



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0083455
(43) 공개일자 2024년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 58/12 (2019.01) B60L 53/80 (2019.01)
B60L 58/18 (2019.01) B60L 7/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60L 58/12 (2019.02)
B60L 53/80 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2022-0167612
(22) 출원일자 2022년12월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
권기영
서울특별시 영등포구 양평로24길 9, 101동 1701호(양평동5가, 양평동한신아파트)
(74) 대리인
박병석

전체 청구항 수 : 총 20 항

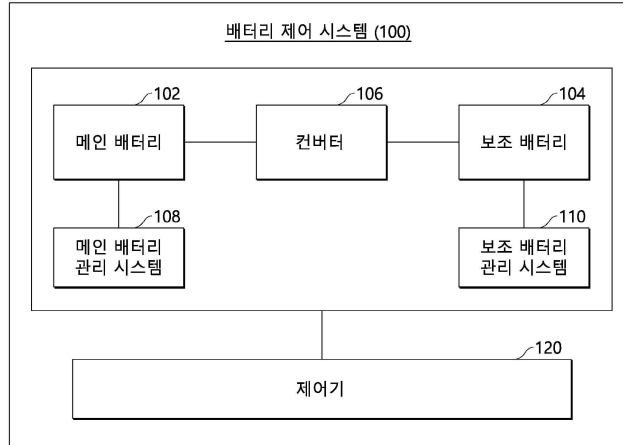
(54) 발명의 명칭 차량용 배터리 제어 시스템 및 방법과 그를 포함하는 차량

(57) 요약

본 개시의 일 실시예에 따른 차량용 배터리 제어 시스템은, 차량의 구동 전력을 공급하는 메인 배터리; 상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리; 및 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 통한 상기 메인 배터리의 충전량을 기초로 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리의 충전을 제어하는 제어기를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

1



(52) CPC특허분류

B60L 58/18 (2019.02)

B60L 7/10 (2013.01)

B60L 2240/54 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

Y02T 10/70 (2020.08)

Y02T 10/7072 (2020.08)

Y02T 10/72 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 구동 전력을 공급하는 메인 배터리;

상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리; 및

상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 통한 상기 메인 배터리의 충전량을 기초로 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리의 충전을 제어하는 제어기를 포함하는,

차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량에서 상기 충전량을 감산한 결과 값을 상기 최대 회생 제동 충전 가능량으로 결정하는 것을 포함하는,

차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 차량의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것을 더 포함하는,

차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값을 감산한 제1 결과 값이 상기 회생 제동량 이상인 경우, 상기 충전량이 상기 보조 배터리의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 제어하는 것을 포함하는,

차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 제1 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량을 감산한 제2 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함하는,

차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1 설정 값은,
상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 큰 값으로 미리 지정된
차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 7

제 5항에 있어서,
상기 제어기는,
상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제2 설정 값을 합산한 제3 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우,
상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제3 결과 값에 대응되도록 미리 지정된 제2 충전량을 감산한 제4 결과 값
이 되도록 제어하는 것을 포함하는,
차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,
상기 제2 설정 값은,
상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 작은 값으로 미리 지정된,
차량용 배터리 제어 시스템.

청구항 9

메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리를 통한 상기 메인
배터리의 충전량을 기초로, 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며,
상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리를 충전하는 것을 포함하는,
차량용 배터리 제어 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하는 것은,
상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량에서 상기 보조 배터리의 충전량을 감산한 결과 값을 상기 최대 회생 제동
충전 가능량으로 결정하는 것을 포함하는,
차량용 배터리 제어 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,
상기 차량의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충
전 전력 공급을 제어하는 것을 더 포함하는,
차량용 배터리 제어 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,
상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것은,
상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값을 감산한 제1 결과 값이 상기 회생 제동량 이상인 경우, 상
기 충전량이 상기 보조 배터리의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 제어하는 것을 포함하는,

차량용 배터리 제어 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것은,

상기 제1 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량을 감산한 제2 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함하는,

차량용 배터리 제어 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제1 설정 값은,

상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 큰 값으로 미리 지정된

차량용 배터리 제어 방법.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것은,

상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제2 설정 값을 합산한 제3 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제3 결과 값에 대응되도록 미리 지정된 제2 충전량을 감산한 제4 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함하는,

차량용 배터리 제어 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제2 설정 값은,

상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 작은 값으로 미리 지정된,

차량용 배터리 제어 방법.

청구항 17

모터;

상기 모터의 구동 전력을 공급하는 메인 배터리;

상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리; 및

상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 통한 상기 메인 배터리의 충전량을 기초로 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리의 충전을 제어하는 제어기를 포함하는,

차량.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량에서 상기 충전량을 감산한 결과 값을 상기 최대 회생 제동 충전 가능량으

로 결정하는 것을 포함하는,
차량.

청구항 19

제 17항에 있어서,
상기 제어기는,

상기 차량의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것을 포함하는,
차량.

청구항 20

제 19항에 있어서,
상기 제어기는,

상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값을 감산한 제1 결과 값이 상기 회생 제동량 이상인 경우, 상기 충전량이 상기 보조 배터리의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 제어하고,

상기 제1 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량을 감산한 제2 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함하는,

차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 차량용 배터리 제어 시스템 및 방법과 그를 포함하는 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 전기차(EV; electric vehicle) 시스템은 하나의 메인 배터리를 가지고 있으며, 메인 배터리는 외부 충전기를 통해 충전될 수 있다.

[0003] 전기차 시스템은, 메인 배터리에 충전된 직류(DC; direct current) 전력을 인버터(inverter)를 통해 교류(AC; alternating current) 전력으로 변환하여, 차량의 구동을 담당하는 모터에 전력이 인가되도록 할 수 있다.

[0004] 한편, 차량의 배터리에 에너지가 부족할 경우 차량은 정지하며, 차량이 다시 움직이기 위해서는 배터리의 충전이 필요하다.

[0005] 종래에는 차량의 배터리 충전 방식에 따라, 배터리를 충전하기 위한 충전 시간이 천차만별인 문제점이 있어왔다.

[0006] 특히, 종래에는 급속 충전기가 아닌 일반 충전기를 통해 차량의 배터리를 충전할 경우, 차량의 배터리 충전 시간이 오래 걸리는 문제점이 있어왔으며, 이를 해결하기 위한 방안으로 배터리 교체식 시스템(swappable battery system)이 개발되었다.

[0007] 그러나, 현재까지 이와 같은 배터리 교체식 시스템을 효율적으로 제어하기 위한 제어 전략 및 세부 기능이 부족하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시의 실시예는, 새로운 배터리 사용 모드를 제공하여 차량의 교체식 배터리의 활용성을 높일 수 있는 차량용 배터리 제어 시스템 및 방법과 그를 포함하는 차량을 제공할 수 있다.

[0009] 본 개시의 실시예는, 배터리 교체식 시스템에 대한 새로운 제어 기술 및 제어 전략을 제공할 수 있는 차량용 배터리 제어 시스템 및 방법과 그를 포함하는 차량을 제공할 수 있다.

[0010] 본 개시의 실시예는, 차량의 교체식 배터리의 충전 가능 전력에 따라 차량의 회생 제동 전력을 최적화하여, 차량의 주행 동안 (교체식 배터리의 충전 모드에서) 메인 배터리의 충전 상태(SOC; state of charge)가 최대 효율로 충전될 수 있도록 유도할 수 있는 차량용 배터리 제어 시스템 및 방법과 그를 포함하는 차량을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 개시의 일 실시예에 따른 차량용 배터리 제어 시스템은, 차량의 구동 전력을 공급하는 메인 배터리; 상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리; 및 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 통한 상기 메인 배터리의 충전량을 기초로 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리의 충전을 제어하는 제어기를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제어기는, 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량에서 상기 충전량을 감산한 결과 값을 상기 최대 회생 제동 충전 가능량으로 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제어기는, 상기 차량의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제어기는, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값을 감산한 제1 결과 값이 상기 회생 제동량 이상인 경우, 상기 충전량이 상기 보조 배터리의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제어기는, 상기 제1 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량을 감산한 제2 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 설정 값은, 상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 큰 값으로 미리 지정될 수 있다.

[0017] 상기 제어기는, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제2 설정 값을 감산한 제3 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제3 결과 값에 대응되도록 미리 지정된 제2 충전량을 감산한 제4 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 제2 설정 값은, 상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 작은 값으로 미리 지정될 수 있다.

[0019] 본 개시의 일 실시예에 따른 차량용 배터리 제어 방법은, 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리를 통한 상기 메인 배터리의 충전량을 기초로, 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리를 충전하는 것을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하는 것은, 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량에서 상기 보조 배터리의 충전량을 감산한 결과 값을 상기 최대 회생 제동 충전 가능량으로 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 차량용 배터리 제어 방법은, 상기 차량의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것은, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값을 감산한 제1 결과 값이 상기 회생 제동량 이상인 경우, 상기 충전량이 상기 보조 배터리의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0023] 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것은, 상기 제1 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량을 감산한 제2 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0024] 상기 제1 설정 값은, 상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 큰 값으로 미리 지정될 수 있다.

- [0025] 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것은, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제2 설정 값을 합산한 제3 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제3 결과 값에 대응되도록 미리 지정된 제2 충전량을 감산한 제4 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제2 설정 값은, 상기 메인 배터리의 미리 지정된 최대 충전 가능량보다 작은 값으로 미리 지정될 수 있다.
- [0027] 본 개시의 일 실시예에 따른 차량은, 모터; 상기 모터의 구동 전력을 공급하는 메인 배터리; 상기 메인 배터리에 충전 전력을 공급하는 보조 배터리; 및 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량 및 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 통한 상기 메인 배터리의 충전량을 기초로 상기 메인 배터리의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정하며, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량을 기초로 상기 메인 배터리의 충전을 제어하는 제어기를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제어기는, 상기 메인 배터리의 최대 충전 가능량에서 상기 충전량을 감산한 결과 값을 상기 최대 회생 제동 충전 가능량으로 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 제어기는, 상기 차량의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 상기 충전량이 변경되도록 상기 보조 배터리의 충전 전력 공급을 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제어기는, 상기 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값을 감산한 제1 결과 값이 상기 회생 제동량 이상인 경우, 상기 충전량이 상기 보조 배터리의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 제어하고, 상기 제1 결과 값이 상기 회생 제동량보다 작은 경우, 상기 충전량이, 상기 충전량에서 상기 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량을 감산한 제2 결과 값이 되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 개시의 실시예에 따른 차량용 배터리 제어 시스템 및 방법과 그를 포함하는 차량은, 교체식 배터리를 통해 메인 배터리를 충전하는 동안, 차량의 회생 제동 시, 회생 제동량을 최대한 배터리의 충전에 활용할 수 있도록, 교체식 배터리의 충전량을 능동 제어(제한)하여, 배터리의 충전 효율을 극대화시키고 차량의 상품성을 개선시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 차량의 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 메인 배터리의 제어 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 배터리 제어 시스템의 동작의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시 예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시 예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 장치'라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시 예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 장치'가 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 장치'가 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0035] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0037] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0038] 각 스텝들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 스텝들의 순서를 설명하는

것이 아니며, 각 스텝들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.

- [0039] 본 개시는, 메인 배터리의 충전 상태를 모니터링하고, 실시간으로 메인 배터리의 충전 전력을 산출하여, 차량의 회생 제동량을 극대화할 있는 기술을 제공할 수 있다.
- [0040] 예를 들어, 본 개시는, 차량의 주행 중 보조 배터리를 통해 메인 배터리를 충전하는 동안, 보조 배터리의 충전 가능 전력에 따라, 차량의 회생 제동량을 최적화하여, 메인 배터리의 충전 상태(SOC; state of charge)가 최대 효율로 충전될 수 있도록 유도하는 기술을 제공할 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 본 개시는, 차량의 메인 배터리를 충전하는 전력보다 메인 배터리의 방전량이 많은 경우 메인 배터리의 방전량을 제한하여, 보조 배터리를 통해 메인 배터리를 충전하는 동안, 메인 배터리의 SOC가 감소하는 현상을 사전에 방지할 수 있는 기술을 제공할 수 있다.
- [0042] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시 예들에 대해 설명한다.
- [0043] 도 1은 일 실시예에 따른 차량의 블록도이다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 차량(1)의 배터리 제어 시스템(100)은, 메인 배터리(102), 보조 배터리(또는 교체식 배터리(swappable battery)라고도 함)(104), 컨버터(106), 메인 배터리 관리 시스템(MBMS; main battery management system)(108), 보조 배터리 관리 시스템(또는 교체식 배터리 관리 시스템(SBMS; swappable battery management system)이라고도 함)(110) 및/또는 제어기 (120)를 포함할 수 있다.
- [0045] 메인 배터리(102)는 차량(1)에 내장되어 있을 수 있다.
- [0046] 메인 배터리(102)는 슈퍼 캐퍼시터, 리튬 이온 배터리가 될 수 있다. 물론, 이외에도 니켈 메탈 배터리, 리튬 폴리머 배터리 또는 전고체 배터리 등의 전기 차량용 고전압 배터리가 될 수 있다. 또한, 메인 배터리(102)는 하나의 배터리 셀이 될 수도 있고, 이러한 배터리 셀이 직렬 및/또는 병렬로 구성되는 배터리 팩이 될 수도 있다.
- [0047] 메인 배터리(102)는 차량(1)의 장치에 전력을 공급, 예를 들어, 차량(1)을 구동시키는 모터(미도시)에 전력(예: 고전압 전력)을 공급할 수 있다.
- [0048] 보조 배터리(104)는 차량(1)에 장착 및/또는 탈착될 수 있으며, 교체 가능할 수 있다.
- [0049] 보조 배터리(104)는 납산 배터리(lead acid battery)가 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 니켈 메탈 배터리, 리튬 폴리머 배터리 또는 리튬이온 배터리가 될 수도 있다.
- [0050] 보조 배터리(104)는 충전 전력을 메인 배터리(102)로 공급할 수 있다. 보조 배터리(104)는 메인 배터리(102)로부터 충전 전력을 공급받아 충전될 수 있다.
- [0051] 컨버터(106)는 고전압 직류 변환기(HDC; High Voltage DC-DC Converter)를 포함할 수 있다.
- [0052] 컨버터(106)는 메인 배터리(102)와 보조 배터리(104) 간의 전류 이동 방향을 제어하여, 메인 배터리(102)와 보조 배터리(104)가 전력을 서로 주고 받을 수 있게 할 수 있다.
- [0053] 메인 배터리 관리 시스템(108)은 메인 배터리(102)의 전류, 전압, 온도 및/또는 충전 상태 등을 모니터링하고, 메인 배터리(102)의 충방전을 관리할 수 있다. 예를 들어, 메인 배터리 관리 시스템(108)은 메인 배터리(102)에 장착될 수 있다.
- [0054] 보조 배터리 관리 시스템(110)은 보조 배터리(104)의 전류, 전압, 온도 및/또는 충전 상태 등을 모니터링하고, 보조 배터리(104)의 충방전을 관리할 수 있다. 예를 들어, 보조 배터리 관리 시스템(110)은 보조 배터리(104)에 장착될 수 있다.
- [0055] 제어기(120)(또는 제어 회로라고도 함)는 배터리 제어 시스템(100)의 적어도 하나의 장치(예: 메인 배터리(102), 보조 배터리(104), 컨버터(106), 메인 배터리 관리 시스템(108) 및/또는 보조 배터리 관리 시스템(110))를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 제어기(120)는 프로세서와 메모리를 포함할 수 있다.
- [0056] 제어기(120)는 차량 통합 제어기(VCU; vehicle control unit)에 포함될 수 있다.
- [0057] 제어기(120)는, 보조 배터리 충전 모드에서, 메인 배터리(102)의 SOC가 최대 효율로 충전되도록 할 수 있다. 보

조 배터리 충전 모드는, 보조 배터리(104)의 전력을 통해 메인 배터리(102)를 충전하도록 제어하는 모드이다.

- [0058] 제어기(120)는 보조 배터리(104)의 충전량을 모니터링할 수 있다.
- [0059] 제어기(120)는 보조 배터리 관리 시스템(108)을 통해, 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능 정보(예: 전력, 전류, 전압 등)에 해당하는 보조 배터리(104)의 최대 방전량 정보를 수신할 수 있다. 보조 배터리(104)의 최대 방전량 정보는, 보조 배터리(104)의 충전 최대 효율 제어를 위한 정보로 활용될 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 보조 배터리(104)가 수냉식 배터리인 경우, 자체적으로 배터리 냉각 등 제어를 위해 소모되는 전력을 모니터링할 수도 있다.
- [0061] 제어기(120)는 보조 배터리(104)의 최대 방전량 정보에 해당하는 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능 정보를 모니터링할 수 있다.
- [0062] 제어기(120)는 메인 배터리(102)의 최대 방전량을 산출할 수 있다. 제어기(120)는 보조 배터리(104)의 최대 방전량 정보를 기준으로, 현재 메인 배터리(102)의 충전량을 실시간 모니터링하면서, 메인 배터리(102)의 최대 충전 정보를 산출할 수 있다.
- [0063] 제어기(120)는 메인 배터리(102)를 충전하기 위한 보조 배터리(104)의 전력(또는 평균 전력이라고도 함)을 산출하고, 차량(1)에서 메인 배터리(102)를 이용하는 전력(예: 모터를 구동하는 구동 전력의 평균 값)을 산출할 수 있다.
- [0064] 제어기(120)는, 차량(1)의 주행 동안, 보조 배터리(104)를 통해 메인 배터리(102)를 충전하도록 하는 보조 배터리 충전 모드를 실행하면서, 메인 배터리(102)의 충전을 위해, 보조 배터리(104)의 충전 전력보다는 회생 제동량을 최대로 활용하는 제어를 할 수 있다. 이를 위해, 제어기(120)는 차량(1)의 주행 시, 보조 배터리 충전 모드가 실행 중인 경우, 회생 제동량을 통해 최대한 메인 배터리(102)가 충전되도록 하고, 이후, 메인 배터리(102)의 충전 가능량 중 허용 가능한 충전량만큼의 보조 배터리(104)의 전력이 메인 배터리(102)에 공급되도록 할 수 있다.
- [0065] 제어기(120)는 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능량 및 보조 배터리(104)의 충전 전력 공급을 통한 메인 배터리의 충전량을 기초로, 회생 제동량을 통해 메인 배터리(102)를 최대한 충전할 수 있는, 메인 배터리(102)의 최대 회생 제동 충전 가능량을 결정할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 메인 배터리(102)의 최대 회생 제동 충전 가능량은, 보조 배터리(104)의 전력을 통해 메인 배터리(102)를 충전하고 있는 동안, 산출될 수 있다.
- [0067] 또한, 회생 제동 충전 가능량은, 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능량(또는 최대 충전 가능 전력이라고도 함)에서, 보조 배터리(104)의 충전 전력 공급을 통한 메인 배터리(102)의 충전량을 뺀 연산의 결과 값이 될 수 있다.
- [0068] 제어기(120)는 차량(1)의 회생 제동을 통해 생성된 회생 제동량을 기초로, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 충전량이 변경되도록, 보조 배터리(104)의 충전 전력 공급을 제어할 수 있다. 이하에서는, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 충전량을 보조 배터리(104)의 충전량이라고도 할 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 제어기(120)는 최대 회생 제동 충전 가능량에서 미리 지정된 설정 값을 감산한 결과 값이 회생 제동량 이상인 경우, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 충전량이, 보조 배터리(104)의 미리 지정된 최대 충전량이 되도록 보조 배터리(104)의 충전 전력 공급을 제어할 수 있다.
- [0070] 또한, 제어기(120)는 미리 지정된 설정 값을 감산한 결과 값이 회생 제동량보다 작은 경우, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 충전량이, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 충전량에서 상기 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 충전량을 감산한 결과 값이 되도록 보조 배터리(104)의 충전 전력 공급을 제어할 수 있다.
- [0071] 상술한 도 1의 실시예에서는 보조 배터리(104)가 차량(1)의 내부에 배치되는 것으로 나타내었다. 그러나, 다른 실시예에 따르면, 보조 배터리(104)는 차량(1)의 외부에 독립적으로 존재하는 확장형 형태가 될 수 있으며, 컨버터(106)는 차량(1)의 외부에 배치될 수 있다.
- [0072] 도 2는 일 실시예에 따른 메인 배터리의 제어 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0073] 도 2를 참조하면, 메인 배터리(102)가 충전 전력으로 공급받을 수 있는, 메인 배터리(102)의 회생 제동 총량은

미리 지정되어 있다.

- [0074] 도 2의 (a)를 참조하면, 종래에는 보조 배터리(104)의 충전량뿐 아니라, 회생 제동에 따라 생성되는 회생 제동량으로 메인 배터리(102)가 충전되도록 할 수 있다. 그러나, 종래에는, 보조 배터리(104)를 통한 메인 배터리(102)를 충전하는 동안 차량(1)의 회생 제동 시, 보조 배터리(104)의 일정한 충전량으로 메인 배터리(102)가 충전되기 때문에, 일부 시간 구간(21)에서는 회생 제동량이 메인 배터리(102)의 충전에 활용되지 못하는 경우가 발생되어 왔다.
- [0075] 본 개시의 실시예는, 도 2의 (a)와 같이 회생 제동량이 메인 배터리(102)의 충전에 활용되지 못하는 점을 개선하여, 보조 배터리(104)를 통한 메인 배터리(102)의 충전 동안 차량(1)의 회생 제동 발생 시, 메인 배터리(102)의 미리 지정된 회생 제동 총량 내에서 차량(1)의 회생 제동량을 최대한 메인 배터리(102)의 충전 전력으로 제공되도록 할 수 있다.
- [0076] 도 2의 (b)를 참조하면, 본 개시의 실시예에 따른 제어기(120)는, 회생 제동량이 미리 지정된 제1 설정 값(Ⓐ, Ⓑ) 이하가 되면, 메인 배터리(102)를 충전하기 위한 보조 배터리(104)의 충전량을 제1 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제1 충전량(a2)(또는 전력이라고도 함)만큼 감소시킬 수 있다.
- [0077] 또한, 제어기(120)는, 보조 배터리(104)의 충전량의 제1 충전량(a2)만큼의 감소에 따라, 메인 배터리(102)가 회생 제동량으로 충전될 수 있는 충전량을 증가시킬 수 있다.
- [0078] 예를 들어, 제1 설정 값(Ⓐ, Ⓑ)은 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능량(또는 최대 충전 가능 전력이라고도 함)보다 큰 값일 수 있다.
- [0079] 제어기(120)는, 회생 제동량이 미리 지정된 제2 설정 값(Ⓒ) 이하가 되면, 메인 배터리(102)를 충전하기 위한 보조 배터리(104)의 충전량을 제2 설정 값에 대응되도록 미리 지정된 제2 충전량(c2)(또는 전력이라고도 함)만큼 감소시킬 수 있다. 또한, 제어기(120)는, 보조 배터리(104)의 충전량의 제2 충전량(c2)만큼의 감소에 따라, 메인 배터리(102)가 회생 제동량으로 충전될 수 있는 충전량을 증가시킬 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 제2 설정 값(Ⓒ)은 미리 지정된 회생 제동 총량보다 크고 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능량보다 작은 값일 수 있다.
- [0081] 도 2의 (b)와 같은 제어 동작 시, 제어기(120)는 실시간으로 보조 배터리(104)의 충전량을 적산할 수 있다.
- [0082] 도 3은 일 실시예에 따른 배터리 제어 시스템(100)(및/또는 배터리 제어 시스템(100)의 제어기(120))의 동작의 흐름도이다.
- [0083] 도 3을 참조하면, 배터리 제어 시스템(100)은 차량(1)이 시동 온 상태인지를 결정할 수 있다(301).
- [0084] 배터리 제어 시스템(100)은 차량(1)이 시동 온 상태인 경우 303 동작을 수행하고, 그렇지 않으면 본 실시예의 동작을 종료할 수 있다.
- [0085] 배터리 제어 시스템(100)은 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능 전력에 해당하는 보조 배터리(104)의 최대 방전량을 모니터링할 수 있다(303).
- [0086] 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리 관리 시스템(110)을 통해 보조 배터리(104)의 최대 방전량과 관련된 정보를 수신할 수 있다. 보조 배터리(104)의 최대 방전량과 관련된 정보는, 메인 배터리(102)의 최대 충전 가능량 정보(예: 전력, 전류 및/또는 전압 등)라 할 수 있다.
- [0087] 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리(104)로부터 공급받는 메인 배터리(102)의 충전량을 모니터링할 수 있다(305).
- [0088] 예를 들어, 메인 배터리(102)의 충전량은 메인 배터리 관리 시스템(108) 및/또는 제어기(120)에 의해 모니터링될 수 있다.
- [0089] 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리 관리 시스템(110)이 보내주는 정보에 포함된 보조 배터리(104)의 충전 전력과 메인 배터리 관리 시스템(108)이 보내주는 정보에 포함된 메인 배터리(102)의 충전량을 기초로 메인 배터리(102)의 충전 효율을 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0090] 배터리 제어 시스템(100)은 메인 배터리(102)의 방전 전력을 적산하여 메인 배터리(102)의 평균 구동 전력을 산출할 수 있다. 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리(104)에 의해 메인 배터리(102)로 제공되는 충전 전력을 적산하여, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 평균 충전 전력을 산출할 수 있다. 배터리 제어 시스템

(100)은, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 평균 충전 전력을 기준으로 메인 배터리(102)의 최대 방전 전력을 산출할 수 있다.

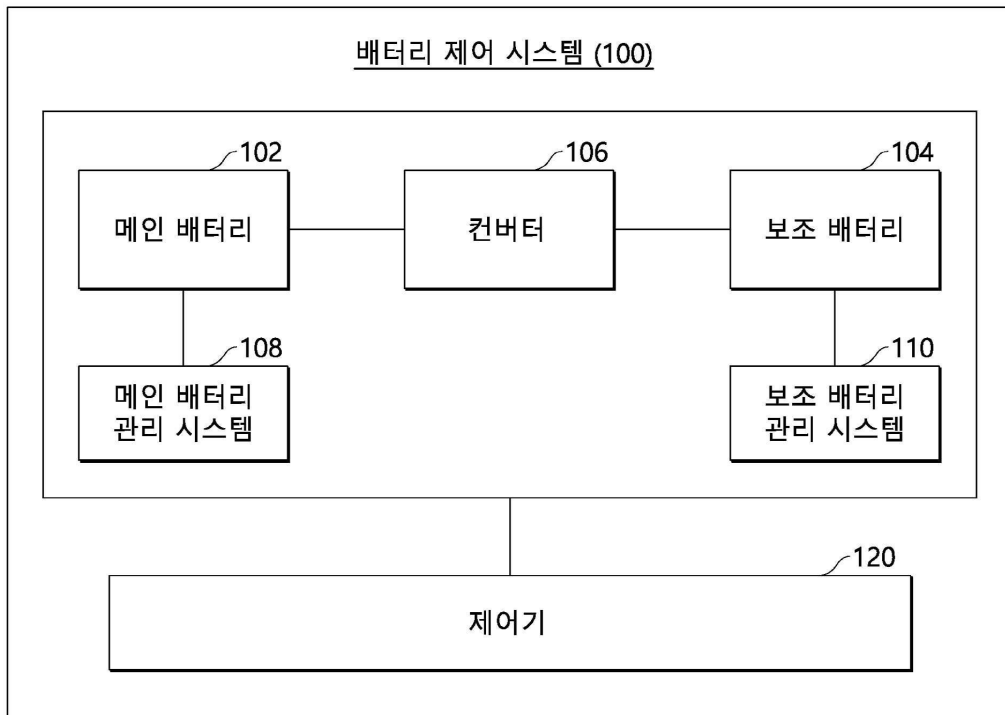
- [0091] 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 평균 충전 전력을 기준으로, 메인 배터리(102)의 최대 방전 전력을 산출하는 것은, 보조 배터리(104)에 의한 메인 배터리(102)의 평균 충전 전력을 기준으로, 메인 배터리(102)의 방전량을 제한하여 차량(1)의 주행 중 메인 배터리의 SOC가 줄어드는 것을 방지하기 위함이다.
- [0092] 배터리 제어 시스템(100)은 메인 배터리(102)의 최대 회생 제동 충전 가능량을 산출할 수 있다(307).
- [0093] 배터리 제어 시스템(100)은, 보조 배터리(104)에 의해 메인 배터리(102)로 공급되는 최대 충전량을 기초로, 메인 배터리(102)의 최대 회생 제동 충전 가능량을 산출할 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 배터리 제어 시스템(100)은 메인 배터리(102)의 충전 가능량에서 보조 배터리(104)의 충전량(또는 최대 충전량이라고도 함)을 뺀 연산의 결과 값을 메인 배터리(102)의 최대 회생 제동 충전 가능량으로 결정할 수 있다.
- [0095] 배터리 제어 시스템(100)은 최대 회생 제동 충전 가능량에서 제1 설정 값(도 2의 ㉑, ㉒)을 뺀 값이 차량(1)의 회생 제동량보다 작은지를 결정할 수 있다(309).
- [0096] 배터리 제어 시스템(100)은 최대 회생 제동 충전 가능량에서 1 설정 값(도 2의 ㉑, ㉒)을 뺀 값이 차량(1)의 회생 제동량보다 작은 경우 313 동작을 수행하고 그렇지 않으면 311 동작을 수행할 수 있다.
- [0097] 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리(104)의 최대 충전량으로 메인 배터리(102)가 충전되도록 제어할 수 있다(311).
- [0098] 예를 들어, 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리(104)가 최대 출력을 유지하도록 제어, 즉, 보조 배터리(104)의 최대 방전량을 유지하도록 제어하여, 보조 배터리(104)의 최대 충전량으로 메인 배터리(102)가 충전되도록 제어할 수 있다.
- [0099] 배터리 제어 시스템(100)은 최대 회생 제동 가능량과 제2 설정 값(도 2의 ㉓)을 합한 값이 차량(1)의 회생 제동량보다 작은지를 결정할 수 있다(315).
- [0100] 배터리 제어 시스템(100)은 최대 회생 제동 가능량과 제2 설정 값(도 2의 ㉓)을 합한 연산의 결과 값이 회생 제동량보다 작은 경우 317 동작을 수행하고, 그렇지 않으면 315 동작을 수행할 수 있다.
- [0101] 배터리 제어 시스템(100)은 제1 설정 값(도 2의 ㉑, ㉒)에 대응되도록 미리 지정된 보조 배터리(104)의 제1 충전량(도 2의 a2)을 기초로, 메인 배터리(102)의 최대 충전량에 해당하는 보조 배터리(104)의 최대 방전량을 결정할 수 있다(315).
- [0102] 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리(104)가 메인 배터리(102)에 제공하는 충전량에서 제1 충전량을 뺀 값을 보조 배터리(104)의 최대 방전량으로 결정할 수 있다.
- [0103] 배터리 제어 시스템(100)은 315 동작 이후 307 동작을 다시 수행할 수 있다.
- [0104] 배터리 제어 시스템(100)은 제2 설정 값(도 2의 ㉓)에 대응되도록 미리 지정된 보조 배터리(104)의 제2 충전량(도 2의 c2)을 기초로, 메인 배터리(102)의 최대 충전량에 해당하는 보조 배터리(104)의 최대 방전량을 결정할 수 있다(317).
- [0105] 배터리 제어 시스템(100)은 보조 배터리(104)가 메인 배터리(102)에 제공하는 충전량에서 제2 충전량을 뺀 값을 보조 배터리(104)의 최대 방전량으로 결정할 수 있다.
- [0106] 배터리 제어 시스템(100)은 317 동작 이후 307 동작을 다시 수행할 수 있다.
- [0107] 상술한 실시 예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시 예들의 동작을 수행할 수 있다. 기록매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수 있다.
- [0108] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터에 의하여 해독될 수 있는 명령어가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래시 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다.
- [0109] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시 예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통

상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시 예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시 예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

도면

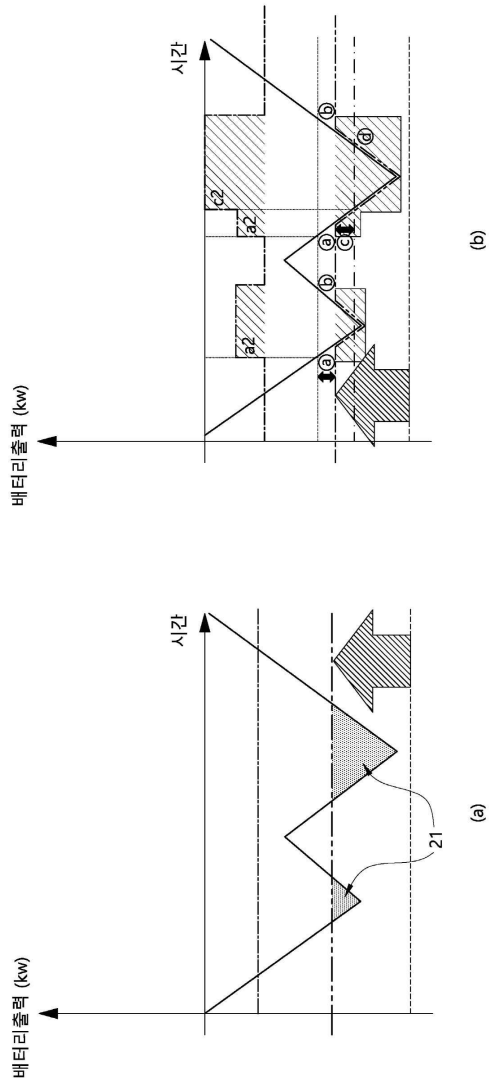
도면1

1



도면2

- : 메인 배터리의 최대 충전 가능 전력
- : 회생 제동 출력
- : 메인 배터리를 충전하기 위한 보조 배터리의 충전할량
- : 제1 설정 값
- : 제2 설정 값
- : 회생 제동량



도면3

