

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 11월 7일 (07.11.2019)

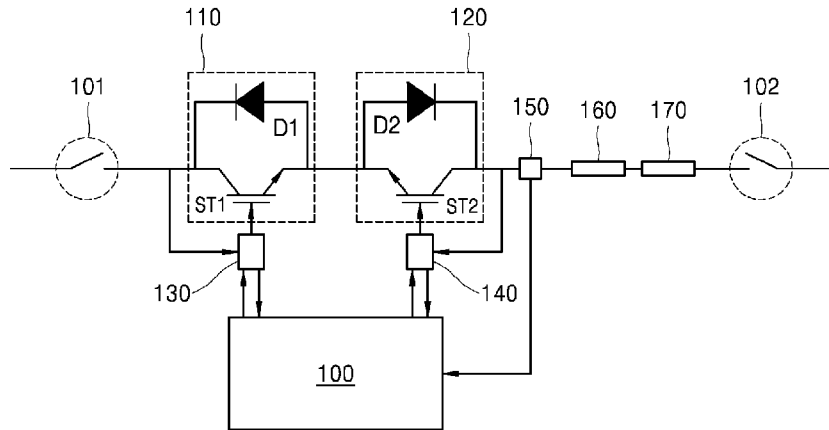


(10) 국제공개번호
WO 2019/212125 A1

- (51) 국제특허분류: *H02H 1/00* (2006.01) *H01H 9/54* (2006.01)
H03K 17/567 (2006.01) *G01R 15/20* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/001283
- (22) 국제출원일: 2019년 1월 30일 (30.01.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0049817 2018년 4월 30일 (30.04.2018) KR
- (71) 출원인: 엘에스산전 주식회사 (LSIS CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 강성희 (KANG, Sung-Hee); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유한) 대아 (DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING); 06243 서울시 강남구 역삼로 123 한양빌딩 3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: CIRCUIT BREAKER CONTROL MODULE

(54) 발명의 명칭: 차단기 제어 모듈



(57) Abstract: A circuit breaker control module is disclosed. The circuit breaker control module of the present invention comprises: a plurality of semiconductor switching units for blocking current flows of transmission distribution lines or performing switching operations so as to switch the current flow directions; a control unit for controlling the turn-on/turn-off operation of each semiconductor switching unit by transmitting a trip signal to each of the plurality of semiconductor switching units; and a plurality of insulation type signal transmission element units which are provided between the plurality of semiconductor switching units and the control unit such that the semiconductor switching units and the control unit are insulated, and which transmit the trip signal from the control unit to each of the plurality of semiconductor switching units, and thus the present invention can reduce the risk of accidents due to an electrical arc and increase the stability and reliability of the control unit.

(57) 요약서: 본 발명에서는 차단기 제어 모듈에 대해 개시한다. 본 발명의 차단기 제어 모듈은 송배전 선로의 전류 흐름을 차단하거나 상기 전류 흐름 방향이 전환되도록 스위칭하는 복수의 반도체 스위칭부, 복수의 반도체 스위칭부 각각에 트립 신호를 전송해서 각 반도체 스위칭부의 턴-온 또는 턴-오프 동작을 제어하는 제어부, 및 복수의 반도체 스위칭부와 제어부가 절연되도록 복수의 반도체 스위칭부와 제어부의 사이에 구성되어 제어부로부터의 트립 신호를 복수의 반도체 스위칭부로 각각 전송하는 복수의 절연형 신호 전송 소자부를 포함하는바, 전기적인 아크로 인한 사고 위험을 줄이고, 제어부의 안정성과 신뢰도를 높일 수 있다.

WO 2019/212125 A1

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 차단기 제어 모듈

기술분야

- [1] 본 발명은 전력 계통이나 송배전 선로의 고장 전류를 차단하는 차단기 제어 모듈에 관한 것으로, 상세하게는 전자식 반도체 스위칭 구조를 적용해서 아크로 인한 사고 위험을 줄이고, 차단기 제어를 위한 제어회로가 절연 상태로 유지되도록 하여 안정성과 신뢰도를 높일 수 있는 차단기 제어 모듈에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전력 계통이나 송전 및 배전 선로 등에서 고장이 발생할 경우, 고장 선로와 전기적으로 연결된 전력기기 및 설비의 보호를 위해 직류 차단기 등으로 고장 전류를 차단하게 된다. 예를 들어, 송전 및 배전 선로에 서지 전압 등의 과전압/과전류가 발생하게 되면, 이를 모니터링하는 제어기나 계전기 등은 트립 신호를 고장 선로의 차단기로 공급해서 고장 전류가 흐르는 고장 선로를 차단하게 된다.
- [3] 하지만, 전술한 종래의 방식으로 고장 선로의 차단 스위치를 직접 차단하는 경우에는 고장 선로의 양단 간에 전기적인 아크가 발생하게 된다. 이러한 아크 발생시에는 전기적인 차단 효과가 줄어들게 되고, 차단 횟수가 늘수록 차단 스위치들이 소손되는 등의 문제가 있었다.
- [4] 이에, 근래에는 송전 및 배전 선로를 차단하기 위한 차단기 개발시, 반응 속도가 우수하면서도 결함 발생시에도 주변 선로의 피해를 최소화할 수 있는 전력용 반도체 스위치를 활용해서 차단기를 설계하고 있다.
- [5] 전술한 바와 같이, 고장 선로의 전류 차단시 직접적으로 차단 스위치들을 제어해서 고장 선로가 차단되도록 하면 전기적인 아크가 발생하게 된다. 따라서, 전력용 반도체 스위치로 고장 선로를 먼저 차단한 후, 차단 스위치들을 차단하면 아크 발생 위험을 줄일 수 있게 된다.
- [6] 그러나, 전력용 반도체 스위치들은 송전 및 배전 선로에 구성된 상태에서 별도의 제어기나 계측기로부터 직접적으로 트립 신호를 받기 때문에, 송전 및 배전 선로에 서지 전압, 과전압, 과전류 등이 발생했을 때 제어기나 계측기까지 전기적인 영향을 받게 되는 문제가 있었다. 이렇게, 제어기나 계측기가 직접적으로 과전압/과전류 영향을 받게 되면 그 안정성과 신뢰도는 현저하게 저하될 수밖에 없었다.
- [7] 또한, 종래에 송전 및 배전 선로의 전류를 센싱하기 위한 센싱 방법들은 송전 및 배전 선로의 버스 바에 직접 저항 등의 전류 센싱 소자를 구성해서 전류량을 검출하였다. 이렇게 전류량을 검출하는 과정에서도 송전 및 배전 선로에 서지 전압 등이 발생했을 때 제어기나 계측기까지 그 전기적인 영향을 받게 되므로,

차단기를 비롯한 차단기 제어 구성까지 모두 전기적인 위험에 노출될 수밖에 없었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 전력 계통이나 송전 및 배전 선로의 고장 전류 차단시, 전자식 반도체 스위칭 구조를 이용해서 고장 선로를 선 차단할 수 있도록 한다. 이에, 본 발명에서는 아크로 인한 사고 위험을 줄일 수 있는 차단기 제어 모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [9] 또한, 고장 전류가 흐르는 고장 선로와 차단기를 제어하는 제어 회로가 절연되도록 하여 제어 회로의 안정성과 신뢰도를 높일 수 있는 차단기 제어 모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈은 송배전 선로의 전류 흐름을 차단하거나 상기 전류 흐름 방향이 전환되도록 스위칭하는 복수의 반도체 스위칭부, 복수의 반도체 스위칭부 각각에 트립 신호를 전송해서 각 반도체 스위칭부의 턴-온 또는 턴-오프 동작을 제어하는 제어부, 및 복수의 반도체 스위칭부와 제어부가 절연되도록 복수의 반도체 스위칭부와 제어부의 사이에 구성되어 제어부로부터의 트립 신호를 복수의 반도체 스위칭부로 각각 전송하는 복수의 절연형 신호 전송 소자부를 포함한다.
- [11] 복수의 반도체 스위칭부 중, 제1 반도체 스위칭부는 송배전 선로에 직렬 구조로 구성되어 제어부로부터의 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 스위칭 소자, 및 제1 스위칭 소자와 병렬 구조로 송배전 선로에 구성되어 제1 스위칭 소자의 턴-오프시 송배전 선로의 전류가 흐르도록 하는 제1 다이오드 소자를 포함하고, 복수의 반도체 스위칭부 중, 제2 반도체 스위칭부는 제1 스위칭 소자와 직렬로 송배전 선로에 구성되어 제어부로부터의 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되는 제2 스위칭 소자, 및 제1 다이오드 소자와는 반대 방향으로 제2 스위칭 소자에 병렬로 구성되어 제2 스위칭 소자의 턴-오프시 송배전 선로의 전류가 흐르도록 하는 제2 다이오드 소자를 포함한다.
- [12] 제어부는 제1 및 제2 스위칭 소자에 트립 신호를 전송해서 제1 및 제2 스위칭 소자를 턴-오프시킴으로써 송배전 선로의 전류 흐름을 차단하거나, 제1 스위칭 소자는 턴-온 시키되, 제2 스위칭 소자에만 트립 신호를 전송해서 제2 스위칭 소자를 턴-오프시킴으로써 송배전 선로의 전류가 역방향으로 흐르도록 제어하며, 제2 스위칭 소자는 턴-온 시키되, 제1 스위칭 소자에만 트립 신호를 전송하여 제1 스위칭 소자를 턴-오프시킴으로써 송배전 선로의 전류가 정방향으로 흐르도록 제어한다.
- [13] 복수의 절연형 신호 전송 소자부는 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의

- 아이솔레이터를 포함하며, 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터를 이용해서 제어부로부터의 트립 신호를 상기 복수의 반도체 스위칭부로 각각 전송한다.
- [14] 복수의 절연형 신호 전송 소자부는 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터를 포함하며, 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터는 송배전 선로에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호를 복수의 반도체 스위칭부로 각각 전송한다.
- [15] 본 발명에서의 차단기 제어 모듈은 송배전 선로에 복수의 반도체 스위칭부와 직렬로 구성되어 제어부의 제어에 따라 송배전 선로를 차단하는 적어도 하나의 차단 스위치, 송배전 선로에 복수의 반도체 스위칭부와 직렬로 구성된 적어도 하나의 인덕턴스, 송배전 선로에 복수의 반도체 스위칭부와 직렬로 구성된 적어도 하나의 과전류 방지 퓨즈, 및 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부 중 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 구성되어, 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부로 전송하는 제1 전류량 검출부를 더 포함한다.
- [16] 제1 전류량 검출부는 송배전 선로와 미리 설정된 간격을 두고 구성된 홀 센서를 이용해서, 송배전 선로의 전자기장을 검출하고 검출된 전자기장에 대응되는 전류 및 전압 값을 제어부로 전송한다.
- [17] 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부 중 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 구성되어, 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부로 전송하는 제2 전류량 검출부를 더 포함한다.
- [18] 제어부는 제1 전류량 검출부로부터의 전류량 검출 신호, 및 상기 제2 전류량 검출부로부터의 전류량 검출 신호를 서로 비교하며, 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 복수의 반도체 스위칭부에 동시에 트립 신호를 전송하여 배전 선로의 전류 흐름을 차단시킨다.
- [19] 본 발명에서의 차단기 제어 모듈은 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부 중 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단과 병렬로 그라운드 전압원 사이에 구성되어 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 서지 전압이 발생하면 서지 전압을 그라운드 전압으로 쇼트시키는 제1 숏 서킷 회로부, 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부와는 병렬로 구성되어 복수의 반도체 스위칭부 양단에 서지 전압이 발생하면 서지 전압을 그라운드 전압으로 쇼트시키는 제2 숏 서킷 회로부, 및 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부 중 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단과 병렬로 그라운드 전압원 사이에 구성되어 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 서지 전압이 발생하면 서지 전압을 쇼트시키는 제3 숏 서킷 회로부를 더 포함한다.

- [20] 본 발명에서의 차단기 제어 모듈은 제1 숏 서킷 회로부와 병렬로 구성되어 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압을 검출하여 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부로 공급하는 제1 전압 검출부, 및 제3 숏 서킷 회로부와 병렬 구조로 구성되어 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압을 검출하여 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부로 공급하는 제2 전압 검출부를 더 포함한다.
- [21] 제어부는 제1 전압 검출부로부터 검출된 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값, 및 제2 전압 검출부로부터 검출된 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 비교하며, 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 복수의 반도체 스위칭부에 동시에 트립 신호를 전송하여 배전 선로의 전류 흐름을 차단시킨다.
- [22] 본 발명에서의 차단기 제어 모듈은 제1 전압 검출부와 제어부가 절연되도록 제1 전압 검출부와 상기 제어부의 사이에 구성되어, 제1 전압 검출부로부터 검출된 상기 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부로 전송하는 제1 절연형 신호 전송부, 및 제2 전압 검출부와 제어부가 절연되도록 제2 전압 검출부와 제어부의 사이에 구성되어, 제2 전압 검출부로부터 검출된 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부로 전송하는 제2 절연형 신호 전송부를 더 포함한다.

발명의 효과

- [23] 상기와 같은 다양한 기술 특징을 갖는 본 발명의 차단기 제어 모듈은 전력 계통이나 송전 및 배전 선로의 고장 전류 차단시, 전자식 반도체 스위칭 구조를 이용해서 고장 선로를 선 차단할 수 있도록 함으로써, 아크로 인한 사고 위험을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [24] 또한, 본 발명의 차단기 제어 모듈은 고장 전류가 흐르는 고장 선로와 차단기의 제어회로가 절연되도록 하여 전기적인 충격에 따른 안정성과 신뢰도를 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [26] 도 2는 도 1에 도시된 차단기 제어 모듈의 전류 흐름 방향 제어 방법을 설명하기 위한 구성도이다.
- [27] 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 제1 절연형 신호 전송 소자부 구성을 구체적으로 나타낸 구성도이다.
- [28] 도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 전류량 검출부 구성을 구체적으로 나타낸 구성도이다.
- [29] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈의 구성을 나타낸 구성도이다.

[30] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈의 구성을 나타낸 구성도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 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.

[32] 이하, 본 발명의 차단기 제어 모듈에 대해 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

[33] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈의 구성을 나타낸 구성도이다.

[34] 도 1에 도시된 차단기 제어 모듈은 복수의 반도체 스위칭부(110,120), 제어부(100), 복수의 절연형 신호 전송 소자부(130,140), 적어도 하나의 차단 스위치(101,102), 적어도 하나의 인덕턴스(160), 적어도 하나의 과전류 방지 퓨즈(170), 및 제1 전류량 검출부(150)를 포함한다.

[35] 구체적으로, 복수의 반도체 스위칭부(110,120)는 전력 계통이나, 송전 및 배전 선로에 각각 구성된다. 이러한 반도체 스위칭부(110,120)는 전력용 반도체 스위칭 소자를 이용해서 송전 및 배전 선로의 전류 흐름을 차단하거나, 송전 및 배전 선로의 전류 흐름 방향이 전환되도록 스위칭한다.

[36] 이를 위해, 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중, 제1 반도체 스위칭부(110)는 송배전 선로에 직렬 구조로 구성되어 제어부(100)로부터의 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 스위칭 소자(ST1), 및 제1 스위칭 소자(ST1)와 병렬 구조로 구성되어 제1 스위칭 소자(ST1)의 턴-오프시에 송배전 선로의 전류가 흐르도록 하는 제1 다이오드 소자(D1)를 포함한다.

[37] 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중, 제2 반도체 스위칭부(120)는 제1 스위칭 소자(ST1)와 직렬로 송배전 선로에 구성되어 제어부(100)로부터의 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되는 제2 스위칭 소자(ST2), 및 제1 다이오드 소자(D1)와는 반대 방향으로 제2 스위칭 소자(ST2)에 병렬로 구성되어 제2 스위칭 소자(ST2)의 턴-오프시에 송배전 선로의 전류가 흐르도록 하는 제2 다이오드 소자(D2)를 포함한다.

[38] 복수의 반도체 스위칭부(110,120)는 턴-온 시 전류의 흐름에 따라 정방향인 경우 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect transistor)의 성질을 가지고, 역방향인 경우 다이오드(Diode)의 성질을 모두 가지는 소자로 사용할 수도 있다. 이 경우는 한가지 소자로 구현 가능하다.

[39] 제어부(100)는 적어도 하나의 MCU(Micro Controller Unit)이나 CPU(Central

Processing Unit) 등을 이용해서, 송배전 선로의 전류 흐름 상태에 따라 각 반도체 스위칭부(110,120)의 스위칭 동작을 제어한다.

- [40] 제어부(100)는 제1 전류량 검출부(150) 등을 통해 검출 및 입력된 송배전 선로의 전류량을 미리 설정된 기준 전류량과 비교해서, 그 비교 결과에 따라 송배전 선로의 고장 여부를 판단한다. 여기서, 송배전 선로의 고장 판단은 송배전 선로에 서지 전압이 인가되거나 과전압 또는 과전류 등이 발생하는 경우를 고장으로 판단 및 정의할 수 있다.
- [41] 이에, 제어부(100)는 송배전 선로의 고장 판단시, 절연형 신호 전송 소자부(130,140)를 통해서 각각의 반도체 스위칭부(110,120)에 트립 신호를 전송함으로써, 각 반도체 스위칭부(110,120)의 턴-온 또는 턴-오프 동작을 제어한다.
- [42] 제어부(100)에서 복수의 반도체 스위칭부(110,120)에 모두 트립 신호를 전송하는 경우에는 복수의 반도체 스위칭부(110,120)가 모두 턴-오프되어, 송배전 선로의 전류 흐름이 차단된다.
- [43] 송배전 선로의 고장 판단시, 제어부(100)는 송배전 선로에 구성된 적어도 하나의 차단 스위치(101,102)를 먼저 턴-오프시켜서 직접 송배전 선로의 전류 흐름을 차단할 수도 있다. 하지만, 각각의 차단 스위치(101,102)는 기계 스위치이기 때문에 차단 스위치(101,102)를 바로 턴-오프시키는 경우 고전압에 의한 아크가 발생하기도 하며, 차단 횟수가 잦을수록 소손 위험이 커진다.
- [44] 이에, 제어부(100)는 송배전 선로의 고장 판단시, 절연형 신호 전송 소자부(130,140)를 통해 각각의 반도체 스위칭부(110,120)에 트립 신호를 전송함으로써, 먼저 각 반도체 스위칭부(110,120)를 턴-오프시킨다. 그 이후에, 송배전 선로의 차단 스위치(101,102)로 송배전 선로를 차단함으로써, 아크 발생에 따른 위험을 줄이고 안정성을 높이게 된다.
- [45] 복수의 절연형 신호 전송 소자부(130,140)는 복수의 반도체 스위칭부(110,120)와 상기 제어부(100)가 절연되도록 복수의 반도체 스위칭부(110,120)와 제어부(100)의 사이에 구성된다.
- [46] 각각의 절연형 신호 전송 소자부(130,140)는 제어부(100)로부터 턴-온 스위칭 신호, 및 트립 신호가 공급되면, 공급된 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호를 각각의 반도체 스위칭부(110,120)로 전송한다.
- [47] 각각의 절연형 신호 전송 소자부(130,140)는 절연형 신호 전송 소자로서 적어도 하나의 양방향 디지털 아이솔레이터, 및 복수의 포토 커플러 중 적어도 하나의 소자를 포함하는바, 송배전 선로에 직접 접속된 각 반도체 스위칭부(110,120)와 제어부(100)가 절연되도록 한다.
- [48] 각 반도체 스위칭부(110,120)와 제어부(100)가 절연 상태를 유지하는 경우, 송배전 선로에 서지 전압이나 과전압 또는 과전류가 발생하는 경우에도 제어부(100)에는 그 전기적인 영향이 최소화되도록 할 수 있다.
- [49] 한편, 각각의 절연형 신호 전송 소자부(130,140)는 송배전 선로에 흐르는

전류량, 예를 들어 각 반도체 스위칭부(110,120)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송하기도 한다. 즉, 각각의 절연형 신호 전송 소자부(130,140)는 제어부(100)로부터 턴-온 스위칭 신호, 및 트립 신호를 각각의 반도체 스위칭부(110,120)로 전송함과 아울러, 각 반도체 스위칭부(110,120)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 검출하여 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송한다. 이러한 각각의 절연형 신호 전송 소자부(130,140)에 대한 구성과 동작에 대해서는 이후에 첨부된 도면을 참조하여 더욱 구체적으로 설명하기로 한다.

- [50] 적어도 하나의 차단 스위치(101,102)는 송배전 선로에 복수의 반도체 스위칭부(110,120)와 직렬로 구성된다. 적어도 하나의 차단 스위치(101,102)는 각 반도체 스위칭부(110,120)의 입력단 또는 출력단에 직렬로 구성될 수 있으며, 제어부(100)로부터 차단 신호(예를 들어, 턴-오프 신호)가 입력되면 송배전 선로를 차단하게 된다.
- [51] 적어도 하나의 인덕턴스(160)는 송배전 선로에 복수의 반도체 스위칭부(110,120)와 직렬로 구성되어, 제어부(100)에서 송배전 선로의 전류 변화와 역기전력 비율을 검출하는데 이용된다.
- [52] 적어도 하나의 과전류 방지 퓨즈(170) 또한 송배전 선로에 복수의 반도체 스위칭부(110,120)와 직렬로 구성되며, 과전류 발생시 송배전 선로가 자동으로 단락되도록 한다.
- [53] 제1 전류량 검출부(150)는 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 구성될 수 있다. 이러한 제1 전류량 검출부(150)는 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고, 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송한다. 이에, 제어부(100)는 제1 전류량 검출부(150)를 통해 검출 및 입력된 송배전 선로의 전류량을 미리 설정된 기준 전류량과 비교해서, 그 비교 결과에 따라 송배전 선로의 고장 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [54] 도 2는 도 1에 도시된 차단기 제어 모듈의 전류 흐름 방향 제어 방법을 설명하기 위한 구성도이다.
- [55] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 반도체 스위칭부(110)의 제1 스위칭 소자(ST1)는 송배전 선로에 직렬 구조로 구성되어 제어부(100)로부터의 턴-온 스위칭 신호, 및 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프된다.
- [56] 이때, 제1 다이오드 소자(D1)는 제1 스위칭 소자(ST1)와 병렬 구조로 구성되기 때문에, 제1 스위칭 소자(ST1)의 턴-오프시에는 제1 다이오드 소자(D1)의 방향에 따라 송배전 선로에 역방향(B 화살표 방향)으로 전류가 흐르도록 한다.
- [57] 제2 반도체 스위칭부(120)의 제2 스위칭 소자(ST2)는 제1 스위칭 소자(ST1)와 직렬로 송배전 선로에 구성되어 제어부(100)로부터의 턴-온 스위칭 신호, 및 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프된다.

- [58] 제2 다이오드 소자(D2)는 제1 다이오드 소자(D1)와는 반대 방향으로 제2 스위칭 소자(ST2)와 병렬로 구성된다. 이에, 제2 스위칭 소자(ST2)의 턴-오프시에는 제2 다이오드 소자(D2)의 방향에 따라 송배전 선로에 정방향(A 화살표 방향)으로 전류가 흐르도록 한다.
- [59] 이러한 구성에 의해, 제어부(100)는 제1 및 제2 스위칭 소자(ST1,ST2)에 모두 트립 신호를 전송해서, 제1 및 제2 스위칭 소자(ST1,ST2)를 턴-오프시킴으로써 송배전 선로의 전류 흐름을 차단시킬 수 있다.
- [60] 제어부(100)는 제1 스위칭 소자(ST1)를 턴-온 스위칭 신호로 턴-온 시키되, 제2 스위칭 소자(ST2)에만 트립 신호를 전송해서 제2 스위칭 소자(ST2)를 턴-오프시킴으로써 송배전 선로의 전류가 역방향(B 화살표 방향)으로 흐르도록 제어할 수 있다.
- [61] 이와 달리, 제어부(100)는 제2 스위칭 소자(ST2)를 턴-온 스위칭 신호로 턴-온 시키되, 제1 스위칭 소자(ST1)에만 트립 신호를 전송하여 제1 스위칭 소자(ST1)를 턴-오프시킴으로써, 송배전 선로의 전류가 정방향(A 화살표 방향)으로 흐르도록 제어할 수 있다.
- [62] 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 제1 절연형 신호 전송 소자부 구성을 구체적으로 나타낸 구성도이다.
- [63] 구체적으로, 도 3(a)는 제1 절연형 신호 전송 소자부(130)에 절연형 신호 전송 소자로 양방향 디지털 아이솔레이터(131)가 구성된 예를 도시한 도면이다.
- [64] 양방향 디지털 아이솔레이터(131)는 송배전 선로에 직접 접속된 제1 반도체 스위칭부(110)와 제어부(100)가 절연되도록 한다. 그리고 양방향 디지털 아이솔레이터(131)는 절연 상태로 제어부(100)로부터 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호(S_130)가 공급되면, 공급된 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호(S_130)를 제1 반도체 스위칭부(110)로 전송한다.
- [65] 또한, 도 3(a)의 양방향 디지털 아이솔레이터(131)는 송배전 선로에 흐르는 전류량, 예를 들어 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호(S_1)를 제어부(100)로 전송하기도 한다.
- [66] 도면으로 도시되지 않았지만, 제2 절연형 신호 전송 소자부(140) 또한 절연형 신호 전송 소자로 양방향 디지털 아이솔레이터(131)가 구성될 수 있다. 이 경우, 제2 절연형 신호 전송 소자부(140)의 양방향 디지털 아이솔레이터(131) 또한 송배전 선로에 직접 접속된 제2 반도체 스위칭부(120)와 제어부(100)가 절연되도록 한다. 그리고 제어부(100)로부터 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호가 공급되면, 공급된 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호를 제2 반도체 스위칭부(120)로 전송한다. 그리고 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송하기도 한다.
- [67] 다음으로, 도 3(b)는 제1 절연형 신호 전송 소자부(130)에 절연형 신호 전송 소자로 복수의 포토 커플러(141)가 양방향으로 구성된 예를 도시한 도면이다.
- [68] 양방향으로 구성된 복수의 포토 커플러(141)는 송배전 선로에 직접 접속된 제1

반도체 스위칭부(110)와 제어부(100)가 절연되도록 한다. 그리고 양방향으로 구성된 복수의 포토 커플러(141)는 절연 상태로 제어부(100)로부터 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호(S_130)가 공급되면, 공급된 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호(S_130)를 제1 반도체 스위칭부(110)로 전송한다.

- [69] 또한, 양방향으로 구성된 복수의 포토 커플러(141)는 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호(S_1)를 제어부(100)로 전송하기도 한다.
- [70] 도면으로 도시되지 않았지만, 제2 절연형 신호 전송 소자부(140) 또한 절연형 신호 전송 소자로 복수의 포토 커플러(141)가 양방향으로 구성될 수 있다. 이 경우, 제2 절연형 신호 전송 소자부(140)에 양방향으로 구성된 복수의 포토 커플러(141) 또한 송배전 선로에 직접 접속된 제2 반도체 스위칭부(120)와 제어부(100)가 절연되도록 한다. 그리고 제어부(100)로부터 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호가 공급되면, 공급된 턴-온 스위칭 신호나 트립 신호를 제2 반도체 스위칭부(120)로 전송한다. 그리고 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송하기도 한다.
- [71] 이러한, 제1 및 제2 절연형 신호 전송 소자부(130,140)의 구성에 따라, 제어부(100)는 제1 및 제2 절연형 신호 전송 소자부(130,140)를 통해 제1 및 제2 반도체 스위칭부(110,120)의 양단 전류량에 따른 검출 신호들을 입력받을 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 반도체 스위칭부(110,120)의 양단 전류량에 따른 검출 신호들을 제1 및 제2 절연형 신호 전송 소자부(130,140)의 특성에 따라 전압 값으로 입력되게 된다.
- [72] 이에, 제어부(100)는 제1 및 제2 반도체 스위칭부(110,120)의 양단 전류량에 따른 검출 신호들을 서로 비교하여, 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 복수의 반도체 스위칭부(110,120)에 동시에 트립 신호를 전송하여 송배전 선로의 전류 흐름을 차단시킬 수 있다.
- [73] 도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 전류량 검출부 구성을 구체적으로 나타낸 구성도이다.
- [74] 도 4에 도시된 제1 전류량 검출부(150)는 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 구성될 수 있다. 이러한 제1 전류량 검출부(150)는 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고, 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송한다.
- [75] 이를 위해, 도 4와 같이, 제1 전류량 검출부(150)는 송배전 선로의 버스 바(400)와 미리 설정된 간격을 두고 간접적으로 구성된 홀 센서(300)를 이용해서, 송배전 선로의 전자기장을 검출하고, 검출된 전자기장에 대응되는 전류 및 전압 값을 제어부(100)로 전송할 수 있다. 이렇게 홀 센서(300)를 이용해서 송배전 선로의 버스 바와 미리 설정된 간격을 두고 간접적으로 전류량을 검출하게 되면,

별도의 절연 소자를 사용하지 않아도 송배전 선로와 절연 상태를 유지하므로 제어부(100)의 안정성을 높일 수 있게 된다. 그리고 제어부(100)는 제1 전류량 검출부(150)를 통해 간접적으로 검출된 송배전 선로의 전류량을 미리 설정된 기준 전류량과 비교해서, 그 비교 결과에 따라 송배전 선로의 고장 여부를 안정적으로 판단할 수 있다.

- [76] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [77] 도 5에 도시된 차단기 제어 모듈은 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단에 구성된 제2 전류량 검출부(152)를 더 포함한다.
- [78] 제2 전류량 검출부(152)는 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고, 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 제어부(100)로 전송한다.
- [79] 제2 전류량 검출부(152) 또한 송배전 선로의 버스 바와 미리 설정된 간격을 두고 간접적으로 구성된 홀 센서(300)를 이용해서, 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단 전자기장을 검출하고, 검출된 전자기장에 대응되는 전류 및 전압 값을 제어부(100)로 전송할 수 있다.
- [80] 이에, 제어부(100)는 제1 전류량 검출부(150)로부터의 전류량 검출 신호, 및 상기 제2 전류량 검출부(152)로부터의 전류량 검출 신호를 서로 비교하며, 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 복수의 반도체 스위칭부(110,120)에 동시에 트립 신호를 전송하여 송배전 선로의 전류 흐름을 차단시킬 수 있다.
- [81] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 차단기 제어 모듈의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [82] 도 6에 도시된 바와 같이, 차단기 제어 모듈은 제1 숏 서킷 회로부(209), 제2 숏 서킷 회로부(210), 제3 숏 서킷 회로부(211), 제1 전압 검출부(SV1), 및 제2 전압 검출부(SV2)를 더 포함한다.
- [83] 여기서, 제1 숏 서킷 회로부(209)는 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단과 병렬로 그라운드 전압원 사이에 구성된다. 제1 숏 서킷 회로부(209)는 금속 산화물 배리스터(Metal Oxide Varistor)를 포함한다. 이에, 제1 숏 서킷 회로부(209)는 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단에 서지 전압이 발생하면, 서지 전압을 그라운드 전압으로 쇼트시켜 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단 전압을 안정화시킨다.
- [84] 제2 숏 서킷 회로부(210)는 송배전 선로에 직렬 연결된 제1 및 제2 반도체 스위칭부(110,120)와는 병렬로 구성된다. 이러한 제2 숏 서킷 회로부(210)는 제1 및 제2 반도체 스위칭부(110,120) 양단에 서지 전압이 발생하면, 서지 전압을 그라운드 전압으로 쇼트시켜 제1 및 제2 반도체 스위칭부(110,120)의 양단

전압을 안정화시킨다.

- [85] 제3 쏜 서킷 회로부(211)는 송배전 선로에 직렬 연결된 복수의 반도체 스위칭부(110,120) 중 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단과 병렬로 그라운드 전압원 사이에 구성된다. 이러한 제3 쏜 서킷 회로부(211)는 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단에 서지 전압이 발생하면 서지 전압을 쇼트시켜 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단 전압을 안정화시킨다.
- [86] 제1 전압 검출부(SV1)는 제1 쏜 서킷 회로부(209)와 병렬 구조로 구성된다. 이러한 제1 전압 검출부(SV1)는 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단 전압을 검출하여 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부(100)로 공급한다.
- [87] 본 발명의 차단기 제어 모듈에 구성된 제1 및 제2 절연형 신호 전송 소자부(130,140)와 제1 및 제2 전류량 검출부는 송배전 선로의 전류량을 검출하여 전류량에 대응하는 검출 신호나 전압 값을 제어부(100)로 공급하므로, 송배전 선로의 전압을 검출하는 회로가 필요하다.
- [88] 이에, 제1 전압 검출부(SV1)는 복수의 저항열로 구성되어 저항열에 따른 분배 전압 값을 제어부(100)로 공급한다.
- [89] 제2 전압 검출부(SV2)의 경우는 제3 쏜 서킷 회로부(211)와 병렬 구조로 구성된다. 이에, 제2 전압 검출부(SV2)는 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단 전압을 검출하여, 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부(100)로 공급한다. 제2 전압 검출부(SV2) 또한 복수의 저항열로 구성되어 저항열에 따른 분배 전압 값을 제어부(100)로 공급한다.
- [90] 제1 및 제2 전압 검출부(SV1,SV2)의 구성에 따라, 제어부(100)는 제1 전압 검출부(SV1)로부터 검출된 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단 전압 값, 및 제2 전압 검출부(SV2)로부터 검출된 제1 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단 전압 값을 서로 비교할 수 있다. 그리고 제어부(100)는 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 복수의 반도체 스위칭부(110,120)에 동시에 트립 신호를 전송하여 배전 선로의 전류 흐름을 차단시킬 수 있다.
- [91] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 차단기 제어 모듈은 제어부(100)가 송배전 선로와 절연 상태를 유지하도록 하기 위한 구성으로 제1 절연형 신호 전송부(251), 및 제2 절연형 신호 전송부(250)를 더 포함하기도 한다.
- [92] 구체적으로, 제1 절연형 신호 전송부(251)는 제1 전압 검출부(SV1)와 제어부(100)가 절연되도록 제1 전압 검출부(SV1)와 상기 제어부(100)의 사이에 구성된다. 이러한, 제1 절연형 신호 전송부(251)는 제1 전압 검출부(SV1)로부터 검출된 제2 반도체 스위칭부(120)의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부(100)로 전송한다.
- [93] 제2 절연형 신호 전송부(250)는 제2 전압 검출부(SV2)와 제어부(100)가 절연되도록 제2 전압 검출부(SV2)와 제어부(100)의 사이에 구성된다. 이러한 제2

절연형 신호 전송부(250)는 제2 전압 검출부(SV2)로부터 검출된 제1 반도체 스위칭부(110)의 입력단 또는 출력단 전압 값을 제어부(100)로 전송한다. 여기서, 제1 및 제2 절연형 신호 전송부(251,250)는 적어도 하나의 아이솔레이터나 포토 커플러로 구성되어 제1 및 제2 전압 검출부(SV1,SV2)와 제어부(100)가 절연되도록 할 수 있다.

- [94] 제어부(100)는 제1 및 제2 절연형 신호 전송부(251,250)를 통해 제1 및 제2 전압 검출부(SV1,SV2)로부터 각각 검출된 전압 값을 수신할 수 있다. 이에, 제어부(100)는 제1 및 제2 전압 검출부(SV1,SV2)로부터 각각 검출된 전압 값을 서로 비교하여, 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 복수의 반도체 스위칭부(110,120)를 제어하여 송배전 선로의 전류 흐름을 차단시킬 수 있다.
- [95] 이상에서 기술한 바와 같이, 본 발명의 차단기 제어 모듈은 전력 계통이나 송전 및 배전 선로의 고장 전류 차단시, 전자식 반도체 스위칭 구조를 이용해서 고장 선로를 선 차단할 수 있도록 함으로써, 아크로 인한 사고 위험을 줄일 수 있게 된다.
- [96] 또한, 본 발명의 차단기 제어 모듈은 고장 전류가 흐르는 고장 선로와 차단기의 제어회로가 절연되도록 하여 전기적인 충격에 따른 안정성과 신뢰도를 높일 수 있다.
- [97] 기술한 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 기술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

청구범위

- [청구항 1] 송배전 선로의 전류 흐름을 차단하거나 상기 전류 흐름 방향이 전환되도록 스위칭하는 복수의 반도체 스위칭부;
상기 복수의 반도체 스위칭부 각각에 트립 신호를 전송해서 상기 각 반도체 스위칭부의 턴-온 또는 턴-오프 동작을 제어하는 제어부; 및
상기 복수의 반도체 스위칭부와 상기 제어부가 절연되도록 상기 복수의 반도체 스위칭부와 상기 제어부의 사이에 구성되어, 상기 제어부로부터의 트립 신호를 상기 복수의 반도체 스위칭부로 각각 전송하는 복수의 절연형 신호 전송 소자부를 포함하는,
차단기 제어 모듈.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 복수의 반도체 스위칭부 중, 제1 반도체 스위칭부는
상기 송배전 선로에 직렬 구조로 구성되어 상기 제어부로부터의 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 스위칭 소자; 및
상기 제1 스위칭 소자와 병렬 구조로 상기 송배전 선로에 구성되어 상기 제1 스위칭 소자의 턴-오프시 상기 송배전 선로의 전류가 흐르도록 하는 제1 다이오드 소자를 포함하고,
상기 복수의 반도체 스위칭부 중, 제2 반도체 스위칭부는
상기 제1 스위칭 소자와 직렬로 상기 송배전 선로에 구성되어 상기 제어부로부터의 트립 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되는 제2 스위칭 소자; 및
상기 제1 다이오드 소자와는 반대 방향으로 상기 제2 스위칭 소자에 병렬로 구성되어 상기 제2 스위칭 소자의 턴-오프시 상기 송배전 선로의 전류가 흐르도록 하는 제2 다이오드 소자를 포함하는,
차단기 제어 모듈.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 제어부는
상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 트립 신호를 전송해서 상기 제1 및 제2 스위칭 소자를 턴-오프시킴으로써 상기 송배전 선로의 전류 흐름을 차단시키거나,
상기 제1 스위칭 소자는 턴-온 시키되, 상기 제2 스위칭 소자에만 트립 신호를 전송해서 상기 제2 스위칭 소자를 턴-오프시킴으로써 상기 송배전 선로의 전류가 역방향으로 흐르도록 제어하며,
상기 제2 스위칭 소자는 턴-온 시키되, 상기 제1 스위칭 소자에만 트립 신호를 전송하여 상기 제1 스위칭 소자를 턴-오프시킴으로써 상기 송배전 선로의 전류가 정방향으로 흐르도록 제어하는,
차단기 제어 모듈.

- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 절연형 신호 전송 소자부는
 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터를 포함하며, 상기
 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터를 이용해서 상기
 제어부로부터의 트립 신호를 상기 복수의 반도체 스위칭부로 각각
 전송하는,
 차단기 제어 모듈.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 절연형 신호 전송 소자부는
 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터를 포함하며,
 상기 복수의 포토 커플러 또는 적어도 하나의 아이솔레이터는 상기
 송배전 선로에 흐르는 전류량에 대응되는 검출 신호를 상기 복수의
 반도체 스위칭부로 각각 전송하는,
 차단기 제어 모듈.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 송배전 선로에 상기 복수의 반도체 스위칭부와 직렬로 구성되어
 상기 제어부의 제어에 따라 상기 송배전 선로를 차단하는 적어도 하나의
 차단 스위치;
 상기 송배전 선로에 상기 복수의 반도체 스위칭부와 직렬로 구성된
 적어도 하나의 인덕턴스;
 상기 송배전 선로에 상기 복수의 반도체 스위칭부와 직렬로 구성된
 적어도 하나의 과전류 방지 퓨즈; 및
 상기 송배전 선로에 직렬 연결된 상기 복수의 반도체 스위칭부 중 제2
 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 구성되어, 상기 제2 반도체
 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고
 상기 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 상기 제어부로 전송하는 제1
 전류량 검출부를 더 포함하는,
 차단기 제어 모듈.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 제1 전류량 검출부는
 상기 송배전 선로와 미리 설정된 간격을 두고 구성된 홀 센서를 이용해서,
 상기 송배전 선로의 전자기장을 검출하고 상기 검출된 전자기장에
 대응되는 전류 및 전압 값을 상기 제어부로 전송하는
 차단기 제어 모듈.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
 상기 송배전 선로에 직렬 연결된 상기 복수의 반도체 스위칭부 중 제1
 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 구성되어, 상기 제1 반도체
 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 흐르는 전류량을 실시간으로 검출하고

상기 검출된 전류량에 대응되는 검출 신호를 상기 제어부로 전송하는 제2 전류량 검출부를 더 포함하는,
차단기 제어 모듈.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,
상기 제어부는

상기 제1 전류량 검출부로부터의 전류량 검출 신호, 및 상기 제2 전류량 검출부로부터의 전류량 검출 신호를 서로 비교하며,
상기 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 상기 복수의 반도체 스위칭부에 동시에 트립 신호를 전송하여 상기 배전 선로의 전류 흐름을 차단시키는,
차단기 제어 모듈.

[청구항 10]

제 6 항에 있어서,

상기 송배전 선로에 직렬 연결된 상기 복수의 반도체 스위칭부 중 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단과 병렬로 그라운드 전압원 사이에 구성되어 상기 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 서지 전압이 발생하면 상기 서지 전압을 그라운드 전압으로 쇼트시키는 제1 숏 서킷 회로부;

상기 송배전 선로에 직렬 연결된 상기 복수의 반도체 스위칭부와는 병렬로 구성되어 상기 복수의 반도체 스위칭부 양단에 서지 전압이 발생하면 상기 서지 전압을 그라운드 전압으로 쇼트시키는 제2 숏 서킷 회로부; 및

상기 송배전 선로에 직렬 연결된 상기 복수의 반도체 스위칭부 중 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단과 병렬로 그라운드 전압원 사이에 구성되어 상기 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단에 서지 전압이 발생하면 서지 전압을 쇼트시키는 제3 숏 서킷 회로부를 더 포함하는,

차단기 제어 모듈.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

상기 제1 숏 서킷 회로부와 병렬로 구성되어 상기 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압을 검출하여 상기 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 상기 제어부로 공급하는 제1 전압 검출부; 및
상기 제3 숏 서킷 회로부와 병렬 구조로 구성되어 상기 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압을 검출하여 상기 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 상기 제어부로 공급하는 제2 전압 검출부를 더 포함하는,

차단기 제어 모듈.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,

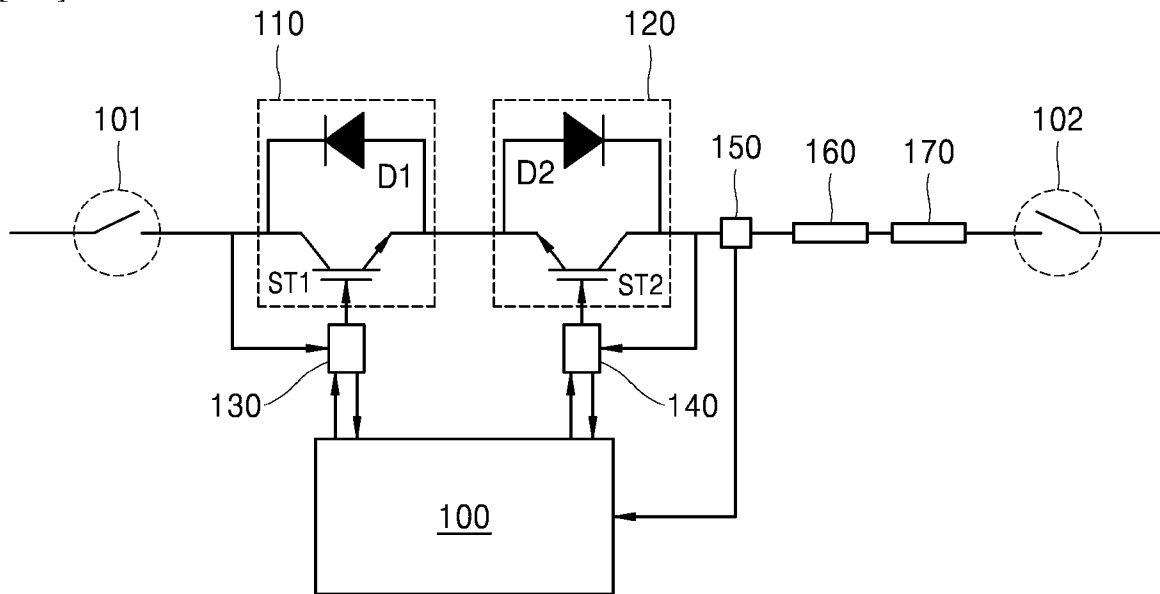
상기 제어부는

제1 전압 검출부로부터 검출된 상기 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값, 및 제2 전압 검출부로부터 검출된 상기 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 비교하며, 상기 비교된 차 전압의 크기가 미리 설정된 기준 전압 값 범위보다 크거나 작아지면 상기 복수의 반도체 스위칭부에 동시에 트립 신호를 전송하여 상기 배전 선로의 전류 흐름을 차단시키는, 차단기 제어 모듈.

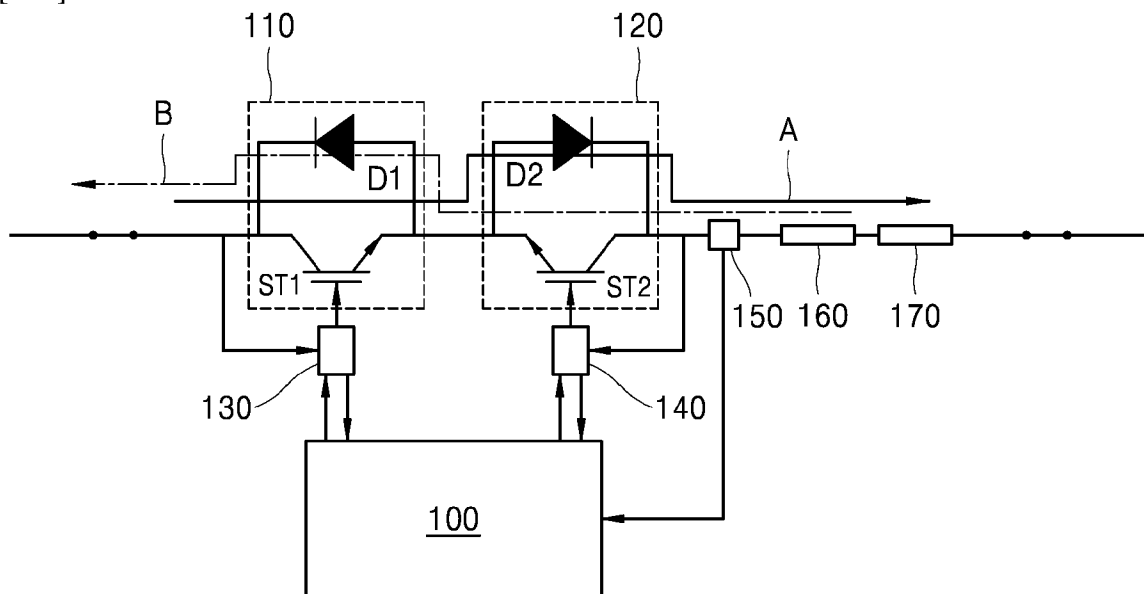
[청구항 13]

제 11 항에 있어서,
상기 제1 전압 검출부와 상기 제어부가 절연되도록 상기 제1 전압 검출부와 상기 제어부의 사이에 구성되어, 상기 제1 전압 검출부로부터 검출된 상기 제2 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 상기 제어부로 전송하는 제1 절연형 신호 전송부; 및
상기 제2 전압 검출부와 상기 제어부가 절연되도록 상기 제2 전압 검출부와 상기 제어부의 사이에 구성되어, 상기 제2 전압 검출부로부터 검출된 상기 제1 반도체 스위칭부의 입력단 또는 출력단 전압 값을 상기 제어부로 전송하는 제2 절연형 신호 전송부를 포함하는, 차단기 제어 모듈.

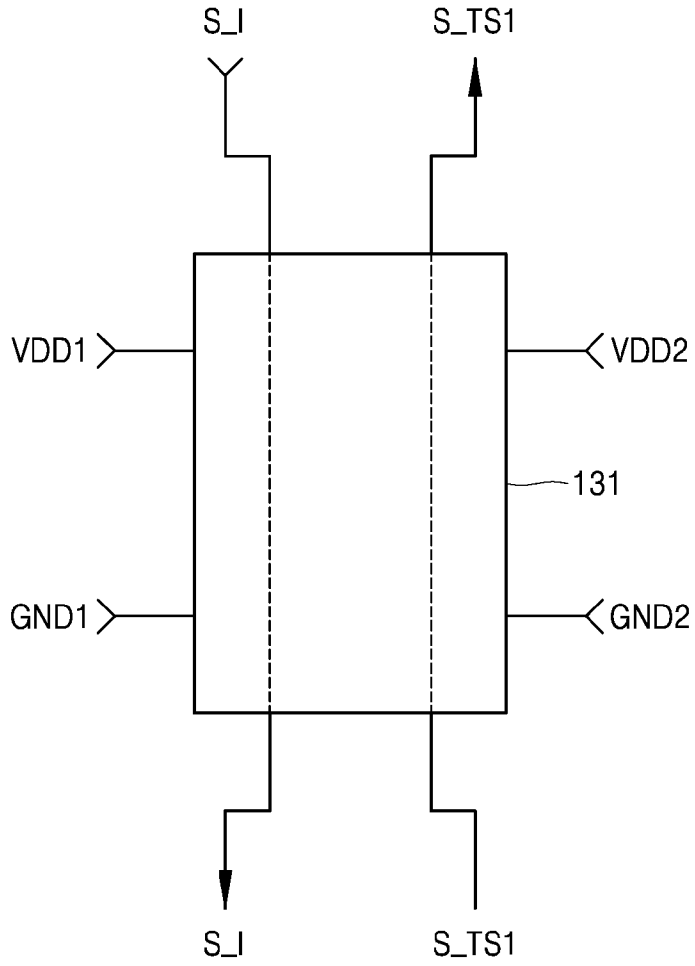
[도1]



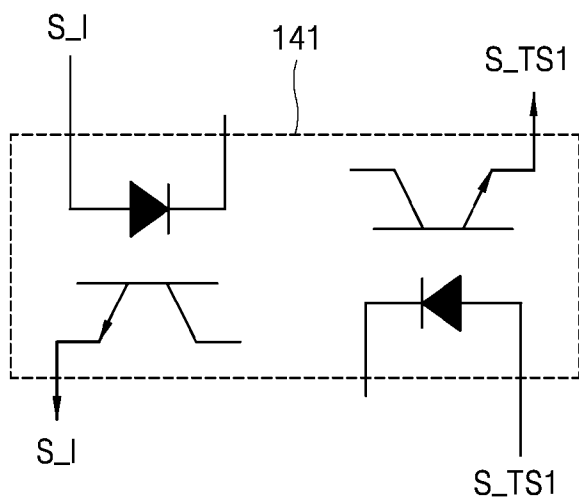
[도2]



[도3]



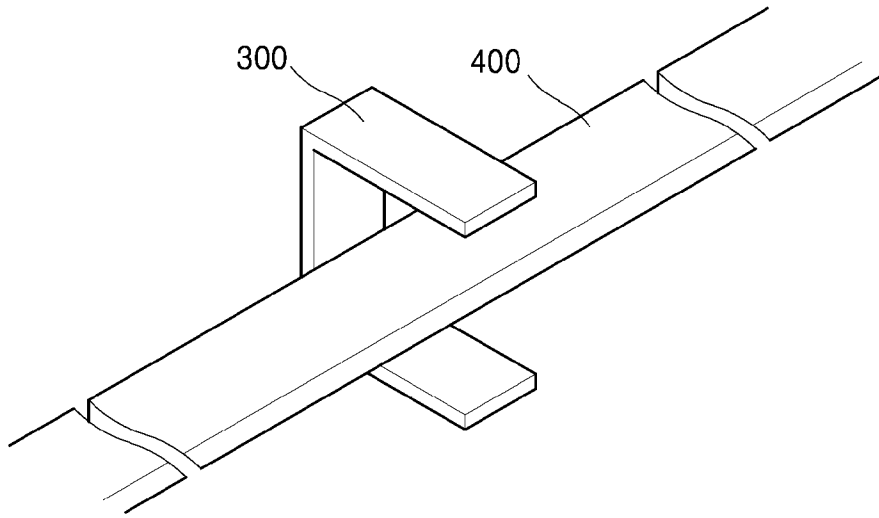
(a)



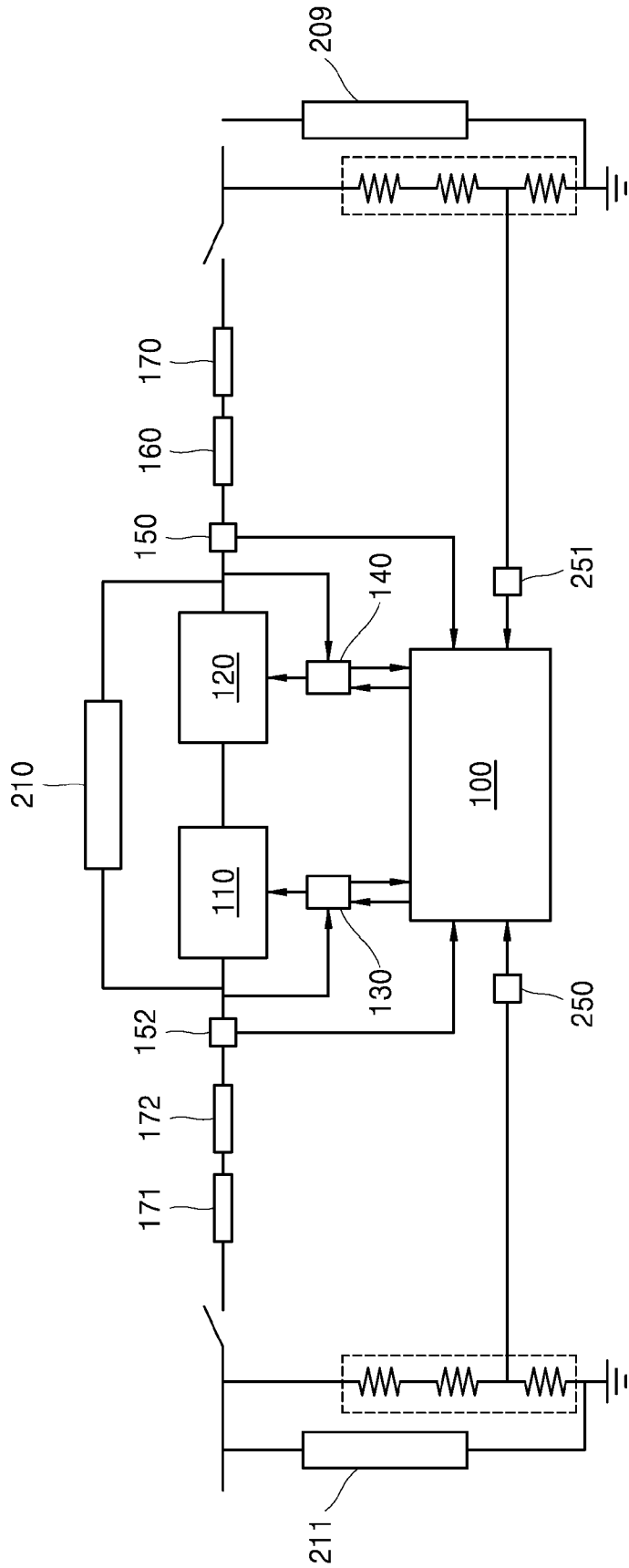
(b)

[도4]

IS1



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/001283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 1/00(2006.01)i, H03K 17/567(2006.01)i, H01H 9/54(2006.01)i, G01R 15/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02H 1/00; H01H 33/59; H01H 47/32; H01H 50/12; H01H 9/54; H02H 7/12; H02M 1/10; H03K 17/567; G01R 15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: transmission and distribution track, semiconductor switching unit, trip signal, insulating signal transmission element unit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1521000 B1 (ABB TECHNOLOGY AG.) 15 May 2015 See paragraphs [0019], [0059], [0070]-[0073]; claim 11; and figures 1-7.	1-9
A		10-13
Y	KR 10-2012-0014930 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 20 February 2012 See paragraph [0057]; and figures 6-7.	1-9
Y	KR 10-2010-0040819 A (HUR, Jeon) 21 April 2010 See paragraph [0056]; and figures 12-13.	6-9
A	JP 2016-167406 A (TOSHIBA CORP.) 15 September 2016 See paragraph [0025]; and figure 1.	1-13
A	KR 10-2015-0040490 A (KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 15 April 2015 See paragraph [0009]; and figure 1.	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 MAY 2019 (07.05.2019)

Date of mailing of the international search report

07 MAY 2019 (07.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/001283

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1521000 B1	15/05/2015	AU 2009-355281 A1	05/07/2012
		AU 2009-355281 B2	16/01/2014
		BR 112012011543 A2	28/06/2016
		CA 2780946 A1	19/05/2011
		CA 2780946 C	10/05/2016
		CN 102687221 A	19/09/2012
		CN 102687221 B	25/11/2015
		CN 105206449 A	30/12/2015
		CN 105206449 B	02/01/2018
		DK 2502248 T3	01/05/2017
		EP 2502248 A1	26/09/2012
		EP 2502248 B1	25/01/2017
		ES 2621777 T3	05/07/2017
		KR 10-2012-0089751 A	13/08/2012
		MX 2012005659 A	19/06/2012
		NZ 599794 A	26/07/2013
		RU 2012125050 A	27/12/2013
		RU 2510092 C2	20/03/2014
		TN 2012000201 A1	12/12/2013
		US 2012-0299393 A1	29/11/2012
		US 8717716 B2	06/05/2014
		WO 2011-057675 A1	19/05/2011
		ZA 201203379 B	27/02/2013
KR 10-2012-0014930 A	20/02/2012	CA 2765943 A1	23/12/2010
		CA 2765943 C	15/12/2015
		CN 102804568 A	28/11/2012
		CN 102804568 B	28/01/2015
		EP 2445093 A1	25/04/2012
		EP 2445093 A4	15/01/2014
		EP 2445093 B1	23/09/2015
		JP 2011-004493 A	06/01/2011
		JP 5501667 B2	28/05/2014
		KR 10-1364913 B1	19/02/2014
		TW 201106623 A	16/02/2011
		TW 1440287 B	01/06/2014
		US 2012-0086427 A1	12/04/2012
US 8890371 B2	18/11/2014		
WO 2010-146433 A1	23/12/2010		
KR 10-2010-0040819 A	21/04/2010	None	
JP 2016-167406 A	15/09/2016	JP 6462430 B2	30/01/2019
KR 10-2015-0040490 A	15/04/2015	EP 3057117 A1	17/08/2016
		EP 3057117 A4	19/10/2016
		EP 3057117 B1	25/07/2018
		JP 2016-541088 A	28/12/2016
		JP 6250153 B2	20/12/2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/001283

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-1521545 B1	19/05/2015
		US 10096989 B2	09/10/2018
		US 2016-0285250 A1	29/09/2016
		WO 2015-053484 A1	16/04/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H02H 1/00(2006.01)i, H03K 17/567(2006.01)i, H01H 9/54(2006.01)i, G01R 15/20(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02H 1/00; H01H 33/59; H01H 47/32; H01H 50/12; H01H 9/54; H02H 7/12; H02M 1/10; H03K 17/567; G01R 15/20

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:
송배전 선로, 반도체 스위칭부, 트립 신호, 절연형 신호 전송 소자부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1521000 B1 (에이비비 테크놀로지 아게) 2015.05.15 단락 [0019], [0059], [0070]-[0073]; 청구항 11; 및 도면 1-7 참조.	1-9
A		10-13
Y	KR 10-2012-0014930 A (파나소닉 전공 주식회사) 2012.02.20 단락 [0057]; 및 도면 6-7 참조.	1-9
Y	KR 10-2010-0040819 A (허진) 2010.04.21 단락 [0056]; 및 도면 12-13 참조.	6-9
A	JP 2016-167406 A (TOSHIBA CORP.) 2016.09.15 단락 [0025]; 및 도면 1 참조.	1-13
A	KR 10-2015-0040490 A (한국전기연구원) 2015.04.15 단락 [0009]; 및 도면 1 참조.	1-13

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 05월 07일 (07.05.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 05월 07일 (07.05.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 장기정 전화번호 +82-42-481-8364
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-1521000 B1	2015/05/15	AU 2009-355281 A1	2012/07/05		
		AU 2009-355281 B2	2014/01/16		
		BR 112012011543 A2	2016/06/28		
		CA 2780946 A1	2011/05/19		
		CA 2780946 C	2016/05/10		
		CN 102687221 A	2012/09/19		
		CN 102687221 B	2015/11/25		
		CN 105206449 A	2015/12/30		
		CN 105206449 B	2018/01/02		
		DK 2502248 T3	2017/05/01		
		EP 2502248 A1	2012/09/26		
		EP 2502248 B1	2017/01/25		
		ES 2621777 T3	2017/07/05		
		KR 10-2012-0089751 A	2012/08/13		
		MX 2012005659 A	2012/06/19		
		NZ 599794 A	2013/07/26		
		RU 2012125050 A	2013/12/27		
		RU 2510092 C2	2014/03/20		
		TN 2012000201 A1	2013/12/12		
		US 2012-0299393 A1	2012/11/29		
		US 8717716 B2	2014/05/06		
		WO 2011-057675 A1	2011/05/19		
		ZA 201203379 B	2013/02/27		
		KR 10-2012-0014930 A	2012/02/20	CA 2765943 A1	2010/12/23
				CA 2765943 C	2015/12/15
				CN 102804568 A	2012/11/28
CN 102804568 B	2015/01/28				
EP 2445093 A1	2012/04/25				
EP 2445093 A4	2014/01/15				
EP 2445093 B1	2015/09/23				
JP 2011-004493 A	2011/01/06				
JP 5501667 B2	2014/05/28				
KR 10-1364913 B1	2014/02/19				
TW 201106623 A	2011/02/16				
TW 1440287 B	2014/06/01				
US 2012-0086427 A1	2012/04/12				
US 8890371 B2	2014/11/18				
WO 2010-146433 A1	2010/12/23				
KR 10-2010-0040819 A	2010/04/21	없음			
JP 2016-167406 A	2016/09/15	JP 6462430 B2	2019/01/30		
KR 10-2015-0040490 A	2015/04/15	EP 3057117 A1	2016/08/17		
		EP 3057117 A4	2016/10/19		
		EP 3057117 B1	2018/07/25		
		JP 2016-541088 A	2016/12/28		
		JP 6250153 B2	2017/12/20		

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-1521545 B1	2015/05/19
US 10096989 B2	2018/10/09
US 2016-0285250 A1	2016/09/29
WO 2015-053484 A1	2015/04/16