



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0142768
(43) 공개일자 2024년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02H 3/08 (2006.01) G01R 19/00 (2021.01)
G01R 31/52 (2020.01) G01R 9/08 (2024.01)
H10N 30/40 (2023.01)

(52) CPC특허분류

H02H 3/08 (2013.01)
G01R 19/0084 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0037220

(22) 출원일자 2023년03월22일

심사청구일자 2023년03월22일

(71) 출원인

국립창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)

주식회사 지유

경상남도 창원시 성산구 전기의길 10, 한국전기연구
원 기술창업센터 2층 201호 (성주동)

(72) 발명자

김태규

경상남도 창원시 의창구 중동로 78, 402동 3904호
(중동, 창원 중동 유니시티4단지)

주창대

경상남도 창원시 의창구 소계로 13, 102동 905호
(팔용동, 창원반계엘에이치아파트)

정성수

경상남도 창원시 의창구 소봉로20번길 18-1,
봉류1동 1층 0호 (봉림동)

(74) 대리인

하동엽

전체 청구항 수 : 총 3 항

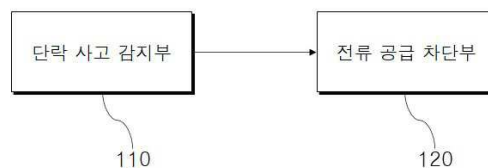
(54) 발명의 명칭 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템

(57) 요약

압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템이 개시된다. 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템은 적어도 하나의 압전 소자를 이용하여 회로 내 단락 사고 발생 여부를 감지하는 단락 사고 감지부 및 단락 사고 발생 시 상기 회로의 부하에 흐르는 전류를 차단하는 전류 공급 차단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G01R 31/52 (2022.01)

G01R 9/08 (2013.01)

H10N 30/40 (2023.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711177936
과제번호	2022-IT-RD-0033-01
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	(재단)연구개발특구진흥재단
연구사업명	강소특구 특화성장 지원(지역특성화 육성사업 Tech-up)
연구과제명	전기 단락사고로 인한 화재방지용 아크차단기 시제품 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	창원대학교 산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 부하 및 상기 부하에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 회로의 단락 사고 감지 시스템에 있어서,

적어도 하나의 압전 소자를 이용하여 상기 회로 내 단락 사고 발생 여부를 감지하는 단락 사고 감지부; 및

상기 회로 내 단락 사고 발생 시 상기 부하에 흐르는 전류를 차단하는 전류 공급 차단부;를 포함하는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단락 사고 감지부는,

상기 압전 소자의 출력 전압을 입력받고, 0(Low) 및 1(High) 중 어느 하나의 논리값을 출력하는 제1 전압 감지부; 및

상기 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값에 기초하여 상기 회로 내 단락 사고 발생 여부를 판단하는 제1 단락 판단부;를 포함하며,

상기 제1 단락 판단부는,

상기 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값이 0(Low)인 경우, 상기 회로 내 단락 사고가 발생하지 않은 것으로 판단하고,

상기 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값이 1(High)인 경우, 상기 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전류 공급 차단부는,

적어도 하나의 릴레이 소자를 포함하며,

상기 단락 사고 감지부에서 상기 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단된 경우, 상기 릴레이 소자를 동작(ON)시켜 상기 전원부에서 상기 부하로 흐르는 전류의 경로를 차단하고,

상기 단락 사고 감지부에서 상기 회로 내 단락 사고가 발생하지 않은 것으로 판단된 경우, 상기 릴레이 소자를 차단(OFF)하여 상기 전원부에서 상기 부하로 흐르는 전류의 경로를 제공하는 것을 특징으로 하는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 압전 소자를 이용한 단락 사고 보호 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 압전 소자를 이용하여 단락 회로 발생 여부를 감지하고, 단락 사고 발생시 스위칭 소자를 동작시켜 시스템 흐르는 부하를 차단하는 압전 소자를 이용한 단락 사고 보호 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 최근 전원기기들의 신뢰성 향상에 대한 논의가 계속 이루어지고 있으며, 우리 생활과 밀접한 전자기기들의 끊임 없는 사건사고에 대해 보다 신뢰성 높은 전자기기 설계가 필요하다는 목소리가 커지고 있다.
- [0003] 다양한 고장 상황에서 가장 위험한 고장 중 하나는 전원회로의 단락발생에 의한 고장이다. 단락이 발생되면 이론적으로 전류가 무한대로 흐르게 되며, 이로 인해 전자기기의 파손 혹은 폭발, 심할 경우 화재의 원인이 되기도 한다. 따라서 전원장비의 신뢰성 및 안전성을 향상시키기 위해서 단락보호의 중요성이 점점 커지고 있다.
- [0004] 회로 보호를 위한 종래 기술인, 한국등록특허공보 제10-1947056호는 부하 측 단락사고가 발생하면 LC 공진 전류에 의해 신속하게 차단 가능한 DC 차단기에 대하여 개시하고 있고, 한국등록특허공보 제10-2257726호는 온도감응물질의 특성을 이용한 고전압용 복합 온도 퓨즈에 대하여 개시하고 있다.
- [0005] 그러나, 종래 기술에 개시된 바와 같이, 과부하 또는 단락을 보호하기 위해서는 주로 차단기 또는 퓨즈를 사용한다. 이러한 차단기 또는 퓨즈 부품의 반응 시간은 약 0.1초 이상으로 전원공급장치 혹은 출력부하를 보호하기에는 너무 긴 시간이 소요되며 그 시간동안 장비가 버틸 수 있다는 보장을 하기에는 무리가 있다는 문제점이 있다.
- [0006] 따라서 상술한 문제점들을 해결하기 위하여 단락 사고 발생 여부를 신속하게 감지하고, 부하에 흐르는 전류를 즉시 차단할 수 있는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템을 구현할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 압전 소자를 이용하여 회로의 단락 여부를 감지함으로써, 단락 사고 발생 여부를 신속하게 감지하여 부하에 흐르는 전류를 안전하게 차단할 수 있는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0008] 또한, 압전 소자는 압전 변압기 형태로 마련됨으로써, 권선형 변압기와 달리 소형화 및 경량화가 가능하고, 권선에 의한 자기 손실 없이 높은 효율로 단락 사고를 감지할 수 있는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 여기에 언급되지 않은 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일실시예에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템은 적어도 하나의 압전 소자를 이용하여 회로 내 단락 사고 발생 여부를 감지하는 단락 사고 감지부 및 회로 내 단락 사고 발생 시 부하에 흐르는 전류를 차단하는 전류 공급 차단부를 포함한다.
- [0011] 또한, 단락 사고 감지부는, 압전 소자의 출력 전압을 입력받고, 0(Low) 및 1(High) 중 어느 하나의 논리값을 출력하는 제1 전압 감지부 및 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값에 기초하여 회로 내 단락 사고 발생 여부를 판단하는 제1 단락 판단부를 포함하며, 제1 단락 판단부는, 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값이 0(Low)인 경우, 회로 내 단락 사고가 발생하지 않은 것으로 판단하고, 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값이 1(High)인 경우, 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 전류 공급 차단부는, 적어도 하나의 릴레이 소자를 포함하며, 단락 사고 감지부에서 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단된 경우, 릴레이 소자를 동작(ON)시켜 전원부에서 부하로 흐르는 전류의 경로를 차단하고, 단락 사고 감지부에서 회로 내 단락 사고가 발생하지 않은 것으로 판단된 경우, 릴레이 소자를 차단(OFF)하여 전원부에서 부하로 흐르는 전류의 경로를 제공하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 본 발명은 압전 소자를 이용하여 회로의 단락 여부를 감지함으로써, 단락 사고 발생 여부를 신속하게 감지하여 부하에 흐르는 전류를 안전하게 차단할 수 있는 효과를 가진다.
- [0014] 또한, 압전 소자는 압전 변압기 형태로 마련됨으로써, 권선형 변압기와 달리 소형화 및 경량화가 가능하고, 권

선에 의한 자기 손실 없이 높은 효율로 단락 사고를 감지할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 압전 소자를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 단락 사고 감지부를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이상과 같은 본 발명에 대한 해결하고자 하는 과제, 과제의 해결 수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시례 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시례들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0017] 본 발명의 권리범위는 이하에서 설명하는 실시례에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진자에 의하여 다양하게 변형 실시될 수 있다.

[0018] 이하, 본 발명인 발명의 명칭은 첨부된 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 압전 소자를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 단락 사고 감지부를 설명하기 위한 도면이다.

[0021] <실시례 1>

[0022] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일실시례에 따른 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템(100)은 단락 사고 감지부(110) 및 전류 공급 차단부(120)를 포함할 수 있다.

[0023] 이때, 상기 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템(100)은 적어도 하나의 부하 및 상기 부하에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 회로의 단락 사고를 감지하되, 보다 상세하게는, 상기 단락 사고 감지부(110)는 적어도 하나의 압전 소자를 이용하여 회로 내 단락 사고 발생 여부를 감지하고, 상기 전류 공급 차단부(120)는 상기 회로 내 단락 사고 발생 시 회로의 부하에 흐르는 전류를 차단할 수 있다.

[0024] 이때, 상기 압전 소자는 상기 부하와 병렬로 연결될 수 있다.

[0026] 보다 상세하게는, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 압전 소자는, 변압기 구조로 마련될 수 있다. 상기 압전 변압기(310)는 입력되는 교류 신호를 증폭 또는 감쇄시키되, 그 비율은 상기 압전 변압기(310)의 형상에 따라 결정될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 압전 변압기(310)에 교류 전원을 인가하였을 때, 1차측은 압전 역효과에 의해서 진동이 발생하게 되고, 상기 1차측에서 발생한 진동은 물리적으로 결합된 2차측으로 전달되며, 이때, 2차측으로 전달된 진동 에너지는 압전 효과에 의해서 다시 전기 에너지로 변환될 수 있다.

[0029] 한편, 상기 압전 변압기(310)의 형상에 따라 등가 회로의 파라미터가 결정되며, 상기 파라미터에 기초하여 상기 압전 변압기(310)의 고유 진동 주파수가 결정될 수 있다.

[0030] 이때, 상기 압전 소자의 고유 진동 주파수와 상기 전원부를 통해 상기 압전 소자에 인가되는 교류 전원의 주파수는 서로 다른 주파수 대역을 갖고 있기 때문에 상기 부하에 정상적으로 전류가 흐르는 동안은 상기 압전 소자는 0에 가까운 값을 출력할 수 있다.

[0031] 반면, 회로 내 단락 사고가 발생된 경우, 상기 압전 소자에 많은 고조파 성분이 입력되며, 상기 고조파 성분 중

상기 압전 소자의 고유 진동 주파수와 일치하는 주파수 성분에 의하여 상기 압전 소자는 높은 전압을 출력하게 된다.

[0033] 이때, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 단락 사고 감지부(110)는 상기 압전 소자의 출력 전압을 입력받고, 0(Low) 및 1(High) 중 어느 하나의 논리값을 출력하는 제1 전압 감지부(111) 및 상기 제1 전압 감지부에서 출력되는 논리값에 기초하여 상기 회로 내 단락 사고 발생 여부를 판단하는 제1 단락 판단부(112)를 포함할 수 있다.

[0034] 보다 상세하게는, 압전 소자를 통해 출력되는 전압은 순간적으로 출력되므로, 상기 제1 감지부(111)를 통해 상기 압전 소자의 출력 전압을 0(Low) 및 1(High) 중 어느 하나의 값으로 유지시킬 수 있다.

[0036] 또한, 상기 제1 단락 판단부(112)는, 상기 제1 전압 감지부(111)에서 출력되는 논리값이 0(Low)인 경우, 상기 회로 내 단락 사고가 발생하지 않은 것으로 판단하고, 상기 제1 전압 감지부(111)에서 출력되는 논리값이 1(High)인 경우, 상기 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[0038] 한편, 상기 전류 공급 차단부(120)는, 적어도 하나의 릴레이 소자를 포함하며, 상기 릴레이 소자의 동작 여부에 따라 상기 전원부 및 상기 부하가 도통되거나 차단될 수 있다.

[0039] 보다 상세하게는, 상기 단락 사고 감지부에서 상기 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단된 경우, 상기 릴레이 소자를 동작(ON)시켜 상기 전원부에서 상기 부하로 흐르는 전류의 경로를 차단하고, 상기 단락 사고 감지부에서 상기 회로 내 단락 사고가 발생하지 않은 것으로 판단된 경우, 상기 릴레이 소자를 차단(OFF)하여 상기 전원부에서 상기 부하로 흐르는 전류의 경로를 제공할 수 있다.

[0041] <실시례 2>

[0042] 한편, 상기 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템(100)의 단락 사고 감지 방법은 적어도 하나의 압전 소자를 부하와 병렬로 연결시키는 제1 단계, 상기 압전 소자의 출력 전압을 모니터링하는 제2 단계, 상기 압전 소자를 통해 출력되는 전압이 기설정된 기준 전압 이상인 경우, 상기 제1 전압 감지부를 통해 상기 압전 소자의 출력 전압을 유지시키는 제3 단계, 상기 제1 전압 감지부를 통해 유지시킨 압전 소자의 출력 전압에 기초하여 상기 회로 내 단락 사고 발생 여부를 판단하는 제4 단계 및 상기 회로 내 단락 사고가 발생한 것으로 판단된 경우, 기설정된 릴레이를 동작시켜, 상기 전원부에서 상기 부하로 흐르는 전류의 경로를 차단하는 제5 단계를 포함할 수 있다.

[0044] 따라서, 상기와 같은 본 발명에 따르면, 압전 소자를 이용하여 회로의 단락 여부를 감지함으로써, 단락 사고 발생 여부를 신속하게 감지하여 부하에 흐르는 전류를 안전하게 차단할 수 있는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템이 제공될 수 있다

[0045] 또한, 압전 소자는 압전 변압기 형태로 마련됨으로써, 권선형 변압기와 달리 소형화 및 경량화가 가능하고, 권선에 의한 자기 손실 없이 높은 효율로 단락 사고를 감지할 수 있는 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템이 제공될 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명의 일실시례에 따른, 압전 소자를 이용한 단락 사고 감지 시스템의 제어 방법은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램

명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0049] 이상과 같이 본 발명의 일실시례는 비록 한정된 실시례와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명의 일실시례는 상기 설명된 실시례에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 본 발명의 일실시례는 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0051] 110 : 단락 사고 감지부 111 : 제1 전압 감지부

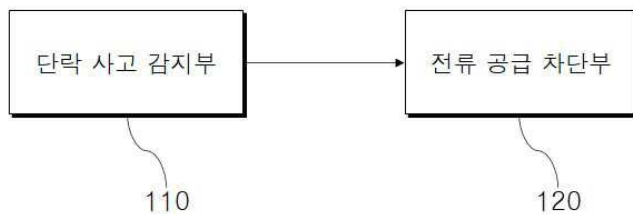
112 : 제1 단락 판단부

120 : 전류 공급 차단부

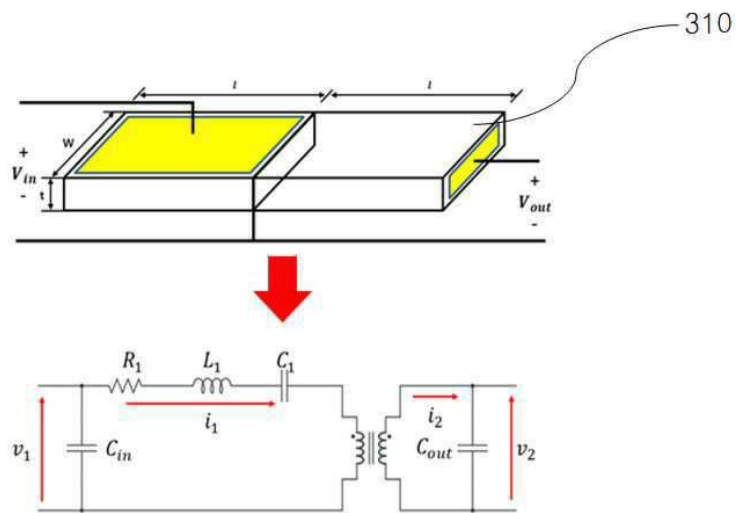
도면

도면1

100



도면2



도면3

