



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0083023
(43) 공개일자 2012년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/10 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0004441
(22) 출원일자 2011년01월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
이상영
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
김지훈
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인
서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 8 항

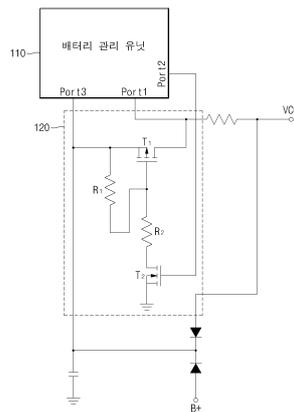
(54) 발명의 명칭 **배터리 팩의 충방전 시스템**

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩의 충방전 시스템에 관한 것이다.

본 발명은, 배터리; 웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트 및 일정 전압을 출력하는 제 2 포트를 포함하고, 상기 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및 상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고, 상기 웨이크업 유닛은, 제어 전극, 상기 배터리의 양극 단자와 연결된 제 1 전극 및, 상기 제 1 포트와 연결된 제 2 전극을 포함하는 제 1 트랜지스터; 및 상기 제 2 포트와 연결된 제어 전극, 접지된 제 1 전극 및, 상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 연결된 제 2 전극을 포함하는 제 2 트랜지스터를 포함하는 배터리 팩의 충방전 시스템을 개시한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트 및 일정한 전압을 출력하는 제 2 포트를 포함하고, 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및

상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고,

상기 웨이크업 유닛은,

제어 전극, 상기 배터리의 양극 단자와 연결된 제 1 전극 및, 상기 제 1 포트와 연결된 제 2 전극을 포함하는 제 1 트랜지스터; 및

상기 제 2 포트와 연결된 제어 전극, 접지된 제 1 전극 및, 상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 연결된 제 2 전극을 포함하는 제 2 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩의 충방전 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트랜지스터의 제 1 전극과 제어 전극 사이에 연결된 제 1 저항; 및

상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제 2 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결된 제 2 저항을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩의 충방전 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트랜지스터는 p형 모스 전계 효과 트랜지스터를 포함하고,

상기 제 2 트랜지스터는 n형 모스 전계 효과 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩의 충방전 시스템

청구항 4

웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트 및 일정한 전압을 출력하는 제 2 포트를 포함하고, 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및

상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고,

상기 웨이크업 유닛은,

상기 제 1 포트와 연결된 제 1 전극, 상기 배터리의 양극 단자와 연결된 제 2 전극과 제어 전극을 포함하는 제 1 트랜지스터; 및

접지된 제 1 전극, 상기 제 1 트랜지스터의 제 2 전극 및 제어 전극과 연결된 제 2 전극 및, 상기 제 2 포트와 연결된 제어 전극을 포함하는 제 2 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩의 충방전 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 트랜지스터의 제 2 전극과 상기 제 2 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결된 제 1 저항;

상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제 2 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결된 제 2 저항;

상기 제 2 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제 2 포트 사이에 직렬 연결된 제 3 저항 및 제 4 저항; 및

상기 제 3 저항과 상기 제 4 저항의 접속 노드 및 접지 사이에 서로 병렬 연결된 제 5 저항 및 커패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩의 충방전 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 트랜지스터 및 상기 제 2 트랜지스터는 바이폴라 정션 트랜지스터를 포함하는 배터리 팩의 충방전 시스템.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 배터리 관리 유닛은 상기 제 2 포트를 통하여 주기적으로 일정한 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 배터리팩의 충방전 시스템.

청구항 8

웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트를 포함하고, 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및

상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고,

상기 웨이크업 유닛은 상기 배터리의 양극 단자와 상기 제 1 포트 사이에 연결된 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩의 충방전 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배터리 팩의 충방전 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이차 전지는 셀룰러 폰(Cellular phone), 노트북 컴퓨터, 캠코더, PDA(personal digital assistants) 등 휴대용 전자기기의 개발로 활발히 연구되고 있다.

[0003] 이러한 이차 전지는 배터리 셀과 충방전 회로를 포함하는 배터리 팩 형태로 제작되고 있으며, 배터리 팩에 설치되는 외부 단자를 통해 외부 전원 또는 외부 부하(load)에 의한 배터리 셀의 충전 또는 방전이 이루어지고 있다. 즉, 외부 단자를 통해 배터리 팩에 외부 전원이 연결되면 외부 단자와 충방전 회로를 통해 공급되는 외부 전원에 의해 배터리 셀이 충전되며, 외부 단자를 통해 배터리 팩에 외부 부하가 연결되면 배터리 셀의 전원이 충방전 회로와 외부 단자를 통해 외부 부하에 공급되는 방전 동작이 일어난다. 이때, 충방전 회로는 외부 단자와 배터리 셀 사이에서 배터리 셀의 충방전을 제어한다. 이러한 충방전 회로는 통상적으로 배터리 관리 유닛(Battery Management Unit; BMU)에 의해 제어되며, 배터리 관리 유닛은 배터리 셀로부터 전원을 공급받아 동작하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 정전기 방전(ESD; electrostatic discharge)이 발생되더라도 배터리 팩을 안정적으로 보호하고 동작시킬 수 있는 충방전 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 충방전 시스템은, 웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트 및 일정한 전압을 출력하는 제 2 포트를 포함하고, 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및 상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고, 상기 웨이크업 유닛은, 제어 전극, 상기 배터리

의 양극 단자와 연결된 제 1 전극 및, 상기 제 1 포트와 연결된 제 2 전극을 포함하는 제 1 트랜지스터; 및 상기 제 2 포트와 연결된 제어 전극, 접지된 제 1 전극 및, 상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 연결된 제 2 전극을 포함하는 제 2 트랜지스터를 포함한다.

[0006] 또한, 상기 제 1 트랜지스터의 제 1 전극과 제어 전극 사이에 연결된 제 1 저항; 및 상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제 2 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결된 제 2 저항을 더 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제 1 트랜지스터는 p형 모스 전계 효과 트랜지스터를 포함하고, 상기 제 2 트랜지스터는 n형 모스 전계 효과 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 충방전 시스템은, 웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트 및 일정한 전압을 출력하는 제 2 포트를 포함하고, 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및 상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고, 상기 웨이크업 유닛은, 상기 제 1 포트와 연결된 제 1 전극, 상기 배터리의 양극 단자와 연결된 제 2 전극과 제어 전극을 포함하는 제 1 트랜지스터; 및 접지된 제 1 전극, 상기 제 1 트랜지스터의 제 2 전극 및 제어 전극과 연결된 제 2 전극 및, 상기 제 2 포트와 연결된 제어 전극을 포함하는 제 2 트랜지스터를 포함한다.

[0009] 또한, 상기 제 1 트랜지스터의 제 2 전극과 상기 제 2 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결된 제 1 저항; 상기 제 1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제 2 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결된 제 2 저항; 상기 제 2 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제 2 포트 사이에 직렬 연결된 제 3 저항 및 제 4 저항; 상기 제 3 저항과 상기 제 4 저항의 접속 노드 및 접지 사이에 서로 병렬 연결된 제 5 저항 및 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제 1 트랜지스터 및 상기 제 2 트랜지스터는 바이폴라 정션 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 배터리 관리 유닛은 상기 제 2 포트를 통하여 주기적으로 일정한 신호를 출력할 수 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 충방전 시스템은, 웨이크업 전압을 인가받는 제 1 포트를 포함하고, 배터리의 충방전을 제어하는 배터리 관리 유닛; 및 상기 제 1 포트에 웨이크업 전압이 인가되도록 하는 웨이크업 유닛을 포함하고, 상기 웨이크업 유닛은 상기 배터리의 양극 단자와 상기 제 1 포트 사이에 연결된 다이오드를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 정전기 방전(ESD; electrostatic discharge)이 발생되더라도 배터리 팩을 안정적으로 보호하고 동작시킬 수 있는 충방전 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 관리 유닛과 웨이크업 유닛의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 웨이크업 유닛의 추가에 의해 증가된 소비 전류 측정을 위한 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.

도 3b는 도 3a의 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 웨이크업 유닛의 구성을 나타낸 도면이다.

도 5a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 충방전 시스템의 동작을 설명하기 위해 나타낸 그래프이다.

도 5b는 도 5a에 도시된 제 2 트랜지스터를 통해 흐르는 전류를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 배터리 팩의 충방전 시스템을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0016] 이하에서는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 팩의 충전 시스템에 대하여 설명하도록 한다.
- [0017] 우선, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 팩의 구성에 대하여 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 팩(10)의 구성을 나타낸 도면이다. 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 관리 유닛(110)과 웨이크업 유닛(120)의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 팩(10)은 배터리(100), 배터리 관리 유닛(110), 웨이크업 유닛(120), 충전 소자(130), 방전 소자(140), 커넥터(150), 및 센서 저항(160)을 포함할 수 있다.
- [0020] 배터리 팩(10)은 커넥터(150)를 통해 충전기(20)와 연결되어 배터리(100)의 충전 동작을 수행할 수 있다. 또한, 배터리 팩(10)은 커넥터(150)를 통해 핸드폰 또는 휴대용 노트북 컴퓨터와 같은 외부 부하(20)에 연결되어 배터리(100)의 방전 동작을 수행할 수 있다. 배터리(100)와 커넥터(150) 사이의 대전류 경로(HCP)는 충전 전 경로로서 사용되며, 상기 대전류 경로(HCP)를 통해 비교적 큰 전류가 흐르게 된다. 충전기 혹은 외부 부하(20)의 전원 단자는 커넥터(150)의 제 1 팩 단자(P+) 및 제 2 팩 단자(P-)와 연결될 수 있으며 충전기(20)의 통신 단자는 커넥터(150)의 통신 단자(CLOCK, DATA)와 연결될 수 있다.
- [0021] 배터리(100)는 하나 이상의 배터리 셀(B1, B2, B3, B4)을 포함할 수 있으며, 일정 전압으로 충전 또는 방전될 수 있다. 도 1의 B+, B-는 전극 단자를 표시한 것이고, 각각은 직렬 연결된 배터리 셀(B1, B2, B3, B4)의 양극 단자(B+) 및 음극 단자(B-)를 나타낸 것이다. 상기 배터리(110)의 배터리 셀 수는 외부 부하가 필요로 하는 용량에 따라 달라질 수 있다.
- [0022] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 팩의 충전 시스템은 배터리 관리 유닛(110)과 웨이크업 유닛(110)을 포함할 수 있다.
- [0023] 일반적으로 배터리 관리 유닛은 배터리로부터 전원을 공급 받아 구동되지만, 공급 전원이 일정 레벨 미만이면 셋 다운 모드(shutdown mode)로 진입하게 되어 구동이 중단된다. 이러한 경우 배터리 관리 유닛은 커넥터의 보조 전원 단자(VCC)를 통해 충전기로부터 일정 레벨 이상의 전압(이하 웨이크업 전압(wake-up voltage)이라 함)을 인가받아 웨이크업 된 후, 보조 전원 단자(VCC)를 통해 충전기로부터 전원을 공급 받아 구동하게 된다. 그러나 배터리 팩의 커넥터를 통해 외부로부터 정전기가 인입되는 경우, 배터리 관리 유닛으로 공급되는 전원이 일정 레벨 미만인 경우가 아니더라도 배터리 관리 유닛이 셋 다운 모드로 진입하는 오동작이 발생할 수 있다.
- [0024] 이하에서는 배터리 관리 유닛이 의도하지 않게 셋 다운 모드로 진입하더라도 배터리 관리 유닛을 안정하게 보호하며 정상적으로 동작시킬 수 있는 충전 시스템에 대하여 설명하도록 한다.
- [0025] 배터리 관리 유닛(110)은 배터리(100)의 전압을 검출하고 충전 소자(130) 및 방전 소자(140)의 동작을 제어함으로써 배터리(100)의 충방전을 제어할 수 있다. 예를 들어, 커넥터(150)를 통하여 배터리 팩(100)과 충전기(20)가 연결될 경우, 배터리 관리 유닛(110)은 충전 소자(130)를 온(on) 상태로, 방전 소자(140)를 오프(off) 상태로 설정하여 배터리(100)가 충전될 수 있도록 한다. 또한, 커넥터(150)를 통해 배터리 팩(10)과 외부 부하(20)가 연결될 경우, 배터리 관리 유닛(110)은 충전 소자(130)를 오프(off) 상태로, 방전 소자(140)를 온(on) 상태로 설정하여 배터리(100)가 방전될 수 있도록 한다. 한편 도시하진 않았으나 배터리 관리 유닛(130)은 배터리 셀들(B1, B2, B3, B4) 각각의 전압을 모두 감지할 수 있다.
- [0026] 이러한 배터리 관리 유닛(110)은 복수의 입출력 포트를 포함할 수 있다. 이하에서는 배터리 관리 유닛(110)의 입출력 포트 각각에 대한 상세한 설명은 생략하고, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 충전 시스템의 주요 특징이 되는 포트들을 중심으로 후술하도록 한다.

- [0027] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배터리 관리 유닛(110)은 도 2에 도시된 바와 같이 제 1 포트(Port 1), 제 2 포트(Port 2) 및 제 3 포트(Port 3)를 포함할 수 있다.
- [0028] 제 1 포트(Port 1)는 웨이크업 전압(wake-up voltage)을 인가 받기 위한 포트이다. 따라서, 배터리 관리 유닛(110)은 제 1 포트(Port 1)를 통하여 일정 레벨 이상의 전압이 인가되면 웨이크업될 수 있다.
- [0029] 또한, 제 1 포트(Port 1)는 커넥터(150)의 보조 전원 단자(VCC)와 전기적으로 연결되어 배터리(100)로부터 전원을 공급받을 수 없는 경우 보조 전원 단자(VCC)를 통해 외부에서 보조 전원을 공급받을 수 있다.
- [0030] 제 2 포트(Port 2)에는 소정 레벨의 전압이 지속적으로 출력될 수 있다.
- [0031] 제 3 포트(Port 3)는 배터리 관리 유닛(110)이 전원을 인가받기 위한 포트로서 배터리(100)의 양극 단자(B+)와 전기적으로 연결되어 전원을 공급받을 수 있다. 또한, 제 3 포트(Port 3)는 필요 시 충전기(20)로부터 전원을 공급받기 위해 보조 전원 단자(VCC)와 연결될 수 있다.
- [0032] 웨이크업 유닛(120)은 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 트랜지스터(T1), 제 1 저항(R1), 제 2 트랜지스터(T2) 및 제 2 저항(R2)을 포함할 수 있다.
- [0033] 제 1 트랜지스터(T1)는 제 1 전극, 제 2 전극 및 제어 전극을 포함할 수 있다. 제 1 트랜지스터(T1)의 제 1 전극은 배터리(100)의 양극 단자(B+)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 트랜지스터(T1)의 제 2 전극은 배터리 관리 유닛(110)의 제 1 포트(Port 1)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제 1 트랜지스터(T1)는 p형 모스 전계 효과 트랜지스터(MOSFET)를 포함할 수 있다.
- [0034] 제 1 저항(R1)은 제 1 단자와 제 2 단자를 포함할 수 있다. 제 1 저항(R1)의 제 1 단자는 제 1 트랜지스터(T1)의 제 1 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 저항(R1)의 제 2 단자는 제 1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0035] 제 2 저항(R2)은 제 1 단자와 제 2 단자를 포함할 수 있다. 제 2 저항(R2)의 제 1 단자는 제 1 트랜지스터(T1)의 제어 전극 및 제 1 저항(R1)의 제 2 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 저항(R2)의 제 2 단자는 제 2 트랜지스터(T2)의 제 2 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0036] 제 2 트랜지스터(T2)는 제 1 전극, 제 2 전극 및 제어 전극을 포함할 수 있다. 제 2 트랜지스터(T2)의 제 1 전극은 그라운드와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 트랜지스터(T2)의 제 2 전극은 제 2 저항(R2)의 제 2 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 트랜지스터(T2)의 제어 전극은 배터리 관리 유닛(110)의 제 2 포트(Port 2)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제 2 트랜지스터(T2)는 n형 모스 전계 효과 트랜지스터(MOSFET)를 포함할 수 있다.
- [0037] 충전 소자(130)와 방전 소자(140)는 배터리(100)와 커넥터(150) 사이의 대전류 경로(HCP) 상에 연결되고 배터리(100)의 충전 또는 방전을 수행할 수 있다. 충전 소자(130)는 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor; 이하 FET 1이라고 함)와 기생 다이오드(parasitic diode; 이하 D 1이라고 함)를 포함할 수 있다. 방전 소자(140)는 전계 효과 트랜지스터(이하 FET 2 이라고 함)와 기생 다이오드(이하 D 2라고 함)를 포함할 수 있다. FET 1의 소스와 드레인 사이의 접속 방향은, FET 2와 반대 방향으로 설정될 수 있다. 이러한 구성으로 FET 1은 커넥터(150)로부터 배터리(100)로의 전류 흐름을 제한할 수 있다. FET 2는 배터리(100)로부터 커넥터(150)로의 전류 흐름을 제한하도록 접속될 수 있다. D 1과 D 2는 전류가 제한되는 방향에 반대 방향으로 전류가 흐르도록 구성될 수 있다.
- [0038] 커넥터(150)는 배터리(100)와 연결되어 있으며, 충전 시 충전기(20)와 연결되어 배터리(100)로의 충전을 위한 단자로서 작동하거나, 방전 시 외부 부하(20)와 연결되어 배터리(100)의 방전을 위한 단자로서 작동할 수 있다. 이를 위해, 커넥터(150)는 제 1 팩 단자(P+)와 제 2 팩 단자(P-)를 포함할 수 있다. 제 1 팩 단자(P+)는 배터리(100)의 양극 단자(B+)와 연결되는 양극 팩 단자일 수 있다. 제 2 팩 단자(P-)는 배터리(100)의 음극 단자(B-)와 연결되는 음극 팩 단자일 수 있다. 커넥터(150)에 충전기(20)가 연결되면, 충전기(20)로부터 배터리(100)로의 충전이 이루어질 수 있으며, 커넥터(150)에 외부 부하(20)가 연결되면 배터리(100)로부터 외부 부하(20)로의 방전이 이루어진다.
- [0039] 또한, 커넥터(150)는 보조 전원 단자(VCC)를 포함할 수 있다. 보조 전원 단자(VCC)는 배터리(100)의 총 전압

이 배터리 관리 유닛(110)의 웨이크업 전압 미만인 경우 충전기(20)로부터 배터리 관리 유닛(110)으로 보조 전원이 공급되는 경로를 제공한다. 상기 웨이크업 전압은 배터리 관리 유닛(110)을 구동시키기 위해 필요한 전압이다. 또한, 충전기(20)가 커넥터(150)를 통해 배터리 팩(10)과 연결될 때 충전기(20)의 충전 전원이 공급되도록 하는 역할을 할 수도 있다.

[0040] 또한, 커넥터(150)는 배터리 관리 유닛(110)과 연결되는 통신 단자(CLOCK, DATA)를 포함할 수 있다. 통신 단자(CLOCK, DATA)는 클럭 단자(CLOCK)와 데이터 단자(DATA)를 포함할 수 있다. 커넥터(150)에 충전기(20)가 연결되면, 통신 단자는 배터리 관리 유닛(110)과 충전기(20) 사이의 통신을 가능하게 한다. 예를 들어, 통신 단자(CLOCK, DATA)는 배터리 관리 유닛(110)으로부터 배터리(100)의 전압 정보 및 충전 제어 정보를 충전기(20)에 전달할 수 있다.

[0041] 센서 저항(160)은 배터리(100)와 커넥터(150) 사이의 대전류 경로(HCP) 상에 연결될 수 있다. 구체적으로 센서 저항(160)은 배터리(100)의 음극 단자(B-)와 제 2 팩 단자(P-) 사이에 연결될 수 있다. 또한, 센서 저항(160)은 배터리 관리 유닛(110)과 연결될 수 있다. 이에 따라, 센서 저항(160)은 배터리 관리 유닛(110)이 센서 저항(160) 양단의 전압 값과 센서 저항(160)의 저항값을 확인하여, 충전 전류를 확인할 수 있게 한다. 따라서, 센서 저항(160)은 배터리(100)의 충전 전류 또는 방전 전류에 대한 정보를 배터리 관리 유닛(110)에 전달하는 역할을 한다.

[0042] 이하에서는 도 2를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 충전 시스템의 동작에 대하여 설명하도록 한다.

[0043] 우선, 배터리 관리 유닛(110)은 제 3 포트(Port 3)를 통하여 배터리(100)로부터 전원을 공급받는다. 이러한 상태에서 배터리 관리 유닛(110)은 제 2 포트(Port 2)를 통해 일정한 전압을 출력할 수 있다. 여기서, 제 2 포트(Port 2)를 통해 출력되는 전압은 소정의 레벨을 갖는 직류 전압(DC voltage)일 수 있다. 이러한 경우, 제 2 트랜지스터(T2)의 제어 전극에 전압이 인가되어 제 2 트랜지스터(T2)가 턴온될 수 있다.

[0044] 제 2 트랜지스터(T2)가 턴온되면, 제 1 트랜지스터(T1)의 제어 전극이 그라운드에 전기적으로 연결될 수 있다. 여기서, 제 1 트랜지스터(T1)는 p-MOSFET이므로 턴온될 수 있다.

[0045] 제 1 트랜지스터(T1)가 턴온되면, 제 1 트랜지스터(T1)를 통하여 배터리(100)의 양극 단자(B+)와 배터리 관리 유닛(110)의 제 1 포트(Port 1)가 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 트랜지스터(T1)를 통하여 배터리(100)의 전압 일부가 배터리 관리 유닛(110)의 제 1 포트(Port 1)로 인가될 수 있다. 여기서, 제 1 포트(Port 1)에 인가되는 전압은 배터리 관리 유닛(110)을 웨이크업 시킬 수 있는 레벨을 갖는다.

[0046] 제 2 포트(Port 2)를 통해 일정한 전압이 항상 출력되므로, 배터리 관리 유닛(110)의 제 1 포트(Port 1)에는 웨이크업 유닛(120)에 의해 웨이크업 전압이 지속적으로 공급될 수 있다.

[0047] 한편, 제 1 포트(Port 1)에 전압이 지속적으로 인가되기 때문에 소모전력이 증가할 수 있다. 이때 제 1 저항(R1)과 제 2 저항(R2)이 제 1 트랜지스터(T1)와 제 2 트랜지스터(T2)에 연결되어, 제 1 포트(Port 1)에 지속적인 전압 인가로 인해 발생하는 소모전력을 낮춰주는 역할을 할 수 있다. 상기 제 1 저항(R1)과 제 2 저항(R2)은 충분히 큰 저항 값을 가지어 소비전력을 최소화시킬 수 있다.

[0048] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 충전 시스템은 정전기 유입에 의해 배터리 관리 유닛(120)이 원치 않게 셧다운(shutdown)이 일어날 상황이 발생하더라도 제 1 포트(Port 1)에 웨이크업 전압이 항상 인가되도록 함으로써 배터리 팩의 오동작을 방지할 수 있다.

[0049] 또한, 웨이크업 유닛(120)은 트랜지스터와 저항을 이용하여, 배터리(100)의 양극 단자(B+)의 전압을 분배할 수 있다. 분배된 전압의 일부는 배터리 관리 유닛(110)의 전원으로서, 나머지 일부는 제 1 포트(Port 1)에 인가되는 웨이크업 전압으로서 사용될 수 있다. 따라서, 배터리(100)의 방전에 의해 공급 전원이 일정 레벨 미만인 경우, 제 1 포트(Port 1)에 인가되는 전압 레벨도 감소되므로, 정상적인 셧다운 모드에서는 웨이크업 되지 않도록 할 수 있다.

[0050] 도 3a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 웨이크업 유닛(120)의 추가에 의해 증가된 소비 전류 측정을 위한 시

물레이션을 나타낸 도면이다. 상기 시물레이션에서는 배터리(100)의 양극 단자(B+)의 전압을 18Vdc로, 제 1 포트(Port 1)의 전압을 10Vdc로, 제 2 포트(Port 2)의 전압을 3Vdc로 설정하였다.

- [0051] 도 3b는 도 3a의 시물레이션 결과를 나타낸 도면이다. 도 3b에 도시된 A는 배터리(100)의 양극 단자(B+) 측, B는 배터리 관리 유닛(110)의 제 2 포트(Port 2) 측, 그리고 C는 제 1 포트(Port 1) 측에서 측정된 추가 소비 전류를 나타낸 그래프이다.
- [0052] 도 3b에 도시된 바와 같이 시물레이션 결과, 웨이크업 유닛(120)을 추가했을 경우 배터리(100) 측의 소비전류 A만 약 6uA 정도 증가 되었음을 알 수 있다.
- [0053] 이하에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 충방전 시스템에 대하여 설명하도록 한다.
- [0054] 제 2 실시예에 따른 충방전 시스템과 제 1 실시예에 따른 충방전 시스템을 비교하면, 배터리 관리 유닛의 제 2 포트 출력 신호와 웨이크업 유닛의 구성에서 차이점이 있다. 이하에서는 배터리 관리 유닛의 제 2 포트 출력 신호와 웨이크업 유닛의 구성에 대해서 설명하고, 그 이외의 구성에 대한 상세한 설명은 제 1 실시예의 설명으로 대체 또는 동일 부호를 사용하여 다시 설명하도록 한다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 웨이크업 유닛(220)의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 배터리 팩의 충방전 시스템은 배터리 관리 유닛(미도시) 및 웨이크업 유닛(220)을 포함할 수 있다. 제 3 실시예에서는 배터리 관리 유닛(미도시)은 도 1 및 도 2에 도시된 배터리 관리 유닛(110)을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0057] 웨이크업 유닛(220)은 제 1 트랜지스터(T1), 제 2 트랜지스터(T2), 제 1 내지 제 5 저항(R1, R2, R3, R4, R5) 및 커패시터(C)를 포함할 수 있다.
- [0058] 제 1 트랜지스터(T1)는 제 1 전극, 제 2 전극 및 제어 전극을 포함할 수 있다. 제 1 트랜지스터(T1)의 제 1 전극은 배터리 관리 유닛(110)의 제 1 포트(Port 1)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 트랜지스터(T1)의 제 2 전극은 배터리(100)의 양극 단자(B+)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제 1 트랜지스터(T1)는 바이폴라 정션 트랜지스터(BJT)를 포함할 수 있다.
- [0059] 제 1 저항(R1)은 제 1 단자 및 제 2 단자를 포함할 수 있다. 제 1 저항(R1)의 제 1 단자는 제 1 트랜지스터(T1)의 제 2 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0060] 제 2 저항(R2)은 제 1 단자 및 제 2 단자를 포함할 수 있다. 제 2 저항(R2)의 제 1 단자는 제 1 저항(R1)의 제 2 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 저항(R2)의 제 2 단자는 제 1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0061] 제 2 트랜지스터(T2)는 제 1 전극, 제 2 전극 및 제어 전극을 포함할 수 있다. 제 2 트랜지스터(T2)의 제 1 전극은 그라운드와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 트랜지스터(T2)의 제 2 전극은 제 1 저항(R1)의 제 2 단자 및 제 2 저항(R2)의 제 1 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제 2 트랜지스터(T2)는 바이폴라 정션 트랜지스터(BJT)를 포함할 수 있다.
- [0062] 제 3 저항(R3)은 제 1 단자 및 제 2 단자를 포함할 수 있다. 제 3 저항(R3)의 제 1 단자는 제 2 트랜지스터(T2)의 제어 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0063] 제 4 저항(R4)은 제 1 단자 및 제 2 단자를 포함할 수 있다. 제 4 저항(R4)의 제 1 단자는 제 3 저항(R3)의 제 2 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 4 저항(R4)의 제 2 단자는 배터리 관리 유닛(110)의 제 2 포트(Port 2)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0064] 제 5 저항(R5) 및 커패시터(C)는 제 3 저항(R3)과 제 4 저항(R4)의 접속 노드와 그라운드 사이에서 서로 병렬로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 5 저항(R5)의 제 4 저항(R4)의 제 1 단자와 그라운드 사이에 연결될 수 있으며, 커패시터(C)는 제 3 저항(R3)의 제 2 단자와 그라운드 사이에 연결될 수 있다.
- [0065] 한편, 제 1 실시예와 달리 제 2 실시예에 따른 배터리 관리 유닛(110)의 제 2 포트(Port 2)에서는 주기기적으로 일정한 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제 2 포트(Port 2)의 출력 신호는 구형파 신호일 수 있다. 또

한, 상기 구형과 신호는 하이 구간인 동안 제 2 트랜지스터(T2)를 턴온시킬 수 있는 전압 레벨을 가질 수 있다.

- [0066] 이하에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 충전 시스템의 동작에 대하여 설명한다.
- [0067] 도 5a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 충전 시스템의 동작을 설명하기 위해 나타낸 그래프이다. 도 5b는 도 5a에 도시된 제 2 트랜지스터(T2)를 통해 흐르는 전류(IT2)를 나타낸 그래프이다.
- [0068] 배터리(100)의 양극 단자(B+)를 통해 배터리 관리 유닛(110)으로 약 18V의 전원이 일정하게 공급될 수 있다.
- [0069] 이러한 상태에서 우선, 배터리 관리 유닛(110)의 제 2 포트(Port 2)를 통해 약 10ms 구간 동안 약 0.6V의 전압이 출력될 수 있다. 이에 따라 제 2 트랜지스터(T2)가 턴온될 수 있다. 이때 웨이크업 유닛(220)에 흐르는 전류 대부분이 제 1 저항(R1)과 제 2 트랜지스터(T2)를 통해 그라운드로 흐르게 된다. 제 2 트랜지스터(T2)를 통해 전류 IT2는 도 5b에 도시된 바와 같이, 약 18 μ A 정도일 수 있다. 따라서, 제 1 트랜지스터(T1)는 턴오프 상태가 됨으로써 제 1 포트(Port 1)에는 전압이 거의 인가되지 않는다.
- [0070] 다음, 배터리 관리 유닛(110)의 제 2 포트(Port 2)를 통해 약 10ms 구간 동안 약 0V의 전압이 출력될 수 있다. 이에 따라, 제 2 트랜지스터(T2)가 턴오프될 수 있다. 따라서, 배터리(100)의 양극 단자(B+)의 전압 중 일부가 제 1 트랜지스터(T1)를 통해 제 1 포트(Port 1)로 인가될 수 있다.
- [0071] 이와 같이 배터리 관리 유닛(110)이 배터리(100)로부터 일정한 전원을 공급받는 상태에서 제 2 포트(Port 2)의 출력 신호를 통해 제 1 및 제 2 트랜지스터(T1, T2)의 동작을 제어함으로써 상기와 같은 동작이 무한히 반복되는 경우, 제 1 포트(Port 1)에 거의 일정하게 전압이 인가되는 효과가 발생하게 된다. 단, 제 1 포트(Port 1)에 거의 일정한 전압이 인가되도록 제 2 포트(Port 2)의 출력 신호의 주기를 충분히 짧게 설정하는 것이 바람직하다.
- [0072] 이하에서는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 충전 시스템에 대하여 설명하도록 한다.
- [0073] 제 3 실시예에 따른 충전 시스템과 제 1 실시예에 따른 충전 시스템을 비교하면, 제 3 실시예에 따른 배터리 관리 유닛의 제 2 포트가 디스인эй블(disenable)된다는 점과 웨이크업 유닛의 구성에서 차이점이 있다. 제 3 실시예에 따른 배터리 관리 유닛은 상기와 같은 차이점을 제외하고 제 1 실시예의 배터리 관리 유닛(110)과 동일하게 구성될 수 있다.
- [0074] 이하에서는 제 3 실시예에 따른 웨이크업 유닛의 구성에 대해서 설명하고, 그 이외의 구성에 대한 상세한 설명은 제 1 실시예의 설명으로 대체 또는 동일 부호를 사용하여 설명하도록 한다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 배터리 팩의 충전 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 제 3 실시예에 따른 배터리 팩의 충전 시스템은 배터리 관리 유닛(110) 및 웨이크업 유닛(320)을 포함할 수 있다.
- [0077] 배터리 관리 유닛(110)은 제 1 포트(Port 1)를 포함하고, 배터리(100)의 충방전을 제어할 수 있다.
- [0078] 제 3 실시예에 따른 배터리 관리 유닛(110)은 제 1 실시예에 따른 배터리 관리 유닛(110)과 달리 제 2 포트가 디스인эй블(disenable)되며, 그 이외의 구성은 제 1 실시예에 따른 배터리 관리 유닛(110)과 동일하므로, 그에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0079] 웨이크업 유닛(320)은 배터리 관리 유닛(110)의 제 1 포트(Port 1)에 웨이크업 전압이 지속적으로 인가되도록 하는 역할을 한다. 이러한 웨이크업 유닛(320)은 배터리의 양극 단자(B+)와 제 1 포트(Port 1) 사이에 연결된 다이오드를 포함할 수 있다. 상기 다이오드는 애노드 단자가 배터리의 양극 단자(B+)와 전기적으로 연결되고, 캐소드 단자가 제 1 포트(Port 1)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0080] 이러한 웨이크업 유닛(320)은 배터리의 양극 단자(B+)와 제 1 포트(Port 1) 사이를 연결하는 다이오드를 이용하여 제 1 포트(Port 1)에 전압이 항상 인가되도록 할 수 있다.

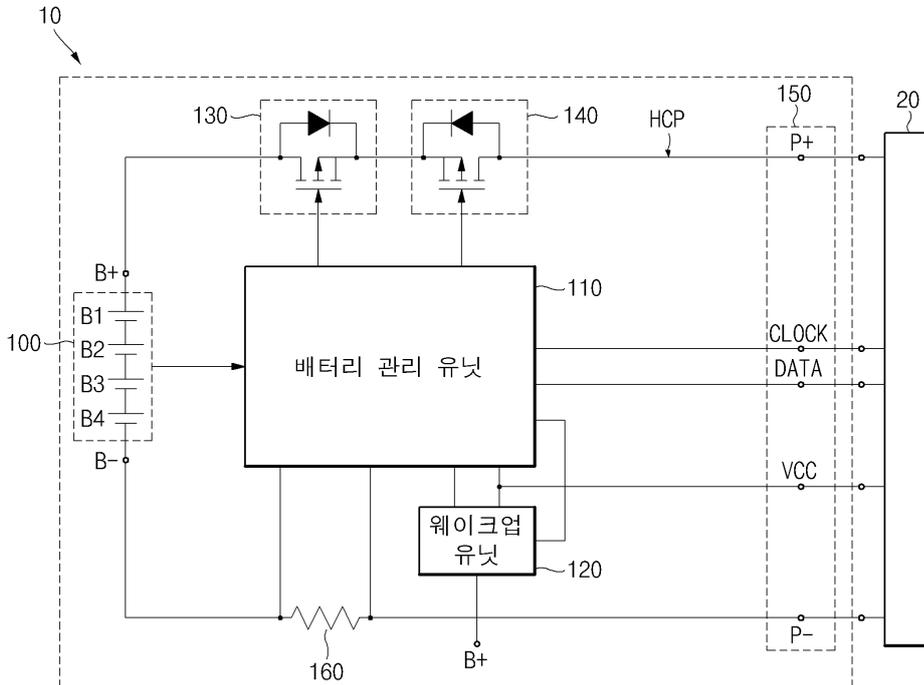
[0081] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

부호의 설명

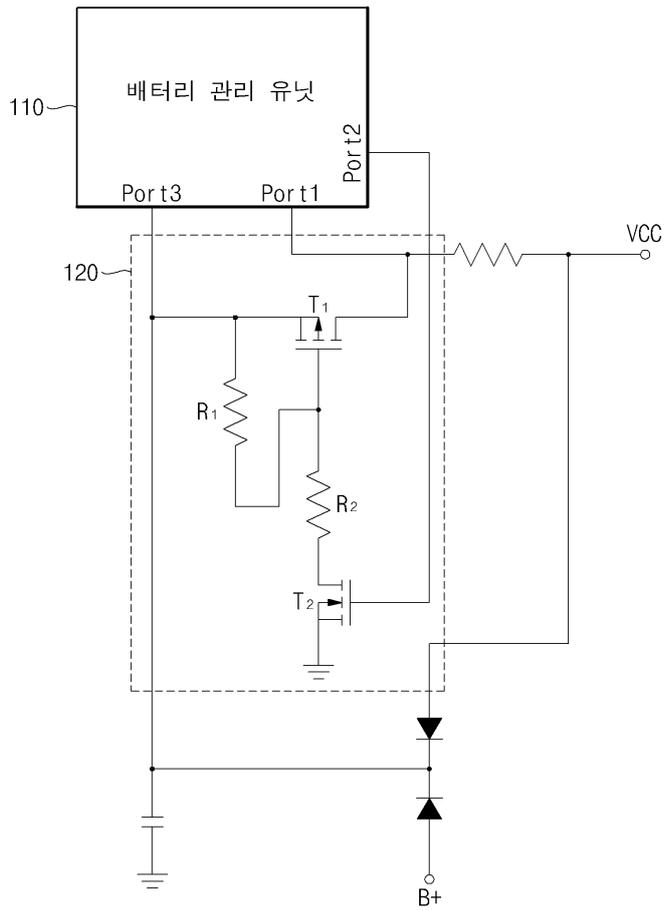
- [0082]
- 10: 배터리 팩
 - 20: 충전기 / 외부 부하
 - 100: 배터리
 - 110: 배터리 관리 유닛
 - 120, 220, 320: 웨이크업 유닛
 - 130: 충전 소자
 - 140: 방전 소자
 - 150: 커넥터

도면

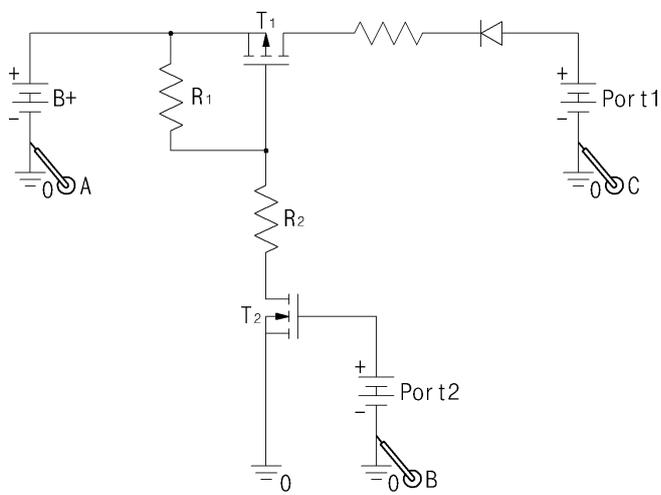
도면1



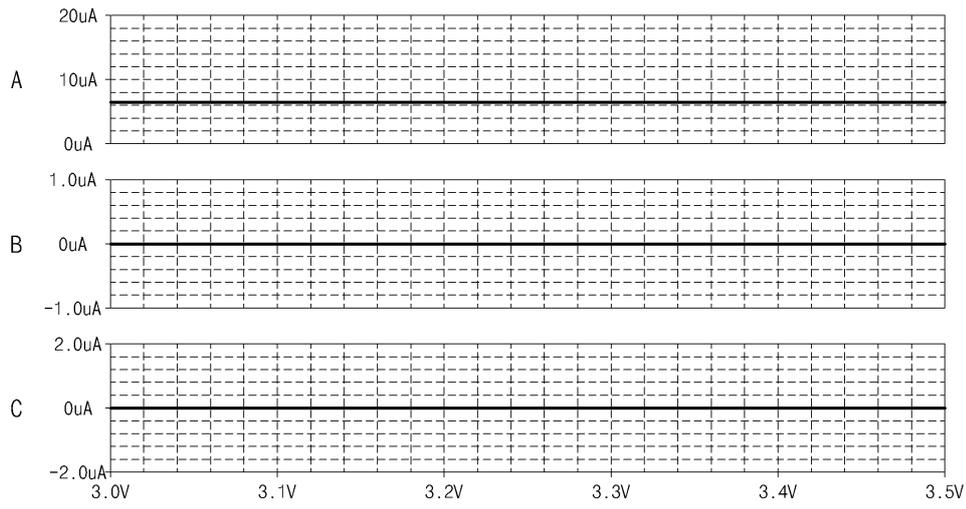
도면2



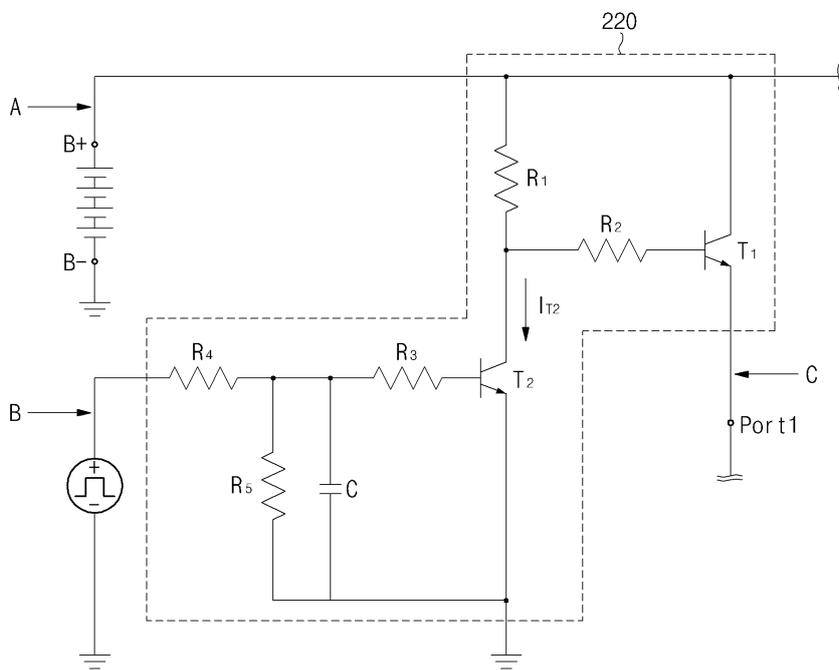
도면3a



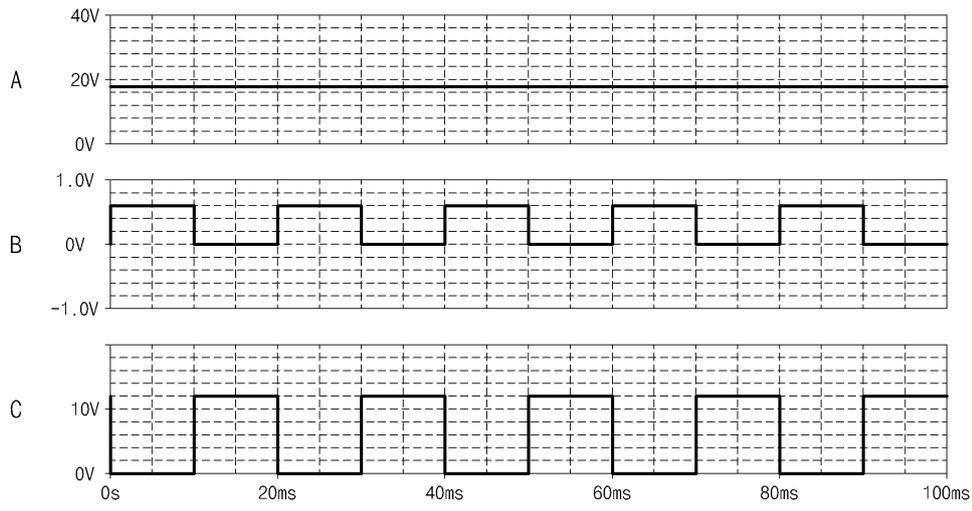
도면3b



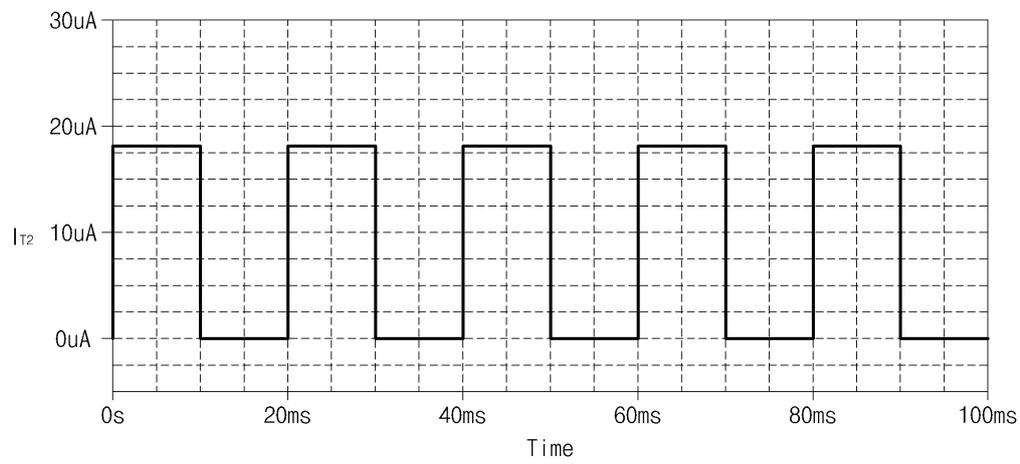
도면4



도면5a



도면5b



도면6

