



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0050951
(43) 공개일자 2016년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02H 7/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0150192

(22) 출원일자 2014년10월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

황수빈

경기도 용인시 기흥구 구갈로28번길 21-11 한양아파트 104동 205호

(74) 대리인

특허법인지명

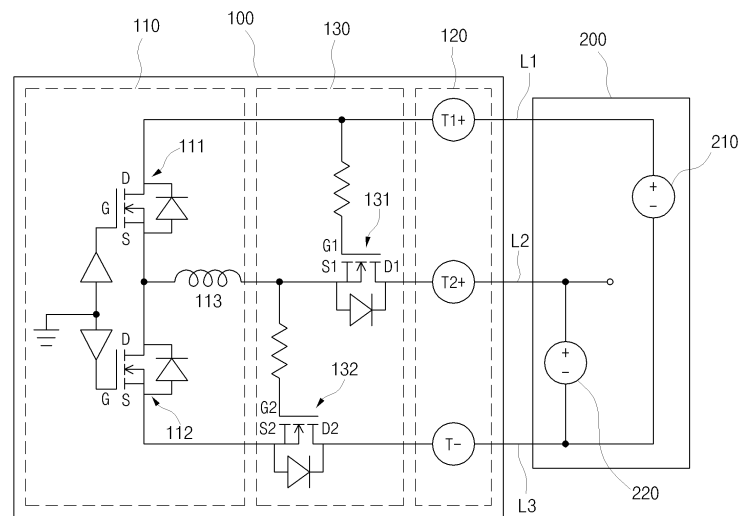
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터

(57) 요약

본 발명은 고전압 배터리 및 저전압 배터리와 연결되어, 고전압 배터리의 고전압을 저전압으로 변환하여 저전압 배터리를 충전하는 DC-DC 컨버터에 관한 것으로, 상기 DC-DC 컨버터는 상기 고전압 배터리와 상기 저전압 배터리가 연결되는 접속부; 상기 고전압 배터리로부터 공급되는 고전압을 저전압으로 변환하여 상기 저전압 배터리를 충전하는 변환부; 및 상기 접속부와 상기 변환부 사이에 위치하여, 상기 고전압 배터리 및 상기 저전압 배터리 중 적어도 하나가 오접속 되는 경우 턴 오프 되어 상기 고전압 배터리와 상기 저전압 배터리 사이의 전류 경로를 차단하는 보호회로를 구비한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

고전압 배터리 및 저전압 배터리와 연결되어, 고전압 배터리의 고전압을 저전압으로 변환하여 저전압 배터리를 충전하는 DC-DC 컨버터에 있어서,

상기 고전압 배터리와 상기 저전압 배터리가 연결되는 접속부;

상기 고전압 배터리로부터 공급되는 고전압을 저전압으로 변환하여 상기 저전압 배터리를 충전하는 변환부; 및

상기 접속부와 상기 변환부 사이에 위치하여, 상기 고전압 배터리 및 상기 저전압 배터리 중 적어도 하나가 오접속 되는 경우 턴 오프 되어 상기 고전압 배터리와 상기 저전압 배터리 사이의 전류 경로를 차단하는 보호회로;

를 포함하는 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보호회로는,

상기 고전압 배터리의 양극이 연결되는 고전압 입력라인과 상기 저전압 배터리의 양극이 연결되는 저전압 출력라인 사이에 연결되어, 상기 고전압 입력라인으로 턴 온 전압 이상이 인가되면 턴 온 되는 제 1 보호 소자; 및

상기 고전압 배터리의 음극 및 상기 저전압 배터리의 음극이 공통으로 연결되는 저전압 라인과 상기 저전압 출력라인 사이에 연결되어, 상기 저전압 출력라인으로 턴 온 전압 이상이 인가되면 턴 온 되는 제 2 보호 소자로 구성되는 오접속 보호회로를 포함하는 것인 DC-DC 컨버터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 보호 소자가 턴 온 되면, 상기 저전압 출력라인에 전류 경로가 형성되고, 상기 제 1 보호 소자가 턴 오프 되면, 상기 저전압 출력라인의 전류 경로가 차단되는 오접속 보호회로를 포함하는 것인 구비하는 DC-DC 컨버터.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 보호 소자는 상기 제 1 보호 소자가 턴 온 되는 경우 상기 저전압 출력라인 상의 전압에 따라 턴 온 또는 턴 오프 되는 오접속 보호회로를 포함하는 것인 DC-DC 컨버터.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 보호 소자의 게이트는 상기 고전압 입력라인 상의 상기 변환부와 상기 접속부 사이에 연결되고,

상기 제 1 보호 소자의 소스는 상기 저전압 출력라인을 따라 상기 변환부로 연결되며,

상기 제 1 보호 소자의 드레인은 상기 저전압 출력라인을 따라 상기 접속부로 연결되는 오접속 보호회로를 포함하는 것인 DC-DC 컨버터.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 보호 소자의 게이트는 상기 저전압 출력라인 상의 상기 제 1 보호 소자와 상기 변환부 사이에 연결되고,

상기 제 2 보호 소자의 소스는 상기 저전압 라인을 따라 상기 변환부에 연결되며,

상기 제 2 보호 소자의 드레인은 상기 저전압 라인을 따라 상기 접속부로 연결되는 오접속 보호회로를 포함하는 것인 DC-DC 컨버터.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 변환부는,

상기 고전압 입력라인과 상기 저전압 출력라인 사이에 연결되는 제 1 스위칭 소자;

상기 저전압 출력라인과 상기 저전압 라인 사이에 연결되는 제 2 스위칭 소자; 및

상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자의 접점과 상기 제 1 보호 소자 사이에 연결되는 인터터를 구비한 오접속 보호회로를 포함하는 것인 DC-DC 컨버터.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 접속부는,

상기 고전압 입력라인 상에 위치하여, 상기 고전압 배터리의 양극이 연결되는 고전압 배터리 양극 접속단자;

상기 저전압 출력라인 상에 위치하여, 상기 저전압 배터리의 양극이 연결되는 저전압 배터리 양극 접속단자; 및

상기 저전압 라인 상에 위치하여, 상기 고전압 배터리의 음극 및 상기 저전압 배터리의 음극이 공통으로 연결되는 음극 접속단자로 구성되는 오접속 보호회로를 포함하는 것인 DC-DC 컨버터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 DC-DC 컨버터에 관한 것으로, 상세하게는 DC-DC 컨버터에 배터리가 오접속되는 경우의 단락 상황을 방지할 수 있도록 한 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대기오염, 이산화탄소 배출량의 증가와 같은 문제를 해결하기 위하여, 구동 모터를 구동원으로 하여 배출 가스가 전혀 없는 전기를 사용하는 순수 전기 자동차(Electric Vehicle, EV)나 엔진과 구동모터를 구동원으로 하는 하이브리드 자동차(Hybrid Electric Vehicle, HEV) 등의 전기 자동차의 개발에 관심이 집중되고 있다.

[0003] 일반적으로 전기 자동차의 전원 시스템은 구동모터의 구동전력을 공급하는 메인 배터리(고전압 배터리), 배터리

관리 시스템인 BMS(Battery Management System), 기타 차량 전장품의 구동전력을 제공하는 보조 배터리(저전압 배터리) 및 다수의 전기장치들로 구성된다.

- [0004] 이 외에, 전기 자동차에는 인버터와 저전압 DC-DC 컨버터(Low Voltage DC-DC Converter, LDC)가 구비되는데, 인버터는 고전압 배터리(메인 배터리)에서 발생하는 고전압의 직류전압을 교류전압으로 변환하여 모터 구동을 제어하고, LDC는 고전압 배터리에서 발생하는 고전압을 변환하여 저전압을 출력하여, 저전압 배터리(보조 배터리)를 충전한다.
- [0005] 따라서, LDC에 고전압 배터리와 저전압 배터리가 접속되기 때문에, LDC에는 고전압 배터리가 접속되는 고전압 (+)단자와 고전압 (-)단자 및 저전압 배터리가 접속되는 저전압 (+)단자와 저전압 (-)단자가 마련된다.
- [0006] 이때, 작업자가 LDC에 고전압 배터리와 저전압 배터리를 접속하게 되는데, 작업자의 실수 혹은 부주의에 의해 오접속되는 경우가 발생한다.
- [0007] 오접속의 예로, 고전압 (+)단자에 고전압 배터리의 음극을 연결하고, 고전압 (-)단자에 고전압 배터리의 양극을 연결하는 경우, 저전압 (+)단자에 저전압 배터리의 음극을 연결하고, 저전압 (-)단자에 저전압 배터리의 양극을 연결하는 경우, 고전압 단자측에 저전압 배터리를 연결하는 경우, 저전압 단자측에 고전압 배터리를 연결하는 경우를 들 수 있다.
- [0008] 이와 같이 배터리가 오접속되는 경우, FET의 Body-Diode를 통해 단락되는 경우가 발생되며, 결론적으로 차량 시스템 자체에 치명적인 영향을 미치게 된다.
- [0009] 따라서, 오접속에 따른 사고를 방지하기 위하여, 종래에는 퓨즈(Fuse)를 사용해 과전류시 회로를 개방(Open)시켜 전원 공급을 차단하는 방법을 사용한다.
- [0010] 종래와 같이 퓨즈를 이용하여 과전류를 차단하는 방법은 회로적 차단은 가능하지만, 기계적으로 회로가 차단되었기 때문에 컨버터 자체를 교체하기 전까지 재기동이 불가능하여 차량 자체의 운전이 불가능하다는 단점이 있다.
- [0011] 또한, 컨버터에 사용되는 퓨즈는 고가의 부품이기 때문에 사후 처리에 많은 비용이 소요되고, 최근에는 회로 부품의 종류가 다양화되고 있어 작업 효율이 떨어진다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, 본 발명은 DC-DC 컨버터에 관한 것으로, 상세하게는 DC-DC 컨버터에 배터리가 오접속되는 경우의 단락 상황을 방지할 수 있는 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터는, 고전압 배터리 및 저전압 배터리와 연결되어, 고전압 배터리의 고전압을 저전압으로 변환하여 저전압 배터리를 충전하는 DC-DC 컨버터에 있어서, 상기 고전압 배터리와 상기 저전압 배터리가 연결되는 접속부; 상기 고전압 배터리로부터 공급되는 고전압을 저전압으로 변환하여 상기 저전압 배터리를 충전하는 변환부; 및 상기 접속부와 상기 변환부 사이에 위치하여, 상기 고전압 배터리 및 상기 저전압 배터리 중 적어도 하나가 오접속 되는 경우 턴 오프 되어 상기 고전압 배터리와 상기 저전압 배터리 사이의 전류 경로를 차단하는 보호회로를 구비한다.
- [0014] 이때, 상기 보호회로는, 상기 고전압 배터리의 양극이 연결되는 고전압 입력라인과 상기 저전압 배터리의 양극이 연결되는 저전압 출력라인 사이에 연결되어, 상기 고전압 입력라인으로 턴 온 전압 이상이 인가되면 턴 온 되는 제 1 보호 소자; 및 상기 고전압 배터리의 음극 및 상기 저전압 배터리의 음극이 공통으로 연결되는 저전압 라인과 상기 저전압 출력라인 사이에 연결되어, 상기 저전압 출력라인으로 턴 온 전압 이상이 인가되면 턴 온 되는 제 2 보호 소자로 구성된다.
- [0015] 이때, 상기 제 1 보호 소자가 턴 온 되면, 상기 저전압 출력라인에 전류 경로가 형성되고, 상기 제 1 보호 소자

가 턴 오프 되면, 상기 저전압 출력라인의 전류 경로가 차단된다.

- [0016] 또한, 상기 제 2 보호 소자는 상기 제 1 보호 소자가 턴 온 되는 경우 상기 저전압 출력라인 상의 전압에 따라 턴 온 또는 턴 오프 된다.
- [0017] 한편, 상기 제 1 보호 소자의 게이트는 상기 고전압 입력라인 상의 상기 변환부와 상기 접속부 사이에 연결되고, 상기 제 1 보호 소자의 소스는 상기 저전압 출력라인을 따라 상기 변환부로 연결되고, 상기 제 1 보호 소자의 드레인은 상기 저전압 출력라인을 따라 상기 접속부로 연결된다.
- [0018] 다른 한편, 상기 제 2 보호 소자의 게이트는 상기 저전압 출력라인 상의 상기 제 1 보호 소자와 상기 변환부 사이에 연결되고, 상기 제 2 보호 소자의 소스는 상기 저전압 라인을 따라 상기 변환부에 연결되고, 상기 제 2 보호 소자의 드레인은 상기 저전압 라인을 따라 상기 접속부로 연결된다.
- [0019] 상기 변환부는, 상기 고전압 입력라인과 상기 저전압 출력라인 사이에 연결되는 제 1 스위칭 소자; 상기 저전압 출력라인과 상기 저전압 라인 사이에 연결되는 제 2 스위칭 소자; 및 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자의 접점과 상기 제 1 보호 소자 사이에 연결되는 인터터로 구성된다.
- [0020] 상기 접속부는, 상기 고전압 입력라인 상에 위치하여, 상기 고전압 배터리의 양극이 연결되는 고전압 배터리 양극 접속단자; 상기 저전압 출력라인 상에 위치하여, 상기 저전압 배터리의 양극이 연결되는 저전압 배터리 양극 접속단자; 및 상기 저전압 라인 상에 위치하여, 상기 고전압 배터리의 음극 및 상기 저전압 배터리의 음극이 공통으로 연결되는 음극 접속단자로 구성된다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 오접속 보호회로를 DC-DC 컨버터에 적용하는 경우, DC-DC 컨버터에 고전압 배터리 및 저전압 배터리가 오접속되더라도 보호회로의 보호 소자가 턴 오프 상태를 유지하기 때문에 전류 경로가 형성되지 않아 오접속 경우의 단락 상황을 방지할 수 있다.
- [0022] 따라서, 오접속 시 과전류를 차단하기 위하여 퓨즈를 사용하는 종래와 달리, 회로적으로 전류 경로를 차단하기 때문에 고가의 퓨즈를 사용하지 않아 원가를 절감할 수 있으며, MOS FET의 크기가 퓨즈 크기와 대비하여 작기 때문에 회로 사이즈를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터에 대한 회로 구성도.
- 도 2a 내지 도 2c는 고전압 배터리는 정상적으로 연결되었으나, 저전압 배터리가 오결선된 경우를 나타낸 회로 구성도.
- 도 3a 내지 도 3c는 고전압 배터리가 역접속되고, 저전압 배터리가 오결선된 경우의 회로 구성도.
- 도 4a 내지 도 4c는 저전압 배터리는 정상적으로 연결되었으나, 고전압 배터리가 오결선된 경우의 회로 구성도.
- 도 5a 내지 도 5c는 고전압 배터리가 오결선되고, 저전압 배터리가 역접속된 경우의 회로 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 도면부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0025] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수

있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0026] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명해 보기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터를 도시한 구성도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, DC-DC 컨버터(100)에는 전원부(200)가 연결되며, DC-DC 컨버터(100)는 전원부(200)의 고전압 배터리(210)로부터 공급되는 고전압을 저전압으로 변환하여, 변환된 저전압을 전원부(200)의 저전압 배터리(220)로 공급하여, 저전압 배터리(220)를 충전시킨다.
- [0029] 따라서, DC-DC 컨버터(100)에는 고전압 배터리(210)로부터의 고전압이 입력되는 고전압 입력라인(L1), 저전압 배터리(220)로 저전압이 출력되는 저전압 출력라인(L2) 및 고전압 배터리(210)의 음극과 저전압 배터리(220)의 음극이 연결되는 저전압 라인(L3)이 구비된다.
- [0030] 이때, 상기 DC-DC 컨버터(100)는 변환부(110), 접속부(120) 및 보호회로(130)를 포함한다. 이때, 상기 변환부(110)와 상기 접속부(120) 사이에 보호회로(130)가 위치하며, 접속부(120)에 전원부(200)가 연결된다.
- [0031] 상기 변환부(110)는 고전압 입력라인(L1)을 통해 고전압 배터리(210)로부터 공급되는 고전압을 저전압으로 변환하여, 변환된 저전압을 저전압 출력라인(L2)을 통해 저전압 배터리(220)로 공급하여, 저전압 배터리(220)를 충전시킨다.
- [0032] 상기 접속부(120)는 전원부(200)가 연결되는 단자들로 구성되며, 고전압 배터리 양극 접속단자(T1+), 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+) 및 음극 접속단자(T-)로 구성된다.
- [0033] 상기 고전압 배터리 양극 접속단자(T1+)는 고전압 입력라인(L1) 상에 위치하며, 고전압 배터리 양극 접속단자(T1+)에는 고전압 배터리(210)의 양극이 연결된다.
- [0034] 상기 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+)는 저전압 출력라인(L2) 상에 위치하며, 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+)에는 저전압 배터리(220)의 양극이 연결된다.
- [0035] 상기 음극 접속단자(T-)는 저전압 라인(L3) 상에 위치하며, 음극 접속단자(T-)에는 고전압 배터리(210)의 음극 및 저전압 배터리(220)의 음극이 공통으로 연결된다.
- [0036] 상기 보호회로(130)는 변환부(110)와 접속부(120) 사이에 위치하여, 전원부(200)가 DC-DC 컨버터(100)에 오접속되는 경우 발생하는 단락을 회로적으로 차단한다. 이때, 오접속은 역접속, 오결선 등과 같이 회로 연결이 잘못된 경우를 의미한다.
- [0037] 상기 변환부(110)의 구성에 대해서 구체적으로 살펴보면, 상기 변환부(110)는 제 1 스위칭 소자(111), 제 2 스위칭 소자(112) 및 인덕터(113)로 구성될 수 있다.
- [0038] 상기 제 1 스위칭 소자(111)는 고전압 입력라인(L1)과 저전압 출력라인(L2) 사이에 연결된다. 즉, 상기 제 1 스위칭 소자(111)는 고전압 배터리 양극 접속단자(T1+)와 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+) 사이에 위치한다.
- [0039] 이때, 상기 제 1 스위칭 소자(111)의 드레인(Drain, D)이 고전압 입력라인(L1)을 통해 고전압 배터리 양극 접속단자(T1+)에 연결되고, 상기 제 1 스위칭 소자(112)의 소스(Source, S)가 저전압 출력라인(L2)을 통해 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+) 사이에 위치한다.
- [0040] 상기 제 2 스위칭 소자(112)는 저전압 출력라인(L2)과 저전압 라인(L3) 사이에 연결된다. 즉, 상기 제 2 스위칭 소자(112)는 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+)와 음극 접속단자(T-) 사이에 위치한다.
- [0041] 이때, 상기 제 2 스위칭 소자(112)의 드레인(D)은 저전압 출력라인(L2)을 통해 제 1 스위칭 소자(111)의 소스(S)와 연결되고, 상기 제 2 스위칭 소자(112)의 소스(S)는 음극 접속단자(T-)에 연결된다.
- [0042] 상기 인덕터(113)는 제 1 스위칭 소자(111)와 제 2 스위칭 소자(112)의 접점(n1)과 보호회로(130)의 제 1 보호 소자(131) 사이에 연결된다.
- [0043] 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자(111, 112)는 본 실시 예에서와 같이 N-MOS FET일 수 있으나, P-MOS FET일 수도

있으며, 변환부(110)의 구조는 공지 기술로서 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

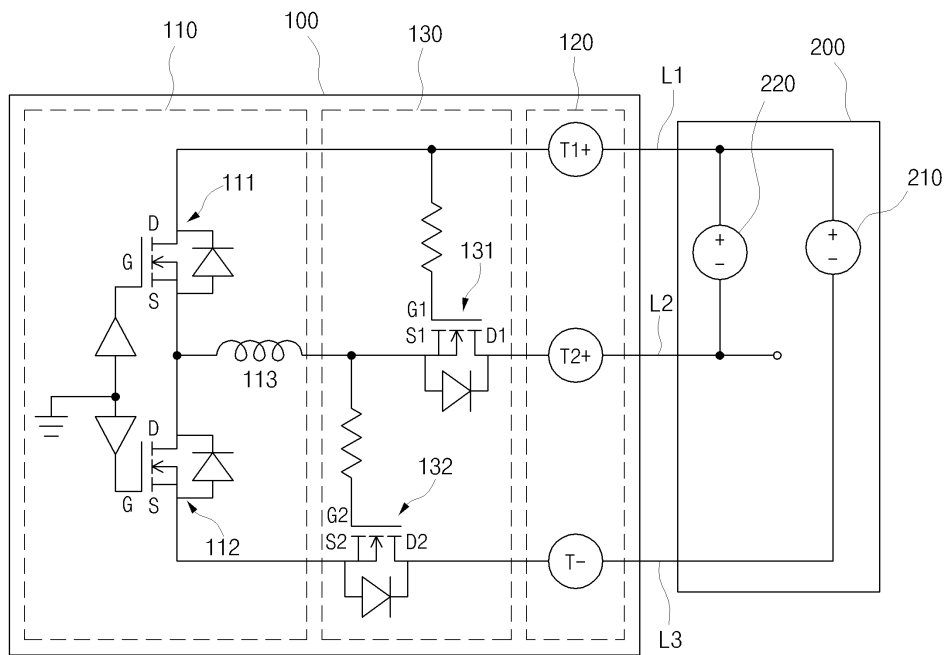
- [0044] 상기 보호회로(130)의 구성에 대해서 구체적으로 살펴보면, 상기 보호회로(130)는 제 1 보호 소자(131) 및 제 2 보호 소자(132)로 구성될 수 있다.
- [0045] 이때, 상기 제 1 및 제 2 보호 소자(131, 132)는 P-MOS FET 또는 N-MOS FET일 수 있으나, 본 실시 예에서는 제 1 및 제 2 보호 소자(131, 132)가 N-MOS FET인 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0046] 상기 제 1 보호 소자(131)는 고전압 배터리(210)의 양극이 연결되는 고전압 입력라인(L1)과 저전압 배터리(220)의 양극이 연결되는 저전압 출력라인(L2) 사이에 연결되어, 고전압 입력라인(L1)으로 턴 온 전압 이상이 인가 되면 턴 온 된다.
- [0047] 상기 제 1 보호 소자(131)의 게이트(G1)는 고전압 입력라인(L1) 상의 변환부(110)와 접속부(120) 사이에 연결되며, 구체적으로 제 1 스위칭 소자(111)의 드레인(D)과 고전압 배터리 양극 접속단자(T1+) 사이에 위치한다.
- [0048] 상기 제 1 보호 소자(131)의 소스(S1)는 저전압 출력라인(L2)을 따라 변환부(110)로 연결되고, 구체적으로 인덕터(113)와 연결된다.
- [0049] 상기 제 1 보호 소자(131)의 드레인(D1)은 저전압 출력라인(L2)을 따라 접속부(120)로 연결되며, 구체적으로 저전압 배터리 양극 접속단자(T2+)에 연결된다.
- [0050] 상기 제 2 보호 소자(132)는 고전압 배터리(210)의 음극 및 저전압 배터리(220)의 음극이 공통으로 연결되는 저전압 라인(L3)과 저전압 출력라인(L2) 사이에 연결되어, 저전압 출력라인(L2)으로 턴 온 전압 이상이 인가되면 턴 온 된다.
- [0051] 상기 제 2 보호 소자(132)의 게이트(G2)는 저전압 출력라인(L2) 상에 위치하여 제 1 보호 소자(131)와 변환부(110) 사이에 연결되고, 구체적으로 인덕터(113)와 제 1 보호 소자(131)의 소스(S1) 사이에 연결된다.
- [0052] 상기 제 2 보호 소자(132)의 소스(S2)는 저전압 라인(L3)을 따라 변환부(110)에 연결되고, 구체적으로 제 2 스위칭 소자(112)의 소스(S)와 연결된다.
- [0053] 상기 제 2 보호 소자(132)의 드레인(D2)은 저전압 라인(L3)을 따라 접속부(120)로 연결되며, 구체적으로 음극 접속단자(T-)와 연결된다.
- [0054] 이때, 고전압 입력라인(L1)을 통해 제 1 보호 소자(131)의 턴 온 전압 이상의 전압이 인가되면, 제 1 보호 소자(131)가 턴 온 되고, 이에 따라 저전압 출력라인(L2)에 전류 경로가 형성된다.
- [0055] 반면, 고전압 입력라인(L2)을 통해 제 1 보호 소자(131)의 턴 온 전압 미만의 전압이 인가되면, 제 1 보호 소자(131)가 턴 오프 되고, 이에 따라 저전압 출력라인(L2)의 전류 경로가 차단된다.
- [0056] 한편, 제 1 보호 소자(131)가 턴 온 되어 저전압 출력라인(L2)에 전류 경로가 형성되었다고 하더라도, 저전압 출력라인(L2)을 통해 제 2 보호 소자(132)의 턴 온 전압 미만의 전압이 인가되면, 제 2 보호 소자(132)는 턴 온 되지 않고, 턴 오프 상태를 유지한다.
- [0057] 따라서, 상기 제 2 보호 소자(132)는 제 1 보호 소자(131)가 턴 온 되는 경우 저전압 출력라인(L2) 상의 전압에 따라 턴 온 또는 턴 오프 된다.
- [0058] 이와 같은 본 발명의 보호회로(130)의 구성에 따르면, 제 1 및 제 2 보호 소자(131, 132)는 MOS FET로 구현되므로, MOS FET 특성상, 게이트(G1, G2)의 전압이 인가되어야 턴 온이 된다. 따라서, 역 접속 시, 제 1 및 제 2 보호 소자(131, 132)의 게이트(G, G2)로 (-)전압이 인가되기 때문에, 제 1 및 제 2 보호 소자(131, 132)는 턴 오프 상태를 유지하게 되어 전류가 흐를 수 있는 루프(Loop)가 존재하지 않게 되어, 역 접속에 의한 단락을 회로적으로 차단할 수 있다.

- [0059] 이상에서는 도 1을 바탕으로 본 발명의 실시 예에 따른 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터의 구성에 대해서 살펴보았다. 이하에서는 DC-DC 컨버터에 전원부(200)가 오접속되는 경우를 예로 들어, 본 발명의 보호회로의 동작에 대해서 살펴보기로 한다.
- [0060] 도 2 내지 5는 DC-DC 컨버터에 전원부가 오접속된 예를 나타내는 회로도로서, 도 2a 내지 도 2c는 고전압 배터리는 정상적으로 연결되었으나, 저전압 배터리가 오결선된 경우이고, 도 3a 내지 도 3c는 고전압 배터리가 역접속되고, 저전압 배터리가 오결선된 경우이고, 도 4a 내지 도 4c는 저전압 배터리는 정상적으로 연결되었으나, 고전압 배터리가 오결선된 경우이고, 도 5a 내지 도 5c는 고전압 배터리가 오결선되고, 저전압 배터리가 역접속된 경우이다.
- [0061] 각 실시 예에서의 보호회로의 동작은 동일하므로, 각 실시 예에서 하나의 경우만을 설명하도록 한다.
- [0062] 도 2a의 경우, 고전압은 정상적으로 연결되어 있어, 제 1 보호 소자(131)는 턴 온 되지만, 제 1 보호 소자(131)가 턴 온 됨에 따라 제 2 보호 소자(132)의 게이트(G2)로 저전압 배터리(220)의 음극이 연결되어 있어, 제 2 보호 소자(132)가 턴 오프 상태이기 때문에 전류 경로가 형성되지 않는다.
- [0063] 도 3a의 경우와 같은 형태로 고전압 배터리(210) 및 저전압 배터리(220)의 연결이 잘못된 경우, 제 1 및 제 2 보호 소자(131, 132) 모두 턴 오프 상태이기 때문에 전류 경로가 형성되지 않는다.
- [0064] 도 4a의 경우, 비록 저전압 배터리(220)는 정상적으로 연결되어 있다고 하더라도, 고전압 배터리(210)가 역접속되어 있기 때문에, 제 1 보호 소자(131)가 턴 오프 상태이므로 전류 경로가 형성되지 않는다.
- [0065] 도 5a와 같이, 고전압 배터리(210)의 음극이 저전압 배터리 양극 접속단자에 연결되어 잘못 결선되고, 저전압 배터리(220)가 역접속된 경우, 비록 제 1 보호 소자(131)이 턴 온 되더라도 제 2 보호 소자(132)가 턴 오프 상태이므로 전류 경로가 형성되지 않는다.
- [0066] 한편, 본 발명에 따른 오접속 보호회로를 구비하는 DC-DC 컨버터를 실시 예에 따라 설명하였지만, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명과 관련하여 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 범위 내에서 여러 가지의 대안, 수정 및 변경하여 실시할 수 있다.
- [0067] 따라서, 본 발명에 기재된 실시 예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

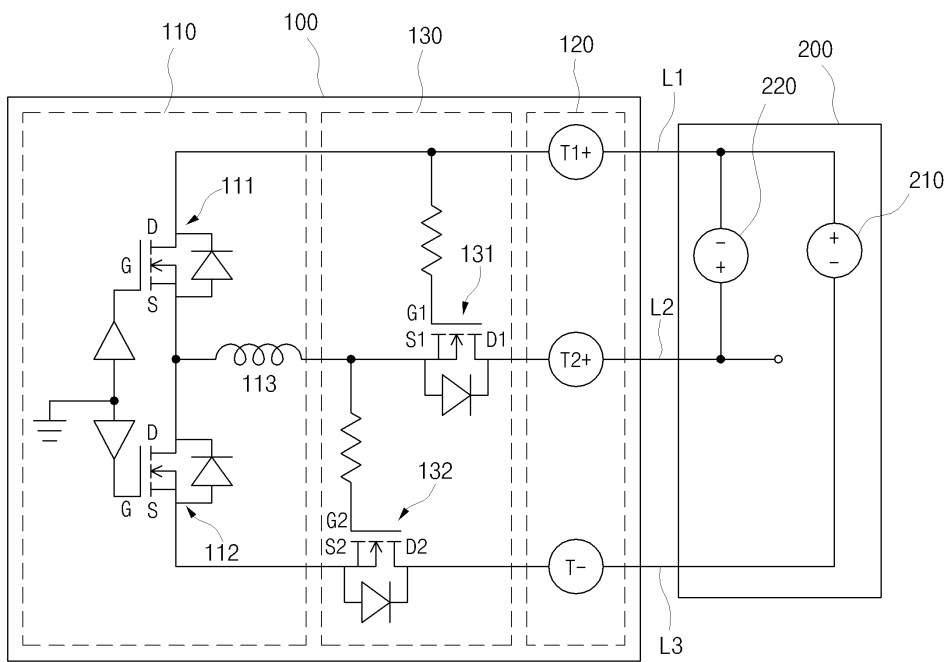
부호의 설명

- [0068] 100 : DC-DC 컨버터 110 : 변환부
 111 : 제 1 스위칭 소자 112 : 제 2 스위칭 소자
 113 : 인덕터 120 : 접속부
 130 : 보호회로 131 : 제 1 보호 소자
 132 : 제 2 보호 소자 200 : 전원부
 210 : 고전압 배터리 220 : 저전압 배터리
 L1 : 고전압 입력라인 L2 : 저전압 출력라인
 L3 : 저전압 라인 T1+ : 고전압 배터리 양극 접속단자

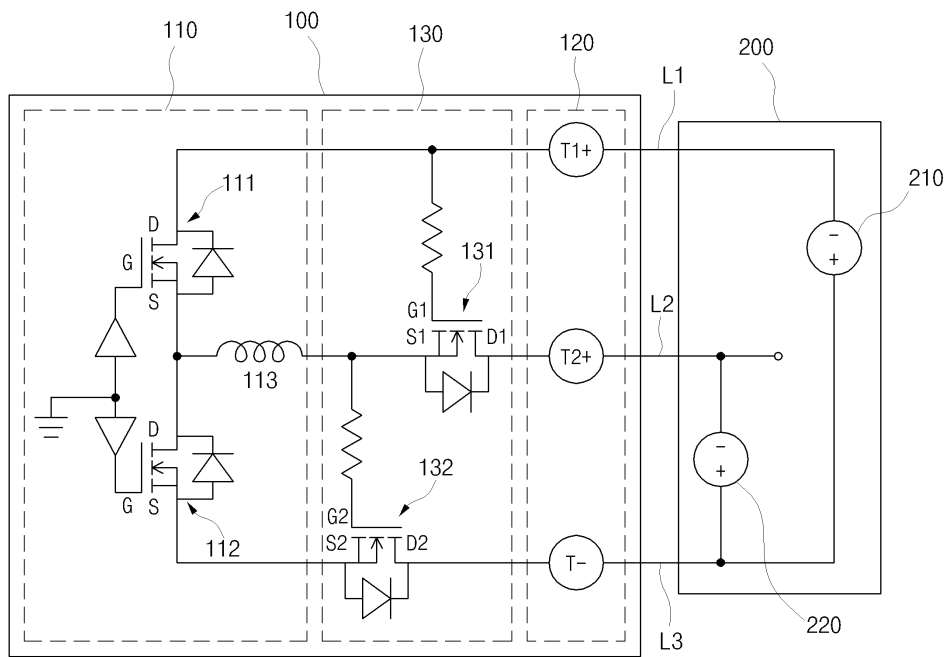
도면2b



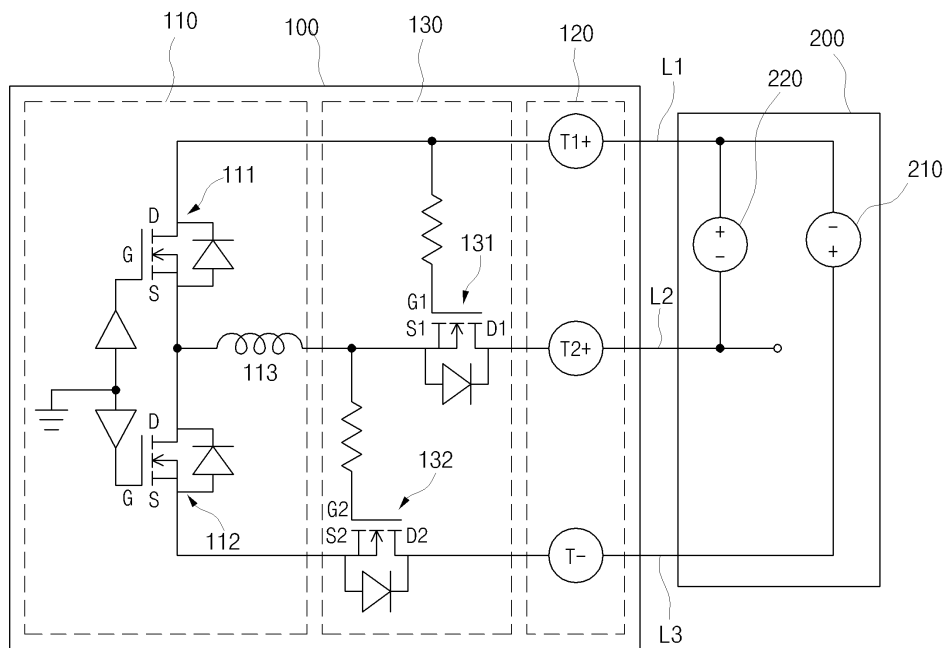
도면2c



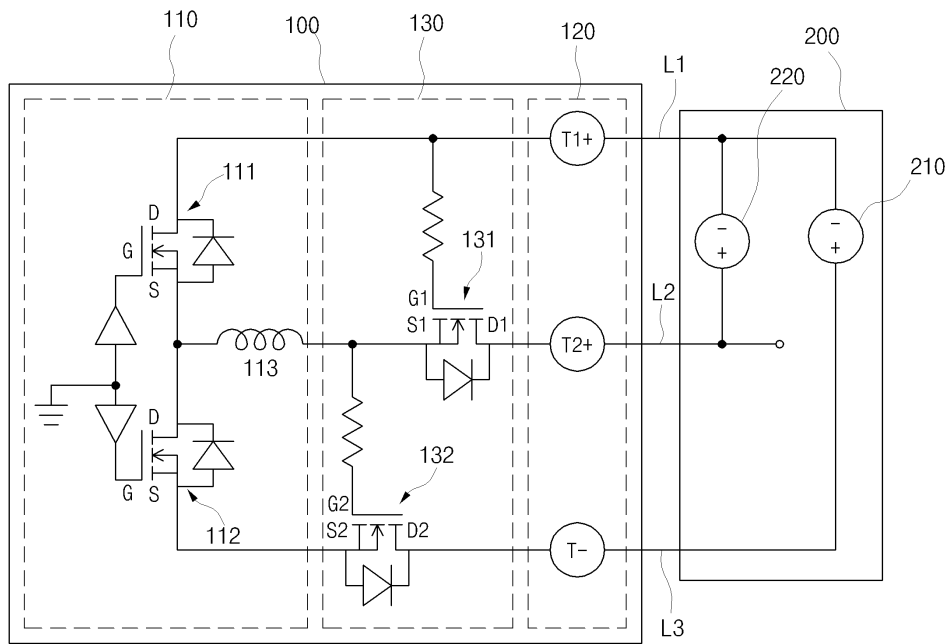
도면3a



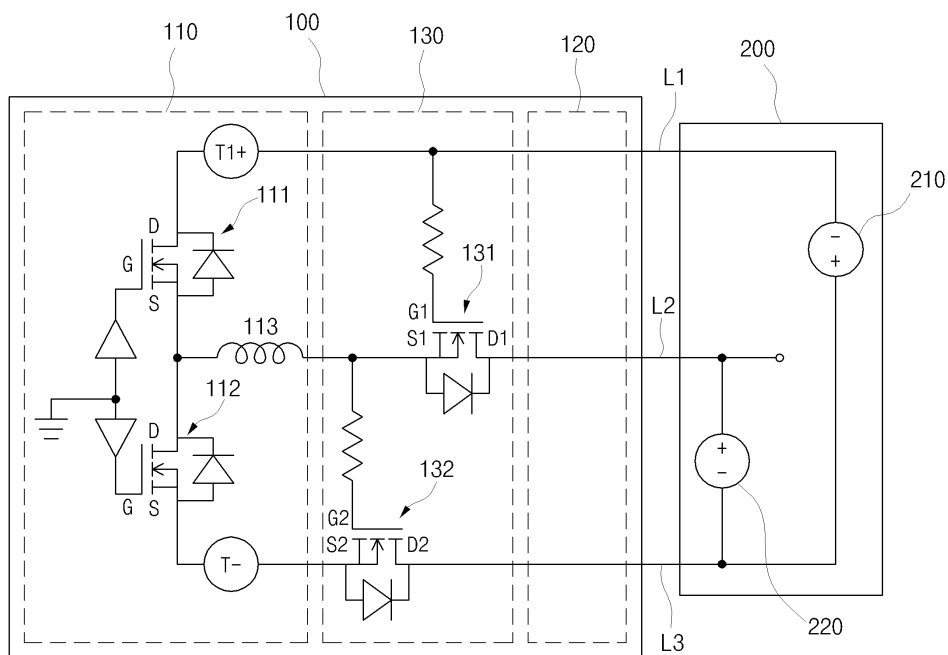
도면3b



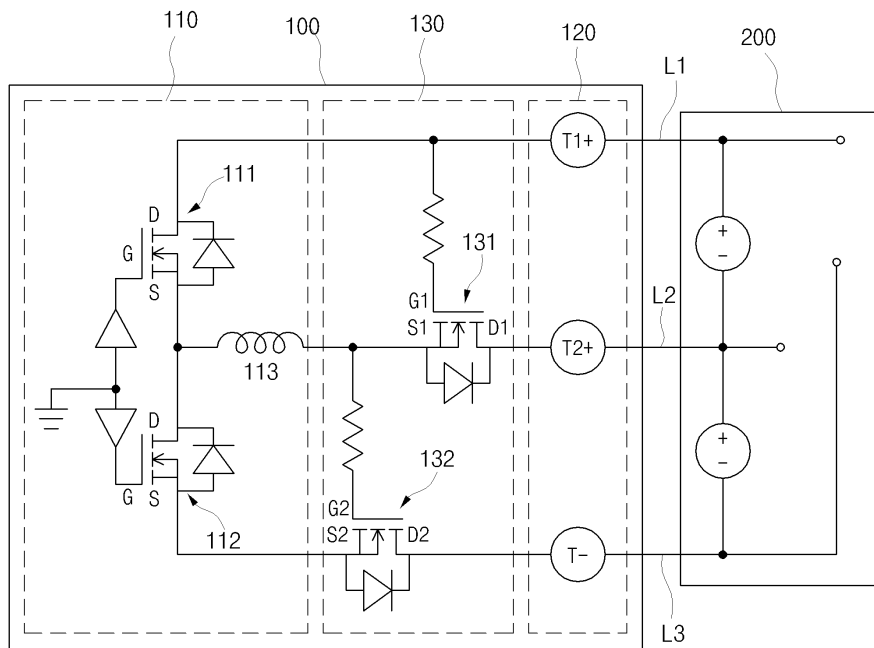
도면3c



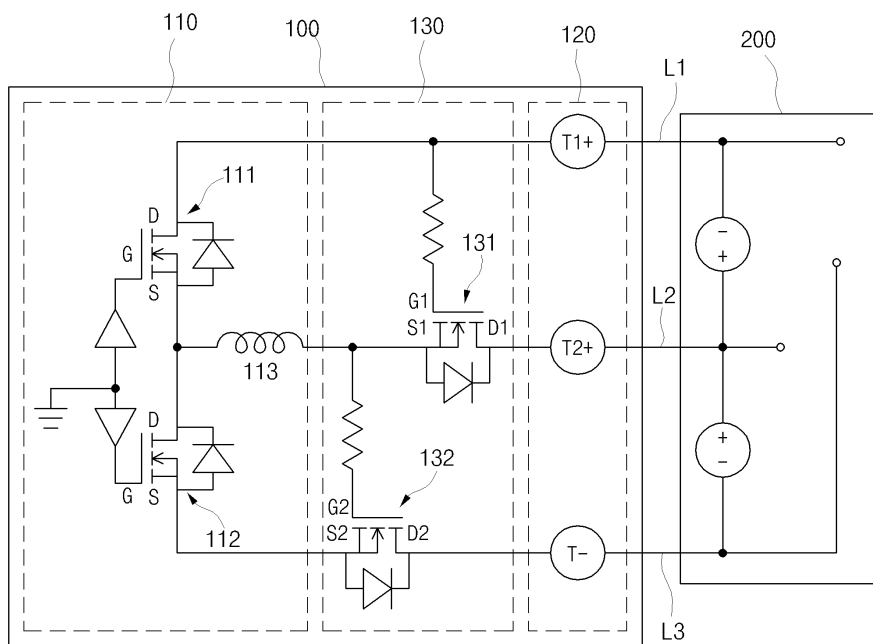
도면4a



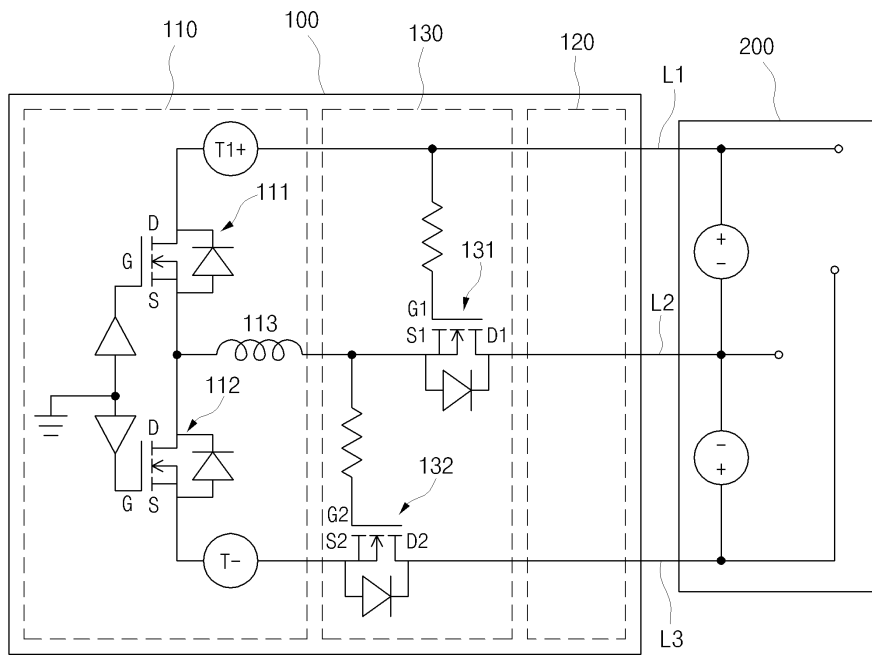
도면4b



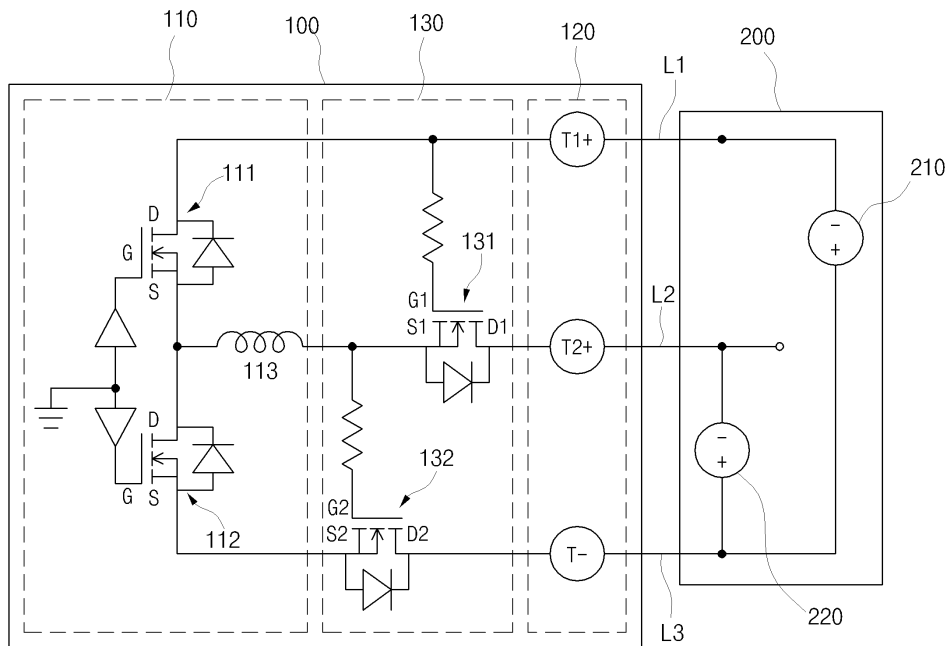
도면4c



도면5a



도면5b



도면5c

