



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0017740  
(43) 공개일자 2013년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
GOIR 31/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0080347

(22) 출원일자 2011년08월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

김준호

경기도 화성시 영통로27번길 53, 신영통현대2차아파트 207동 304호 (반월동)

(74) 대리인

한라특허법인

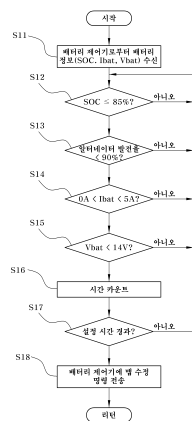
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 차량 배터리의 충전량 산출 방법

**(57) 요약**

본 발명은 차량 배터리의 충전량 산출 방법에 관한 것으로서, 열화, 내부 화학물질 변화 등의 배터리 특성 변화를 고려하여 배터리의 정확한 충전량(SOC)을 산출할 수 있는 충전량 산출 방법을 제공하는데 그 목적이 있는 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위해, SOC-OCV 맵으로부터 산출되는 배터리 충전량(SOC) 값이 배터리 만충전 충전량 값과 일정 값 이상의 차이가 있음을 확인하는 과정; 현재의 배터리 충전량 값이 만충전 충전량 값과 일정 값 이상의 차이가 있는 경우 배터리 정보 및 알터네이터 정보로부터 현재 배터리가 만충전 상태임을 확인하는 과정; 배터리가 만충전 상태로 판정되는 경우 현재의 배터리 충전량 값과 만충전 충전량 값을 토대로 SOC-OCV 맵을 수정하는 과정; 및 수정된 SOC-OCV 맵으로부터 배터리 충전량을 산출하는 과정;을 포함하는 차량 배터리의 충전량 산출 방법이 개시된다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- a) SOC-OCV 맵으로부터 산출되는 배터리 충전량(SOC) 값이 배터리 만충전 충전량 값과 일정 값 이상의 차이가 있음을 확인하는 과정;
  - b) 현재의 배터리 충전량 값이 만충전 충전량 값과 일정 값 이상의 차이가 있는 경우 배터리 정보 및 알터네이 터 정보로부터 현재 배터리가 만충전 상태임을 확인하는 과정;
  - c) 배터리가 만충전 상태로 판정되는 경우 현재의 배터리 충전량 값과 만충전 충전량 값을 토대로 SOC-OCV 맵을 수정하는 과정; 및
  - d) 수정된 SOC-OCV 맵으로부터 배터리 충전량을 산출하는 과정;
- 을 포함하는 차량 배터리의 충전량 산출 방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 b) 과정에서, 알터네이 터 발전율이 설정된 발전율 기준값 미만인 조건, 배터리 전류가 설정된 전류 기준값 미만인 조건, 및 배터리 전압이 설정된 전압 기준값을 초과하는 조건을 모두 만족하는 경우 현재 배터리가 만충 전 상태인 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 차량 배터리의 충전량 산출 방법.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 조건을 모두 만족한 상태로 설정 시간을 경과하는 경우 현재의 배터리 충전량 값과 만충전 충전량 값을 토 대로 SOC-OCV 맵을 수정하는 c) 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 차량 배터리의 충전량 산출 방법.

### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 c) 과정에서, 이전 SOC-OCV 맵에서 배터리 충전량(SOC) 값에 따른 개회로 저압(OCV) 값을 현재의 배터리 충전량과 만충전 충전량에서의 개회로 저압 값 차이만큼을 이동시켜 SOC-OCV 맵을 수정하는 것을 특징으로 하는 차량 배터리의 충전량 산출 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 차량 배터리의 충전량 산출 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 열화, 내부 화학물질 변화 등의 배터리 특성 변화를 고려하여 배터리의 정확한 충전량(SOC)을 산출할 수 있는 충전량 산출 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 일반적으로 자동차에는 배터리와 더불어 배터리의 상태를 감시하는 배터리 제어기(Battery Management System, BMS)가 탑재되고, 이 배터리 제어기는 배터리의 온도, 전압, 충/방전 전류, 충전량 등 배터리 상태 정보를 수집

하면서 수집되는 배터리 상태 정보를 차량 제어에 이용될 수 있도록 차량 내 타 제어기에 제공한다.

- [0003] 이와 같은 배터리 제어기는 리튬이온 배터리가 탑재된 순수 전기자동차나 하이브리드 자동차, 연료전지 자동차 등의 친환경 차량, ISG(Idle Stop & Go) 기능을 갖는 ISG 차량 등에 장착되고 있으나, 납산 전지를 사용하는 일반 차량에도 배터리와 함께 장착될 수 있다.
- [0004] 상기한 배터리 상태 정보 중 배터리 온도, 전압, 전류 등은 배터리 센서에 의해 측정되고, 배터리 충전량(State of Charge, SOC)은 센서 측정 정보를 이용하여 추정되는데, 예로 SOC-OCV(Open Circuit Voltage) 맵(Map)과 전류 적산에 의해 배터리 충전량이 계산될 수 있다.
- [0005] 이러한 배터리 충전량은 차량 제어에 있어서 중요한 인자로 사용되고 있으며, 예를 들면 ISG 기능을 갖는 차량에서 ISG 시스템의 인에이블(enable)/디스에이블(disable)은 배터리 충전량에 의해 결정되고 있다.
- [0006] 또한 차량의 발전제어 시스템에서는 차량 가감속 상태 및 배터리 충전량 등의 정보에 따라 알터네이터의 출력전압을 설정하는 알고리즘이 적용되고 있으며, 배터리 충전량 및 배터리 온도 등이 유효 범위 안에서 유지될 때에만 발전제어 동작을 수행하도록 제한되어 있다.
- [0007] 이에 차량에서는 배터리 충전량을 정확히 산출하는 것이 중요하며, 정확한 배터리 충전량이 산출되지 않으면 이를 이용하는 차량 제어 시스템에 있어서 작동 불능 및 오작동 등의 문제가 발생하게 된다.
- [0008] 특히, ISG 차량에서는 ISG 시스템의 사용 가능 여부가 배터리 충전량에 의해 결정되므로 배터리의 노후 및 특성이 변하는 경우 배터리 충전량(이하, SOC라 칭함)의 오차가 증가하여 ISG 시스템의 작동 불능 및 오작동이 발생할 수 있다.
- [0009] 종래 배터리 SOC의 추정에 있어서 오차는 배터리의 열화를 고려하고 있지 않음에 주로 기인하는데, 이러한 문제를 해결하기 위한 선행 특허로서, 한국공개특허 제2007-0079652(2007.08.08 공개) '배터리 관리 시스템 및 이의 잔존용량 리셋 방법'에서는 배터리의 정확한 SOC를 산출하기 위해 배터리의 충전 전류량과 전압, 내부저항, 온도를 이용하여 배터리 SOC를 산출하는 방법을 개시하고 있다.
- [0010] 이 기술을 적용하기 위해서는 배터리의 충전 전류, 전압, 온도의 측정이 필요하며, 배터리 전압과 충전 전류로부터 내부저항을 구한 뒤 내부저항과 온도에 따라 만들어진 다수의 룩업 테이블(lookup table)(또는 맵)에서 SOC를 산출하게 된다.
- [0011] 상기한 기술은 전기자동차의 배터리 SOC를 정확히 산출하기 위한 것으로, 전기자동차의 배터리는 출고시 배터리 제어기(BMS)가 장착되고, 배터리가 교환되면 배터리 제어기도 함께 교환된다.
- [0012] 따라서, 전기자동차의 배터리 제어기는 해당 배터리의 출고 후 충전 이력을 모두 저장하고 있으며, 이러한 충전 이력은 SOC를 산출하기 위한 기준으로 사용된다.
- [0013] 하지만, 상기한 SOC 산출 방법은 충전 전류를 이용하여 내부저항을 산출하므로 배터리 충전 사이클을 정확히 계산하고 저장하는 장치(즉, 배터리 제어기)를 가지는 전기자동차 혹은 하이브리드 자동차에 적용이 가능하다.
- [0014] 일반 차량의 경우, 배터리 제어기가 없으며, 3 ~ 5년마다 배터리를 교환하므로 배터리의 충전량을 알 수 없다. 일반 차량에도 배터리 제어기를 장착할 수 있으나, 배터리 교환시 같이 교환되거나 정비사에 의해 리셋되어야 하는데, 소비자 입장에서 비용 부담의 상승폭이 과다하고, 출고시 배터리와 동일한 배터리가 장착되지 않으면 정확한 SOC를 산출할 수 없다.
- [0015] 또한 전기자동차의 리튬이온 배터리는 온도, 충전 전류량 및 내부저항에 의한 정확한 산출이 가능하나, 일반 차량의 납산 전지에서는 산출 정확도가 부족하고 오차가 많으므로, 상기한 배터리 정보를 SOC 산출의 기준으로 활용하기 어렵다.
- [0016] 그리고, 일본공개특허 제2002-286818호(2002.10.03 공개)에서는 배터리의 온도별, 내부저항별 다수의 SOC-OCV 맵을 시스템의 메모리에 저장해둔 뒤 배터리의 온도와 내부저항을 측정하고 온도와 내부저항으로부터 최적의 SOC-OCV 맵을 선정하여 SOC를 산출하는 배터리 용량 판정 장치를 개시하고 있다.
- [0017] 하지만, 배터리의 내부저항은 SOC, 배터리 열화, 온도 등의 함수인데, 배터리의 내부저항으로 열화 정도를 판정하기 위해서는 동일한 충전조건에서 내부저항을 측정해야 한다.
- [0018] 이에 상기 특허에서와 같이 내부저항을 기초로 SOC를 산출하고자 하는 경우 많은 오차를 가질 수밖에 없고, 더

육이 납산 전지의 경우 내부저항을 사용한 SOC 산출 방법을 적용하기에는 정확도 측면에서 많은 문제가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0019] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로서, 열화, 내부 화학물질 변화 등의 배터리 특성 변화를 고려하여 배터리 충전량(SOC)을 종래기술에 비해 더욱 정확히 산출할 수 있는 차량 배터리의 충전량 산출 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0020] 또한 본 발명은 리튬이온 배터리 등을 탑재한 전기자동차나 하이브리드 자동차와 더불어 납산 전지를 사용한 일반 차량, 특히 ISG 시스템이 탑재된 차량에서도 유용하게 적용할 수 있는 것으로서, 정확한 배터리 충전량 산출을 통하여 발전제어 시스템이나 ISG 시스템의 오작동을 미연에 방지할 수 있는 차량 배터리의 충전량 산출 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0021] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, a) SOC-OCV 맵으로부터 산출되는 배터리 충전량(SOC) 값이 배터리 만충전 충전량 값과 일정 값 이상의 차이가 있음을 확인하는 과정; b) 현재의 배터리 충전량 값이 만충전 충전량 값과 일정 값 이상의 차이가 있는 경우 배터리 정보 및 알터네이터 정보로부터 현재 배터리가 만충전 상태임을 확인하는 과정; c) 배터리가 만충전 상태로 판정되는 경우 현재의 배터리 충전량 값과 만충전 충전량 값을 토대로 SOC-OCV 맵을 수정하는 과정; 및 d) 수정된 SOC-OCV 맵으로부터 배터리 충전량을 산출하는 과정;을 포함하는 차량 배터리의 충전량 산출 방법을 제공한다.
- [0022] 바람직한 실시예로서, 상기 b) 과정에서, 알터네이터 발전율이 설정된 발전율 기준값 미만인 조건, 배터리 전류가 설정된 전류 기준값 미만인 조건, 및 배터리 전압이 설정된 전압 기준값을 초과하는 조건을 모두 만족하는 경우 현재 배터리가 만충전 상태인 것으로 판정하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한 상기 조건을 모두 만족한 상태로 설정 시간을 경과하는 경우 현재의 배터리 충전량 값과 만충전 충전량 값을 토대로 SOC-OCV 맵을 수정하는 c) 과정을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한 상기 c) 과정에서, 이전 SOC-OCV 맵에서 배터리 충전량(SOC) 값에 따른 개회로 저압(OCV) 값을 현재의 배터리 충전량과 만충전 충전량에서의 개회로 저압 값 차이만큼을 이동시켜 SOC-OCV 맵을 수정하는 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

- [0025] 이에 따라, 본 발명에 따른 차량 배터리의 충전량 산출 방법에 의하면, 열화 등의 특성 변화가 발생한 배터리에 대하여 이전의 SOC-OCV 맵으로부터 산출된 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 값과 차이가 있으나 현재의 배터리 정보가 소정 조건을 만족하는 경우라면 현재의 SOC 값을 만충전 SOC로 간주하여 SOC-OCV 맵을 수정하도록 구성됨으로써, 특성 변화가 발생한 배터리의 SOC를 보다 정확히 산출하여 제공할 수 있게 되는데, 종래와 같은 SOC 오차로 인한 문제점이 해소될 수 있게 된다.
- [0026] 이러한 본 발명의 SOC 산출 방법을 적용하는 경우, 열화나 내부 화학물질의 성분 변화 등 다양한 배터리 특성 변화에도 SOC 오차가 증가하지 않으며, 배터리 SOC를 활용하는 발전제어 시스템이나 ISG 시스템의 오작동 발생을 방지할 수 있게 된다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1과 도 2는 본 발명에 따른 배터리 충전량 산출 과정을 나타내는 순서도이다.
- 도 3은 본 발명에서 배터리 특성 변화 감지시 SOC-OCV 맵의 수정 방법을 나타내는 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 본 발명은 ISG 기능을 갖는 차량에 유용하게 적용될 수 있는 것으로서, 정확한 배터리 충전량을 산출 및 제공할 수 있도록 하여 배터리 충전량을 제어의 주요 인자로 사용하는 발전제어 시스템이나 ISG 시스템 등 차량 내 각종 시스템의 오작동을 방지할 수 있는 차량 배터리의 충전량 산출 방법에 관한 것이다.
- [0030] 도 1과 도 2는 본 발명에 따른 배터리 충전량 산출 과정을 나타내는 도면으로서, 도 1은 본 발명에서 배터리 특성 변화(열화 등)를 감지하는 알고리즘을 나타내는 순서도이고, 도 2는 본 발명에서 배터리 특성 변화 감지시 SOC-OCV 맵을 수정한 뒤 수정된 SOC-OCV 맵으로부터 정확한 SOC를 산출하는 과정을 나타내는 순서도이다.
- [0031] 도 1의 과정은 엔진 제어기(Engine Management System, EMS), ISG 제어기(ISG Controller) 등과 같이 배터리 제어기에서 출력되는 배터리 충전량(이하, SOC라 칭함) 정보를 제어에 이용하는 제어기(이하, 주 제어기라 칭함)에서 수행될 수 있는 알고리즘이고, 도 2의 과정은 배터리 제어기가 수행하는 SOC 산출 과정이다.
- [0032] 또한 도 3은 본 발명에서 배터리 특성 변화 감지시 SOC-OCV 맵의 수정 방법을 나타내는 예시도이다.
- [0033] 도시된 바와 같이, 본 발명은 주 제어기가 도 1의 알고리즘을 통하여 열화, 내부 화학물질 변화 등과 같은 배터리 특성 변화를 감지할 경우 배터리 제어기에 SOC-OCV 맵 수정을 위한 수정 명령을 인가하고, 이에 수정 명령을 수신한 배터리 제어기가 도 2 및 도 3에 나타낸 SOC-OCV 맵 수정 과정으로 SOC-OCV 맵을 수정한 뒤 수정된 SOC-OCV 맵에서 현재의 정확한 SOC를 산출하도록 구성된다.
- [0034] 이하, 본 명세서에서는 상기와 같이 도 1의 알고리즘을 별도 제어기인 주 제어기가 수행하고, 도 2 및 도 3의 맵 수정 및 SOC 재산출, SOC 출력(주 제어기 등 타 제어기로의 출력) 과정을 배터리 제어기가 수행하는 예를 들어 설명하나, 이러한 본 발명의 전체 과정을 하나의 통합된 제어기가 수행하도록 구성될 수 있음은 물론이다.
- [0035] 예컨대, 통합된 제어기로서, 배터리 제어기가 도 1 내지 도 3의 과정을 수행하여 산출된 SOC를 제어상 필요로 하는 타 제어기로 출력하도록 설정될 수 있으며, 이 경우 배터리 제어기가 알터네이터로부터 발전율(알터네이터 출력률)을 나타내는 신호를 직접 인가받아 도 1의 S13 단계를 수행하게 된다.
- [0036] 먼저, 도 1의 알고리즘에 대해 설명하면, 이는 배터리의 노후화(열화), 내부 화학물질의 성분 변화 등으로 인해 현재 산출된 SOC 값이 실제 배터리의 SOC 값과 차이가 있게 되는 배터리 특성 변화를 감지하는 과정이다.
- [0037] 이 배터리 특성 변화를 감지하는 과정은 SOC-OCV 맵으로부터 산출된 현재의 SOC 값이 실제 만충전 상태의 SOC 값과 일정 이상의 차이를 나타내고 있으나 실제로는 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 상태로 간주될 수 있는 배터리 특성 변화를 감지하는 과정이라 할 수 있다.
- [0038] 이는 통상의 배터리에서 열화 등의 정도가 다르더라도 만충전시 배터리 특성은 동일하다는 점을 이용하는 것으로, 배터리 특성 변화 감지 과정에서는, 산출된 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 값과 일정 값 이상의 차이가 있음을 확인하는 과정, 일정 값 이상의 차이가 있는 경우 배터리 및 알터네이터 정보로부터 현재 배터리가 실제 만충전 상태임을 확인하는 과정을 거치게 된다.
- [0039] 이러한 과정을 좀더 구체화하여 설명하면, 본 발명의 실시예에서 도 1에 나타낸 S12 ~ S17 판정 과정에서 해당 조건을 모두 만족하는 경우 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 상태로 간주될 수 있는 열화 등 특성 변화가 발생한 배터리 상태인 것으로 판정한다.
- [0040] 즉, 현재의 SOC가 기준 SOC 이하인 조건, 알터네이터 발전율이 발전율 기준값(예, 90%) 미만인 조건, 배터리 전류가 전류 기준값(예, 5A) 미만인 조건, 배터리 전압이 전압 기준값(예, 14V)을 초과하는 조건을 일정 시간(예, 1분) 동안 모두 만족하는 경우 현재 산출된 SOC 값(기준 SOC-OCV 맵으로부터 산출된 것이면서 배터리 제어기로부터 입력받은 SOC)을 만충전 SOC 상태(예, SOC 90%)로 간주할 수 있는 배터리 특성 변화 발생 상태를 판정한다.
- [0041] 도 1을 참조하여 보다 상세히 설명하면, 먼저 주 제어기가 배터리 제어기로부터 현재의 배터리 정보, 즉 배터리 SOC, 배터리 전류(Ibat), 배터리 전압(Vbat)을 수신한다(S11).
- [0042] 이어 주 제어기가 배터리 제어기로부터 수신한 현재의 SOC 값을 미리 설정된 기준 SOC 값(85%)과 비교하여 현재의 SOC가 기준 SOC 이하인지를 판정하게 된다(S12).

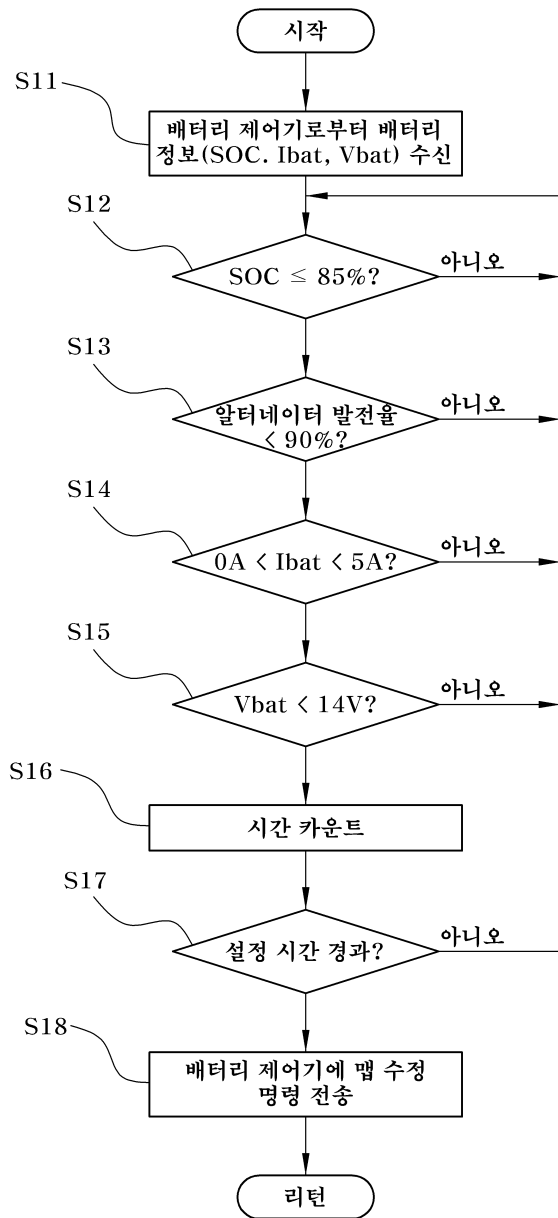
- [0043] 여기서, SOC 값은 배터리 제어기가 현재의 SOC-OCV 맵으로부터 산출한 SOC 값으로, 주 제어기가 SOC-OCV 맵으로부터 산출된 SOC 값을 배터리 제어기로부터 수신하여 미리 설정된 기준 SOC와 비교하게 된다.
- [0044] 기준 SOC는 도 2에서 SOC-OCV 맵 수정(이동)의 기준이 되는 만충전 SOC 값을 90%라 할 때 이 SOC 90% 값과 소정의 차이를 갖도록 설정되며, 예컨대 도 1에 나타낸 바와 같이 85%로 설정할 수 있다.
- [0045] 따라서, 본 S12 단계는 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 90%값과 소정 값 이상(즉, 5% 이상) 차이가 나는지를 확인하는 과정이 되며, 본 발명에서 SOC-OCV 맵 수정 여부를 판정하기 위한 조건, 즉 배터리 특성 변화(배터리 열화 등 상태)를 감지하기 위한 첫 번째 조건으로 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 90%값과 소정 값 이상으로 차이가 나는 조건(현재의 SOC가 기준 SOC 85% 이하)을 포함한다.
- [0046] 이후 S13 ~ S15 단계는 현재 배터리가 실제 만충전 상태를 확인하는 과정으로서, 상기 S12 단계에서 만약 현재의 SOC 값이 기준 SOC 이하인 것으로 판정되면, 주 제어기는 알터네이터 발전율을 미리 설정된 발전율 기준값(90%)과 비교하게 된다(S13)
- [0047] 주 제어기로서 EMS, ISG 제어기 등은 알터네이터의 회전수에 따른 출력 전류량 신호를 알터네이터로부터 입력받게 되는데, 예컨대 회전수(rpm) 1000rpm에서 설정된 50A의 전류가 출력되어야 하나 25A의 전류가 현재 출력되고 있다면 발전율은 50%가 되며, 이렇게 계산된 알터네이터 발전율을 미리 설정된 발전율 기준값과 비교하게 된다.
- [0048] 여기서, 알터네이터 발전율이 발전율 기준값 미만이라면, 현재 배터리가 만충전에 가까운 상태여서 충전이 잘 안 되고 있음을 의미하는 것으로, 이러한 상태를 본 S13 단계에서 주 제어기가 체크하도록 하는 것이다.
- [0049] 본 발명의 실시예에서 상기 발전율 기준값으로는 90%가 설정될 수 있다.
- [0050] 이에 따라 주 제어기는 현재의 알터네이터 발전율을 발전율 기준값 90%과 비교한 뒤, 여기서 발전율 기준값 90% 미만을 판정한 경우 현재의 배터리 전류(Ibat)와 배터리 전압(Vbat)을 설정된 각각의 기준값과 비교하게 된다(S14,S15).
- [0051] 만약, 배터리 전류가 전류 기준값(예, 5A) 미만인면서 배터리 전압이 전압 기준값(예, 14V)을 초과하는 경우, 이 시점부터 시간을 카운트하며(S16), 상술한 모든 조건을 만족하는 상태로 설정된 시간(예, 1분)을 경과하는 경우 현재의 배터리 상태가 만충전 상태로 간주되어야 하는 배터리 특성 변화 상태(배터리 열화 등 상태)로 최종 판정하게 된다.
- [0052] 이와 같이 배터리 특성 변화 상태를 감지하게 되면, 주 제어기는 배터리 제어기에 SOC-OCV 맵을 수정하기 위한 수정 명령을 출력하고(S17,S18), 이후 배터리 제어기는 수정 명령을 수신하여 도 2 및 도 3에 따라 SOC-OCV 맵 수정(S21,S22) SOC 재산출(S23), 수정 맵으로부터 산출되는 SOC의 출력(S24)을 수행하게 된다.
- [0053] 이에 따라 주 제어기는 수정 맵으로부터 산출된 SOC 값을 수신하여 이를 발전제어 시스템, ISG 시스템 등의 제어에 활용하게 된다.
- [0054] 도 2의 맵 수정 과정에서는, 도 1의 기준 SOC(=85%), 알터네이터 발전율(=90%), 전류 기준값(=5A), 전압 기준값(=14V) 등이 SOC-OCV 맵 수정(이동)의 기준이 되는 만충전 SOC 값을 90%로 하였을 때 설정된 값이므로, 현재의 SOC 상태를 만충전 SOC 값 90% 상태로 간주하여, 도 3에 나타낸 바와 같이 이전의 SOC-OCV 맵에서 SOC 값에 따른 OCV 값(개회로 전압 값)을 현재의 SOC 값과 SOC 90%에서의 OCV 값 차이만큼을 이동시켜 수정한 후, 메모리에 저장하게 된다.
- [0055] 상기와 같이 SOC-OCV 맵이 수정되고 나면, 배터리 제어기는 도 1의 알고리즘에 따른 수정 요구가 다시 발생할 때까지, 수정된 SOC-OCV 맵으로부터 SOC를 산출하게 되며, 이때 산출된 SOC를 주 제어기 등 SOC 정보를 필요로 하는 타 제어기에 실시간 전송한다.
- [0056] 이와 같이 하여, 본 발명에서는 열화 등의 특성 변화가 발생한 배터리에 대하여, 이전의 SOC-OCV 맵으로부터 산출된 현재의 SOC 값이 만충전 SOC 값과 차이가 있으나, 현재의 배터리 정보가 소정 조건을 만족하는 경우 현재의 SOC 값을 만충전 SOC로 간주하여 SOC-OCV 맵을 수정하도록 구성됨으로써, 특성 변화가 발생한 배터리의 SOC를 보다 정확히 산출하여 제공할 수 있게 되는데, 종래와 같은 SOC 오차로 인한 문제점이 해소될 수 있게 된다.
- [0057] 이러한 본 발명의 SOC 산출 방법을 적용하는 경우, 열화나 내부 화학물질의 성분 변화 등 다양한 배터리 특성 변화에도 SOC 오차가 증가하지 않으며, SOC를 제어 인자로 사용하여 구동되는 발전제어 시스템이나 ISG 시스템

의 오작동 발생을 방지할 수 있게 된다.

- [0058] 또한 차량 출고시와 동일한 배터리가 장착되지 않더라도 SOC 오차로 인한 시스템의 작동 에러 발생을 최소화할 수 있으며, 종래기술에서는 배터리의 열화 정도를 추정하기 위해 납산 전지 등에 활용하기에 부적합한 내부저항을 구하였으나, 본 발명에서는 만충전 상태를 판단하고 기존 SOC-OCV 맵에서 구한 SOC와 만충전 SOC 차이(열화 정도에 해당함)만큼이 보상되도록 SOC-OCV 맵을 수정하는 방식을 적용하므로 납산 전지 등에도 적용이 가능한 이점이 있다.
- [0059] 또한 종래기술의 경우 내부저항에 따른 다수의 맵을 메모리에 저장해야 하나, 본 발명에서는 열화 정도의 산출 후에 메모리에 저장된 맵을 열화 정도만큼 수정하는 방식을 취하므로 메모리 용량 측면에서도 유리한 이점이 있다(용량 축소 가능).
- [0060] 이상으로 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명하였는바, 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

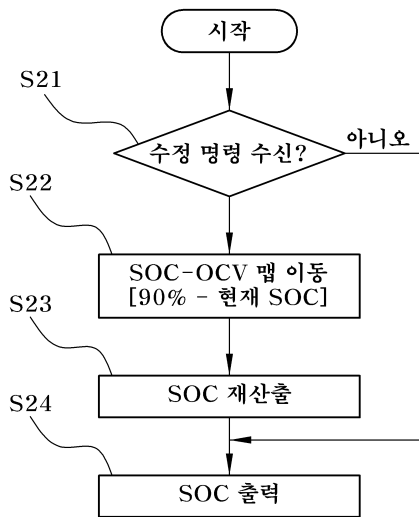
도면

도면1





도면2



도면3

