



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0003977
(43) 공개일자 2021년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60L 15/20 (2006.01) B60K 17/34 (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01) B60L 50/51 (2019.01)
B60L 50/75 (2019.01) B60L 53/20 (2019.01)

(52) CPC특허분류

B60L 15/20 (2013.01)
B60K 17/34 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0079245

(22) 출원일자 2019년07월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

장한근

서울특별시 광진구 광나루로 346, 1405호(화양동,
브라운스톤 화양)

(74) 대리인

이승찬

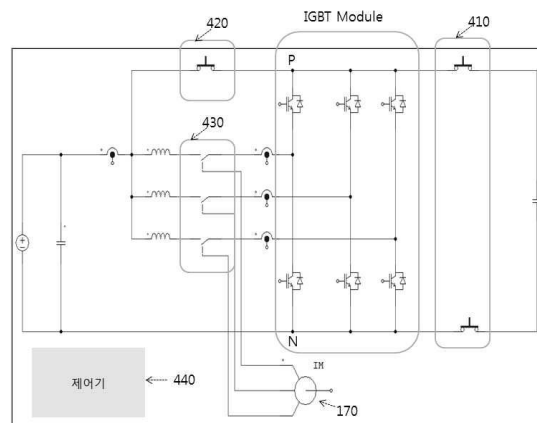
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본원 발명의 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법은 연료전지차량의 주행 모드를 판단하는 단계; 상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하는 단계; 및 상기 양방향 컨버터의 동작에 기초하여 모터를 구동하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B60K 7/0007 (2013.01)

B60L 50/51 (2019.02)

B60L 50/75 (2019.02)

B60L 53/20 (2019.02)

B60L 2240/42 (2013.01)

B60L 2240/52 (2013.01)

B60L 2260/28 (2013.01)

B60Y 2400/3084 (2013.01)

B60Y 2400/82 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법에 있어서,

연료전지차량의 주행 모드를 판단하는 단계;

상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하는 단계; 및

상기 양방향 컨버터의 동작에 기초하여 모터를 구동하도록 제어하는 단계를 포함하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연료전지차량의 주행 모드를 판단하는 단계는

2륜 구동 모드, 4륜 구동 모드 중 하나를 연료전지차량의 주행 모드로 판단하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하는 단계는

인버터의 DC-Link와 분리하는 제1 스위치를 제어하는 단계;

IGBT 모듈을 인버터로 사용하기 위해 전류를 P단자로 흐르게 하기 위한 제2 스위치를 제어하는 단계; 및

구동모터를 구동하기 위한 제3 스위치를 제어하는 단계를 포함하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제3 스위치를 제어하는 단계는

상기 제3 스위치를 상기 양방향 컨버터 내의 인덕터와 전류센서를 연결하거나 4륜 보조모터와 상기 전류센서를 연결하도록 제어하는 단계를 포함하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 양방향 컨버터의 동작을 제어하는 단계는

상기 연료전지차량이 2륜 구동 모드인 경우, 상기 제1 스위치는 온(on)되고, 상기 제2 스위치는 오프(off)되고, 상기 제3 스위치는 상기 인덕터와 상기 전류센서를 연결하도록 제어하는 단계를 포함하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 모터를 구동하는 단계는

상기 연료전지차량이 2륜 구동 모드인 경우, 상기 연료전지차량의 인버터에 의하여 구동모터의 모터링 또는 회생 운전을 수행하도록 제어하는 단계를 포함하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 양방향 컨버터의 동작을 제어하는 단계는

상기 연료전지차량이 4륜 구동 모드인 경우, 상기 제1 스위치는 오프(off)되고, 상기 제2 스위치는 온(on)되고, 상기 제3 스위치는 상기 4륜 보조모터와 상기 전류센서를 연결하도록 제어하는 단계를 포함하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 모터를 구동하는 단계는

상기 연료전지차량이 4륜 구동 모드인 경우, 상기 양방향 컨버터가 4륜 보조모터를 구동하도록 제어하는 단계를 포함하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 양방향 컨버터가 4륜 보조모터를 구동하도록 제어하는 단계는

상기 양방향 컨버터가 공간 벡터 변조 방식에 기초하여 상기 4륜 보조모터를 제어하는 단계를 포함하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법을 실현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

청구항 11

커패시터,

전류센서,

IGBT 모듈;

제1 내지 제3 스위치;

상기 제1 내지 제3 스위치를 제어하는 제어기를 포함하고,

상기 제어기는

연료전지차량의 주행 모드를 판단하고,

상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하고,

상기 양방향 컨버터의 동작에 기초하여 모터를 구동하도록 제어하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어기는

2륜 구동 모드, 4륜 구동 모드 중 하나를 연료전지차량의 주행 모드로 판단하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제어기는

인버터의 DC-Link와 분리하는 상기 제1 스위치를 제어하고,

IGBT 모듈을 인버터로 사용하기 위해 전류를 P단자로 흐르게 하기 위한 상기 제2 스위치를 제어하고,

구동모터를 구동하기 위한 제3 스위치를 제어하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어기는

상기 제3 스위치를 상기 양방향 컨버터 내의 인덕터와 전류센서를 연결하거나 4륜 보조모터와 상기 전류센서를 연결하도록 제어하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어기는

상기 연료전지차량이 2륜 구동 모드인 경우, 상기 제1 스위치는 온(on)되고, 상기 제2 스위치는 오프(off)되고, 상기 제3 스위치는 상기 인덕터와 상기 전류센서를 연결하도록 제어하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제어기는

상기 연료전지차량이 2륜 구동 모드인 경우, 상기 연료전지차량의 인버터에 의하여 구동모터의 모터링 또는 회생 운전을 수행하도록 제어하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 제어기는

상기 연료전지차량이 4륜 구동 모드인 경우, 상기 제1 스위치는 오프(off)되고, 상기 제2 스위치는 온(on)되고, 상기 제3 스위치는 상기 4륜 보조모터와 상기 전류센서를 연결하도록 제어하는

연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제어기는

상기 연료전지차량이 4륜 구동 모드인 경우, 상기 양방향 컨버터가 4륜 보조모터를 구동하도록 제어하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제어기는

공간 벡터 변조 방식에 기초하여 상기 4륜 보조모터를 제어하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치.

청구항 20

연료전지차량의 모터 구동에 필요한 전력을 공급하는 연료전지;

상기 연료전지의 보조동력원으로 사용되는 배터리;

상기 배터리의 입출력 전력을 제어하는 양방향 컨버터;

상기 모터를 제어하는 인버터; 및

4륜 보조모터를 포함하고,

상기 양방향 컨버터는

제1 내지 제3 스위치; 및

상기 제1 내지 제3 스위치를 제어하는 제어기를 포함하고,

상기 제어기는

상기 연료전지차량의 주행 모드를 판단하고, 상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하고, 상기 양방향 컨버터의 동작에 기초하여 모터를 구동하도록 제어하는 연료전지차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 환경오염에 대한 관심이 증가함에 따라 친환경 에너지원에 대해 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 그 중, 연료가스와 산화가스의 전기화학반응에 의해 발전하는 연료전지를 에너지원으로 하는 연료전지시스템이 주목을 받고 있다.

[0003] 더불어, 연료전지시스템을 탑재한 연료전지차량은 차세대 수송수단으로 중요한 연구 대상이 되고 있다. 연료전지차량은 연료전지에서 생산되는 전력을 이용하여 차량의 전기모터를 구동한다.

[0004] 이러한, 연료전지차량은 연료전지에서 일정한 전력을 계속 출력하여 주행이 이루어지고, 전력이 모자라는 경우에는 부족분의 전력을 전기차용 배터리(EV 배터리)로부터 보조 출력하는 운전 모드가 적용되고 있다. 주 동력원인 연료전지와 보조 동력원인 배터리의 전압 범위가 크게 차이가 나기 때문에, 배터리의 충전 및 방전 제어를 위하여 양방향 컨버터(Bi-directional High voltage DC-DC Converter, BHDC)가 필요하다.

[0005] 도 1은 종래의 기술에 따른 연료전지차량의 구성을 도시한 도면이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 연료전지차량(Fuel Cell Electric Vehicle, 110)은 전기를 발생하는 연료전지(110)와 차량 구동모터(160), 그리고 구동모터(160)를 제어하는 인버터(MCU: Micro Controller Unit, 150), 연료전지(110)와 출력을 보완하고, 회생에너지를 저장할 수 있게 동작하는 양방향 컨버터(130)와 배터리(120)를 포함할 수 있다.

[0007] 이때, 상기 배터리(120)는 고전압 배터리 및 저전압 배터리를 포함하고, 저전압 배터리는 12V 배터리를 포함하

고, 상기 12V 배터리는 차량의 저전압 컨버터(LDC: Low voltage DC-DC Converter, 140)에 의하여 충전될 수 있다.

- [0008] 인버터(150)는 구동모터(160)의 출력을 내기 위해서 연료전지(110)와 고전압 배터리로부터 전원을 공급받을 수 있다.
- [0009] 양방향 컨버터(130)는 모터 출력에 파워공급을 하고, 회생에너지를 DC 변환을 통해서 배터리(120)에 충전할 수 있다. 이러한 양방향 컨버터(130)의 구성은 도 2에 도시된 바와 같이 파워부품의 구성으로 되어 있다.
- [0010] 도 2는 종래의 기술에 따른 양방향 컨버터의 구성을 도시한 도면이다.
- [0011] 도 2를 참조하면, 양방향 컨버터(130)는 배터리 측 커패시터(C_{LS} : Low voltage Side Cap), 인덕터(L), 전류 센서(Hall CT), IGBT 모듈 및 DC-Link 커패시터(C_{HS} : High Voltage side Cap)를 포함할 수 있다.
- [0012] 이러한, 양방향 컨버터(130)는 고전압 배터리에서 인버터(150)의 DC- Link로 전력 변환할 경우 승압형 컨버터로 동작을 하고, 인버터(150)의 DC- Link에서 고전압 배터리로 전력변환을 할 경우 강압형 컨버터로 동작할 수 있다.
- [0013] 예를 들어서, 모터가 150KW인 경우 연료전지(110)가 100KW, 고전압배터리가 50KW 공급하는 시스템인 경우, 양방향 컨버터(130)는 50KW 만큼 인버터(150)의 모터링시에는 고전압배터리에서 인버터(150)의 DC- Link로 전력변환을 통해 전원을 공급하고, 인버터(150)의 회생 운전시에는 DC- Link에서 고전압배터리로 전력변환을 통해 전원을 충전할 수 있다.
- [0014] 이러한 종래의 기술에 따른 연료전지차량에서는 전자식 4륜 구동(e-4WD:electronic-4 Wheel Drive)를 구성하기 위해서는 별도의 인버터와 모터가 필요한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명에서는 연료전지차량에서 고전압 배터리와 양방향 컨버터와 추가 모터만을 사용하여, 전자식 4륜 구동(electronic-4 Wheel Drive)을 구현하는 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법 및 장치에 대하여 제안한다.
- [0016] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당 업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위한 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법은 연료전지차량의 주행 모드를 판단하는 단계; 상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하는 단계; 및 상기 양방향 컨버터의 동작에 기초하여 모터를 구동하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 실시예에 따라, 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치는 커패시터, 전류센서, IGBT 모듈; 제1 내지 제3 스위치; 상기 제1 내지 제3 스위치를 제어하는 제어기를 포함하고, 상기 제어기는 연료전지차량의 주행 모드를 판단하고, 상기 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터의 동작을 제어하고, 상기 양방향 컨버터의 동작에 기초하여 모터를 구동하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법 및 장치는 차량시스템의 4륜 구동에 있어서, 별도의 인버터 구성이 필요가 없어서 중량 절감에 따른 연비에도 개선의 장점이 있다.
- [0020] 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

- [0021] 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 종래의 기술에 따른 연료전지차량의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 종래의 기술에 따른 양방향 컨버터의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지차량의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본원 발명에 연료전지차량의 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 실시예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)", "전(앞) 또는 후(뒤)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상(위) 또는 하(아래)" 및 "전(앞) 또는 후(뒤)"는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다.
- [0024] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0025] 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지차량의 구성을 도시한 도면이다.
- [0027] 도 3을 참조하면, 연료전지차량은 연료전지(Fuel Cell, 110), 배터리(BATT, 120), 양방향 컨버터(BHDC: Bi-directional High voltage DC-DC Converter, 130), 저전압 컨버터(LDC: Low voltage DC-DC Converter, 140), 인버터(MCU: Micro Controller Unit, 150), 구동모터(160), 4륜 보조모터(170)를 포함할 수 있다.
- [0028] 연료전지(110)는 산소와 수소를 화학적으로 반응시켜 전력을 생산할 수 있다. 연료전지(110)의 차량의 구동모터 구동에 필요한 전력을 공급할 수 있다. 연료전지(110)의 출력단에는 역전류로부터 연료전지(110)를 보호하기 위해 다이오드가 연결된다.
- [0029] 배터리(120)는 충방전 가능하게 연결되고, 발전 작동 시 배터리 충전이 이루어질 수 있다. 배터리(120)는 전기 에너지를 충전하거나 저장된 전기에너지를 방전할 수 있다. 이러한 배터리(120)는 고전압 배터리 및 저전압 배터리로 구성될 수 있다. 상기 배터리(120)는 상기 연료전지(110)의 보조동력원으로 사용될 수 있다.
- [0030] 양방향 컨버터(130)는 배터리(120)로부터 출력되는 출력전압 또는 배터리(120)로 입력되는 입력전압을 제어할 수 있다. 즉, 양방향 컨버터(130)는 배터리(120)로부터 출력되는 전압을 모터 구동에 요구되는 전압으로 변환하여 인버터(150)에 전달할 수 있다. 또한, 양방향 컨버터(130)는 배터리(120)로 입력되는 입력전압을 배터리(120)의 충전을 위해 요구되는 충전전압으로 변환할 수 있다.
- [0031] 양방향 컨버터(130)는 내부에 배치된 제어기(440)의 동작에 대응하여 4륜 보조모터(170)를 구동할 수 있다. 이

러한, 양방향 컨버터(130)의 동작은 하기 도 4에서 자세히 설명하도록 한다.

- [0032] 저전압 컨버터(140)는 연료전지(110) 또는 배터리(120)로부터 받은 고전압을 저전압으로 변환하여 저전압 배터리를 충전할 수 있다.
- [0033] 인버터(150)는 연료전지(110) 및/또는 배터리(120)로부터 공급되는 고전압의 직류전력을 모터 구동에 요구되는 전력으로 변환할 수 있다.
- [0034] 구동모터(160)는 인버터(150)를 통해 전력을 공급받아 구동할 수 있다. 구동모터(160)는 제동 시, 발전기로 동작하여 전기 에너지를 생성한다. 구동모터(160)에 의해 생성된 전기 에너지는 배터리(120)에 저장될 수 있다. 구동모터(160)는 모터 구동 제어에 따라 다수의 모터 특성을 가질 수 있다.
- [0035] 4륜 보조모터(170)는 양방향 컨버터(130)의 제어에 기초하여 구동할 수 있다. 이러한 4륜 보조모터(170)는 연료전지차량 내에 배치된 접점에 의하여 양방향 컨버터(130)와 연결될 수 있다. 이때, 연료전지차량 주행 모드에 대응하여 접점은 구동모터(160)와 전력의 흐름을 연결하거나, 4륜 보조모터(170)와 전력의 흐름을 연결할 수 있다.
- [0036] 실시예에 따라, 접점은 일반적인 주행 조건에서는 2륜 구동으로 작동하여 양방향 컨버터(130)의 출력이 a 접점과 연결되어 인버터(150)의 모터링 조건 및 회생 운전 조건에 따라서 전력을 전달할 수 있다. 한편, 접점은 4륜 구동 조건에서는 양방향 컨버터(130)의 출력이 b 접점으로 연결되어서 4륜 보조모터(170)를 구동할 수 있다. 이때, 2륜 구동 모드와 4륜 구동 모드의 전력 흐름을 연결하는 접점은 반도체 스위치(IGBT 모듈, MOSFET), 릴레이 등으로 구성 될 수 있다.
- [0037] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 컨버터에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0038] 도 4를 참조하면, 양방향 컨버터(130)에 따른 전자식 4륜 구동 제어 장치는 커패시터, 전류센서, IGBT 모듈을 포함하고, 4륜 구동에서 인버터(150)의 DC-Link와 분리하는 제1 스위치(410), 양방향 컨버터(130)의 IGBT 모듈을 인버터(150)로 사용하기 위해 전류를 P단자로 흐르게 하기 위한 제2 스위치(320), 4륜 보조모터(170)를 구동하기 위해서 연결하는 제3 스위치(330)가 필요하다. 이때, 제3 스위치는 인덕터와 전류센서 또는 4륜 보조모터(170)와 전류센서로 연결이 가능한 3 단자 스위치일 수 있다.
- [0039] 양방향 컨버터(130)는 제1 내지 제3 스위치(410,420,430)를 제어하는 제어기(440)를 포함할 수 있다.
- [0040] 제어기(440)는 연료전지차량의 주행 모드를 판단할 수 있다. 제어기(440)는 2륜 구동 모드, 4륜 구동 모드 중 하나를 연료전지차량의 주행 모드로 판단할 수 있다.
- [0041] 이후, 제어기(440)는 연료전지차량의 주행 모드에 기초하여 양방향 컨버터(130)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0042] 제어기(440)는 연료전지차량이 2륜 구동 모드인 경우, 구동모터(160)의 출력 동작에 따라서 모터링 또는 회생운전을 수행하도록 제1 내지 제3 스위치(410,420,430)를 제어할 수 있다.
- [0043] 실시예에 따라, 연료전지차량이 2륜 구동 모드인 경우, 제어기(440)는 제1 스위치는 온(on)되고, 제2 스위치는 오프(off)되고, 제3 스위치는 인덕터와 전류센서를 연결하도록 제어할 수 있다. 따라서, 2륜 구동 모드인 경우, 양방향 컨버터(130)는 승/강압 컨버터로 동작할 수 있다.
- [0044] 실시예에 따라, 연료전지차량이 4륜 구동 모드인 경우, 제어기(440)는 제1 스위치는 오프(off), 제2 스위치는 온(on), 제3 스위치는 4륜 보조모터(170)와 전류센서를 연결하도록 제어할 수 있다. 따라서, 4륜 구동 모드인 경우, 제어기(440)는 4륜 보조모터(170)의 인버터(150) 제어기(440)로 사용되며, 공간 벡터 변조 방식(SVPWM: Space Vector PWM)과 같은 제어방식을 통해 4륜 보조모터(170)를 구동할 수 있다.
- [0045] 도 5는 본원 발명에 연료전지차량의 양방향 컨버터 제어방법을 도시한 흐름도이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 제어기(440)는 연료전지차량의 주행 모드를 판단할 수 있다 (S510).
- [0047] 상기 S510 단계 이후, 연료전지차량이 2륜 주행모드인 경우(S520), 제어기(440)는 제1 스위치가 온(on)되도록 제어하고, 제2 스위치가 오프(off)되도록 제어하고, 제3 스위치가 인덕터와 전류센서를 연결하도록 제어할 수 있다(S530).
- [0048] 상기 S530 단계 이후, 제어기(440)는 양방향 컨버터(130)가 인버터(150) 모터링에 따른 전원 공급 또는 회생 운

전에 따른 전원 충전을 수행하도록 제어할 수 있다(S540).

[0049] 한편, 상기 S510 단계 이후, 연료전지차량이 4륜 주행모드인 경우(S550), 제어기(440)는 제1 스위치가 오프(off)되도록 제어하고, 제2 스위치가 온(on)되도록 제어하고, 제3 스위치가 4륜 보조모터(170)와 전류센서를 연결하도록 제어할 수 있다(S560).

[0050] 상기 S560 단계 이후, 제어기(440)는 양방향 컨버터(130)가 인버터로서 4륜 보조모터(170)를 구동하도록 제어할 수 있다(S540).

[0051] 상술한 방법을 통해, 연료전지차량의 e-4WD 시스템에서 양방향컨버터를 통한 4륜 보조모터(170)를 구동하여, 별도의 인버터가 필요하지 않기 때문에 연료전지차량에서 무게에 이득을 통해 차량의 성능이 향상될 수 있다.

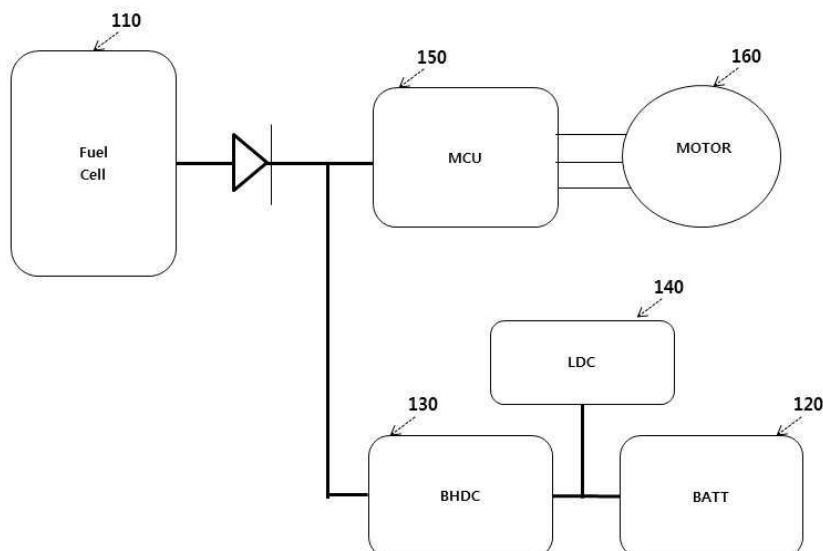
[0052] 상술한 일 실시예에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장시스템 등이 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상술한 방법을 구현하기 위한 기능적인(function)프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

부호의 설명

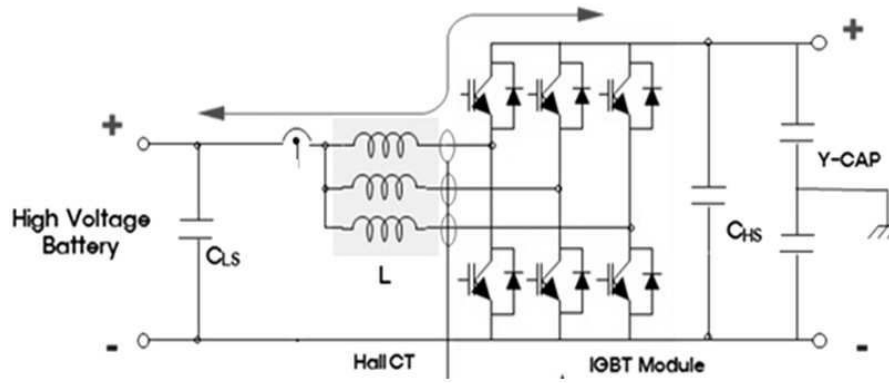
[0053] 110: 연료전지 120: 배터리
130: 양방향 컨버터 140: 저전압 컨버터
150: 인버터 160: 구동모터
170: 4륜 보조모터 410,420,430: 제1 내지 제3 스위치
440: 제어기

도면

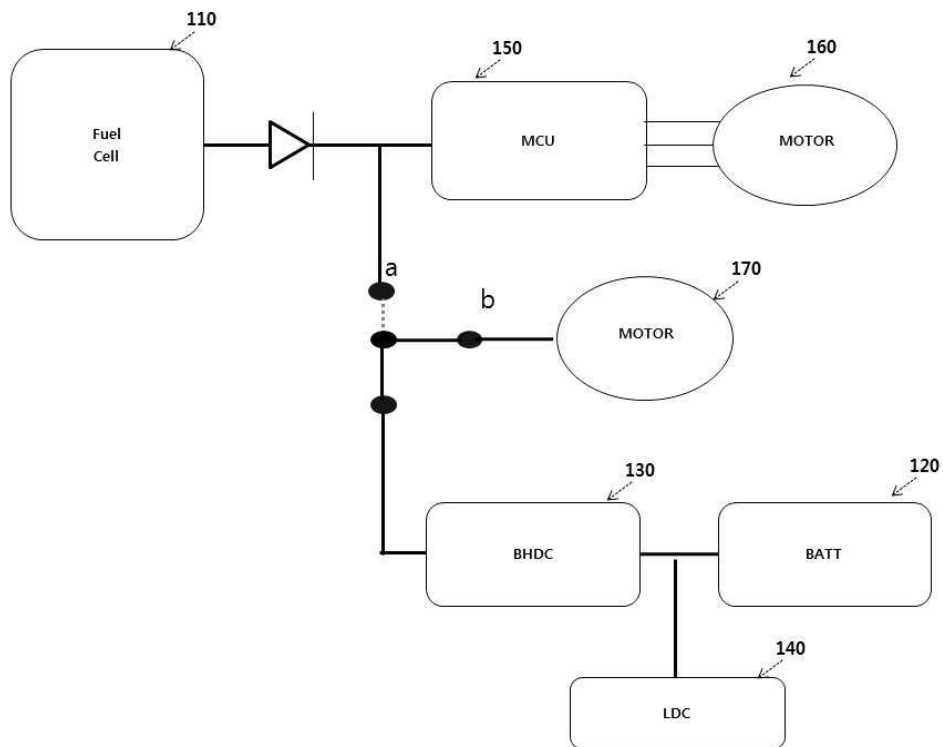
도면1



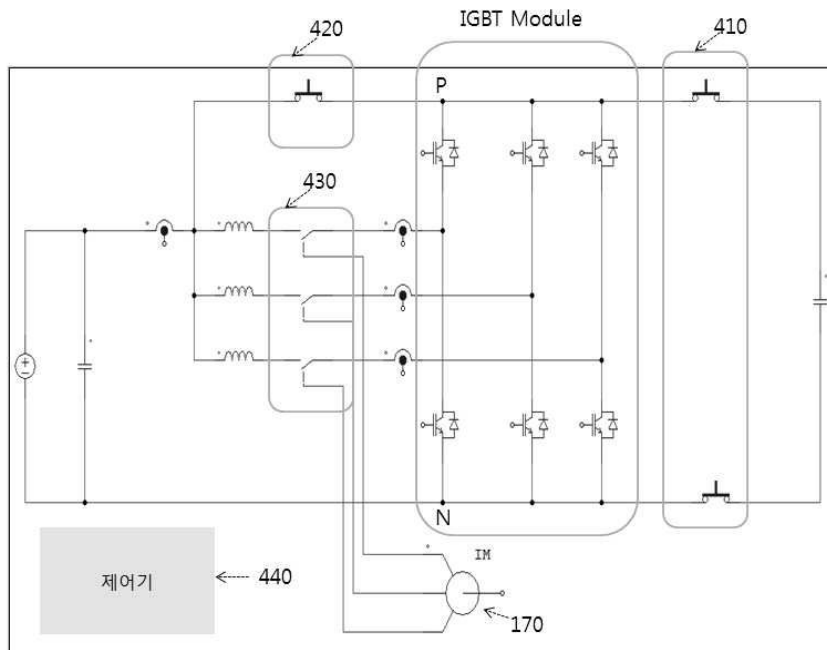
도면2



도면3



도면4



도면5

