(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0137490
(43) 공개일자 2017년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) *B60L 15/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60L 11/1803 (2013.01)
B60L 11/1811 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0069706
(22) 출원일자 2016년06월03일
심사청구일자 2016년06월03일

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
양진명
부산광역시 해운대구 재반로270번길 13, 그린파크 1동 306호
양시훈
경기도 화성시 남양읍 남양로621번길 38 현대아파트 본동 206호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

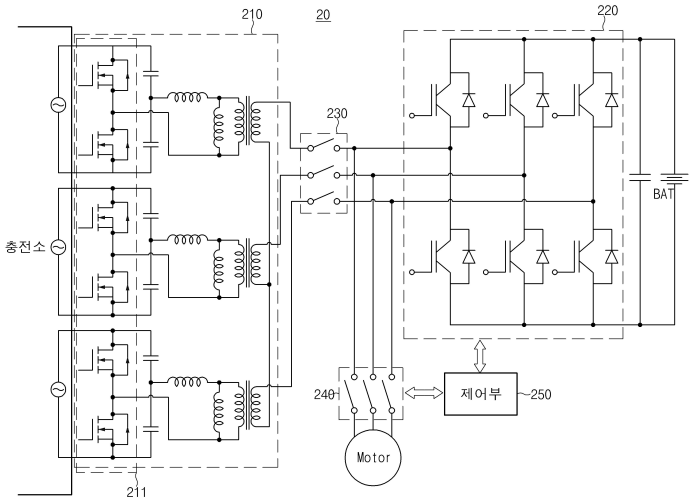
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **OBC 및 인버터 통합 모듈 및 그 제어 방법**

(57) 요 약

본 발명은 OBC 및 인버터 통합 모듈 및 그 제어 방법에 대하여 개시한다. 본 발명의 일면에 따른 OBC 및 인버터 통합 모듈은, 충전소의 3상 교류전압을 전달받으면, 각 상 전압을 형태 및 레벨 변환하여 2차 측으로 전달하는 OBC(On Board Charger) 1차측 회로와 복수의 트랜스포머; 및 차량 고용량 배터리를 충전하는 충전 모드에서 오프(OFF)되어, 각 트랜스포머의 2차측 출력 전압을 인버팅(Inverting) 기능을 위한 각 스위칭 소자에 포함된 바디 다이오드에 의해 정류하는 인버터 스위치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B60L 11/1824 (2013.01)
B60L 11/1851 (2013.01)
B60L 15/20 (2013.01)
B60L 2210/42 (2013.01)
B60L 2230/30 (2013.01)
Y02T 90/12 (2013.01)

(72) 발명자
최규영
경기도 수원시 영통구 권선로 907, 래미안 영통 마크원 104동 1403호
양진영
경기도 하남시 역말로28번길 39
장한근
경기도 용인시 수지구 용구대로2771번길 66 벽산2단지아파트 204동 1801호
이우영
경기도 용인시 수지구 손곡로 67 수진마을우미이노스빌아파트 306동 405호

명 세 서

청구범위

청구항 1

충전소의 3상 교류전압을 전달받으면, 각 상 전압을 형태 및 레벨 변환하여 2차 측으로 전달하는 OBC(On Board Charger) 1차측 회로와 복수의 트랜스포머; 및

차량 고용량 배터리를 충전하는 충전 모드에서 오프(OFF)되어, 각 트랜스포머의 2차측 출력 전압을 인버팅(Inverting) 기능을 위한 각 스위칭 소자에 포함된 바디 다이오드에 의해 정류하는 인버터 스위치

를 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈.

청구항 2

제1항에서, 상기 인버터 스위치는,

차량이 주행하는 운전 모드에서 온/오프 제어되어, 상기 차량 고용량 배터리로부터의 직류전압을 교류전압으로 변환하여 차량 구동용 모터에 공급하는 것인 OBC 및 인버터 통합 모듈.

청구항 3

제2항에서,

상기 인버터 스위치의 출력과 상기 차량 구동용 모터 사이에 구비되어, 상기 운전 모드에서 단락 제어되고, 상기 충전 모드에서 개방 제어되는 복수의 제2 스위치

를 더 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈.

청구항 4

제1항에서,

상기 복수의 트랜스포머의 2차측 출력을 전달받는 상기 인버터 스위치의 복수의 노드와 상기 복수의 트랜스포터의 2차측 출력 사이에 구비되어, 상기 충전 모드에서 단락 제어되고 차량이 주행하는 운전 모드에서 개방 제어되는 복수의 제1 스위치

를 더 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 OBC 1차측 회로에 포함된 복수의 스위칭 소자와 상기 인버터 스위치의 온/오프를 제어하는 제어부

를 더 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈.

청구항 6

적어도 하나의 프로세서에 의한 인버터 스위치의 바디 다이오드를 고용량 OBC(On Board Charger)의 정류 다이오드로 사용하는 충전기와 인버터 통합 모듈을 제어하는 방법으로서,

구동 모드가 차량 주행 상황인 운전 모드인지 아니면, 차량 고용량 배터리를 충전하는 충전 모드인지를 확인하는 단계; 및

상기 운전 모드이면, 인버터 스위치가 상기 고용량 배터리의 출력을 교류로 변환하여 차량 구동용 모터에 공급하는 경로를 설정하는 단계

를 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈 제어 방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 충전 모드이면, 충전소로부터의 3상 교류전압이 고용량 OBC 1차측 회로와 트랜스포머를 거쳐 상기 정류 다이오드에 의해 정류되도록 상기 인버터 스위치를 온/오프 제어하는 단계

를 더 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈 제어 방법.

청구항 8

제6항에서,

상기 충전 모드에서 상기 복수의 트랜스포머의 2차측 출력을 인가받는 상기 인버터 스위치의 복수의 노드와 상기 복수의 트랜스포터의 2차측 출력 사이에 구비된 제1 스위치를 단락 제어하는 단계; 및

상기 운전 모드에서 상기 인버터 스위치의 출력과 상기 차량 구동용 모터 사이에 구비된 제2 스위치를 단락 제어하는 단계

를 더 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈 제어 방법.

청구항 9

제6항에서,

상기 충전 모드에서 상기 복수의 트랜스포머의 2차측 출력을 인가받는 상기 인버터 스위치의 복수의 노드와 상기 복수의 트랜스포터의 2차측 출력 사이에 구비된 제1 스위치를 개방 제어하는 단계; 및

상기 운전 모드에서 상기 인버터 스위치의 출력과 상기 차량 구동용 모터 사이에 구비된 제2 스위치를 개방 제어하는 단계

를 더 포함하는 OBC 및 인버터 통합 모듈 제어 방법.

청구항 10

제6항에서, 상기 확인하는 단계는,

차량 이그니션 온(Ignition ON)을 확인하면, 상기 구동 모드가 상기 운전 모드인 것으로 판단하는 단계; 및

상기 고용량 OBC에 충전소로부터의 3상 교류전압이 인가됨을 감지하면, 상기 충전 모드인 것으로 판단하는 단계

를 포함하는 것인 충전기 및 인버터 통합 모듈 제어 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 OBC 또는 인버터에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 구성 사이즈를 절감할 수 있는 OBC 및 인버터 통합 모듈 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 북미 및 유럽의 환경 규제로 인해 친환경차량(PHEV/EV)의 필요성이 증대 되면서 플러그 인 하이브리드 차량(이하 PHEV)와 전기차(이하 EV)에 이목이 집중되고 있다.

[0003] 이러한 친환경차량에 대한 소비자들의 가장 큰 관심사는 장거리 주행을 위해 1충전 주행거리에 있다.

[0004] 주행거리를 늘리기 위해서는 고전압배터리의 용량 증대가 필요한데, 이와 함께 고전압배터리 용량의 증대 이후에도 증대 이전의 충전 시간의 어느 정도 유지하기 위해서 고전압배터리의 용량과 함께 완속 충전용 컨버터(OBC, On Board Charger) 용량 증대도 고려될 필요가 있다. 왜냐하면, 소비자는 1충전 주행거리를 늘리기 위해 충전 시간이 더 길어지는 증상을 쉽게 받아들이지 않기 때문이다.

[0005] 그런데, OBC 용량이 2~4배로 증가하면, 그에 비례하여 사이즈 증가와 원가 상승이 불가피하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1409028(등록일 2014.06.11)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 배경에서 안출된 것으로서, 인버터 스위치의 바디 다이오드를 고용량 OBC(On Board Charger)의 정류 다이오드로 사용함에 따라 통합될 수 있는 OBC 및 인버터 통합 모듈 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일면에 따른 OBC 및 인버터 통합 모듈은, 충전소의 3상 교류전압을 전달받으면, 각 상 전압을 형태 및 레벨 변환하여 2차 측으로 전달하는 OBC(On Board Charger) 1차측 회로와 복수의 트랜스포머; 및 차량 고용량 배터리를 충전하는 충전 모드에서 오프(OFF)되어, 각 트랜스포머의 2차측 출력 전압을 인버팅(Inverting) 기능을 위한 각 스위칭 소자에 포함된 바디 다이오드에 의해 정류하는 인버터 스위치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 인버터 스위치는 차량이 주행하는 운전 모드에서 온/오프 제어되어, 상기 차량 고용량 배터리로부터의 직류전압을 교류전압으로 변환하여 차량 구동용 모터에 공급할 수 있다.

[0011] 전술한, 본 발명의 일면에 따른 OBC 및 인버터 통합 모듈은, 상기 인버터 스위치의 출력과 상기 차량 구동용 모터 사이에 구비되어, 상기 운전 모드에서 단락 제어되고, 상기 충전 모드에서 개방 제어되는 복수의 제2 스위치를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일면에 따른 OBC 및 인버터 통합 모듈은, 상기 복수의 트랜스포머의 2차측 출력을 전달받는 상기 인버터 스위치의 복수의 노드와 상기 복수의 트랜스포터의 2차측 출력 사이에 구비되어, 상기 충전 모드에서 단락 제어되고 차량이 주행하는 운전 모드에서 개방 제어되는 복수의 제1 스위치를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 면에 따른 적어도 하나의 프로세서에 의한 인버터 스위치의 바디 다이오드를 고용량 OBC(On Board Charger)의 정류 다이오드로 사용하는 충전기와 인버터 통합 모듈을 제어하는 방법은, 구동 모드가 차량 주행 상황인 운전 모드인지 아니면, 차량 고용량 배터리를 충전하는 충전 모드인지를 확인하는 단계; 및 상기 운전 모드이면, 인버터 스위치가 상기 고용량 배터리의 출력을 교류로 변환하여 차량 구동용 모터에 공급하는 경로를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 구현 사이즈 및 적용 면적을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1a 및 1b는 일반적인 고용량 충전기를 도시한 도면.

도 1c는 일반적인 인버터 회로를 도시한 도면.

도 2b는 본 발명에 따른 고용량 OBC 및 인버터 통합 모듈의 회로도.

도 2b는 본 발명에 따른 고용량 OBC 및 인버터 통합 모듈의 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 전술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시

예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성소자, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성소자, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0017] 본 발명의 구체 구성을 설명하기에 앞서, 도 1a 및 1b를 참조하여 일반적인 고용량 충전기와 인버터 구성에 대하여 살펴본다. 도 1a 및 1b는 일반적인 고용량 충전기를 도시한 도면이고, 도 1c는 일반적인 인버터 회로를 도시한 도면이다.

[0018] 일반적인 고용량 OBC의 기본 회로는 도 1a와 같이, 하프 브릿지(Half Bridge) LLC 공진형 컨버터이다. 그러나, 고용량 고속 충전을 실현하기 위해서 실제 회로는 도 1b와 같이, 3상 회로로 구성된다.

[0019] 한편, 도 1c와 같이, 인버터는 3상 회로가 기본이며, 바디 다이오드가 내장된 IGBT(Insulated Gate Bipolar mode Transistor)가 스위치로 구동되어, 직류(DC)를 교류(AC)로 변환한다. 인버터는 고용량 배터리로부터의 전압을 교류로 변환하여 차량 모터에 공급한다.

[0020] 그런데, 전술한 OBC 모듈과 인버터는 각기 차량의 주행상태와 차량 정차상태에서 구동되므로, 두 개의 모듈이 동시에 구동되는 경우는 없다. 이에, 본 발명에서는 도 1b와 1c의 OBC 모듈과 인버터 회로를 통합 구성하여 사이즈 및 원가를 절감할 수 있다.

[0021] 이하, 도 2a 및 2b를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 고용량 OBC 및 인버터 통합 모듈에 대하여 설명한다. 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 고용량 OBC 및 인버터 통합 모듈의 회로도이고, 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 고용량 OBC 및 인버터 통합 모듈의 개념도이다.

[0022] 도 2a와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 고용량 OBC 및 인버터 통합 모듈(20)은 OBC 회로(210), 제1 및 제2 스위치부(240)(230, 240), 제어부(250) 및 인버터 스위치(220)를 포함한다.

[0023] OBC 회로(210)는 도 1b의 3상 고용량 OBC 회로의 1차측 회로와 트랜스포머를 포함한다. 고용량 배터리(BAT)를 충전하는 충전 모드에서 트랜스포머의 1차측 OBC 스위치부(211)는 온/오프되는데, 이는 제어부(250)에 의해 제어될 수 있다.

[0024] 인버터 스위치(220)는 고용량 배터리(BAT)의 충전 모드에서는 오프되고, 운전 모드에서는 온/오프 제어된다. 인버터 스위치(220)는 제어부(250)에 의해 제어될 수 있다.

[0025] 여기서, 인버터 스위치(220)는 일반적인 인버터에 적용되는 바디 다이오드를 포함하는 IGBT(도 1c의 점선 네모 참조)일 수 있다. 또는, 인버터 스위치(220)는 다른 고전압 입출력을 보장할 수 있는 다른 스위칭 소자일 수도 있다.

[0026] 이러한, 인버터 스위치(220)는 제어부(250)에 의해 온/오프 제어되지 않을 경우 디폴트(Default) 개방 상태일 수 있다.

[0027] 제1 스위치부(230)는 충전소에서 인가되는 3상 교류전압에 대응하는 제1 내지 제3 트랜스포머의 출력(OBC 회로에 포함된 3개의 트랜스포머)과 인버터 스위치(220)의 3상 출력 사이에 각기 연결된 3개의 스위칭 소자를 포함하며 제어부(250)에 의해 온/오프 제어된다.

[0028] 이러한, 제1 스위치부(230)는 회로 보호용 릴레이 소자로서, OBC 회로(210) 구성상 OBC 회로(210)의 미구동시에 노드 개방이 불필요한 경우에는 제1 스위치부(230)는 생략될 수 있다.

[0029] 제2 스위치부(240)는 인버터 스위치(220)의 3상 출력과 차량 구동용 3상 모터(Motor) 사이에 각기 연결된 3개의 스위칭 소자를 포함하며, 제어부(250)에 의해 온/오프 제어된다.

[0030] 이러한, 제2 스위치부(240)는 회로 보호용 릴레이 소자로서, 모터(Motor) 회로의 구성상 모터(Motor)의 미구동시에 노드 개방이 불필요한 경우에는 제2 스위치부(240)는 생략될 수 있다.

[0031] 예를 들어, 모터(Motor) 내부의 인덕터 성분이 인버터 스위치(220)의 오프 시에도 모터(Motor)로 전류가 흐르는 것을 방지할 수 있을 정도로 충분히 크다면, 제2 스위치부(240)는 생략될 수 있다.

[0032] 제어부(250)는 구동 모드를 확인하고, 확인된 구동 모드(충전 모드 또는 운전 모드)에 대응하도록 OBC 회로(210)의 OBC 스위치부(211), 인버터 스위치(220), 제1 스위치부(230) 및 제2 스위치부(240)의 온/오프 또는 단락/개방을 제어한다.

[0033] 구체적으로, 제어부(250)는 충전 모드에서 제1 스위치부(230)를 단락 제어하고 인버터 스위치(220)를 온/오프 제어하지 않으며 교류-직류 변환을 위해 OBC 스위치부(211)의 온/오프를 제어한다.

[0034] 그에 따라, 도 2b와 같이 충전소로부터 인가된 3상 교류전원은 OBC 회로(210)를 통해 레벨 변환된 후 인버터 스위치(220)의 바디 다이오드에 의해 정류됨에 따라 고용량 배터리(BAT)를 충전할 수 있다. 이와 같이, 본 발명에서는 OBC의 정류 다이오드(도 1b의 점선 네모 참조)로 일반적인 인버터에 적용되는 스위칭 소자의 바디 다이오드를 사용함에 따라 정류 효율을 향상시킬 수 있고, 발열을 줄일 수 있다.

[0035] 또한, 제어부(250)는 운전 모드에서 제1 스위치부(230)를 개방 제어하고 제2 스위치부(240)를 단락 제어하며 직류-교류 변환을 위해 인버터 스위치(220)를 온/오프 제어한다.

[0036] 그에 따라, 도 2b와 같이, 고용량 배터리(BAT)로부터의 직류전압은 인버터 스위치(220)에 의해 교류전압으로 변환되어 모터(Motor) 구동에 이용될 수 있다.

[0037] 한편, 제어부(250)가 구동 모드를 확인하는 과정은 종래의 인버터 제어 또는 OBC 제어와 동일 또는 유사할 수 있다.

[0038] 예를 들어, 제어부(250)는 OBC 회로(211)의 일 노드로부터의 신호를 검출하여 충전소로부터의 전원이 전달되는지를 확인함에 따라 구동 모드를 충전 모드로 전환할 수 있다. 더 상세하게는, 제어부(250)는 제1 내지 제3 트랜스포머의 2차 측 출력전압을 감지함에 따라 구동 모드를 충전 모드로 전환할 수 있다.

[0039] 또는, 제어부(250)는 차량 이그니션 온을 확인하면, 구동 모드를 운전 모드로 전환할 수 있다.

[0040] 이때, 제어부(250)는 차량 네트워크 통신을 통해서 차량 이그니션 온을 확인할 수 있다.

[0041] 이러한, 제어부(250)는 일반적인 OBC 모듈의 제어부나, 인버터의 제어부일 수 있으며, 또는 다른 제어부일 수도 있다. 여기서, 제어부(250)는 적어도 하나의 프로세서, 메모리를 포함할 수 있다.

[0042] 한편, 전술한 실시예에서 제어부(250)는 구동 모드가 충전 모드도 운전 모드도 아닌 경우에는 제1 및 제2 스위치부(230, 240)를 둘 다 개방 제어할 수 있다. 이때, 제어부(250)는 OBC 스위치부(211)와 인버터 스위치(220)를 오프 상태로 제어할 수 있다.

[0043] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 인버터 스위치와 OBC 정류 회로를 통합 구성하고, 스위치 시퀀스를 조정에 따라 원가 절감, 단품 무게 감소 및 작업성 향상 효과를 제공할 수 있다.

[0044] 뿐만 아니라, 본 발명의 실시예는 정류 효율을 향상시킬 수 있고, 발열을 줄일 수 있으며, 무게 감소로 인해 주행 거리 증가에도 도움을 줄 수 있다.

[0045] 더 나아가, 본 발명의 실시예는 OBC 용량을 증가시켜 충전 시간을 줄일 수 있으면서도 인버터와의 통합을 통해서 구현 면적을 줄이고 생산 원가를 절감할 수 있다.

[0046] 더불어, 본 발명의 실시예는 차량 제작 시에 인버터 및 OBC를 조립하는 작업자의 작업성을 향상시킬 수 있다.

[0047] 이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니되며 이하의 특허청구범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0048] 20: OBC 및 인버터 통합 모듈 210: OBC 회로

211: OBC 스위치부 220: 인버터 스위치부

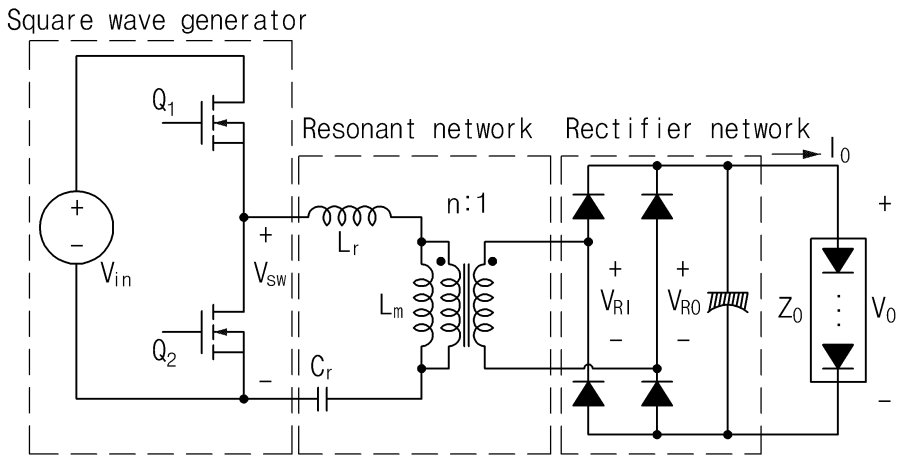
230: 제1 스위치부 240: 제2 스위치부(240)

250: 제어부 BAT: 고용량 배터리

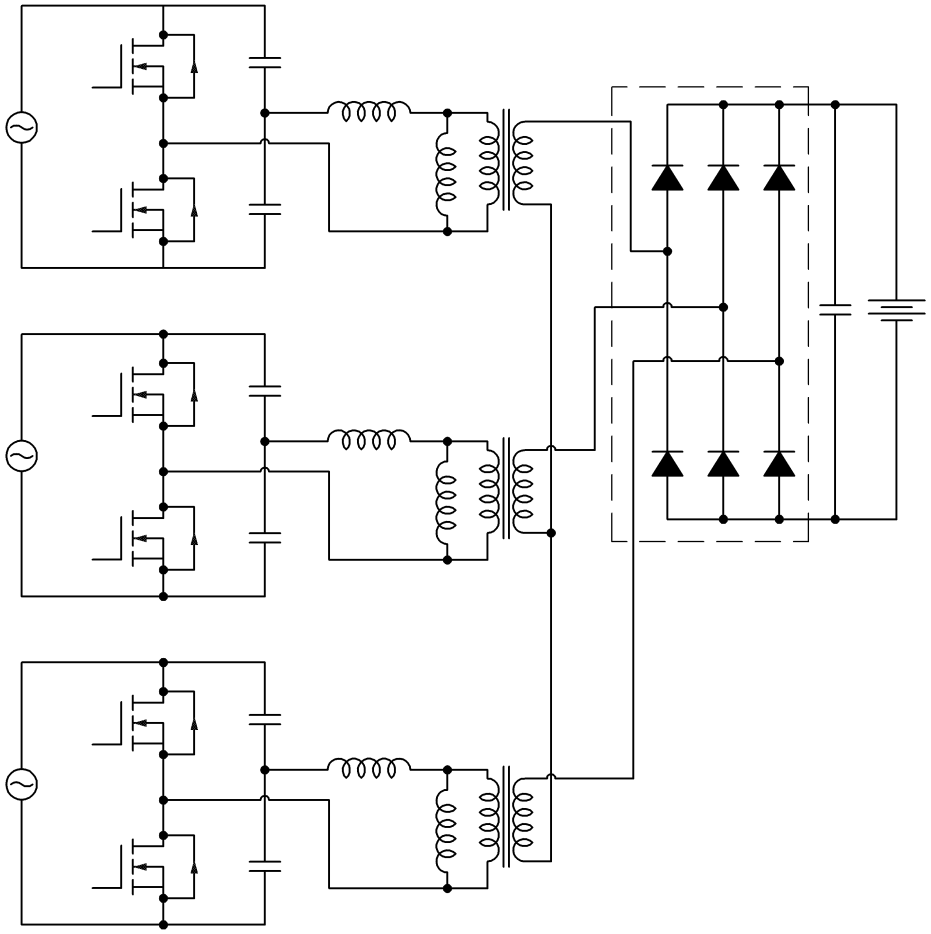
Motor: 모터

도면

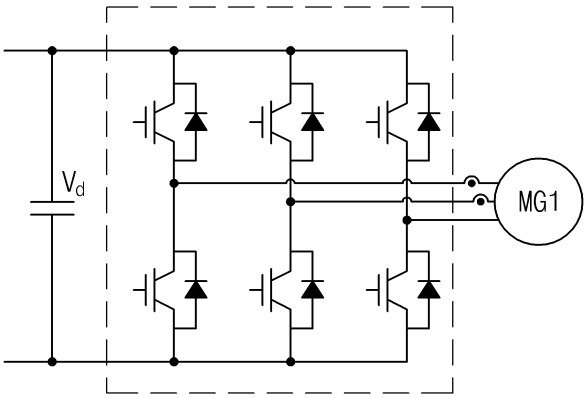
도면1a



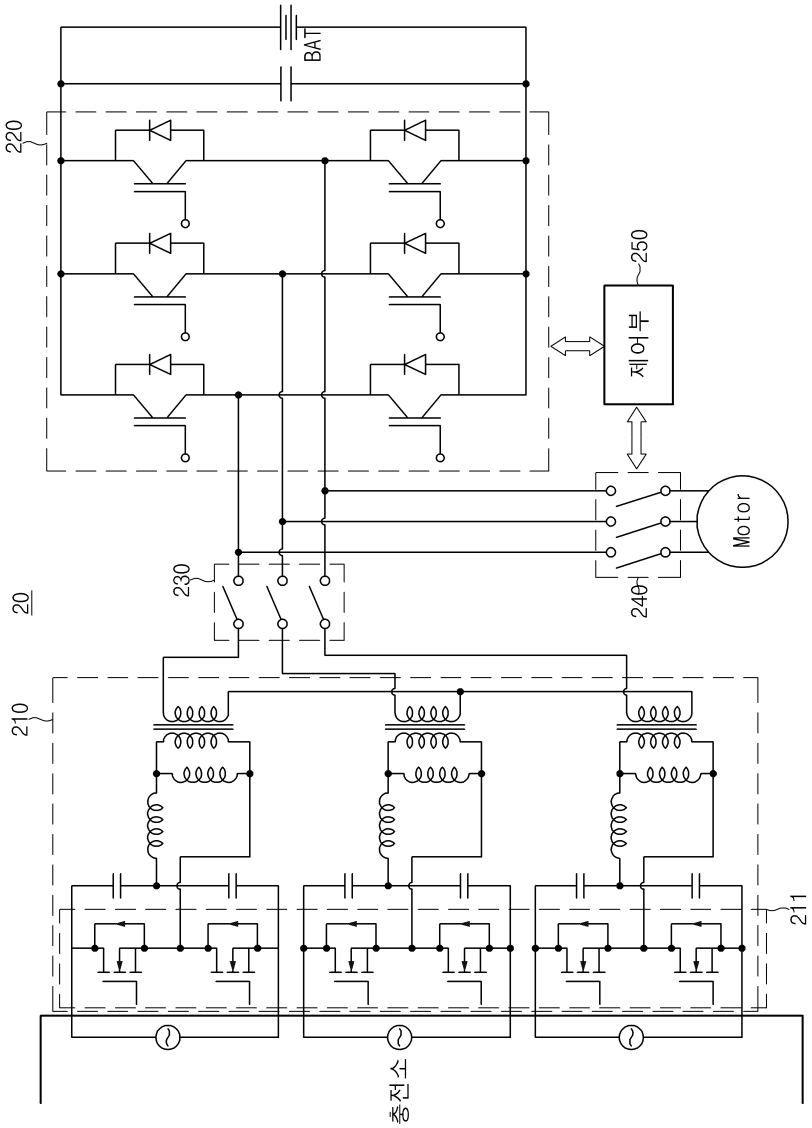
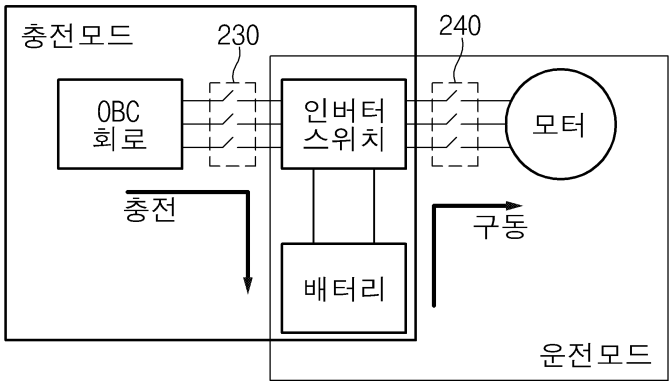
도면1b



도면1c



도면2a



도면2b