



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월07일
 (11) 등록번호 10-1806705
 (24) 등록일자 2017년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 31/36 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
 G01R 19/165 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
 H01M 10/48 (2015.01)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(52) CPC특허분류
 G01R 31/3679 (2013.01)
 B60L 11/1851 (2013.01)

(72) 발명자
양희태
 서울특별시 강서구 개화동로27나길 28-18, 301호
 (방화동, 인덕빌라)

(21) 출원번호 10-2016-0070026
 (22) 출원일자 2016년06월07일
 심사청구일자 2016년06월07일

(74) 대리인
특허법인 신세기

(56) 선행기술조사문헌

- JP2003327061 A*
- KR100859463 B1*
- KR1020140036039 A*
- KR100878908 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 8 항

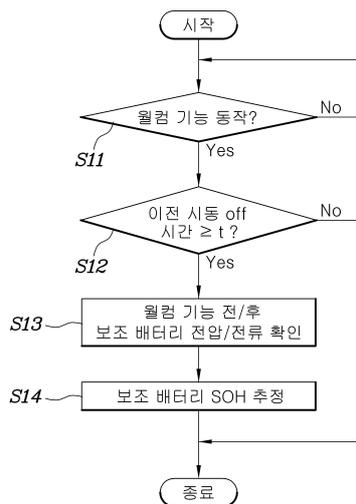
심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템

(57) 요약

차량에 적용되는 저전압 배터리의 열화도를 수시로 판단할 수 있으며 그에 따른 배터리의 잔존수명(SOH: State Of Health)를 판단할 수 있는 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템이 개시된다. 상기 배터리 열화 판단 방법은, 컨트롤러에서, 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 인지하는 단계; 상기 컨트롤러에서, 차량의 배터리로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하에 전력이 제공되게 하여 웰컴 기능을 수행하는 하는 단계; 상기 컨트롤러에서, 상기 웰컴 기능을 개시하기 이전의 상기 배터리의 전압과 상기 웰컴 기능이 종료된 이후의 상기 배터리의 전압의 전압편차를 산출하고 상기 전압편차에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01R 19/16542 (2013.01)

G01R 31/3606 (2013.01)

G01R 31/3662 (2013.01)

H01M 10/44 (2013.01)

H01M 10/48 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

컨트롤러에서, 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 인지하는 단계;

상기 컨트롤러에서, 차량의 배터리로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하에 전력이 제공되게 하여 웰컴 기능을 수행하는 하는 단계;

상기 컨트롤러에서, 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간과 사전 설정된 임계시간을 비교하는 단계

상기 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간이 상기 배터리의 분극전압 제거 시간을 고려하여 사전 설정된 임계시간 이상인 경우, 상기 컨트롤러에서, 상기 웰컴 기능을 개시하기 이전의 상기 배터리의 전압과 상기 웰컴 기능이 종료된 이후의 상기 배터리의 전압의 전압편차를 산출하고 상기 전압편차에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 단계;

를 포함하는 차량의 배터리 열화 판단 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 열화도를 판단하는 단계는, 상기 전압편차가 클수록 열화도가 높은 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 열화도를 판단하는 단계는,

웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리의 전압과 웰컴 기능이 종료된 이후의 배터리의 전압의 크기, 배터리의 암전류의 크기, 배터리 온도, 및 배터리 충전상태(SOC)를 입력으로 하고, 상기 입력에 대응되는 배터리의 잔존수명(SOH)을 출력으로 하는 사전 작성된 데이터 맵에, 상기 열화도를 판단하는 단계에서 산출된 전압편차, 실제 측정된 배터리의 암전류, 실제 측정된 배터리 온도 및 실제 측정된 배터리 SOC를 입력하여 배터리의 잔존수명을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 열화도를 판단하는 단계는,

상기 컨트롤러에서, 상기 전압편차를 복수회 누적하여 저장하고, 누적된 상기 전압편차의 평균을 연산하며, 상기 전압편차의 평균에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 방법.

청구항 6

전장부하로 전원을 제공하도록 마련된 배터리;

차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 검출하는 센서; 및

상기 센서에서 상기 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 검출한 경우, 상기 배터리로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하로 전력을 제공하도록 제어하는 컨트롤러를 포함하며,

상기 컨트롤러는, 상기 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간이 상기 배터리의 분극전압 제거 시간을 고려하여 사전 설정된 임계시간 이상인 경우, 상기 웰컴 기능을 개시하기 이전의 상기 배터리의 전압과 상기 웰컴

기능이 종료된 이후의 상기 배터리의 전압의 전압편차를 산출하고 상기 전압편차에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 전압편차가 클수록 열화도가 높은 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 시스템.

청구항 9

청구항 6에 있어서, 상기 컨트롤러는,

웹캠 기능을 개시하기 이전의 배터리의 전압과 웹캠 기능이 종료된 이후의 배터리의 전압의 크기, 배터리의 압전류의 크기, 배터리 온도, 및 배터리 충전상태(SOC)를 입력으로 하고, 상기 입력에 대응되는 배터리의 잔존수명(SOH)을 출력으로 하는 사전 작성된 데이터 맵에, 상기 열화도를 판단하는 단계에서 산출된 전압편차, 실제 측정된 배터리의 압전류, 실제 측정된 배터리 온도 및 실제 측정된 배터리 SOC를 입력하여 배터리의 잔존수명을 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 시스템.

청구항 10

청구항 6에 있어서, 상기 컨트롤러는,

상기 전압편차를 복수회 누적하여 저장하고, 누적된 상기 전압편차의 평균을 연산하며, 상기 전압편차의 평균에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량에 적용되는 저전압 배터리의 열화도를 수치로 판단할 수 있으며 그에 따른 배터리의 잔존수명(SOH: State Of Health)를 판단할 수 있는 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 차량 등에 적용되는 저전압 배터리(예를 들어, 12V)는 차량 내 각종 전장부하에 전원을 제공하는데 사용되는 배터리이다. 특히, 전기적 에너지로 동력을 생성하는 전기 차량, 플러그인 하이브리드 차량 또는 연료 전지 차량에서는 차량의 동력을 제공하는 모터를 구동하기 위한 고전압 출력을 갖는 메인 배터리와 저전압을 사용하는 전장부하에 에너지를 제공하는 보조 배터리가 구비되는데, 이러한 보조 배터리로서 저전압 배터리가 적용되고 있다.

[0004] 현재까지는 저전압 배터리로서 납산 배터리가 주로 사용되고 있다. 납산 배터리는 내구성이나 연비의 측면에서 리튬 배터리에 비해 열등하지만, 비용적인 측면에서 상대적으로 매우 저렴하기 때문에 지금까지 저전압 배터리의 주류를 형성하고 있다. 그러나, 리튬 배터리에 대한 활발한 연구 개발과 양산화에 따른 원가 절감 등을 통해 빠른 시일 이내에 납산 배터리는 리튬 배터리로 대체될 전망이다.

[0005] 리튬 배터리는 여러 측면에서 납산 배터리에 비해 성능과 효율성이 탁월하지만 여전히 고가이므로, 리튬 배터리를 저전압 배터리로 적용한 차량은 리튬 배터리 내구를 해치지 않는 내구하한전압까지 배터리가 방전되면 리튬 배터리와 차량 시스템의 연결을 차단할 수 있는 릴레이를 적용하고 있다. 이러한 리튬 배터리의 보호를 위한 릴레이를 작동시키기 위해서는, 차량 내 컨트롤러가 상시 리튬 배터리의 전압/전류/온도를 모니터링 하고 있다.

[0006] 이러한 저전압 배터리는 적용되는 환경의 특성상 잔존수명(SOH: State Of Health)을 판단하기 어렵다. 즉, 저전압 배터리는 항상 부하와 연결된 상태이므로 무부하 상태가 존재하지 않고, 변화하는 부하 의해 일정한 시간 동

안 일정한 전류를 이용하여 충전되기 어려우므로 SOH의 판단이 쉽지 않다.

- [0007] 따라서, 저전압 배터리의 SOH를 비교적 정확하게 추정할 수 있다면 가변 충전상태(SOC: State Of Charge) 제어/가변 출력맵 제어 등 저전압 배터리의 SOH에 기반한 다양한 차량 제어를 가능하게 하고, 저전압 배터리의 수명이 다하였을 때는 이를 소비자에게 통보함으로써, 차량 상품성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.
- [0009] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) KR 10-2013-0012569 A
(특허문헌 0002) KR 10-2010-0107954 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 이에 본 발명은, 차량에 적용되는 저전압 배터리의 열화도를 수시로 판단할 수 있으며 그에 따른 배터리의 잔존수명(SOH: State Of Health)를 판단할 수 있는 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템을 제공하는 것을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서 본 발명은,
- [0015] 컨트롤러에서, 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 인지하는 단계;
- [0016] 상기 컨트롤러에서, 차량의 배터리로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하에 전력이 제공되게 하여 웰컴 기능을 수행하는 하는 단계;
- [0017] 상기 컨트롤러에서, 상기 웰컴 기능을 개시하기 이전의 상기 배터리의 전압과 상기 웰컴 기능이 종료된 이후의 상기 배터리의 전압의 전압편차에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 단계;
- [0018] 를 포함하는 차량의 배터리 열화 판단 방법을 제공한다.
- [0019] 본 발명의 일 실시형태는, 상기 열화도를 판단하는 단계 이전에, 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간과 사전 설정된 임계시간을 비교하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간이 사전 설정된 임계시간 이상인 경우 상기 열화도를 판단하는 단계가 수행될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 열화도를 판단하는 단계는, 상기 전압편차가 클수록 열화도가 높은 것으로 판단할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시형태는, 상기 열화도를 판단하는 단계는, 웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리의 전압과 웰컴 기능이 종료된 이후의 배터리의 전압의 크기, 배터리의 암전류의 크기, 배터리 온도, 및 배터리 충전상태(SOC)를 입력으로 하고, 상기 입력에 대응되는 배터리의 잔존수명(SOH)을 출력으로 하는 사전 작성된 데이터 맵에, 상기 열화도를 판단하는 단계에서 산출된 전압편차, 실제 측정된 배터리의 암전류, 실제 측정된 배터리 온도 및 실제 측정된 배터리 SOC를 입력하여 배터리의 잔존수명을 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 열화도를 판단하는 단계는, 상기 컨트롤러에서, 상기 전압편차를 복수회 누적하여 저장하고, 누적된 상기 전압편차의 평균을 연산하며, 상기 전압편차의 평균에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단할 수 있다.
- [0024] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 다른 수단으로서 본 발명은,
- [0025] 전장부하로 전원을 제공하도록 마련된 배터리;

- [0026] 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 검출하는 센서; 및
- [0027] 상기 센서에서 상기 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 검출한 경우, 상기 배터리로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하로 전력을 제공하도록 제어하는 컨트롤러를 포함하며,
- [0028] 상기 컨트롤러는, 상기 웰컴 기능을 개시하기 이전의 상기 배터리의 전압과 상기 웰컴 기능이 종료된 이후의 상기 배터리의 전압의 전압편차에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 배터리 열화 판단 시스템을 제공한다.
- [0029] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 컨트롤러는 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간이 사전 설정된 임계시간 이상인 경우에 상기 열화도를 판단할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 컨트롤러는 상기 전압편차가 클수록 열화도가 높은 것으로 판단할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 컨트롤러는, 웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리의 전압과 웰컴 기능이 종료된 이후의 배터리의 전압의 크기, 배터리의 암전류의 크기, 배터리 온도, 및 배터리 충전상태(SOC)를 입력으로 하고, 상기 입력에 대응되는 배터리의 잔존수명(SOH)을 출력으로 하는 사전 작성된 데이터 맵에, 상기 열화도를 판단하는 단계에서 산출된 전압편차, 실제 측정된 배터리의 암전류, 실제 측정된 배터리 온도 및 실제 측정된 배터리 SOC를 입력하여 배터리의 잔존수명을 판단할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 컨트롤러는, 상기 전압편차를 복수회 누적하여 저장하고, 누적된 상기 전압편차의 평균을 연산하며, 상기 전압편차의 평균에 기반하여 상기 배터리의 열화도를 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 상술한 바와 같은 과제 해결 수단을 갖는 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 따르면, 일정한 시간 동안 일정한 부하가 배터리에 적용되는 차량의 웰컴 기능을 활용하여, 항시 일정한 부하 및 시간 조건에서 배터리 전압 강하를 기반으로 배터리의 열화도 및 잔존수명(SOH: State Of Health)를 정확하게 판단할 수 있다.
- [0035] 특히, 상기 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 따르면, 차량의 웰컴 기능이 수행될 때마다 배터리 전압 강하를 확인할 수 있으므로 배터리 전압 강하의 판단이 매우 빈번하게 수행될 수 있으며, 이와 같이 빈번하게 확인된 전압 강하의 누적을 통해 배터리의 열화도 및 SOH의 판단 정확도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0036] 나아가, 상기 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 따르면, 정확한 배터리의 열화도 및 SOH 판단을 통해 열화도를 반영한 배터리의 가용 충전상태(SOC: State Of Charge) 가변 제어 등과 같은 차량 제어가 가능하게 하며, 배터리의 과방전 발생시 원인 분석을 가능하게 하다.
- [0037] 또한, 상기 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 따르면, 정확한 SOH 측정을 통해, 배터리 교체시점을 운전자에게 통보할 수 있게 함으로써 상품성 향상에도 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 시스템을 도시한 블록 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에서 적용되는 배터리의 사용기간과 내부저항과의 관계를 도시한 그래프이다.
- 도 4a 내지 4c는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에서 웰컴 기능 수행에 의해 이루어지는 배터리의 전압편차 경향을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에 대하여 살펴본다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 시스템을 도시한 블록 구성도이다.
- [0043] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 시스템은,
- [0044] 전장부하로 전원을 제공하도록 마련된 배터리(10)와, 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 검출하는 센서(30) 및

센서(30)에서 차량 스마트 키(40)의 접근 또는 입력을 검출한 경우, 배터리(10)로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하로 전력을 제공하도록 제어하는 컨트롤러(20)를 포함할 수 있다.

- [0045] 배터리(10)는 차량의 저전압으로 동작하는 전장부하에 전원을 제공하기 위한 배터리로서, 전기 차량, 플러그인 하이브리드 차량 또는 연료전지 차량의 저전압 배터리 또는 보조 배터리에 해당할 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시형태에서, 배터리(10)는 저전압용으로 적용되는 리튬 배터리가 될 수 있다.
- [0046] 차량의 시동이 오프된 상태에서, 배터리(10)는 전장부하로 전력을 제공하지 않는 상태이므로 부하전류의 소모가 없다. 따라서, 차량의 시동이 오프된 상태에서는 배터리(10)에 암전류만 소모된다.
- [0047] 배터리(10)는 컨트롤러(20)의 제어에 의해, 전원을 요구하는 부하로 전력을 공급하도록 제어될 수 있다.
- [0048] 센서(30)는 차량의 스마트 키(40)가 차량의 일정 거리 이내로 접근하거나 스마트 키(40)에서 운전자의 입력이 발생하는 것을 검출하기 위한 센서이다. 센서(30)는 당 기술 분야에서 웰컴 기능을 구현하기 위해 스마트 키(40)의 접근이나 스마트 키(40)를 통해 발생한 입력을 검출할 수 있는 공지의 다양한 센서들이 채용될 수 있다.
- [0049] 컨트롤러(20)는 센서(30)에서 스마트 키(40)의 접근 또는 입력을 검출한 경우 이를 통보 받고, 웰컴 기능을 수행하도록 배터리(10)를 제어할 수 있다. 또한, 컨트롤러(20)는 항상 배터리(10)의 전압과 전류를 모니터링할 수 있다.
- [0050] 여기서, 웰컴 기능은, 운전자가 스마트 키(40)를 소지하고 차량의 일정 거리 이내로 접근하거나 차량의 주변에서 스마트 키(40)에 입력을 제공하는 경우, 사전 설정된 차량의 부하 중 일부(예를 들어, 헤드램프, 퍼들램프, 턴 시그널 램프, 사이드 미러 등)를 사전 설정된 시간 동안 동작시켜 운전자를 맞이함을 알리는 기능이다.
- [0051] 통상적인 차량 운행 시에는, 일정 시간 동안 일정한 부하만 작동하는 경우가 거의 없고 수시로 부하가 변화되므로 차량의 배터리 상태를 정확하게 측정할 수 있는 차량의 상태를 확보하는 것이 쉽지 않다. 또한, 차량의 운행이 이루어지지 않는 시동 오프의 상태에서는 배터리로부터 암전류만 흘러나오므로 역시 배터리 상태를 판단하는데 적합하지 않다.
- [0052] 본 발명의 여러 실시형태는, 전술한 바와 같이 배터리 상태를 적절하게 판단하기 위한 차량 상태를 확보하기 쉽지 않은 점을 고려하여, 웰컴 기능이 수행되는 전후를 이용하여 배터리 상태를 판단하고자 한 것이다. 즉, 웰컴 기능이 수행되는 경우에는, 사전 설정된 시간 동안 사전 설정된 부하들만 동작하게 되므로, 일정시간 동안 일정한 부하 전력이 소모된다. 따라서, 웰컴 기능이 수행되는 경우에는 항상 동일한 조건에서 배터리의 상태를 확인할 수 있게 되는 것이다.
- [0053] 특히, 본 발명의 일 실시형태에서는, 컨트롤러(20)가 웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리(10)의 전압과 웰컴 기능이 종료된 이후의 배터리(10)의 전압의 전압편차에 기반하여 배터리(10)의 열화도를 판단한다.
- [0054] 전술한 것과 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 시스템의 작용 및 효과는 이후 기술되는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법에 대한 설명을 통해 더욱 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법은, 전술한 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 열화 시스템에 의해 구현되는 것으로, 주로 시스템 내의 컨트롤러(20)에 의해 수행될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법은, 차량 스마트 키의 접근 또는 입력을 인지하는 단계(미도시)와, 차량의 배터리(10)로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하에 전력이 제공되게 하여 웰컴 기능을 수행하는 하는 단계(S11)와, 웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리(10)의 전압과 웰컴 기능이 종료된 이후의 배터리(10)의 전압의 전압편차에 기반하여 배터리(10)의 열화도를 판단하는 단계(S13, S14)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0057] 먼저, 운전자가 스마트 키(40)를 소지하고 차량에 접근하거나 차량 주변에서 스마트 키(40)를 조작하여 입력을 발생시키면 이를 차량의 센서(30)가 인지하고 컨트롤러(20)로 스마트 키(40)의 접근 또는 입력을 검출하였음을 통보할 수 있다. 이러한 스마트 키(40) 접근 또는 입력이 발생하기 이전에, 컨트롤러(20)는 배터리(10)의 전압/전류를 모니터링 하고 있다. 컨트롤러(20)는 상시 배터리(10)의 전압/전류를 모니터링 하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0058] 이어, 센서(30)로부터 스마트 키(40)의 접근 또는 입력이 검출되었음을 인지한 컨트롤러(20)는, 웰컴 기능을 수

행한다(S11). 전술한 바와 같이, 웰컴 기능은 차량 부하 중 사전 설정된 일부를 사전 설정된 시간 동안 동작시키는 것으로, 컨트롤러(20)는 차량의 배터리(10)로부터 웰컴 기능에 사용되는 전장부하에 전력이 제공되게 한다.

- [0059] 이어, 컨트롤러(20)는 웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리(20)의 전압과 상기 웰컴 기능이 종료된 이후의 상기 배터리의 전압의 전압편차에 기반하여 배터리(10)의 열화도를 판단한다(S13, S14).
- [0060] 배터리(10), 특히 리튬 배터리는 내부저항에 의해 분극 전압이 생성되는 특징을 갖는다. 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에서 적용되는 배터리의 사용기간과 내부저항과의 관계를 도시한 그래프로서, 여기서 배터리는 리튬 배터리가 될 수 있다.
- [0061] 도 3에 도시한 것과 같이, 내부저항은 배터리의 사용기간이 늘어날수록 증가하는 특징을 갖는다. 또한, 이 내부저항은 배터리에 전류가 흐를 때 배터리의 분극전압으로 나타난다.
- [0062] 배터리의 열화도가 높을수록 내부저항이 크기 때문에 열화도가 높은 배터리는 내부저항에 인가되는 전압이 커진다. 따라서, 일정한 시간 동안 일정한 부하가 배터리에 인가되는 경우, 해당 시간 동안의 배터리 전압(즉, 부하에 인가되는 전압)은 내부저항에 큰 전압이 인가됨에 따라 큰 전압강하를 나타내게 된다. 이는 도 4a 내지 도 4c에 도시된다.
- [0063] 도 4a 내지 4c는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템에서 웰컴 기능 수행에 의해 이루어지는 배터리의 전압편차 경향을 도시한 그래프이다.
- [0064] 도 4a와 같이, 열화도가 낮은 배터리의 경우(예를 들어, 잔존수명(SOH: State Of Health)이 100%인 경우) 내부저항이 매우 작은 값을 가지므로, 웰컴 기능이 진행되는 일정한 시간(t1) 동안의 배터리 전압 강하(ΔV)는 작게 나타난다. 이에 반해 도 4b와 같이, 어느 정도 열화도가 진행된 배터리의 경우(예를 들어, SOH가 70%인 경우) 내부저항이 증가하여 도 4a와 비교할 때 웰컴 기능이 진행되는 일정한 시간(t1) 동안의 배터리 전압 강하(ΔV)가 상대적으로 크게 나타난다. 또한, 도 4c와 같이 더 많은 열화가 진행된 배터리의 경우(예를 들어, SOH가 50%인 경우) 내부저항의 크기가 더욱 증가하여 도 4b와 비교할 때 웰컴 기능이 진행되는 일정한 시간(t1) 동안의 배터리 전압 강하(ΔV)가 상대적으로 더욱 크게 나타난다.
- [0065] 이와 같이, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템은, 배터리(10)의 전압과 전류를 상시 모니터링하는 컨트롤러(20)에 웰컴 기능이 진행되는 일정한 시간(t1) 동안의 배터리 전압 강하(ΔV)를 확인하는 기법을 추가 적용하여 전압 강하의 크기를 기반으로 배터리의 열화도를 판단하고자 하는 것이다.
- [0066] 다시, 도 2를 참조하면, 열화도를 판단하는 단계(S13, S14)에서 컨트롤러(20)는 웰컴 기능을 개시하기 이전의 배터리의 전압과 웰컴 기능이 종료된 이후의 배터리의 전압의 차이인 전압편차(즉, 전압 강하: ΔV)를 사전 설정된 데이터 맵에 대입하여 배터리의 SOH를 판단할 수 있다.
- [0067] 여기서 배터리의 SOH를 판단하기 위한 데이터 맵은 전압편차를 입력으로 하고 그에 대응되는 SOH를 출력으로 하는 데이터 맵이다. 이 데이터 맵에서 특정 전압편차에 대응되는 SOH 값은 실험적 또는 이론적인 방법을 통해 사전에 설정해둘 수 있다.
- [0068] 한편, 배터리는 시동이 종료된 상태에서 암전류를 가지고 있으며, 이 암전류의 크기는 웰컴 기능을 수행하기 이전 배터리의 초기 상태를 나타내는 인자로서 배터리 열화도 판단에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 배터리의 온도 역시 배터리의 성능에 영향을 미치는 것으로 배터리 열화도 판단에 영향을 미치는 인자이다. 더하여, 웰컴 기능이 수행되는 시점에서의 배터리 충전상태(SOC: State Of Charge)도 전압편차에 영향을 주는 것으로 배터리 열화도 판단에 영향을 미치는 인자이다.
- [0069] 따라서, 배터리의 SOH를 판단하기 위한 데이터 맵은, 단순히 전압편차(ΔV) 뿐만 아니라 배터리 암전류, 배터리 온도 및 배터리의 SOC까지 고려하여 작성되는 것이 바람직하다.
- [0070] 즉, 열화도를 판단하는 단계에서, 컨트롤러(20)는 웰컴기능 전후의 배터리(10)의 전압편차(ΔV), 배터리(10)의 암전류, 배터리(10)의 온도 및 배터리(10)의 SOC에 따른 배터리의 잔존수명(SOH)을 사전에 기록한 데이터 맵을 이용하여, 실제 측정된 전압편차, 실제 측정된 배터리의 암전류, 실제 측정된 배터리 온도 및 배터리 SOC를 데이터 맵에 입력하여 그에 대응되는 출력으로 배터리의 잔존수명을 도출함으로써, 배터리(10)의 SOH를 판단할 수 있다.
- [0071] 한편, 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법은, 웰컴 기능이 동작한 이후(S11) 배터리

(10)의 열화도를 판단하기(S13, S14) 이전에, 차량의 시동이 오프된 상태가 유지된 시간과 사전 설정된 임계시간(t)을 비교하는 과정(S12)를 더 포함할 수 있다.

[0072] 이 임계시간(t)는 차량의 시동이 오프되어 배터리(10)의 부하가 경감된 상태에서 열화도를 판단하기 위한 배터리(10)의 분극전압이 제거되는 시간을 확보하기 위한 것으로, 차량 시동 종료 이후 임계시간(t)이 경과함을 판단하여 열화도 판단여부를 결정함으로써 배터리 열화도 판단 시 분극전압에 의한 영향을 최소화하여 더욱 정확한 열화도 판단을 가능하게 할 수 있다.

[0074] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템은, 일정한 시간 동안 일정한 부하가 배터리에 적용되는 차량의 웰컴 기능을 활용하여, 항상 일정한 부하 및 시간 조건에서 배터리 전압 강하를 기반으로 배터리의 열화도 및 SOH를 정확하게 판단할 수 있다. 특히, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템은, 차량의 웰컴 기능이 수행될 때마다 배터리 전압 강하를 확인하는 것으로 배터리 전압 강하의 판단의 빈도가 매우 잦으므로, 복수회 확인된 전압 강하의 누적을 통해 배터리의 열화도 및 SOH의 판단 정확도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0075] 나아가, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템은, 정확한 배터리의 열화도 및 SOH 판단을 통해 열화도를 반영한 배터리의 가용 SOC 가변 제어 등과 같은 차량 제어가 가능하게 하며, 배터리의 과방전 발생시 원인 분석을 가능하게 한다. 또한, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량의 배터리 열화 판단 방법 및 시스템은, 배터리 교체시점을 운전자에게 통보할 수 있게 함으로써 상품성 향상에도 기여할 수 있다.

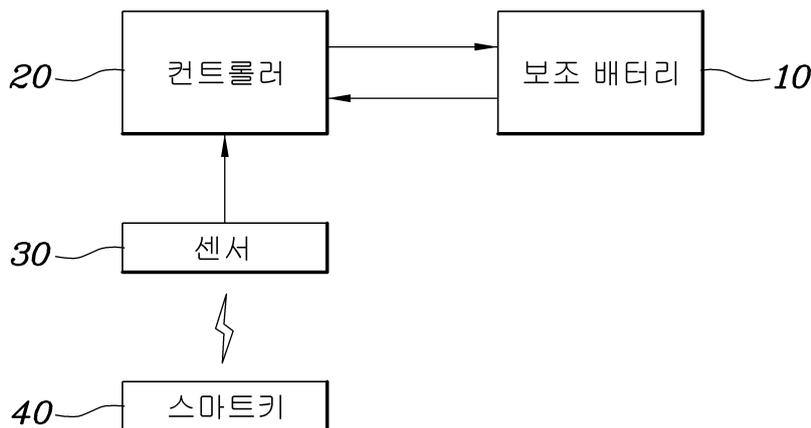
[0077] 본 발명은 특정한 실시형태에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

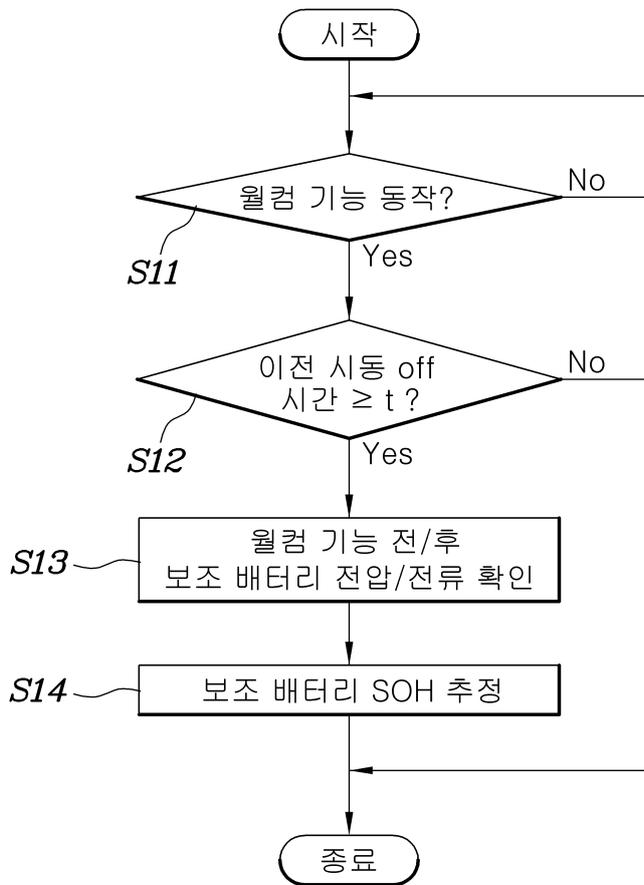
- [0079] 10: 배터리
- 20: 컨트롤러
- 30: 센서
- 40: 스마트 키

도면

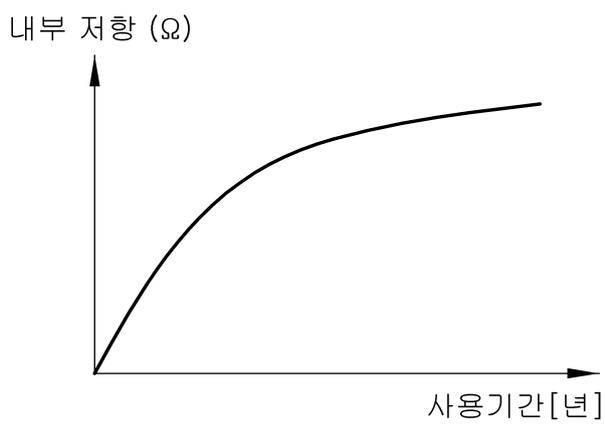
도면1



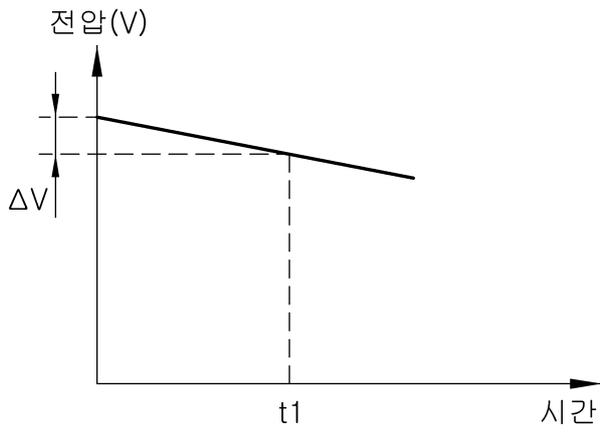
도면2



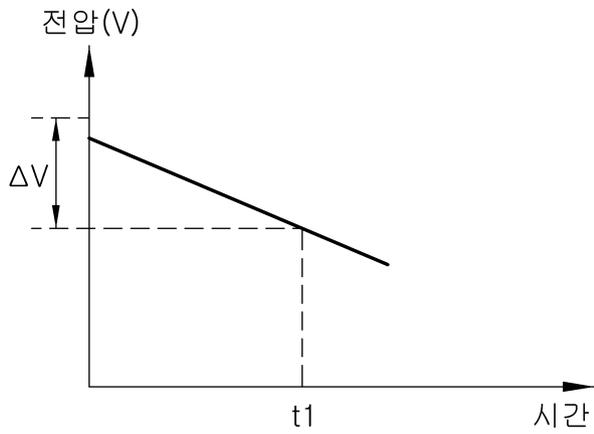
도면3



도면4a



도면4b



도면4c

