



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069469
(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 50/50 (2019.01) *H01M 10/42* (2014.01)
H01M 10/44 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B60L 53/11 (2019.02)
B60L 58/10 (2019.02)
 (21) 출원번호 10-2018-0156534
 (22) 출원일자 2018년12월07일
 심사청구일자 2018년12월07일

(71) 출원인
 동신대학교산학협력단
 전라남도 나주시 동신대길 34-15(대호동, 동신대
 학교 내)
 (72) 발명자
 배진용
 전라남도 나주시 송월12길 1, 201호 (송월동)
 (74) 대리인
 이재훈

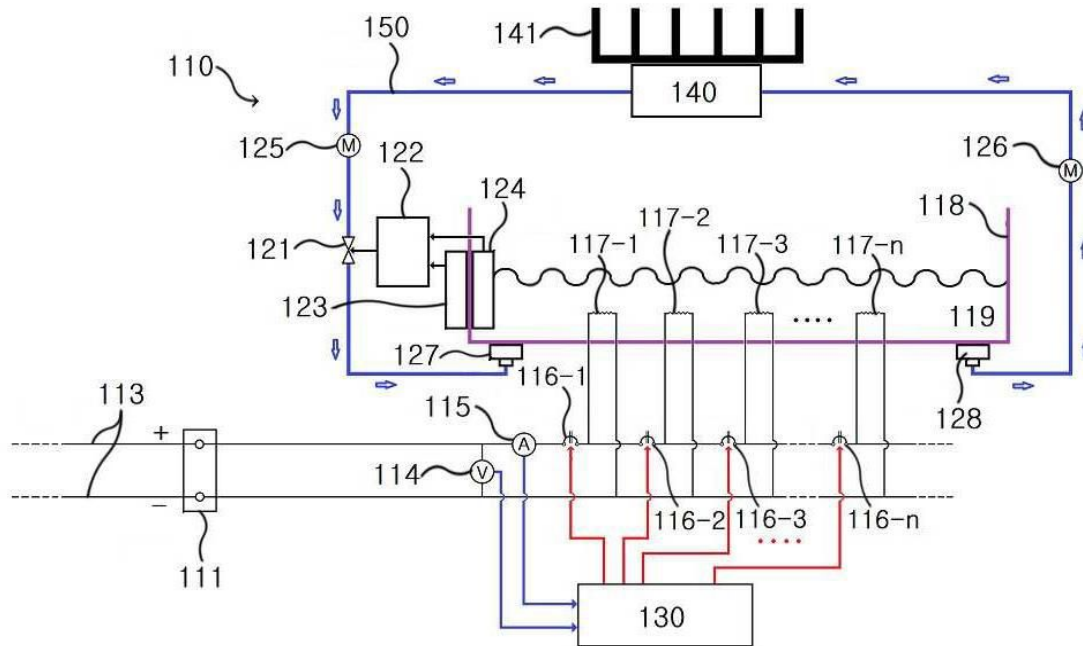
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 전기자동차 배터리 급속 방전장치 및 방전방법

(57) 요약

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서, 전기자동차 배터리(120); 상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전

대표도



저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124); 상기 냉각수 온도검출 센서(124) 및 상기 냉각수 수위검출 센서(123)의 정보를 바탕으로 상기 냉각수(119) 순환을 제어하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121); 상기 냉각수(119)를 일정(一定)한 수위(水位)로 만들기 위한 격벽(160); 상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하고, 제1 순환 펌프(125)를 동작시킴을 통하여 상기 냉각수(119)를 냉각수 공급부(151)로부터 공급하며; 상기 냉각수 공급부(151)로부터 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 입력부(127)로 상기 냉각수(119)가 공급되며, 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 상기 냉각수(119)의 수위가 격벽(160) 이상이 되면, 상기 냉각수(119)는 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 출력부(128)를 통하여 냉각수 배출부(152)로 배출되는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치를 제안한다.

(52) CPC특허분류

B60L 58/26 (2019.02)

G01R 31/3842 (2019.01)

H01M 10/42 (2013.01)

H01M 10/44 (2013.01)

B60L 2240/547 (2013.01)

B60L 2240/549 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서,

전기자동차 배터리(120);

상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115);

상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118);

상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123);

상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124);

상기 냉각수 온도검출 센서(124) 및 상기 냉각수 수위검출 센서(123)의 정보를 바탕으로 상기 냉각수(119)의 순환을 제어하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121);

상기 냉각수(119)를 일정(一定)한 수위(水位)로 만들기 위한 격벽(160);

상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하고, 제1 순환 펌프(125)를 동작시킴을 통하여 상기 냉각수(119)를 냉각수 공급부(151)로부터 공급하며;

상기 냉각수 공급부(151)로부터 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 입력부(127)로 상기 냉각수(119)가 공급되며, 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 상기 냉각수(119)의 수위가 격벽(160) 이상이 되면, 상기 냉각수(119)는 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 출력부(128)를 통하여 냉각수 배출부(152)로 배출되는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 2

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서,

전기자동차 배터리(120);

상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115);

상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118);

상기 냉각수(119)의 순환을 결정하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121);

상기 냉각수(119)를 일정(一定)한 수위(水位)로 만들기 위한 격벽(160);

상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하고, 제1 순환 펌프(125)를 동작시킴을 통하여 상기 냉각수(119)를 냉각수 공급부(151)로부터 상기 방전(放電) 물탱크(118)로 공급하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 3

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서,

전기자동차 배터리(120);

상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115);

상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118);

상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123);

상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124);

상기 방전(放電) 물탱크(118)의 냉각수(119)의 공급을 결정하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121);

상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 냉각수(119)를 순환시키기 위한 제1,2 순환 펌프(125,126);

상기 제1,2 순환 펌프(125,126)에 의해 순환된 상기 냉각수(119)의 열을 방열시키기 위한 응축기(140) 및 방열판(141)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 4

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서,

전기자동차 배터리(120);

상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115);

상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118);

상기 방전(放電) 물탱크(118)의 냉각수(119)의 공급을 결정하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121);

상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 냉각수(119)를 순환시키기 위한 제1,2 순환 펌

프(125,126);

상기 제1,2 순환 펌프(125,126)에 의해 순환된 상기 냉각수(119)의 열을 방열시키기 위한 응축기(140) 및 방열판(141)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 5

청구항 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)는 냉각수 수위검출 센서(123) 또는 냉각수 온도검출 센서(124)의 정보를 바탕으로 개폐(開閉)를 제어하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 6

청구항 제5항에 있어서,

상기 냉각수 수위검출 센서(123)를 통하여 상기 냉각수(119)의 수위가 일정(一定) 이하가 되는 경우, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하여 상기 방전(放電) 물탱크(118)로 상기 냉각수(119)가 공급되게 하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 7

청구항 제5항에 있어서,

상기 냉각수 온도검출 센서(124)를 통하여 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상이 되는 경우, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하여 상기 방전(放電) 물탱크(118)로 상기 냉각수(119)가 공급되게 하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 8

청구항 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)는 배터리 방전전압 검출부(114) 및 배터리 방전전류 검출부(115)의 정보를 바탕으로 스위치 제어부(130)를 통하여 제어되는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 9

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서,

전기자동차 배터리(120);

상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115);

상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n);

상기 전기자동차 배터리(120)의 방전시, 방전 전류가 일정(一定)한 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전하는 것을 기술적 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 10

전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서,

전기자동차 배터리(120);

상기 전기자동차 배터리(120)의 전류 검출을 위하여 배터리 방전전류 검출부(115);

상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n);

상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n);

상기 전기자동차 배터리(120)의 방전시, 방전 전류가 일정(一定)한 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전하는 것을 기술적 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 11

청구항 제10항 또는 제11항에 있어서

상기 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전하기 위하여 스위치 제어부(130)는 상기 방전 전류가 일정하도록 상기 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)의 턴온(Turn-on)을 제어하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치

청구항 12

청구항 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 전기자동차 배터리 급속 방전장치를 이용한 방전방법에 있어서,

상기 전기자동차 배터리(120)의 방전 전류를 검출하는 제1 단계;

상기 방전 전류에 따라서 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)의 턴온 (Turn-on)을 제어하는 제2 단계;

상기 방전 전류가 일정(一定)하게 하는 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전방법

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 최근에 급격하게 증가하고 있는 전기자동차의 안전한 수리, 배터리 교환 및 폐차(廢車)를 위한 방전장치 및 방전방법을 제안하고자 한다. 전기자동차의 안전한 수리, 배터리 교환 및 폐차(廢車)를 위하여 고전압(高電壓) 전기자동차 배터리의 방전이 필요하며, 더욱 빠르게 수리하기 위하여 일반적인 방전이 아니라 급속 방전이 필요하며, 이를 위하여 본 발명에서는 전기자동차 배터리 급속 방전장치 및 방전방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존에 배터리 방전장치에 대하여 몇몇 특허로 출원되었다. 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0044020호, 공고일 2014. 04. 14.(이하 [특허문헌1]이라함)에서는 크레인 저항기를 갖는 배터리 방전기를 공개하였다. 상기 [특허문헌1]에서는 24[V] 내지 48[V]의 대용량 배터리 방전을 위하여 220[V]에서 0.09[Ω] 내지 1.3[Ω]의 범위의 크레인 저항을 단일로 사용하는 것을 기술적 특징으로 한다.

[0003] 대한민국 등록특허공보 제10-1843418호, 공고일 2018. 03. 29.(이하 [특허문헌2]이라함)에서는 펄스를 이용한 정전류 방전기를 제안하였다. 상기 [특허문헌2]의 배터리 방전기에서는 배터리에 입력되는 제어신호에 따라서 정, 역 펄스신호를 교차로 발생시키는 스위칭 펄스 생성부; 배터리의 방전시 발생하는 열로 인한 온도를 강하시키는 스위칭 회로부; 스위칭 회로를 제어하는 컨트롤러로 구성된 정전류 방식의 방전기를 기술적 특징으로 한다.

[0004] 대한민국 등록실용신안공보 제20-0185269호, 공고일 2000. 06. 15.(이하 [실용신안문헌1]이라함)에서는 다수개의 철 니크롬선 저항기를 방전할 배터리에 연결시킴을 통하여 광범위한 전압 및 전류를 방전시킬 수 있는 배터리 방전장치를 제안하였다. 상기 [실용신안문헌1]에서는 배터리 방전을 위하여 배터리 방전부; 휴즈부; 냉각팬; 측정부를 포함하는 배터리 방전장치를 기술적 특징으로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌1] 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0044020호, 공고일 2014. 04. 14.
 (특허문헌 0002) [특허문헌2] 대한민국 등록특허공보 제10-1843418호, 공고일 2018. 03. 29.
 (특허문헌 0003) [특허문헌3] 대한민국 등록실용신안공보 제20-0185269호, 공고일 2000. 06. 15.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서는 전기자동차의 안전하고 빠른 수리를 위하여 급속한 방전장치 및 방전방법을 해결하려는 과제로 한다. 이제까지 배터리에서 몇몇 일반 방전장치에 관한 발명은 있었지만, 전기자동차를 위한 급속한 방전장치 및 방전방법에 관한 연구 및 발명은 거의 없었다. 본 발명에서는 전기자동차의 수습[kWh] 내지 수백[kWh] 대용량 배터리를 일반적인 방전이 아닌 급속방전하는 방전장치 및 방전방법을 해결하려는 과제로 한다.

[0007]

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에서 전기자동차의 안전하고 빠른 수리를 위하여 급속한 방전장치 및 방전방법을 위한 과제의 해결수단은 다음과 같다. 첫째, 전기자동차 배터리의 상태를 감시하는 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 둘째, 전기자동차(100)의 배터리(120)에서 저장된 에너지를 방전하는 복수의 배터리 방전저항(117); 셋째, 상기 복수의 배터리 방전저항(117)에서 발생하는 열을 급속하게 제거하는 냉각수(119); 넷째, 상기 냉각수(119)의 수위 및 온도를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123) 및 냉각수 온도검출 센서(124); 다섯째, 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상인 경우, 이를 순환시키는 순환모터(125,126); 여섯째, 고온(高溫)의 냉각수(119)의 열을 방출시키는 응축기(凝縮器, Condenser)(140)를 통하여 급속한 방전장치 및 방전방법을 과제의 해결수단으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 급속한 방전장치 및 방전방법은 전기자동차의 안전한 수리를 위하여 고전압(高電壓) 전기자동차 배터리를 빠르게 방전시키는 것을 목적으로 한다. 이를 통하여 첫째, 전기자동차의 수리에서 고전압(高電壓)의 배터리 때문에 작업자 및 수리자가 사고를 방지할 수 있으며, 둘째, 전기자동차의 폐차(廢車)시 고전압의 배터리의 에너지를 방전시킴을 통하여 향후 폐차(廢車)를 안전하게 진행할 수 있으며, 셋째, 전기자동차의 배터리를 급속한 방전함을 통하여 배터리 재활용을 할 수 있는 상승된 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 전기자동차 배터리와 급속 방전장치의 연결도
 도 2는 테슬라(TESLA) 전기자동차 배터리
 도 3은 GM 볼트(Volt) 전기자동차 배터리
 도 4는 기아 쏘울(Soul) 전기자동차 배터리
 도 5는 니산 리프(Leaf) 전기자동차 배터리
 도 6은 도요타 프리우스(Prius) 전기자동차 배터리

- 도 7은 전기자동차용 리튬-이온 배터리 모델에 따른 각종 특성
- 도 8은 본 발명에서 제안하는 배터리 급속 방전장치(제1 실시예)
- 도 9는 본 발명에서 제안하는 배터리 급속 방전장치(제2 실시예)
- 도 10은 본 발명에서 사용된 배터리 방전저항(제1 실시예)
- 도 11은 본 발명에서 사용된 배터리 방전저항(제2 실시예)
- 도 12는 본 발명에서 제안하는 시간에 따른 전기자동차 배터리 급속방전 전압 및 전류
- 도 13은 기존의 일반적인 배터리의 시간에 따른 방전 전압 및 전류

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0012] 도 1은 전기자동차 배터리와 급속 방전장치의 연결도를 나타낸다. 전기자동차 배터리의 경우 일반적으로 수백 볼트[Volt]의 전압이 충전되어 있으며 수십 [kWh] 내지 수백 [kWh]의 배터리 용량을 가지고 있다. 따라서 전기자동차의 안전한 수리, 배터리 교환 및 폐차(廢車)를 위하여서는 전기자동차의 고전압(高電壓)/대용량(大容量)의 배터리에 대한 빠른 방전은 이제 요구하는 기술이다. 이를 위해서 전기자동차(100) 내부의 전기자동차 배터리(120)와 연결된 커넥터(112)와 급속 방전장치(110)의 커넥터(111) 사이를 전기적인 연결 케이블(113)을 통하여 연결시킴을 통하여 전기자동차의 고전압(高電壓)/대용량(大容量)을 급속방전시키는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0013] 도 2 내지 도 6은 현재 대중화 되어서 사용되고 있는 대표적인 전기자동차 배터리를 나타낸다. 도 2는 테슬라(TESLA) 전기자동차 배터리를 나타내며, 도 3은 GM 볼트(Volt) 전기자동차 배터리를 나타내며, 도 4는 기아 쏘울(Soul) 전기자동차 배터리를 나타내며, 도 5는 니산 리프(Leaf) 전기자동차 배터리를 나타내며, 도 6은 도요타 프리우스(Prius) 전기자동차 배터리를 나타낸다.
- [0014] 도 2의 테슬라(TESLA) 전기자동차 배터리의 경우 100[kWh]급 배터리 용량을 가지며, 도 3의 GM 볼트(Volt) 전기자동차 배터리의 경우 60[kWh]급 배터리 용량을 가지며, 도 4의 기아 쏘울(Soul) 전기자동차 배터리의 경우 30[kWh]급 배터리 용량을 가지며, 도 5의 니산 리프(Leaf) 전기자동차 배터리의 경우 24[kWh]급 배터리 용량을 가지며, 도 6은 도요타 프리우스(Prius) 전기자동차 배터리의 경우 8.8[kWh]급 배터리 용량을 가지고 있다.
- [0015] 더불어 모든 자동차 회사는 전기자동차 수행거리를 향상시키기 위하여 전기자동차의 배터리 용량을 계속적으로 증가시키고 있으며, 이미 수백[kWh]급의 배터리 용량을 가지도록 설계하고 있다. 더불어 배터리에 저장된 에너지를 증가시키기 위하여 배터리의 전압을 지속적으로 증가하고 있기 때문에 수백[Volt]급의 고전압(高電壓) 및 수백[kWh]급의 대용량(大容量) 배터리는 이제 장거리 주행용 전기자동차를 위하여 필수적인 배터리 용량이 되고 있다.
- [0016] 도 7은 전기자동차용 리튬-이온 배터리 모델에 따른 각종 특성을 나타낸다.
- [0017] 도 7의 전기자동차용 리튬-이온 배터리 모델에서 LFP는 3M社의 대표적인 양극재인 LiFePO4의 재료이며, 정격전압이 48[V], 72[V], 144[V], 288[V], 336[V], 540[V]이며, 정격전류용량은 80[Ah], 100[Ah], 200[Ah], 300[Ah], 400[Ah]이며, 이에 따라서 리튬-이온 배터리 정격출력용량은 정격전압[V]과 정격전류용량[Ah]의 곱이며, 3.84[kWh] 내지 216[kWh]의 크기를 가진다. 따라서 전기자동차의 배터리는 최대 540[V]이며, 리튬-이온 배터리 용량은 최대 200[kWh] 이상이 된다. 따라서 전기자동차의 안전한 수리, 배터리 교환 및 폐차(廢車)를 위하여 전기자동차 배터리를 급속하게 방전하는 것은 매우 중요하다.
- [0018] 도 8은 본 발명에서 제안하는 배터리 급속 방전장치(제1 실시예)를 나타낸다. 상기 배터리 급속 방전장치(제1 실시예)에서는 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 방전시키기 위하여 상기 전기자동차 배터리(120)와 급속 방전장치(110)를 서로 연결시키기 위한 연결케이블(113); 상기 연결된 연결케이블(113)의 일단(一端)과 상기 급속 방전장치(110)를 연결시키는 급속 방전장치의 커넥터(111)로 구성되어 있다.
- [0019] 상기 급속 방전장치(110)는 상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n); 상기 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)를 제어하기 위한 스

위치 제어부(130); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 냉각수(119)로 방출시키며, 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n) 및 상기 냉각수(119)가 위치하는 방전(放電) 물탱크(118); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124); 상기 냉각수 온도검출 센서(124) 및 상기 냉각수 수위검출 센서(123)의 정보를 바탕으로 상기 냉각수(119) 순환을 제어하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121); 상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하고, 제1,2 순환 펌프(125,126)를 동작시킴을 통하여 상기 냉각수(119)를 순환시키며; 상기 냉각수(119)는 응축기(凝縮器, Condenser) 및 방열판(141)를 통하여 고온(高溫)의 상기 냉각수(119)를 열을 발산시키는 것을 기술적 특징으로 한다.

[0020] 이를 통하여 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 더욱 빠르게 급속방전 시키기 위하여, 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)을 병렬연결 시키기 위하여 상기 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)를 제어한다. 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)을 병렬연결 하는 경우, 전체 배터리 방전저항(117)의 저항값은 낮아지게 되며, 상기 전기자동차 배터리(120)는 더욱 빠르게 급속하게 방전되는 것이 본 발명의 가장 장점이다.

[0021] 본 발명에서는 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 열을 발생시키는 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 방전시키며, 일반적인 저항이 아닌, 열의 발생에 적합한 가열용 방전저항을 채택 하였으며, 상기 가열용 방전저항인 복수의 배터리 방전저항(117)에서 발생하는 열을 가장 빠르게 소모시키기 위하여 상기 냉각수(119) 순환시키며 이를 통하여 상기 전기자동차 배터리(120)의 가장 빠른 급속방전을 하는 것을 기술적 특징으로 한다.

[0022] 도 9는 본 발명에서 제안하는 배터리 급속 방전장치(제2 실시예)를 나타낸다. 상기 배터리 급속 방전장치(제2 실시예)에서는 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 방전시키기 위하여 상기 전기자동차 배터리(120)와 급속 방전장치(110)를 서로 연결시키기 위한 연결케이블(113); 상기 연결된 연결케이블(113)의 일단(一端)과 상기 급속 방전장치(110)를 연결시키는 급속 방전장치의 커넥터(111)로 구성되어 있다.

[0023] 상기 급속 방전장치(110)는 상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n); 상기 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)를 제어하기 위한 스위치 제어부(130); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119) 내부에 위치하며, 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 냉각수(119)로 방출시키며, 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n) 및 상기 냉각수(119)가 위치하는 방전(放電) 물탱크(118); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124); 상기 냉각수 온도검출 센서(124) 및 상기 냉각수 수위검출 센서(123)의 정보를 바탕으로 상기 냉각수(119) 순환을 제어하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121); 상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하고, 제1 순환 펌프(125)를 동작시킴을 통하여 상기 냉각수(119)를 냉각수 공급부(151)로부터 공급하며; 상기 냉각수 공급부(151)로부터 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 입력부(127)로 상기 냉각수(119)가 공급되며, 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 상기 냉각수(119)의 수위가 격벽(160) 이상이 되면, 상기 냉각수(119)는 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 출력부(128)를 통하여 냉각수 배출부(152)로 배출되는 것을 기술적 특징으로 한다.

[0024] 이를 통하여 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 더욱 빠르게 급속방전 시키기 위하여, 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)을 병렬연결 시키기 위하여 상기 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)를 제어한다. 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)을 병렬연결 하는 경우, 전체 배터리 방전저항(117)의 저항값은 낮아지게 되며, 상기 전기자동차 배터리(120)는 더욱 빠르게 급속하게 방전되는 것이 본 발명의 가장 장점이다.

[0025] 본 발명에서는 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 열을 발생시키는 상기 제1 내지 제n 배터리 방

전저항(117-1 내지 117-n)에서 방전시키며, 일반적인 저항이 아닌, 열의 발생에 적합한 가열용 방전저항을 채택하였으며, 상기 가열용 방전저항인 복수의 배터리 방전저항(117)에서 발생하는 열을 가장 빠르게 소모시키기 위하여 상기 냉각수(119) 순환시키며 이를 통하여 상기 전기자동차 배터리(120)의 가장 빠른 급속방전을 하는 것을 기술적 특징으로 한다.

- [0026] 도 10 및 도 11은 본 발명에서 사용된 배터리 방전저항(제1,2 실시예)를 나타낸다.
- [0027] 상기 배터리 방전저항은 열을 발생시키는 방전저항이며, 도 10은 10[kW]급 방전저항이며, 도 11은 5[kW]급 방전저항을 나타낸다.
- [0028] 도 12는 본 발명에서 제안하는 시간에 따른 전기자동차 배터리 급속방전 전압 및 전류를 나타낸다. 본 발명에서 제안하는 급속방전 방식은 정전류[CC(Constant Current)] 모드 방식으로 전기자동차 배터리를 방전시키는 것을 가장 큰 기술적 특징으로 한다. 즉 전기자동차 배터리 방전시 방전전류를 일정(一定)하게 함을 통하여 가장 빠른 시간에 전기자동차 배터리를 방전시키는 본 발명의 목적을 달성할 수 있다. 이를 위하여 본 발명에서는 상기 배터리 방전전류 검출부(115)에서 배터리가 손상되지 않는 최대 방전 전류 값을 기준으로 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전함을 통하여 가장 빠르게 전기자동차 배터리를 방전시키는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0029] 제안된 정전류[CC(Constant Current)] 모드 방식은 전기자동차 배터리 방전 개시 시간(t0)에에서 방전이 시간되면, 제안된 급속방전 방식의 전기자동차 배터리 전압 감소 시간(t1)에서 상기 전기자동차 배터리의 전압이 급속하게 방전되며, 제안된 급속방전 방식의 전기자동차 배터리 완전 방전 시간(t2)에 전기자동차의 배터리가 모두 방전하게 되는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0030] 도 13은 기존의 일반적인 배터리의 시간에 따른 방전 전압 및 전류를 나타낸다.
- [0031] 이는 일반적인 배터리의 방전 전압 및 전류로서, 방전 저항 값이 일정(一定)하기 때문에 가변전압 및 가변전류(Variable Voltage Variable Current) 모드로서 방전 저항이 일정하므로 배터리의 방전시 전압 및 전류가 모두 가변하는 것이 특징이며, 무엇보다 제안된 급속방전 방식에서 사용하는 정전류[CC(Constant Current)] 모드 방식과 비교하여 배터리의 방전시간이 5배 이상 소요되기에 전기자동차 배터리의 급속방전이 어려운 단점을 가지고 있다.
- [0032] 따라서 본 발명에서는 전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서, 전기자동차 배터리(120); 상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124); 상기 냉각수 온도검출 센서(124) 및 상기 냉각수 수위검출 센서(123)의 정보를 바탕으로 상기 냉각수(119) 순환을 제어하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121); 상기 냉각수(119)를 일정(一定)한 수위(水位)로 만들기 위한 격벽(160); 상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121)를 개방(開放)하고, 제1 순환 펌프(125)를 동작시킴을 통하여 상기 냉각수(119)를 냉각수 공급부(151)로부터 공급하며; 상기 냉각수 공급부(151)로부터 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 입력부(127)로 상기 냉각수(119)가 공급되며, 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 상기 냉각수(119)의 수위가 격벽(160) 이상이 되면, 상기 냉각수(119)는 상기 방전(放電) 물탱크(118)의 출력부(128)를 통하여 냉각수 배출부(152)로 배출되는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치를 제안하고자 한다.
- [0033] 또한, 본 발명에서는 전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서, 전기자동차 배터리(120); 상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)에서 발생하는 열을 방출하는 냉각수(119); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)이 상기 냉각수(119)에 배치하기 위한 방전(放電) 물탱크(118); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 수위를 검출하는 냉각수 수위검출 센서(123); 상기 방전(放電) 물탱크(118)에서 상기 냉각수(119)의 온도를 검출하는 냉각수 온도검출 센서(124); 상기 방전(放電) 물탱크

(118)의 냉각수(119)의 공급을 결정하는 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브(121); 상기 냉각수 온도검출 센서(124)에서 상기 냉각수(119)의 온도가 일정(一定) 이상으로 판단되면, 상기 냉각수(119)를 순환시키기 위한 제1,2 순환 펌프(125,126); 상기 제1,2 순환 펌프(125,126)에 의해 순환된 상기 냉각수(119)의 열을 방열시키기 위한 응축기(140) 및 방열판(141)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치를 제안하고자 한다.

[0034] 또한, 본 발명에서는 전기자동차 배터리 급속 방전장치에 있어서, 전기자동차 배터리(120); 상기 전기자동차 배터리(120)의 전압 및 전류 검출을 위하여 배터리 방전전압 및 방전전류 검출부(114,115); 상기 전기자동차 배터리(120)에 저장된 에너지를 급속하게 소모하기 위한 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n); 상기 제1 내지 제n 배터리 방전저항(117-1 내지 117-n)의 병렬연결을 위한 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n); 상기 전기자동차 배터리(120)의 방전시, 방전 전류가 일정(一定)한 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전하는 것을 기술적 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전장치를 제안하고자 한다.

[0035] 끝으로 본 발명에서는 전기자동차 배터리 급속 방전장치를 이용한 방전방법에 있어서, 상기 전기자동차 배터리(120)의 방전 전류를 검출하는 제1 단계; 상기 방전 전류에 따라서 제1 내지 제n 스위치(116-1 내지 116-n)의 턴온(Turn-on)을 제어하는 제2 단계; 상기 방전 전류가 일정(一定)하게 하는 정전류[CC(Constant Current)] 모드로 방전하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 배터리 급속 방전방법을 제안하고자 한다.

[0036] 본 발명은 이 분야의 통상의 지식을 가진자가 다양한 변형에 의하여 전기자동차 배터리 급속 방전장치 및 방전방법에 적용시킬 수 있으며, 기술적으로 용이하게 변형시키는 기술의 범주도 본 특허의 권리범위에 속하는 것으로 인정해야 할 것이다.

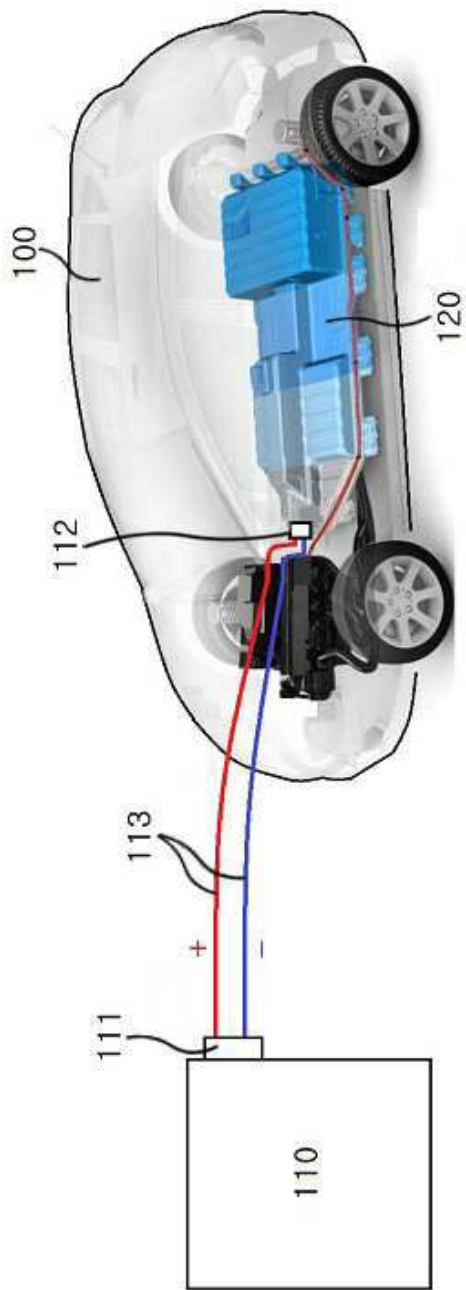
부호의 설명

- [0037]
- 100 : 전기자동차
 - 110 : 급속 방전장치
 - 111 : 급속 방전장치의 커넥터
 - 112 : 전기자동차 배터리 커넥터
 - 113 : 연결 케이블
 - 114 : 배터리 방전전압 검출부
 - 115 : 배터리 방전전류 검출부
 - 116 : 스위치
 - 116-1 : 제1 스위치
 - 116-2 : 제2 스위치
 - 116-3 : 제3 스위치
 - 116-n : 제n 스위치
 - 117 : 배터리 방전저항
 - 117-1 : 제1 배터리 방전저항
 - 117-2 : 제2 배터리 방전저항
 - 117-3 : 제3 배터리 방전저항
 - 117-n : 제n 배터리 방전저항
 - 118 : 방전(放電) 물탱크
 - 119 : 냉각수
 - 120 : 전기자동차 배터리

- 121 : 방전(放電) 물탱크의 입력 밸브
- 122 : 입력 밸브 제어부
- 123 : 냉각수 수위검출 센서
- 124 : 냉각수 온도검출 센서
- 125 : 제1 순환 펌프
- 126 : 제2 순환 펌프
- 127 : 방전(放電) 물탱크 입력부
- 128 : 방전(放電) 물탱크 출력부
- 130 : 스위치 제어부
- 140 : 응축기(凝縮器, Condenser)
- 141 : 방열판
- 150 : 냉각수 통로
- 151 : 냉각수 공급부
- 152 : 냉각수 배출부
- 160 : 격벽
- CC : 정전류(Constant Current)
- VVC : 가변전압 및 가변전류(Variable Voltage Variable Current)
- t0 : 전기자동차 배터리 방전 개시 시간
- t1 : 제안된 급속방전 방식의 전기자동차 배터리 전압 감소 시간
- t2 : 제안된 급속방전 방식의 전기자동차 배터리 완전 방전 시간

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



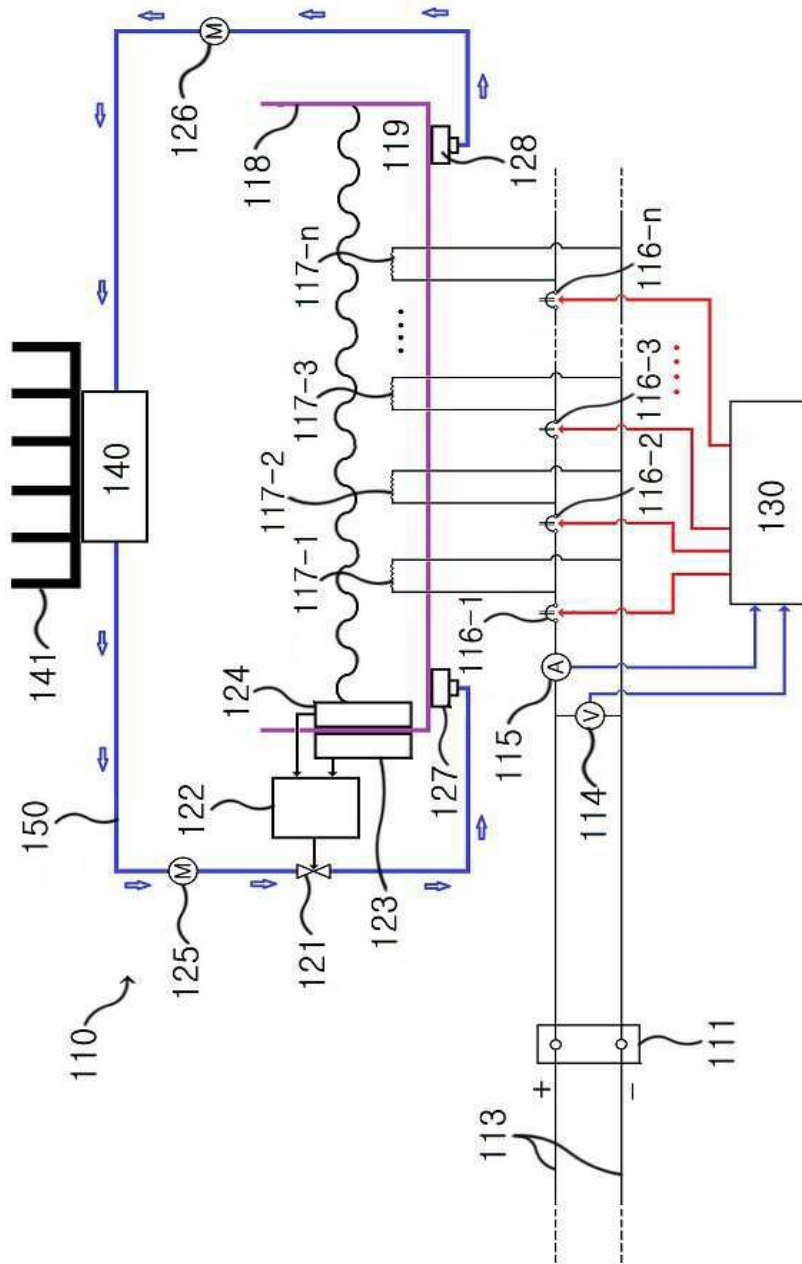
도면6



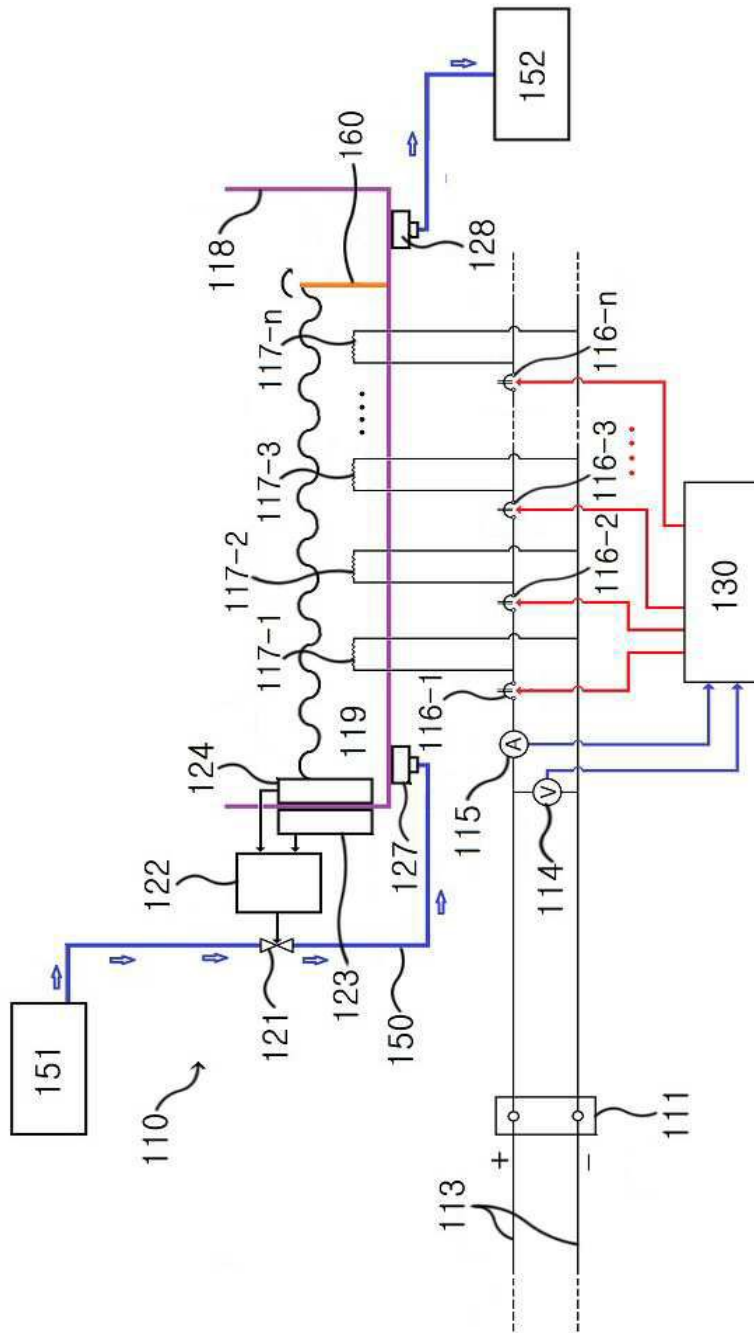
도면7

No.	배터리 모델	정격전압	정격전류용량	정격출력용량	최대충전전압	방전차단전압
		[V]	[Ah]	[Wh]	[V]	[V]
1	LFP48V80Ah	48	80	3,840	58.4	32
2	LFP48V100Ah	48	100	4,800	58.4	32
3	LFP48V200Ah	48	200	9,600	58.4	32
4	LFP72V100Ah	72	100	7,200	87.6	48
5	LFP72V200Ah	72	200	14,400	87.6	48
6	LFP144V100Ah	144	100	14,400	175.2	96
7	LFP144V200Ah	144	200	28,800	175.2	96
8	LFP288V200Ah	288	200	57,600	328.5	180
9	LFP336V300Ah	336	300	100,800	383	210
10	LFP540V400Ah	540	400	216,000	657	360

도면8



도면9



도면10

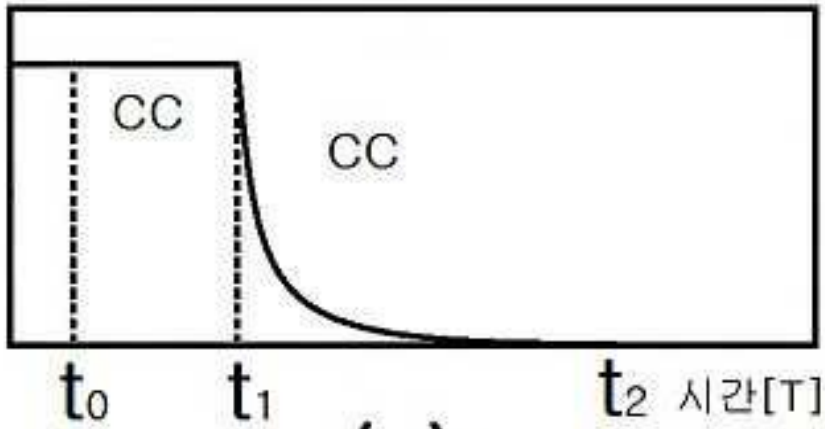


도면11



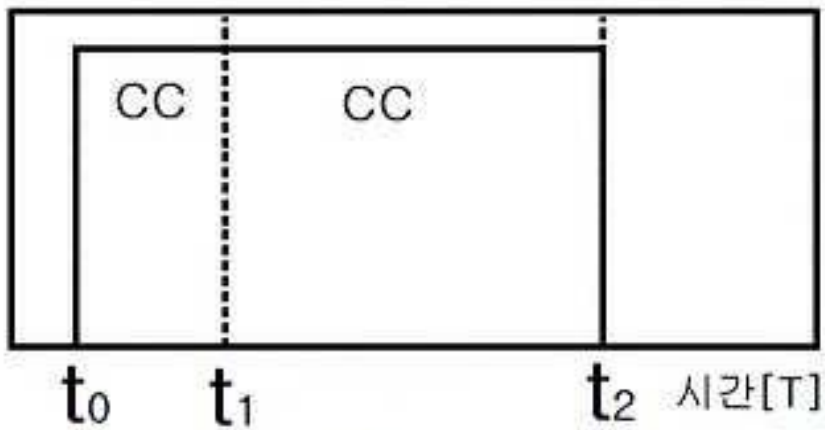
도면12

배터리 전압 [V]



(a)

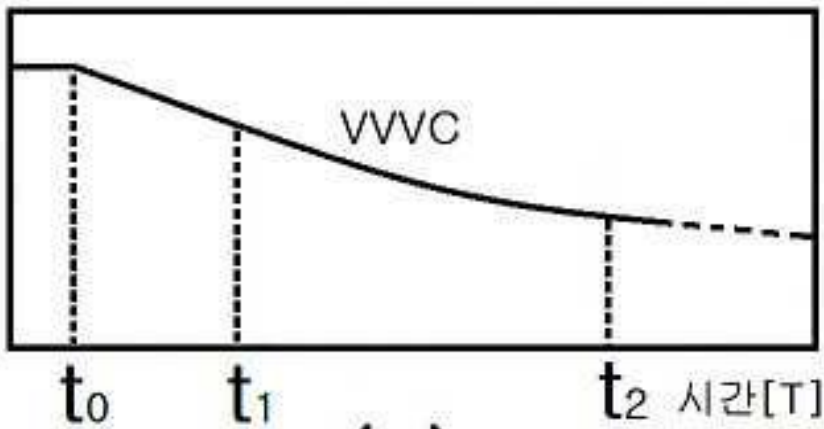
배터리 전류 [I]



(b)

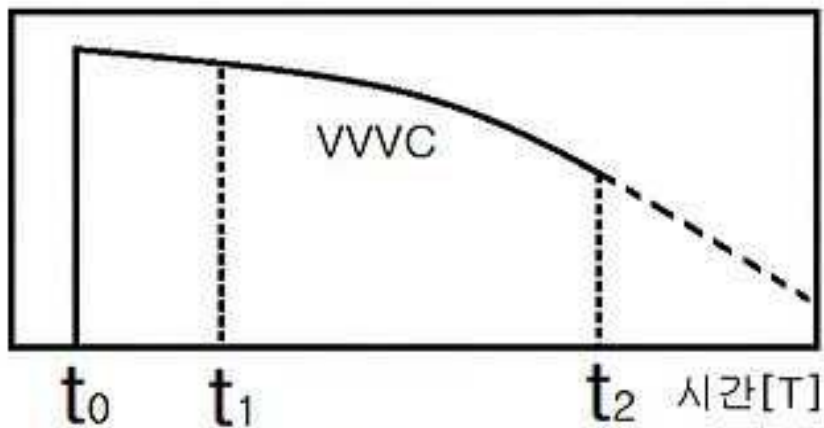
도면13

배터리 전압 [V]



(a)

배터리 전류 [I]



(b)