(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월12일
(11) 등록번호 10-1182430
(24) 등록일자 2012년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/04 (2006.01) *H01M 10/46* (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0098825
(22) 출원일자 2010년10월11일
심사청구일자 2010년10월11일
(65) 공개번호 10-2011-0049672
(43) 공개일자 2011년05월12일
(30) 우선권주장
12/888,179 2010년09월22일 미국(US)
61/257,789 2009년11월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009089468 A
KR1020070105220 A
전체 청구항 수 : 총 19 항

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
안진홍
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
도완석
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인
리앤목특허법인

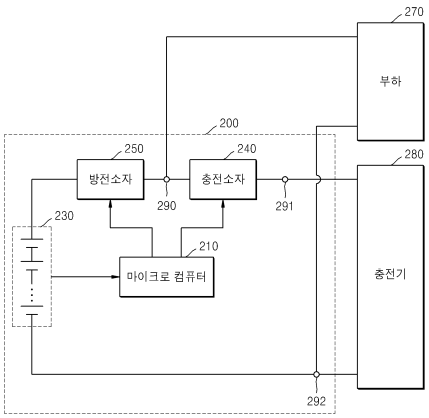
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 **배터리 팩**

(57) 요 약

본 발명은 배터리 팩에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩은 별도의 방전 단자를 구비하여 충 방전 경로를 분리함으로써, 비교적 큰 출력 전류가 필요한 부하에 전류를 전달하는 경우, 충전 소자에 큰 전류가 흐르지 않게 하여 충전 소자의 정격 전류를 낮게 할 수 있다. 또한, 방전 시 충전 소자를 거치지 않음으로써 출력 효율 상승과 발열을 줄일 수 있다. 또한, 충 방전 부를 다르게 구성할 수 있어 배터리 팩을 분리하지 않고도 충전이 가능하다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

배터리 팩에 있어서,

공통 단자에 접속된 제1 배터리 단자 및 제2 배터리 단자를 포함하는 재충전 가능한 배터리;

상기 제2 배터리 단자 및 제1 방전 단자에 접속된 방전 제어 스위치;

상기 제1 방전 단자와 제1 충전 단자 사이에 접속된 충전 제어 스위치; 및

상기 방전 제어 스위치와 상기 충전 제어 스위치를 제어함으로써 상기 배터리를 충전 및 방전하도록 구성된 보호 회로를 포함하고,

상기 배터리 팩은 상기 제1 방전 단자와 상기 공통 단자 사이에 접속된 부하에 전류를 공급하도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 방전 단자와 상기 충전 제어 스위치 사이에 접속된 전류 제한 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전류 제한 소자는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 전류 제한 소자는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치는 전계 효과 트랜지스터들을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 충전 제어 스위치의 전류 허용량은 상기 방전 제어 스위치의 전류 허용량보다 작은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 보호 회로는,

충전 동안, 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 온 시키고,

방전 동안, 상기 방전 제어 스위치를 온 시키고 상기 충전 제어 스위치를 오프시키는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

방전 동안, 방전 전류는 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르지 않는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

충전 동안, 충전 전류는 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 통해 흐르는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

방전 동안, 방전 전류는 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르지 않고,

충전 동안, 충전 전류는 상기 충전 제어 스위치와 상기 방전 제어 스위치를 통해 흐르고,

상기 방전 전류는 상기 충전 전류보다 큰 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 보호 회로는,

프로세서와 접속된 아날로그 프런트 엔드 회로를 포함하고,

상기 아날로그 프런트 엔드 회로는,

상기 배터리에서 전압을 측정하고,

상기 프로세서로부터의 적어도 하나의 제어 신호를 기초로 상기 방전 스위치와 상기 충전 스위치를 제어함으로써 상기 배터리를 충전 및 방전시키는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 12

배터리 팩의 재충전 가능한 배터리를 충전 및 방전시키기 위한 방법으로서,

상기 배터리를 충전시키기 위해 충전 제어 스위치 및 방전 제어 스위치를 온 시키는 단계; 및

상기 배터리를 방전시키기 위해 상기 방전 제어 스위치를 온 시키고 상기 충전 제어 스위치를 오프 시키는 단계를 포함하고,

상기 충전 제어 스위치는 제1 충전 단자와 상기 배터리의 제1 배터리 단자에 접속된 상기 방전 제어 스위치 사이에 접속되고, 상기 배터리를 충전시키는 동안, 충전 전류는 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 통해 흐르고,

상기 배터리를 방전시키는 동안, 방전 전류는 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르지 않는 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

전류 제한 소자는 제1 방전 단자와 상기 충전 제어 스위치 사이에 접속되고,

상기 배터리를 방전시키는 동안, 상기 방전 전류가 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르는 것을 제한하는 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 전류 제한 소자는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 전류 제한 소자는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치는 전계 효과 트랜지스터들을 포함하는 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 충전 제어 스위치의 전류 허용량은 상기 방전 제어 스위치의 전류 허용량보다 작은 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 배터리의 전압을 측정하는 단계를 더 포함하고,

상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 온 시키는 것은 상기 측정한 전압에 기초한 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 충전 및 방전 방법.

청구항 19

배터리 팩의 재충전 가능한 배터리를 방전시키는 방법으로서,

충전기와 상기 배터리의 제1 배터리 단자에 접속된 방전 제어 스위치 사이에 접속된 충전 제어 스위치를 오프시키는 단계; 및

상기 방전 제어 스위치를 온 시키는 단계를 포함하고,

상기 배터리는 제1 방전 단자와 상기 배터리의 제2 배터리 단자에 접속된 부하에 공급하도록 구성되고,

상기 제1 방전 단자는 상기 충전 제어 스위치와 상기 방전 제어 스위치 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 재충전 가능한 배터리의 방전 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 팩에 관한 것으로, 더 상세하게는 배터리 팩의 충전 및 방전에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 재충전 가능한 배터리는 1차 배터리와 다르게 충전 및 방전이 가능하고, 셀룰러 폰, 노트북 컴퓨터 또는 캠코더와 같은 하이엔드 전자 장치들에 폭 넓게 사용된다. 또한, 재충전 가능한 배터리는 스쿠터 또는 오토바이와 같은 전기 이동체를 위한 배터리로 사용된다. 고출력 응용분야에서 다수의 재충전 가능한 배터리 셀들이 배터리 팩에 함께 조립된다. 종래의 충전 및 방전 회로들이 배터리 팩들을 충전 및 방전시키기 위해 사용되지만, 종래의 충전 및 방전 회로들은 한계를 갖는다.

[0003]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시 예는 배터리 셀로의 충전 경로와 부하로의 방전 경로를 분리한 배터리 팩을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 실시 예는 전술한 배터리 팩의 충전 및 방전을 제어하는 충전 및 방전 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 실시 예는 전술한 배터리 팩의 방전을 제어하는 방전 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩은 공통 단자에 접속된 제1 배터리 단자 및 제2 배터리 단자를 포함하는 재충전 가능한 배터리; 상기 제2 배터리 단자 및 제1 방전 단자에 접속된 방전 제어 스위치; 상기 제1 방전 단자와 제1 충전 단자 사이에 접속된 충전 제어 스위치; 및 상기 방전 제어 스위치와 상기 충전 제어 스위치를 제어함으로써 상기 배터리를 충전 및 방전하도록 구성된 보호 회로를 포함하고,

[0008] 상기 배터리 팩은 상기 제1 방전 단자와 상기 공통 단자 사이에 접속된 부하에 전류를 공급하도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 배터리 팩은 상기 방전 단자와 상기 충전 제어 스위치 사이에 접속된 전류 제한 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 전류 제한 소자는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 전류 제한 소자는 상기 보호 회로에 의해 제어되는 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치는 전계 효과 트랜지스터들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 충전 제어 스위치의 전류 허용량은 상기 방전 제어 스위치의 전류 허용량보다 작은 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 보호 회로는, 충전 동안, 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 온 시키고, 방전 동안, 상기 방전 제어 스위치를 온 시키고 상기 충전 제어 스위치를 오프시키는 것을 특징으로 한다.

[0015] 방전 동안, 방전 전류는 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르지 않는 것을 특징으로 한다.

[0016] 충전 동안, 충전 전류는 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 통해 흐르는 것을 특징으로 한다.

[0017] 방전 동안, 방전 전류는 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르지 않고, 충전 동안, 충전 전류는 상기 충전 제어 스위치와 상기 방전 제어 스위치를 통해 흐르고, 상기 방전 전류는 상기 충전 전류보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 보호 회로는 프로세서와 접속된 아날로그 프런트 엔드 회로를 포함하고, 상기 아날로그 프런트 엔드 회로는 상기 배터리에서 전압을 측정하고, 상기 프로세서로부터의 적어도 하나의 제어 신호를 기초로 상기 방전 스위치와 상기 충전 스위치를 제어함으로써 상기 배터리를 충전 및 방전시키는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 팩의 재충전 가능한 배터리를 충전 및 방전시키기 위한 방법은 상기 배터리를 충전시키기 위해 충전 제어 스위치 및 방전 제어 스위치를 온 시키는 단계; 및 상기 배터리를 방전시키기 위해 상기 방전 제어 스위치를 온 시키고 상기 충전 제어 스위치를 오프 시키는 단계를 포함하고,

[0020] 상기 충전 제어 스위치는 상기 제1 충전 단자와 상기 배터리의 제1 배터리 단자에 접속된 상기 방전 제어 스위치 사이에 접속되고, 상기 배터리를 충전시키는 동안, 충전 전류는 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 통해 흐르고, 상기 배터리를 방전시키는 동안, 방전 전류는 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르지 않는 것을 특징으로 한다.

[0021] 전류 제한 소자는 제1 방전 단자와 상기 충전 제어 스위치 사이에 접속되고,

상기 배터리를 방전시키는 동안, 상기 방전 전류가 상기 충전 제어 스위치를 통해 흐르는 것을 제한하는 것을

특징으로 한다.

[0022] 상기 전류 제한 소자는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 전류 제한 소자는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치는 전계 효과 트랜지스터들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 충전 제어 스위치의 전류 허용량은 상기 방전 제어 스위치의 전류 허용량보다 작은 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 배터리의 전압을 측정하는 단계를 더 포함하고, 상기 충전 제어 스위치 및 상기 방전 제어 스위치를 온 시키는 것은 상기 측정한 전압에 기초한 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배터리 팩의 재충전 가능한 배터리를 방전시키는 방법은 충전기와 상기 배터리의 제1 배터리 단자에 접속된 방전 제어 스위치 사이에 접속된 충전 제어 스위치를 오프 시키는 단계; 및 상기 방전 제어 스위치를 온 시키는 단계를 포함하고,

[0028] 상기 배터리는 제1 방전 단자와 상기 배터리의 제2 배터리 단자에 접속된 부하에 공급하도록 구성되고, 상기 제1 방전 단자는 상기 충전 제어 스위치와 상기 방전 제어 스위치 사이에 배치된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩은 별도의 방전 단자를 구비하여 충 방전 경로를 분리함으로써, 비교적 큰 출력 전류가 필요한 부하에 전류를 전달하는 경우, 충전 소자에 큰 전류가 흐르지 않게 하여 충전 소자의 정격 전류를 낮게 할 수 있다. 또한, 방전 시 충전 소자를 거치지 않음으로써 출력 효율 상승과 발열을 줄일 수 있다. 또한, 충 방전 부를 다르게 구성할 수 있어 배터리 팩을 분리하지 않고도 충전이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 배터리 팩(100)의 회로 도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩(200)과 부하(270) 및 충전기(280)의 연결관계를 도시한 회로 도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 팩(300)과 부하(370) 및 충전기(380)의 연결관계를 도시한 회로 도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배터리 팩(400)과 부하(470) 및 충전기(480)의 연결관계를 도시한 회로 도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배터리 팩의 충전 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배터리 팩의 방전 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 관한 배터리 팩에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서에 첨부된 도면들을 통하여 사실상 동일한 기능을 하는 부재에 대해서는 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.

[0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흩트리지 않도록 생략될 수 있다.

[0033] 또한, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 본 발명을 가장 적절하게 표현할 수 있도록 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[0034] 도 1은 종래의 배터리 팩(100)의 회로 도이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 배터리 팩(100)은 충전 가능한 배터리 셀(130)과 보호 회로를 포함하여 이루어지며, 휴대용

노트북 컴퓨터(PC)와 같은 외부 시스템에 탑재되어 배터리 셀(130)로의 충전 및 배터리 셀(130)에 의한 방전을 수행한다.

[0036] 배터리 팩(100)은 배터리 셀(130), 배터리 셀(130)과 병렬로 연결되는 외부 단자(미 도시), 및 배터리 셀(130)과 외부 단자 사이 대 전류 경로(HCP)에 직렬로 연결된 충전 소자(140) 및 방전 소자(150), 배터리 셀(130)과 충전 소자(140) 및 방전 소자(150)와 병렬로 연결된 아날로그 프런트 엔드 IC(120)와 마이크로 컴퓨터(110)를 포함하는 보호 회로를 구비하여 이루어진다.

[0037] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 배터리 팩(100)은 충 방전 단일 경로를 가진다. 충 방전 단자(P+, P-)에 부하(170)와 충전기(180)가 접속되는 구조이다. 즉, 방전 시에는 배터리 셀에서 충전 소자(140)와 방전 소자(150)를 거쳐 부하인 휴대폰 또는 노트북과 같은 세트(set)에 전원을 공급해주고, 충전 시에는 세트를 통하거나 직접 충전기와 연결해 방전 소자(150) 및 충전 소자(140)를 거쳐 충전을 한다. 이는 충 방전이 하나의 외부 단자들(P+, P-)을 통해 연결되기 때문에 기구적으로 간결하다. 또한, 휴대폰과 노트북 등의 휴대용 기기에 있어서 충전 전류와 방전 전류의 차이가 크지 않기 때문에 이에 따른 방전 소자를 구성하는 스위치, 예를 들면 FET도 동일하거나 유사한 허용 전류, 예를 들면 정격 전류(current rating)를 갖는 FET를 사용할 수 있고, 가격 차이도 크지 않다.

[0038] 하지만, 전기 자전거(E-Bike), 전기 스쿠터(E-Scooter), 전기 휠체어, 전동 카트 등을 포함하는 전기 이동체의 경우에는 충전 전류와 방전 전류의 차이가 크다. 예를 들면, 전기 자전거의 경우, 충전 전류는 1.5A 내지 2.0A이고, 방전 전류는 평균 10A, 최대 20A로 충전 전류와 방전 전류의 차이가 크다. 또한, 전기 스쿠터의 경우에는 방전 전류가 평균 30A, 최대 80A로 충전 전류와는 차이가 더 크다. 따라서, 종래와 같이 단일 충 방전 경로를 갖는 배터리 팩을 사용할 경우 충전용 FET는 방전용 FET와 유사하게 높은 정격 전류를 가져야만 한다.

[0039] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩(200)과 부하(270) 및 충전기(280)의 연결관계를 도시한 회로 도이다.

[0040] 도 2를 참조하면, 배터리 팩(200)은 마이크로 컴퓨터(210), 배터리 셀(230), 충전 소자(240), 방전 소자(250), 방전 단자(290), 충전 단자(291) 및 충 방전 단자(292)를 포함한다. 여기에 방전 단자(290)와 충 방전 단자(292)를 통해 접속된 부하(270), 충전 단자(291)와 충 방전 단자(292), 예를 들면 공통 단자를 통해 접속된 충전기(280)가 도시되어 있다.

[0041] 도면에 도시되지는 않았지만, 배터리 셀(230)과 방전 단자(290) 사이에 대 전류 경로에 직렬로 연결되고 마이크로 컴퓨터(210)와도 연결된 전류 감지부, 배터리 셀(230)의 온도를 감지하는 온도 감지부, 마이크로 컴퓨터(210) 또는 외부 시스템의 제어에 따라 대 전류 경로 상에 위치한 퓨즈(미 도시)를 용단시키기 위한 자가 보호 제어 장치를 더 포함할 수 있다. 마이크로 컴퓨터(210)는 배터리 셀(230)을 과충전 또는 과방전 상태로 판단했을 때, 충전 소자(240) 및 방전 소자(250)를 오프(off) 시키거나, 퓨즈를 용단시켜 배터리 셀(230)의 과충전 또는 과방전을 차단한다. 또한, 마이크로 컴퓨터(210)는 외부 시스템과의 통신을 위해 SMBUS(System Management BUS)를 더 포함할 수 있다.

[0042] 배터리 셀(230)은 충전 및 방전이 가능한 2차 배터리 셀로, 도면에 도시된 B+, B-는 배터리 셀(230)의 대 전류단, 즉 배터리 셀들의 전원 단자를 나타낸다. 이러한 배터리 셀(230)은 그 내부의 각종 정보, 즉, 셀 온도, 셀 전압 등의 셀 관련 정보를 마이크로 컴퓨터(210)에 출력한다.

[0043] 방전 소자(250)는 배터리 셀(230)과 방전 단자(290) 사이에 접속된다. 방전 소자(250)는 배터리 셀(230)의 방전을 위한 스위치 기능과 배터리 셀(230)이 과방전되는 경우 마이크로 컴퓨터(210)의 제어에 따라 오프 되어 과방전을 방지하는 기능을 수행한다. 방전 소자(250)는 전계 효과 트랜지스터(FET)로 구성될 수 있지만, 이에 한정되지 않고 다른 종류의 스위치 기능을 수행하는 전기 소자를 사용할 수 있음은 물론이다. 상기와 같은 구성으로, 부하(270)가 방전 단자(290)와 충 방전 단자(292)에 연결된 경우, 배터리 셀(230)에서 부하(270)로의 방전 경로는 배터리 셀(230), 방전 소자(250), 방전 단자(290) 및 부하(270)를 통해 전류가 공급된다. 따라서, 방전 경로에 충전 소자(240)가 포함되지 않음으로써, 충전 소자(240)는 방전 소자(250)의 전류 허용량보다 적은 전류 허용량을 가진 스위치 소자를 사용할 수 있다. 즉, 부하(270)로 비교적 큰 방전 전류가 흐르는 경우에도, 충전 소자(240)는 방전 전류 크기에 무관하도록 구성할 수 있다.

[0044] 충전 소자(240)는 방전 단자(290)와 충전 단자(291) 사이에 접속된다. 충전 소자(240)는 배터리 셀(230)의 충전을 위한 스위치 기능과 배터리 셀(230)이 과충전되는 경우 마이크로 컴퓨터(210)의 제어에 따라 오프 되어 과충전을 방지하는 기능을 수행한다. 방전 소자(250)와 마찬가지로, 충전 소자(240)는 전계 효과 트

랜지스터(FET)로 구성될 수 있지만, 이에 한정되지 않고 다른 종류의 스위치 기능을 수행하는 전기 소자를 사용할 수 있다. 상기와 같은 구성으로, 충전기(280)가 충전 단자(291)와 충 방전 단자(292)에 연결된 경우, 충전기(280)에서 배터리 셀(230)로의 충전 경로는 충전기(280), 충전 단자(291), 충전 소자(240), 방전 단자(290), 방전 소자(250), 배터리 셀(230)로 이루어진다.

[0045] 마이크로 컴퓨터(210)는 방전 소자(250)와 충전 소자(240)를 제어하여 배터리 팩(200)의 충 방전 기능, 과충전 및 과방전 보호 기능을 수행한다. 마이크로 컴퓨터(210)는 방전 단자(290)와 충 방전 단자(292)에 부하(270)가 연결된 경우, 방전 소자(250)를 턴 온 시켜 배터리 셀(230)을 방전시킨다. 또한, 충전 단자(291)와 충 방전 단자(292)에 충전기(280)가 연결된 경우 충전 소자(240)와 방전 소자(250)를 턴 온 시켜 배터리 셀(230)을 충전시킨다. 또한, 마이크로 컴퓨터(210)는 배터리 셀(230)의 전압을 감지하여 부하(270)로 과방전되고 있다고 판단한 경우, 방전 소자(250)를 턴 오프 시켜 과방전을 방지하고, 충전기(280)로부터 과충전되고 있다고 판단한 경우, 충전 소자(240)를 턴 오프 시켜 과충전을 방지한다.

[0046] 상기와 같은 배터리 팩(200)과 부하(270) 및 충전기(280)의 연결 관계로부터 부하(270)가 전기 이동체와 같이 충전 전류와 방전 전류의 차이가 큰 경우에, 방전 시 방전 전류가 충전 소자(240)를 거치지 않음으로써 충전 소자(240)가 방전 소자(250)와 동일하게 높은 전류 허용치를 갖지 않는 스위치 소자가 사용될 수 있다.

[0047] 또한, 도 2에 도시된 실시 예에서는 방전 소자(250)와 충전 소자(240)가 배터리 셀(230)의 포지티브 상에 대 전류 경로를 따라 구성되어 있지만, 반대로 네거티브 측에 대 전류 경로를 따라 구성할 수 있음은 물론이다.

[0048] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 팩(300)과 부하(370) 및 충전기(380)의 연결관계를 도시한 회로도이다.

[0049] 도 3을 참조하면, 배터리 팩(300)은 마이크로 컴퓨터(310), 아날로그 프런트 엔드 IC(320), 배터리 셀(330), 충전 소자(340), 방전 소자(350), 방전 단자(390), 충전 단자(391) 및 충 방전 단자(392)를 포함한다. 여기에 방전 단자(390)와 충 방전 단자(392)를 통해 접속된 부하(370), 충전 단자(391)와 충 방전 단자(392)를 통해 접속된 충전기(380)가 도시되어 있다. 도 2에 도시된 배터리 팩(200)과의 차이점은 방전 소자(350)와 충전 소자(340)를 제어하고 배터리 셀(330)로부터 전압 감지를 위한 아날로그 프런트 엔드 IC(320)와, 충전 소자(340)와 방전 소자(350)를 각각 구성하는 전계 효과 트랜지스터(FET1, FET2)가 도시되어 있다는 것이다.

[0050] 아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 충전 단자(391) 및 충 방전 단자(392)를 통해 충전기(380)가 연결된 경우, 충전 소자(340)의 전계 효과 트랜지스터(FET1)를 온(on)상태로, 방전 소자(350)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 온(on)상태로 설정하여 배터리 셀(330)이 충전될 수 있도록 한다. 마찬가지로, 방전 단자(390) 및 충 방전 단자(392)를 통해 부하(370)가 연결된 경우, 아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 방전 소자(350)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 온(on)상태로 설정하여 배터리 셀(330)이 방전될 수 있도록 한다. 아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 마이크로 컴퓨터(310)의 제어에 따라 충전 FET(FET1)와 방전 FET(FET2)의 스위치 동작을 제어한다.

[0051] 도 2를 참조하여 설명한 것과 마찬가지로, 배터리 팩(300)에 접속되는 부하(370)는 방전 전류가 충전 전류에 비하여 큰 부하로서, 예를 들면 전기 자전거, 전기 스쿠터 등을 포함하는 전기 이동체일 수 있다. 따라서, 방전 경로에 충전 FET(FET1)를 포함시키지 않음으로써, 충전 FET(FET1)로 비교적 큰 방전 전류, 예를 들면 수십 A의 전류가 흐르지 않기 때문에 충전 FET(FET1)로 낮은 전류 허용치를 갖는 FET를 사용할 수 있다. 예를 들면 방전 FET(FET2)는 20A의 전류 허용치를 갖고, 충전 FET(FET1)는 2A의 전류 허용치를 갖는 FET 소자를 선택할 수 있다.

[0052] 충전 소자(340)인 전계 효과 트랜지스터(FET1)의 소스와 드레인 사이의 접속방향은 방전 소자(350)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)와는 반대 방향으로 설정한다. 이러한 구성으로 충전 소자(340)인 전계 효과 트랜지스터(FET1)는 충전기(380)로부터 배터리 셀(330)로의 전류 흐름을 제한하도록 접속되는 한편, 방전 소자(350)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)는 배터리 셀(330)로부터 부하(370)로의 전류 흐름을 제한하도록 접속된다. 여기서, 전계 효과 트랜지스터(FET1, FET2)는 아날로그 프런트 엔드 IC(320)의 제어 신호, 즉 하이 레벨 또는 로우 레벨의 스위치 제어 신호에 따라 턴 온 또는 턴 오프 된다.

[0053] 아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 배터리 셀(330)과 충전 소자(340) 및 방전 소자(350) 사이에서 병렬로 연결되고, 배터리 셀(330)과 마이크로 컴퓨터(310) 사이에서 직렬로 연결된다. 아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 배터리 셀(330)의 전압을 검출하여 검출된 전압을 마이크로 컴퓨터(310)에 전달하고, 마이크로 컴퓨터(310)의 제어에 의해 FET1 및 FET2의 스위치 동작을 제어한다.

[0054] 자세히 설명하면, 배터리 팩(300)의 충전 단자(391) 및 충 방전 단자(392)를 통해 충전기(380)가 연결된 경우,

아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 충전 소자(340)인 전계 효과 트랜지스터(FET1)를 온(on)상태로, 방전 소자(350)인 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 온(on)상태로 설정하는 제어 신호를 FET1 및 FET2에 출력하여 배터리 셀(330)이 충전될 수 있도록 한다. 마찬가지로, 배터리 팩(300)의 방전 단자(390) 및 충 방전 단자(392)를 통해 부하(370)가 연결되면, 아날로그 프런트 엔드 IC(320)는 방전 소자(350)인 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 온(on)상태로 설정하는 제어 신호를 출력하여 배터리 셀(330)이 방전될 수 있도록 한다.

[0055] 마이크로 컴퓨터(310)는 아날로그 프런트 엔드 IC(120)와 외부 시스템, 충전기(380) 또는 부하(370) 사이에 직렬로 연결되는 집적회로(Integrated Circuit; IC)로서, 아날로그 프런트 엔드 IC(320)를 통해 충전 소자(340) 및 방전 소자(350)를 제어함으로써 배터리 셀(330)의 과충전, 과방전 및 과전류를 차단하는 역할을 한다. 즉, 배터리 셀(330)로부터 아날로그 프런트 엔드 IC(320)를 통해 수신한 배터리 셀(330)의 전압을 내부에 설정된 전압 레벨 값과 비교하여, 비교 결과에 따른 제어 신호를 아날로그 프런트 엔드 IC(320)로 출력하여 충전 소자(340) 및 방전 소자(350)를 오프 시킴으로써, 배터리 셀(330)의 과충전, 과방전 및 과전류를 차단한다.

[0056] 또한, 마이크로 컴퓨터(310)가 배터리 셀(330)이 과방전 상태로 판단하고 그에 대응하는 제어 신호를 아날로그 프런트 엔드 IC(320)에 출력하여 방전 소자(350)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 오프 시키면, 배터리 셀(330)로부터 부하(370)로의 방전이 차단된다.

[0057] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배터리 팩(400)과 부하(470) 및 충전기(480)의 연결관계를 도시한 회로 도이다.

[0058] 도 4를 참조하면, 배터리 팩(400)은 마이크로 컴퓨터(410), 아날로그 프런트 엔드 IC(420), 배터리 셀(430), 충전 소자(440), 방전 소자(450), 전류 제한 소자(460), 방전 단자(490), 충전 단자(491) 및 충 방전 단자(492)를 포함한다. 여기에 방전 단자(490)와 충 방전 단자(492)를 통해 접속된 부하(470), 충전 단자(491)와 충 방전 단자(492)를 통해 접속된 충전기(480)가 도시되어 있다. 도 3에 도시된 배터리 팩(300)과의 차이점은 방전 단자(490)와 충전 소자(440) 사이에 전류 제한 소자(460)를 더 포함하고 있다는 것이다. 도 3에 도시된 배터리 팩(300)의 구성 및 기능과 동일한 부분에 대한 설명은 생략하고, 전류 제한 소자(460)를 중심으로 설명한다.

[0059] 전류 제한 소자(460)는 방전 단자(490)와 충전 소자(440) 사이에 접속된다. 여기서, 전류 제한 소자(460)는 방전 단자(490)와 충 방전 단자(492)에 부하(470)가 접속되어 배터리 셀(430)에서 부하(470)로 방전 전류가 흐를 때, 충전 소자(440) 방향으로의 전류 흐름을 차단한다. 전류 제한 소자(460)는 다이오드 또는 스위치로 구성할 수 있다.

[0060] 전류 제한 소자(460)를 다이오드로 구성하는 경우, 방전 단자(490)와 충전 소자(440) 사이에 접속되며, 방전 전류가 충전 소자(440) 방향으로 흐르지 못하도록 배치된다. 따라서, 다이오드는 방전 전류가 충전 소자(440) 방향으로 흐르지 못하게 하지만, 충전 전류는 방전 소자(350)를 통해 배터리 셀(430)로 흐르게 한다.

[0061] 전류 제한 소자(460)를 스위치로 구성하는 경우, 전술한 다이오드와 마찬가지로 방전 단자(490)와 충전 소자(440) 사이에 접속된다. 그리고 아날로그 프런트 엔드 IC(420)의 제어에 따라 온 또는 오프 된다. 방전 단자(490)와 충 방전 단자(492)에 부하(470)가 접속되어 배터리 셀(430)에서 부하(470)로 방전 전류가 흐를 때, 스위치가 오프 되어 방전 전류가 충전 소자(440) 방향으로 흐르는 것을 차단하지만, 충전 시에는 스위치가 온 되어 충전 전류가 배터리 셀(430) 방향으로 흐르게 한다. 여기서, 스위치는 전계 효과 트랜지스터(FET)일 수 있지만, 이에 한정되지 않고 스위치 기능을 하는 다른 전기 소자를 사용할 수 있음은 물론이다.

[0062] 도 4에 도시된 실시 예에서, 방전 경로는 배터리 셀(430), 방전 소자(450), 방전 단자(490), 부하(470)이고, 충전 경로는 충전기(480), 충전 단자(491), 충전 소자(440), 전류 제한 소자(460), 방전 단자(490), 방전 소자(450), 배터리 셀(430)이다. 도 2 및 도 3에서 설명한 것과 마찬가지로, 비교적 큰 방전 전류에 대한 내 전류를 가져야 하는 방전 소자(450)와 달리, 충전 소자(440)는 낮은 내 전류를 갖지 않는 스위치 소자를 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 방전 시 방전 전류가 충전 소자(450) 방향으로 흐르는 것을 확실하게 방지할 수 있다.

[0063] 도 5 및 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 배터리 팩의 충전 및 방전 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0064] 도 5를 참조하면, 단계 500에서, 배터리 팩의 충전 단자에 충전기를 연결한다. 단계 502 및 단계 504에서, 충전 소자와 방전 소자를 턴 온 시킨다. 충전 경로는 충전기, 충전 단자, 충전 소자, 방전 단자, 방전 소자, 배터리 셀을 포함한다. 선택적으로, 충전 소자와 방전 단자 사이에 전류 제한 소자를 더 포함할 수 있다. 여기서, 전류 제한 소자는 충전 전류는 차단하지 않고 배터리 셀로 흐르도록 한다. 충전 시에 충전 소자와 방전 소자를 통해 흐르는 충전 전류는 방전 전류에 비하여 비교적 작은 전류가 흐르기 때문에, 충전 소자의 정격 전류를 크게 할 필요 없이 충전기의 충전 전류 크기에 상응하도록 구성할 수 있다. 단계 506에서, 배터리 셀을 충

전시킨다.

[0065] 도 6을 참조하면, 단계 600에서, 배터리 팩의 방전 단자에 부하를 연결시킨다. 여기서, 방전 단자는 도 5의 충전 단자와는 구별된다. 즉, 본 발명의 실시 예에서, 충 방전 경로를 분리하기 위해서, 별도의 방전 단자를 통해 부하를 연결한다.

[0066] 단계 602 및 604에서, 방전 소자를 턴 온 시키고 배터리 셀을 방전시킨다. 방전 경로는 배터리 셀, 방전 소자, 방전 단자, 부하를 포함한다. 따라서, 부하가 비교적 큰 출력 전류가 필요한 경우, 예를 들면 전기 자전거가 오르막 길을 주행하는 경우에 필요한 최대 전류를 충전 소자를 통하지 않고서 부하에 방전 전류를 공급할 수 있다. 여기서, 방전 시 충전 소자로 방전 전류가 흐르는 것을 확실히 방지하기 위해 방전 단자와 충전 소자 사이에 전류 제한 소자를 더 포함하여 구성할 수 있다. 전류 제한 소자는 다이오드 또는 스위치로 구현할 수 있으며, 방전 시 방전 단자를 통해 충전 소자로 방전 전류가 흐르는 것을 방지한다.

[0067] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

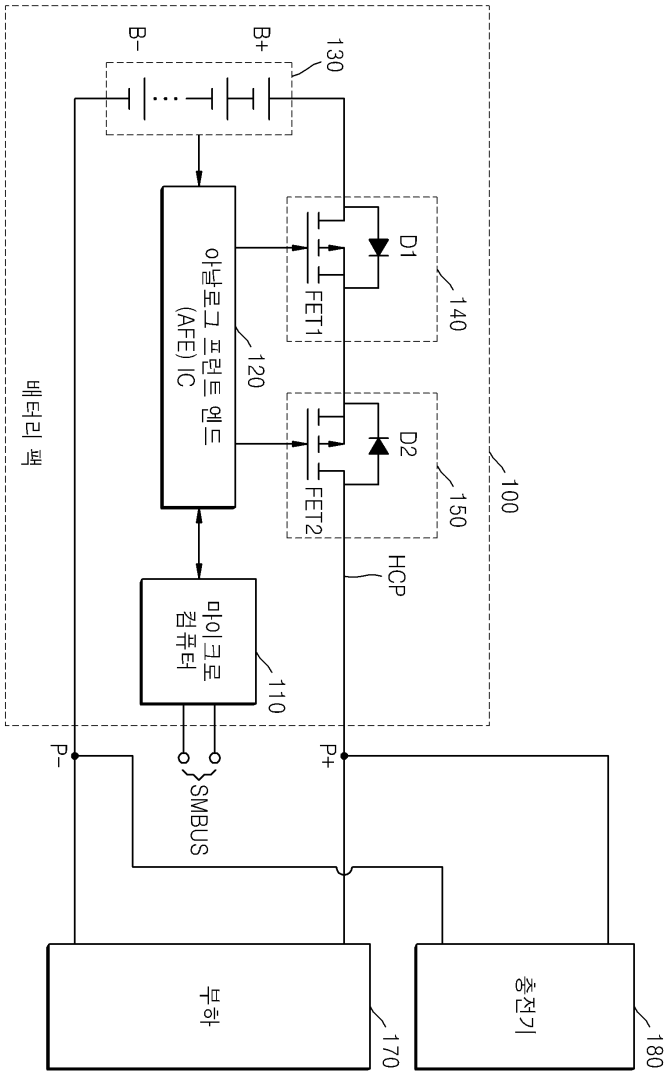
부호의 설명

[0068] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

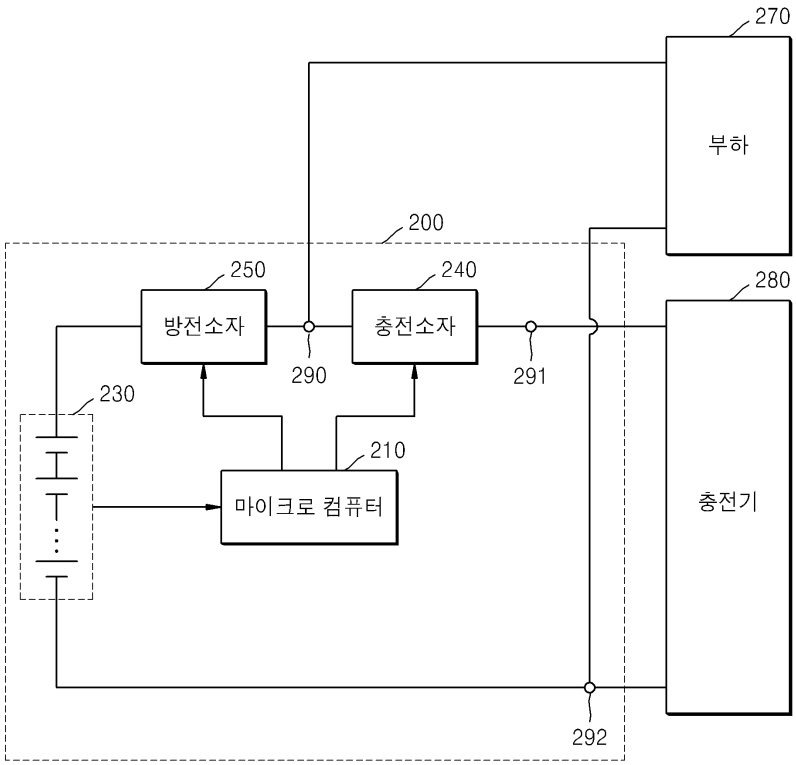
100,200,300,400: 배터리 팩	110,210,310,410: 마이크로 컴퓨터
120,320,420: 아날로그 프런트 엔드	130,230,330,430: 배터리 셀
140,240,340,440: 충전 소자	150,250,350,450: 방전 소자
170,270,370,470: 부하	180,280,380,480: 충전기
290,390,490: 방전 단자	291,391,491: 충전 단자
292,392,492: 충 방전 단자	460: 전류 제한 소자

도면

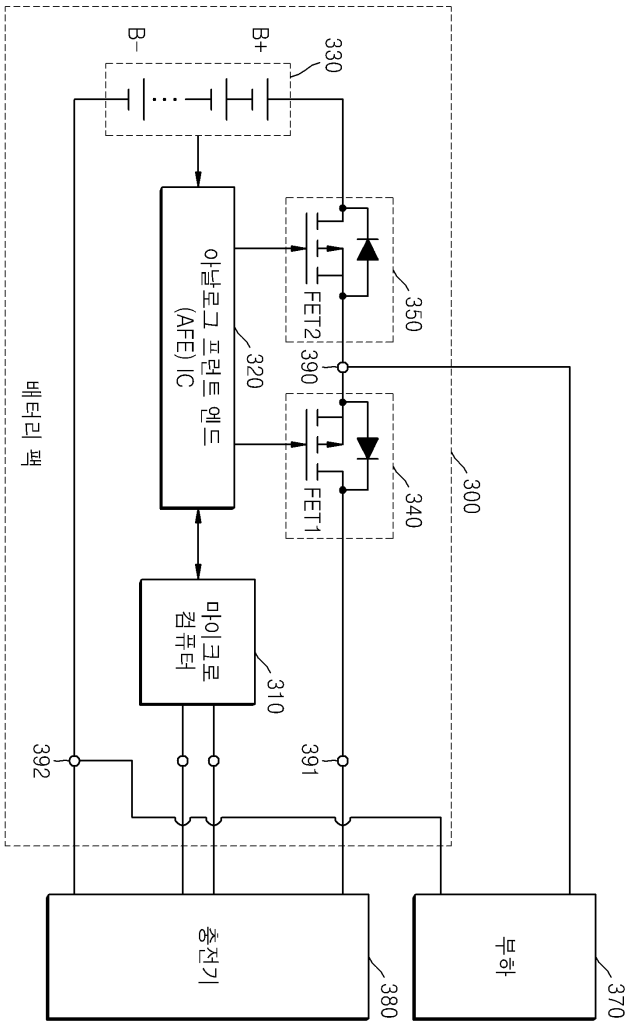
도면1


B-
B+
130
D1
FET1
140
아날로그 프런트 엔드
(AFE) IC
120
D2
FET2
150
100
HCP
베터리 팩
마이크로
컴퓨터
110
P-
SMBUS
P+
부하
170
충전기
180

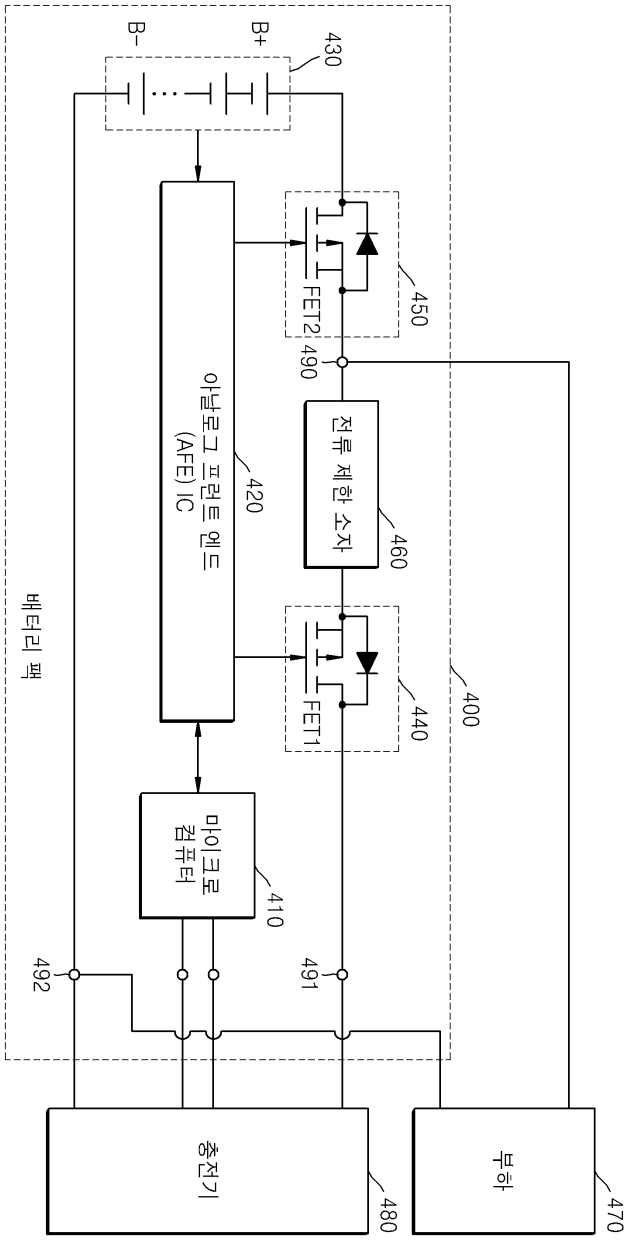
도면2


270
부하
200
250
240
280
방전소자
충전소자
290
291
230
210
마이크로 컴퓨터
충전기
292

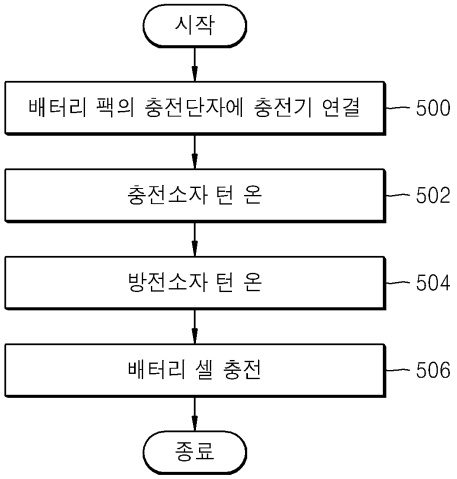
도면3


B-
B+
330
아날로그 프런트 엔드 (AFE) IC
320
FET2
350
390
FET1
340
300
베터리 팩
마이크로 컴퓨터
310
392
391
충전기
380
부하
370

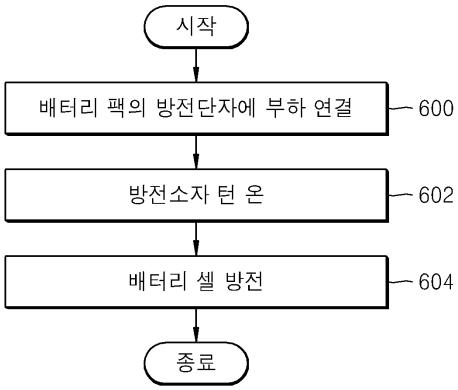
도면4


B-
B+
430
FET2
450
490
아날로그 프런트 엔드
(AFE) IC
420
전류 제한 소자
460
FET1
440
400
베터리 팩
마이크로
컴퓨터
410
492
491
충전기
480
부하
470

도면5


시작
배터리 팩의 충전단자에 충전기 연결
500
충전소자 턴 온
502
방전소자 턴 온
504
배터리 셀 충전
506
종료

도면6


시작
배터리 팩의 방전단자에 부하 연결
600
방전소자 턴 온
602
배터리 셀 방전
604
종료