



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월17일
(11) 등록번호 10-1736989
(24) 등록일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) H02M 1/00 (2007.01)
H02M 7/48 (2007.01)
(52) CPC특허분류
B60L 11/1861 (2013.01)
B60L 11/1814 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0140191
(22) 출원일자 2015년10월06일
심사청구일자 2015년10월06일
(65) 공개번호 10-2017-0040923
(43) 공개일자 2017년04월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011229275 A
KR1020130003367 A
KR1020050036185 A
KR1020140078859 A

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
오홍민
충청남도 천안시 서북구 두정역길 48, 102동 160
3호(두정동, 두정역푸르지오아파트)
류창렬
인천광역시 남동구 구월로 192, 1505동 1201호(구
월동, 구월힐스테이트 롯데캐슬골드아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 송홍석

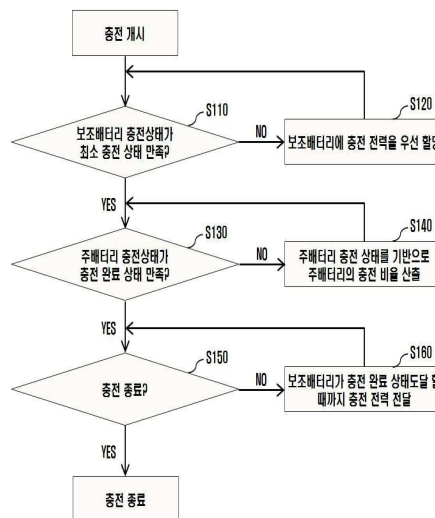
(54) 발명의 명칭 차량의 배터리 충전 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 차량의 배터리 충전 제어 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 방법은, 충전 개시 후, 제1주기마다 보조배터리가 미리 설정된 제1 충전 상태(SOC, State Of Charge)를 만족하는지 확인하는 단계; 상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하는 경우, 제2주기마다 주배터리가 제2 충전 상태를 만족하는지 확인하는 단계; 및 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 주배터리의 충전 상태에 대응하여 서로 다른 충전 비율로 충전 전력을 주배터리와 보조배터리에 공급하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

따라서 차량의 배터리 충전 제어 방법 및 장치에 따라 차량의 주배터리와 보조배터리 사이 충전을 효율적으로 할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60L 11/1862 (2013.01)

B60L 11/1864 (2013.01)

H02M 7/48 (2013.01)

B60L 2210/10 (2013.01)

B60L 2230/30 (2013.01)

B60L 2250/18 (2013.01)

H02M 2001/0006 (2013.01)

Y02T 10/7216 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

충전 개시 후, 제1주기 마다 보조배터리가 미리 설정된 제1 충전 상태(SOC, State Of Charge)를 만족하는지 확인하는 단계;

상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하는 경우, 제2주기 마다 주배터리가 제2 충전 상태를 만족하는지 확인하는 단계;

상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 주배터리의 충전 상태에 대응하여 서로 다른 충전 비율로 충전 전력을 상기 주배터리와 상기 보조배터리에 공급하는 단계;

상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하는 경우, 상기 충전의 종료 여부를 확인하는 단계; 및

상기 충전이 종료되지 않은 경우, 상기 보조배터리가 제3충전 상태에 도달할 때까지 상기 충전 전력을 전달하는 단계;

를 포함하는,

차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 충전 전력은 상기 보조배터리에 우선 할당 되는 단계;

를 더 포함하는,

차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보조배터리를 충전하는LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압에 따라 상기 충전 비율이 조정되는, 차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1충전 상태는 차량의 전장품 기동을 위한 최소한의 전력량에 대응되는,

차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2충전 상태(SOC)는 상기 주배터리의 SOC가 완충 상태인,

차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 제3충전 상태(SOC)는 상기 보조배터리의 SOC가 완충 상태인,
 차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 8

제3항에 있어서,
 상기 우선 할당 단계는,
 LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압을 최대값으로 설정하는 단계;
 를 포함하는,
 차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 공급 단계는,
 상기 충전 비율은 상기 주배터리의 충전 상태(SOC)가 증가함에 따라, 상기 충전 전력에 대한 상기 보조배터리의 충전 비율을 증가하는 단계;
 를 더 포함하는,
 차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,
 상기 충전 비율은,
 운전자의 충전 습관을 고려하는 가중치에 기반하여 결정되는,
 차량의 배터리 충전 제어 방법.

청구항 11

충전 개시 후, 제1주기 마다 보조배터리의 충전 상태와 제2주기 마다 주배터리의 충전 상태를 점검하는 모니터링 모듈;
 상기 보조배터리의 충전 상태가 미리 설정된 제1 충전 상태(SOC, State Of Charge)를 만족하는지 및 상기 주배터리가 제 2 충전 상태를 만족하는지 확인하는 제어부; 및
 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 주배터리의 충전 상태에 대응하여 서로 다른 충전 비율로 충전 전력을 상기 주배터리와 상기 보조배터리에 공급하는 출전 전압 조절 모듈;
 를 포함하며,
 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하는 경우, 상기 제어부는 상기 충전의 종료 여부를 확인하여, 상기 충전이 종료되지 않은 경우, 상기 보조배터리가 제3충전 상태에 도달할 때까지 상기 충전 전력을 전달하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,
 상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하지 않는 경우,
 상기 출전 전압 조절 모듈은 상기 충전 전력을 상기 보조배터리에 우선 할당하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,
 상기 출전 전압 조절 모듈은,
 상기 충전 비율을 LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압을 제어함으로써 조정하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,
 상기 제1충전 상태는 차량의 전장품이 동작하기 위해 필요한 최소한의 전력량을 포함하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,
 상기 제2충전 상태(SOC)는 상기 주배터리의 SOC가 100%인,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,
 상기 제3충전 상태(SOC)는 상기 보조배터리의 SOC가 100%인,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,
 상기 충전 전력을 상기 보조배터리에 우선 할당하기 위해
 상기 출전 전압 조절 모듈은, LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압을 최대값으로 설정하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 19

제11항에 있어서,
 상기 출전 전압 조절 모듈은,
 상기 충전 비율이 상기 주배터리의 충전 상태(SOC)가 증가함에 따라, 상기 충전 전력에 대한 상기 보조배터리의
 충전 비율을 증가하도록 조절하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 출전 전압 조절 모듈은,
 상기 충전 비율을 운전자의 충전 습관을 고려하는 가중치에 기반하여 결정하는,
 차량의 배터리 충전 제어 장치.

청구항 21

제1항 및 제3항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량의 배터리 충전 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 충전시스템을 갖춘 전기 자동차(EV, Electric Vehicle)와 플러그인 하이브리드 전기 자동차(PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle)에는 휠(wheel) 구동을 수행하는 전기모터에 동력을 제공하는 주 배터리와 일반적인 전장품에 전력을 공급하는 보조 배터리를 포함하는 두 개의 배터리가 탑재된다.

[0003] 즉, 전기 자동차는 전장품들을 기동시키기 위한 동작전원과 전기자동차를 움직이게 하기 위한 모터를 구동하는 구동전원을 필요로 하고, 동작전원 및 구동전원은 배터리로부터 공급되는데, 일반적으로 구동전원을 제공하기 위해 상대적으로 에너지 밀도와 출력 밀도가 큰 고전압배터리(또는 주 배터리)를 이용하고 있다. 그러나 전기자동차의 전장품들은 수 볼트에서 동작하므로, 상기 전장품에 맞는 전원을 공급하는 별도의 전장용 배터리(또는 보조 배터리)로부터 전원을 입력 받도록 구성된다.

[0004] 전기 자동차의 배터리 시스템에서는 주 배터리와 보조 배터리는 각각의 시스템으로서 제어된다.

[0005] 주 배터리는 배터리 관리 시스템(BMS, Battery Management System)에 의하여 제어 및 관리된다. 즉, 고전압배터리의 전력을 제어하기 위한 배터리관리시스템은 주동력원인 배터리의 온도, 전압, 전류, SOC(State Of Charge) 등을 검출하여 배터리의 제반적인 상태를 관리하고, 셀밸런싱 및 충방전 전력 제한 등을 제어한다. 보조 배터리는 LDC(Low voltage dc-dc Converter)에서 모니터링 및 제어하고 있다.

[0006] 한편, 전기차의 운전자 입장에서 전기차 배터리를 적절하게 운영해야 전기차 운행에 편리성이 도모될 수 있으므로, 현재 활발하게 보급되고 있는 전기차에 대한 배터리의 운영을 적절하게 관리할 필요가 있다.

[0007] 그러나, 운전자의 성향에 따라 배터리의 완충이 이뤄지지 않거나, 충전 시간이 충분하게 확보된 상황이 아닌 경우, 자동차의 모터를 구동하는 구동전원을 공급하는 주 배터리의 충전량이 부족해지는 문제가 발생할 수 있다.

[0008] 따라서, 전기차의 충전 시, 비교적 짧은 시간 동안 충전하는 경우라도, 차량 운행이 가능하도록 주배터리와 보조배터리를 효율적으로 충전하는 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로, 본 발명의 목적은 차량의 배터리 충전 제어 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 상세하게는 차량에 장착된 주 배터리 및 보조 배터리를 모니터링 하면서, 각각의 충전 상황에 따른 충전량에 대한 상대적인 비율을 고려하여, 차량 모터의 기동에 전원을 공급하는 주 배터리에 우선 충전할 수 있는 충전 제어 시스템 및 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 또 다른 본 발명의 목적은 배터리의 충전 상황뿐만 아니라, 운전자의 충전 습관을 고려하여 주 배터리에 우선 충전할 수 있는 충전 제어 시스템 및 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 방법은, 충전 개시 후, 제1주기마다 보조배터리가 미리 설정된 제1 충전 상태(SOC, State Of Charge)를 만족하는지 확인하는 단계; 상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하는 경우, 제2주기마다 주배터리가 제2 충전 상태를 만족하는지 확인하는 단계; 및 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 주배터리의 충전 상태에 대응하여 서로 다른 충전 비율로 충전 전력을 상기 주배터리와 상기 보조배터리에 공급하는 단계; 를 포함할 수 있다.

[0014] 실시예에 따라, 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하는 경우, 상기 충전의 종료 여부를 확인하는 단계; 및 상기 충전이 종료되지 않은 경우, 상기 보조배터리가 제3충전 상태에 도달할 때까지 상기 충전 전력을 전달하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에 따라, 상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 충전 전력은 상기 보조배터리에 우선 할당되는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0016] 실시예에 따라, 상기 보조배터리를 충전하는LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압에 따라 상기 충전 비율이 조정될 수 있다.

[0017] 실시예에 따라, 상기 제1충전 상태는 차량의 전장품 기동을 위한 최소한의 전력량에 대응될 수 있다.

[0018] 실시예에 따라, 상기 제2충전 상태(SOC)는 상기 주배터리의 SOC가 완충 상태일 수 있다.

[0019] 실시예에 따라, 상기 제3충전 상태(SOC)는 상기 보조배터리의 SOC가 완충 상태일 수 있다.

[0020] 실시예에 따라, 상기 우선 할당 단계는, LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압을 최대값으로 설정하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0021] 실시예에 따라, 상기 공급 단계는, 상기 충전 비율은 상기 주배터리의 충전 상태(SOC)가 증가함에 따라, 상기 충전 전력에 대한 상기 보조배터리의 충전 비율을 증가하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0022] 실시예에 따라, 상기 충전 비율은, 운전자의 충전 습관을 고려하는 가중치에 기반하여 결정될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 장치는 충전 개시 후, 제1주기 마다 보조배터리의 충전 상태와 제2주기 마다 주배터리의 충전 상태를 점검하는 모니터링 모듈; 상기 보조배터리의 충전 상태가 미리 설정된 제1 충전 상태(SOC, State Of Charge)를 만족하는지 및 상기 주배터리가 제 2 충전 상태를 만족하는지 확인하는 제어부; 및 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 주배터리의 충전 상태에 대응하여 서로 다른 충전 비율로 충전 전력을 상기 주배터리와 상기 보조배터리에 공급하는 충전 전압 조절 모듈; 를 포함할 수 있다.

[0024] 실시예에 따라, 상기 주배터리가 상기 제 2 충전 상태를 만족하는 경우, 상기 제어부는 상기 충전의 종료 여부를 확인하여, 상기 충전이 종료되지 않은 경우, 상기 보조배터리가 제3충전 상태에 도달할 때까지 상기 충전 전력을 전달할 수 있다.

[0025] 실시예에 따라, 상기 보조배터리가 상기 제1 충전 상태를 만족하지 않는 경우, 상기 충전 전압 조절 모듈은 상기 충전 전력을 상기 보조배터리에 우선 할당할 수 있다.

[0026] 실시예에 따라, 상기 충전 전압 조절 모듈은, 상기 충전 비율을 LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압을 제어함으로써 조정할 수 있다.

[0027] 실시예에 따라, 상기 제1충전 상태는 차량의 전장품이 동작하기 위해 필요한 최소한의 전력량을 포함할 수 있다.

[0028] 실시예에 따라, 상기 제2충전 상태(SOC)는 상기 주배터리의 SOC가 100%일 수 있다.

[0029] 실시예에 따라, 상기 제3충전 상태(SOC)는 상기 보조배터리의 SOC가 100%일 수 있다.

- [0030] 실시예에 따라, 상기 충전 전력을 상기 보조배터리에 우선 할당하기 위해 상기 출전 전압 조절 모듈은, LDC(Low voltage dc-dc Converter)의 출력 전압을 최대값으로 설정할 수 있다.
- [0031] 실시예에 따라, 상기 출전 전압 조절 모듈은, 상기 충전 비율이 상기 주배터리의 충전 상태(SOC)가 증가함에 따라, 상기 충전 전력에 대한 상기 보조배터리의 충전 비율을 증가하도록 조절할 수 있다.
- [0032] 실시예에 따라, 상기 출전 전압 조절 모듈은, 상기 충전 비율을 운전자의 충전 습관을 고려하는 가중치에 기반하여 결정할 수 있다.
- [0033] 실시예에 따라, 본 발명은 상기 기재된 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명에 따른 차량의 배터리 충전 제어 방법 및 장치에 대한 효과를 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 첫째, 본 발명은 충전 시간이 충분하지 않을 경우, 주 배터리와 보조 배터리를 함께 모니터링함으로써, 주 배터리에 우선 충전하도록 제어할 수 있어, 충전 시간 대비 충전량을 기준으로 보다 높은 연비 효과가 있다.
- [0036] 둘째, 본 발명은 전기차 배터리는 각 모델에 따라 충방전에 대한 다른 특성을 가질 수 있는데, 이를 고려하여 주 배터리와 보조 배터리의 충전량에 대한 상대적인 비율을 고려함으로써, 차량에 적합한 배터리 충전으로 배터리 수명이 길어질 수 있다.
- [0037] 셋째, 전기차 운전자의 성향에 따른 전기차의 배터리 운영에 따라 배터리의 성능이 저하되고 이로 인해 배터리의 생애주기가 짧아지는 문제점을 해결할 수 있다.
- [0038] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 절차에 대한 이해를 돕기 위한 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.
- 도 3은 도 2의 차량의 배터리 충전 제어 장치를 적용할 수 있는 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하, 본 발명의 실시예들이 적용되는 장치 및 다양한 방법들에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0041] 그리고 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기술에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0042] 자동차의 모든 시스템 및 그에 포함되는 전장품들(예, BMS, OBC, HPCU)은 보조 배터리의 전원을 사용하여 기동한다. 보조 배터리의 전압이 낮은 경우, 자동차의 시스템은 동작하지 않아 보조 배터리는 전장품을 기동하기 위한 최소한 충전 상태를 유지해야 한다.
- [0043] 즉, 보조 배터리의 우선 충전 상태란, 자동차의 시스템이 동작하고, 자동차의 운행 중 각각 시스템의 동작을 수행하기 위해 필요한 전력 상태를 유지하기 위한 충전 상태를 말한다.
- [0044] 한편, 주 배터리는 전기자동차를 움직이게 하기 위한 모터를 구동하는 구동전원을 제공하기 때문에, 전기 자동차의 본래 주요한 목적인 이동 수단으로서, 모터를 구동하는데 필요한 에너지 충전에 우선 순위를 부여해야 한

다.

- [0045] 보조 배터리가 최소 충전 상태를 만족하면, 가용한 에너지를 최대한 주 배터리로 충전시키기 위해, 최소한의 에너지만 보조 배터리로 충전하는 것이다. 주 배터리와 보조 배터리의 충전은 동시에 수행되는데, 충전 전력에 대한 일정 비율을 조절하여 주 배터리에 우선 충전할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따라, 도1 에서 배터리 충전 제어 방법을 설명하고, 도 2, 도 3에서 구체적으로 배터리 충전 제어 시스템에서 배터리 충전 제어 장치가 주변 장치와 상호작용하는 과정과 배터리 충전 제어 장치를 적용할 수 있는 위치에 대해 설명한다.
- [0047] 이후, 도 4에서는 배터리 충전 제어 장치의 내부 구성에 대해 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 절차에 대한 이해를 돕기 위한 순서도이다.
- [0049] 도 1를 참조하면, 외부의 전원 소스가 자동차의 충전 장치(100)에 연결되면 충전이 개시된다.
- [0050] 충전 제어 장치(200)는 보조 배터리의 충전 상태가 최소 충전 상태를 만족하는지 확인한다(S110). 보조 배터리의 충전 상태를 확인하기 위해서, LDC(400)으로부터 보조 배터리의 충전 상태 정보를 수신해야 한다.
- [0051] 충전 상태 정보는 배터리의 온도, 전압, 전류, SOC(State Of Charge)등을 포함할 수 있다. SOC는 전기 자동차의 배터리팩(Battery Pack)에서 연료게이지와 같은 역할을 하는 것으로 단위는 %를 사용한다. SOC를 측정하는 방법은 다양(예, 화학적 방법, 전압측정 방법, 전류적분 방법, 압력측정 방법)하다.
- [0052] 일 실시예로서, 충전 제어 장치(200)는 LDC(400)으로부터 보조 배터리의 SOC 정보를 수신하고, 메모리에 저장된 모든 전장품을 기동하기 위해 필요한 최소 에너지값을 비교할 수 있다. 보조 배터리의SOC 값이 최소 에너지값보다 큰 경우, 충전 제어 장치(200)는 보조 배터리의 충전 상태가 최소 충전 상태를 만족한다고 판단할 수 있다.
- [0053] 보조 배터리의SOC 값이 최소 에너지값보다 작은 경우, 충전 제어 장치(200)는 보조 배터리의 충전 상태가 최소 충전 상태를 만족하지 않는다고 판단할 수 있다(S110의 NO 경로). 보조 배터리의 충전 상태가 최소 충전 상태를 만족하지 않으면, 충전 제어 장치(200)는 보조 배터리에 충전 전력을 우선 할당할 수 있다.
- [0054] 충전 수행은 보조 배터리와 주 배터리에 동시에 이루어 지는데, 보조 배터리에 충전 전력을 우선 할당하기는 방법은, LDC의 출력 전력을 조절하는 것이다.
- [0055] 충전 장치로부터 출력 가능한 최대 에너지를 A라고 하고, BMS에 입력되어 고전압 배터리에서 충전 가능한 최대 에너지를 B라고 하고, LDC에 입력되어 저전압 배터리에서 충전 가능한 최대 에너지를 C라고 할 때, A, B 및 C의 관계는, $A \geq B + C$ 를 만족해야 한다. 따라서, 충전 제어 장치(200)는 LDC의 출력 전압을 최대로 조절함으로써, LDC에 입력되는 에너지를 제어할 수 있고, 보조 배터리로 충전 에너지를 우선 할당할 수 있다.
- [0056] 충전 제어 장치(200)가 보조 배터리의 최소 충전 상태 만족 여부를 확인하는 단계(S110)는 충전 개시 이후, 일정 주기로 반복되어 이루어 질 수 있다.
- [0057] 보조 배터리의SOC 값이 최소 에너지값보다 큰 경우, 충전 제어 장치(200)는 보조 배터리의 충전 상태가 최소 충전 상태를 만족한다고 판단할 수 있다(S110의 YES 경로).
- [0058] 충전 제어 장치(200)는 주 배터리의 충전 상태가 충전 완료 상태를 만족하는지 확인한다(S130).
- [0059] 충전 제어 장치(200)는 주 배터리의 충전 상태를 확인하기 위해 BMS로부터 주 배터리의 충전 상태 정보를 수신해야 한다. 주 배터리의 충전 상태 정보 역시 SOC 값을 포함할 수 있다.
- [0060] 주 배터리의 충전 완료 상태에 대한 판단은 실질적으로 소정의 전력량이 충전되었는지 여부로 이루어질 수 있다. 이는 배터리의 특성상 완전 충전 및 최대 전력량을 산출하기 없기 때문에, 미리 설정된 소정의 전력량을 기준으로 할 수 있다. 또는 SOC 의 값의 특정값을 충전 완료 상태로 미리 정의할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 주 배터리의 SOC 값이 98% 이상인 경우, 충전 완료 상태로 정의할 수 있다.
- [0062] 주 배터리의 충전 상태가 충전 완료 상태를 만족하지 않은 경우(S130의 NO 경로), 충전 제어 장치(200)는 주 배터리의 충전 상태를 기반으로 주 배터리의 충전 비율을 산출하여 주 배터리의 충전 상태가 충전 완료 상태를 만족할 때까지 충전을 수행할 수 있다(S140).
- [0063] 주 배터리의 충전 비율을 산출함에 있어, 주 배터리가 차량에 동력을 제공하여 구동전원으로서 역할을 함을 고려하여, 본 발명의 목적 달성을 위해, 주 배터리에 충전 전력을 우선적으로 할당해야 한다.

[0064] 충전 제어 장치(200)는 주 배터리와 보조 배터리 각각의 충전 비율을 조절함으로써, 주 배터리에 충전 전력을 우선 할당할 수 있다.

[0065] 충전 비율을 조절하는 방법은 LDC 출력 전력에 따라 결정되며, 하기의 표를 참조하여 검토한다.

표 1

LDC 출력[%]		주 배터리 충전 상태		
		하	중	상
보조배터리 충전상태	하	70	80	MAX
	중	60	70	90
	상	MIN	60	80

[0067] 표1을 참조하면, 주 배터리와 보조 배터리의 충전 상태에 따라 LDC 출력 전력이 결정되는 것을 확인할 수 있다. 표 1의 비어있는 수치와 MAX(최대) 및 MIN(최소) 수치는 차량의 배터리 특성에 따라 그 값이 달라질 수 있다.

[0068] 추가적으로, 충전 비율을 고려할 요소로서, 운전자의 충전 습관을 고려한 가중치값이 있고, 상기 표1의 수치값에 가중치값을 더하거나 빼서 충전 비율을 산출할 수 있다.

[0069] 충전 수행에 있어, 전기차의 배터리 방전에 대한 불안감으로 인해 전기차의 운행 후에는 항상 완전 충전을 하는 성향을 가진 사용자도 있을 것이지만, 전기차의 배터리를 거의 완전 방전 수준으로 운영하는 운전자도 있을 것이고, 또는 운전자 본인이 판단하는 적절한 수준으로 배터리의 잔존 용량이 유지되도록 충전과 방전을 수행하며 전기차를 운행하는 운전자도 있을 것이다.

[0070] 예를 들어, 배터리를 거의 완전 방전 수준으로 운영하는 운전자와 항상 완전 충전을 하는 운전자는 주 배터리와 보조 배터리의 충전 비율이 달라야 한다. 즉, 항상 완전 충전을 하는 운전자의 충전시에는 보조 배터리의 우선 충전 비율을 높게 설정해도 주 배터리의 충전량 부족에 의한 앞서 살펴본 문제는 발생하지 않을 것이기 때문이다.

[0071] 주 배터리의 충전 상태가 충전 완료 상태를 만족하는 경우(S130의 YES 경로), 충전 제어 장치(200)는 충전 종료 여부를 판단한다(S150). 충전 종료는 충전 장치에 외부 전원 소스의 연결이 해제되는지 여부로 판단할 수 있다.

[0072] 충전이 종료되지 않은 경우(S150의 No 경로), 충전 제어 장치(200)는 보조 배터리의 충전 상태가 충전 완료 상태에 도달할 때까지 충전 전력을 전달한다. 보조 배터리로 충전 전력을 전달할 때, 충전 제어 장치(200)는 S120 단계와 같이 보조 배터리에 충전 전력이 우선 할당될 수 있도록, 충전 비율을 조절할 수 있다.

[0073] 충전 제어 장치(200)가 충전이 종료된 경우로 판단한 경우(S150의 YES 경로), 차량 배터리에 대한 충전 제어 방법은 종료된다.

[0074] 이하에서는, 구체적으로 배터리 충전 제어 시스템에서 배터리 충전 제어 장치가 주변 장치와 상호작용하는 과정을 도2를 참조하여 설명하기로 한다.

[0075] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

[0076] 도 2를 참고하면, 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 시스템은 충전 장치(100), 충전 제어 장치(200), BMS(300, Battery Management System) 및 LDC(400, Low voltage dc-dc Converter)를 포함할 수 있다.

[0077] 전기 자동차(EV)와 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)는 각각의 시스템(단품)을 활용하여 배터리 충전 시스템을 갖출 수 있다.

[0078] 충전 장치(100)는 외부의 전원 소스와 연결되어 전원 소스로부터의 에너지를 배터리가 충전할 수 있게 한다. 배터리 충전장치는 교류를 직류로 변환하기 위한 전력 변환장치와 직류의 크기를 변환하기 위한 컨버터로 구성될 수 있다.

[0079] 일 실시예로, 충전 장치(100)는 차량 탑재형 충전기(On Board Charger)일 수 있고, 차량 탑재형 충전기는 배터리를 충전하기 위해 차량 내에 설치되는 충전기로, 상용 교류 전력계통에서 공급되는 전기에너지를 직류로 변환하여 배터리 특성에 따라 충전제어를 수행하는 장치이다.

[0080] 충전은 충전 장치(100)의 출력에서 LDC(400)의 입력 및 BMS(300)의 입력으로 분기되어 각각의 저전압 배터리(보

조 배터리)와 고전압 배터리(주 배터리)로 각각 이루어진다.

- [0081] 앞서 언급한 바, BMS와 LDC는 각각의 배터리만 모니터링하여 충전하므로 충전 장치(100)의 출력 배분 비율이 불확실하다. 이때 충전장치의 출력이 낮은 경우 LDC 회로의 저항이 낮아, 주 배터리로 충전되어야 할 에너지가 LDC(400)로 충전되어 주 배터리는 충분하게 충전이 되지 않을 수 있다. 즉, 충전장치의 고장 및 성능저하의 경우 또는 충전이 완료되지 않은 상태에서 충전이 중지되는 경우 주 배터리의 충전 전력량이 부족한 문제점이 발생할 수 있다.
- [0082] 충전 제어 장치(200)은 주 배터리(고전압 배터리)의 상태와 보조 배터리(저전압 배터리)의 상태를 동시에 모니터링하고, 주 배터리와 보조 배터리의 충전 상태에 따라 적응적으로 우선순위를 변경하도록 제어함으로써, 보조 배터리의 우선 충전 상태가 충족된 경우, 우선 순위가 높은 주 배터리를 우선 충전하도록 제어할 수 있다.
- [0083] BMS(300, Battery Management System)은 배터리 관리 시스템으로서, 배터리는 과충전, 과열, 외부충격으로 폭발할 가능성이 있기 때문에 이를 제어하기 위한 시스템을 말한다. 일반적으로 대용량 배터리는 BMS가 별도로 장착되어 있고, 전기 자동차의 경우 역시 BMS가 별도 장착되어 있다.
- [0084] BMS는 다양한 정보들에 의해 나타나는 배터리의 상태를 모니터링한다. 배터리 상태를 나타내는 정보는 배터리 전압, 온도, 충전 상태(State Of Charge), 배터리 건강 상태(State Of Health), 공기 흐름, 전류의 입출력 상태 등을 포함할 수 있다. 또한, BMS는 위의 정보들에 기초하여 배터리의 전력 공급에 필요한 계산도 수행하며, 외부 장치와 연결되어 각종 정보를 주고 받는 통신을 수행할 수 있다.
- [0085] 다만, 본 발명의 일 실시예로서 주 배터리를 관리, 제어하는 시스템으로서 BMS를 적용하고 있으나, 이에 국한하지 않는다.
- [0086] LDC(400, Low voltage dc-dc Converter)은 직류변환장치로서, 직류 전압입력을 다른 직류전압 출력으로 변환시켜주는 장치이다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예로서, LDC(400)은 보조 배터리에 대한 충전 상태를 모니터링 하는 기능을 수행한다.
- [0088] 도 3은 도 2의 충전 제어 장치를 적용할 수 있는 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] 도 3를 참조하면, 충전 제어 장치(200)는 충전 장치(100)의 출력단(200A)에서 독립한 모듈로서 적용될 수 있거나, LDC(400)의 외부 입력단(200B)에 위치하거나, LDC(400)의 내부 모듈로서 적용될 수 있다.
- [0090] 또는 BMS(300)의 외부 입력단 (200C)에 위치하거나, BMS(300)의 내부 모듈로서 적용될 수 있다.
- [0091] 이하, 도 4에서는 배터리 충전 제어 장치의 내부 구성에 대해 설명한다.
- [0092] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 배터리 충전 제어 장치의 구성도이다.
- [0093] 도 4을 참조하면, 충전 제어 장치(200)는 모니터링 모듈(210), 출력 전압 조절 모듈(220), 메모리(230) 및 제어부(240)을 포함할 수 있다.
- [0094] 도 4에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는, 충전 제어 장치(200)가 구현될 수도 있다.
- [0095] 이하, 상기 구성 요소들에 대해 상세히 살펴보기로 한다.
- [0096] 모니터링 모듈(210)은 충전 제어 시스템을 구성하는 충전 장치(100), BMS(300) 및 LDC(400)과 신호 및 데이터를 주고 받는다. 즉, 제어 신호 및 상태 정보를 송출하거나 수신하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0097] 일 실시예로서, 모니터링 모듈(210)은 충전 장치(100)에 전원 소스가 연결 또는 해제되었는지를 확인할 수 있고, BMS(300) 및 LDC(400)로부터 주 배터리와 보조 배터리의 충전 상태 정보를 수신할 수 있다.
- [0098] 출력 전압 조절 모듈(220)은 LDC의 출력 전압을 조절할 수 있다. LDC의 출력 전압은 보조 배터리에 에너지를 저장하기 위한 입력으로서, LDC의 출력 전압량을 조절하여 주 배터리와 보조 배터리에 전달되는 에너지량을 조절할 수 있다.
- [0099] 메모리(230)는 충전 제어 장치(200)의 전반적인 동작을 제어하기 위한 소정의 프로그램 코드와 상기 프로그램 코드에 의한 동작이 수행될 때 입/출력되는 데이터 등이 저장되는 공간 및/또는 저장 영역의 총칭으로서, EEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory), FM(Flash Memory), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive)등의 형태로 제공된다.

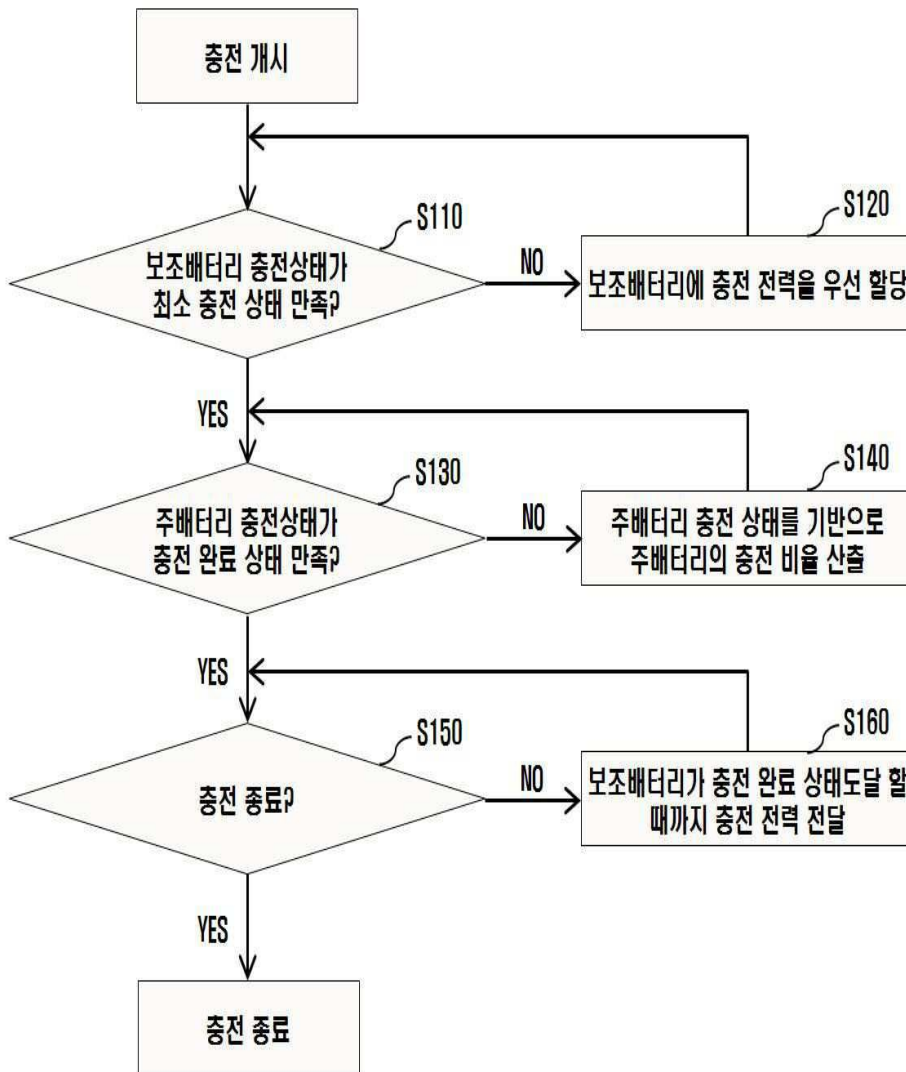
- [0100] 제어부(250)는 충전 제어 장치(200)의 전체적인 동작을 제어하기 위해 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다.
- [0101] 일 실시예로, 제어부(250)은 모니터링 모듈(210)로부터 주 배터리 및 보조 배터리의 상태 정보를 전달 받아, 메모리(230)에 미리 설정되어 저장되어 있는, 보조 배터리의 우선 충전 상태와 비교하여, LDC 출력 전압을 연산할 수 있다. 제어부(240)는 연산한 LDC 출력 전압을 기반으로 출력 전압 조절 모듈(220)을 제어할 수 있다.
- [0102] 상술한 실시예에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있다.
- [0103] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상술한 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0104] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0105] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

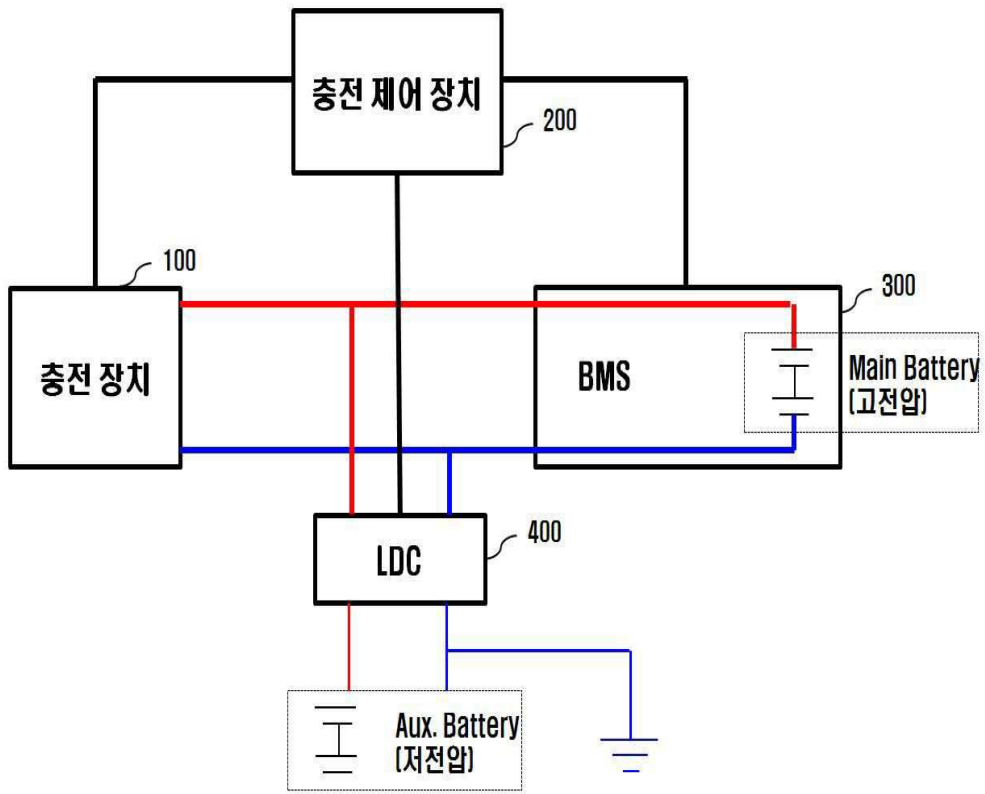
- [0106] 100 : 충전 장치
- 200 : 충전 제어 장치
- 300 : BMS(Battery Management System))
- 400 : LDC(Low voltage dc-dc Converter)
- 210 : 모니터링 모듈
- 220 : 출력 전압 조절 모듈
- 230 : 메모리
- 240 : 제어부

도면

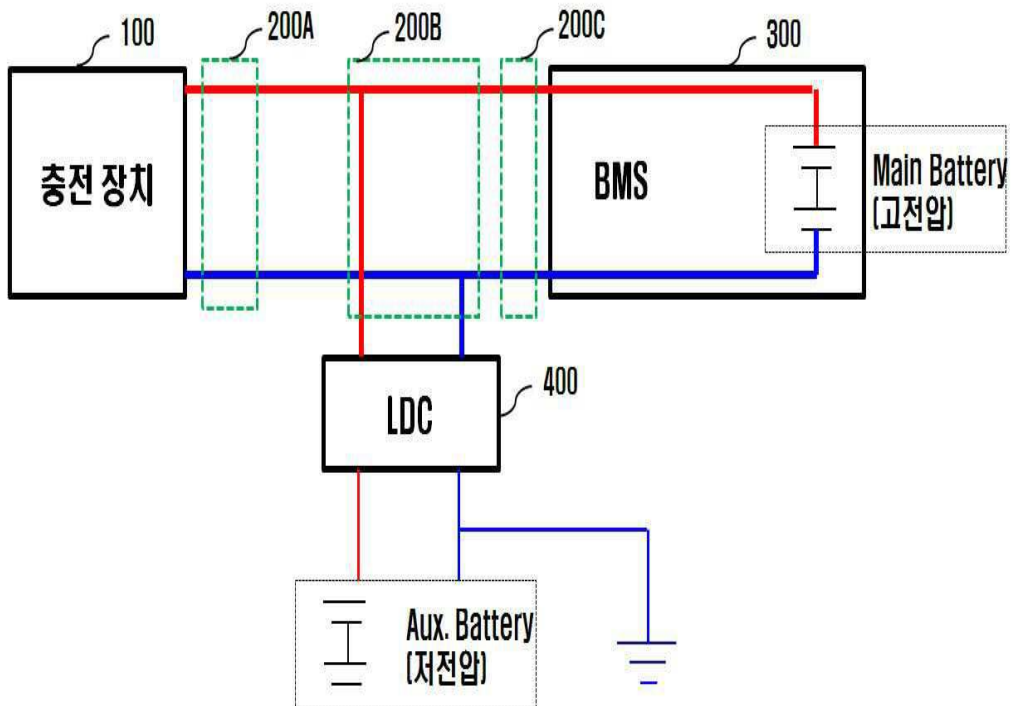
도면1



도면2



도면3



도면4

