



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월08일
 (11) 등록번호 10-1672254
 (24) 등록일자 2016년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H02J 7/02 (2016.01) H01M 10/44 (2006.01)
 H02J 7/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7022786
 (22) 출원일자(국제) 2009년04월02일
 심사청구일자 2013년12월10일
 (85) 번역문제출일자 2010년10월12일
 (65) 공개번호 10-2010-0130627
 (43) 공개일자 2010년12월13일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2009/039304
 (87) 국제공개번호 WO 2009/124191
 국제공개일자 2009년10월08일
 (30) 우선권주장
 61/041,841 2008년04월02일 미국(US)
 61/103,746 2008년10월08일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20060155545 A1
 US20060255769 A1

(73) 특허권자
 사푸라스트 리써치 엘엘씨
 미국 델라웨어 (우편번호 19801) 월밍턴 오렌지
 스트리트 1209 코퍼레이션 트러스트 센터
 (72) 발명자
 브란트너 폴 씨
 미국 콜로라도주 80433 코니퍼 썬더볼트 씨를
 29259
 키팅 조셉 에이
 미국 콜로라도주 80020 브룸필드 헨락 웨이 101
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 양영준, 백만기, 정은진

전체 청구항 수 : 총 27 항

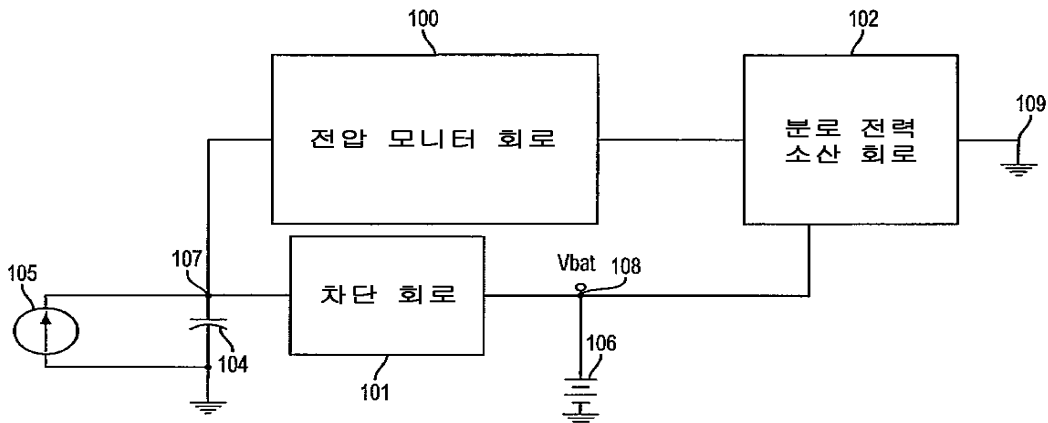
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 에너지 수확과 관련된 에너지 저장 장치를 위한 수동적인 과전압/부족전압 제어 및 보호

(57) 요약

충전 에너지가 검출되지 않는다면 충전될 배터리 또는 축전기로부터 전류를 인출시키지 않으며, 과충전 상태가 감지될 때에 에너지 저장 장치를 충전시키지 않도록 구성된 배터리 또는 축전기 과전압(과충전) 및 부족전압 보호 회로가 개시된다. 시스템으로의 유입되는 에너지는 저항성 부하 및 제너 다이오드와 같은 능동 컴포넌트를 포함하는 다양한 유형의 분로 부하를 통해 접지에 분로될 수 있다. 유입하는 전력이 배터리 또는 축전기를 충전하는데 충분할 때, 과충전 전압 상태가 존재하면 적용된 분로 조정기를 통해 조정이 발생할 수 있다. 각각의 충전 소스의 유형, 즉 전압 또는 전류는 충전 에너지를 제공하는데 이용될 수 있다. 사익 배터리 또는 축전기 오버전압(오버충전) 및 부족전압 보호 회로를 무선 센서들과 같은 전자적 부하들과 결합시킴으로써 자가발전되는 무선 센서 시스템을 야기시킬 수 있다.

대표도



(72) 발명자

존슨 레이몬드 알

미국 콜로라도주 80224 덴버 사우스 뉴포트 스트리트 3335

브라도우 티모시 엔

미국 콜로라도주 80127 리틀톤 더블유 트레일 마크 파크웨이 9557

나라얀 프라티바디 비

미국 콜로라도주 80020 브룸필드 마리아 씨클 12422

뉴덱커 베른트 제이

미국 콜로라도주 80127 리틀톤 블루 시더 8

명세서

청구범위

청구항 1

장치에 있어서,

충전 전압을 갖는 적어도 하나의 입력 충전 장치;

입력 단자 및 출력 단자를 포함하는 적어도 하나의 차단 회로 - 상기 차단 회로의 입력 단자는 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치에 연결됨 -;

상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 출력 단자에 연결된 적어도 하나의 에너지 저장 장치 - 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치는 전압 및 미리결정된 안전 전압 레벨을 가짐 -;

입력 단자 및 출력 단자를 포함하는 적어도 하나의 전압 모니터 회로 - 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로의 입력 단자는 상기 차단 회로의 입력 단자에 연결됨 -; 및

상기 적어도 하나의 입력 충전 장치로부터의 충전 에너지가 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치에서의 상기 전압을 초과하고 상기 에너지 저장 장치의 상기 전압이 미리결정된 과충전값을 초과할 때, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치에 전기적으로 연결되도록 구성된 적어도 하나의 전력 소산 회로

를 포함하고,

상기 에너지 저장 장치의 상기 전압이 상기 미리결정된 과충전값을 초과할 때, 상기 전압 모니터 회로의 상기 출력 단자는 상기 전력 소산 회로의 제어 입력 단자에 신호를 인가하여, 상기 전력 소산 회로가 상기 에너지 저장 장치로부터 에너지를 유출(drain)시키도록 하는, 장치.

청구항 2

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 차단 회로의 입력 단자에 전기적으로 병렬연결된 복수의 입력 충전 장치들을 더 포함하는, 장치.

청구항 3

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 차단 회로의 입력 단자에 전기적으로 직렬연결된 복수의 입력 충전 장치들을 더 포함하는, 장치.

청구항 4

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 출력 단자에 전기적으로 병렬연결된 복수의 에너지 저장 장치들을 더 포함하는, 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 출력 단자에 전기적으로 직렬연결된 복수의 에너지 저장 장치들을 더 포함하는, 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치와 상기 차단 회로의 입력 단자 사이에 위치한 적어도 하나의 정류 회로를 더 포함하는, 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치와 상기 차단 회로의 입력 단자 사이에 위치한 적어도 하나의 RC 필터 회로를 더 포함하는, 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치와 상기 차단 회로의 입력 단자 사이에 위치한 적어도 하나의 용량성 DC 전류 블럭을 더 포함하는, 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제6항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치에 연결된 전압 부스트 컨버터를 더 포함하는, 장치.

청구항 11

청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치는, DC 전류 소스, AC 전류 소스, 정류형 AC 전류 소스, DC 전압 소스, AC 전압 소스, 정류형 AC 전압 소스, 압전 소스, 열전기 소스, 연료 셀 소스, 무선 주파수 트랜스듀서, 태양 셀, 풍력 터빈, 무선 동위체로부터의 전기 변환 소스, 유도성 소스, 자기적 소스, 진동 에너지 스캐빈저(scavenger), 물 이동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 회전 이동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 온도 변동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 자기변형(magnetostrictive) 장치의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 차단 회로는, 다이오드, 쇼트키 다이오드, 기계적 릴레이, 고체 상태 릴레이, 능동 반도체 장치, 마이크로 전기 기계적 스위치, 전계 효과 트랜지스터, 전계 효과 트랜지스터 쌍, 전계 효과 트랜지스터 어레이의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치의 상기 충전 전압이 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 상기 미리결정된 안전 전압 레벨을 초과할 때에만, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로는 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치와 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치에 전기적으로 연결되도록 구성되는 것인, 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치 전압이 상기 미리결정된 안전 전압 레벨을 초과할 때 까지, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로는 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로를 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치로부터 격리시키도록 구성되는 것인, 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로는, 고임피던스 증폭기를 갖춘 단일의 정밀한 저전류 분로 전압 기준; 적어도 하나의 고임피던스 증폭기를 갖춘 복수의 정밀한 저전류 분로 전압 기준들; 및 반도체 모니터링 장치의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는, 전력 소산 회로 스위칭 장치; 및 상기 전력 소산 회로 스위칭 장치에 전기적으로 연결된 분로 전력 소산 회로를 포함하는 것인, 장치.

청구항 17

청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제16항에 있어서, 상기 전력 소산 회로 스위칭 장치는, 전계 효과 트랜지스터, 바이폴라 트랜지스터, 릴레이, MEMS 릴레이, 반도체 회로의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 분로 전력 소산 회로는, 분로 전압 기준 회로, 저항성 부하 회로, 반도체 회로, 배터리, 소비자 전자 장치의 그룹으로부터 선택된 임의의 회로를 포함하는 것인, 장치.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로와 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로는 단일의 반도체 칩상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치에 의해서만 전력을 공급받는 것인, 장치.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 및 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로는 단일의 반도체 칩상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치에 의해서만 전력을 공급받는 것인, 장치.

청구항 21

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 플렉시블 기관상에 위치하는 것인, 장치.

청구항 22

청구항 22은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 플렉시블 기관내에 위치하는 것인, 장치.

청구항 23

청구항 23은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제21항에 있어서, 상기 플렉시블 기관은, 폴리이미드계 플렉시블 회로, 폴리에스테르계 플렉시블 회로, 폴리에틸렌 나프탈레이트계 플렉시블 회로, 폴리에테르이미드계 플렉시블 회로, 아라미드계 플렉시블 회로, 및 에폭시계 플렉시블 회로의 그룹으로부터 선택된 물질을 포함하는 것인, 장치.

청구항 24

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 인쇄 회로 보드상에 위치하는 것인, 장치.

청구항 25

청구항 25은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치는, 압전 트랜스듀서, 무선 주파수 트랜스듀서, 태양 셀, 풍력 터빈, 진동 에너지 스캐빈저, 물 이동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 회전 이동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 온도 변동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 자기변형 에너지 컨버터의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 26

청구항 26은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치는, 배터리, 박막 배터리, 축전기, 박막 축전기, 화학적 이중층 축전기, 자기전기적 엘리먼트, 압전 엘리먼트, 축열제 컨테이너, 플라이휠, 마이크로-플라이휠, 마이크로 전기-기계적 시스템(MEMS), 기계적 스프링, 수소 컨테이너를 더 포함하는 수소 생성기, 오존 컨테이너를 더 포함하는 오존 생성기의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 27

장치에 있어서,

제1 노드;

상기 제1 노드에 연결된 적어도 하나의 입력 충전 장치;

입력 단자 및 출력 단자를 포함하는 적어도 하나의 전압 모니터 회로 - 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로의 입력 단자는 상기 제1 노드에 연결됨 -;

입력 단자 및 출력 단자를 포함하는 적어도 하나의 차단 회로 - 상기 차단 회로의 입력 단자는 상기 제1 노드에 전기적으로 연결됨 -;

상기 차단 회로의 출력 단자에 전기적으로 연결된 제2 노드;

전압을 갖는 적어도 하나의 에너지 저장 장치 - 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치는 상기 제2 노드에 전기적으로 연결됨 -;

입력 단자 및 출력 단자를 갖는 적어도 하나의 전력 소산 회로 - 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로의 상기 입력 단자는 상기 제2 노드에 전기적으로 연결됨 -; 및

상기 적어도 하나의 전력 소산 회로의 상기 출력 단자에 전기적으로 연결된 제3 노드

를 포함하고,

상기 전압 모니터 회로의 상기 출력 단자가 상기 전력 소산 회로의 제어 입력 단자에 신호를 인가하여, 상기 전력 소산 회로가 상기 제2 노드로부터 상기 제3 노드로 초과 에너지를 유출시키도록 하는, 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

제27항에 있어서,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 상기 전압이 미리결정된 과충전값보다 클 때 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 전류가 상기 전력 소산 회로의 상기 입력 단자로부터 상기 전력 소산 회로의 상기 출력 단자로 흐르게 하도록 구성되는, 장치.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로에 의해 측정된 상기 전압이 미리결정된 과충전값보다 작을 때 상기 전력 소산 회로의 상기 입력 단자는 상기 전력 소산 회로의 상기 출력 단자로부터 전기적으로 격리되는, 장치.

청구항 31

삭제

청구항 32

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치는 에너지 수확 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 33

청구항 33은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제32항에 있어서,

상기 에너지 수확 장치는, 압전 트랜스듀서, 무선 주파수 트랜스듀서, 태양 셀, 풍력 터빈, 진동 에너지 스캐빈저, 물 이동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 회전 이동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 온도 변동을 전기 에너지로 변환하는 컨버터, 자기변형 에너지 컨버터의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 34

청구항 34은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서, 상기 제1 노드에 전기적으로 연결된 에너지 부하를 더 포함하는, 장치.

청구항 35

제27항에 있어서, 상기 제2 노드에 전기적으로 연결된 에너지 부하를 더 포함하는, 장치.

청구항 36

청구항 36은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서, 상기 제3 노드에 전기적으로 연결된 에너지 부하를 더 포함하는, 장치.

청구항 37

제35항에 있어서, 상기 에너지 부하와 상기 제2 노드 사이에 위치한 부족전압 보호 회로를 더 포함하며, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 전압이 미리결정된 부족전압 값보다 작을 때, 상기 부족전압 보호 회로는 상기 제2 노드로부터의 상기 에너지 부하를 전기적으로 격리시키도록 구성되는 것인, 장치.

청구항 38

청구항 38은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서,

상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 플렉시블 기판상에 위치하는 것인, 장치.

청구항 39

청구항 39은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서,

상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 플렉시블 기판내에 위치하는 것인, 장치.

청구항 40

청구항 40은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제38항에 있어서, 상기 플렉시블 기판은, 폴리이미드계 플렉시블 회로, 폴리에스테르계 플렉시블 회로, 폴리에틸렌 나프탈레이트계 플렉시블 회로, 폴리에테리미드계 플렉시블 회로, 아라미드계 플렉시블 회로, 및 에폭시계 플렉시블 회로의 그룹으로부터 선택된 물질을 포함하는 것인, 장치.

청구항 41

청구항 41은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 인쇄 회로 보드상에 위치하는 것인, 장치.

청구항 42

청구항 42은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로, 상기 적어도 하나의 차단 회로, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 인쇄 회로 보드내에 위치하는 것인, 장치.

청구항 43

청구항 43은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치는, 배터리, 박막 배터리, 축전기, 박막 축전기, 화학적 이중층 축전기, 자기전기적 엘리먼트, 압전 엘리먼트, 축열제 컨테이너, 플라이휠, 마이크로-플라이휠, 마이크로 전기-기계적 시스템(MEMS), 기계적 스프링, 수소 컨테이너를 더 포함하는 수소 생성기, 오존 컨테이너를 더 포함하는 오존 생성기의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 장치.

청구항 44

주변 에너지로부터 전력을 공급받는 시스템에 있어서,

제1 노드에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 입력 충전 장치 - 상기 입력 충전 장치는 에너지 수확 장치를 포함함 -;

제1 단자, 제2 단자 및 제3 단자를 포함하는 수동 전력 관리 유닛 - 상기 제1 단자는 상기 제1 노드에 전기적으로 연결됨 -; 및

상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 에너지 저장 장치를 포함하고,

상기 수동 전력 관리 유닛은,

적어도 하나의 전압 모니터 회로 - 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로는 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고, 상기 전압 모니터 회로의 상기 제1 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제1 단자에 전기적으로 연결됨 -;

적어도 하나의 차단 회로 - 상기 적어도 하나의 차단 회로는 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고, 상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 제1 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제1 단자에 전기적으로 연결되고, 상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 제2 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 전기적으로 연결됨 -; 및

입력 단자, 출력 단자 및 신호 단자를 포함하는 적어도 하나의 전력 소산 회로 - 상기 전력 소산 회로의 입력 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 전기적으로 연결되고, 상기 전력 소산 회로의 출력 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자에 전기적으로 연결됨 -;

를 포함하며,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 전압 레벨이 미리결정된 과충전값을 초과할 때, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로가 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자를 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자에 전기적으로 연결시키도록 구성되어, 전류가 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자로부터 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자로 흐르도록 하는, 시스템.

청구항 45

제44항에 있어서,

상기 전력 소산 회로는 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치에 의해서만 전력을 공급받는, 시스템.

청구항 46

제44항에 있어서, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치는, 배터리, 축전기의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치를 포함하는 것인, 시스템.

청구항 47

제44항에 있어서,

상기 적어도 하나의 입력 충전 장치는 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 상기 전압 레벨이 미리설정된 과충전값보다 클 때에, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치로부터 전기적으로 연결해제되는, 시스템.

청구항 48

제44항에 있어서,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 상기 전압 레벨이 미리설정된 과충전값보다 작을 때, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로로부터의 신호에 응답하여, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치를 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자로부터 전기적으로 격리시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 49

청구항 49은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제44항에 있어서,

분로 전압 기준 회로, 저항성 부하 회로, 반도체 회로, 추가적인 에너지 저장 장치, 소비자 전자 장치의 그룹으로부터 선택된 임의의 장치

를 더 포함하는 시스템.

청구항 50

자가발전형 에너지 시스템에 있어서,

제1 노드에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 입력 충전 장치 - 상기 입력 충전 장치는 에너지 수확 장치를 포함함 -;

제1 단자, 제2 단자 및 제3 단자를 포함하는 수동 전력 관리 유닛 - 상기 제1 단자는 상기 제1 노드에 전기적으로 연결되고,

상기 수동 전력 관리 유닛은,

제1 단자 및 제2 단자를 포함하는 적어도 하나의 전압 모니터 회로 - 상기 전압 모니터 회로의 상기 제1 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제1 단자에 전기적으로 연결됨 -,

제1 단자 및 제2 단자를 포함하는 적어도 하나의 차단 회로 - 상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 제1 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제1 단자에 전기적으로 연결되고, 상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 제2 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 전기적으로 연결됨 -, 및

입력 단자, 출력 단자 및 신호 단자를 포함하는 적어도 하나의 전력 소산 회로 - 상기 전력 소산 회로의 입력 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 전기적으로 연결되고, 상기 전력 소산 회로의 출력 단자는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자에 전기적으로 연결됨 -

를 포함함 - ;

상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 에너지 저장 장치 - 상기 에너지 저장 장치는 박막 배터리를 포함하고, 상기 박막 배터리의 단자는 상기 차단 회로로부터 충전 전류(charging current)를 수신하도록 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 연결됨 -; 및

상기 에너지 저장 장치에 연결된 적어도 하나의 무선 시스템 - 상기 무선 시스템은 상기 박막 배터리에 의해 전력을 공급받을 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자에 연결되는 적어도 하나의 무선 센서를 포함함 - 을 포함하고,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 전압 레벨이 미리결정된 과충전값을 초과할 때, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로가 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자를 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자에 전기적으로 연결시키도록 구성되어, 전류가 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자로부터 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자로 흐르도록 하는, 자가발전형 에너지 시스템.

청구항 51

제50항에 있어서,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 전압 레벨이 미리결정된 과전압 값보다 작을 때, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로로부터의 신호에 응답하여, 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로는 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제2 단자로부터 상기 수동 전력 관리 유닛의 상기 제3 단자로의 전류를 차단하도록 구성되는, 자가발전형 에너지 시스템.

청구항 52

장치에 있어서,

충전 전압을 갖는 적어도 하나의 입력 충전 장치;

입력 단자와 출력 단자를 포함하는 적어도 하나의 차단 회로 - 상기 차단 회로의 입력 단자는 상기 적어도 하나의 입력 충전 장치에 연결됨 -;

상기 적어도 하나의 차단 회로의 상기 출력 단자에 연결된 적어도 하나의 에너지 저장 장치 - 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치는 전압 및 미리결정된 안전 전압 레벨을 가짐 -;

입력 단자 및 출력 단자를 포함하는 적어도 하나의 전압 모니터 회로 - 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로의 입력 단자는 상기 차단 회로의 입력 단자에 연결됨 -; 및

상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로의 상기 출력 단자에 연결되고, 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치와 병렬로 연결된 적어도 하나의 전력 소산 회로

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 상기 전압이 상기 미리결정된 안전 전압 레벨을 초과할 때, 상기 적어도 하나의 전압 모니터 회로의 상기 출력 단자는 상기 적어도 하나의 전력 소산 회로에 시그널링하여, 상기 전력 소산 회로가 상기 에너지 저장 장치로부터 에너지를 유출시키도록 하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 35 U.S.C. § 19하에서, "Environmentally-Powered Wireless Sensor Module"이라는 명칭으로 2008년 10월 8일에 출원된 미국 가특허 출원 제61/103,746호와, "Passive Battery or Capacitor Overvoltage Control and Protection Circuit"이라는 명칭으로 2008년 4월 2일에 출원된 미국 가특허 출원 제61/041,841호의 우선권을 주장하며, 이 모든 가특허 출원들 전체내용은 참조로서 본 명세서내에 병합된다.

[0002] 본 발명은, 예를 들어, 재충전가능한 에너지 장치를 안전하게 활용하기 위한 장비, 방법, 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 몇몇의 에너지 저장 장치들, 예컨대 박막 고체 전해질 배터리 또는 축전기는 연속적이거나 또는 순간적인 높은 충전 전압의 유입에 노출될 때 손상되기 쉬울 수 있다. 배터리는 예컨대, 자신의 설계 파라미터 이상으로 방전 되면 손상될 수 있다.

- [0004] 과충전 보호는 임의의 시구간 동안에 배터리 셀 또는 축전기에 대한 입력에서 비교적 큰 전압이 허용될 때의 상태와 관련이 있다. 과충전(overcharge)으로부터 보호하기 위해, 장치 보호 회로를 이용하여 전류와 전압을 모니터링하고 과충전이 감지될 때에 배터리 충전을 막을 수 있다.
- [0005] 부족전압(under-voltage) 상태도 또한 에너지 저장 장치에 손상을 입힐 가능성을 갖고 있다. 예를 들어, 배터리에서, 부족전압 상태 동안에 배터리가 복구점을 넘어서까지 방전될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서, 과충전 및/또는 과방전(over-discharge) 상태로부터 에너지 저장 장치를 보호할 필요성이 존재한다.
- [0007] 상술한 기능을 구현하기 위해, 현재의 이용가능한 기술은 대체로 과충전 회로를 위해, 충전될 장치로부터의 전력 소모를 필요로 할 수 있다. 즉, 기존의 기술은 충전될 배터리 또는 축전기로부터의 대기 전류(quiescent current)를 이용하는 회로를 수반할 수 있다. 또한, 현재의 알려진 기술은 제공되는 충전 소스 또는 이와 유사한 에너지의 부재에도 불구하고 과충전 상태가 존재할 때에 충전 소스를 무력화시키는 것으로의 스위칭을 수반할 수 있다. 다른 알려진 과전압(over voltage) 제어 회로는 충전될 에너지 저장 장치로의 입력 이전에 입력 전력을 알려진 전압으로 클램핑하는 전압 조정 방식을 이용한다. 이러한 것들은 재충전가능 장치로부터 또는 시스템으로의 입력 전력으로부터의 상당한 양의 전력을 이용할 수 있다. 이러한 메커니즘들은 충전될 배터리 또는 축전기로부터 취해진 누설 전류의 양을 증가시키거나 또는 그렇지 않고 재충전가능한 에너지 저장 장치내로 허용될 수 있는 입력 에너지를 이용하기 때문에, 이러한 메커니즘들은 이상적이지 않을 수 있다.
- [0008] 추가적으로, 예컨대 과전압 또는 부족전압에 의한 동작 또는 재충전 프로세스 동안에 손상 없이, 예컨대 과도한 저장 장치 요건을 필요로 하지 않고, 심지어 매우 미량의 에너지를 포함하여, 에너지를 효율적으로 수집할 수 있을 수 있는 전자 장치에 대한 요구가 존재한다.
- [0009] 또한, 예컨대 에너지 저장 장치로부터의 상당한 대기전류를 이용하여 동작하지 않고, 또한 조정이 필요하지 않을 때에 조정으로 인해 입력 충전 에너지를 본질적으로 로딩하거나 낭비하지도 않음에 따라, 재충전가능한 에너지 저장 장치 및 이용가능한 입력 충전 에너지 모두로부터 에너지를 소비하지 않는 과전압 및/또는 부족전압 보호 회로에 대한 필요성이 인식되고 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 아래에서 예시를 통해 보다 자세하게 설명되는 바와 같이, 본 발명의 다양한 양태들 및 실시예들은 배경기술의 일정한 단점들 및 관련 산업계에서 부각된 요구들을 해결해준다. 이에 따라, 본 발명은 관련 기술의 제약성 및 불리함으로 인한 하나 이상의 단점 또는 문제점을 실질적으로 해소하는 것에 관한 것이다.
- [0011] 주변의 에너지는 수 많은 형태들로 존재하며, 많은 경우들에서 잠재적으로 비신뢰적인 양으로 이용가능할 수 있어서, 수동적인 과전압 및/또는 부족전압 제어 보호 회로와 결합된 에너지 수확 장치의 도움으로, 이 에너지를 유익한 전기적 형태로 변환시키는 기회를 제공한다. 응용에 따라, 수확된 에너지는 예컨대, 그 즉시 이용될 수 있거나 또는, 능동 전압 제어를 꼭 필요로 하지는 않고서 축전기 또는 박막 배터리와 같은 에너지 저장 장치내에 바로 저장될 수 있으며, 정의된 시구간에서 또는 부착되거나 원격적으로 연결된 장치에 의한 요청을 수신할 때와 같은 어떠한 환경 상태가 존재할 때에 이용될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 어떠한 예시적인 실시예의 한가지 목적은 플렉시블 기판 또는 칩에 근접하게 연결되거나 또는 이에 병합된 (예컨대, 압전 메커니즘 또는 에너지 흡수 안테나와 같은) 에너지 수확기를 이용하여 하나 이상의 비통상적인 소스들로부터 에너지를 수집하고 충전 에너지를 캐피시터 또는 배터리와 같은 에너지 저장 장치를 재충전시키도록 공급하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 실시예의 다른 목적은, 예컨대 재충전가능 장치로부터 최소한의 전력을 이용하고 이용가능한 충전 에너지로부터 최소한의 전력을 취하면서 에너지 저장 장치를 과충전 또는 부족 전압 상태로 잠재적으로 손상시키지 않고서 에너지 저장 장치를 재충전시키는데에 이용될 수 있는 장치에 관한 것이다. 이것은 예컨대 재충전가능 장치에 대한 이용가능한 입력 전력의 활용을 최대화해줄 수 있다.
- [0014] 예컨대 박막 고체 전해질 배터리와 같은, 몇몇의 에너지 저장 장치들은 연속적이거나 또는 순간적인 높은 충전 전압의 유입에 민감하기 때문에, 과충전 및/또는 부족전압 회로는 배터리를 안전한 방법으로 재충전할 때에 특

히 유용될 수 있다. 이것은 높은 신뢰성을 요구하는 원격지 영역에서 에너지 저장 장치가 위치하는 응용에서 특히 중요할 수 있으며 - 상술한 에너지 수확 시스템은 에너지 저장 장치를 재충전시킬 수 있으며, 과충전 및/또는 과방전 회로는 과도하고 및/또는 부적당한 충전 전압 또는 부하 수요의 상태들에 의해 에너지 저장 장치가 손상되지 않도록 보장할 수 있다.

[0015] 본 발명의 어떠한 실시예들은, 예컨대 충전 소스 에너지가 제공될 때에 전압 레벨을 모니터링함으로써 충전될 에너지 저장 장치로부터의 전력 활용을 제한시킬 수 있다. 전력 소산 회로는 예컨대, a) 충전 에너지가 제공되는 이벤트, 및 b) 입력 충전 장치로부터 제공되는 에너지의 레벨이 충전될 장치에 대한 미리결정된 안전 레벨보다 크게 되는 이벤트시에 온(on)상태로 스위칭될 수 있다. 본 발명의 추가적인 장점은, 조정이 예컨대 재충전가능 장치에서 볼 수 있는 잠재적인 과충전 전압 상태들의 이벤트에서만, 그리고 충전 에너지가 제공될 때에만 이러한 회로를 통해 적용될 수 있기 때문에, 매우 작은 에너지원들이 예컨대 바람직하게, 어떠한 전압 조정의 필요성도 없이 이러한 회로에 안전하게 연결될 수 있다는 것일 수 있다.

[0016] 본 발명에서의 모니터 및 전력 소산 회로는 예컨대, 충전 에너지에 의해서만 전력을 공급받을 수 있다. 만약 충전 에너지가 이용가능하지 않으면, 매우 작은 양의 누설 전류가 에너지 저장 장치로부터 취해질 수 있다. 또한, 매우 작은 양의 충전 에너지만이 과전압 상태가 존재하는지를 결정하는데 이용될 수 있다.

[0017] 본 발명에서는 또한, 예컨대 과전압 상태가 존재할 때에, 전력 소산 회로가 온(on)상태로 스위칭될 수 있다. 이와 같은 상태의 존재는, 예컨대, a) 충전 에너지가 제공될 때, 및 b) 입력 충전 장치로부터 제공되는 에너지의 전압 레벨이 충전될 장치에 대한 미리결정된 안전 레벨보다 클 때 결정된다. 과전압 상태가 제거되었을 때, 보호 회로는 대기 상태로 복귀할 수 있다. 과전압은 예컨대 바람직하게 이러한 회로내에서 모니터링될 수 있기 때문에, 최대 전압 조정이 충전 에너지 소스를 통해 제공될 필요가 없다. 이러한 전력은 예컨대 전력 소산 회로에 의해 소산될 수 있다.

[0018] 시간이 흘러감에 따라 트레이스 에너지 수집이 천천히 과충전 상태에 대해서 구축될 수 있다. 몇몇의 주변 환경들에서는, 일정한 조정의 전력 소모없이 모든 이용가능한 에너지를 이용하는 것이 중요할 수 있다. 본 발명의 어떠한 실시예들은, 예컨대 과충전 상태가 재충전가능 에너지 저장 장치에서 존재할 수 있지 않는다면, 그리고 재충전 에너지가 제공될 때에만, 전압 조정이, 이러한 실시예들에서, 발생하지 않을 수 있다는 점에서 종래기술과 다를 수 있다.

발명의 효과

[0019] 충전 에너지가 검출되지 않는다면 충전될 배터리 또는 축전기로부터 전류를 인출시키지 않으며, 과충전 상태가 감지될 때에 에너지 저장 장치를 충전시키지 않도록 구성된 배터리 또는 축전기 과전압(과충전) 및 부족전압 보호 회로가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 발명의 어떠한 실시예들의 몇몇 특징들 및 장점들을 어떠한 바람직한 실시예들의 도면들을 참조하여 설명하며, 이러한 실시예들은 예시들을 설명하며 본 발명의 전체 범위를 한정시키는 것은 아니다.

본 발명의 다양한 실시예들의 심화된 이해를 제공하기 위해 포함된 첨부된 도면들은 본 명세서의 일부에 병합되어 그 일부를 구성하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 어떠한 원리들을 설명하는 역할을 하는 본 발명의 예시적인 실시예를 도시한다.

도 1은 수동 배터리 또는 축전기 오버 전압 제어 및 보호 회로의 예시적인 실시예의 블록도이다.

도 1a는 차단 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다.

도 2는 전압 모니터 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다.

도 3은 다른 전압 모니터 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다.

도 4는 다른 전압 모니터 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다.

도 5는 분로 조정기 전력 소산 옵션의 예시적인 실시예의 개략도이다.

도 6은 다른 분로 조정기 전력 소산 옵션의 예시적인 실시예의 개략도이다.

도 7은 병렬형태의 다수의 충전 소스들을 이용하는 예시적인 실시예의 블록도이다.

도 8은 직렬형태의 다수의 충전 소스들을 이용하는 예시적인 실시예의 블럭도이다.

도 9는 병렬형태의 다수의 배터리들, 배터리 셀들, 또는 축전기들을 충전하는 예시적인 실시예의 블럭도이다.

도 10은 직렬형태의 다수의 배터리들, 배터리 셀들, 또는 축전기들을 충전하는 예시적인 실시예의 블럭도이다.

도 11은 부족전압 보호 회로의 예시적인 실시예의 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이제부터 본 발명의 이러한 양태들 및 다른 양태들을 첨부된 도면에서 도시된 예시적인 실시예들을 결부시켜서 보다 자세하게 설명할 것이다.
- [0022] 본 명세서에서 설명된 특정한 방법론, 혼합물, 물질, 제조 기술, 이용법, 및 응용들은 달라질 수 있기 때문에, 본 발명은 이것들로 한정되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 단지 특정 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 본 발명의 범위를 제한하려고 한 것은 아님을 이해해야 한다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에서 사용된 바와 같이, 단수형 표현은 문맥에서 명백히 이와 달리 나타내지 않는 한 복수형 표현을 포함하는 것임을 유념해야 한다. 따라서, "구성 요소"에 대한 언급은 하나 이상의 구성요소들을 언급하는 것이며, 이것은 본 발명분야의 당업자에게 알려진 등가물을 포함한다. 마찬가지로, 다른 예를 들면, "단계" 또는 "수단"에 대한 언급은 하나 이상의 단계들 또는 수단들을 언급하는 것이며, 이것은 서브 단계들 및 종속적인 수단들을 포함할 수 있다. 사용되는 모든 접속사들은 가능한 가장 포괄적인 의미로 이해해야 한다. 따라서, 단어 "또는"은 문맥에서 이와 달리 명백히 나타내지 않는 한 "배타적 논리합"의 정의보다는 "논리 합"의 정의를 갖는 것으로서 이해해야 한다. 본 명세서에서 설명된 구조들은 해당 구조의 기능적 등가물을 또한 언급하는 것으로 이해해야 한다. 근사값을 표현하는 것으로 이해될 수 있는 어구는 문맥에서 이와 달리 명백히 나타내지 않는 한 그렇게 이해되어야 한다.
- [0023] 이와 달리 정의되지 않는 한, 본 명세서에 사용된 모든 기술적 및 과학적 용어는 본 발명이 속한 분야의 당업자 중 하나에 의해 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 바람직한 방법, 기술, 장치, 및 물질이 설명되지만, 본 명세서에서 설명된 것과 유사 또는 등가적인 임의의 방법, 기술, 장치, 및 물질이 본 발명의 실시 또는 테스트에서 이용될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 구조들은 해당 구조의 기능적 등가물을 또한 언급하는 것으로 이해해야 한다.
- [0024] 확인된 모든 특허문헌 및 기타의 공개문헌은 설명 및 개시를 목적으로 본 명세서내에 참조로서 병합된다. 예를 들어, 이러한 공개문헌들에서 설명된 방법론들이 본 발명과 관련하여 이용될 수 있다. 이러한 공개문헌들은 본 출원의 출원일 이전의 개시만을 목적으로 제공된다. 이와 관련하여, 본 발명자들이 이전 발명에 의해 또는 어떠한 다른 이유로 이와 같은 개시를 선행하는 자격이 없다라는 자백으로서 해석되어서는 안된다.
- [0025] 도 1은 수동 배터리 또는 축전기 과전압 제어 및 보호 회로의 예시적인 실시예의 블럭도이다. 이 실시예에서, 입력 충전 장치(105)가 임피던스 정합 축전기(104)에 결합될 수 있다. 입력 충전 장치(105)는 예컨대, 진동, 휘어짐, 또는 충격 이벤트를 통해 펄스 에너지가 획득되도록 정류기 및 필터기에 결합되고 축전기(104) 양단에 걸쳐 전압을 생성시키는 피에조 전기 소스일 수 있다. 이러한 실시예들의 일부에서의 임피던스 정합 축전기(들)(104)은 응용 특유적이며, 이것은 충전 소스에 맞춰 선택될 수 있다. 전압 모니터 회로(100) 및 차단 회로(101)는 동일한 입력 노드(107)에 연결될 수 있다. 충전될 배터리 또는 축전기 또는 기타 에너지 저장 장치(106)는 차단 회로(101)의 출력 노드(108)에 연결될 수 있다. 또한, 분로 전력 소산 회로(102)의 입력이 에너지 저장 장치(106)에 연결될 수 있는 반면에 분로 전력 소산 회로(102)의 출력은 노드(109)에 연결될 수 있다. 도 1에서 도시된 예시적인 실시예에서, 노드(109)는 접지에 연결되지만, 다른 실시예에서는, 노드(109)는 에너지 저장 장치와 같은 다른 아이টে에 연결될 수 있다. 분로 전력 소산 회로(102)는 또한 전압 모니터 회로(100)의 출력 노드에 연결될 수 있다. 이 구성에서, 전압 모니터 회로(100)로부터의 신호는, 예컨대, 분로 전력 소산 회로(102)가 동작하도록 해줄 수 있다.
- [0026] 여러 실시예들에서, 입력 충전 장치(105)는 무선 주파수 에너지 트랜스듀서 또는 태양력, 풍력, 진동, 걸기 또는 달리기와 같은 보행활동, 물의 이동, 온도 변동, 자기장, 또는 회전 운동을 전기와 같은 이용가능한 에너지로 변환시킬 수 있는 장치에 기초한 에너지 수확 메커니즘일 수 있다. 추가적으로, 입력 충전 장치(105)는 또한 전압 부스트 컨버터를 포함할 수 있다.
- [0027] 배터리 또는 축전기에 더하여, 에너지 저장 장치(106)는, 예컨대 플라이휠, 마이크로-플라이휠, 마이크로 전기-기계적 시스템(MEMS), 또는 기계적 스프링과 같은 기계적 에너지 저장 장치일 수 있다. 에너지 저장 컴포넌트는

또한 축열제 컨테이너와 같은 열적 에너지 저장 장치일 수 있거나, 또는 이것은 수소 컨테이너를 갖춘 수소 생성기 또는 오존 컨테이너를 갖춘 오존 생성기와 같은 화학적 에너지 저장 장치일 수 있다. 이러한 장치들의 각각은 본 시스템의 예시적인 구성요소들에 기초하여 에너지를 저장하는데 이용될 수 있다.

[0028] 도 1a는 차단 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다. 이 실시예에서, 전류가 충전될 장치(106)로부터 전압 모니터 회로(100)로 흐르지 못하도록 하는 차단 회로로서 쇼트키 다이오드(110)가 이용될 수 있다. 동일한 기능을 달성하기 위해, 예컨대 MOSFET 스위치 및 제어 회로, 릴레이, 또는 마이크로 전기기계 스위치와 같은 능동 반도체 장치와 같은 다른 메커니즘들이 또한 차단 회로로서 이용될 수 있다. 쇼트키 다이오드는 단순한 설계와 매우 낮은 순방향 전압 강하로 인해 바람직하게 충전 효율이 증가되는 결과를 초래한다는 이유로 선호되는 컴포넌트일 수 있다.

[0029] 도 1을 다시 참조하면, 만약 에너지 저장 장치(106)가 부족전압 상태에 놓여 있고 충전을 필요로 한다면, 임피던스 정합 충전기(104)에서 관찰되는 에너지는 에너지 저장 장치(106)내로 전류가 흐르도록 해줄 수 있다. 많은 경우들에서, 특히 낮은 에너지 입력 충전 장치들의 경우에서, 이 에너지는 전력 소산 회로(102)에 전력을 인가 해주지 않을 수 있는데, 그 이유는 에너지 저장 장치의 전류 인입으로 인해, 입력 노드(107)에서 관찰되는 전압이 배터리 또는 충전기(106)상의 전압보다 약간만 높을 수 있기 때문이다. 에너지 저장 장치(106)가 완전히 충전되면, 에너지 저장 장치의 전압은, 노드(108)에서 관찰되는 바와 같이, 상승하여 미리결정된 레벨에 도달할 수 있다. 이 미리결정된 레벨은 에너지 저장 장치의 안전한 완전 충전 레벨과 관련될 수 있다. 완전히 충전된 박막 배터리의 미리결정된 레벨은 예컨대, 4.10V일 수 있다. 에너지 저장 장치(106)가 충전 전압 레벨에 도달하거나 또는 미리결정된 값 이상이 되면, 입력 충전 장치에 의해 발생된 후속적인 충전 펄스는 노드(107)에서의 전압을 미리결정된 충전 레벨보다 큰 레벨로 상승시킬 수 있고, 전력 소산 회로(102)는 예컨대 턴온되어 노드(109)를 통해서 충전 펄스를 소산시킬 수 있다.

[0030] 몇몇 실시예들에서, 전압 모드로 동작하기에 불충분한 빛을 갖는 태양전지 어레이 또는 무선과 등으로부터 매우 작은 양의 주변 전자기 에너지를 수집하는 안테나와 같이, 입력 충전 장치(105)에 의해 낮은 전류가 생성된다. 이와 같은 상태들에서, 낮은 전류 입력 충전 장치(105)에 의해 생성된 전류는 비록 장기간 동안이지만, 충전기(104)상에 전압을 여전히 구축시킬 수 있다. (차단 회로(101)에 걸친 전압 강하로 인해) 충전기(104)상의 전압이 에너지 저장 장치(106)상의 전압보다 약간 높은 레벨까지 구축될 때, 전류는 에너지 저장 장치(106)로 흐를 수 있다. 이러한 실시예들에서, 에너지 저장 장치(106)상의 전압이 (완전히 충전되었음을 나타내는) 미리결정된 레벨까지 구축된 경우에만, 전압 모니터링 회로(100)는 전력이동될 수 있다. 그 결과, 에너지 저장 장치(106)가 완전히 충전될 때 까지 전력이 전압 모니터링 회로(100)에 대해서 손실되지 않을 수 있다. 이것은 다른 충전 소스들(105), 즉 비제한적인 예시로서, 전압 또는 전류 모드의 DC 소스, 전압 또는 전류 모드의 정류형 AC 소스, 피에조 전기 소스, 펄타이어 소스, 연료 셀 소스, 전압 또는 전류 모드의 태양전지, RF 소스, 유도성 소스, 자기 소스 및 무선 동위체(활성) 대 전기 변환 소스에도 들어 맞는다.

[0031] 몇몇 실시예들에서, 에너지 부하(미도시)가 노드(108)에 연결될 수 있고, 에너지 저장 장치(106)로부터 직접 전력을 공급받을 수 있다. 다른 실시예들에서, 에너지 부하는 노드(107)에 연결될 수 있고, 입력 충전 장치(105)로부터 직접 전력을 공급받을 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 에너지 부하는 전력 소산 회로(102)의 출력에 연결될 수 있다. 에너지 부하가 이러한 하나 이상의 부하들에 연결되는지 여부는 입력 충전 장치(105)에 의해 공급된 에너지의 예상된 파라미터 뿐만이 아니라 에너지 부하의 민감도에 따라 달라질 수 있다.

[0032] 이러한 실시예들 및 기타의 실시예들에서, 하나 이상의 많은 종류의 센서들이 보호 회로에 연결된 에너지 저장 장치에 의해 전력을 공급받을 수 있고, 이에 따라 에너지 부하로서 기능을 하고 하나 이상의 파라미터들을 감지하는 시스템을 생성시킬 수 있다. 몇몇 실시예들은 또한 시스템이 통신하도록 해줄 수 있는 통신 회로 및 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있다. 이와 같은 실시예들에서, (주변 에너지를 수집하는) 에너지 수확 장치와 결합될 때, 시스템은 자가발전형 무선 통신 시스템으로서 기능을 할 수 있다. 이러한 시스템들은 예컨대 복수의 송신 및/수신 장치들(또는 이 모두의 성능들을 갖는 장치들)을 포함할 수 있다. 이러한 시스템들은 예컨대 복수의 주파수들에 튜닝되고, 송신된 정보를 수집하고 및/또는 수신된 일정한 정보에 기초하여 예컨대 신호를 송신하는 것과 같은 기능을 수행하는 무선 신호 청취 장치로서 이용될 수 있다. 이러한 시스템들은, 다른 유형의 센서들을 가질 때에, 무선 센서들로서 기능을 할 수 있고, 센서에 의해 측정된 데이터를 전달할 수 있다. 본 시스템은 또한, 예컨대 무선 커맨드 신호를 수신할 때에 기능을 수행하는 자립형 전기 회로에 대한 무선 수신기 컴포넌트로서 이용될 수 있다.

[0033] 여러 실시예들에서, 수동 전력 관리 유닛, 입력 충전 장치, 및 에너지 저장 장치의 몇몇 구성요소들 또는 모든

구성요소들은 예컨대 플렉시블 회로 보드 또는 반도체 칩과 같은 단일 기관상에 모두 형성된다.

- [0034] 에너지 저장 장치가 예컨대 박막 배터리 또는 축전기와 같은 재충전가능 장치인 여러 실시예들에서, 이것은 본 발명이 거의 무한적으로 수행할 수 있을 수 있는 기회를 제공할 것이다. 본 발명은, 예를 들어 에너지 수확 메커니즘에서 수확되는 무선 주파수, 풍력, 태양력, 진동, 인간 활동, 물의 이동, 온도 변동 및 회전 이동을 통해 에너지가 생성되도록 해주고, 수확된 에너지는 재충전가능한 에너지 저장 장치가 이렇게 충전될 수 있도록 보장해준다.
- [0035] 도 2는 전압 모니터링 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다. 모니터링 회로(200)는 예컨대, 충분한 에너지가 입력 충전 장치로부터 이용가능할 때 까지 기준 전류를 격리시키는 격리를 제공하고, 입력 충전 에너지 소스에 의해서만 전력을 공급받는 고임피던스 증폭기(204)를 갖춘 일련의 정밀한 저전류 분로 전압 기준들(202)일 수 있다. 장치(204)는 자신의 비반전 입력과 동일한 라인을 통해 전력을 공급받는 고임피던스의 낮은 대기전류 연산 증폭기일 수 있다. 이 예시적인 장치는 전력이 입력 라인(210)을 통해 이용가능하지 않는 경우 전력을 이용하지 않을 수 있거나 또는 충전 전력이 이용가능할 때 전력을 이용하지 않을 수 있다. 이 예시적인 실시예에서의 이러한 방식으로의 연산 증폭기의 활용은 희망하는 저전력 동작을 달성하는데 도움을 줄 수 있는데, 그 이유는 만약 입력 충전 장치로부터 충전 에너지가 없는 경우, 전압 모니터 회로에 의한 대기 전류 활용이 없을 수 있기 때문이다. 장치(204)가 동작중일 때에 동작하는 장치(208)는 비교기로서 기능을 하는 다른 연산 증폭기일 수 있다. 장치(208)는 자신의 비반전 입력과 동일한 라인에 의해 전력을 공급받을 수 있다. 다이오드(202)는 예컨대 "상용품" 1.25V 분로 기준일 수 있다. 택일적으로, 장치(208)의 비반전 입력에서의 전압이 바람직하게 최대 전압에 대한 미리결정된 제한내에 있도록 보장하기 위해 전압 분할기 레지스터들(206, 207)이 이용될 수 있다.
- [0036] 도 3은 다른 전압 모니터 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다. 이 도면은, 도 2에서 도시된 동일한 기능성을 달성하기 위해, 전압 모니터 회로(300)가 예컨대, 에너지 저장 장치(미도시)가 충전되고 및/또는 충분한 에너지가 입력 충전 장치(미도시)로부터 이용가능할 때 까지, 입력 충전 에너지 소스에 의해서만 전력을 공급받으며, 기준 전류를 격리시키는 격리를 제공하기 위해 단하나의 정밀한 저전류 분로 전압 기준(302), 전압 분할기 레지스터들(306, 307), 고임피던스 증폭기(304)를 포함할 수 있다는 것을 도시한다.
- [0037] 도 4는 다른 전압 모니터 회로의 예시적인 실시예의 개략도이다. 이 도면은 전압 모니터를 위한 특별한 단일칩 솔루션을 도시한다. 칩은 입력 충전 에너지 소스에 의해서만 전력을 공급받으며, 입력 충전 장치로부터 충분한 에너지가 이용가능해질 때 까지 기준 전류를 격리시키는 반도체(402)일 수 있다. 이와 같은 반도체 칩의 한가지 예시는 극도로 낮은 대기 전류를 가지며, 고정된 검출 전압값을 갖는 Seiko S-1000 전압 검출기일 수 있다.
- [0038] 도 5는 분로 전력 소산 회로(500)의 예시적인 실시예의 개략도이다. 이 실시예에서, 회로(500)는 순방향 바이어스 레지스터(506)를 갖는 한 쌍의 전계 효과 트랜지스터(FET)(502, 504)로부터 제조된 전력 소산 회로 스위치(516)를 포함할 수 있다. 직렬로 결합된 것으로 도시된, 듀얼 FET 스위치들(502, 504)의 이용이 누설 전류를 극도로 작게 만들 수 있지만, 이 대신에 하나의 FET가 손실을 한층 감소시키기 위해 이용될 수 있다. 회로(500)는 또한 분로 전압 기준 회로(508)를 포함한다. 분로 전압 기준 회로(508)는 두 개의 레지스터들(512, 514)을 통한 조정가능형 제너 다이오드 분로 부하(511)를 포함할 수 있다. 회로(500)는 전압 모니터 회로(미도시)를 통해 관찰되는 입력 충전 에너지 소스(미도시)에 의해서만 전력을 공급받을 수 있고 입력 노드(510)에 연결될 수 있으며, 이에 따라 충분한 에너지가 입력 충전 장치로부터 이용가능해지고 과전압 상태가 존재할 때 까지 전력 소산 회로(500)를 격리시킨다. 충전 에너지 소스에 의해 공급된 에너지가 과잉상태가 되면, 전압 모니터는 전력 소산 회로 스위치(516)를 동작시켜서 (Vbat에 연결된) 에너지 저장 장치로부터의 과잉 에너지를 분로 전압 기준 회로에 유출시킨다.
- [0039] 도 6은 다른 분로 조정기 전력 소산 회로(600)의 예시적인 실시예의 개략도이다. 회로(600)에서, 전력 소산 회로 스위치 장치(612)는 도 5에서 도시된 것과 마찬가지로, 듀얼 FET 스위치들(602, 604) 및 순방향 바이어스 레지스터(606)를 포함할 수 있다. 하지만 도 5와는 달리, 회로(600)는 단순한 저항성 부하(608)만을 포함할 수 있다. 회로(600)는 전압 모니터 회로(미도시)를 통해 관찰되는 입력 충전 에너지 소스(미도시)에 의해서만 전력을 공급받을 수 있고 입력 노드(610)에 연결될 수 있으며, 이에 따라 충분한 에너지가 입력 충전 장치로부터 이용가능해지고 과전압 상태가 존재할 때 까지 전력 소산 회로(600)를 격리시킨다. 어떠한 실시예들에서, 입력(610)에 연결될 수 있는 전압 모니터 회로는 자신의 기준 전압을 유지할 수 있고, 필요에 따라 전력 소산 회로(600)를 "온"과 "오프"로 스위칭시킬 수 있다. 기준 전압은, 충전 펄스가 발생하고 전압을 미리결정된 충전 레벨을 넘도록 상승시켰는지 여부의 판단을 통해 유지될 수 있다.

- [0040] 도 5 및 도 6은 이산적 장치들을 포함하는 전력 소산 회로 및 전력 소산 회로 스위치 장치에 대한 일정한 예시적인 옵션을 도시한다. 다른 예시의 전력 소산 회로 스위칭 장치는 바이폴라 트랜지스터, 전계 효과 트랜지스터, 릴레이, 마이크로 전기 기계 스위치(MEMS) 릴레이, 또는 반도체 회로 중 하나 이상을 이용하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0041] 다른 분로 전력 소산 회로의 예시에는, 예컨대 반도체 회로의 이용을 포함할 수 있다. 이러한 모든 예시들은 예컨대, 입력 충전 장치로부터 과잉 에너지가 들어오고 과전압 상태가 에너지 저장 장치에서 존재할 때 까지 전력 소산 회로를 격리시키며, 입력 충전 에너지 소스에 의해서만 전력을 공급받을 수 있다.
- [0042] 위에서 개별적인 엔티티들로서 도시된 회로들은 결합된 반도체 회로를 이용하여 단일칩 솔루션으로 결합될 수도 있다. 예를 들어, 전압 모니터 회로 및 전력 소산 회로는 반도체 회로내에 결합될 수 있다. 다른 예시로서, 전압 모니터 회로, 차단 회로, 및 전력 소산 회로가 또한 반도체 회로내에 결합될 수 있다. 이와 같은 구성은 예컨대, 겨우 세 개의 외부 접속부들, 즉 입력 충전 장치에 대한 입력 접속부, 에너지 저장 장치에 연결하기 위한 출력, 및 과잉 에너지를 이용하거나 수집할 수 있는 장치 또는 접지에 연결하기 위한 드레인만을 가질 수 있다. 단일 결합된 반도체 회로는 또한 이전에 도시된 임의의 예시적인 실시예들에서 도시되지 않은 회로들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전압 모니터 회로, 차단 회로, 또는 전력 소산 회로에 더하여, 반도체 회로는 또한 AC 충전 입력에서 DC로의 변환을 위한 정류 회로, 전압 부스트 컨버터, 및 상한 전압 조정 요건을 갖지 않는 전압 부스트 컨버터의 조합을 포함할 수 있다. 이와 같은 모든 결합된 반도체 회로들은 충분한 에너지가 입력 충전 장치로부터 이용가능하고 과전압 상태가 존재할 때 까지 전력 소산 회로를 격리시키며, 입력 충전 에너지 소스에 의해서만 전력을 공급받을 수 있다.
- [0043] 본 발명은 도 1에서 도시된 바와 같이(105, 106), 하나의 입력 충전 장치 및 충전될 하나의 배터리 또는 축전기에만 적용되는 것이 아니라, 직렬 또는 병렬형태의 다수의 입력 충전 장치들 및 직렬 또는 병렬형태의 충전될 다수의 배터리들 또는 축전기들에도 적용될 수 있다.
- [0044] 도 7은 병렬형태의 다수의 입력 충전 장치들을 이용하기 위한 예시적인 실시예의 블록도를 도시한다. 도 7에서, 다수의 입력 충전 장치들(702)은 차단 회로와 전압 모니터 회로 모두에 대한 단일 입력 소스로서 기능을 하도록 병렬형태로 결합된다. 모든 입력 충전 장치들은 추가적으로 동일한 임피던스 정합 축전기(704)에 연결될 수 있다. 다수의 입력 충전 장치들(702)은 어떠한 응용들에서는 다양한 방법들을 통해 에너지를 획득하는 것이 이로울 수 있기 때문에, 반드시 동일한 유형의 장치들일 필요는 없음을 유념한다.
- [0045] 도 8은 직렬형태의 다수의 입력 충전 장치들의 이용을 도시하는 예시적인 실시예의 블록도를 도시한다. 도 8에서, 다수의 입력 충전 장치들(802)은 차단 회로와 전압 모니터 회로 모두에 대한 단일 입력 소스로서 기능을 하도록 직렬로 연결된다. 각각의 입력 충전 장치들은 예컨대, 대응하는 임피던스 정합 축전기(804)에 결합될 수 있다. 전술한 바와 같이, 다수의 입력 충전 장치들(802)은 어떠한 응용들에서는 다양한 방법들을 통해 에너지를 획득하는 것이 이로울 수 있기 때문에, 반드시 동일한 유형의 장치들일 필요는 없음을 유념한다.
- [0046] 도 9는 병렬형태의 다수의 배터리들, 배터리 셀들, 또는 축전기들을 충전하는 예시적인 실시예의 블록도를 도시한다. 도 9에서, 충전될 다수의 배터리들 또는 축전기들(902)은 단일의 차단 회로(904)의 출력에 병렬로 결합될 수 있다.
- [0047] 도 10은 직렬형태의 다수의 배터리들, 배터리 셀들, 또는 축전기들을 충전하는 예시적인 실시예의 블록도를 도시한다. 도 10에서, 충전될 다수의 배터리들 또는 축전기들(1002)은 다수의 차단 회로들(1004)의 출력에 직렬로 연결될 수 있다. 충전될 각각의 개별적인 배터리 또는 축전기는 예컨대, 각각의 대응하는 차단 회로에 결합될 수 있다. 충전될 각각의 배터리 또는 축전기의 전압은 대응하는 전력 소산 회로를 또한 갖는 대응하는 차단 회로를 통해 개별적으로 제어될 수 있다.
- [0048] 직렬형태의 다수의 배터리들 또는 축전기들을 충전시킬 때에, 예컨대 스택의 상단부에서의 전압만을 모니터링하고 스택의 상단부로부터 규제하는 것도 가능하다. 이 경우, 바람직하게, 직렬로 연결된 모든 배터리들 또는 축전기들에 대해 단하나의 차단 회로와 단하나의 전력 소산 회로가 있을 필요가 있을 수 있다.
- [0049] 도 11은 택일적 사항의 부족전압 보호 회로(1100)의 회로도들을 도시한다. 연결된 경우, 입력 단자는 노드(108)에 연결되는 반면에, 출력 단자는 사용자 전자 회로(미도시)에 연결될 것이다. 부족전압 보호 회로는 노드(108)에서의 전압을 모니터링함으로써 동작하고, 이 전압이 최소의 미리결정된 부족전압 레벨 밑으로 떨어질 때, 사용자 전자 회로는 스위칭 회로(미도시)에 의해 에너지 저장 장치로부터 연결해제된다. 에너지 저장 장치의 전압이 미리결정된 부족전압 레벨 위의 값에 도달하면, 회로(1100)는 에너지 저장 장치를 사용자 전자 회로에 재연결시

키도록 동작한다. 일반적으로, 미리결정된 저전압 레벨은 사용하는 에너지 저장 장치의 유형에 특유적이다. 예를 들어, 박막 배터리는 2.0V 이상의 절전 동작 범위를 가질 수 있고, 따라서 미리결정된 전압 레벨은 2.5V로 설정될 수 있다.

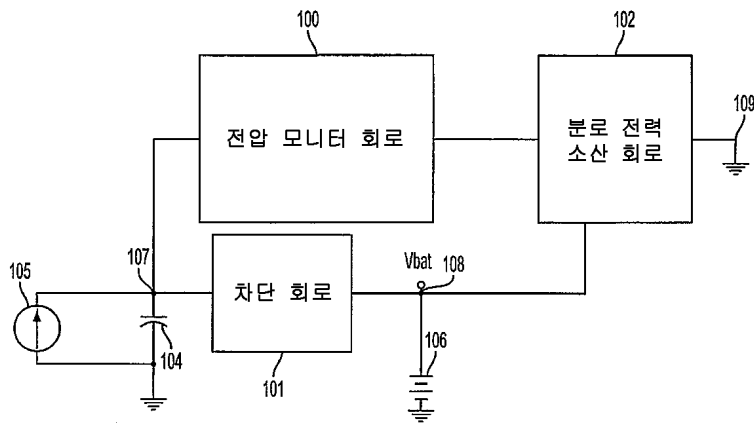
[0050] 상술한 실시예들과 예시들은 단지 예시에 불과하다. 본 발명분야의 당업자라면 본 명세서에서 자세하게 설명한 실시예들로부터의 변형들을 알아차릴 수 있으며, 이러한 변형들은 본 발명개시 및 본 발명의 범위내에 있는 것으로 한다. 따라서, 본 발명은 다음의 청구범위들에 의해서만 한정된다. 그러므로, 본 발명은 첨부된 청구범위들 및 이 청구범위들의 등가물의 범위내에 속하도록 제공된 본 발명의 변형들을 포함하는 것으로 한다.

부호의 설명

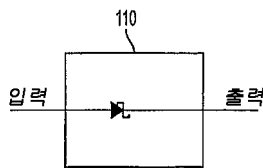
[0051] 100: 전압 모니터 회로, 102: 분로 전력 소산 회로
 1041: 차단 회로, 900: 차단 회로

도면

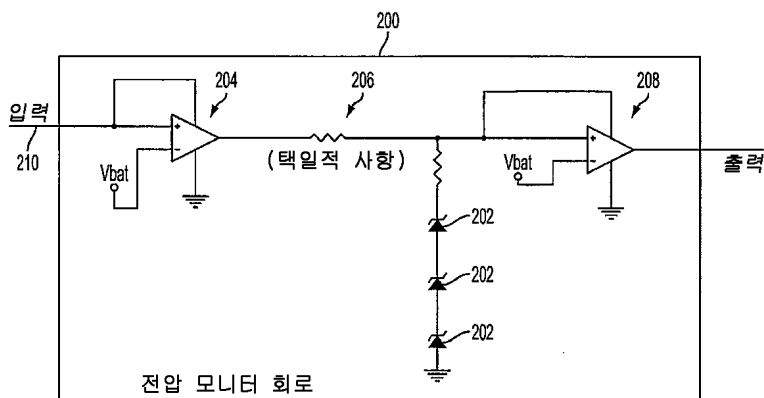
도면1



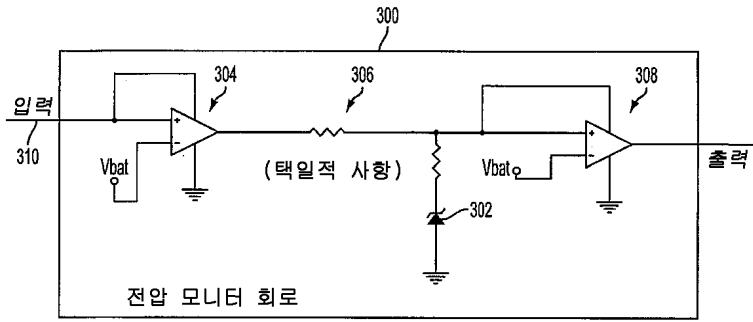
도면1a



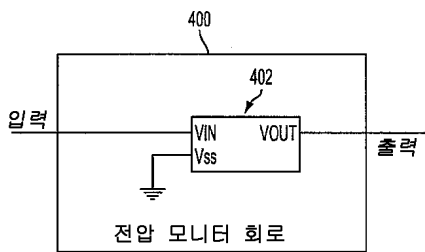
도면2



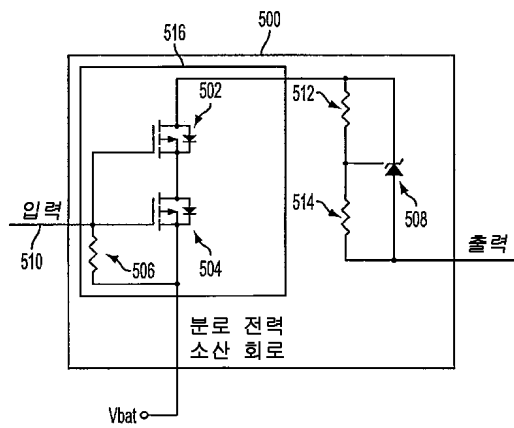
도면3



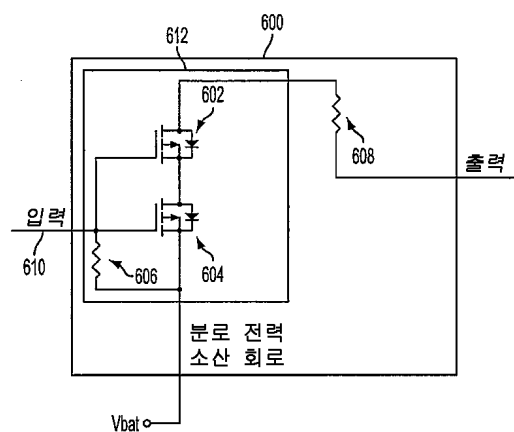
도면4



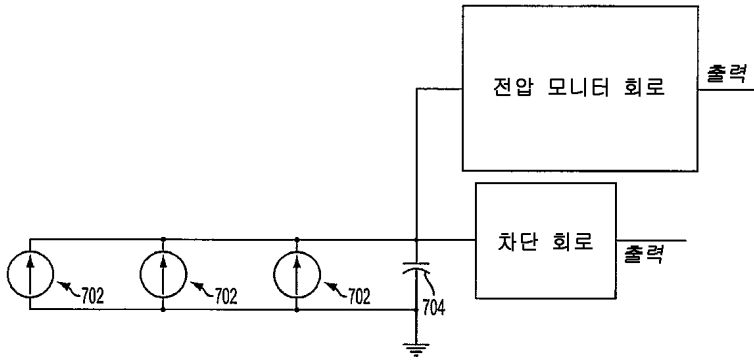
도면5



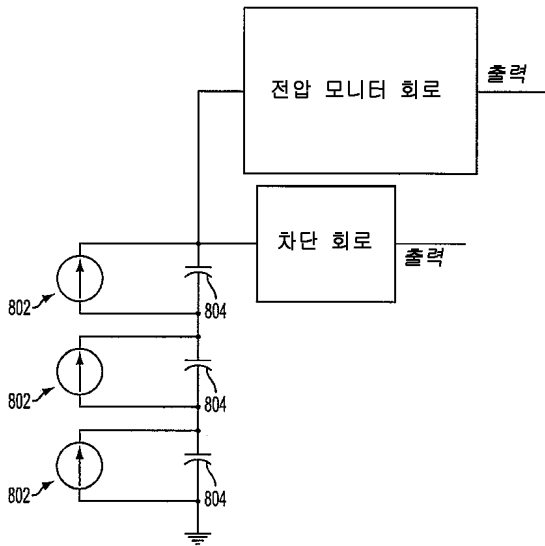
도면6



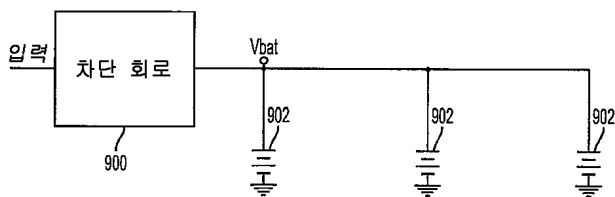
도면7



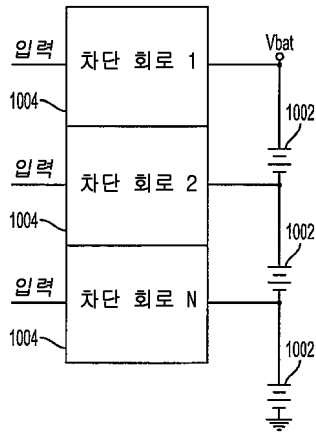
도면8



도면9



도면10



도면11

