



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월07일
 (11) 등록번호 10-1610515
 (24) 등록일자 2016년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 31/36 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
 H01M 10/48 (2015.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0127395
 (22) 출원일자 2014년09월24일
 심사청구일자 2014년09월24일
 (65) 공개번호 10-2016-0035743
 (43) 공개일자 2016년04월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004048854 A*
 KR1020130030520 A*
 JP2010035280 A*
 JP2000299939 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
 김성태
 경기도 용인시 수지구 성북2로 86, LG빌리지1차
 107동 101호
 류창렬
 인천광역시 남동구 구월로 192, 구월힐스테이트아
 파트 1505동 1201호
 (74) 대리인
 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

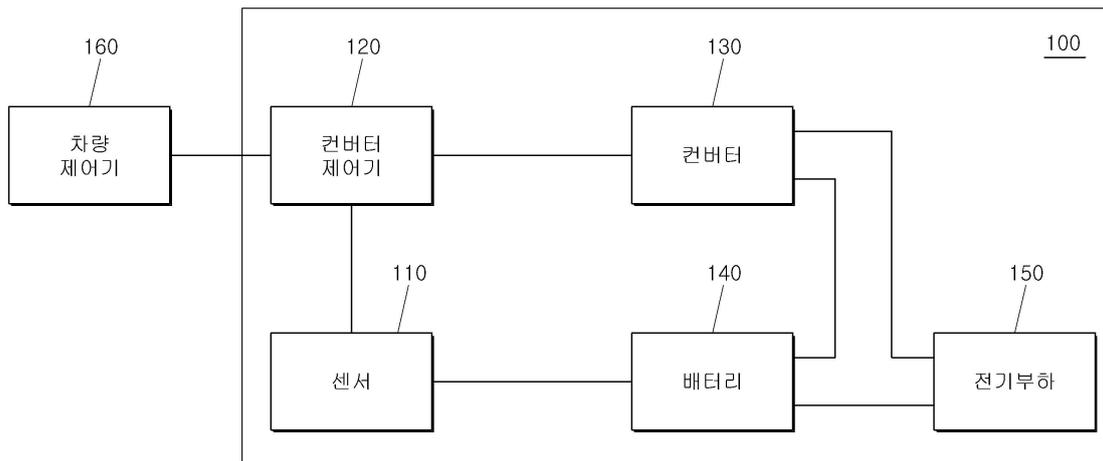
심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 컨버터 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일실시에에 따른 컨버터 제어 장치는, 배터리; 상기 배터리를 센싱하여 센서 배터리 상태 정보를 생성하는 센서; 상기 센서 배터리 상태 정보 및 차량 제어기로부터 수신하는 차량 상태 정보를 획득하여 상기 센서 배터리 상태 정보에 대한 보정 수행 조건의 충족 여부에 따라 교정 배터리 상태 정보를 계산하고, 상기 교정 배터리 상태 정보 및 상기 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산하고, 상기 오차 보정값을 이용하여 실제 배터리 상태 정보를 계산하는 컨버터 제어기; 및 상기 센서 배터리 상태 정보 또는 실제 배터리 상태 정보에 따라 상기 배터리에 전원을 공급하는 컨버터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

배터리;

상기 배터리를 센싱하여 센서 배터리의 상태 정보를 생성하는 센서;

상기 센서 배터리의 상태 정보 및 차량 제어기로부터 수신하는 차량 상태 정보를 획득하여 상기 센서 배터리의 상태 정보에 대한 보정 수행 조건의 충족 여부에 따라 교정 배터리의 상태 정보를 계산하고, 상기 교정 배터리의 상태 정보 및 상기 센서 배터리의 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산하고, 상기 오차 보정값을 이용하여 실제 배터리의 상태 정보를 계산하는 컨버터 제어기; 및

상기 센서 배터리의 상태 정보 또는 실제 배터리의 상태 정보에 따라 상기 배터리에 전원을 공급하는 컨버터;를 포함하며,

상기 컨버터 제어기는,

상기 보정 수행 조건의 충족에 따라 미리 설정되는 온도전압맵을 이용하여 상기 교정 배터리의 상태 정보를 계산하는 교정 배터리의 상태 정보 계산부;

상기 교정 배터리의 상태 정보 및 상기 센서 배터리의 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산하는 오차 보정값 계산부; 및

상기 오차 보정값 및 센서 배터리의 상태 정보를 이용하여 실제 배터리의 상태 정보를 계산하는 실제 배터리의 상태 정보 계산부;를 포함하며,

상기 교정 배터리의 상태 정보 계산부는,

상기 배터리의 배터리 전류를 계산하는 제 1 온도전압맵;

상기 배터리 전류가 일정시간 유지되는 지를 확인하는 모니터링부;

상기 배터리 전류가 일정시간 유지되면 상기 교정 배터리의 상태 정보를 계산하는 제 2 온도전압맵;을 포함하며,

상기 오차 보정값은 상기 교정 배터리의 상태 정보로부터 상기 센서 배터리의 상태 정보를 뺀값인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 보정 수행 조건은, 상기 센서의 정상 동작 유무 여부, 상기 센서 배터리의 상태 정보가 특정값 이상인지 여부, 상기 배터리의 활성화를 위한 시동시간이 특정 시간 이상인지 여부, 전압 제어 금지의 인에이블 여부, 리플레시 모드 of 인에이블 여부, 및 배터리 장기 방치 모드의 설정 여부인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 배터리는 보조 배터리인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 센서는 IBS(Intelligent Battery Sensor)인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 온도전압맵은 상기 배터리의 배터리 액온과 배터리 전압에 매칭되는 배터리 전류이며,
 상기 제 2 온도전압맵은 상기 배터리의 배터리 액온과 배터리 전압에 매칭되는 교정 배터리의 상태 정보인 것을
 특징으로 하는 컨버터 제어 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 센서 배터리의 상태 정보, 교정 배터리의 상태 정보 및 실제 배터리의 상태 정보는 SOC(State Of Charge),
 SOH(State Of Health), DOD(Depth Of Discharge) 및 SOF(State Of Function) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하
 는 컨버터 제어 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
 상기 컨버터는 LDC(Low Voltage DC-DC Converter)인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 장치.

청구항 11

센서가 배터리의 센서 배터리의 상태 정보를 생성하는 센싱 단계;
 컨버터 제어기가 차량 제어기로부터 차량 상태 정보를 획득하는 차량 상태 정보 획득 단계;
 상기 컨버터 제어기가 상기 센서 배터리의 상태 정보 및 차량 상태 정보를 이용하여 상기 센서 배터리의 상태
 정보에 대한 보정 수행 조건의 충족 여부를 확인하는 보정 조건 충족 확인 단계;
 상기 컨버터 제어기가 상기 보정 수행 조건의 충족 여부를 확인 결과에 따라 상기 센서 배터리의 상태 정보를
 이용하여 교정 배터리의 상태 정보를 계산하는 교정 배터리의 상태 정보 계산 단계;
 상기 컨버터 제어기가 상기 교정 배터리의 상태 정보 및 상기 센서 배터리의 상태 정보를 이용하여 오차 보정값
 을 계산하는 오차 보정값 계산 단계;
 상기 컨버터 제어기가 상기 오차 보정값을 이용하여 실제 배터리의 상태 정보를 계산하는 실제 배터리의 상태
 정보 계산 단계; 및

컨버터가 상기 센서 배터리의 상태 정보 또는 실제 배터리의 상태 정보에 따라 상기 배터리에 전원을 공급하는 전원 공급 단계;를 포함하며,

상기 교정 배터리의 상태 정보 계산 단계는,

확인 결과, 상기 보정 수행 조건이 충족되면, 미리 설정되는 온도전압맵을 이용하여 상기 교정 배터리의 상태 정보를 계산하는 단계; 및

확인 결과, 상기 보정 수행 조건이 충족되지 않으면, 상기 센서 배터리의 상태 정보를 실제 배터리의 상태 정보로 이용하는 단계;를 포함하며,

상기 교정 배터리의 상태 정보 계산 단계는,

제 1 온도전압맵을 이용하여 상기 배터리의 배터리 전류를 계산하는 단계;

모니터링부를 이용하여 상기 배터리 전류가 일정시간 유지되는 지를 확인하는 단계; 및

제 2 온도전압맵을 이용하여 상기 배터리 전류가 일정시간 유지되면 상기 교정 배터리의 상태 정보를 계산하는 단계;를 포함하며,

상기 오차 보정값은 상기 교정 배터리의 상태 정보로부터 상기 센서 배터리의 상태 정보를 뺀값인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 보정 수행 조건은, 상기 센서의 정상 동작 유무 여부, 상기 센서 배터리의 상태 정보가 특정값 이상인지 여부, 상기 배터리의 활성화를 위한 시동시간이 특정 시간 이상인지 여부, 전압 제어 금지의 인에이블 여부, 리플레시 모드 of 인에이블 여부, 및 배터리 장기 방치 모드의 설정 여부인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 배터리는 보조 배터리인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 센서는 IBS(Intelligent Battery Sensor)인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 온도전압맵은 상기 배터리의 배터리 액온과 배터리 전압에 매칭되는 배터리 전류이며,

상기 제 2 온도전압맵은 상기 배터리의 배터리 액온과 배터리 전압에 매칭되는 교정 배터리의 상태 정보인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 센서 배터리의 상태 정보, 교정 배터리의 상태 정보 및 실제 배터리의 상태 정보는 SOC(State Of Charge), SOH(State Of Health), DOD(Depth Of Discharge) 및 SOF(State Of Function) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 컨버터는 LDC(Low Voltage DC-DC Converter)인 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 정보 산출 기술에 관한 것으로서, 더 상세하게는 차량 주행중 특정 보정값의 상세 조건을 이용하여 보조 배터리에 대하여 배터리 상태 정보의 정확도를 향상시키는 컨버터 제어 장치 및 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 가솔린이나 중유를 주 연료로 사용하는 내연 엔진을 이용하는 차량은 대기 오염 등 공해 발생에 심각한 영향을 주고 있다.

[0003] 따라서 최근에는 공해 발생을 줄이기 위하여, 친환경 차량의 개발에 많은 노력을 기울이고 있다.

[0004] 친환경 차량은 배터리에서 출력되는 전기 에너지에 의해 동작하는 배터리 엔진을 이용하는 차량이다. 이러한 친환경 차량은 충전 및/또는 방전이 가능한 다수의 2차 배터리 셀이 하나의 팩으로 형성된 배터리 팩을 주 동력원으로 이용한다. 따라서, 배기 가스가 전혀 없으며 소음이 아주 작은 장점이 있다.

[0005] 이 경우, 배터리 팩으로 출력된 전원을 보조 배터리에 공급하기 위해, 저전압 컨버터(LDC: Low Voltage DC-DC Converter), 이를 제어하는 컨버터 제어기 및 보조 배터리를 센싱하여 배터리 상태 정보를 생성하는 센서 등이 구성된다.

[0006] 그런데, 센서에 의해 생성되는 배터리 상태 정보(예를 들면, SOC(State Of Charge)를 들 수 있음)의 자체 오차로 인해 저전압 컨버터의 전압 제어 효과가 일정하지 않은 문제점이 있다. 부연하면, 센서(예를 들면, IBS(Intelligent Battery Sensor)를 들 수 있음)에 의해 생성되는 SOC가 85%이고, 연비효과가 1%인 경우, 실제로는 SOC는 75%이고 연비효과는 0.5%밖에 되지 않는다.

[0007] 또한, 배터리 내구 성능이 감소되는 단점이 있다. 예를 들면, 센서에 의해 생성되는 SOC가 80~100%이고, 내구 사이클 수명이 100%인데, 실제로는 SOC는 70~100%이고, 내구 사이클 수명이 90%밖에 되지 않는다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 1. 한국공개특허번호 제10-2013-0116419호
- (특허문헌 0002) 2. 한국등록특허번호 제0551279호
- (특허문헌 0003) 3. 일본공개특허번호 제2002-238181호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 위 배경기술에 따른 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로서, 센서에 의해 생성되는 배터리 상태 정보의 오차를 보정하여 더 정확한 배터리 상태 정보를 산출하는 컨버터 제어 장치 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 배터리 내구 성능을 개선하는 컨버터 제어 장치 및 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일측면은, 센서에 의해 생성되는 배터리 상태 정보의 오차를 보정하여 더 정확한 배터리 상태 정보를 산출하는 컨버터 제어 장치를 제공한다.
- [0012] 상기 컨버터 제어 장치는,
- [0013] 배터리;
- [0014] 상기 배터리를 센싱하여 센서 배터리 상태 정보를 생성하는 센서;
- [0015] 상기 센서 배터리 상태 정보 및 차량 제어기로부터 수신하는 차량 상태 정보를 획득하여 상기 센서 배터리 상태 정보에 대한 보정 수행 조건의 충족 여부에 따라 교정 배터리 상태 정보를 계산하고, 상기 교정 배터리 상태 정보 및 상기 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산하고, 상기 오차 보정값을 이용하여 실제 배터리 상태 정보를 계산하는 컨버터 제어기; 및
- [0016] 상기 센서 배터리 상태 정보 또는 실제 배터리 상태 정보에 따라 상기 배터리에 전원을 공급하는 컨버터를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 컨버터 제어기는, 상기 보정 수행 조건의 충족에 따라 미리 설정되는 온도전압맵을 이용하여 상기 교정 배터리 상태 정보를 계산하는 교정 배터리 상태 정보 계산부; 상기 교정 배터리 상태 정보 및 상기 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산하는 오차 보정값 계산부; 및 상기 오차 보정값 및 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 실제 배터리 상태 정보를 계산하는 실제 배터리 상태 정보 계산부;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 교정 배터리 상태 정보 계산부는, 상기 배터리의 배터리 전류를 계산하는 제 1 온도전압맵; 상기 배터리 전류가 일정시간 유지되는 지를 확인하는 모니터링부; 상기 배터리 전류가 일정시간 유지되면 상기 교정 배터리 상태 정보를 계산하는 제 2 온도전압맵;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 보정 수행 조건은, 상기 센서의 정상 동작 유무 여부, 상기 센서 배터리 상태 정보가 특정값 이상인지 여부, 상기 배터리의 활성화를 위한 시동시간이 특정 시간 이상인지 여부, 전압 제어 금지의 인에이블 여부, 리플레시 모드 of 인에이블 여부, 및 배터리 장기 방치 모드 of 설정 여부인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 배터리는 보조 배터리인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 오차 보정값은 상기 교정 배터리 상태 정보로부터 상기 센서 배터리 상태 정보를 뺀값인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 센서는 IBS(Intelligent Battery Sensor)인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제 1 온도전압맵은 상기 배터리의 배터리 액온과 배터리 전압에 매칭되는 배터리 전류인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 제 2 온도전압맵은 상기 배터리의 배터리 액온과 배터리 전압에 매칭되는 교정 배터리 상태 정보인

것을 특징으로 할 수 있다.

- [0025] 또한, 상기 센서 배터리 상태 정보, 교정 배터리 상태 정보 및 실제 배터리 상태 정보는 SOC(State Of Charge), SOH(State Of Health), DOD(Depth Of Discharge) 및 SOF(State Of Function) 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 컨버터는 LDC(Low Voltage DC-DC Converter)인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 다른 한편으로, 본 발명의 다른 일측면은, 센서가 배터리의 센서 배터리 상태 정보를 생성하는 센싱 단계; 컨버터 제어기가 차량 제어기로부터 차량 상태 정보를 획득하는 차량 상태 정보 획득 단계; 상기 컨버터 제어기가 상기 센서 배터리 상태 정보 및 차량 상태 정보를 이용하여 상기 센서 배터리 상태 정보에 대한 보정 수행 조건의 충족 여부를 확인하는 보정 조건 충족 확인 단계; 상기 컨버터 제어기가 상기 보정 수행 조건의 충족 여부를 확인 결과에 따라 상기 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 교정 배터리 상태 정보를 계산하는 교정 배터리 상태 정보 계산 단계; 상기 컨버터 제어기가 상기 교정 배터리 상태 정보 및 상기 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산하는 오차 보정값 계산 단계; 상기 컨버터 제어기가 상기 오차 보정값을 이용하여 실제 배터리 상태 정보를 계산하는 실제 배터리 상태 정보 계산 단계; 및 컨버터가 상기 센서 배터리 상태 정보 또는 실제 배터리 상태 정보에 따라 상기 배터리에 전원을 공급하는 전원 공급 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 컨버터 제어 방법을 제공한다.
- [0028] 이때, 상기 교정 배터리 상태 정보 계산 단계는, 확인 결과, 상기 보정 수행 조건이 충족되면, 미리 설정되는 온도전압맵을 이용하여 상기 교정 배터리 상태 정보를 계산하는 단계; 및 확인 결과, 상기 보정 수행 조건이 충족되지 않으면, 상기 센서 배터리 상태 정보를 실제 배터리 상태 정보로 이용하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 교정 배터리 상태 정보 계산 단계는, 제 1 온도전압맵을 이용하여 상기 배터리의 배터리 전류를 계산하는 단계; 모니터링부를 이용하여 상기 배터리 전류가 일정시간 유지되는 지를 확인하는 단계; 및 제 2 온도전압맵을 이용하여 상기 배터리 전류가 일정시간 유지되면 상기 교정 배터리 상태 정보를 계산하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 따르면, 센서에 의해 생성되는 배터리 상태 정보를 시동 조건(Ready)에서 추가 보정함으로써 배터리 상태 정보의 정확도를 약 ±3 내지 5% 향상시킨다.
- [0031] 또한, 본 발명의 다른 효과로서는 정차, 가속 및 정속 운전 구간에서는 저전압 컨버터의 부하를 저감하고 감속 운전 구간에서는 에너지 회수를 증대할 수 있다는 점을 들 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 다른 효과로서는 배터리의 충전량에 대한 정확도를 향상시켜 충전 또는 방전량을 정밀하게 제어함으로써 내구 성능을 강화할 수 있다는 점을 들 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 상태 정보의 정확도를 향상시키는 컨버터 제어 장치(100)의 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 컨버터 제어기(120)의 상세 구성도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 교정 배터리 상태 정보 계산부(230)의 상세 구성도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 조건 충족 판단부(220)의 상세 구성도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 상태 정보의 정확도를 향상시키는 과정을 보여주는 흐름도이다.
- 도 6은 도 2에 도시된 제 1 온도 전압맵(311)의 개념도이다.
- 도 7은 도 2에 도시된 제 2 온도 전압맵(312)의 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이

아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0035] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다.
- [0036] 제 1, 제 2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0037] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0038] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다.
- [0039] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0040] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 컨버터 제어 장치 및 방법을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 상태 정보의 정확도를 향상시키는 컨버터 제어 장치(100)의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 상기 컨버터 제어 장치(100)는, 배터리(140), 이 배터리(140)를 센싱하는 센서(110), 이 센서(110)로부터 센싱 정보를 이용하여 상기 배터리(140)의 충전 및/또는 방전에 대한 제어를 수행하는 컨버터 제어기(120), 이 컨버터 제어기(120)의 제어에 따라 배터리(140)에 전원을 공급하는 컨버터(130) 등을 포함하여 구성된다.
- [0042] 센서(110)는 배터리(140)를 센싱하여 센서 배터리 상태 정보를 생성하는 기능을 수행한다. 센서(110)는 IBS(Intelligent Battery Sensor)가 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전류 센서, 전압 센서, 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0043] 센서 배터리 상태 정보로는 SOC(State Of Charge), SOH(State Of Health), DOD(Depth Of Discharging) 및 SOF(State Of Function) 등을 들 수 있다. 본 발명의 일실시예에서는 이해를 위해 주로 SOC를 이용하여 보정하는 예를 설명하기로 한다. 그러나, SOH, DOD, SOF등에도 적용가능하다.
- [0044] 왜냐하면, 배터리(140)에 대한 전류, 전압을 이용하여 SOC가 계산되며, 이러한 SOC를 이용하여 SOH, SOF 등을 계산할 수 있기 때문이다.
- [0045] 따라서, 본 발명의 일실시예에서는 교정 배터리 상태 정보 및 실제 배터리 상태 정보의 경우에도 SOC를 들어 설명하기로 한다.
- [0046] 컨버터 제어기(120)는 상기 센서 배터리 상태 정보(SOC) 및 차량 제어기(160)로부터 수신하는 차량 상태 정보를 이용하여 보정을 수행한다. 이를 위한 컨버터 제어기(120)의 상세한 구성을 보여주는 도면이 도 2에 도시되며, 이에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0047] 도 1을 계속 참조하면, 컨버터(130)는 컨버터 제어기(120)의 제어에 따라 고전압 배터리(미도시)로부터의 전원을 변환하여 배터리(140)에 공급한다. 컨버터(130)는 LDC(Low Voltage DC-DC Converter)가 사용된다. 물론, 컨버터(130)는 차량에 설치되는 전기부하(150)에도 전원을 공급한다.
- [0048] 배터리(140)는 충전 및/또는 방전을 수행하며, 전기 부하(150)에 전원을 공급한다. 배터리(140)는 12V의 충전 가능한 보조 배터리이나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 설계 변경 및/또는 변형을 통해 고전압 배터리가 될 수도 있다.
- [0049] 차량 제어기(160)는 차량의 시동, 운전 등 전반적인 제어 기능을 수행하며, 차량 상태 정보를 생성하여 컨버터 제어기(120)에 전송한다.
- [0050] 본 발명의 일실시예에 따른 컨버터 제어 장치(100)가 적용되는 차량의 예로서는 하이브리드 자동차(HEV: Hybrid

Electric Vehicle), 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle), 전기차(EV: Electric Vehicle), 저속 전기 자동차(NEV: Neighborhood Electric Vehicle), 연료 전지 자동차(FCV: Fuel-Cell Vehicle), 청정 디젤 자동차(CDV: Clean Diesel Vehicle) 등을 들 수 있다.

- [0051] 도 2는 도 1에 도시된 컨버터 제어기(120)의 상세 구성도이다. 도 2를 참조하면, 상기 컨버터 제어기(120)는, 조건 충족 판단부(210), 교정 배터리 상태 정보 계산부(220), 오차 보정값 계산부(230), 및 실제 배터리 상태 정보 계산부(240) 등을 포함하여 구성된다.
- [0052] 조건 충족 판단부(210)는 차량 제어기(도 1의 160)로부터 차량 상태 정보 및 센서(도 1의 110)에 의해 생성된 센서 배터리 상태 정보(IBS_SOC)를 수신하여 센서 배터리 상태 정보에 대한 보정을 수행할지를 판단한다.
- [0053] 일반적으로 차량의 시동을 오프(Key off)한후 일정시간(예를 들면 약 4시간)마다 센서(도 1의 110)가 재교정(recalibration)되어 센서 배터리 상태 정보(IBS_SOC)가 생성된다. 이때, OCV(Open Circuit Voltage) 기준으로 SOC오차는 ±10%이다. 본 발명의 일실시예에서는 이러한 재교정된 센서 배터리 상태 정보(IBS_SOC)를 차량의 시동(ready) 조건에서 추가 보정하여 SOC 정확도를 약 ±3% ~ 5% 정도를 향상한 것이다.
- [0054] 교정 배터리 상태 정보 계산부(220)는 보정 수행 조건의 충족에 따라 미리 설정되는 온도전압맵을 이용하여 교정 배터리 상태 정보(SOC(Cal))를 계산한다.
- [0055] 오차 보정값 계산부(230)는 상기 교정 배터리 상태 정보(SOC(Cal)) 및 상기 센서 배터리 상태 정보(IBS_SOC)를 이용하여 오차 보정값(SOC_Offset)을 계산한다. 오차 보정값의 산출식은 다음 수학적식과 같다.

수학적식 1

$$SOC_Offset = SOC(Cal) - IBS_SOC$$

- [0056] 이 오차 보정값은 다음 이벤트 시점까지 계산되지 않는다.
- [0057] 또한, 실제 배터리 상태 정보 계산부(240)는 상기 오차 보정값(SOC_Offset) 및 센서 배터리 상태 정보(IBS_SOC)를 이용하여 실제 배터리 상태 정보(SOC_Actual)를 계산한다.
- [0059] 도 3은 도 2에 도시된 교정 배터리 상태 정보 계산부(230)의 상세 구성도이다. 도 3을 참조하면, 상기 교정 배터리 상태 정보 계산부(230)는, 상기 배터리(도 1의 140)의 배터리 전류(IBS_Current)를 계산하는 제 1 온도전압맵(311), 상기 배터리 전류(IBS_Current)가 일정시간 유지되는 지를 확인하는 모니터링부(301), 및 상기 배터리 전류(IBS_Current)가 일정시간 유지되면 상기 교정 배터리 상태 정보를 계산하는 제 2 온도전압맵(312) 등을 포함하여 구성된다.
- [0060] 제 1 온도전압맵(311)은 배터리(140)의 배터리 액온(℃)과 배터리 전압(V)에 매칭되는 배터리 전류(IBS_Current)를 산출한다.
- [0061] 제 2 온도 전압맵(312)은 상기 배터리(140)의 배터리 액온(℃)과 배터리 전압(V)에 매칭되는 교정 배터리 상태 정보(SOC(Cal))를 산출한다.
- [0062] 모니터링부(301)는 이러한 배터리 전류(IBS_Current)가 미리 설정된 임계값보다 작은 상태로 일정시간 동안 유지되는 지를 감시한다. 부연하면, 배터리 전류(IBS_Current)는 실시간으로 계속 변경되므로, 이 값이 일정시간 유지되는 경우에만 보정을 수행한다. 따라서, 배터리 전류가 일정시간 유지되지 않으면 센서 배터리 상태 정보가 이용된다. 물론, 배터리 전류가 특정값보다 작은 상태(IBS_Current < Cal)에서 일정시간 유지되어야 보정이 수행된다.
- [0063] 도 4는 도 2에 도시된 조건 충족 판단부(220)의 상세 구성도이다. 도 4를 참조하면, 조건 충족 판단부(220)는 보정 수행 조건 정보를 획득하는 조건 정보 획득부(410) 및 이들 조건 정보들을 논리적으로 조합하는 OR 게이트(420) 및 AND 게이트(430) 등을 포함하여 구성된다.
- [0064] 상기 보정 수행 조건 정보(410)는, 센서의 정상 동작 유무 여부 정보(411), 상기 센서 배터리 상태 정보가 특정 값 이상인지 여부 정보(412), 상기 배터리의 활성화를 위한 시동시간이 특정 시간 이상인지 여부 정보(413), 전압 제어 금지의 인에이블 여부 정보(414), 리플레시 모드의 인에이블 여부 정보(415), 및 배터리 장기 방치 모

드의 설정 여부 정보(416) 등을 포함할 수 있다.

- [0065] 센서의 정상 동작 유무 여부 정보(411)는 센서(도 1의 110)의 정상 유무를 판단하여 센서가 정상이면 보정을 수행하고, 센서 통신 불가시에는 보정이 수행되지 않음을 의미한다.
- [0066] 상기 센서 배터리 상태 정보가 특정값 이상인지 여부 정보(412)는 SOC(State of charge)가 80% 이상에서만 보정 수행을 의미하고, 80% 이하 조건에서는 컨버터(도 1의 130)의 전압제어를 하지 않으므로 의미가 없음을 나타낸다.
- [0067] 상기 배터리의 활성화를 위한 시동시간이 특정 시간 이상인지 여부 정보(413)는 Ready_time > 특정값(Col.15min)보다 큰 경우 보정을 수행함을 의미한다. 일반적으로 시동 시간(ready time)은 양산차의 시동을 의미하며, 배터리 활성화에 소요되는 최소시간을 의미한다. 따라서, 15분 이전의 배터리 충전 상태는 비선형적인 특성을 띄울 수 있어 최소 약 15분 이후로 산정한다. 물론, 배터리 특성에 따라 영향성이 있으므로, 시험 결과에 따라 시간 증가하여 반영한다.
- [0068] 전압 제어 금지의 인에이블 여부 정보(414) 및 리플레시 모드의 인에이블 여부 정보(415)는 배터리 충전 조건에서만 보정 수행이 가능함을 의미한다. 전압 제어 금지 및 리플레시 모드의 인에이블시 충전 전압(약 23℃에서 14.0V)이 사용된다.
- [0069] 배터리 장기 방치 모드의 설정 여부 정보(416)는 위에서 기술한 모든 조건과 상관없이 보정 수행 동작을 진행하지 않음을 의미한다. 부연하면, 배터리 장기 방치는 배터리 극판의 Sulfation 현상을 야기하며, 단시간 충전을 통해 배터리의 상태를 파악하기 어렵다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 상태 정보의 정확도를 향상시키는 과정을 보여주는 흐름도이다. 도 5를 참조하면, 센서(110)가 배터리(140)를 센싱하여 센서 배터리 상태 정보를 생성하여 컨버터 제어기(120)에 전송한다. 이와 함께, 컨버터 제어기(120)는 차량 제어기(160)로부터 차량 상태 정보를 획득한다.
- [0071] 컨버터 제어기(120)는 획득된 상기 센서 배터리 상태 정보 및/또는 차량 상태 정보를 이용하여 상기 센서 배터리 상태 정보에 대한 보정 수행 조건의 충족 여부를 확인한다(단계 S510).
- [0072] 상기 컨버터 제어기(120)가 상기 보정 수행 조건의 충족 여부를 확인 결과에 따라 충족되면 제 1 온도전압맵을 적용하여 배터리 전류를 계산한다(단계 S520). 물론, 보정 수행 조건이 충족되지 않으면 보정 수행 동작은 진행되지 않고 센서 배터리 상태 정보를 이용한다.
- [0073] 배터리 전류가 계산되면, 컨버터 제어기(120)는 배터리 전류가 일정시간을 유지하는 지를 판단한다(단계 S520).
- [0074] 판단결과, 배터리 전류가 일정하게 유지되면, 제 2 온도전압맵을 적용하여 교정 배터리 상태 정보를 산출하고, 교정 배터리 상태 정보와 센서 배터리 상태 정보를 이용하여 오차 보정값을 계산한다(단계 S540, S550, S560).
- [0075] 이와 달리, 단계 S530에서 배터리 전류가 일정시간 유지되지 않으면 보정 수행 동작이 진행되지 않고, 센서 배터리 상태 정보가 이용된다(단계 S531).
- [0076] 단계 S560이후, 시동 오프(Key off)가 있는 지를 확인한다(단계 S570). 만일 시동 오프가 있으면 리셋되어 단계 S510 내지 S570이 새로 시작된다(단계 S571).
- [0077] 이와 달리, 단계 S570에서, 시동 오프가 없으면, 산출된 오차 보정값이 유지되며, 이 오차 보정값과 센서 배터리 상태 정보를 합산하여 실제 배터리 상태 정보를 산출한다(단계 S590).
- [0078] 이후, 컨버터(130)는 센서 배터리 상태 정보 또는 실제 배터리 상태 정보에 따라 컨버터 제어기(120)의 제어하에 상기 배터리(140)에 전원을 공급한다.
- [0079] 도 6은 도 2에 도시된 제 1 온도 전압맵(311)의 개념도이다. 도 6을 참조하면, 배터리 액온(610)이 가로 방향에 구성되고, 배터리 전압(620)이 세로 방향에 구성된다. 이러한 배터리 액온(610)과 배터리 전압(620)의 조합에 대하여 해당 배터리 전류(630)가 매칭된다. 도 6의 경우 배터리 전압(620)이 5개로 이루어지며, 이들 사이값들은 선형 보간법(linear interpolation)으로 처리된다.
- [0080] 도 7은 도 2에 도시된 제 2 온도 전압맵(312)의 개념도이다. 도 7을 참조하면, 배터리 액온(710)이 가로 방향에 구성되고, 배터리 전압(720)이 세로 방향에 구성된다. 이러한 배터리 액온(710)과 배터리 전압(720)의 조합에 대하여 해당 교정 배터리 상태 정보(SOC)(730)가 매칭된다. 도 7의 경우 배터리 전압(720)이 5개로 이루어지며, 이들 사이값들은 선형 보간법(linear interpolation)으로 처리된다.

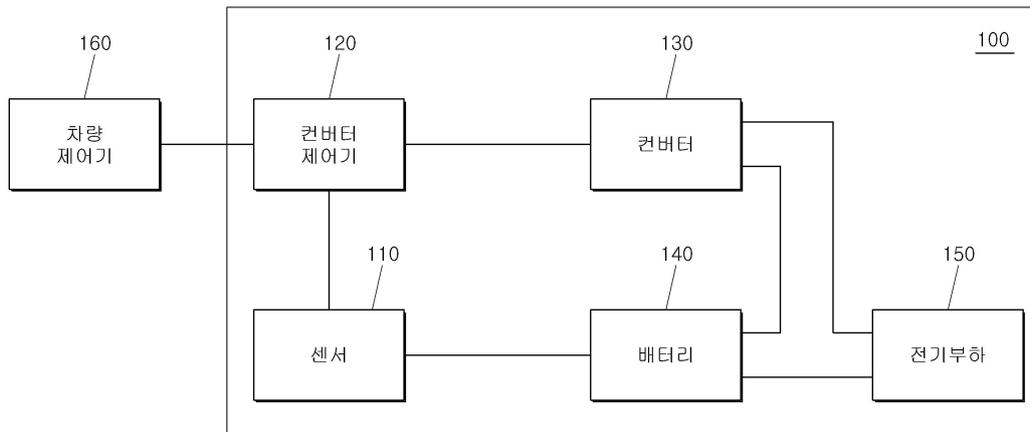
부호의 설명

[0081]

- 100: 컨버터 제어 장치
- 110: 센서
- 120: 컨버터 제어기
- 130: 컨버터
- 140: 배터리
- 150: 전기 부하
- 160: 차량 제어기
- 210: 조건 충족 판단부
- 220: 교정 배터리 상태 정보 계산부
- 230: 오차 배터리 상태 정보 계산부
- 240: 실제 배터리 상태 정보 계산부
- 301: 모니터링부
- 311: 제 1 온도전압맵
- 312: 제 2 온도전압맵

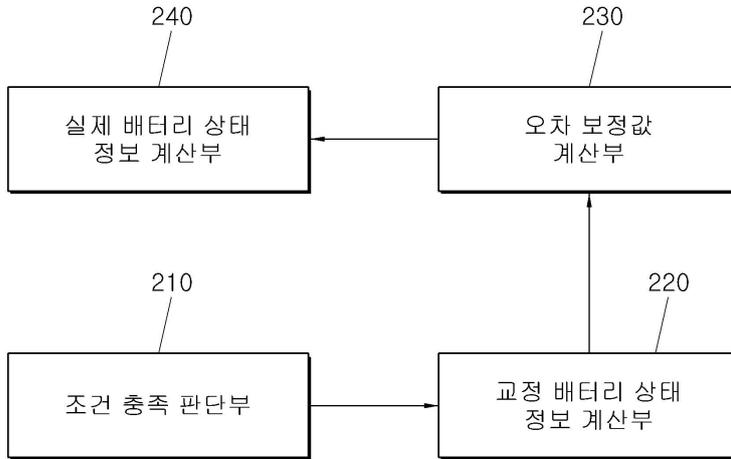
도면

도면1



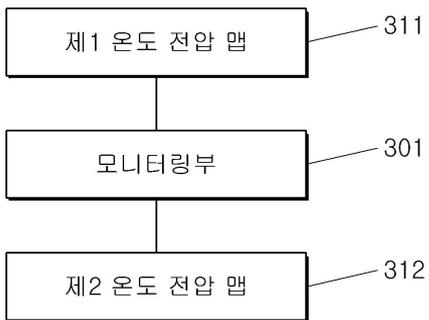
도면2

120

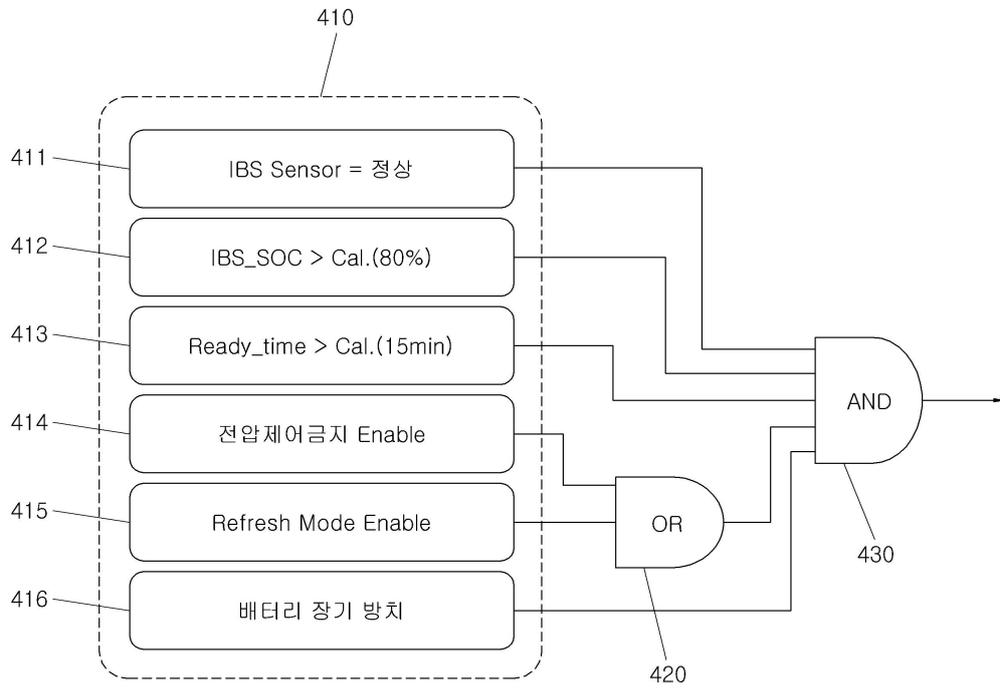


도면3

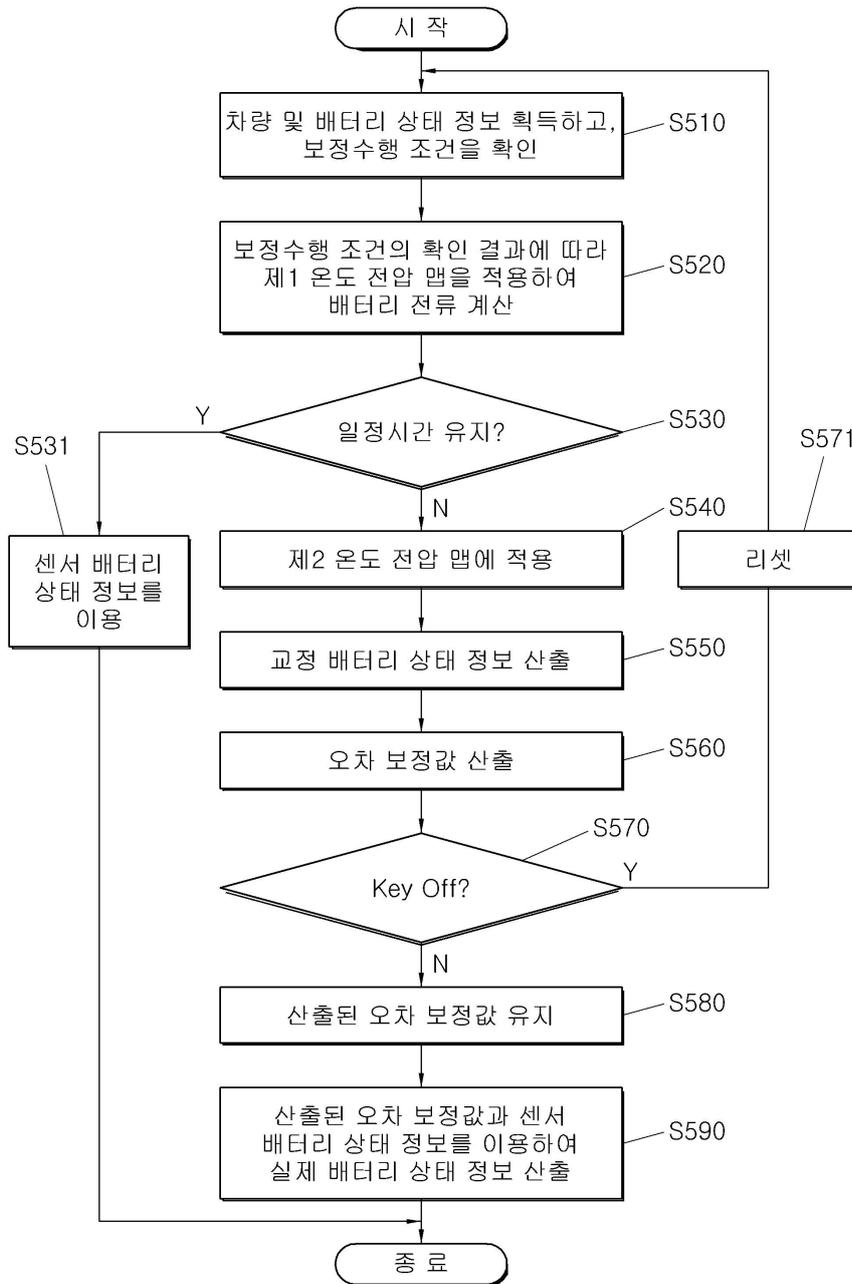
230



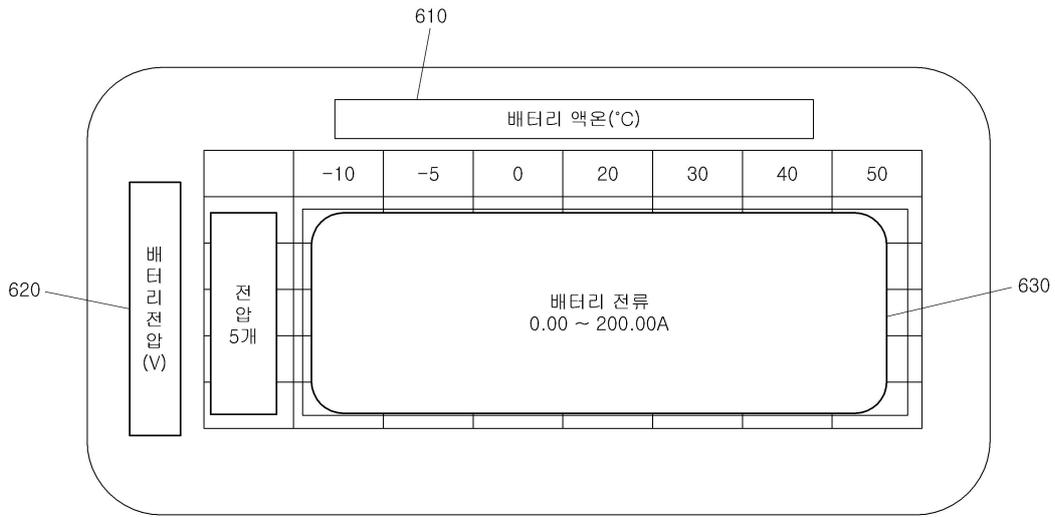
도면4



도면5



도면6



도면7

