(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0025867
(43) 공개일자 2024년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/34 (2006.01) *B60L 50/40* (2019.01)
B60L 50/60 (2019.01) *B60L 7/10* (2006.01)
H02P 3/12 (2006.01) *H02P 3/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/345 (2013.01)
B60L 50/40 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2022-0104027
(22) 출원일자 2022년08월19일
심사청구일자 2022년08월19일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이보원
인천광역시 미추홀구 인하로 100, 하이테크센터 1018호(용현동)
김동현
경기도 고양시 일산서구 산현로 45, 1401동 1201호(탄현동, 탄현마을14단지아파트)
(74) 대리인
양성보

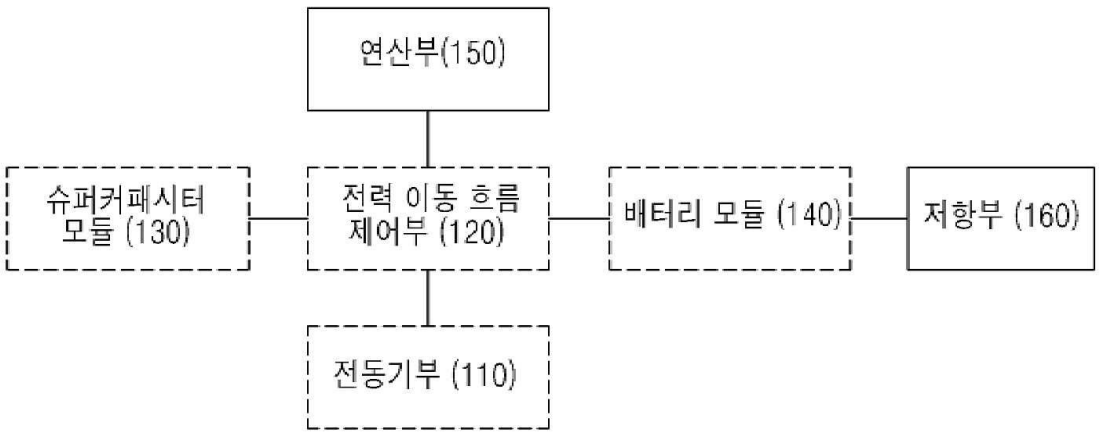
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법 및 시스템**

(57) 요 약

복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법 및 시스템이 제시된다. 본 발명에서 제안하는 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템은 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하는 전동기부, 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어하는 전력 이동 흐름 제어부, 전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 슈퍼커패시터 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하는 배터리 모듈, 전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 배터리 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 모듈 및 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 연산부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60L 50/60 (2019.02)
B60L 7/10 (2013.01)
H02P 3/12 (2013.01)
H02P 3/14 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)
H02J 2207/50 (2020.01)
Y02T 10/70 (2020.08)
Y02T 10/7072 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152759
과제번호	2020-0-01389-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합연구센터지원사업(국고)
연구과제명	[Ezbaro][정부] 인공지능융합연구센터지원(3차년도)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하는 전동기부;

연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어하는 전력 이동 흐름 제어부;

전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 슈퍼커패시터 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하는 배터리 모듈;

전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 배터리 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 모듈; 및

가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 연산부

를 포함하는 운동에너지 회수시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전동기부는,

운동에너지 생산 및 소비의 주체가 되는 전동기와 상기 전동기를 제어하기 위한 제어 회로를 포함하고,

상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하여 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈에 공급하는

운동에너지 회수시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 슈퍼커패시터 모듈은,

전력을 저장하는 슈퍼커패시터 셀;

상기 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 상기 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부;

상기 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 상기 배터리 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 배터리 충전 전압 생성부; 및

상기 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 상기 슈퍼커패시터 셀을 충전하는 슈퍼커패시터 충전부

를 포함하는 운동에너지 회수시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 배터리 모듈은,

전력을 저장하는 배터리 셀;

상기 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부;

상기 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 상기 슈퍼커패시터 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터

충전 전압 생성부; 및

상기 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 상기 배터리 셀을 충전하고 필요에 따라 잉여 전력을 저항부를 통해 소모하는 배터리 충전부

를 포함하는 운동에너지 회수시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 연산부는,

가속 또는 감속 필요 여부 및 가속 또는 감속 수행 여부를 결정하고, 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 제어 시스템을 포함하고,

상기 제어 시스템의 제어에 따라 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈의 잔여 전력 용량 조절을 위해 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하는

운동에너지 회수시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 슈퍼커패시터 모듈이 만충되어 추가적인 전력을 저장하지 못할 경우, 회생 제동에 의해 생성되는 전력 중 상기 배터리 모듈에 충전되지 못한 전력을 소모하는 저항부를 더 포함하고,

상기 저항부는 회생 제동에 의해 생성되는 전력 중 일부를 열로 방출하여 소모하는

운동에너지 회수시스템.

청구항 7

전력 이동 흐름 제어부를 통해 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어하는 단계;

연산부를 통해 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 단계; 및

전동기부를 통해 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하는 단계

를 포함하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 화석연료의 고갈 및 환경오염문제와 관련하여 신재생에너지와 관련된 산업이 주목받고 있다. 예를 들면 태양전지, LED광원, 조력에너지, 풍력에너지와 같은 친환경적인 에너지 생성 및 그 이용방법이 각광받고 있다. 특히, 자동차 산업에 있어서는 친환경 하이브리드카(Hybrid-Car) 제작에 각국이 사활을 걸고 있는데, 그 제작에 바이오에너지를 이용하거나 수소에너지 등을 이용한 연구가 활발하며, 특히 전기를 이용한 전기자동차 제작에 가장 많은 노력과 비용을 투자하고 있는 실정이다.

[0003] 이러한 전기자동차 중 온라인 전기자동차(ON-Line Eletric Vehicle; OLEV)는 급전도로 위를 주행하면서 급전도로에 설치된 급전장치로부터 공급되는 전력을 차량 하부에 장착된 집전장치를 통해 받아서 주행하는 방식의 전기자동차라고 할 수 있는데, 배터리를 이용하지 않거나 소형의 배터리를 이용하여 차량을 운행할 수 있는 장점

이 있어 최근 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 한편, 전동기(즉, 모터)를 동력으로 사용하는 엘리베이터, 전동차, 자동차 등의 장치가 정지하기 위하여 제동이 걸릴 때, 당해 장치들의 전동기를 발전기로서 작동시켜 운동에너지를 전기에너지로 변환할 수 있는데, 이렇게 회수된 전기 에너지를 회생제동(回生制動) 회수에너지라고 한다. 이에, 차세대 자동차로 떠오르고 있는 HEV(Hybrid Electric Vehicle), EV(Electric Vehicle), 태양광, 수소, 바이오 연료 등을 이용함으로 유해한 가스 방출이 없는 ZEV(Zero Emission Vehicle) 등은 제각기 고유의 시스템에 맞는 회생제동 회수에너지 제어 방법을 통해 회생제동 회수에너지를 생성하고 자체 저장매체(배터리 또는 커패시터)에 저장함으로 에너지 효율 향상을 꾀하고 있다.

[0005] 그런데, 전기자동차에 사용된 배터리의 충방전률이 낮다면 급감속에 의해 발생되는 회생제동 회수에너지를 온전히 흡수하여 사용할 수 없으므로 에너지 효율이 저하되고, 급가속이 필요할 때 필요한 대전력을 순간적으로 공급할 수 없으므로 가속 능력 역시 저하된다. 높은 충방전률의 배터리는 고가이고, 일반적으로 자동차가 급가속을 수행하거나 급감속을 수행하는 시간은 전체 운행 시간 대비 매우 짧으므로, 단순히 급가속과 급감속만을 위해 배터리를 고 충방전률 배터리로 교체하는 것은 가격 대비 효율이 좋지 않다.

[0006] 온라인 전기자동차의 경우에도 정지하기 위하여 제동을 걸 때 발생되는 회생제동 회수에너지를 이용하여 에너지 효율 향상을 위해 노력할 필요가 있다. 그런데, 온라인 전기자동차는 급전장치로부터 공급받은 에너지와 온라인 전기자동차 자체에 구비된 내부 배터리 장치에서 공급되는 에너지를 이용하여 구동될 수도 있으므로(즉, 2개 이상의 서로 다른 장치에서 공급되는 에너지를 이용하여 구동될 수도 있으므로) 일반 전기자동차와 다르게 회생제동 회수에너지가 관리되어야 하는 문제점이 있다. 이는 일반 전기자동차가 내부에 구비된 배터리 장치만을 통하여 에너지가 공급되는 데에 반하여, 온라인 전기자동차는 복수의 서로 다른 에너지 공급원으로부터 에너지가 공급되기 때문이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-20210000505호 (2021.01.05)

(특허문헌 0002) 한국 등록특허공보 제10-1175975호 (2012.08.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 비용적 효율성 증대를 위해 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수 방법 및 시스템을 제안하고 에너지 저장장치 간 전력 흐름을 제어하는 방법 및 시스템을 제공하는데 있다. 본 발명에서는 방전률이 낮지만(다시 말해, 전력을 빠르게 저장할 수 없지만) 값이 저렴한 대용량의 전지와 슈퍼커패시터를 동시에 사용하여 저비용으로 구현 가능하면서 동시에 높은 충방전률을 가지는 운동에너지 회수시스템을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템은 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하는 전동기부, 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어하는 전력 이동 흐름 제어부, 전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 슈퍼커패시터 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하는 배터리 모듈, 전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 배터리 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 모듈 및 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 연산부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 전동기부는 운동에너지 생산 및 소비의 주체가 되는 전동기와 상기 전동기를 제어하기 위한 제어 회로를 포함하고, 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하여 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈에 공급한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼커패시터 모듈은 전력을 저장하는 슈퍼커패시터 셀, 상기 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 상기 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부, 상기 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 상기 배터리 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 배터리 충전 전압 생성부 및 상기 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 상기 슈퍼커패시터 셀을 충전하는 슈퍼커패시터 충전부를 포함한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈은 전력을 저장하는 배터리 셀, 상기 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부, 상기 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 상기 슈퍼커패시터 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 충전 전압 생성부 및 상기 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 상기 배터리 셀을 충전하고 필요에 따라 잉여 전력을 저항부를 통해 소모하는 배터리 충전부를 포함한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 연산부는 가속 또는 감속 필요 여부 및 가속 또는 감속 수행 여부를 결정하고, 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 제어 시스템을 포함하고, 상기 제어 시스템의 제어에 따라 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈의 잔여 전력 용량 조절을 위해 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어한다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 슈퍼커패시터 모듈이 만충되어 추가적인 전력을 저장하지 못할 경우, 회생 제동에 의해 생성되는 전력 중 상기 배터리 모듈에 충전되지 못한 전력을 소모하는 저항부를 더 포함하고, 상기 저항부는 회생 제동에 의해 생성되는 전력 중 일부를 열로 방출하여 소모한다.

[0015] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법은 전력 이동 흐름 제어부를 통해 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어하는 단계, 연산부를 통해 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 단계 및 전동기부를 통해 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예들에 따르면 비용적 효율성 증대를 위해 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수 방법 및 시스템을 통해 에너지 저장장치 간 전력 흐름을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따른 운동에너지 회수시스템은 방전률이 낮지만(다시 말해, 전력을 빠르게 저장할 수 없지만) 값이 저렴한 대용량의 전지와 슈퍼커패시터를 동시에 사용하여 저비용으로 구현 가능하면서 동시에 높은 저장 용량과 높은 충방전률을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동에너지 회수시스템의 세부 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 종래기술에 따른 운동에너지 회수시스템은 2차 전지 또는 슈퍼커패시터를 사용하여 구현된다. 전지를 사용하는 시스템은 더 많은 전력을 저장할 수 있지만 빠르게 충전되기 어렵고, 슈퍼커패시터를 사용하는 시스템은 전력을 빠르게 저장할 수 있지만 많은 전력을 저장하기 어렵다.

[0019] 따라서, 본 발명에서는 방전률이 낮지만(다시 말해, 전력을 빠르게 저장할 수 없지만) 값이 저렴한 대용량의 전지와 슈퍼커패시터를 동시에 사용하여 저비용으로 구현 가능하면서 동시에 높은 충방전률을 가지는 운동에너지 회수시스템을 제안한다. 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

[0022] 제안하는 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 시스템은 전동기부(110), 전력 이동 흐름 제어부(120), 배터리 모듈(130), 슈퍼커패시터 모듈(140) 및 연산부(150)를 포함한다.

[0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 높은 저장 용량과 함께 높은 충방전률을 가지는 운동에너지 회수시스템을 저비용으로 구현하기 위해 배터리 모듈(130) 및 슈퍼커패시터 모듈(140)을 포함할 수 있다. 또한, 동시에 전력의 이동을 정확하게 파악하여 최적의 효율을 내기 위해 연산부(150) 및 전력 이동 흐름 제어부(120)를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)는 자율주행을 포함한 구동 시스템의 제어를 받으며, 해당 구동 시스템이 속도를 줄여야 함을 예측한다면 슈퍼커패시터 모듈에 저장되어 있는 전력을 최대한 배터리로 옮기고, 속도를 늘려야 함을 예측한다면 전지에 있는 전력을 슈퍼커패시터로 최대한 옮긴다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈(130)은 배터리와 함께 전동기에 공급하기 위한 전압을 생성하는 모듈과 슈퍼커패시터를 충전하기 위한 전압을 생성하는 모듈, 외부에서 전압을 받아 배터리를 충전하기 위한 모듈, 전동기에서 전압을 받아 배터리를 충전하기 위한 모듈을 포함한다.

[0026] 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼커패시터 모듈(140)은 슈퍼커패시터와 함께 전동기에 공급하기 위한 전압을 생성하는 모듈과 배터리를 충전하기 위한 전압을 생성하는 모듈, 외부에서 전압을 받아 슈퍼커패시터를 충전하기 위한 모듈을 포함한다.

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 전력 이동 흐름 제어부(120)는 전자적인 스위치로써, 연산부(150)의 명령에 따라 열리거나 닫힌다. 이외 배터리 모듈(130)의 배터리를 충전하기 위한 모듈에 의한 제어를 받으며 배터리의 용량 한계 또는 충전율 제한 문제로 인해 충전되지 못하는 전력을 열로 바꿈으로써 소모하는 저항부(160)를 포함한다.

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 전동기부(110)는 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환한다.

[0029] 본 발명의 실시예에 따른 전동기부(110)는 운동에너지 생산 및 소비의 주체가 되는 전동기와 상기 전동기를 제어하기 위한 제어 회로를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따른 전동기부(110)는 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하여 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈에 공급한다.

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 전력 이동 흐름 제어부(120)는 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어한다.

[0031] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈(130)은 전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 슈퍼커패시터 모듈의 충전을 위한 전압을 생성한다.

[0032] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈(130)은 전력을 저장하는 배터리 셀, 상기 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부, 상기 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 상기 슈퍼커패시터 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 충전 전압 생성부 및 상기 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 상기 배터리 셀을 충전하고 필요에 따라 잉여 전력을 저항부를 통해 소모하는 배터리 충전부를 포함한다.

[0033] 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼커패시터 모듈(140)은 전력을 저장하고, 상기 전력을 이용하여 전동기부의 구동을 위한 전압과 배터리 모듈의 충전을 위한 전압을 생성한다.

[0034] 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼커패시터 모듈(140)은 전력을 저장하는 슈퍼커패시터 셀, 상기 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 상기 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부, 상기 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 상기 배터리 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 배터리 충전 전압 생성부 및 상기 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 상기 슈퍼커패시터 셀을 충전하는 슈퍼커패시터 충전부를 포함한다.

[0035] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)는 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행한다.

[0036] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)는 가속 또는 감속 필요 여부 및 가속 또는 감속 수행 여부를 결정하고, 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 제어 시스템을 포함한다. 상기 제어 시스템의 제어에 따라 상기 배터리 모듈 및 상기 슈퍼커패시터 모듈의 잔여 전력 용량 조절을 위해 상기 전력 이동 흐름 제

어부를 제어한다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동에너지 회수시스템의 세부 구성을 나타내는 도면이다.

[0039] 제안하는 운동에너지 회수시스템은 전동기부(110), 전력 이동 흐름 제어부(120), 슈퍼커패시터 모듈(130), 배터리 모듈(140), 연산부(150) 및 저항부(160)을 포함한다.

[0040] 본 발명의 실시예에 따른 저항부(160)는 슈퍼커패시터 모듈(130)이 만충되어 추가적인 전력을 저장하지 못할 경우, 회생 제동에 의해 생성되는 전력 중 상기 배터리 모듈에 충전되지 못한 전력을 소모할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 저항부(160)는 일 실시예일뿐, 잉여 생산 전력을 열로 소비하지 않아도 될 경우 생략 가능하다.

[0041] 본 발명의 실시예에 따른 전동기부(110)는, 운동에너지 생산 및 소비의 주체가 되는 전동기(111)와 전동기를 제어하기 위한 제어 회로(112)를 포함하며, 배터리 모듈(140) 및 슈퍼커패시터 모듈(130)로부터 전력을 공급받아 운동에너지로 변환하거나 운동에너지를 전력으로 변환하여 배터리 모듈(140) 및 슈퍼커패시터 모듈(130)에 공급한다.

[0042] 본 발명의 실시예에 따른 전력 이동 흐름 제어부(120)는, 연산부(150)의 제어에 따라 전력의 흐름을 허용하거나 차단하는 복수의 전력 이동 흐름 제어기(121~126)를 포함한다.

[0043] 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼커패시터 모듈(130)은, 전력을 저장하는 슈퍼커패시터 셀(131)과 슈퍼커패시터 셀(131)로부터 전력을 공급받아 전동기부(110)를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부(132), 슈퍼커패시터 셀(131)로부터 전력을 공급받아 배터리 모듈(140)을 충전하기 위한 전압을 생성하는 배터리 충전 전압 생성부(133), 전동기부(110)로부터 생성된 전력을 공급받아 슈퍼커패시터 셀(131)을 충전하는 슈퍼커패시터 충전부(134)를 포함한다.

[0044] 본 발명의 실시예에 따르면, 전동기부(110)의 구동을 위한 전압과 배터리 모듈(140)의 충전을 위한 전압을 생성하고 전동기부(110)로부터 공급받은 전력으로 슈퍼커패시터 셀(131)을 충전한다.

[0045] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈(140)은 전력을 저장하는 배터리 셀(141)과 배터리 셀(141)로부터 전력을 공급받아 전동기부(110)를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부(142), 배터리 셀(141)로부터 전력을 공급받아 슈퍼커패시터 모듈(130)을 충전하기 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 충전 전압 생성부(143), 전동기부(110)로부터 생성된 전력을 공급받아 배터리 셀(141)을 충전하고 필요에 따라 잉여 전력을 저항부(160)를 통해 소모하는 배터리 충전부(144)를 포함한다.

[0046] 본 발명의 실시예에 따르면, 전동기부(110)의 구동을 위한 전압과 슈퍼커패시터 모듈(130)의 충전을 위한 전압을 생성하고 전동기부(110)로부터 공급받은 전력으로 배터리 셀(141)을 충전한다.

[0047] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)는 가속 또는 감속 필요 여부 및 가속 또는 감속 수행 중 여부를 결정하며 전력 이동 흐름 제어부(120)를 제어하기 위한 연산을 수행하는 제어 시스템(151)을 포함한다. 상기 제어 시스템(151)의 제어를 받아 배터리 모듈(140) 및 슈퍼커패시터 모듈(130)의 잔여 전력 용량 조절을 위해 전력 이동 흐름 제어부(120)를 제어한다.

[0048] 상기 저항부(160)는 급격한 회생 제동에 의해 생성되는 전력 중 일부를 열로 방출하여 소모한다.

[0049] 제어 시스템(151)의 설계에 따라 상기 구성 요소들의 다양한 조합이 존재할 수 있다.

[0050] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)가 가속이나 감속이 필요하다는 판단을 내리지 않는 상황이라면, 배터리 모듈(140)이 전동기부(110)로 전력을 이동시키고, 슈퍼커패시터 모듈(130)은 고립되도록(다시 말해, 전력이 들어오거나 나가지 않도록) 전력 이동 흐름 제어부(120)를 제어한다. 전력 이동 흐름 제어기 3(123)은 닫히고(다시 말해, 전력 이동을 허용한다), 나머지 전력 이동 흐름 제어기(121, 122, 124, 125, 126)는 열린다(다시 말해, 전력 이동을 막는다).

[0051] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)가 가속을 곧 수행해야 한다는 판단을 내린다면, 배터리 모듈(140)이 전동기부(110)와 슈퍼커패시터 모듈(130)로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부(120)를 조작한다. 이 때 전력 이동 흐름 제어기 2(122), 3(123)은 닫히고, 나머지 전력 이동 흐름 제어기(121, 124, 125, 126)는 열린다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)가 가속을 지금 당장 수행해야 한다는 판단을 내리고 있다면, 슈퍼커패시터 모듈(130)이 전동기부(110)로 전력을 이동시키고, 배터리 모듈(140)이 슈퍼커패시터 모듈(130)로 전력을 이

동시키도록 전력 이동 흐름 제어부(120)를 조작한다. 이 때 전력 이동 흐름 제어기 1(121), 2(122)는 닫히고, 나머지 전력 이동 흐름 제어기(123, 124, 125, 126)는 열린다.

[0053] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)가 감속을 곧 수행해야 한다는 판단을 내리면, 슈퍼커패시터 모듈(130)이 배터리 모듈(140)로 전력을 이동시키고, 배터리 모듈(140)이 전동기부(110)로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부(120)를 조작한다. 이 때 전력 이동 흐름 제어기 2(122), 4(124)는 닫히고, 나머지 전력 이동 흐름 제어기(121, 123, 125, 126)는 열린다.

[0054] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)가 감속을 지금 당장 수행해야 한다는 판단을 내리고 있다면, 전동기부(110)가 슈퍼커패시터 모듈(130)로 전력을 이동시키고, 슈퍼커패시터 모듈(130)이 배터리 모듈(140)로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부(120)를 조작한다. 이 때 전력 이동 흐름 제어기 4(124), 5(125)는 닫히고, 나머지 전력 이동 흐름 제어기(121, 122, 123, 126)는 열린다.

[0055] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(150)가 급격한 감가속이 오랫동안 필요 없어 슈퍼커패시터 모듈(130)의 도움 없이 배터리 모듈(140)의 제한된 충방전률만으로 전동기부(110)를 운용 가능하다는 판단을 내리고 있다면, 예외적으로 슈퍼커패시터 모듈(130)의 모든 전력을 배터리 모듈(140)로 이동시키고 오직 전동기부(110)와 배터리 모듈(140)만이 에너지를 주고받도록 전력 이동 흐름 제어부(120)를 조작한다. 이는 에너지 효율 향상과 슈퍼커패시터 모듈(130) 수명 연장을 위한 조치이다.

[0056] 예외적으로, 연산부(150)가 급격한 감가속이 오랫동안 필요 없어 슈퍼커패시터 모듈(130)의 도움 없이 배터리 모듈(140)의 제한된 충방전률만으로 전동기부(110)를 운용 가능하다는 판단을 내리고 있는 경우 중 연산부(150)가 가속이나 감속이 필요하다는 판단을 내리지 않는 경우, 또는 연산부(150)가 가속을 곧 수행해야 한다는 판단을 내린 경우, 또는 연산부(150)가 가속을 지금 당장 수행해야 한다는 판단을 내린 경우, 또는 연산부(150)가 감속을 곧 수행해야 한다는 판단을 내린 경우에 해당될 경우 전력 이동 흐름 제어기 3(123), 4(124)는 닫히고, 나머지 전력 이동 흐름 제어기(121, 122, 125, 126)는 열린다.

[0057] 연산부(150)가 급격한 감가속이 오랫동안 필요 없어 슈퍼커패시터 모듈(130)의 도움 없이 배터리 모듈(140)의 제한된 충방전률만으로 전동기부(110)를 운용 가능하다는 판단을 내리고 있는 경우 및 연산부(150)가 감속을 지금 당장 수행해야 한다는 판단을 내리고 있는 경우가 동시에 해당될 경우, 전력 이동 흐름 제어기 4(124), 6(126)은 닫히고, 나머지 전력 이동 흐름 제어기(121, 122, 123, 125)는 열린다.

[0059] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0060] 제안하는 복수의 에너지 저장장치를 사용하는 운동에너지 회수시스템의 전력 흐름 제어 방법은 전력 이동 흐름 제어부를 통해 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어하는 단계(310), 연산부를 통해 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 단계(320) 및 전동기부를 통해 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환하는 단계(330)를 포함한다.

[0061] 단계(310)에서, 전력 이동 흐름 제어부를 통해 연산부의 제어에 따라 상기 전력 이동의 흐름을 제어한다.

[0062] 본 발명의 실시예에 따른 복수의 전력 이동 흐름 제어부는, 연산부의 제어에 따라 전력의 흐름을 허용하거나 차단하는 복수의 전력 이동 흐름 제어기를 포함한다.

[0063] 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼커패시터 모듈은, 전력을 저장하는 슈퍼커패시터 셀과 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부, 슈퍼커패시터 셀로부터 전력을 공급받아 배터리 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 배터리 충전 전압 생성부, 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받아 슈퍼커패시터 셀을 충전하는 슈퍼커패시터 충전부를 포함한다.

[0064] 본 발명의 실시예에 따르면, 전동기부의 구동을 위한 전압과 배터리 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하고 전동기부로부터 공급받은 전력으로 슈퍼커패시터 셀을 충전한다.

[0065] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈은 전력을 저장하는 배터리 셀과 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 전동기부를 구동하기 위한 전압을 생성하는 전동기 구동 전압 생성부, 배터리 셀로부터 전력을 공급받아 슈퍼커패시터 모듈을 충전하기 위한 전압을 생성하는 슈퍼커패시터 충전 전압 생성부, 전동기부로부터 생성된 전력을 공급받

아 배터리 셀을 충전하고 필요에 따라 잉여 전력을 저항부를 통해 소모하는 배터리 충전부를 포함한다.

[0066] 본 발명의 실시예에 따르면, 전동기부의 구동을 위한 전압과 슈퍼커패시터 모듈의 충전을 위한 전압을 생성하고 전동기부로부터 공급받은 전력으로 배터리 셀을 충전한다.

[0067] 단계(320)에서, 연산부를 통해 가속 또는 감속 필요 여부에 따라 상기 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행한다.

[0068] 본 발명의 실시예에 따른 연산부는 가속 또는 감속 필요 여부 및 가속 또는 감속 수행 중 여부를 결정하며 전력 이동 흐름 제어부를 제어하기 위한 연산을 수행하는 제어 시스템을 포함한다. 상기 제어 시스템의 제어를 받아 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈의 잔여 전력 용량 조절을 위해 전력 이동 흐름 제어부를 제어한다.

[0069] 단계(330)에서, 전동기부를 통해 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈로부터 전력을 공급받아 전력을 운동에너지로 변환하거나 또는 운동에너지를 전력으로 변환한다.

[0070] 본 발명의 실시예에 따른 연산부가 가속이나 감속이 필요하다는 판단을 내리지 않는 상황이라면, 배터리 모듈이 전동기부로 전력을 이동시키고, 슈퍼커패시터 모듈은 고립되도록(다시 말해, 전력이 들어오거나 나가지 않도록) 전력 이동 흐름 제어부를 제어한다.

[0071] 본 발명의 실시예에 따른 연산부가 가속을 곧 수행해야 한다는 판단을 내린다면, 배터리 모듈이 전동기부와 슈퍼커패시터 모듈로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부를 조작한다.

[0072] 본 발명의 실시예에 따른 연산부가 가속을 지금 당장 수행해야 한다는 판단을 내리고 있다면, 슈퍼커패시터 모듈이 전동기부로 전력을 이동시키고, 배터리 모듈이 슈퍼커패시터 모듈로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부를 조작한다.

[0073] 본 발명의 실시예에 따른 연산부가 감속을 곧 수행해야 한다는 판단을 내리면, 슈퍼커패시터 모듈이 배터리 모듈로 전력을 이동시키고, 배터리 모듈이 전동기부로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부를 조작한다.

[0074] 본 발명의 실시예에 따른 연산부가 감속을 지금 당장 수행해야 한다는 판단을 내리고 있다면, 전동기부가 슈퍼커패시터 모듈로 전력을 이동시키고, 슈퍼커패시터 모듈이 배터리 모듈로 전력을 이동시키도록 전력 이동 흐름 제어부를 조작한다.

[0075] 본 발명의 실시예에 따른 연산부가 급격한 감가속이 오랫동안 필요 없어 슈퍼커패시터 모듈의 도움 없이 배터리 모듈의 제한된 충방전률만으로 전동기부를 운용 가능하다는 판단을 내리고 있다면, 예외적으로 슈퍼커패시터 모듈의 모든 전력을 배터리 모듈로 이동시키고 오직 전동기부와 배터리 모듈만이 에너지를 주고받도록 전력 이동 흐름 제어부를 조작한다. 이는 에너지 효율 향상과 슈퍼커패시터 모듈 수명 연장을 위한 조치이다.

[0077] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0078] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크

로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

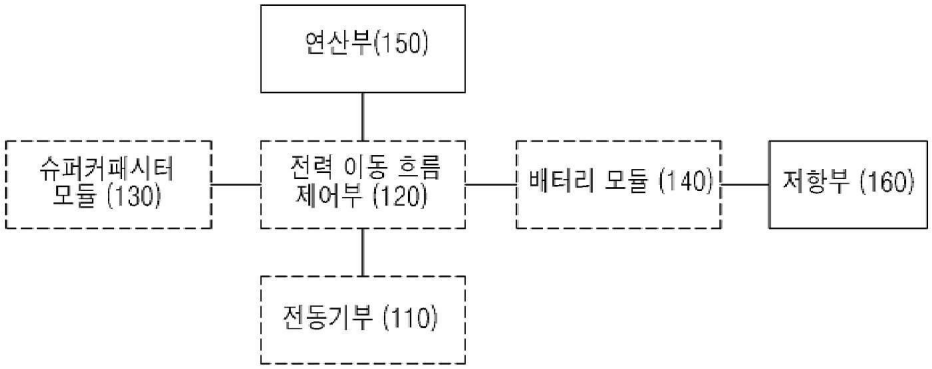
[0079] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0080] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

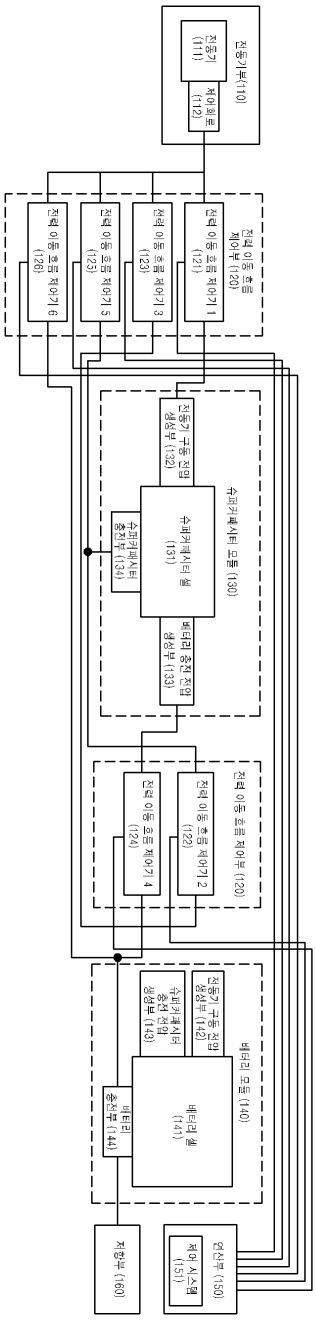
[0081] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

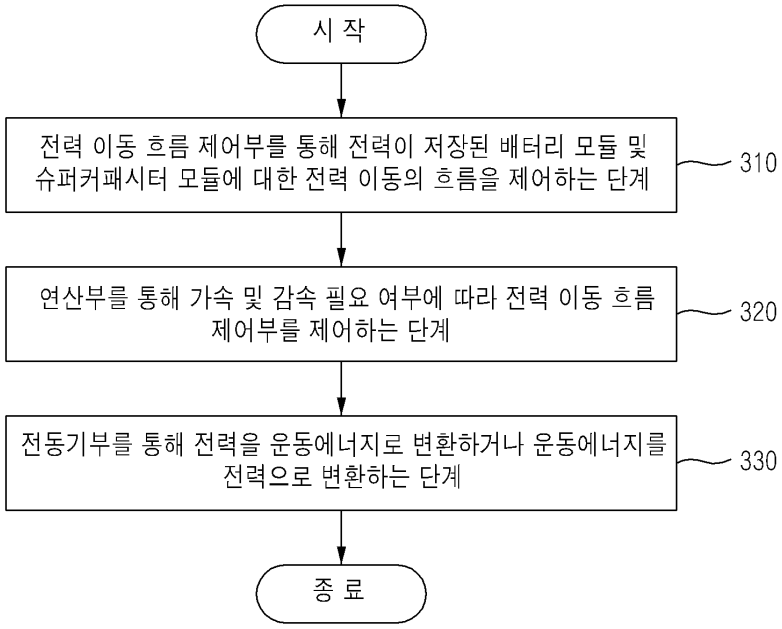
도면1



도면2


전동기부(110)
전동기 (111)
제어보드 (112)
전력 이동 흐름 제어부 (120)
전력 이동 흐름 제어기 1 (121)
전력 이동 흐름 제어기 3 (123)
전력 이동 흐름 제어기 5 (125)
전력 이동 흐름 제어기 6 (126)
슈퍼커패시터 모듈 (130)
전동기 구동 전압 생성부 (132)
슈퍼커패시터 셀 (131)
슈퍼커패시터 충전부 (134)
배터리 충전 전압 생성부 (133)
전력 이동 흐름 제어부 (120)
전력 이동 흐름 제어기 2 (122)
전력 이동 흐름 제어기 4 (124)
배터리 모듈 (140)
전동기 구동 전압 생성부 (142)
슈퍼커패시터 충전 전압 생성부 (143)
배터리 셀 (141)
배터리 충전부 (144)
전원부 (160)
연산부 (150)
제어 시스템 (151)

도면3


시 작
전력 이동 흐름 제어부를 통해 전력이 저장된 배터리 모듈 및 슈퍼커패시터 모듈에 대한 전력 이동의 흐름을 제어하는 단계
310
연산부를 통해 가속 및 감속 필요 여부에 따라 전력 이동 흐름 제어부를 제어하는 단계
320
전동기부를 통해 전력을 운동에너지로 변환하거나 운동에너지를 전력으로 변환하는 단계
330
종 료