



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월23일
 (11) 등록번호 10-0824828
 (24) 등록일자 2008년04월17일

(51) Int. Cl.
G06F 1/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2005-0125115
 (22) 출원일자 2005년12월19일
 심사청구일자 2006년04월19일
 (65) 공개번호 10-2006-0073459
 (43) 공개일자 2006년06월28일
 (30) 우선권주장
 USSN 11/021,377 2004년12월23일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11015570 A
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
델 프로덕트 엘 피
 미국, 텍사스 78682, 라운드락, 윈 델 웨이
 (72) 발명자
리공 왕
 미국, 텍사스 78681, 라운드 락, 바하버 벤드 16816
광용 주
 미국, 텍사스 78729, 오스틴, 파트리지 벤드 드라 이브 13121
 (74) 대리인
이대선

전체 청구항 수 : 총 18 항

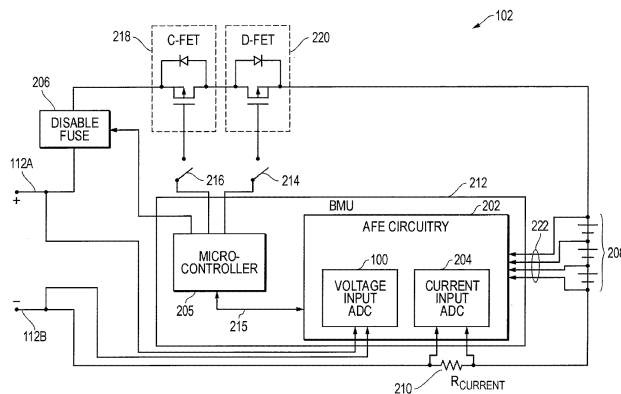
심사관 : 권오성

(54) 입력 충전전압 측정을 통한 스마트 배터리 검증방법 및관련 시스템

(57) 요약

본 발명은 입력 충전전압을 검출하여 스마트 배터리의 충전고장을 검증하는 방법 및 관련시스템에 대한 것이다. 입력충전전압을 측정하기 위해 아날로그-디지털 포트를 이용하여 충전전류가 배터리고장을 나타내는지 여부에 대하여 판단한다. 측정된 입력충전전압이 셀팩전압이나 설정된 전압치보다 낮으면 BMU는 충전전류검출은 허위고장 표시인 것으로 간주한다. 측정된 충전전압이 셀팩이나 설정된 전압치보다 높으면, BMU는 충전전류는 실제의 고장 표시인 것으로 간주한다. 그러면 BMU는 배터리를 디스에이블시키거나, 원한다면 배터리를 디스에이블시키기 전에 다른 검증단계를 수행한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

KR1019980077419 A

KR1019990017606 A*

US5936385 A

KR1019950009398 A

KR1019980700597 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

배터리를 비충전모드로 설정하는 단계와,

배터리의 충전전류를 모니터링하는 단계와,

소정의 전류임계치를 초과하는 충전전류가 검출되면 배터리용 입력단자의 전압레벨을 측정하는 단계를 포함하고,

만일 전압이 소정레벨을 초과하면, 검출된 충전전압은 배터리의 고장임을 나타내는 것을 특징으로 하는 정보처리시스템용 배터리의 고장 검증방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 배터리는 배터리와 배터리용 셀팩 사이에 결합된 방전트랜지스터(D-FET)를 포함하고, 배터리가 충전모드에 있지 않을 때 소정의 전류임계치를 초과하는 충전전류가 검출되면, 방전트랜지스터가 온상태이면 이를 턴오프하고, 배터리용 입력단자 전압레벨을 측정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 충전전류가 소정 시간 이후까지 존재하는지 여부를 판단하는 단계를 더 포함하고,

충전전류가 소정 시간 이후까지 존재하면, 검출된 충전전류는 배터리의 고장임을 나타내는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 모니터링하는 단계는 배터리가 충전모드인지 아닌지를 판단하고, 충전전류가 검출될 때 배터리가 충전모드인지 아닌지를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 소정의 전류 임계치는 임의의 검출된 충전전류가 이 조건을 만족하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 소정 전류 임계치는 1mA를 초과하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 입력단자 전압레벨을 전압임계치와 비교하는 단계와, 전압임계치가 초과되면 충전배터리 고장이 발생된 것으로 판단하고, 전압임계치가 초과되지 않으면 고장이 발생되지 않은 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 전압 임계치는 배터리용 셀팩과 관련된 전압레벨인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 전압 임계치는 선택된 전압과 관련된 제2 전압레벨을 더 포함하고, 양 전압 임계치가 초과되면 배터리 고장이 발생된 것으로 간주하고, 양 전압 임계치가 모두 초과되지 않으면 배터리 고장이 발생되지 않

은 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 모니터링하는 단계는 배터리 고장이 발생된 것으로 간주되면 소정의 시간지연 후에 반복되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 배터리 고장이 발생된 것으로 간주되면, 소정의 시간지연 이후에, 충전전류 측정을 이용하여 검출된 충전전류가 배터리 고장에 기인한 것인지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

플러스 및 마이너스 입력단자,

플러스 및 마이너스 입력단자를 구동하도록 결합되는 셀팩, 및

배터리관리유닛(BMU)을 포함하고,

BMU는 셀팩이 비충전모드에 있을 때 충전전류가 임계치를 초과하는지를 검출하고, BMU는 배터리 고장을 검증하기 위해 충전전류의 전압을 측정하는 것을 특징으로 하는 배터리 고장을 검증하기 위해 입력충전전류를 이용하는 배터리.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

플러스 입력단자와 셀팩 사이에 접속되며 BMU에 의해 제어되도록 접속되는 충전트랜지스터(C-FET),

플러스 입력단자와 셀팩 사이에 접속되며 BMU에 의해 제어되도록 접속되는 방전트랜지스터(D-FET),

마이너스 입력단자와 셀팩 사이에 접속되는 전류검출저항,

전류검출저항에 접속되는 전류입력 ADC, 및

플러스 및 마이너스 입력단자에 접속되는 전압입력 ADC를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서, 상기 BMU는 소정의 지연시간 후에 배터리의 충전전류를 더 모니터링하여, 충전전류가 다시 검출되면 배터리 고장임을 검증하도록 된 것을 특징으로 하는 배터리.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 소정의 시간지연 후에 충전전류가 임계치를 초과하면, BMU는 배터리 고장이 발생한 것으로 판단하도록 된 것을 특징으로 하는 배터리.

청구항 16

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서, 디스에이블 퓨즈를 더 포함하고, BMU가 충전전류가 배터리고장을 나타내는 것으로 판단하면, BMU는 배터리의 디스에이블 퓨즈를 절단하도록 된 것을 특징으로 하는 배터리.

청구항 17

AC/DC 컨버터에 접속된 충전기와, 충전기와 부하에 접속되는 배터리를 포함하고,

상기 배터리는 플러스 및 마이너스 입력단자와 BMU를 포함하며,

상기 BMU는 배터리의 충전전류를 모니터링하여 배터리가 충전모드에 있지 않을 때 충전전류가 임계치를 초과하는지를 검출하고,

상기 BMU는 배터리 고장을 검증하기 위해 충전전압을 측정하도록 된 것을 특징으로 하는 배터리 또는 AC/DC컨버터에 의해 전원이 인가되는 정보처리시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서, BMU는 소정의 시간지연 후에 충전전류가 임계치를 초과하면 배터리 고장이 발생된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 정보처리시스템.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 정보처리시스템의 스마트 배터리에 대한 것으로서, 좀 더 상세히는 그러한 스마트 배터리의 고장을 검출하는 방법에 관한 것이다.
- <11> 정보의 가치와 이용이 계속적으로 증가됨에 따라, 개인이나 기업은 정보를 처리하고 저장하는 새로운 방법을 추구하게 된다. 유저에게 이용가능한 하나의 선택은 정보처리시스템이다. 정보처리시스템은 대체로 기업이나 개인 또는 다른 목적으로 정보나 데이터를 처리, 컴파일, 저장 및/또는 통신함으로써, 유저들이 정보의 가치를 이용할 수 있도록 한다. 기술이나 정보처리의 필요성 또는 요구사항은 서로 다른 유저나 응용에 따라 다르므로, 정보처리시스템도 역시 취급되는 정보의 내용과 처리방법, 처리되거나 저장 또는 통신되는 정보의 양 등에 따라 달라진다. 정보처리시스템의 변화는 정보처리시스템이 범용성을 갖거나, 특정한 유저나 특정한 용도, 예를 들면, 금융거래처리, 항공예약, 기업데이터저장, 글로벌통신 등에 적합하도록 컨피규어될 것을 허용한다. 또한, 정보처리시스템은 다양한 정보를 처리하고 저장하고 통신하도록 컨피규어된 다양한 하드웨어와 소프트웨어 구성요소를 포함할 수 있고, 하나 이상의 컴퓨터시스템, 데이터저장시스템, 및 네트워크시스템을 포함할 수 있다.
- <12> 랩탑 컴퓨터시스템과 같은 정보처리시스템은 전원으로서 하나 이상의 배터리를 사용할 수 있다. 또한, 이들은 벽의 소켓에 플러그로 접속된 AC/DC컨버터와 같은 파워그리드에 연결된 전원컨버터를 통해 입수되는 전원을 이용할 수 있다. 시스템이 벽의 소켓에 플러그로 접속되면 시스템 내의 배터리는 동시에 충전될 수 있다. 배터리 기술이 발전함에 따라 배터리는 더욱 지능화되어 배터리의 작동을 관리하고 그 작동상태를 마이크로프로세서와 같은 외부회로에 보고하는 회로를 포함하게 되었다. 이러한 지능형 배터리를 보통 '스마트' 배터리라고 부른다. 많은 스마트 배터리는 충전과정을 모니터하는 기능이나, 고장이 나면 이를 검출하는 고장검출기구를 구비한다. 유저를 보호하기 위해 스마트 배터리는 위험한 고장이 검출되면 배터리 자신을 영속적으로 비활성화하도록 컨피규레이션될 수 있다.
- <13> 어떤 배터리 패키지는 충전 전계효과 트랜지스터(C-FET)와 방전 전계효과 트랜지스터(D-FET)를 사용하여 배터리의 정상적인 충방전 기능을 제어한다. 배터리 보호는 전형적으로는 배터리 관리유닛(BMU)에 의해 관리된다. 배터리 시스템의 고장(예를 들면, 과전압 충전 또는 과부하)이나 배터리셀의 고장이 검출되면, 종래의 이러한 배터리 시스템의 BMU는 일시적으로 C-FET나 D-FET를 디스에이블시켜서 배터리를 시스템으로부터 차단하거나 디스에이블 퓨즈를 절단하여 배터리를 영속적으로 디스에이블시킨다.
- <14> 이러한 BMU 작동에 관련된 심각한 문제점은 배터리 고장에 대한 잘못된 검출로 배터리가 디스에이블되는 것이다. 이러한 잘못된 검출은 이로 인해 디스에이블된 작동가능한 배터리에 대하여 수리를 위한 공장으로의 입고(field return)를 많이 야기한다는 것이다. 예를 들면, 배터리의 고장에 대한 잘못된 검출은 강한 전자파 간섭(EMI), 고주파(RF)신호 및/또는 다른 전기자기적(EM) 영향과 같은 일시적인 상황의 결과로서 초래되며, 이러한 상황으로 인해 배터리가 휴면 또는 방전모드에 있는 경우에 미소 충전전류가 없어야 하는데 이러한 미소전류가 검출되는 일이 생긴다. BMU가 이러한 상황에서 제로이어야 하는 충전전류를 검출하면, BMU는 이러한 비제로(non-zero) 상태를 치명적인 보호의 고장으로 간주하여 배터리를 영속적으로 고장모드로 설정하게 된다. 충전전

류가 없어야 하는 경우에 충전전류가 검출되는 것은 배터리 쇼트나 폭발과 같은 치명적인 사건으로 발전할 수 있는 배터리의 내부 고장과 자주 관련된다. 그러므로 BMU는 유저를 보호하기 위해 배터리를 디스에이블시키게 된다. 그러나 전술한 바와 같이 전류가 일시적인 EM으로 기인한 경우에는 배터리의 디스에이블은 불필요할 것이다.

<15> 이러한 문제점에 착안하여 종래의 배터리 시스템은 다양한 해법을 시도하였다. 그 중의 하나는 부적절한 충전전류가 치명적 고장의 가능성을 트리거하는 것으로 간주되는 전류보호 임계치를 높이는 것이다. 다른 해법은 배터리가 최초로 이러한 문제점을 검출한 시점부터 BMU가 최종적으로 배터리를 영속적인 고장모드로 판단하는 시점까지의 응답시간을 연장하는 것이다. 이러한 두 가지 방법은 모두 EM의 영향으로 배터리를 디스에이블로 할 가능성을 줄여준다. 그러나 이러한 해법이 배터리의 성능을 개선하지만, 반면에 안전문제는 희생하게 된다.

<16> 또 다른 제안된 해법은 배터리 충전 및 방전경로에 스위치를 부가하고, 비정상적인 전류가 계속되는 시간의 양을 검출하는 것이다. 부가된 스위치가 오프되었는데 BIOS가 제어할 수 있는 소정의 시간범위 내에서 비정상 전류가 사라지면, 고장은 일시적인 것으로 간주된다. 이러한 환경에서, 배터리는 영속적으로 디스에이블되지 않고 부가된 스위치는 다시 턴온될 것이다. 그러나 이러한 해법은 비용이 소요되고 전력의 소비가 크다. 특히 이러한 해법은 부가적인 스위치를 요구하므로 배터리 패키지의 코스트를 상승시키고, 배터리 내부에서 전력의 손실을 증가시켜서 내부 패키지의 온도를 증가시키고 시스템에서 이용가능한 배터리의 성능을 저하시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 본 발명은 전술한 바와 같은 종래의 스마트 배터리의 고장검출에 따른 문제점에 착안하여 제안된 것으로서, 본 발명은 배터리의 안전성이 고려되고 코스트와 소비전력이 낮은 스마트 배터리의 고장검출방법 및 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<18> 본 발명은 입력 충전전압을 검출하여 스마트 배터리의 충전고장을 검증하는 방법 및 관련 시스템을 제공한다. 한 실시예에서, 후술하는 바와 같이, 본 발명은 입력 충전전압을 검출하기 위해 A/D 포트를 이용하여 충전전류가 배터리 고장을 나타내는지의 여부를 판단한다. 측정된 입력 충전전압이 아무리 높더라도 셀팩(cell pack) 전압이나 설정된 소정의 전압치보다 낮으면, BMU는 충전전류의 검출이 잘못된 고장표시로 간주한다. 만일 측정된 충전전압이 셀팩 전압이나 설정된 전압치 보다 높으면, 그것이 아무리 낮더라도 BMU는 충전전류검출을 진정한 고장표시로 간주한다. 그러면 BMU는 배터리를 디스에이블시키거나, 필요에 따라 배터리를 디스에이블시키기 이전에 다른 검증단계를 실행할 수 있다. 설정된 전압레벨은 원한다면 프로그램될 수 있고, 예를 들면 3셀 팩은 7.5 볼트이고, 4셀 팩은 10볼트일 수 있다.

<19> 본 발명에서 정보처리시스템은 기업, 과학, 제어 또는 다른 목적으로 정보, 지식 또는 데이터를 컴퓨팅, 분류, 처리, 전송, 수신, 검색, 발생, 스위칭, 저장, 디스플레이, 매니페스트, 검출, 기록, 재생, 조작, 또는 이용하는 수단(instrumentality) 또는 수단들의 집합을 포함한다. 예를 들면, 정보처리시스템은 퍼스널 컴퓨터, 네트워크 저장장치, 또는 기타의 적절한 장치일 수 있고, 그 규격이나 형태, 성능, 기능 및 가격은 다양할 수 있다. 정보처리시스템은 RAM, CPU나 하드웨어나 소프트웨어 제어로직과 같은 하나 이상의 처리자원, ROM 및/또는 다른 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 정보처리시스템의 부가적인 구성으로서 하나 이상의 디스크 드라이브, 키보드, 마우스 및 비디오디스플레이와 같은 다양한 입출력장치, 및 외부기기와 통신하기 위한 적어도 하나 이상의 네트워크 포트를 구비할 수 있다. 정보처리시스템은 다양한 하드웨어 구성품간의 통신을 전달하기 위한 적어도 하나 이상의 버스를 포함할 수 있다.

<20> 도 1은 AC/DC컨버터(108)로부터 전원을 인출하거나, AC/DC컨버터(108)를 통해 충전될 수 있는 배터리(102)로부터 전원을 인출하는 능력을 가진 정보처리시스템(150)의 블록도이다. 이 실시예에서, 부하(106)는 배터리(102)나 AC/DC컨버터(108)를 통해 구동되거나 전원이 가해지는 정보처리시스템(150) 내의 디바이스나 회로를 나타낸다. 플러그(130)는 교류전원 그리드나 다른 교류전원에 연결된 벽의 소켓에 삽입되는 플러그이다. AC/DC컨버터(108)는 교류를 직류로 변환한다. AC/DC 컨버터(108)의 마이너스단자(114B)는 접지된다. AC/DC컨버터(108)의 플러스단자(114A)는 스위치(124), 보호저항 R(120) 및 스위치(126)를 통해 부하(106)의 플러스단자(118A)에 접속된다. 부하(106)의 마이너스단자(108B)는 접지된다. 배터리(102)는 접지되는 마이너스단자(112B)를 가진다. 배터리(102)는 투웨이 스위치(122)를 통해 부하(106)의 플러스단자(118A)와 충전기(104)의 플러스단자(116A)에 공히 연결되는 플러스단자를 가진다. 배터리(102)는 또한 전압입력 A/D컨버터(ADC;100)를 포함하는데, 이것은 나중에 설명된다. 충전기(104)는 접지된 마이너스단자(116B)를 포함한다. 충전기(104)는 또한 보호저항 R(120)과

스위치(124)를 통해 AC/DC컨버터(108)의 플러스단자(114A)에 접속된다.

- <21> 교류전원모드에서는, 스위치(124)와 스위치(126)는 닫히고 부하(106)는 플러그(130)를 통해 교류전원으로부터 전원을 공급받는다. 또한, 스위치(122)는 충전기(104)의 플러스단자(116A)에 접속되어 배터리(102)가 충전될 수 있다. 만일 배터리(102)의 충전이 필요하면, 배터리(102)용 BMU는 배터리(102)의 충전모드를 시작할 것이다. 배터리모드에서는 스위치(124)와 스위치(126)는 개방되고 스위치(122)는 부하(106)의 플러스단자(118A)에 접속된다. 그러므로 부하(106)는 배터리(102)로부터 전원을 공급받는다. 이러한 모드에서 배터리(102)의 BMU는 배터리(102)의 방전모드를 개시할 것이다.
- <22> 도 2는 비영속적인 배터리의 고장을 검출하기 위해 입력 충전전압을 측정하는 본 발명에 따른 스마트 배터리(102)의 블록도이다. 도시된 바와 같이, BMU(212)는 마이크로컨트롤러(205)와 AFE(Analog Front End; 아날로그 전단)회로(202)를 포함한다. BMU(212)는 스위치(216)를 통해 C-FET(218)에 연결되고 스위치(214)를 통해 D-FET(220)에 연결된다. C-FET(218)는 충전작동시에는 스위치(216)를 닫아서 턴온되고 방전작동시에는 스위치(216)를 개방하여 턴오프된다. C-FET(218)는 예를 들면 NMOS 파워 MOSFET를 사용하여 그 소스와 드레인 사이를 다이오드로 접속하여 충전작동 동안에는 셀팩(208)으로 전류가 계속적으로 흐르도록 한다. D-FET(220)는 방전작동시에는 스위치(214)를 닫아서 턴온하고 충전작동시에는 스위치(214)를 개방하여 턴오프한다. D-FET(220)는 예를 들면 NMOS 파워 MOSFET를 사용하여 그 소스와 드레인 사이를 다이오드로 연결하여 방전동안에는 셀팩(208)으로부터 전류가 계속적으로 흘러나오도록 한다. 디스에이블 퓨즈(206)가 플러스단자(112A)의 입출력 경로에 접속되어, 끊어지면 배터리(102)가 영속적으로 디스에이블되도록 한다. 도시된 바와 같이, BMU(212) 내의 마이크로컨트롤러(205)는 디스에이블 퓨즈(206)에 제어신호를 제공하여 퓨즈가 끊어지게 할 수 있다. 전류검출저항($R_{CURRENT}; 210$)이 마이너스단자(112B)와 셀팩(208) 사이의 입출력 경로에 포함된다. AFE회로(202)는 BMU(212)의 일부이고 셀팩(215)에 접속된다. AFE회로(202)와 마이크로컨트롤러(205)는 접속(215)을 통해 통신한다. AFE회로(202)는 접속(222)과 예를 들면 AFE회로(202) 내의 아날로그 디지털 변환회로를 통해 셀팩(208)의 전압상태를 검출하도록 구성될 수 있다. 원한다면, 전압입력 ADC(100)도 역시 셀팩 전압을 검출하기 위해 사용될 수 있다. 도시된 바와 같이, 셀팩(208)은 직렬 연결된 세 개의 셀을 포함한다.
- <23> AFE회로(202)는 전류입력 ADC(204)와 전압입력 ADC(100)를 포함한다. 전류입력 ADC(204)는 전류검출저항($R_{CURRENT}; 210$)의 양측에 접속되는 입력을 가진다. 전류검출저항($R_{CURRENT}; 210$)을 통해서 흐르는 전류 값은 예를 들면 전류검출저항($R_{CURRENT}; 210$)에서의 전압강화를 디지털화하고 이를 전류검출저항($R_{CURRENT}; 210$)의 저항값으로 나눔으로써 결정할 수 있다. 전압입력 ADC(100)는 배터리(102)의 플러스단자(112A)와 마이너스단자(112B)에 접속된 입력을 가진다. 이에 따라, 전압입력 ADC(100)는 배터리(102)의 입력단자에서의 전압에 대한 디지털 값을 제공할 수 있다. 이상에서 설명한 바와 같이, 전압입력 ADC(100)는 마이크로 컨트롤러(205)에 의해 제어되는 고장검출 검증과정에 대한 일부분으로서 배터리(102)에 인가되는 입력충전전압을 검출하는데 사용될 수 있다.
- <24> 도 3은 입력전압 검출을 이용하여 배터리의 고장을 검증하는데 사용되는 예시적인 방법의 블록도이다. 이 실시예(300)의 과정은 시작블록(302)에서 시작한다. 다음에 판단블록(304)에서 충전전류가 전류입력 ADC(204)를 통해 검출된다. 도시된 실시예에서는, 그 이상이 되면 충전전류 이벤트가 발생한 것으로 간주되는 임계치는 10mA로 선택된다. 만일 검출된 전류가 10mA 이하이면, 흐름은 블록(318)으로 진행하여 배터리 팩이 기능적으로 정상이라고 판단한다. 그리고 흐름은 종료블록(322)로 진행한다. 전류 임계치는 원하는 동작응답에 따라 적절하게 정해질 수 있음은 물론이다. 예를 들면, 1mA가 본 실시예(300)의 임계치로 선택될 수도 있다.
- <25> 만일 판단블록(304)에서 검출된 전류가 10mA를 초과하면, 흐름은 판단블록(306)으로 진행한다. 배터리가 충전모드이면 흐름은 블록(318)으로 진행하여 절차는 종료한다. 만일 배터리가 충전모드가 아니면, 배터리의 고장 가능성이 검출된 것으로 간주된다. 즉, 충전전류가 검출되지 않아야 하는 상황에서 충전전류가 검출된 것이다. 그러면 흐름은 블록(308)으로 진행한다. 원한다면 판단블록(306)은 생략될 수 있고 배터리가 충전모드가 아닌 경우에만 도 3의 충전고장 검증단계가 실행되도록 할 수 있을 것이다. 또한, 원한다면 본 발명의 사상을 벗어나지 않으면서 다른 작동이나 타이밍의 변화가 이루어질 수 있을 것이다.
- <26> 일단 배터리의 고장 가능성이 표시되면, 블록(308)이 초기 고장 검증단계를 시작한다. 블록(308)에서, D-FET는 턴오프되고 단자전압이 전압입력 ADC(100)를 통해 측정된다. 이어서 흐름은 판단블록(310)으로 진행한다. 측정된 단자전압이 셀팩(208)의 셀팩 전압보다 크고 설정된 전압레벨, 예를 들면 7.5V보다 크면 배터리 고장이 검증된 것으로 간주한다. 그러면 흐름은 판단블록(312)으로 진행하여 제2의 검증단계를 행한다. 판단블록(310)에서, 측정된 단자전압이 셀팩(208)의 셀팩전압 보다 작거나 설정된 전압레벨, 예를 들면 7.5V보다 작으면, 충전전압

검출은 허위의 양의 값(false positive)으로 간주하고, 흐름은 블록(320)으로 진행하여 허위의 양의 값을 검증한다. 블록(320)에서, 시간지연이 개시되고, 그 후에 D-FET는 다시 턴온된다. 그 후에 흐름은 판단블록(304)으로 진행하여 임계치를 초과하는 충전전압이 아직도 존재하는지를 판단한다. 블록(320)에서의 시간지연은 원하는 대로 설정될 수 있다.

<27> 제2 검증단계는, 판단블록(310)에서 판단블록(312)으로 진행하고, 시간지연이 개시되면, 입력충전전류가 전류입력 ADC(204)를 사용하여 다시 검출된다. 만일 충전전류가 임계치 레벨, 예를 들면 10mA를 초과하면, 배터리 고장이 존재하는 것으로 간주한다. 흐름은 블록(314)으로 진행하여 배터리는, 예를 들면 디스에이블 퓨즈(206)를 사용하여 영속적 디스에이블상태로 된다. 블록(312)에서 만일 충전전류가 임계치 이하이면, 흐름은 블록(316)으로 진행하고, 여기서 D-FET는 턴온된다. 그러면 흐름이 블록(318)으로 진행하여 전술한 바와 같이 처리가 종료된다.

<28> 그러므로 작동에 있어서, 도 3의 실시예(300)는 세 가지 기본 단계가 있다. 제1 단계는 충전전류 모니터링 단계이고, 제2의 두 단계는 고장 검증단계이다. 제1 단계에서, 입력충전전류는 전류입력 ADC(204)를 사용하여 모니터링한다. 충전전류가 선택된 임계치를 초과하는 것으로 검출되면, 즉, 소정 레벨의 충전전류가 배터리 셀팩(208)으로 흐르면, 배터리의 작동모드가 체크되어 충전모드인지를 판단한다. 만일 배터리가 충전모드에 있지 않으면, 고장 검증절차가 개시된다. 제1 고장검출은 전압입력 ADC(100)를 사용하여 배터리(102)의 입력단자(112A,112B)의 전압을 판단한다. 만일 이 전압이 셀팩 전압 또는 소정의 전압레벨 이하이면, 비충전모드 동안의 충전전류 검출은 허위 고장검출로 간주한다. 그러면, 흐름은 모니터링 단계로 되돌아간다. 그러나 검출된 전압이 셀팩 전압 또는 소정의 전압레벨 이상이면, 제2 고장 검증단계로 진행한다. 제2 고장 검증단계는 전류입력 ADC(204)를 사용하여 임계치를 초과하는 충전전류가 소정의 시간지연 후에도 계속 존재하는지를 판단한다. 존재하지 않으면 허위 고장검출이 발생한 것이다. 존재하면, 고장이 확인된 것이고 배터리는 디스에이블된다.

<29> 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 다양한 수정과 변형이 이루어질 수 있을 것이다.

발명의 효과

<30> 이상에서 설명한 본 발명에 따르면, 배터리의 안전성이 우수하고 코스트와 소비전력이 낮은 입력 충전전압을 검출하여 스마트 배터리의 충전고장을 검증하는 방법 및 관련 시스템을 제공한다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 AC/DC컨버터를 통해 전원을 인출하거나 AC/DC컨버터를 통해 충전가능한 배터리를 통해 전원을 인출하는 정보처리시스템의 블록도

<2> 도 2는 비영속적 충전고장을 검출하기 위해 입력충전전압을 이용하는 본 발명에 따른 스마트 배터리의 블록도

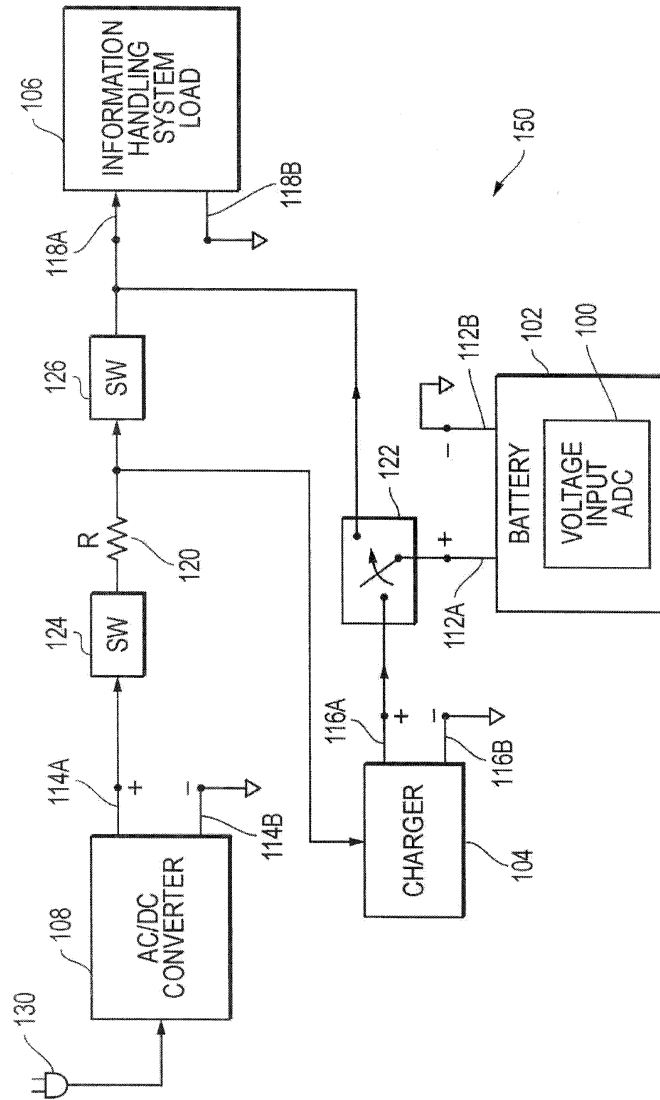
<3> 도 3은 입력충전전압을 검출하여 비영속적 충전고장을 판단하는데 사용되는 예시적인 절차단계의 흐름도

<4> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

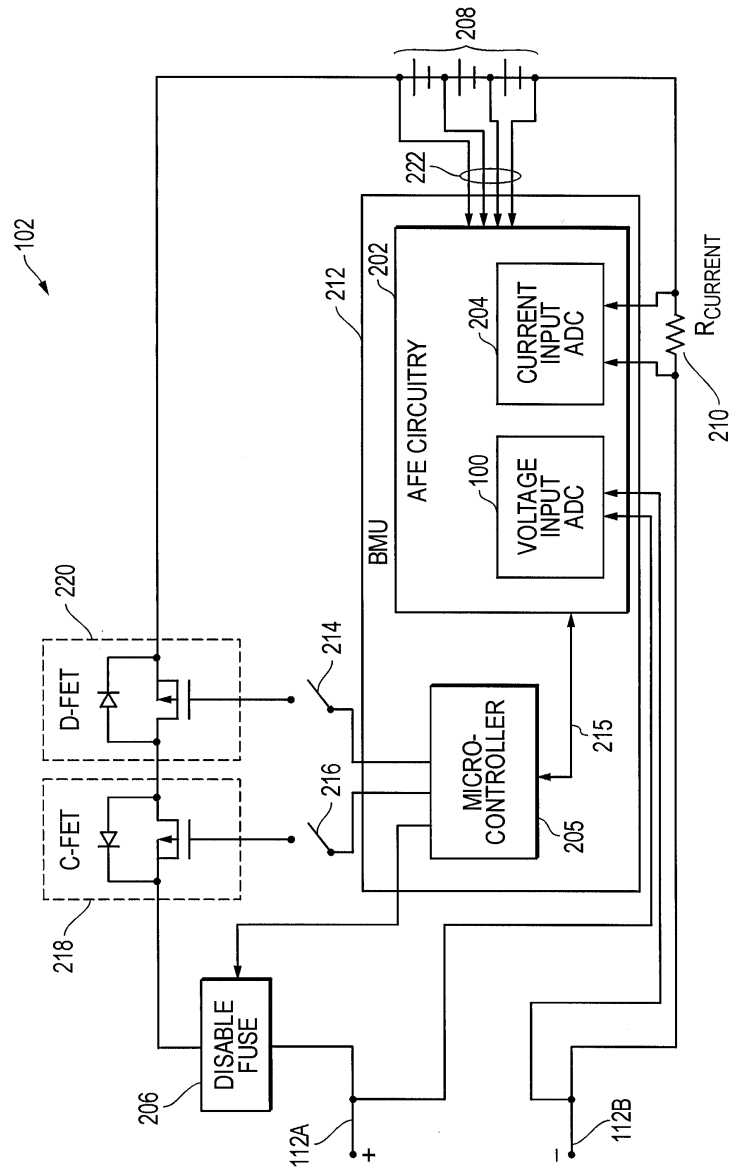
- | | |
|--------------------|---------------|
| <5> 100. 전압입력 ADC | 102. 스마트 배터리 |
| <6> 104. 충전기 | 108. 부하 |
| <7> 108. AC/DC 컨버터 | 150. 정보처리시스템 |
| <8> 202. AFE 회로 | 204. 전류입력 ADC |
| <9> 205. 마이크로컨트롤러 | 212. BMU |

도면

도면1



도면2



도면3

