

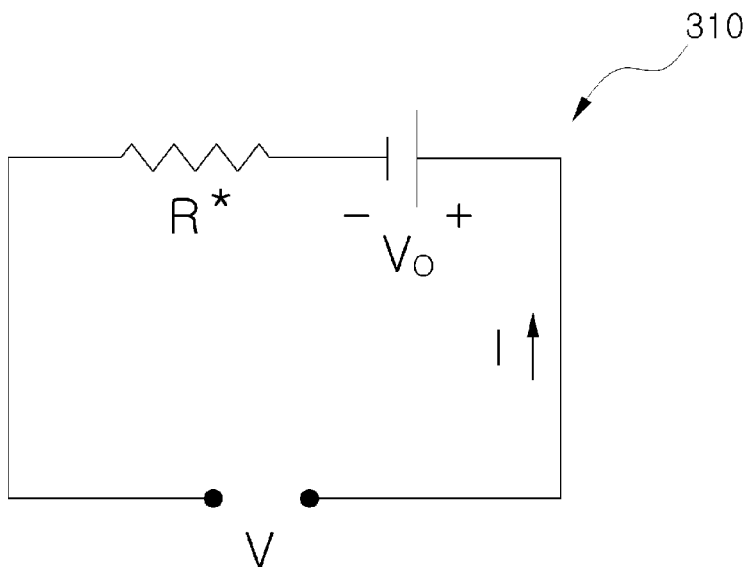


- (51) 국제특허분류:
G01R 31/36 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/003131
- (22) 국제출원일: 2011 년 4 월 28 일 (28.04.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **SK 이노베이션 주식회사 (SK INNOVATION CO., LTD.)** [KR/KR]; 서울특별시 중로구 서린동 99, 110-728 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김산선 (JIN, Shan Shan)** [CN/CN]; 대전광역시 유성구 원촌동 140-1 (주)SK 대덕기술원, 305-712 Daejeon (KR). **임재환 (LIM, Jae Hwan)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 666 번지 대덕테크노벨리 4 단지 405-1304, 305-509 Daejeon (KR). **한중훈 (HAN, Chong Hun)** [KR/KR]; 서울특별시 서초구 서초동 1495-1 현대빌라트 602, 137-070 Seoul (KR). **조성우 (CHO, Sung Woo)** [KR/KR]; 인천광역시 남동구 만수동 938-22 현대 다동 302 호, 405-240 Incheon (KR). **정현석 (CHUNG, Hyun Seok)** [KR/KR]; 서울특별시 강남구 역삼동 동부 해오름아파트 101-2010 호, 135-080 Seoul (KR).
- (74) 대리인: **권오식 (KWON, Oh-Sig)** 등; 대전광역시 서구 둔산동 921 주온리더스텔 4 층, 302-120 Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING THE CAPACITY DEGRADATION OF A BATTERY

(54) 발명의 명칭 : 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치 및 방법

[Fig. 4]



(57) Abstract: Provided is a device and method for measuring the capacity degradation of a battery. To achieve this, a device for measuring the capacity degradation of a battery comprises: at least one of the batteries used in a plug-in hybrid car or an electric car; a sensing unit sensing a current, a voltage, and a temperature of at least one of the batteries; a data processing unit measuring current, voltage, and temperature data from the sensing unit when the current is a constant current in a charging section and a state of charge (SOC) is in a predetermined range; a calculation unit setting at least two points in the voltage data and applying the voltage data corresponding to the at least two points to at least one battery equivalent circuit model to calculate a degradation capacity.

(57) 요약서: 본 발명은 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치 및 방법을 제공한다. 이를 위해, 배터리의 용량 열화 측정 장치는, 플러그인 하이브리드 자동차 또는 전기 자동차에 사용되는 적어도 하나의 배터리와, 적어도 하나의 배터리의

전압, 전류 및 온도를 센싱하는 센싱부와, 전류가 충전 구간 상 정 전류이고, SOC(State Of Charge)가 소정의 영역에 있으면 센싱부로부터 전압, 전류 및 온도 데이터를 측정하는 데이터 처리부와, 전압 데이터에 적어도 2 개의 포인트를 설정하고, 적어도 2 개의 포인트에 해당하는 전압 데이터를 적어도 하나의 배터리 등가 회로 모델에 적용하여 열화 용량을 계산하는 계산부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치 및 방법에 대한 것으로, 더 상세하게는 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 또는 전기 자동차에서의 배터리에 대한 용량 열화를 측정하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 운송 수단에 있어서 환경에 대한 고려가 중요해 짐에 따라 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle) 및 전기 자동차(Electric Vehicle) 등이 각광을 받고 있다. 특히 PHEV나 EV에 대해서는 배터리에 대한 기술 개발이 매우 중요하게 여겨지고 있다. 여타 다른 친환경차에 비해 배터리의 용량 및 출력이 더욱 커야 하기 때문이다.
- [4] 그런데 이러한 배터리는 일반적으로 수명이 존재하게 되며, 사용에 의해 자연스레 내부 저항이 증가하여 출력이 줄어들게 된다. 그리고, 사용 가능한 용량도 줄어들게 된다. 이러한 성능 저하가 발생하게 될 경우, 플러그인 하이브리드 자동차의 연비 및 성능에 있어 저하를 가져올 수 있기 때문에 이러한 배터리의 성능 측정이 중요하게 여겨진다.
- [5] 이러한 배터리의 용량 저하 및 출력 저하에 관한 특허가 이미 출원되어 있다. 예를 들면, 미국특허번호 제 US 2004/0220758호와 제 US 2006/0113959호를 들 수 있다.
- [6] 그러나, 이들 특허는 충전과 같은 특정한 전류 패턴(예를 들면 특정한 정 전류(Constant Current) 패턴)에서만 측정이 가능하기 때문에 실제 활용을 하는 데 있어 상당히 불리하다 할 수 있다. 따라서, 전류 크기에 상관없이 용량 저하 및 출력 저하를 측정할 수 있는 기술을 요구되고 있는 실정이다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 종래 기술에서 제기된 문제점을 해소하고자 제안된 것으로, 정 전류 패턴에서 전류의 크기와 상관없이 배터리의 용량 저하 및 출력 저하를 측정할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 데에 목적이 있다.
- [9] 또한, 본 발명은 용량 열화를 실시간으로 측정할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 데에 다른 목적이 있다.
- [10] 또한, 본 발명은 용량 열화를 간단하게 측정할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 데에 또 다른 목적이 있다.

[11]

과제 해결 수단

- [12] 위 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 또는 전기 자동차에 사용되는 적어도 하나의 배터리와, 적어도 하나의 배터리의 전류, 전압 및 온도를 센싱하는 센싱부와, 전류가 충전 구간 상 정 전류이고, SOC(State Of Charge)가 소정의 영역에 있으면 센싱부로부터 전압 및 전류 데이터를 측정하는 데이터 처리부와, 전압 데이터에 적어도 2개의 포인트를 설정하고, 적어도 2개의 포인트에 해당하는 전압 데이터를 적어도 하나의 배터리 등가 회로 모델에 적용하여 열화 용량을 계산하는 계산부를 포함하는 배터리의 용량 열화 측정 장치를 제공한다.
- [13] 또한, 전압, 전류, 용량 열화 및 이동 평균 열화 용량을 저장하는 메모리부가 더 포함될 수 있다.
- [14] 다른 실시예로서, 계산부는 자동차가 이동하면서 소정 기간 동안 저장되는 열화 용량을 함하여 이동 평균 열화 용량을 계산할 수 있다.
- [15] 본 발명은 또한 다른 실시예로서, 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 또는 전기 자동차에 사용되는 적어도 하나의 배터리에 흐르는 전류가 충전 구간 상의 정 전류 인지 여부를 확인하는 단계와, 충전 구간 상의 정 전류이면 SOC(State Of Charge)가 소정의 영역에 있는지를 확인하는 단계와, SOC가 소정의 영역 내이면 적어도 하나의 배터리 전류 및 전압 데이터를 측정하는 단계와, 측정된 전압 데이터에 적어도 2개의 포인트를 설정하는 단계와, 적어도 2개의 포인트에 해당하는 전압 데이터를 적어도 하나의 배터리 등가 회로 모델에 적용하여 용량 열화를 계산하는 단계를 포함하는 배터리의 용량 열화 측정 방법을 제공한다.
- [16] 다른 실시예로서, 상기 자동차가 이동하면서 소정 기간 동안 저장되는 상기 열화 용량을 함하여 이동 평균 열화 용량을 계산하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [17] 이때, 열화 용량은,

$$Q = \frac{I}{36 a_1} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta V} \quad (a_1 \text{은 SOC와}$$

기전력(Electromotive Force) 사이의 기울기이고, Δt 는 상기 2개의 포인트 간 시간 간격이며, ΔV 는 전압차이임)를 이용하여 계산하고, 이동 평균 열화 용량은,

$$MAQ_n = w_n Q_n + w_{n-1} Q_{n-1} + \dots + w_{n-i+1} Q_{n-i+1}$$

(여기서, 가중치 $\sum_{j=1}^i w_j = 1$ 임)을 이용하여 계산된다.

$$\sum_{j=1}^i w_j = 1$$

- [18] 여기서, MAQ_n 은 소정의 열화 용량에 근사한 값인 열화 용량 Q 를 합산한 이동 평균값이 된다.
- [19] 여기서, a_1 은 배터리의 특성 및 온도에 따라 값이 달라지며, 용량의 저하가 발생하더라도 변화가 없다고 가정한다.

[20] 여기서, 등가 회로 모델은 상기 배터리를 전체 저항(R^*), 전류(I), 커패시터(C), 단자전압(V : Terminal voltage) 및 기전력(V_o) 파라미터로 표현한 전기 회로가 된다.

[21] 또한, 또 다른 실시예로서 배터리 수명 상태(SOH: State of Health)를 계산하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 배터리 수명 상태는
로 표현할 수 있다. 여기서 NC는 Nominal

$$SOH = \frac{MAQ_n}{NC} 100\%$$

Capacity로 공칭용량, MAQ_n 은 이동 평균 열화 용량을 가리킨다.

[22]

발명의 효과

[23] 본 발명에 의하면, 정 전류 패턴에서 전류 크기에 상관없이 배터리의 용량 저하 및 출력 저하를 측정하는 것이 가능하다.

[24] 또한, 본 발명의 다른 효과로서는 용량 열화를 실시간으로 측정할 수 있다는 점을 들 수 있다.

[25] 본 발명의 또 다른 효과로서는 온라인 상에서 사용이 가능한 용량 저하 알고리즘으로 적용할 수 있고, 용량 열화를 산출하는 식의 형태가 매우 간단하며, 필요한 데이터의 수도 매우 적기 때문에 종래 기술에 비해 매우 간단하게 설계할 수 있다는 점을 들 수 있다.

[26]

도면의 간단한 설명

[27] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 용량 측정을 위한 시스템 구성도이다.

[28] 도 2는 도 1의 MCU(Main Controller Unit)부에 대한 블록도이다.

[29] 도 3은 본 발명에 따른 배터리의 용량 측정 과정을 개략적으로 보여주는 개략도이다.

[30] 도 4는 도 3의 등가 회로 모델의 회로도이다.

[31] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 용량 측정 과정을 보여주는 순서도이다.

[32] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 용량 측정 과정이 실행되는 구간을 보여주는 그래프이다.

[33] 도 7은 본 발명의 다른 일실시예에 따라 도 1 내지 도 6을 이용하여 측정된 열화 용량을 합산하여 계산된 이동 평균 열화 용량을 보여주는 그래프이다.

[34]

[35] <도면의 주요 부호 설명>

[36] 101 ~ 10n: 배터리 100: 배터리 팩

[37] 110: BMS부 111: 전압 센싱부

- [38] 112: 전류 센싱부 113: 온도 센싱부
- [39] 120: MCU부 130: 메모리부
- [40] 140: 차량 제어기 121: 데이터 처리부
- [41] 122: 계산부
- [42]

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 상세하게 기술한다.
- [44] 도 1은 본 발명에 따른 배터리의 용량 열화 측정을 위한 시스템 구성도이다. 이 시스템 구성도에는 크게 배터리 팩(100), 이 배터리 팩의 전압, 전류 및 온도를 센싱하는 센싱부(111 내지 113)와, 이 센싱부(111 내지 113)로부터 데이터를 수신하여 용량 열화를 측정하는 MCU(Micro Controller unit)부(120)로 구성된 BMS(Battery Management System)부(110), BMS부(110)로부터 측정된 열화 용량을 수신하는 차량 제어기(140) 등이 구성된다. 이들 구성요소의 기능 및 역할을 설명하면 다음과 같다.
- [45] 배터리 팩(100)은 배터리(101 내지 10n)가 직렬 또는 병렬로 구성되며, 이 배터리는 니켈 메탈 배터리, 리튬 이온 배터리 등의 하이브리드 배터리가 될 수 있다. 물론, 본 발명의 일 실시예에서는 이해의 편의를 위해 배터리 팩(100)이 하나의 팩으로만 구성된 것을 도시하였으나, 여러 개의 서브 팩으로 구성하는 것도 가능하다.
- [46] BMS부(110)는 센싱부(111 내지 113)와 MCU부(120)로 구성되며, 배터리 팩(100)의 용량 열화를 측정하는 기능을 한다. 즉, 센싱부(111 내지 113)는 배터리 팩(100) 내에 있는 배터리(101 내지 10n)의 전류, 전압 및 온도를 센싱하기 위한 전압 센싱부(111), 전류 센싱부(112), 및 온도 센싱부(113)로 구성된다.
- [47] 물론, 온도 센싱부(113)는 배터리 팩(100) 또는 배터리(101 내지 10n)의 온도를 센싱할 수도 있다. 여기서, 전류 센싱부(112)는 홀(Hall) 소자를 이용하여 전류를 측정하고 측정된 전류에 대응되는 아날로그 전류 신호로 출력하는 홀 CT(Hall current transformer)일 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지는 않으며, 전류를 센싱할 수 있는 것이라면 다른 소자도 적용 가능하다.
- [48] MCU(Micro Controller unit)부(120)는 센싱부(111 내지 113)로부터 센싱된 각 배터리(101 내지 10n)의 전압, 전류 및 온도값을 받아 해당 배터리(101 내지 10n)의 SOC(State Of Charge), SOH(State Of Health) 값을 실시간 추정하고, 이로부터 배터리(101 내지 10n)의 열화 용량 및 차량이 이동하면서 일정한 시간 동안 저장된 열화 용량을 평균하여 산출된 이동 평균 열화 용량을 계산한다. 이러한 계산과정을 위한 MCU의 구성이 도 2에 도시된다. 이에 대하여는 바로 후술하기로 한다. 이러한 SOC, SOH값, 열화 용량값 등이 메모리부(130)에 저장되며, 차량 제어기(140)에 전송된다.
- [49] 메모리부(130)는 MCU부(120) 내에 구비되는 메모리일 수 있고, 별도의

메모리가 될 수 있다. 따라서 하드 디스크 드라이브, 플래시 메모리, FRAM (Ferro-electric RAM), PRAM (Phase-change RAM), MRAM(Magnetic RAM) 등과 같은 비휘발성 메모리가 사용될 수 있다.

- [50] 차량 제어기(140)는 플러그인 하이브리드 차 또는 전기 자동차의 주행에 필요한 주요 시스템의 성능을 최적의 상태로 제어하기 위한 기능을 수행한다. 이를 위해, 차량 제어기(140)와 MCU부(120) 사이에는 CAN(Controller Area Network) 통신 방식을 이용하여 배터리의 SOC, SOH값이 차량 제어기(140)에 전송된다.
- [51] 도 2는 도 1의 MCU부에 대한 블록도이다. MCU부(120)에는 센싱부(111 내지 113)로부터 전송된 데이터를 처리하는 데이터 처리부(121), 이 데이터 처리부(121)로부터 전압, 전류 및 온도값을 전송 받아 SOC, SOH값을 추정하여 배터리의 잔존용량 및 수명 저하를 측정하는 계산부(122), 이들 값을 데이터로 저장하는 메모리부(130) 등이 구성된다.
- [52] 계산부(122)는 센싱부(111 내지 113)가 배터리(111 내지 113)를 센싱한 전압, 전류 및 온도값을 데이터 처리부(121)를 통하여 전송받아 이들 값으로부터 특정 구간을 정하여 SOC, SOH값을 실시간 추정하고, 이로부터 배터리(101 내지 10n)의 용량 및 이동 평균 열화 용량을 계산하는 기능을 한다. 물론, 이들 값들은 메모리부(130)에 실시간 저장되고, 차량 제어기(140)에 전송된다.
- [53] 그러면, 배터리(101 내지 10n)의 배터리의 열화 용량 측정 과정을 설명하기로 한다. 우선, 본 발명에 대한 이해의 편의를 위해 배터리의 열화 용량 측정 과정이 도 3에 개략적으로 도시된다. 도 3은 본 발명에 따른 배터리의 열화 용량 측정 과정을 개략적으로 보여주는 개략도이다.
- [54] 플러그인 하이브리드 자동차나 전기 자동차는 기본적으로 야간 주차 시 전기 플러그를 통하여 자동차 내의 배터리를 충전하게 된다. 이 경우 SOC가 낮은 영역에서 매우 높은 영역까지 충전을 하게 되는데, 이 구간을 이용하여 배터리의 열화 용량을 계산하게 된다.
- [55] 이러한 열화 용량은 배터리 모델을 통해 용량을 계산하게 되는데, 여기서 배터리 모델은 복잡한 배터리 모델을 간략하게 만든 등가 회로 모델이 이용된다. 이러한 등가 회로 모델이 도 4에 도시된다. 즉, 도 4는 도 3의 등가 회로 모델의 회로도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 복잡한 RC 회로와 내부 저항 R_0 가 합쳐진 전체 저항 R^* 의 개념이 도입되며, 이 모델을 전개하여 용량 저하를 측정하게 된다. 이 등가 회로 모델의 파라미터에 대한 설명을 다음과 같이 표 1로 나타낼 수 있다.
- [56] 표 1

I	전류(-: 충전, +:방전)
V	단자 전압(Terminal voltage)
V _o	개방 회로 전압
R	전체 저항

- [57] 도 3을 설명하면, SOC가 소정의 영역에 들게 되면 배터리에 대한 데이터 수집이 이루어진다. 이때 전류 I는 정 전류이므로 상수가 되고 전압 V는 실시간 변하게 되므로, V를 2 포인트 또는 2 포인트 이상, 예를 들어 V₁과 V₂로 잡아 구간을 설정하게 된다(300). 이 2개의 포인트를 등가 회로 모델에 적용하면(310), 열화 용량 Q가 산출된다. 또한, 차량이 이동하는 동안 저장된 열화 용량 Q를 합산하면 이동 평균 열화 용량이 산출된다(320). 이를 바탕으로 배터리의 상태가 용량 저하 상태에 있는지를 판단할 수 있다(330).
- [58] 그러면, 도 5 및 도 6을 참조하여, 배터리의 용량 열화 측정 과정을 상세히 기술하기로 한다. 도 5는 본 발명에 따른 배터리의 용량 열화 측정 과정을 보여주는 순서도이다.
- [59] 도 5를 참조하여 배터리의 용량 열화 측정 과정을 설명하기에 앞서, 우선 다음과 같은 가정이 선행되어야 한다.
- [60] 즉, 첫 번째 가정으로는 충전 시 정 전류 형태로 전류를 흘려 충전을 해야 하므로, 전류의 변화가 없어야 한다. 두 번째는 중간 영역의 SOC에서는 SOC와 기전력 간의 관계가 선형이어야 한다.
- [61] 또한, 세 번째는 충전 구간 내에서의 전체 저항의 변화가 거의 없어서 상수로 둘 수 있어야 한다. 마지막으로, 용량 저하가 발생하더라도 기전력 곡선의 변화는 거의 없어야 한다.
- [62] 도 5의 순서도의 알고리즘은 플러그인 하이브리드 자동차나 전기 자동차가 충전을 할 경우 작동되도록 되어 있다. 이를 도시한 도면이 도 6에 도시된다. 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 용량 측정 과정이 실행되는 구간을 보여주는 그래프이다. 즉, L_m과 L_{m+1}(510)이 충전하는 구간이고, L_m 앞쪽, L_m과 L_{m+1} 사이, 및 L_{m+1} 뒤에 있는 구간이 데이터 수집 구간(510)이 된다. 이 데이터 수집 구간(510)은 n개 데이터로 구성된 정전류 구간이 있다.
- [63] 따라서, 이 데이터 수집 구간(510)에서 도 5의 순서도의 알고리즘이 활성화되어 전류 및 전압 데이터의 수집이 이루어진다. 물론, 이러한 데이터의 수집은 어느 정도의 시간 간격을 두고 이루어진다. 여기서 시간 간격이라 함은 몇 시간 내지 며칠 간격을 의미하며, 시간 간격은 일정할 필요가 없다.
- [64] 즉, MCU부(도의 120)는 플러그인 하이브리드 자동차나 전기 자동차 등의 차량이 정 전류 충전 구간에 있는 지를 확인한다(단계 S400). 만일 정 전류 충전 구간에 있으면, SOC가 일정 영역에 들어 있는 지를 확인하게 된다(단계 S410).
- [65] 그렇지 않고, 정 전류 충전 구간에 있지 않거나 또는 SOC가 일정 영역 내에

있지 않으면, 도 5의 알고리즘은 활성화되지 않는다(단계 S401).

- [66] 전류, 전압 데이터의 수집은 SOC가 일정 영역 내에 들어온 순간 시작을 하며, 정해진 SOC 영역 밖으로 나간 경우 측정이 종료된다(단계 S420). 이때, 필요한 데이터는 전체적인 전류 데이터인데, 이는 전류가 일정하게 흐르는 것을 확인하기 위해 필요하다. 그리고 전류가 일정하게 흐르는 것이 확인된 경우, 이에 대응하는 전압 데이터 역시 보존된다.

- [67] 전류, 전압 데이터가 수집되면, 등가 회로 모델을 통한 용량 추정을 수행한다. 즉, 기본적인 등가 회로 모델을 활용한다. 그러나 여기서 활용하는 등가 회로 모델은 도 4에 도시된 바와 같이 분극 현상을 설명할 수 있는 RC 회로와 내부 저항 R_0 가 합쳐진 전체 저항 R^* 의 개념을 도입하게 된다.

- [68] 이 모델에 해당되는 수식은 다음과 같다. 등가 회로 모델을 모델링 하는 경우 다음과 같은 형태로 식이 구성됨을 알 수 있다.

- [69] 수학적식 1

$$V = V_0 + IR^*$$

- [70] 여기서, 2개의 포인트인 포인트 1과 포인트 2를 설정하면 다음과 같다(단계 S430).

- [71] 수학적식 2

$$V_1 = V_{0,1} + I_1 R_1^*$$

- [72] 수학적식 3

$$V_2 = V_{0,2} + I_2 R_2^*$$

- [73] 수학적식 2에서 수학적식 1를 빼면 다음 식과 같이 정리된다.

- [74] 수학적식 4

$$V_2 - V_1 = V_{0,2} - V_{0,1} + I_2 R_2^* - I_1 R_1^*$$

- [75] 수학적식 5

$$\therefore \Delta V = \Delta V_0 + (I_2 R_2^* - I_1 R_1^*)$$

- [76] 여기서, 정 전류 형태로 충전이 이루어지고 있다는 가정 하에 전류는 같다고 볼 수 있다. 또한, 내부 저항은 충전 시 일정하다고 가정하면 R^* 역시 일정하다고 볼 수 있다.

- [77] 그러므로, 위 수학적식 5를 정리하면 다음과 같다.

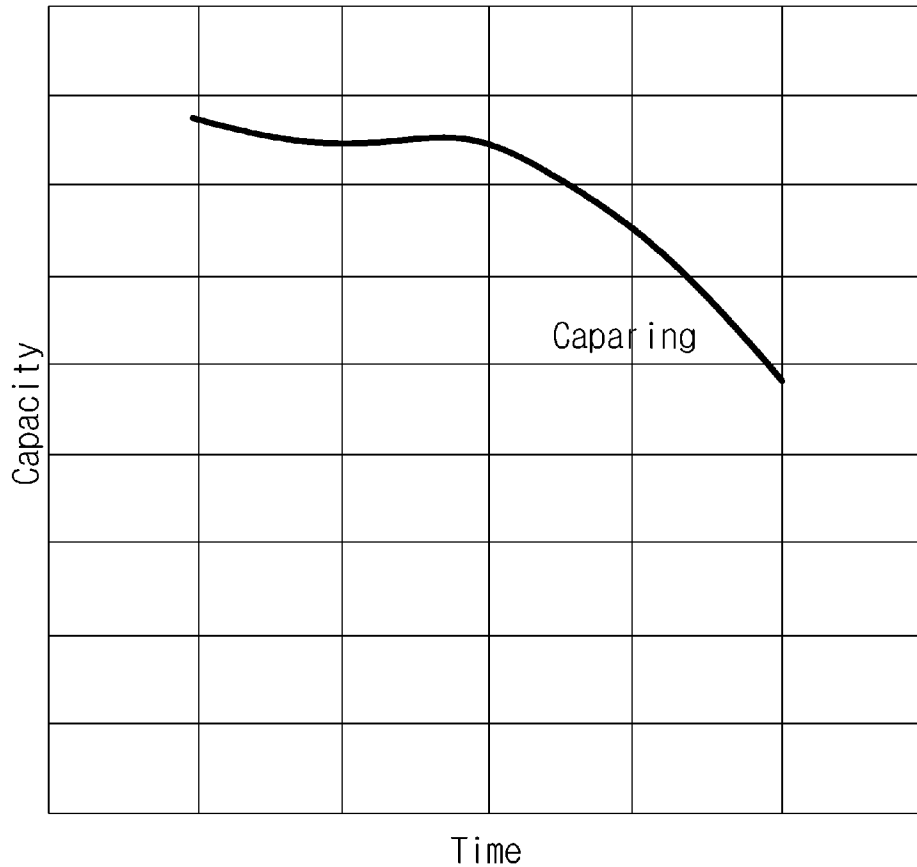
- [78] 수학적식 6

$$\therefore \Delta V = \Delta V_0$$

- [79] 여기서 기전력 V_0 는 SOC의 함수로 계산된다. 이때, 중간 영역의 SOC에서는

기전력(배터리 무 부하 안정상태 때의 개방회로전압 OCV(Open Circuit Voltage)로 대체함.) 과 SOC 간의 관계를 다음 표와 같이 선형으로 둘 수 있다.

[80] 표 2



[81] 즉, 이를 정리하면 다음 수학과 같이 표현 가능하다.

[82] 수학적 7

$$SOC = a_1 V_0 + a_2$$

[83] 여기서 a 값들은 각각 배터리의 특성 및 온도에 따라 다른 값을 갖게 된다. 또한, 용량 저하가 발생한다고 하더라도 기울기인 a_1 은 변화가 없다고 가정한다. 이 경우에도 역시 포인트 1과 포인트 2를 설정하면 다음과 같이 표현할 수 있다.

[84] 수학적 8

$$SOC_1 = a_1 V_{0,1} + a_2$$

[85] 수학적 9

$$SOC_2 = a_1 V_{0,2} + a_2$$

[86] 위의 수학적 8과 수학적 9의 차를 구하면 다음 수학과 같이 표현할 수 있다.

[87] 수학적 10

$$\therefore \Delta SOC = a_1 \Delta V_0$$

[88] 수학식 6과 수학식 10을 정리하면 다음 수학식과 같은 관계식을 구할 수 있다.

[89] 수학식 11

$$\therefore \Delta SOC = a_1 \Delta V$$

[90] 그런데, 도 5의 순서도의 알고리즘이 활성화되는 시기는 정 전류로 충전을 하는 경우이다. 그러므로 짧은 시간이며 전류가 일정하기 때문에 SOC의 계산은 전류 적산(Ah counting)을 통해 가능하게 되며, 이를 수학식으로 표현하면 다음과 같다.

[91] 수학식 12

$$SOC_2 = SOC_1 + \frac{\int_{t_1}^{t_2} Idt}{Q} \cdot \frac{100}{3600}$$

[92] 여기서 100은 SOC 단위 100퍼센트를 의미하고, 3600은 1시간을 초로 환산한 것이다.

[93] 전류가 정 전류 형태이기 때문에 전류 적산을 전류와 시간의 곱으로 표현 가능하므로, 위 수학식을 정리하면, 다음 수학식과 같이 표현된다.

[94] 수학식 13

$$\therefore \Delta SOC = \frac{\int_{t_1}^{t_2} Idt}{36Q} = \frac{I(t_2 - t_1)}{36Q}$$

[95] 여기서 Q는 현재의 배터리 용량이라 할 수 있다.

[96] 위 수학식 11과 수학식 13을 정리하면 다음 수학식과 같다(단계 S440).

[97] 수학식 14

$$Q = \frac{I}{36a_1} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta V}$$

[98] 이 식을 통해 현재의 배터리의 용량을 측정할 수 있다. 즉, 전류와 포인트 간의 시간 간격, 전압의 차이, 그리고 SOC와 기전력 사이의 기울기를 알 경우 실시간으로 배터리의 용량 열화를 측정할 수 있다.

[99] 배터리 용량이 계산되면, 이 용량값이 실시간으로 저장되며 이를 합산하여 이동 평균 열화 용량을 계산하는 것도 가능하다(단계 S450). 부연 설명하면, 앞서 기술된 도 1 내지 도 6을 통하여 용량이 산출되고, 이 용량이 실시간으로

저장된다.

[100] 그런데 배터리의 용량 저하는 긴 시간에 걸쳐 일어나기 때문에 하루 단위의 시간에 있어서는 그 변화가 크지 않다고 할 수 있다. 그렇기 때문에 노이즈 등의 발생을 막기 위해 이동 평균 값을 통하여 최종 용량을 결정하도록 한다.

[101] 따라서 이동 평균은 측정된 용량에 대해 이전 n 개 값에 대해 평균을 내어 그 최적 값을 측정하는 것이다. 여기서는 노이즈의 발생을 최대한 억제하기 위해 측정된 용량의 최대값과 최소값을 제외한 나머지 값에 대해 평균을 측정하게 된다.

[102] 평균을 측정함에 있어 현재 측정에 가까운 값에 대해 더 큰 가중치를 두도록 한다. 이에 대한 수학적식은 다음과 같다.

[103] 수학적식 15

$$MAQ_n = w_n Q_n + w_{n-1} Q_{n-1} + \dots + w_{n-i+1} Q_{n-i+1}$$

[104] 여기서

$$\sum_{j=1}^i w_j = 1$$

이고, MAQ_n 는 이동 평균을 통한 Q 의 값이다. 위 수학적식 15를 통해 이동 평균 열화 용량을 정할 수 있다.

[105] 위에서 기술한 방식을 통해 플러그인 하이브리드 자동차나 전기 자동차 등의 차량에 대해 수명(용량) 상태를 실시간으로 측정할 수 있다. 왜냐하면, 플러그인 하이브리드 자동차나 전기 자동차의 경우 지속적인 충전 구간이 존재하기 때문에 이러한 충전 시에 용량 저하를 계산할 수 있게 된다.

[106] 여기서, 배터리 수명 상태(SOH: State of Health)는 다음 식과 같이 정의된다.

[107] 수학적식 16

$$SOH = \frac{MAQ_n}{NC} 100\%$$

[108] 여기서, NC 는 Nominal Capacity로 공칭용량, MAQ_n 은 이동 평균 열화 용량을 가리킨다.

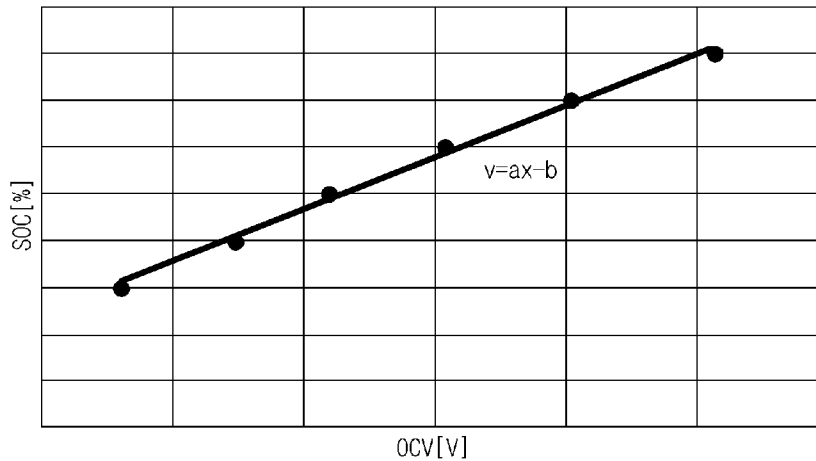
[109] 본 발명의 용이한 이해를 위해 이동 평균 열화 용량을 계량적으로 도시한 그래프가 도 7에 도시된다.

[110] 즉, 도 7은 본 발명의 다른 일실시예에 따라 도 1 내지 도 6을 이용하여 측정된 용량을 합산하여 계산된 이동 평균 열화 용량을 보여주는 그래프이다. 도 7을 설명하면, 경과 시간에 따라 용량이 측정되고 이동 평균을 위해 박스(600) 내에 있는 열화 용량만이 계산된다. 즉, 박스(600)를 벗어난 최대, 최소값의 용량은 제외된다.

[111] 도 1 내지 도 7에 따른 하이브리드 자동차 또는 전기 자동차에서의 Q 의 추정

값은 다음 표와 같이 표현될 수 있다.

[112] 표 3



[113] 즉 표 3에 도시된 바와 같이 용량은 시간이 흐름에 따라 감소하고 있다.

[114] 위 도 1 내지 도 7에 기술된 용량 저하 알고리즘을 이용할 경우, 온라인 상에서 사용이 가능한 용량 저하 알고리즘으로 적용할 수 있을 것이다. 특히 기존 모델에 비해 매우 간단하다는 것이 큰 장점으로 작용한다. 기존 용량 저하를 측정하기 위한 알고리즘의 경우 그 형태가 상당히 복잡하여 배터리 매니지먼트 시스템 상에 탑재하기 어려운 경우가 많았다. 그러나 이 경우에는 식의 형태가 매우 간단하며 필요한 데이터의 수도 매우 적기 때문에 상당히 편리하게 이용될 수 있다.

[115]

[116] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이러한 실시예에 한정되지 않으며, 수많은 변형예가 가능함을 당업자라면 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 또는 전기 자동차에 사용되는 적어도 하나의 배터리와,
상기 적어도 하나의 배터리의 전류, 전압 및 온도를 센싱하는 센싱부와,
상기 전류가 충전 구간 상 정전류이고, SOC(State Of Charge)가 소정의 영역에 있으면 상기 센싱부로부터 상기 전압 및 전류 데이터를 측정하는 데이터 처리부와,
상기 전압 데이터에 적어도 2개의 포인트를 설정하고, 상기 적어도 2개의 포인트에 해당하는 전압 데이터를 상기 적어도 하나의 배터리 등가 회로 모델에 적용하여 열화 용량을 계산하는 계산부를 포함하는 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 계산부는 상기 자동차가 이동하면서 소정 기간 동안 저장되는 상기 열화 용량을 합하여 이동 평균 열화 용량을 계산하는 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 전압, 전류, 열화 용량 및 이동 평균 열화 용량을 저장하는 메모리부를 더 포함하는 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치.
- [청구항 4] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 열화 용량은,

$$Q = \frac{I}{36 a_1} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta V} \quad (a_1 \text{은 SOC와 기전력 사이의 기울기이고, } \Delta t \text{는 상기 2개의 포인트 간 시간 간격이며, } \Delta V \text{는 전압차이임})$$
 를 이용하여 계산하고,
 상기 이동 평균 열화 용량은,

$$MAQ_n = w_n Q_n + w_{n-1} Q_{n-1} + \dots + w_{n-i+1} Q_{n-i+1}$$
 (여기서, 가중치 $\sum_{j=1}^i w_j = 1$ 임)을 이용하여 계산하되,
 MAQ_n은 소정의 열화 용량에 근사한 값인 상기 열화 용량 Q를 합산 평균값인 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 a₁은 배터리의 특성 및 온도에 따라 값이 달라지며, 상기 용량 열화의 저하가 발생하더라도 변화가 없으며,

[청구항 6]

상기 등가 회로 모델은 상기 배터리를 전체 저항(R^*), 전류(I), 단자전압(V : Terminal voltage) 및 기전력(V_0) 등 파라미터로 표현한 전기회로인 배터리의 용량 열화 상태 측정 장치.
 플러그인 하이브리드 자동차, 또는 전기 자동차에 사용되는 적어도 하나의 배터리에 흐르는 전류가 충전 구간 상의 정 전류인지 여부를 확인하는 단계와,
 충전 구간 상의 정 전류이면 SOC(State Of Charge)가 소정의 영역에 있는지를 확인하는 단계와,
 상기 SOC가 상기 소정의 영역 내이면 상기 적어도 하나의 배터리의 전류, 전압 및 온도 데이터를 측정하는 단계와,
 측정된 전압 데이터에 적어도 2개의 포인트를 설정하는 단계와,
 상기 적어도 2개의 포인트에 해당하는 전압 데이터를 상기 적어도 하나의 배터리 등가 회로 모델에 적용하여 열화 용량을 계산하는 단계
 를 포함하는 배터리의 용량 열화 상태 측정 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,
 상기 자동차가 이동하면서 소정 기간 동안 저장되는 상기 열화 용량을 합하여 이동 평균 열화 용량을 계산하는 단계를 더 포함하는 배터리의 용량 열화 상태 측정 방법.

[청구항 8]

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,
 상기 열화 용량은,

$$Q = \frac{I}{36 a_1} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta V} \quad (a_1 \text{은 SOC와 기전력 사이의}$$

기울기이고, Δt 는 상기 2개의 포인트 간 시간 간격이며, ΔV 는 전압차이임)를 이용하여 계산하고,
 상기 이동 평균 열화 용량은,

$$MAQ_n = w_n Q_n + w_{n-1} Q_{n-1} + \cdots + w_{n-i+1} Q_{n-i+1}$$

(여기서, 가중치 w_j 임)을 이용하여 계산하고,

$$\sum_{j=1}^i w_j = 1$$

MAQ_n 은 소정의 열화 용량에 근사한 값인 상기 열화 용량 Q 를 합산한 평균값인 배터리의 용량 열화 상태 측정 방법.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,
 상기 a_1 은 배터리의 특성 및 온도에 따라 값이 달라지며, 배터리 SOC(State of Charge)가 소정 영역에 있을 시 상기 용량의 저하가 발생하더라도 변화가 없으며,

상기 등가 회로 모델은 상기 배터리를 전체 저항(R^*), 전류(I), 단자전압(V : Terminal voltage) 및 기전력(V_o) 등 파라미터로 표현한 전기회로인 배터리의 용량 열화 상태 측정 방법.

[청구항 10]

제 8 항에 있어서,

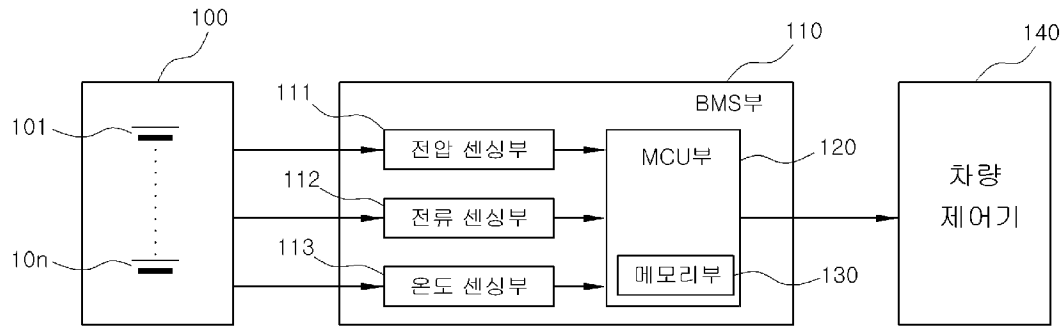
배터리 수명 상태(SOH: State of Health)를 계산하는 단계를 더 포함하되,

상기 배터리 수명 상태는 다음 식

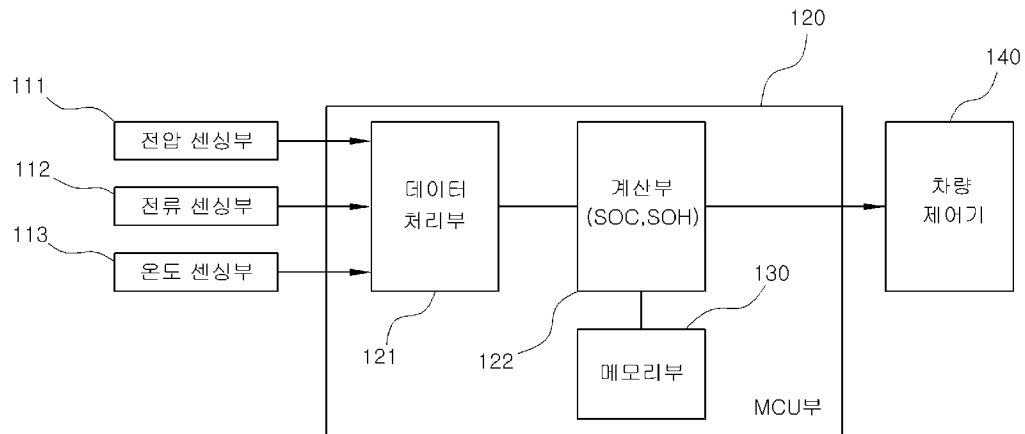
$$SOH = \frac{MAQ_n}{NC} 100\% \quad (\text{NC는 Nominal Capacity로})$$

공칭용량, MAQ_n 은 이동 평균 열화 용량을 가리킴)을 이용하여 계산되는, 배터리의 용량 열화 상태 측정 방법.

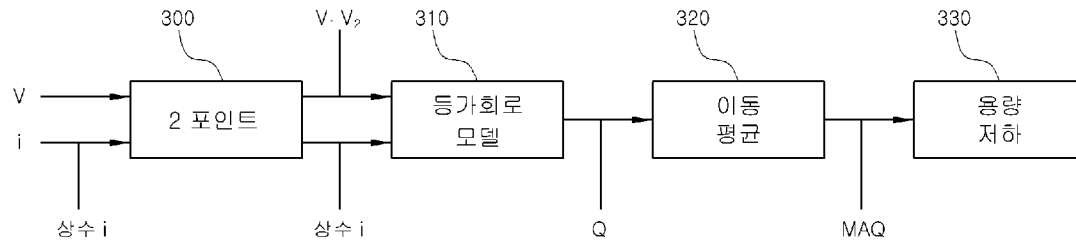
[Fig. 1]



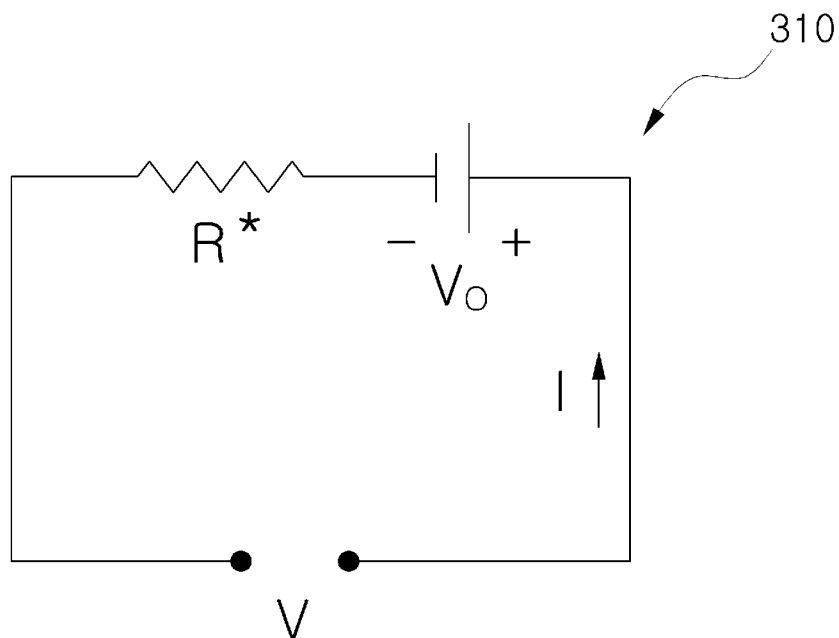
[Fig. 2]



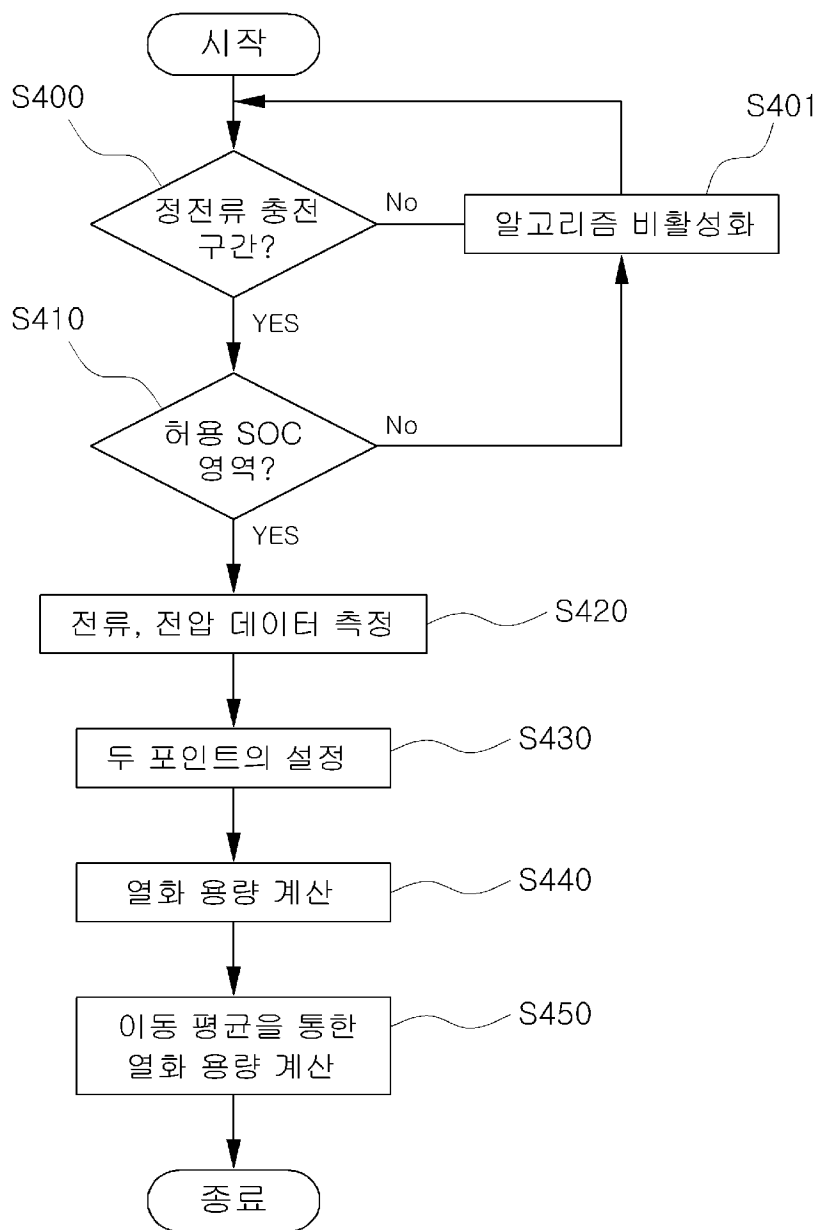
[Fig. 3]



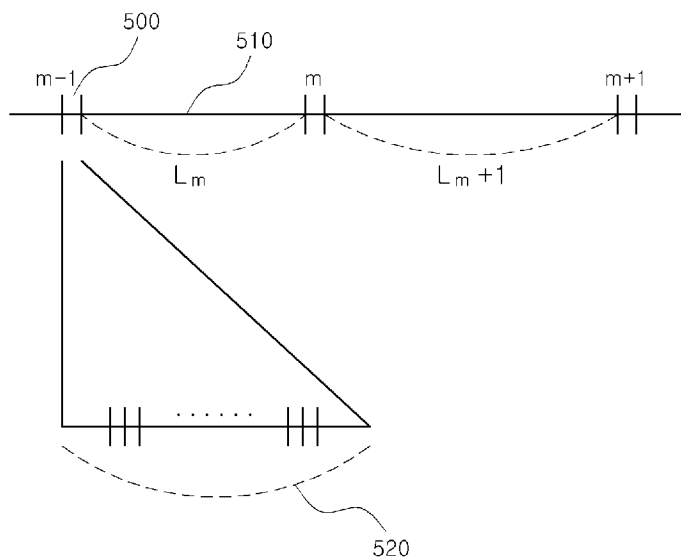
[Fig. 4]



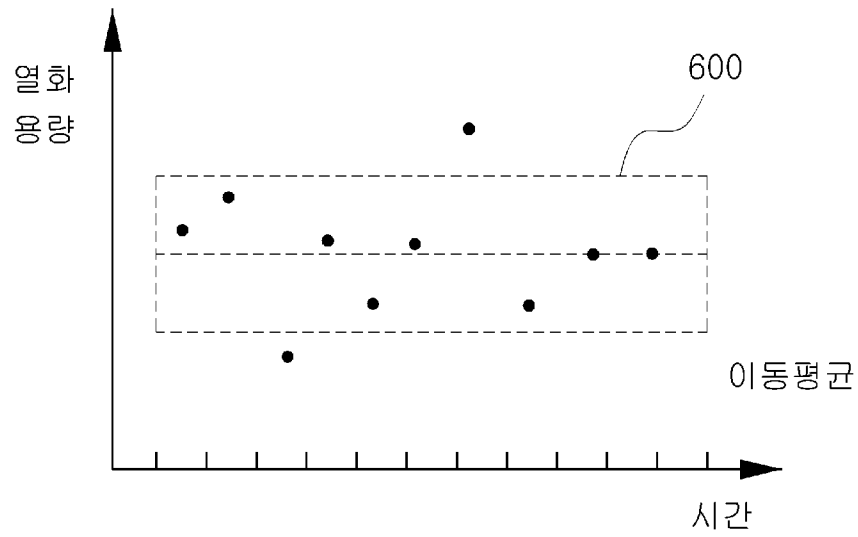
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/003131**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01R 31/36(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R 31/36; H02J 7/00; G10N 27/416; G01N 27/416

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: deterioration, battery, vehicle, sensor, electric current, voltage, temperature, capacitance, circuit, model, deterioration, SoC, charge, battery, sensor, current, voltage, temperature, circuit, model

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2005-0024020 A1 (HOGARI MASAKI et al.) 03 February 2005 See abstract, paragraphs [0040]-[0061], claims 1-6, and figures 1,2.	1-3,6,7 4,5,8-10
Y A	US 2007-0096743 A1 (YOUICHI ARAI et al.) 03 May 2007 See abstract, paragraphs [0187]-[0234], claims 1-6, and figures 1-6.	1-3,6,7 4,5,8-10
A	US 6621250 B1 (OHKUBO; NAOHIKO et al.) 16 September 2003 See abstract, column 9, line 10 - column 11, line 45, and figures 1,2.	1-10
A	US 2009-0171598 A1 (NAKASHIMA RYOICHI et al.) 02 July 2009 See abstract, paragraphs [0024]-[0048], and figures 1,4.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 JANUARY 2012 (06.01.2012)

Date of mailing of the international search report

06 JANUARY 2012 (06.01.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/003131

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2005-0024020 A1	03.02.2005	CN 1601296 A	30.03.2005
		CN 1601296 C0	07.05.2008
		DE 602004010203 D1	03.01.2008
		DE 602004010203 T2	02.10.2008
		EP 1503219 A2	02.02.2005
		EP 1503219 A3	17.08.2005
		EP 1503219 B1	21.11.2007
		JP 04-010288 B2	21.11.2007
		JP 2005-049216 A	24.02.2005
		KR 10-2005-0013972 A	05.02.2005
		KR20050013972A	05.02.2005
		KR20050013972A	05.02.2005
		TW 1237703B	11.08.2005
		TW 237703 A	11.08.2005
		TW 237703 B	11.08.2005
		US 7492126 B2	17.02.2009
US 2007-0096743 A1	03.05.2007	AU 2004-250021 A1	29.12.2004
		AU 2004-250021 A1	29.12.2004
		CN 1809758 A	26.07.2006
		CN 1809758 C0	26.07.2006
		EP 1636602 A2	22.03.2006
		JP 2005-019019 A	20.01.2005
		KR 10-2006-0022712 A	10.03.2006
		KR 10-2007-0020322 A	20.02.2007
		KR20060022712A	10.03.2006
		KR20060022712A	10.03.2006
		WO 2004-113939 A2	29.12.2004
		WO 2004-113939 A3	03.03.2005
		WO 2004-113939 A3	29.12.2004
US 6621250 B1	16.09.2003	CN 1230962 C0	07.12.2005
		CN 1387691 A0	25.12.2002
		DE 60041706 D1	16.04.2009
		DE 60045169 D1	09.12.2010
		DE 60045170 D1	09.12.2010
		EP 1220413 A1	03.07.2002
		EP 1220413 A4	08.02.2006
		EP 1220413 B1	04.03.2009
		EP 1923710 A2	21.05.2008
		EP 1923710 A3	01.07.2009
		EP 1923710 A8	23.07.2008
		EP 1923710 B1	27.10.2010
		EP 1923711 A2	21.05.2008
		EP 1923711 A3	01.07.2009
		EP 1923711 B1	27.10.2010
		EP 1923711 B8	12.01.2011
		JP 03-432463 B2	23.05.2003
		JP 03-436203 B2	06.06.2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/003131

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 03-475894 B2	26.09.2003
		JP 2001-078365 A	23.03.2001
		JP 2001-097150 A	10.04.2001
		JP 2001-157377 A	08.06.2001
		JP 3432463 B2	04.08.2003
		JP 3436203 B2	11.08.2003
		JP 3475894 B2	10.12.2003
		KR 10-0554241 B1	22.02.2006
		WO 01-18938 A1	15.03.2001
		WO 01-18938A1	15.03.2001
US 2009-0171598 A1	02.07.2009	CN 101322280 A	10.12.2008
		EP 1990859 A1	12.11.2008
		JP 2007-234257 A	13.09.2007
		KR 10-2008-0099121 A	12.11.2008
		KR20080099121A	12.11.2008
		WO 2007-099898 A1	07.09.2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01R 31/36(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 31/36; H02J 7/00; G10N 27/416; G01N 27/416

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 열화, 배터리, 차량, 센서, 전류, 전압, 온도, 용량, 회로, 모델, deterioration, SOC, charge, battery, sensor, current, voltage, temperature, circuit, model

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	US 2005-0024020 A1 (HOGARI MASAKI 외 2명) 2005.02.03 요약, 문단번호 [0040]-[0061], 청구항 1-6, 및 도면 1,2 참조.	1-3,6,7 4,5,8-10
Y A	US 2007-0096743 A1 (Youichi Arai 외 5명) 2007.05.03 요약, 문단번호 [0187]-[0234], 청구항 1-6, 및 도면 1-6 참조.	1-3,6,7 4,5,8-10
A	US 6621250 B1 (OHKUBO; NAOHIKO 외 5명) 2003.09.16 요약, 칼럼 9, 라인 10 - 칼럼 11, 라인 45, 및 도면 1,2 참조.	1-10
A	US 2009-0171598 A1 (NAKASHIMA RYOICHI 외 5명) 2009.07.02 요약, 문단번호 [0024]-[0048], 및 도면 1,4 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2012년 01월 06일 (06.01.2012)

국제조사보고서 발송일

2012년 01월 06일 (06.01.2012)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

박근용

전화번호 82-42-481-8508



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2005-0024020 A1	2005.02.03	CN 1601296 A CN 1601296 C0 DE 602004010203 D1 DE 602004010203 T2 EP 1503219 A2 EP 1503219 A3 EP 1503219 B1 JP 04-010288 B2 JP 2005-049216 A KR 10-2005-0013972 A KR20050013972A KR20050013972A TW 1237703B TW 237703 A TW 237703 B US 7492126 B2	2005.03.30 2008.05.07 2008.01.03 2008.10.02 2005.02.02 2005.08.17 2007.11.21 2007.11.21 2005.02.24 2005.02.05 2005.02.05 2005.02.05 2005.08.11 2005.08.11 2005.08.11 2009.02.17
US 2007-0096743 A1	2007.05.03	AU 2004-250021 A1 AU 2004-250021 A1 CN 1809758 A CN 1809758 C0 EP 1636602 A2 JP 2005-019019 A KR 10-2006-0022712 A KR 10-2007-0020322 A KR20060022712A KR20060022712A WO 2004-113939 A2 WO 2004-113939 A3 WO 2004-113939 A3	2004.12.29 2004.12.29 2006.07.26 2006.07.26 2006.03.22 2005.01.20 2006.03.10 2007.02.20 2006.03.10 2006.03.10 2004.12.29 2005.03.03 2004.12.29
US 6621250 B1	2003.09.16	CN 1230962 C0 CN 1387691 A0 DE 60041706 D1 DE 60045169 D1 DE 60045170 D1 EP 1220413 A1 EP 1220413 A4 EP 1220413 B1 EP 1923710 A2 EP 1923710 A3 EP 1923710 A8 EP 1923710 B1 EP 1923711 A2 EP 1923711 A3 EP 1923711 B1 EP 1923711 B8 JP 03-432463 B2 JP 03-436203 B2	2005.12.07 2002.12.25 2009.04.16 2010.12.09 2010.12.09 2002.07.03 2006.02.08 2009.03.04 2008.05.21 2009.07.01 2008.07.23 2010.10.27 2008.05.21 2009.07.01 2010.10.27 2011.01.12 2003.05.23 2003.06.06

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		JP 03-475894 B2	2003.09.26
		JP 2001-078365 A	2001.03.23
		JP 2001-097150 A	2001.04.10
		JP 2001-157377 A	2001.06.08
		JP 3432463 B2	2003.08.04
		JP 3436203 B2	2003.08.11
		JP 3475894 B2	2003.12.10
		KR 10-0554241 B1	2006.02.22
		WO 01-18938 A1	2001.03.15
		WO 01-18938A1	2001.03.15
US 2009-0171598 A1	2009.07.02	CN 101322280 A	2008.12.10
		EP 1990859 A1	2008.11.12
		JP 2007-234257 A	2007.09.13
		KR 10-2008-0099121 A	2008.11.12
		KR20080099121A	2008.11.12
		WO 2007-099898 A1	2007.09.07