



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0114440
(43) 공개일자 2017년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02H 3/093 (2006.01) G01R 31/327 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02H 3/093 (2013.01)
G01R 31/3275 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0041254
(22) 출원일자 2016년04월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘에스산전 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
(72) 발명자
심정욱
경기도 안양시 동안구 엘에스로116번길 40 (호계동)
(74) 대리인
특허법인 대아

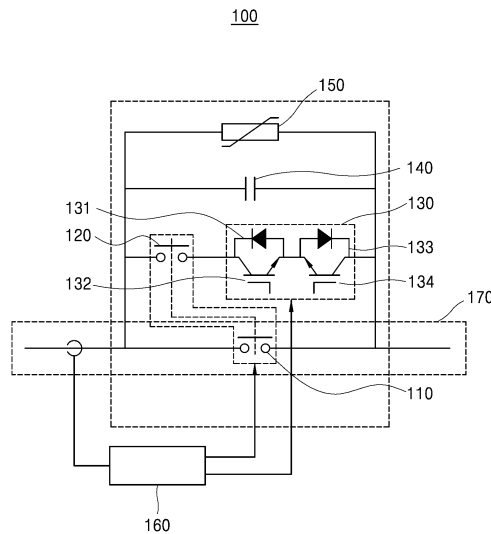
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 전류 차단기

(57) 요약

본 발명은 전류 차단기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고속 스위치를 이용하여 전류를 차단함으로써 반도체 모듈을 보호하기 위한 전류 차단기에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기는 고장 전류가 발생하면 개방되는 제1 스위치, 상기 제1 스위치와 연결되고 상기 제1 스위치가 개방되는 시점부터 미리 설정된 시간 이후에 개방되는 제2 스위치, 일단은 상기 제1 스위치와 연결되고, 타단은 상기 제2 스위치와 연결되는 반도체 모듈, 일단은 상기 제2 스위치와 연결되고 타단은 상기 반도체 모듈과 연결되는 캐패시터 및 상기 캐패시터의 양단과 연결되고 상기 캐패시터의 양단 전압에 따라 저항 값을 변경하여 상기 고장 전류를 차단하는 어레스터를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02H 7/008 (2013.01)

H02H 9/044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고장 전류가 발생하면 개방되는 제1 스위치;

상기 제1 스위치와 연결되고 상기 제1 스위치가 개방되는 시점부터 미리 설정된 시간 이후에 개방되는 제2 스위치;

일단은 상기 제1 스위치와 연결되고, 타단은 상기 제2 스위치와 연결되는 반도체 모듈;

일단은 상기 제2 스위치와 연결되고 타단은 상기 반도체 모듈과 연결되는 캐패시터; 및

상기 캐패시터의 양단과 연결되고 상기 캐패시터의 양단 전압에 따라 저항 값을 변경하여 상기 고장 전류를 차단하는 어레스터를

포함하는 전류 차단기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반도체 모듈은

상기 제1 스위치가 개방되면 턴 온 되고,

상기 제2 스위치는

상기 반도체 모듈이 턴 온 되면 개방되는 전류 차단기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 미리 설정된 시간은

상기 제1 스위치의 스트로크에 비례하는 전류 차단기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 고장 전류가 발생하는지 여부를 판단하고, 상기 고장 전류가 발생하면 상기 제1 스위치 또는 제2 스위치를 개방하는 제어 신호를 생성하는 제어부를 더 포함하는 전류 차단기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 스위치의 개방 여부를 감지하는 센서를 더 포함하고,

상기 제어부는

상기 센서로부터 제1 스위치의 완전 개방 신호를 수신한 후 상기 제2 스위치를 개방하는 제어 신호를 생성하는

전류 차단기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전류 차단기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고속 스위치를 이용하여 전류를 차단함으로써 반도체 모듈을 보호하기 위한 전류 차단기에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전류 차단기란 송변전 계통이나 전기회로에서 부하를 개폐하거나 접지, 단락 등의 사고가 발생할 경우 전류를 차단시키는 기기이다. 전류 차단기는 차단부가 절연물로 절연되어 조립된 경우 통상 사용 상태의 선로를 수동으로 개폐할 수 있다. 또한, 전류 차단기는 금속용기 외부의 전기조작장치 등에 의하여 원거리에서 개폐할 수 있고, 과부하 및 단락 시 자동적으로 선로를 차단하여 전력계통과 부하기기를 보호할 수 있다.

[0004] 도 1은 종래의 전류 차단기(10)를 도시한 도면이다. 도 1을 참조하여 종래의 전류 차단기(10) 동작 과정을 설명하면, 정상 전류가 흐를 때에는 스위치(12)가 단락되고 정상 전류는 주회로의 전력용 반도체(11)를 통해 흐른다. 또한, 정상 전류가 흐를 때에는 반도체 모듈(13)은 턴 오프 상태이므로 반도체 모듈(13)을 통해서도 정상 전류가 흐르지 않는다. 이 때 반도체 모듈(13)은 다수의 전력용 반도체(11)가 결합한 집합체일 수 있다.

[0005] 그러나 고압직류 송전 또는 배전 선로에서 기기의 보수, 교체 및 고장 전류가 발생하면 전류를 차단하기 위해 반도체 모듈(13)이 턴 온 된다. 반도체 모듈(13)이 턴 온 되면, 주회로의 전력용 반도체(11)는 턴 오프 되고 스위치(12)가 개방된다. 스위치(12)가 개방 되면 고장 전류는 반도체 모듈(13)을 통해 흐르게 되는데, 이 때 반도체 모듈(13)을 턴 오프 시켜 고장 전류를 차단한다.

[0006] 다시 도 1을 참조하면, 종래의 전류 차단기(10)는 전류를 차단하기 위해 다수의 전력용 반도체(11)가 필요하다. 따라서, 종래의 전류 차단기(10)에 따르면 전류를 차단하기 위해 많은 비용이 발생한다는 문제점이 있다. 또한, 종래의 전류 차단기(10)에 따르면 다수의 전력용 반도체(11)로 인해 전류 차단기(10)의 부피가 커진다는 문제점이 있다. 또한, 종래의 전류 차단기(10)에 따르면 전력용 반도체(11)에서 발열이 발생하여 냉각장치가 필요하다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 고속 스위치를 이용하여 전류를 차단함으로써 반도체 모듈을 보호하기 위한 전류 차단기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전력용 반도체의 수를 줄일 수 있는 전류 차단기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전류 차단기의 부피를 줄이고 제작 비용을 감소시킬 수 있는 전류 차단기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 발열을 감소시킬 수 있는 전류 차단기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기는 고장 전류가 발생하면 개방되는 제1 스위치, 상기 제1 스위치와 연결되고 상기 제1 스위치가 개방되는 시점부터 미리 설정된 시간 이후에 개방되는 제2 스위치, 일단은 상기 제1 스위치와 연결되고, 타단은 상기 제2 스위치와 연결되는 반도체 모듈, 일단은 상기 제2 스위치와 연결되고 타단은 상기 반도체 모듈과 연결되는 캐패시터 및 상기 캐패시터의 양단과 연결되고

상기 캐패시터의 양단 전압에 따라 저항 값을 변경하여 상기 고장 전류를 차단하는 어레스터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면 고속 스위치를 이용하여 전류를 차단함으로써 반도체 모듈을 보호할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 의하면 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전력용 반도체의 수를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전류 차단기의 부피를 줄이고 제작 비용을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 발열을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래의 전류 차단기를 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기를 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 스위치 및 스트로크를 도시한 도면.
- 도 4는 제1 스위치가 완전 개방 되면 제어부가 제2 스위치를 개방하는 모습을 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 주회로에 정상 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 주회로에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 스위치 및 반도체 모듈에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 캐패시터에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 어레스터에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 고장 전류의 크기를 도시한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기(100)를 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기(100)는 제1 스위치(110), 제2 스위치(120), 반도체 모듈(130), 캐패시터(140), 어레스터(150) 및 제어부(160)를 포함하여 구성될 수 있다. 도 2에 도시된 전류 차단기(100)는 일 실시예에 따른 것이고, 그 구성요소들이 도 2에 도시된 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 일부 구성요소가 부가, 변경 또는 삭제될 수 있다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 스위치(110) 및 스트로크(111)를 도시한 도면이고, 도 4는 제1 스위치가 완전 개방 되면 제어부가 제2 스위치를 개방하는 모습을 도시한 도면이다. 이하 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기(100)를 설명하도록 한다.
- [0023] 제1 스위치(110)는 고장 전류가 발생하면 개방될 수 있다. 이때 제1 스위치(110)는 고속 스위치일 수 있고 고장 전류 또는 정상 전류가 흐르는지 여부에 따라 주회로(170)의 양단을 개방 또는 단락시킬 수 있다. 즉, 제1 스위치(110)는 주회로(170)에 고장 전류가 흐르면 개방되고, 주회로(170)에 정상 전류가 흐르면 단락된다. 이 때 고장 전류는 고압직류 송전 또는 배전 선로에서 기기의 보수, 교체 시 발생하는 전류로서 정상 전류보다 큰 값

을 가질 수 있다.

- [0024] 제2 스위치(120)는 제1 스위치(110)와 연결될 수 있고, 제2 스위치(120)는 고속 스위치일 수 있다. 제2 스위치(120)와 제1 스위치(110)의 종류는 동일할 수 있고, 제2 스위치(120)는 제1 스위치(110)가 개방되는 시점부터 미리 설정된 시간 이후에 개방될 수 있다. 미리 설정된 시간은 사용자에게 의해 설정될 수 있고, 제어부에서 자동으로 설정할 수도 있다.
- [0025] 일 실시예로, 제2 스위치(120)는 반도체 모듈(130)이 턴 온 되면 개방되어 고장 전류를 차단할 수 있다. 즉, 고장 전류가 주회로(170)를 통해 흐르게 되면 제1 스위치(110)가 개방되고, 반도체 모듈(130)이 턴 온 된다. 반도체 모듈(130)이 턴 온 되면 고장 전류가 반도체 모듈(130)을 통해 흐르게 되고, 이 때 제 2 스위치(120)가 개방되어 우회 회로를 통해 흐르는 고장 전류를 차단시킬 수 있다. 한편, 제2 스위치(120)가 개방된 후에는 반도체 모듈(130)이 턴 오프 되는데 이에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0026] 한편, 미리 설정된 시간은 제1 스위치(110)의 스트로크(111)에 비례할 수 있다. 스트로크(111)란 제1 스위치(110)의 한 끝에서 다른 끝까지 움직이는 거리로서 도 3에서 거리(111)일 수 있다. 예를 들어, 제1 스위치(110)의 스트로크(111)가 길수록 제2 스위치(120)는 제1 스위치(110)가 개방된 시점부터 더 긴 시간 이후 개방될 수 있다. 또한, 제1 스위치(110)의 스트로크(111)가 짧을수록 제2 스위치(120)는 제1 스위치(110)가 개방된 시점부터 더 짧은 시간 내에 개방될 수 있다.
- [0027] 반도체 모듈(130)은 일단은 제1 스위치(110)와 연결되고, 타단은 제2 스위치(120)와 연결될 수 있다. 반도체 모듈(130)은 제1 스위치(110)는 개방되고, 제2 스위치(120)는 단락된 상태에서 턴 온 되어 고장 전류를 흐르게 할 수 있는 모듈로서 하나 이상의 다이오드 및 하나 이상의 트랜지스터를 포함할 수 있다. 또한, 반도체 모듈(130)은 제2 스위치(120)가 개방된 후 턴 오프 되어 고장 전류를 캐패시터(140)로 흐르게 할 수 있다. 이때 트랜지스터는 MOSFET, BJT, IGBT 등일 수 있고 트랜지스터의 종류는 한정하지 않는다.
- [0028] 일 실시예로 반도체 모듈(130)은 제1 다이오드(131), 제1 다이오드(131)와 반대 방향으로 배치되는 제2 다이오드(133)를 포함할 수 있다. 또한, 반도체 모듈(130)은 제1 다이오드(131)의 반대 방향으로 제1 다이오드(131)의 양단과 연결되는 제1 트랜지스터(132) 및 제2 다이오드(133)의 반대 방향으로 제2 다이오드(133)의 양단과 연결되는 제2 트랜지스터(134)를 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 반도체 모듈(130)과 같이 회로를 구성하는 이유는 양 방향에서 흐르는 고장 전류를 제어하기 위함이다.
- [0029] 예를 들어, 고장 전류가 왼쪽에서 오른쪽으로 흐를 경우, 고장 전류는 제2 스위치(120), 제1 트랜지스터(132) 및 제2 다이오드(133)를 통해 흐른다. 반대로 고장 전류가 오른쪽에서 왼쪽으로 흐를 경우, 고장 전류는 제2 트랜지스터(134), 제1 다이오드(131) 및 제2 스위치(120)를 통해 흐르게 된다.
- [0030] 한편, 우회 회로는 제2 스위치(120) 및 반도체 모듈(130)을 포함하는 회로로서, 본 발명에 의하면 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전력용 반도체의 수를 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전류 차단기(100)의 부피를 줄이고 제작 비용을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 캐패시터(140)는 일단은 제2 스위치(120)와 연결되고 타단은 반도체 모듈(130)과 연결될 수 있다. 일 실시예로 제2 스위치(120)가 개방되고 반도체 모듈(130)이 턴 오프 되면 캐패시터(140)에는 고장 전류가 흐를 수 있다. 또한, 반도체 모듈(130)이 턴 오프 되고 제2 스위치(120)가 개방되면 캐패시터(140)에는 고장 전류가 흐를 수 있다. 캐패시터(140)에 고장 전류가 흐르면 캐패시터(140)는 고장 전류에 의해 충전될 수 있고 캐패시터(140)가 충전되면 캐패시터(140)의 양단 전압은 일정한 값을 가질 수 있으며 그 값은 예를 들어 100V일 수 있다.
- [0032] 어레스터(150)는 캐패시터(140)의 양단과 연결되고 캐패시터(140)의 양단 전압에 따라 저항 값을 변경하여 고장 전류를 차단할 수 있다. 어레스터(150)는 양단에 설정 전압 이하의 전압 값이 인가되면 저항이 ∞ 가 되고, 양단에 설정 전압 이상의 전압 값이 인가되면 저항이 0이 되는 소자로서, 이러한 특성을 이용하여 고장 전류를 차단할 수 있다.
- [0033] 일 실시예로 어레스터(150)는 캐패시터(140)의 양단 전압이 미리 설정된 값 미만이면 저항 값을 증가시켜 캐패시터(140)의 양단을 개방시킬 수 있다. 또한, 어레스터(150)는 캐패시터(140)의 양단 전압이 미리 설정된 값 이상이면 저항 값을 감소시켜 캐패시터(140)의 양단을 단락시킬 수 있다. 이 때 미리 설정된 값은 100V일 수 있으며, 캐패시터(140)의 양단이 개방되면 고장 전류는 어레스터(150)를 통해 흐르지 않고, 캐패시터(140)의 양단이 단락되면 고장 전류는 어레스터(150)를 통해 흐르게 된다.
- [0034] 제어부(160)는 고장 전류가 발생하는지 여부를 판단하고, 고장 전류가 발생하면 제1 스위치 또는 제2 스위치를

개방하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 제어부(160)는 주회로(170)에 흐르는 전류의 크기에 기초하여 고장 전류인지 정상 전류인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전류의 크기가 일정하면 정상 전류이고 전류의 크기가 증가하면 고장 전류로 판단할 수 있다. 한편, 제어부(160)는 제어 신호를 생성하여 제1 스위치(110) 및 제2 스위치(120)의 개방 또는 단락 상태를 제어할 수 있으며, 반도체 모듈(130)의 턴 온 또는 턴 오프 상태를 제어할 수 있다.

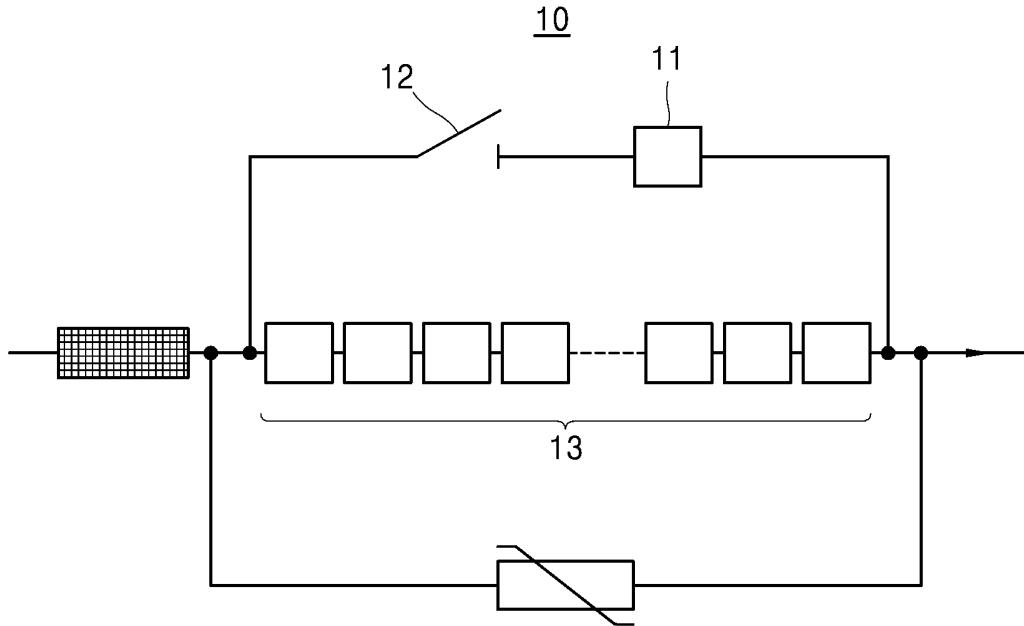
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기(100)는 제1 스위치(110)의 개방 여부를 감지하는 센서(410)를 더 포함하고, 제어부(160)는 센서(410)로부터 제1 스위치(110)의 완전 개방 신호를 수신한 후 제2 스위치(120)를 개방하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 여기서, 완전 개방 신호는 제1 스위치(110)가 완전히 개방되었음을 알리는 신호로서 도 3을 참조하면 스트로크(111)가 최대일 때를 의미한다. 한편, 도 4를 참조하면, 제어부(160)는 제1 스위치(110)가 완전히 개방된 후 제어 신호를 생성하여 제2 스위치(120)를 개방시킬 수 있고, 이에 따라 제1 스위치(110)의 개방 시간 및 제2 스위치(120)의 개방 시간을 제어할 수 있다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 주회로(170)에 정상 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 주회로(170)에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면이다.
- [0037] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 스위치(120) 및 반도체 모듈(130)에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 캐패시터(140)에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면이다.
- [0038] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 어레스터(150)에 고장 전류가 흐르는 모습을 도시한 도면이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 고장 전류의 크기를 도시한 그래프이다. 이하 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 차단기(100)가 전류를 차단하는 과정을 설명하도록 한다.
- [0039] 도 5, 도 6 및 도 10을 참조하면, 먼저 제1 스위치(110)는 단락 되어 있고 정상 전류는 제1 스위치(110)를 거쳐 주회로(170)를 따라 흐른다. 제어부(160)는 주회로(170)를 따라 흐르는 전류의 크기를 지속적으로 모니터링하여 정상 전류인지 고장 전류인지 판단할 수 있으며 고장 전류로 판단하면 제1 스위치(110)를 개방시킬 수 있다. 정상 전류인지 고장 전류인지 여부는 전류의 크기로 판단하며 일 실시예로 도 10에서 t0까지는 정상 전류이고 t0 이후부터는 전류의 크기가 증가하므로 고장 전류로 판단할 수 있다.
- [0040] 고장 전류로 판단 후 제1 스위치(110)가 개방되면 반도체 모듈(130)이 턴 온 되고, 반도체 모듈(130)이 턴 온 되면 고장 전류는 우회 회로를 거쳐 흐를 수 있다. 다만, 고장 전류로 판단 후 제1 스위치(110)가 개방되더라도 우회 회로를 통해 모든 고장 전류가 흐르는 것은 아니고 주회로(170)에는 아크 전류가 흐르게 되고 우회 회로에는 고장 전류 중 아크 전류 성분을 뺀 나머지 전류가 흐른다. 도 10을 참조하면 그래프(930)는 주회로(170)에 흐르는 아크 전류의 크기를 나타내고, 그래프(940)는 우회 회로에 흐르는 전류의 크기를 나타내며, 그래프(950)는 고장 전류의 크기를 나타낸다. 즉, t1에서 t2로 갈수록 주회로(170)의 아크 전류는 점차 줄어들고, 우회 회로에 흐르는 전류는 점차 증가한다.
- [0041] 그 다음, 제2 스위치(120)가 개방되고, 제2 스위치(120)가 개방된 후 반도체 모듈(130)이 턴 오프 된다. 제2 스위치(120)가 개방되고, 반도체 모듈(130)이 턴 오프 되면 고장 전류는 캐패시터(140)를 통해 흐르게 된다. 캐패시터(140)를 통해 흐르는 고장 전류는 캐패시터(140)를 충전시키고, 충전된 캐패시터(140)의 양단 전압은 일정한 전압 값을 유지할 수 있다. 도 8 및 도 10을 참조하면, 고장 전류가 캐패시터(140)를 통해 흐르고 이 때 고장 전류의 크기는 그래프(960)와 같다.
- [0042] 캐패시터(140)가 충전된 후에는 캐패시터(140)의 양단 전압이 어레스터(150)의 양단에 인가되고 캐패시터(140)의 양단 전압이 인가되면 어레스터(150)의 저항 값이 0이 될 수 있다. 어레스터(150)의 저항 값이 0이 되면 어레스터(150)의 양단은 단락되므로 모든 고장 전류가 어레스트를 통해 흐르게 된다. 어레스트를 통해 고장 전류가 일정량 이상 빠져나가면 어레스트의 양단 전압이 줄어들게 되고 이에 따라 어레스트의 저항 값이 ∞가 되므로 고장 전류는 어레스터(150)를 통해 흐를 수 없으므로 차단된다.
- [0043] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면 고속 스위치를 이용하여 전류를 차단함으로써 반도체 모듈을 보호할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 의하면 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전력용 반도체의 수를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0044] 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 전류 차단기의 부피를 줄이고 제작 비용을 감소시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 우회 회로를 이용하여 전류를 차단함으로써 발열을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0045]

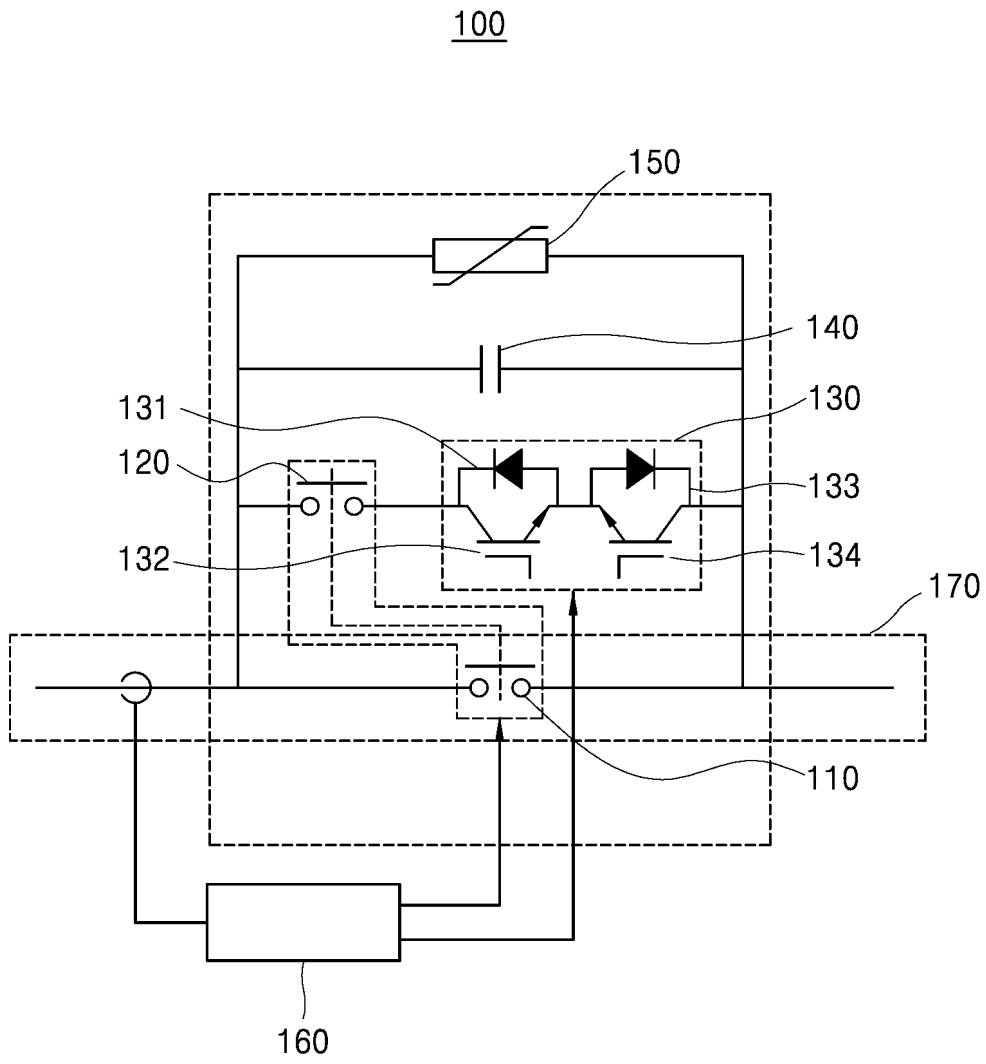
전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

도면

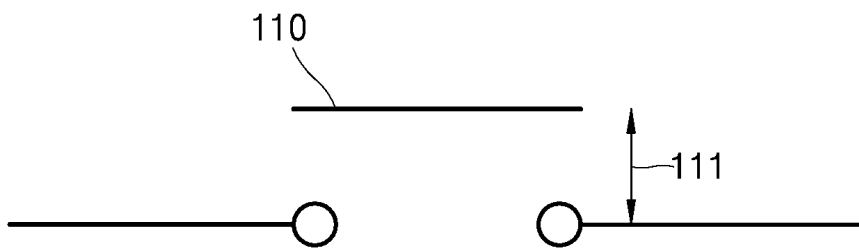
도면1



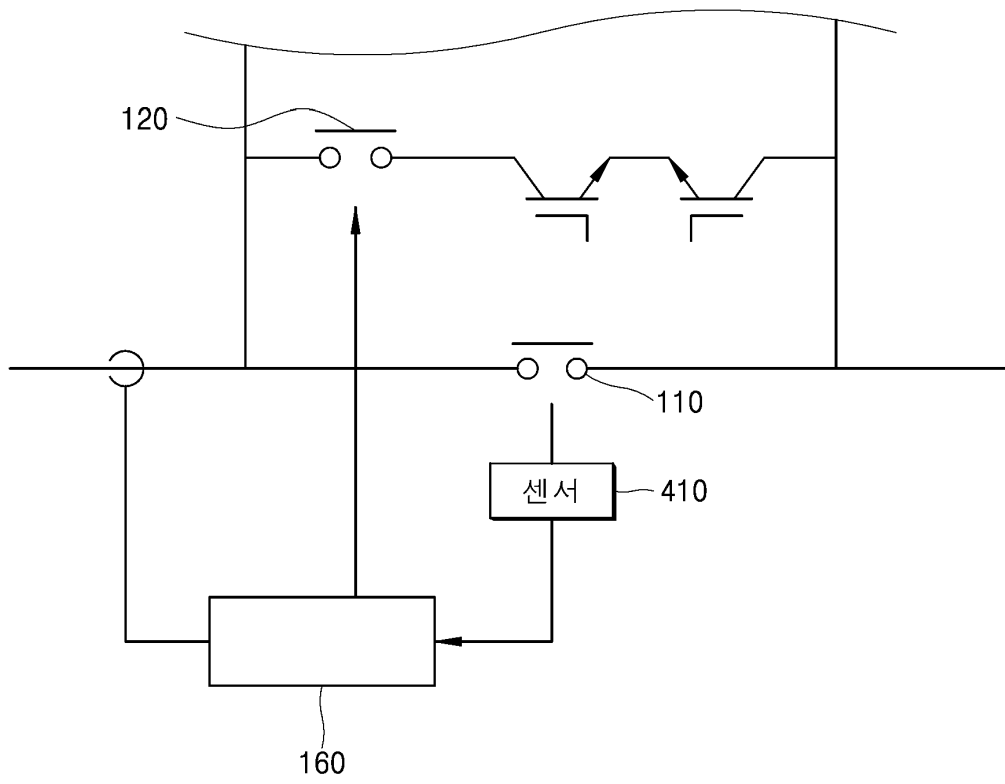
도면2



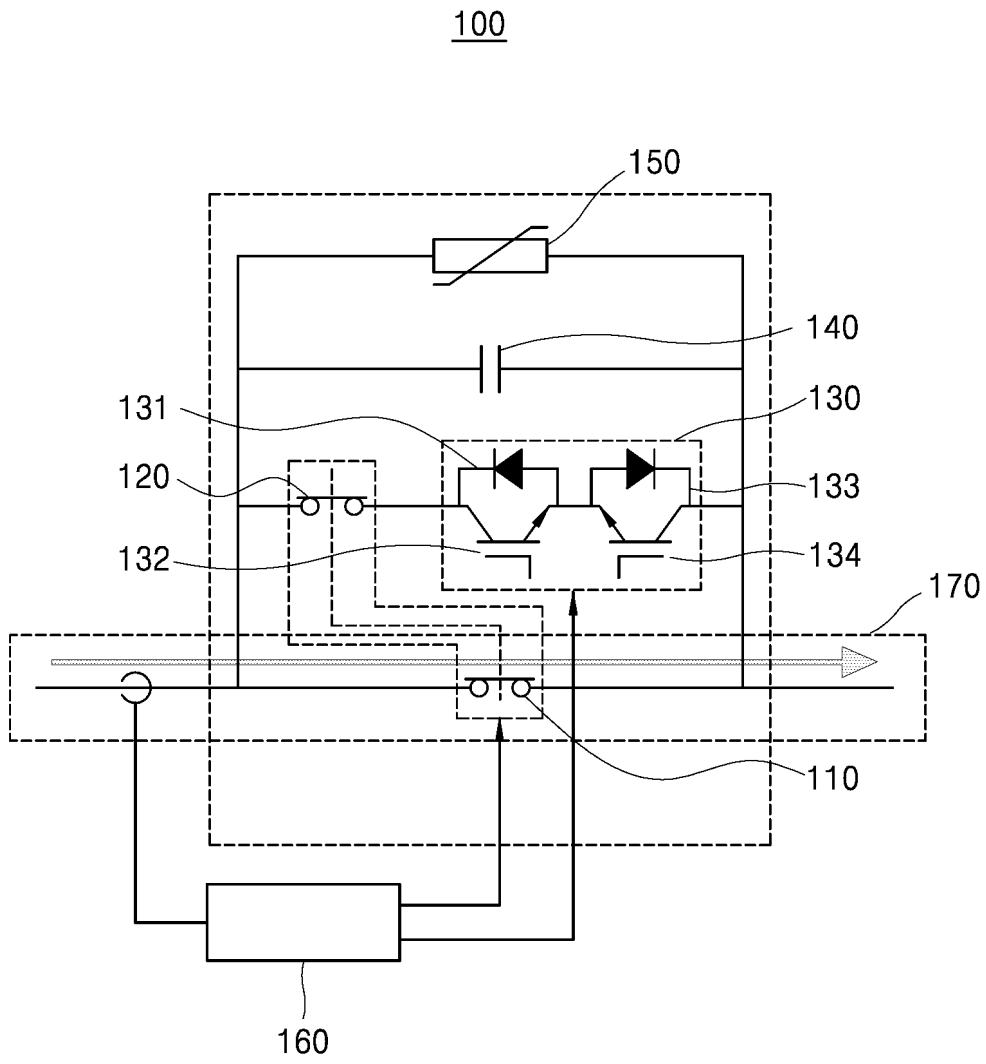
도면3



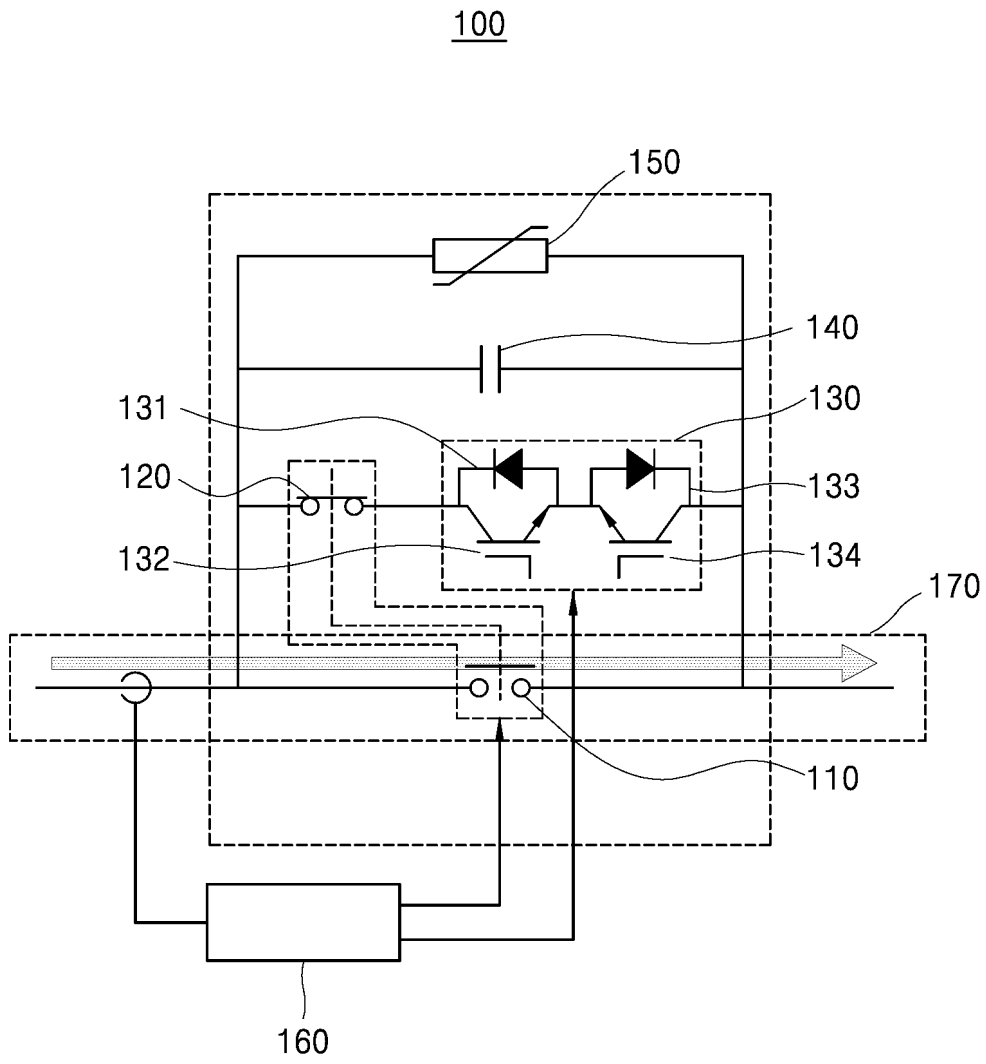
도면4



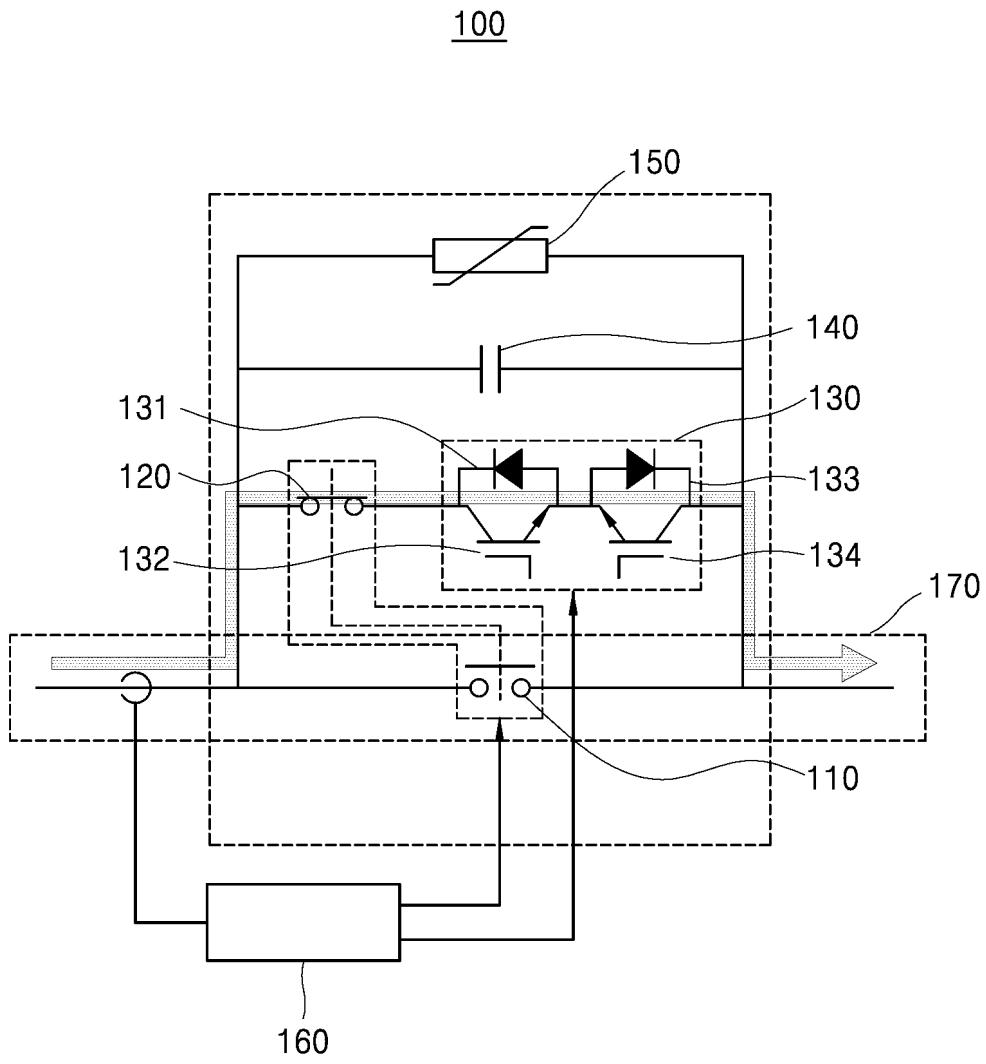
도면5



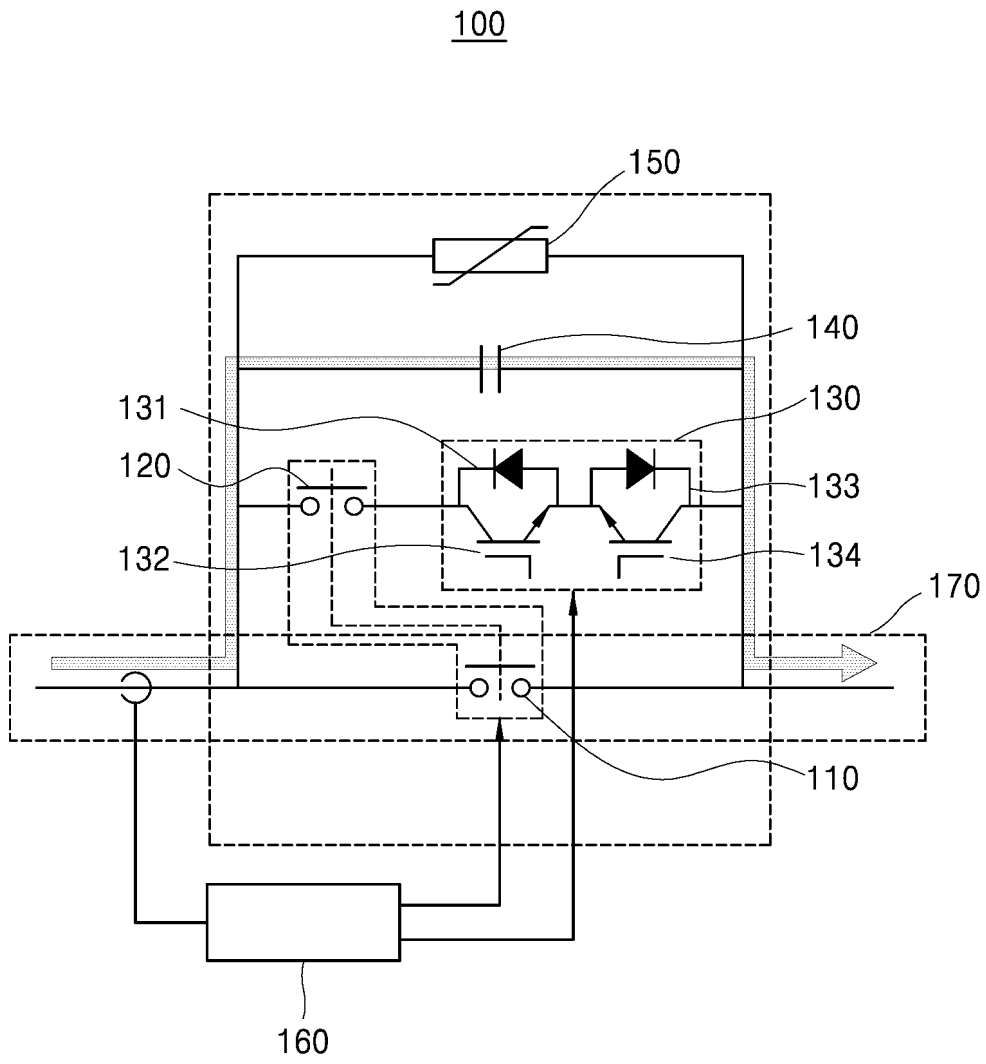
도면6



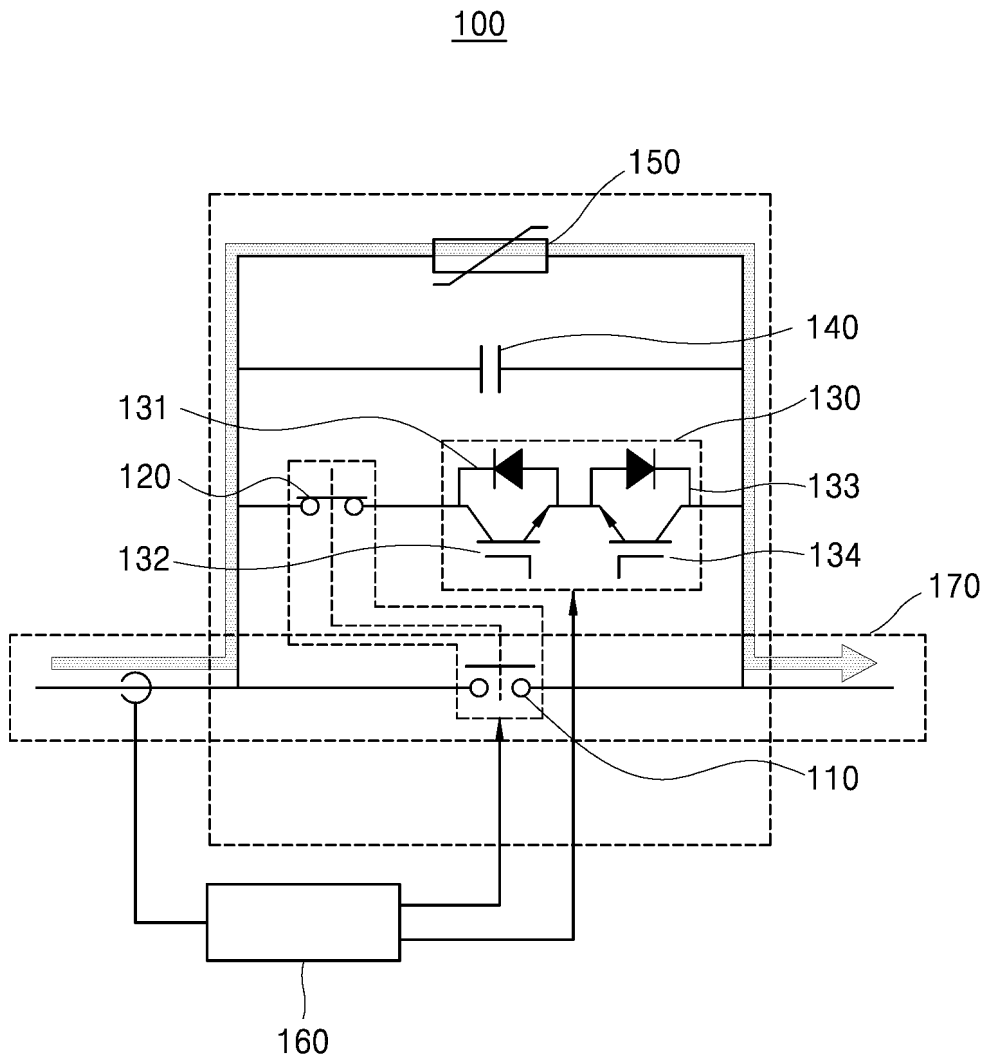
도면7



도면8



도면9



도면10

