



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0135374
(43) 공개일자 2022년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 58/18 (2019.01) B60L 58/12 (2019.01)
(52) CPC특허분류
B60L 58/18 (2019.02)
B60L 58/12 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2021-0040936
(22) 출원일자 2021년03월30일
심사청구일자 2021년03월30일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
(72) 발명자
김재국
인천광역시 남동구 아암대로1503번길 21, 1005동 1704호(논현동, 에코메트로 10블록 한화 꿈에그린 아파트)
이승훈
대구광역시 달서구 학산로2길 24, 102동 1301호(월성동, 월성청구아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

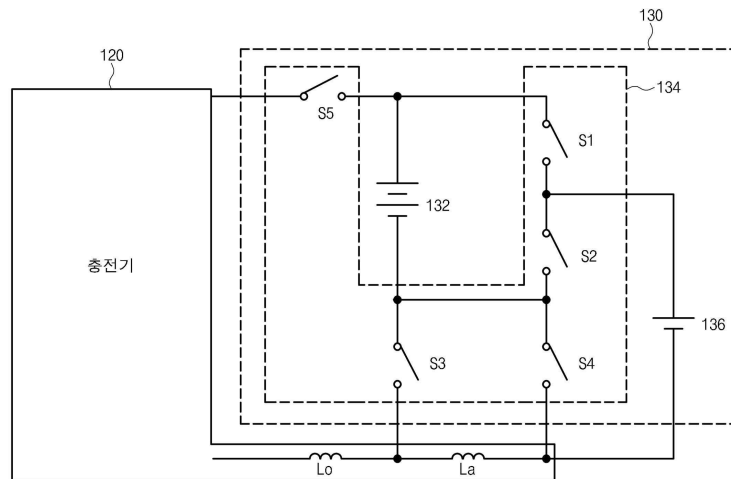
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 배터리부 및 이를 포함하는 전력 시스템

(57) 요약

본 발명은, 출력인덕터 및 보조인덕터를 포함하는 충전기와; 상기 충전기에 연결되고, 제1전압으로 충전되는 제1 배터리와; 상기 충전기에 연결되고, 상기 제1전압보다 낮은 제2전압으로 충전되는 제2배터리와; 상기 제1 및 제2 배터리 사이에 연결되고, 상기 충전기, 상기 제1배터리 및 상기 제2배터리 사이의 연결을 제어하는 스위칭회로와; 상기 제1전압을 고전위전압으로 변환하여 출력하는 고전압 직류컨버터와; 상기 고전위전압을 직류에서 교류로 변환하는 인버터를 포함하는 전력 시스템을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B60L 2210/42 (2013.01)
 B60L 2240/547 (2013.01)
 B60Y 2200/91 (2013.01)
 Y02T 10/70 (2020.08)
 Y02T 10/7072 (2020.08)
 Y02T 90/10 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415167911
과제번호	62038-1
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지기술개발사업
연구과제명	차세대 고분자 전해질 연료 전지 부품소재 핵심기술 고급트랙 (4차년도)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

출력인덕터 및 보조인덕터를 포함하는 충전기와;

상기 충전기에 연결되고, 제1전압으로 충전되는 제1배터리와;

상기 충전기에 연결되고, 상기 제1전압보다 낮은 제2전압으로 충전되는 제2배터리와;

상기 제1 및 제2배터리 사이에 연결되고, 상기 충전기, 상기 제1배터리 및 상기 제2배터리 사이의 연결을 제어하는 스위칭회로와;

상기 제1전압을 고전위전압으로 변환하여 출력하는 고전압 직류컨버터와;

상기 고전위전압을 직류에서 교류로 변환하는 인버터

를 포함하는 전력 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭회로는,

상기 제1 및 제2배터리 사이의 병렬연결을 제어하는 제1스위치와;

상기 제1 및 제2배터리 사이의 직렬연결을 제어하는 제2스위치와;

상기 제1배터리와 상기 충전기의 제2충전전극 사이의 연결을 제어하는 제3 및 제4스위치와;

상기 제1배터리와 상기 충전기의 제1충전전극 사이의 연결을 제어하는 제5스위치

를 포함하는 전력 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1배터리의 제1전극, 상기 제1스위치의 제1전극, 상기 제5스위치의 제2전극은 서로 연결되고,

상기 제2배터리의 제1전극, 상기 제1스위치의 제2전극, 상기 제2스위치의 제1전극은 서로 연결되고,

상기 제1배터리의 제2전극, 상기 제2스위치의 제2전극, 상기 제3스위치의 제1전극, 상기 제4스위치의 제1전극은 서로 연결되고,

상기 제3스위치의 제2전극, 상기 출력인덕터의 제2전극, 상기 보조인덕터의 제1전극은 서로 연결되고,

상기 제2배터리의 제2전극, 상기 제4스위치의 제2전극, 상기 보조인덕터의 제2전극은 서로 연결되고,

상기 제5스위치의 제1전극, 상기 충전기의 제1충전전극은 서로 연결되는 전력 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

제1모드에서,

상기 제2 및 제5스위치는 온 상태를 갖고, 상기 제1, 제3 및 제4스위치는 각각 오프 상태를 갖고,
상기 제1 및 제2배터리는, 상기 충전기의 제1 및 제2충전전극 사이에 직렬로 연결되고, 상기 충전기에 의하여 각각 상기 제1 및 제2전압으로 동시에 충전되는 전력 시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

제2모드에서,

상기 제4 및 제5스위치는 온 상태를 갖고, 상기 제1, 제2 및 제3스위치는 각각 오프 상태를 갖고,

상기 제1배터리는, 상기 충전기의 제1 및 제2충전전극 사이에 연결되고, 상기 충전기에 의하여 상기 제1전압으로 충전되는 전력 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

제3모드에서,

상기 제1 및 제5스위치는 온 상태를 갖고, 상기 제2, 제3 및 제4스위치는 각각 오프 상태를 갖고,

상기 제2배터리는, 상기 충전기의 제1 및 제2충전전극 사이에 연결되고, 상기 충전기에 의하여 상기 제2전압으로 충전되는 전력 시스템.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

제4모드에서,

상기 제1 및 제3스위치는 각각 온 상태를 갖고, 상기 제2, 제4 및 제5스위치는 각각 오프 상태를 갖고,

상기 제1배터리는 상기 제2배터리의 제1전극과 상기 보조인덕터의 제1전극 사이에 연결되고,

상기 제2배터리는, 상기 제1배터리의 제1전극과 상기 보조인덕터의 제2전극 사이에 연결되고, 제1배터리에 의하여 충전되는 전력 시스템.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

제5모드에서,

상기 제2 및 제3스위치는 각각 온 상태를 갖고, 상기 제1, 제4 및 제5스위치는 각각 오프 상태를 갖고,

상기 제2배터리의 제1 및 제2전극은 각각 상기 보조인덕터의 제1 및 제2전극에 연결되고,

상기 제2배터리는 상기 보조인덕터에 의하여 충전되는 전력 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 배터리부에 관한 것으로, 특히 다수의 스위치에 의하여 제1 및 제2배터리의 출력을 제어하는 배터리부 및 이를 포함하는 전력 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 전 세계적으로 자동차 시장의 판도가 바뀌고 있으며, 많은 자동차 회사들이 전기 자동차를 비롯하여 하이브리드 자동차, 수소 자동차 등 미래 자동차의 연구에 적극 투자하고 있다.
- [0003] 전기 자동차용 전력 시스템에서는, 충전기를 통하여 고전압 배터리를 충전한 후, 충전된 고전압 배터리를 공급원으로 하여 차량 내 전장부하에 전원을 공급하고, 이를 위하여 전기 자동차용 전력 시스템은 저전압 직류컨버터(low DC-DC converter: LDC)를 필요로 한다.
- [0004] 도 1은 종래의 전기 자동차용 전력 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0005] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 전기 자동차용 전력 시스템(10)은, 충전기(20), 배터리부(30), 고전압 직류컨버터(high DC-DC converter: HDC)(40), 인버터(42), 저전압 직류컨버터(low DC-DC converter: LDC)(50), 전장부하(52)를 포함한다.
- [0006] 충전기(20)는 배터리부(30)에 연결되어 배터리부(30)의 배터리(32)를 배터리전압(Vb)으로 충전하고, 배터리부(30)의 배터리(32)는 충전된 배터리전압(Vb)을 고전압 직류컨버터(40) 및 저전압 직류컨버터(50)에 공급한다.
- [0007] 고전압 직류컨버터(40)는 배터리전압(Vb)을 고전위전압으로 승압하여 인버터(42)에 공급하고, 인버터(42)는 직류 고전위전압을 교류로 변환하여 모터(미도시)에 공급한다.
- [0008] 저전압 직류컨버터(50)는 배터리전압(Vb)을 저전위전압으로 강압하여 전장부하(52)에 공급한다.
- [0009] 이와 같이, 종래의 전기 자동차용 전력 시스템(10)은, 배터리전압(Vb)을 이용하여 전장부하(52)에 전원을 공급하기 위하여, 저전압 직류컨버터(50)를 필요로 하는데, 저전압 직류컨버터(50)에 의하여 전기 자동차용 전력 시스템(10)의 제조비용이 증가하고 그 결과 전기 자동차의 가격이 증가하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 다수의 스위치에 의하여 제1 및 제2배터리의 출력을 제어함으로써, 저전압 직류컨버터가 생략되어 제조비용이 절감되는 배터리부 및 이를 포함하는 전력 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 그리고, 본 발명은, 다수의 스위치에 의하여 제1 및 제2 배터리의 입력 및 출력을 제어함으로써, 다양한 모드로 동작하여 기능성이 향상되는 배터리부 및 이를 포함하는 전력 시스템을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 출력인덕터 및 보조인덕터를 포함하는 충전기와; 상기 충전기에 연결되고, 제1전압으로 충전되는 제1배터리와; 상기 충전기에 연결되고, 상기 제1전압보다 낮은 제2전압으로 충전되는 제2배터리와; 상기 제1 및 제2배터리 사이에 연결되고, 상기 충전기, 상기 제1배터리 및 상기 제2배터리 사이의 연결을 제어하는 스위칭회로와; 상기 제1전압을 고전위전압으로 변환하여 출력하는 고전압 직류컨버터와; 상기 고전위전압을 직류에서 교류로 변환하는 인버터를 포함하는 전력 시스템을 제공한다.
- [0013] 그리고, 상기 스위칭회로는, 상기 제1 및 제2배터리 사이의 병렬연결을 제어하는 제1스위치와; 상기 제1 및 제2배터리 사이의 직렬연결을 제어하는 제2스위치와; 상기 제1배터리와 상기 충전기의 제2충전전극 사이의 연결을 제어하는 제3 및 제4스위치와; 상기 제1배터리와 상기 충전기의 제1충전전극 사이의 연결을 제어하는 제5스위치를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1배터리의 제1전극, 상기 제1스위치의 제1전극, 상기 제5스위치의 제2전극은 서로 연결되고, 상기 제2배터리의 제1전극, 상기 제1스위치의 제2전극, 상기 제2스위치의 제1전극은 서로 연결되고, 상기 제1배터리의 제2전극, 상기 제2스위치의 제2전극, 상기 제3스위치의 제1전극, 상기 제4스위치의 제1전극은 서로 연결되고, 상기 제3스위치의 제2전극, 상기 출력인덕터의 제2전극, 상기 보조인덕터의 제1전극은 서로 연결되고, 상기 제2배터리의 제2전극, 상기 제4스위치의 제2전극, 상기 보조인덕터의 제2전극은 서로 연결되고, 상기 제5스위치의 제1전극, 상기 충전기의 제1충전전극은 서로 연결될 수 있다.
- [0015] 그리고, 제1모드에서, 상기 제2 및 제5스위치는 온 상태를 갖고, 상기 제1, 제3 및 제4스위치는 각각 오프 상태

를 갖고, 상기 제1 및 제2배터리는, 상기 충전기의 제1 및 제2충전전극 사이에 직렬로 연결되고, 상기 충전기에 의하여 각각 상기 제1 및 제2전압으로 동시에 충전될 수 있다.

[0016] 또한, 제2모드에서, 상기 제4 및 제5스위치는 온 상태를 갖고, 상기 제1, 제2 및 제3스위치는 각각 오프 상태를 갖고, 상기 제1배터리는, 상기 충전기의 제1 및 제2충전전극 사이에 연결되고, 상기 충전기에 의하여 상기 제1 전압으로 충전될 수 있다.

[0017] 그리고, 제3모드에서, 상기 제1 및 제5스위치는 온 상태를 갖고, 상기 제2, 제3 및 제4스위치는 각각 오프 상태를 갖고, 상기 제2배터리는, 상기 충전기의 제1 및 제2충전전극 사이에 연결되고, 상기 충전기에 의하여 상기 제2전압으로 충전될 수 있다.

[0018] 또한, 제4모드에서, 상기 제1 및 제3스위치는 각각 온 상태를 갖고, 상기 제2, 제4 및 제5스위치는 각각 오프 상태를 갖고, 상기 제1배터리는 상기 제2배터리의 제1전극과 상기 보조인덕터의 제1전극 사이에 연결되고, 상기 제2배터리는, 상기 제1배터리의 제1전극과 상기 보조인덕터의 제2전극 사이에 연결되고, 제1배터리에 의하여 충전될 수 있다.

[0019] 그리고, 제5모드에서, 상기 제2 및 제3스위치는 각각 온 상태를 갖고, 상기 제1, 제4 및 제5스위치는 각각 오프 상태를 갖고, 상기 제2배터리의 제1 및 제2전극은 각각 상기 보조인덕터의 제1 및 제2전극에 연결되고, 상기 제2배터리는 상기 보조인덕터에 의하여 충전될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은, 다수의 스위치에 의하여 제1 및 제2배터리의 출력을 제어함으로써, 저전압 직류컨버터가 생략되어 제조비용이 절감되는 효과를 갖는다.

[0021] 그리고, 본 발명은, 다수의 스위치에 의하여 제1 및 제2 배터리의 입력 및 출력을 제어함으로써, 다양한 모드로 동작하여 기능성이 향상되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 전기 자동차용 전력 시스템을 도시한 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템을 도시한 블록도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템을 도시한 회로도.

도 4a 내지 도 4e는 각각 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템의 제1 내지 제5모드의 동작상태를 도시한 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템을 도시한 블록도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템을 도시한 회로도이다.

[0025] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템(110)은, 충전기(120), 배터리부(130), 고전압 직류컨버터(high DC-DC converter: HDC)(140), 인버터(142), 전장부하(152)를 포함한다.

[0026] 충전기(120)는 배터리부(130)에 연결되는 제1 및 제2충전전극을 통하여 충전전압을 배터리부(130)에 공급한다.

[0027] 충전기(120)는 변압기(미도시), 변압기 2차측의 출력인덕터(Lo), 출력인덕터(Lo)에 연결되는 보조인덕터(La)를 포함하는데, 출력인덕터(Lo)의 제1전극은 변압기에 연결되고 출력인덕터(Lo)의 제2전극은 배터리부(130)에 연결되고, 보조인덕터(La)의 제1 및 제2전극은 배터리부(130)에 연결되고, 보조인덕터(La)의 제2전극은 충전기(120)의 제2충전전극과 동일하다.

[0028] 배터리부(130)는 제1배터리(132), 스위칭회로(134), 제2배터리(136)를 포함한다.

[0029] 제1배터리(132)는, 충전기(120)와 스위칭회로(134) 사이에 연결되고, 충전기(120)의 충전전압을 이용하여 고전위전압인 제1전압(V1)으로 충전된다.

- [0030] 제1배터리(132)의 제1 및 제2전극은 각각 고전압 직류컨버터(140)에 연결되고, 충전된 제1전압(V1)은 제1배터리(132)의 제1 및 제2전극을 통하여 고전압 직류컨버터(140)에 공급된다.
- [0031] 제2배터리(136)는, 스위칭회로(134)와 충전기(120) 사이에 연결되고, 충전기(120)의 충전전압을 이용하여 저전위전압인 제2전압(V2)으로 충전된다.
- [0032] 제2배터리(136)의 제1 및 제2전극은 각각 전장부하(152)에 연결되고, 충전된 제2전압(V2)은 제2배터리(136)의 제1 및 제2전극을 통하여 전장부하(152)에 공급된다.
- [0033] 예를 들어, 제1 및 제2배터리(132, 136)는 각각 직렬 또는 병렬 연결되는 다수의 단위배터리를 포함할 수 있고, 제1전압(V1)은 제2전압(V2)보다 큰 값일 수 있으며, 제1전압(V1)은 약 300V이고, 제2전압(V2)은 약 12V 또는 약 48V 일 수 있다.
- [0034] 스위칭회로(134)는, 제1배터리(132)와 제2배터리(136) 사이에 연결되고, 충전기(120), 제1배터리(132) 및 제2배터리(136) 사이의 연결을 제어한다.
- [0035] 스위칭회로(134)는, 제1 및 제2배터리(132, 136) 사이의 병렬연결을 제어하는 제1스위치(S1), 제1 및 제2배터리(132, 136) 사이의 직렬연결을 제어하는 제2스위치(S2), 제1배터리(132)와 충전기(120)의 제2충전전극 사이의 연결을 제어하는 제3 및 제4스위치(S3 및 S4), 제1배터리(132)와 충전기(120)의 제1충전전극 사이의 연결을 제어하는 제5스위치(S5)를 포함한다.
- [0036] 구체적으로, 제1배터리(132)의 제1전극(양극)은 제1스위치(S1)의 제1전극, 제5스위치(S5)의 제2전극에 연결되고, 제1배터리(132)의 제2전극(음극)은 제2스위치(S2)의 제2전극, 제3스위치(S3)의 제1전극, 제4스위치(S4)의 제1전극에 연결된다.
- [0037] 제2배터리(136)의 제1전극(양극)은 제1스위치(S1)의 제2전극, 제2스위치(S2)의 제1전극에 연결되고, 제2배터리(136)의 제2전극(음극)은 충전기(120)의 제2충전전극(보조인덕터(La)의 제2전극), 제4스위치(S4)의 제2전극에 연결된다.
- [0038] 제1스위치(S1)의 제1전극은 제1배터리(132)의 제1전극, 제5스위치(S5)의 제2전극에 연결되고, 제1스위치(S1)의 제2전극은 제2배터리(136)의 제1전극, 제2스위치(S2)의 제1전극에 연결된다.
- [0039] 제2스위치(S2)의 제1전극은 제2배터리(136)의 제1전극, 제1스위치(S1)의 제2전극에 연결되고, 제2스위치(S2)의 제2전극은 제1배터리(132)의 제2전극, 제3스위치(S3)의 제1전극, 제4스위치(S4)의 제1전극에 연결된다.
- [0040] 제3스위치(S3)의 제1전극은 제1배터리(132)의 제2전극, 제2스위치(S2)의 제2전극, 제4스위치(S4)의 제1전극에 연결되고, 제3스위치(S3)의 제2전극은 출력인덕터(Lo)의 제1전극, 보조인덕터(La)의 제1전극에 연결된다.
- [0041] 제4스위치(S4)의 제1전극은 제1배터리(132)의 제2전극, 제2스위치(S2)의 제2전극, 제3스위치(S3)의 제1전극에 연결되고, 제4스위치(S4)의 제2전극은 제2배터리(136)의 제2전극, 충전기(120)의 제2충전전극에 연결된다.
- [0042] 제5스위치(S5)의 제1전극은 충전기(120)의 제1전극에 연결되고, 제5스위치(S5)의 제2전극은 제1배터리(132)의 제1전극, 제1스위치(S1)의 제1전극에 연결된다.
- [0043] 고전압 직류컨버터(140)는 제1배터리(132)의 제1전압(V1)을 고전위전압으로 승압하여 인버터(142)에 공급하고, 인버터(142)는 직류 고전위전압을 교류 고전위전압으로 변환하여 모터(미도시)에 공급한다.
- [0044] 전장부하(152)는 제2배터리(136)의 제2전압(V2)을 전원으로 이용하여 동작하는데, 예를 들어, 전장부하(152)는 램프, 히터, 에어컨, 와이퍼, ABS(anti-lock brake system), EPS(electric power steering)를 포함할 수 있다.
- [0045] 이러한 전기 자동차용 전력 시스템(110)은 스위칭회로(134)를 이용하여 다양한 모드로 동작하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0046] 도 4a 내지 도 4e는 각각 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템의 제1 내지 제5모드의 동작상태를 도시한 회로도로서, 도 2 및 도 3을 함께 참조하여 설명한다.
- [0047] 도 4a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2배터리(132, 136)를 동시에 충전하는 동시충전 모드인 제1모드에서, 제2 및 제5스위치(S2, S5)는 온(on) 상태를 갖고, 제1, 제3 및 제4스위치(S1, S3, S4)는 각각 오프(off) 상태를 갖는다.
- [0048] 이에 따라, 제1 및 제2배터리(132, 136)는, 충전기(120)의 제1 및 제2충전전극 사이에 직렬로 연결되고, 충전기

(120)의 충전전압에 의하여 각각 제1 및 제2전압(V1, V2)으로 동시에 충전된다.

- [0049] 도 4b에 도시한 바와 같이, 제2배터리(136)는 충전하지 않고 제1배터리(132)만 충전하는 제1단독충전 모드인 제2모드에서, 제4 및 제5스위치(S4, S5)는 온 상태를 갖고, 제1, 제2 및 제3스위치(S1, S2, S3)는 각각 오프 상태를 갖는다.
- [0050] 이에 따라, 제1배터리(132)는, 충전기(120)의 제1 및 제2충전전극 사이에 연결되고, 충전기(120)의 충전전압에 의하여 제1전압(V1)으로 충전되는 반면, 제2배터리(136)는 충전기(120)로부터 전기적으로 분리된다.
- [0051] 도 4c에 도시한 바와 같이, 제1배터리(132)는 충전하지 않고 제2배터리(136)만 충전하는 제2단독충전 모드인 제3모드에서, 제1 및 제5스위치(S1, S5)는 온 상태를 갖고, 제2, 제3 및 제4스위치(S2, S3, S4)는 각각 오프 상태를 갖는다.
- [0052] 이에 따라, 제2배터리(136)는, 충전기(120)의 제1 및 제2충전전극 사이에 연결되고, 충전기(120)의 충전전압에 의하여 제2전압(V2)으로 충전되는 반면, 제1배터리(132)는 충전기(120)로부터 전기적으로 분리된다.
- [0053] 도 4d에 도시한 바와 같이, 제1배터리(132)를 이용하여 제2배터리(136)를 충전하는 제1밸런싱(balancing) 모드인 제4모드에서, 제1 및 제3스위치(S1, S3)는 각각 온 상태를 갖고, 제2, 제4 및 제5스위치(S2, S4, S5)는 각각 오프 상태를 갖는다.
- [0054] 이에 따라, 제1배터리(132)는 제2배터리(136)의 제1전극과 출력인덕터(Lo)의 제1전극 및 보조인덕터(La)의 제1전극 사이에 연결되고, 제2배터리(136)는 제1배터리(132)의 제1전극과 보조인덕터(La)의 제2전극 사이에 연결된다.
- [0055] 제1배터리(132), 보조인덕터(La), 제2배터리(136)는 폐회로를 구성하고, 제1배터리(132)의 제1전압(V1)에 의하여 제2배터리(136)가 충전(powering) 된다.
- [0056] 이때, 보조인덕터(Lo)의 전류가 증가할 수 있다.
- [0057] 도 4e에 도시한 바와 같이, 보조인덕터(La)를 이용하여 제2배터리(136)를 충전하는 제2밸런싱 모드인 제5모드에서, 제2 및 제3스위치(S2, S3)는 각각 온 상태를 갖고, 제1, 제4 및 제5스위치(S1, S4, S5)는 각각 오프 상태를 갖는다.
- [0058] 이에 따라, 제2배터리(136)의 제1 및 제2전극은 각각 보조인덕터(La)의 제1 및 제2전극에 연결된다.
- [0059] 제2배터리(136), 보조인덕터(La)는 폐회로를 구성하고, 보조인덕터(La)의 전류 및 전압에 의하여 제2배터리(136)가 충전(freewheeling) 된다.
- [0060] 이때, 보조인덕터(La)의 전압이 증가할 수 있다.
- [0061] 도 4d 및 도 4e의 제4 및 제5모드는 주기적으로 교대로 반복되어 제1배터리(132)가 충전상태(state of charging: SOC)가 낮아진 제2배터리(136)를 충전하는 하나의 밸런싱 모드를 구성할 수 있다.
- [0062] 그리고, 밸런싱 모드에서는, 제5스위치(S5)를 오프 상태로 유지하여 제1 및 제2배터리(132, 136)를 충전기(120)로부터 전기적으로 분리함으로써, 충전기(120)에 의하여 제1 및 제2배터리(132, 136)의 충전상태가 영향을 받는 것을 방지하고, 밸런싱 모드의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 또한, 제1배터리(132)에 의하여 충전기(120)의 보조인덕터(La)에 축적된 에너지를 제2배터리(136)의 충전에 활용함으로써, 충전효율을 향상시킬 수 있는데, 출력인덕터(Lo)를 포함하는 기존의 충전기에 보조인덕터(La)를 추가 연결할 수 있으므로, 도통 손실을 감소시키고 기존의 충전기를 활용하여 제조비용을 절감할 수 있습니다.
- [0064] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 전력 시스템(110)에서는, 배터리부(130)를 제1 및 제2배터리(132, 136)와 스위칭회로(134)로 구성하고, 제2배터리(136)의 제2전압(V2)을 전장부하(152)에 직접 공급함으로써, 저전압 직류컨버터가 생략되어 제조비용이 절감된다.
- [0065] 그리고, 배터리부(130)의 스위칭회로(134)를 이용하여, 제1모드(동시충전 모드)에서 충전기(120)에 의하여 제1 및 제2배터리(132, 136)를 동시에 충전하거나, 제2 및 제3모드(단독충전 모드)에서 충전기(120)에 의하여 제1 및 제2배터리(132, 136) 중 하나만 충전하거나, 제4 및 제5모드(밸런싱 모드)에서 제1배터리(132)에 의하여 제2배터리(136)를 충전함으로써, 다양한 모드로 동작하여 기능성이 향상된다.
- [0066] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특

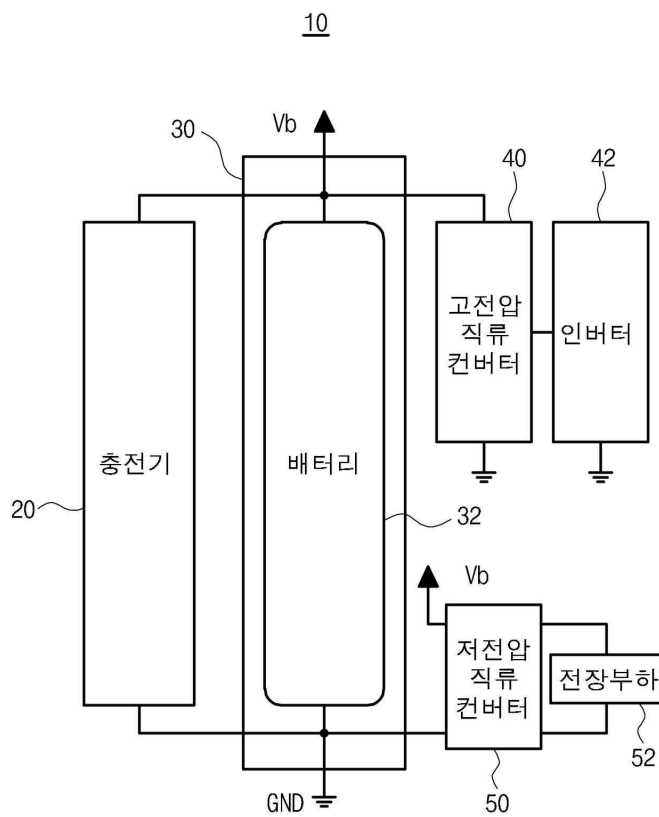
허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

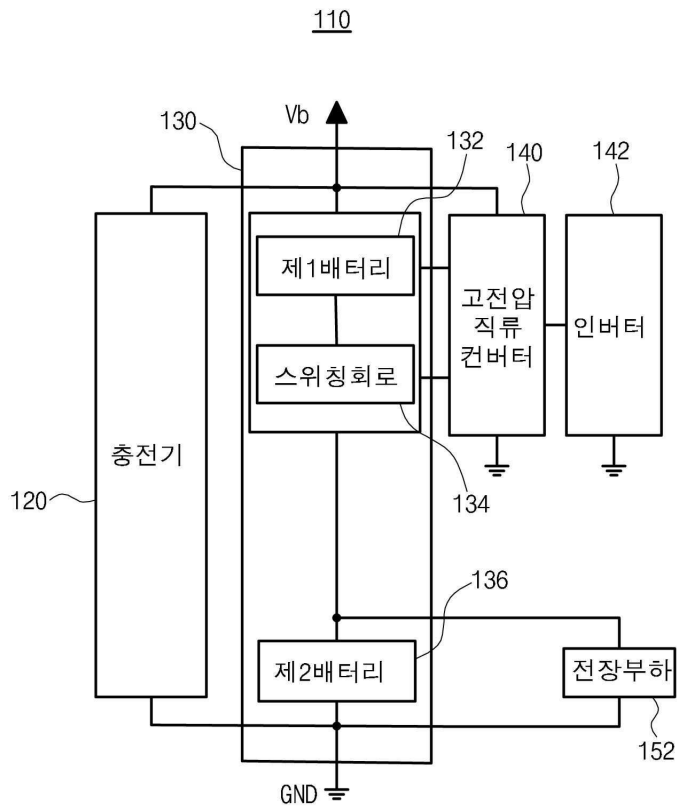
110: 전력 시스템 120: 충전기
130: 배터리부 132, 136: 제1 및 제2배터리
134: 스위칭회로 140: 고전압 직류컨버터
142: 인버터 152: 전장부하

도면

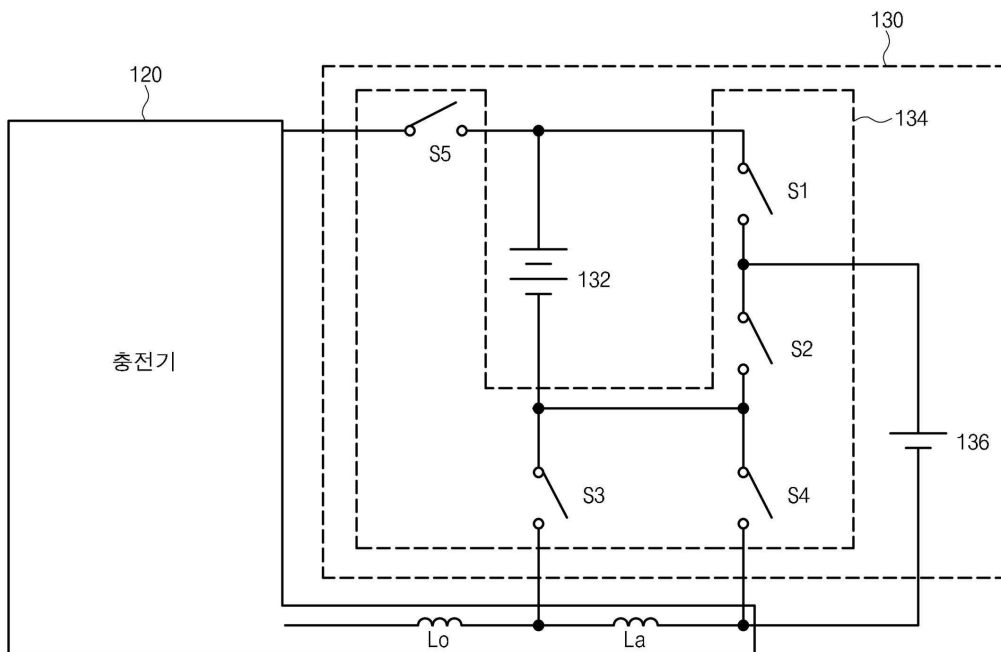
도면1



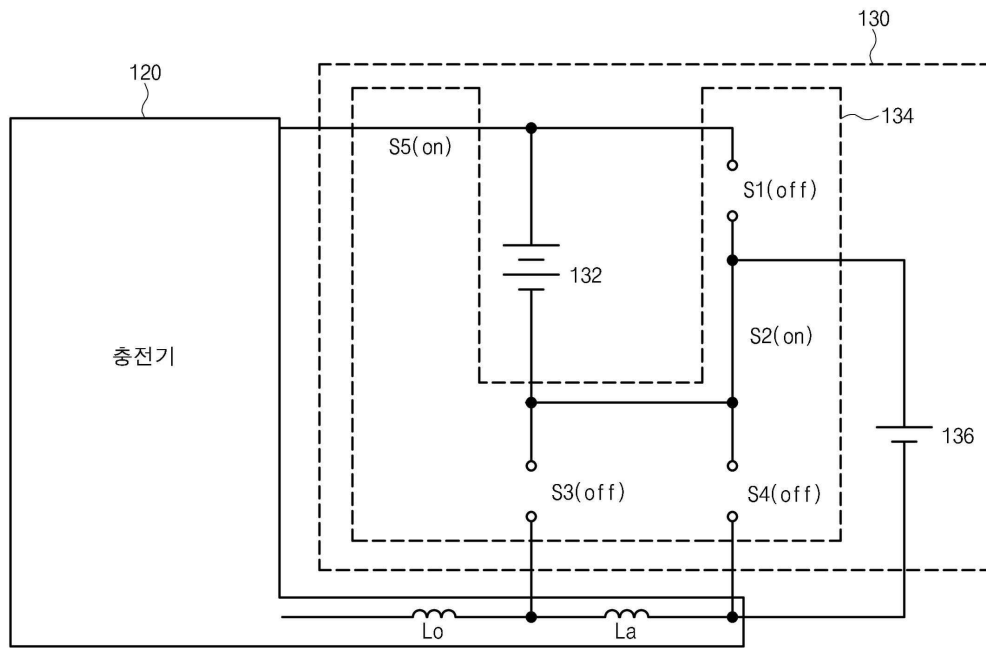
도면2



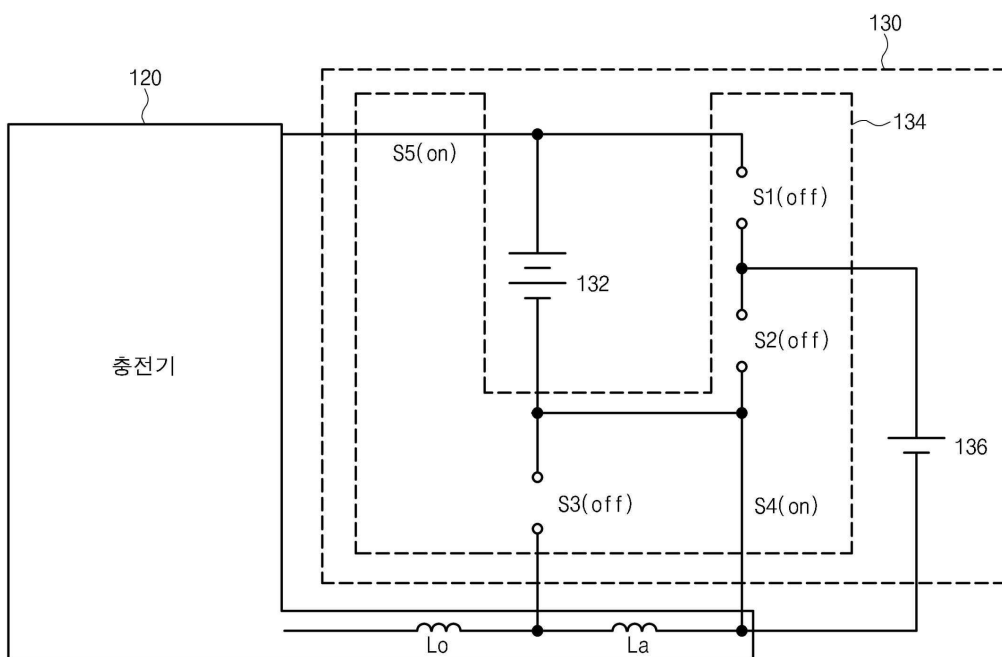
도면3



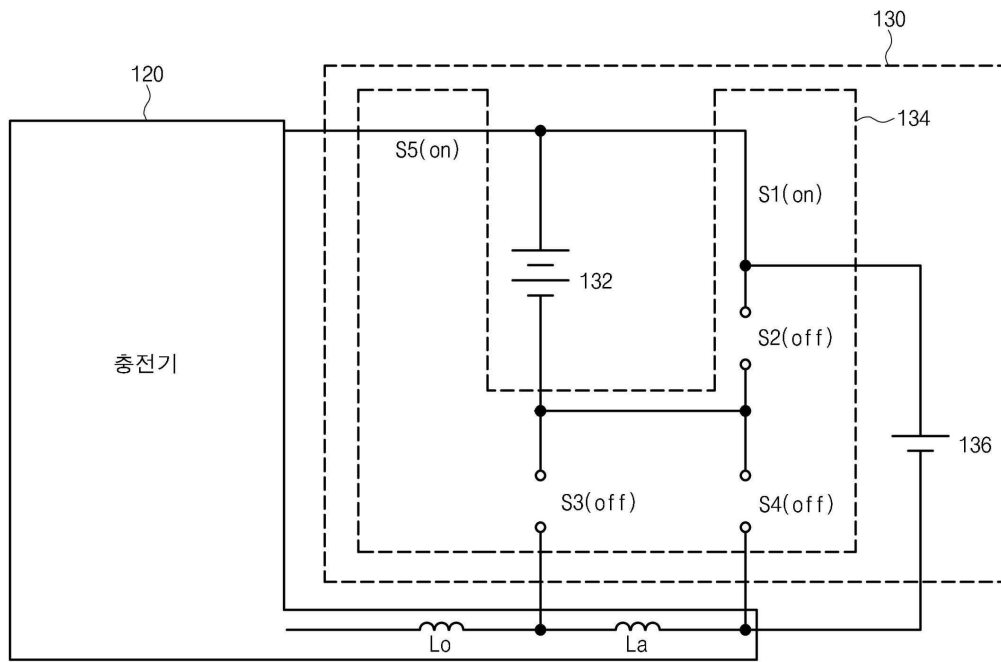
도면4a



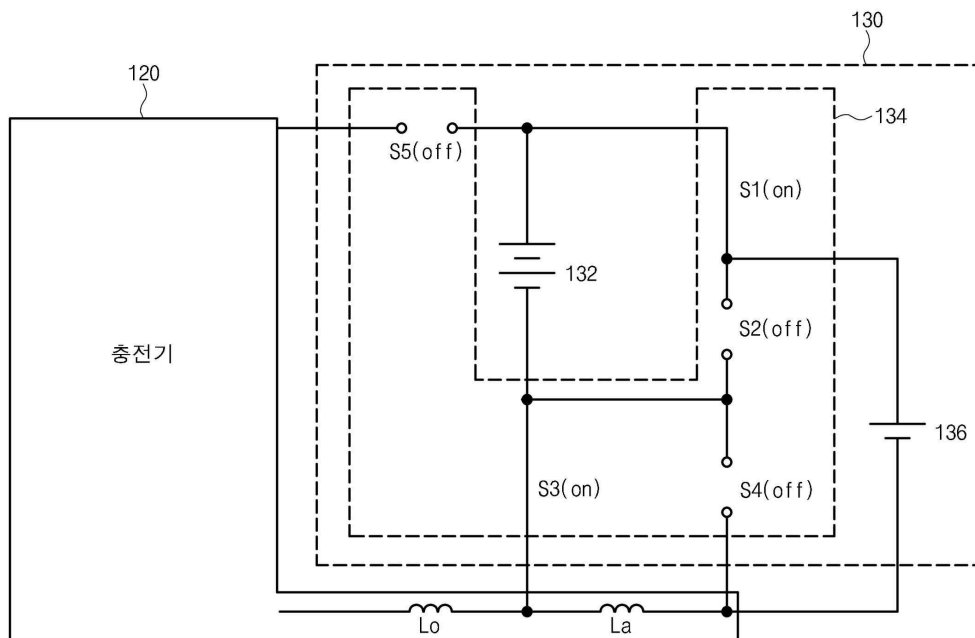
도면4b



도면4c



도면4d



도면4e

