단위전지들과 병렬로 연결되는 방전수단과;

상기 단위전지들이 직렬로 연결되었을 때, 상기 단위전지들과 직렬로 연결되는 충전수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 단위전지들이 병렬연결되어 상기 방전수단에 의해 단위전지들이 방전될 때 방전 시간을 결정하는 타이머를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 방전수단은 상기 단위전지의 기전력에 대응하는 정격전압을 갖는 전기 부하를 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 스위치 수단은 릴레이, 로터리 스위치 그리고, 반도체 스위칭 소자를 포함하는 스위치 소자 그룹 중 선택된 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리기.

청구항 9

적어도 하나 이상의 단위전지를 병렬로 연결하는 단계와;

상기 병렬로 연결된 복수개의 단위전지와 병렬로 연결되고, 상기 단위전지의 최대 출력전압에 해당하는 정격 전압을 갖는 방전 수단에 연결하여 상기 단위전지들을 병렬 방전하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리방법.

청구항 10

적어도 하나 이상의 단위전지를 직렬 상태로 연결하는 단계와;

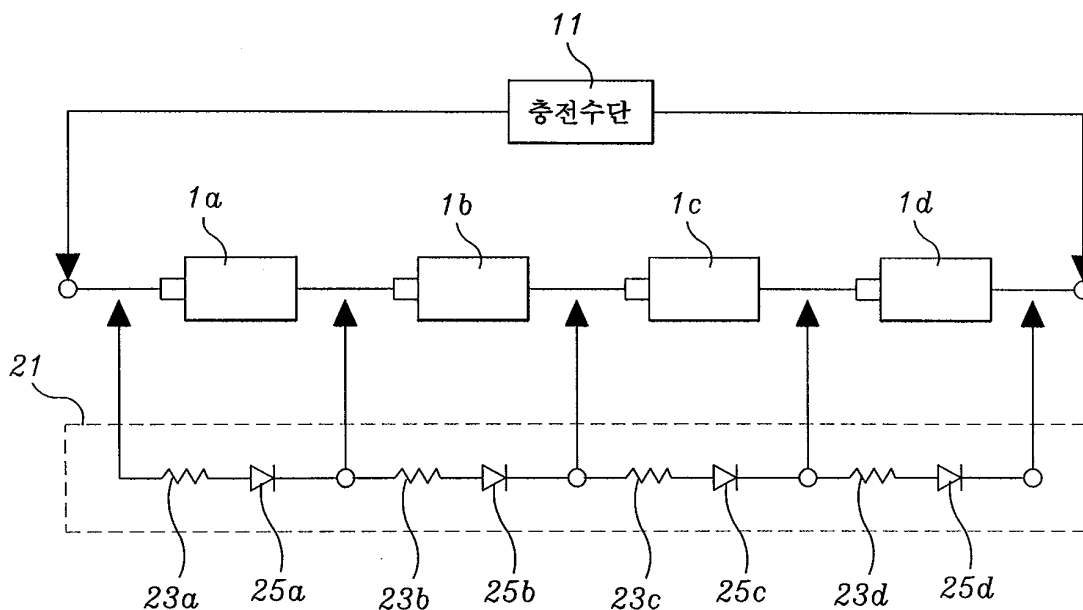
상기 단위전지들의 기전력을 점검하여 사용 가능 전압보다 낮은 상태인지를 판단하는 단계와;

상기 단위전지들의 기전력이 사용 가능 전압보다 낮은 상태이면, 상기 단위전지들을 병렬 상태로 연결하고, 방전수단에 연결하여 소정의 시간동안 병렬방전을 수행하는 단계와;

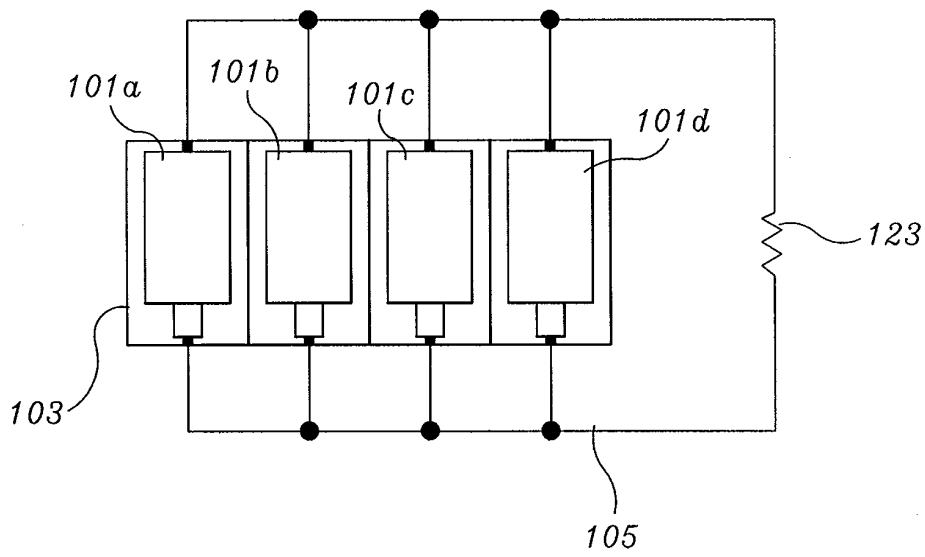
병렬방전이 완료된 후, 상기 단위전지들을 직렬 상태로 연결을 전환하여 재충전을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 충전용 배터리 관리 방법.

도면

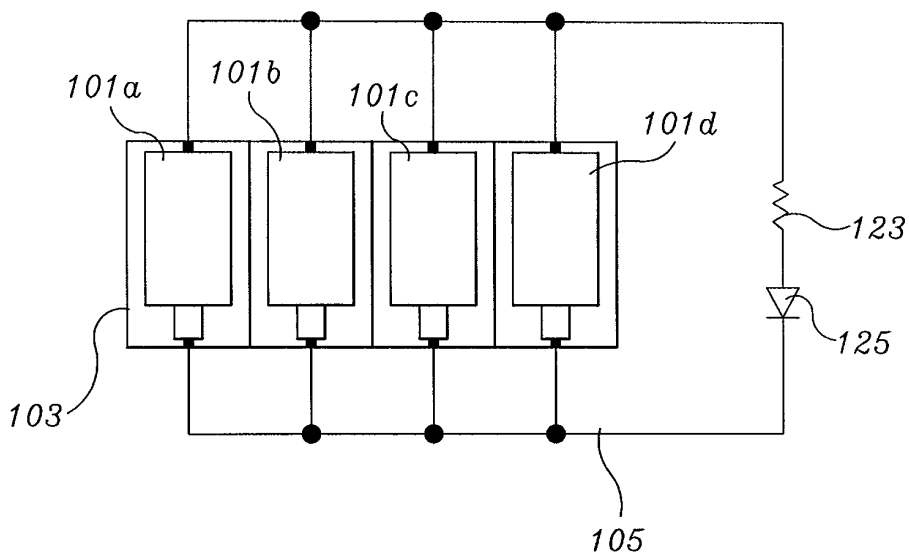
도면1



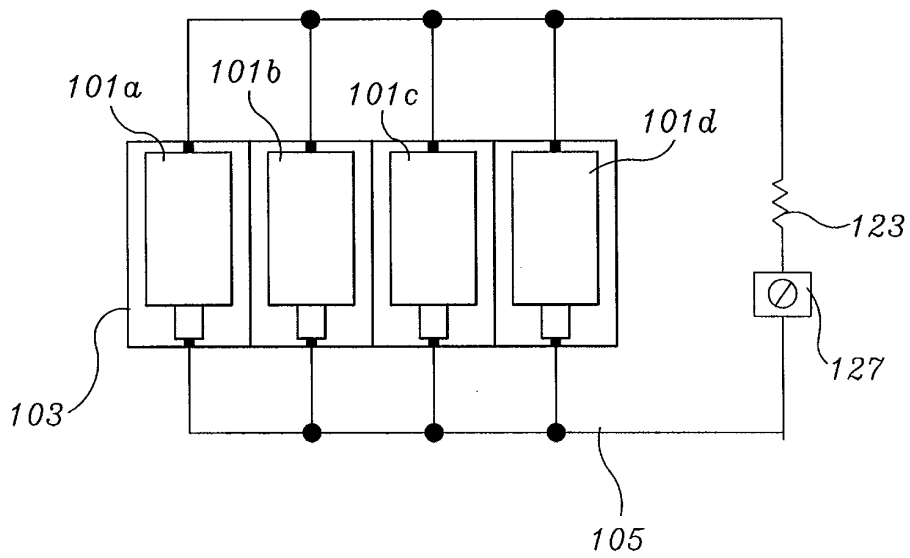
도면2a



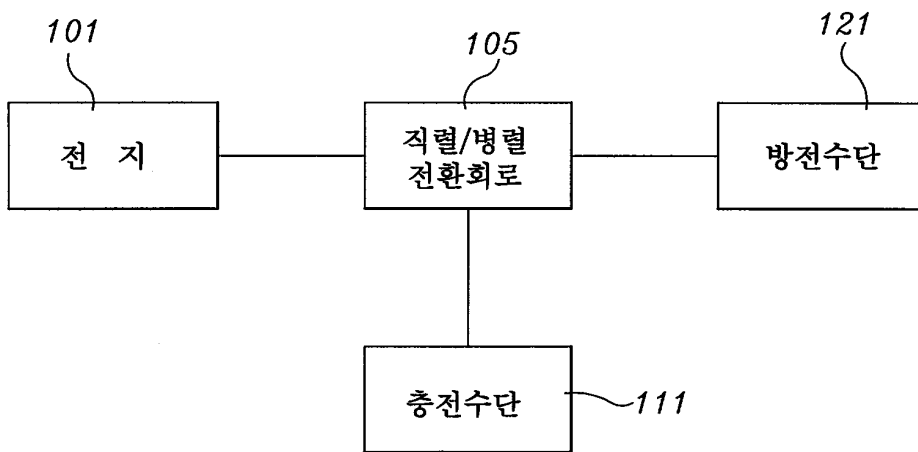
도면2b



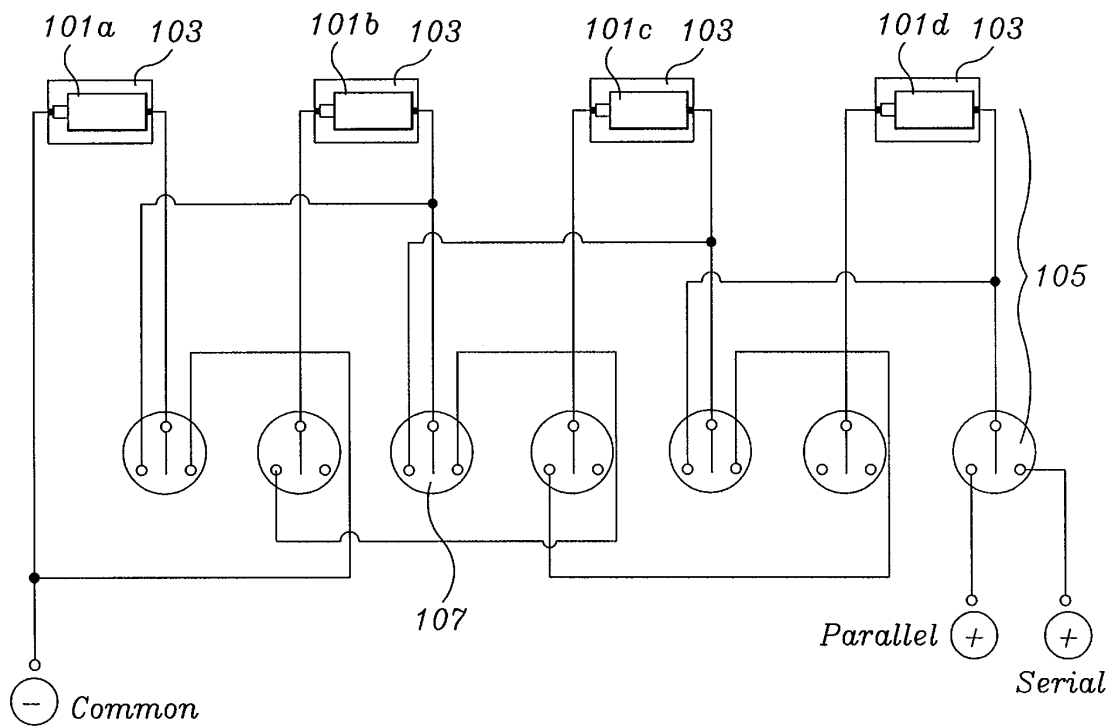
도면2c



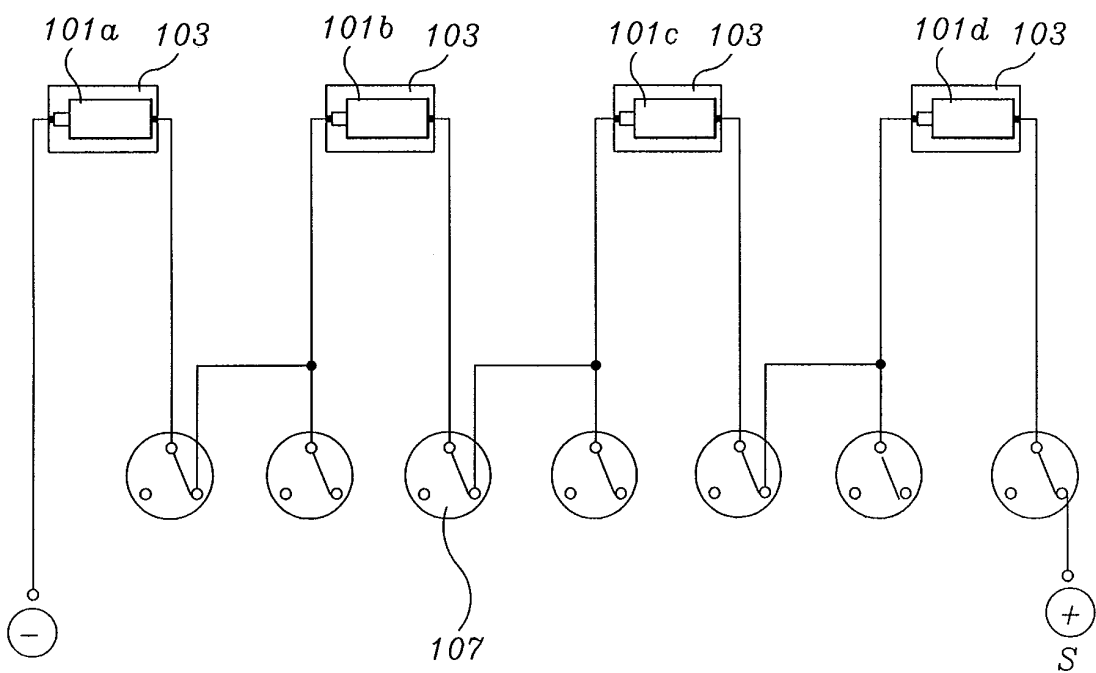
도면3



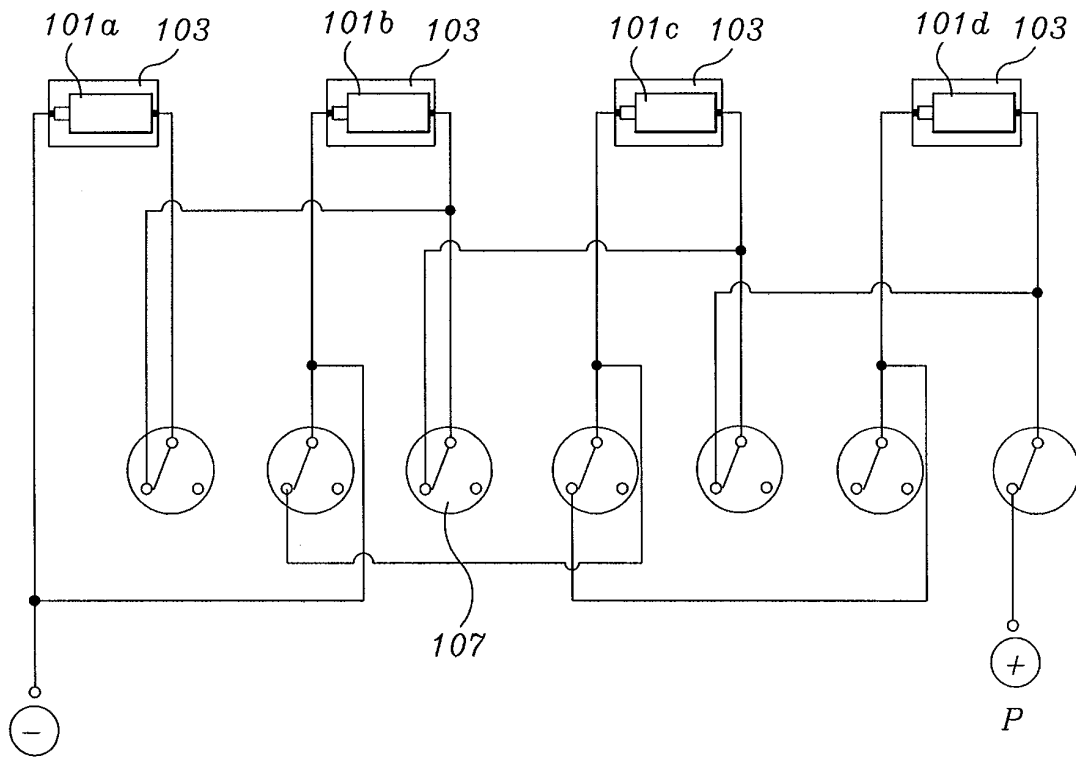
도면4



도면5a



도면5b



도면6

