

명세서

청구범위

청구항 1

스위치가 ON/OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 상기 스위치로 인한 채터링(chattering)을 제거하는 채터링 방지를 포함한 입력 스위치부;

상기 스위치의 ON/OFF 동작 상태를 저장하는 상태 저장부;

전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 입력 신호 감지부;

감지된 상기 전류 또는 전압을 이용하여 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 제로 크로싱 감지부;

상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 출력 신호 감지부;

상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 상기 출력 신호 감지부에서 감지된 신호의 사이에 발생하는 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생부;

상기 제어 신호 발생부의 제어 신호를 이용하여 단계별로 상기 전원을 제어하는 전원 제어부; 및

이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 상기 회로의 배터리 또는 내부 전원의 OFF 시 상기 전원을 제어하는 신호의 출력 값의 상태를 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 상기 회로의 배터리 또는 내부 전원의 ON 시 저장된 상기 이전 상태로 유지시키는 이전 상태 기억 및 복구부

를 포함하고,

상기 전원 제어부는,

상기 입력 스위치부의 상기 스위치가 동작한 후 상기 전원의 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하기 위하여 미세 전류 신호를 형성하기 위한 스위치 동작을 수행하는 1단계 제어부; 및

상기 전원을 ON/OFF 제어하는 실제 제어 신호로, 상기 전원을 완전히 ON/OFF 할 수 있는 동작을 수행하여 기기가 정상적으로 동작하도록 하는 2단계 제어 스위치부

를 포함하며,

상기 제로 크로싱 감지부는, 상기 1단계 제어부에 의해 형성된 상기 미세 전류 신호를 감지하여 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하고,

상기 출력 신호 감지부는, 상기 2단계 제어 스위치부에 의해 형성된 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 것

을 특징으로 하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 신호 발생부는,

출력 신호 감지부에서 전원의 출력 신호로부터 감지된 전압 또는 전류와 상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점의 두 신호를 비교하는 신호 비교기;

상기 두 신호 사이의 시간차로부터 지연 값을 계산하고, 상기 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하는 시간차 연산 및 보정부; 및

보정된 제로 크로싱 지점에서 상기 전원을 제어하도록 상기 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생기

를 포함하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어 신호 발생부는,

상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하여, 보정된 제로 크로싱 지점에서 상기 전원을 제어하도록 상기 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생기를 포함하는 접점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

배터리 소모를 최소화하기 위하여 상기 스위치가 ON/OFF 동작할 경우에 회로를 웨이크업(wake up)시키고 나머지 시간은 저전류 모드로 동작되는 것을 특징으로 하는 접점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어 신호 발생부는,

상기 스위치의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 상기 제로 크로싱 지점을 보정하여 에너지가 0인 지점에서 스위칭이 동작되도록 하여 스파크가 발생되지 않는 것을 특징으로 하는 접점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치.

청구항 7

스위치가 ON/OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 상기 스위치로 인한 채터링(chattering)을 제거하는 단계;

상기 스위치의 ON/OFF 동작 상태를 저장하는 단계;

전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계;

감지된 상기 전류 또는 전압을 이용하여 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 단계;

상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 단계;

상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 상기 출력 신호 감지부에서 감지된 신호의 사이에 발생하는 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계; 및

상기 제어 신호 발생부의 상기 제어 신호를 이용하여 단계별로 상기 전원을 제어하는 단계를 포함하고,

이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 회로의 배터리 또는 내부 전원의 OFF 시 상기 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 배터리 또는 내부 전원의 ON 시 저장된 상기 이전 상태로 유지시키는 단계를 더 포함하고,

상기 전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계는,

상기 전원을 1단계 제어하여 상기 전원의 미세 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계를 포함하고,

상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 단계는,

상기 전원을 2단계 제어하여 전원을 완전히 ON/OFF 동작시켜 기기를 정상적으로 동작하도록 하는 단계를 포함하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 동작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계는,

전원의 출력 신호로부터 감지된 전압 또는 전류와 상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점을 비교하여 두 신호 사이의 시간차로부터 지연 값을 계산하는 단계;

상기 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하는 단계; 및

보정된 제로 크로싱 지점에서 상기 전원을 제어하는 상기 제어 신호를 발생시키는 단계

를 포함하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 동작 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계는,

상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하는 단계; 및

보정된 제로 크로싱 지점에서 상기 전원을 제어하는 상기 제어 신호를 발생시키는 단계

를 포함하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 동작 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7항에 있어서,

배터리 소모를 최소화하기 위하여 상기 스위치가 ON/OFF 동작할 경우에 회로를 웨이크업(wake up)시키고 나머지 시간은 저전류 모드로 동작되는 것

을 특징으로 하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시예들은 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스위치의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 제로 크로싱 지점을 보정하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]가전기기, 사무용 기기, 산업용 기기 등과 같은 전기/전자기들은 무한대의 기간 동안 정상적으로 사용할 수는 없으며, 통상적으로 전기/전자기기를 구성하는 각 구성부품(전자부품)의 수명 등에 의해 최대 사용 가능 기간이 결정된다.

[0003]이때 전기/전자기기의 전원 ON/OFF에 따라 수명이 단축된다. 즉, 전기/전자기기의 스위치를 ON/OFF 하는 순간에 발생하는 스파크는 기기의 수명을 단축할 뿐 아니라, 위험한 가스 또는 화학공장에서 스위치에서 발생하는

스파크는 대형 화재를 가져올 수 있다. 또한 이러한 스파크는 전기/전자기기의 부품에 영향을 주어 더 많은 에너지 소모를 발생시키거나 화재를 발생시킬 수 있다. 특히 대형 전력을 소모하는 기기에서는 더욱 위험이 크다.

[0004] 한국공개특허 10-2005-0018207호는 이러한 전원 개폐 장치에 관한 것으로, 전원이 온/오프되는 가전기기를 제어하기 위해 콘센트 또는 스위치 박스에 내장되는 전원 개폐 장치에 관한 기술을 기재하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들은 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법에 관하여 기술하며, 보다 구체적으로 스위치의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 제로 크로싱 지점을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법에 관한 기술을 제공한다.

[0006] 실시예들은 전기/전자기기의 스위치를 ON/OFF 할 때 스위치가 동작하는 시점을 에너지가 0인 지점에서 ON/OFF 동작이 이루어지도록 함으로써 스파크 발생을 방지하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치에 있어서, 스위치가 ON/OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 상기 스위치로 인한 채터링(chattering)을 제거하는 채터링 방지를 포함한 입력 스위치부; 상기 스위치의 ON/OFF 동작 상태를 저장하는 상태 저장부; 전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 입력 신호 감지부; 감지된 상기 전류 또는 전압을 이용하여 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 제로 크로싱 감지부; 상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로크로싱 지점을 감지하는 출력 신호 감지부; 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 상기 출력 신호 감지부에서 감지된 신호의 사이에 발생하는 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생부; 및 상기 제어 신호 발생부의 제어 신호를 이용하여 단계별로 상기 전원을 제어하는 전원 제어부를 포함한다.

[0008] 상기 제어 신호 발생부는, 출력 신호 감지부에서 전원의 출력 신호로부터 감지된 전압 또는 전류와 상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점의 두 신호를 비교하는 신호 비교기; 상기 두 신호 사이의 시간차로부터 지연 값을 계산하고, 상기 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하는 시간차 연산 및 보정부; 및 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하도록 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생기를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제어 신호 발생부는, 상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하여, 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하도록 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생기를 포함할 수 있다.

[0010] 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 전원의 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 전원의 ON 시 저장된 상기 이전 상태로 복귀시키는 이전 상태 기억 및 복구부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 배터리 소모를 최소화하기 위하여 상기 스위치가 ON/OFF 동작할 경우에 회로를 웨이크업(wake up)시키고 나머지 시간은 저전류 모드로 동작될 수 있다.

[0012] 상기 제어 신호 발생부는, 상기 스위치의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 상기 제로 크로싱 지점을 보정하여 에너지가 0인 지점에서 스위칭이 동작되도록 하여 스파크가 발생되지 않을 수 있다.

[0013] 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법에 있어서, 스위치가 ON/OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 상기 스위치로 인한 채터링(chattering)을 제거하는 단계; 상기 스위치의 ON/OFF 동작 상태를 저장하는 단계; 전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계; 감지된 상기 전류 또는 전압을 이용하여 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 단계; 상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로크로싱 지점을 감지하는 단계; 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 상기 출력 신호 감지부에서 감지된 신호의 사이에 발생하는 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계; 및 상기 제어 신호 발생부의 상기 제어 신호를

이용하여 단계별로 상기 전원을 제어하는 단계를 포함한다.

- [0014] 상기 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계는, 전원의 출력 신호로부터 감지된 전압 또는 전류와 상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점을 비교하여 두 신호 사이의 시간차로부터 지연 값을 계산하는 단계; 상기 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하는 단계; 및 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계는, 상기 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 상기 제로 크로싱 지점을 보정하는 단계; 및 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 회로의 배터리 또는 내부 전원의 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 회로의 배터리 또는 내부 전원의 ON 시 저장된 상기 이전 상태로 유지시키는 단계를 더 포함하고, 상기 전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계는, 상기 전원을 1단계 제어하여 상기 전원의 미세 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계를 포함하고, 상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로크로싱 지점을 감지하는 단계는, 상기 전원을 2단계 제어하여 전원을 완전히 ON/OFF 동작시켜 기기를 정상적으로 동작하도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 배터리 소모를 최소화하기 위하여 상기 스위치가 ON/OFF 동작할 경우에 회로를 웨이크업(wake up)시키고 나머지 시간은 저전류 모드로 동작될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 실시예들에 따르면 스위치의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 제로 크로싱 지점을 보정하여 에너지가 0인 지점에서 스위치를 동작시키는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.
- [0019] 실시예들에 따르면 전기/전자기기의 스위치를 ON/OFF 할 때 스위치가 동작하는 시점을 에너지가 0인 지점에서 ON/OFF 동작이 이루어지도록 함으로써, 스파크 발생을 방지하여 기기의 수명을 연장시키고 스위치에서 발생하는 스파크로 인한 화재의 발생을 방지하는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일 실시예에 따른 제로 크로싱을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 스파크의 크기를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 제로 크로싱 스위치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 제로 크로싱 스위치 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8a는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 ON 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8b는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 OFF 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 보정 방법에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 또 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 설명한다. 그러나, 기술되는 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명되는 실시예들에 의하여 한정되는 것은 아니다. 또한, 여러 실시예들은 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0022] 도 1은 일 실시예에 따른 제로 크로싱을 설명하기 위한 도면이다.
- [0023] 전기/전자기기의 전원을 ON/OFF 하는 순간에 발생하는 스파크는 기기의 수명을 단축할 뿐 아니라, 스위치에서 발생하는 스파크는 화재를 발생시킬 수 있다. 이에 따라 전기/전자기기의 스위치를 ON/OFF 할 때 스위치가 동작하는 시점을 에너지가 0인 지점에서 ON/OFF 동작이 이루어지도록 하여 스파크를 0으로 만들 수 있다.
- [0024] 다시 말하면, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 에너지가 0인 지점인 a, b 지점에서 스위치의 ON/OFF 동작이 이루어지도록 함으로써 스파크의 크기가 0으로 형성되어 전력소모를 줄이고 기기 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0025] 이는 교류 신호의 전압(110)이나 전류(120)가 가장 낮은 지점에서 스위치를 ON/OFF 동작하기 때문에 스파크가 최소화되는 것이다.
- [0026] 아래의 실시예들은 스파크를 최소화하기 위해 교류 신호의 에너지가 0에 가까운 시점을 찾아서 스위치의 ON/OFF 동작을 수행할 수 있도록 하는 것이다. 이때 전력의 영점(0인 지점)을 찾기 어렵기 때문에 전압 또는 전류의 영점(0인 지점)을 찾을 수 있다.
- [0027] 즉, 전력(130)의 크기가 0인 지점은 전압(110)의 크기가 0이거나 전류(120)의 크기가 0인 지점이다. 한편 전류(120)는 전압(110)보다 지연되어 나타나며, 이에 따라 전력(130)의 크기가 0인 지점은 전압(110)의 크기가 0인 a 지점과 전류(120)의 크기가 0인 b 지점이 되며 위상차가 나타난다.
- [0028] 다시 말하면 전압(110)이나 전류(120)의 크기가 0인 제로 크로싱(zero-crossing) 지점(a, b 지점)을 찾아서 그 시점에서 ON/OFF 동작을 수행할 수 있다. 여기서 제로 크로싱(zero-crossing)은 함숫값(예컨대 교류 신호에서의 전압 또는 전류의 크기)의 부호가 음수에서 양수 또는 양수에서 음수로 변환하는 부호 변환점을 의미할 수 있다. 한편, c 지점은 전력(130)의 크기가 음수(-) 값으로 최소 지점이지만 음수(-) 값만큼의 에너지를 가지고 있다.
- [0029] 따라서 제로 크로싱(zero-crossing) 지점인 a, b 지점에서 기기 스위치의 ON/OFF 동작을 수행함으로써 스파크 지점을 피할 수 있다.
- [0030] 도 2는 일 실시예에 따른 스파크의 크기를 설명하기 위한 도면이다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 스위치의 ON/OFF 동작에 따라 스파크의 크기 변화를 나타내는 것으로, 스위치의 ON/OFF 시점에서의 임펄스 크기를 확인할 수 있다.
- [0032] 이때 스위치의 ON/OFF 시점에 따라 임펄스의 크기도 차이가 있다. 다시 말하면 스위치의 ON/OFF 시점이 에너지가 높은 지점(210, 220)인 경우에는 임펄스 크기가 큰 것을 확인할 수 있다. 반면, 스위치의 ON/OFF 시점이 에너지가 낮은 지점(230, 240)인 경우에는 임펄스의 크기 또한 작은 것을 확인할 수 있다.
- [0033] 즉, 스위치의 ON/OFF 시점의 에너지의 크기에 따라 임펄스의 크기도 차이가 있으며, 스위치의 ON/OFF 동작 시 에너지의 크기가 작은 경우 임펄스의 크기를 줄일 수 있다.
- [0034] 도 3은 일 실시예에 따른 제로 크로싱 스위치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 제로 크로싱 스위치는 스위치(310), 입력 스위치부(스위치 동작 감지 및 채터링 방지부)(320), 래치 및 반전기(330), 제어 신호 발생기(340), 입력 신호 감지부(350), 제로 크로싱 감지부(360), 이전 상태 기억 및 복구부(370), 전원 제어부(제어 스위치)(380), 및 배터리(390)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0036] 스위치(310)를 ON/OFF 동작시키는 경우 입력 스위치부(스위치 동작 감지 및 채터링 방지부)(320)는 채터링(chattering)을 제거하고 스위치 동작 신호를 래치 및 반전기(330)의 트리거(Trigger) 단자에 연결할 수 있다.

- [0037] 여기서 채터링(chattering)은 스위치(310)나 릴레이 등의 접점이 개폐될 때 기계에서 발생하는 진동으로, 스위치(310)를 ON 또는 OFF로 했을 때 접점 부분의 진동으로 단속 상태가 반복되는 현상이다. 이는 회로에 나쁜 영향을 끼치므로 제거해야 한다.
- [0038] 래치 및 반전기(330)는 D형의 플립플롭으로 구성될 수 있으며 스위치(310)가 동작할 때마다 상태를 반전하고 그 상태를 유지할 수 있다. 즉, 현재 스위치(310) 상태를 저장할 수 있다.
- [0039] 래치 및 반전기(330)의 출력 신호는 제어 신호 발생기(340)의 데이터 입력 D에 연결하여 현재 스위치 상태를 제어 신호 발생기(340)에 입력할 수 있다.
- [0040] 제로 크로싱 감지부(360)는 입력된 전압이나 전류의 신호에서 제로 크로싱 지점을 감지하며, 펄스를 만들고 제어 신호 발생기(340)의 트리거 입력으로 연결할 수 있다.
- [0041] 이는 스위치(310)가 놀러짐 등으로 인해 동작될 때마다 바로 전원 제어 동작에 사용하지 않고, 전원의 전류나 전압의 제로 크로싱이 발생하는 지점에서 제어 신호 발생기(340)가 제어 신호를 발생시켜서 전원을 제어하도록 할 수 있다.
- [0042] 즉, 제어 신호 발생기(340)는 스위치(310)의 동작을 입력으로 받아 제로 크로싱 지점에서 전원 제어를 트리거(Trigger) 하도록 하는 신호를 만들어내는 것이다.
- [0043] 이로써 에너지가 0인 지점(영점)에서 스위치(310)를 작동하여 에너지 절약 및 스파크로 인한 접점 파괴, 화재 발생, 전력 소비 등을 제거할 수 있다.
- [0044] 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 이전 상태 기억 및 복구부(370)는 이전 상태 값을 저장하여 전원이 다시 들어왔을 때 이전 상태로 복구할 수 있다.
- [0045] 다시 말하면, 전원이 차단(OFF)되는 경우 제어 신호 발생기(340)의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 전원이 다시 공급(ON)되는 경우 이전 상태의 값으로 D 플립플롭 래치 및 반전기(330)의 셋(set), 리셋(reset) 신호를 통하여 이전 스위치의 상태로 복귀를 할 수 있다. 이때 필요 시 ON 또는 OFF로 복귀할 수도 있다.
- [0046] 전원을 제어하는 전원 제어부(제어 스위치)(380)로는 릴레이(relay) 또는 트라이액(triac), FET 등의 다양한 선택이 가능하다.
- [0047] 도 4는 일 실시예에 따른 제로 크로싱 스위치 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 제로 크로싱 스위치는 제로 크로싱을 이용한 스위치로, 스위치의 동작을 저장하기 위하여 토글 방식의 D 플립플롭 회로에 연결하는 스위치 상태 저장 회로이다.
- [0049] 그리고 제로 크로싱 스위치는 전원에서 전압이나 전류를 추출하여 제로 크로싱 지점을 감지하여 펄스를 발생하는 장치이다.
- [0050] D 플립플롭에 저장된 스위치의 동작을 제로 크로싱 지점에서 동기화하여 전원을 제어하도록 하는 D 래치 회로가 구현될 수 있으며, D 래치 회로의 출력을 이용하여 실제로 전원의 ON/OFF를 제어할 수 있다.
- [0051] 전원이 OFF되었다가 다시 복구되는 경우, 이전 동작 상태로 복구하기 위하여 이전 상태를 저장하고 전원 복구 시에 이전 상태로 복귀할 수 있도록 저장 출력을 D 플립플롭의 SET 또는 RESET에 연결할 수 있다.
- [0052] 그리고 현재 상태의 값을 입력으로 하여 전원이 사라져도 그 상태를 유지할 수 있다.
- [0053] 스위치의 동작 시 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하도록 하기 위해서 입력된 전원의 제로 크로싱 지점과 스위칭(스위치를 누름 등에 의해 동작시킴)을 통하여 제어된 전원의 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어할 수 있다.
- [0054] 전원의 제어 시 전력의 크기가 0인 지점의 위치에서 제어하여 스파크가 발생하지 않도록 하기 위하여, 전원 제어 동작 스위치의 동작 지연 시간을 보정하여 전원 제어의 트리거링을 수행할 수도 있다. 이에 대해 아래에서 더 구체적으로 설명하기로 한다.

- [0055] 도 5는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 입력 스위치부(520), 상태 저장부(530), 입력 신호 감지부(540), 제로 크로싱 감지부(550), 출력 신호 감지부(560), 제어 신호 발생부(570), 및 전원 제어부(580)를 포함하여 이루어질 수 있다. 또한 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 실시예에 따라 이전 상태 기억 및 복구부(미도시)와 배터리(590) 중 적어도 하나 이상을 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0057] 입력 스위치부(520)는 스위치(510)가 ON 또는 OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 스위치(510)로 인한 채터링(chattering)을 제거할 수 있다. 이러한 입력 스위치부(520)는 예컨대 스위치(510), 채터링 방지부, 및 웨이크업부를 포함할 수 있다.
- [0058] 상태 저장부(530)는 스위치(510)의 ON 상태 또는 OFF 상태의 동작 상태를 저장할 수 있다.
- [0059] 입력 신호 감지부(540)는 전원의 입력 신호(1차측 전원 신호)로부터 전류 또는 전압을 감지할 수 있다.
- [0060] 제로 크로싱 감지부(550)는 감지된 전류 또는 전압을 이용하여 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지할 수 있다. 또한 제로 크로싱 감지부(550)는 감지된 전류 또는 전압의 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0061] 출력 신호 감지부(560)는 전원의 출력 신호(2차측 전원 신호)로부터 전압 또는 전류를 감지하고 발생하는 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0062] 제어 신호 발생부(570)는 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 동작 지연이 발생하는 스위치(510)의 동작을 통하여 제어된 전원의 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어할 수 있다.
- [0063] 더 구체적으로 제어 신호 발생부(570)는 신호 비교기(573), 시간차 연산 및 보정부(572), 및 제어 신호 발생기(571)를 포함할 수 있다. 또한 실시예에 따라 보정 값 저장부(574)를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0064] 신호 비교기(573)는 출력 신호 감지부(560)에서 전원의 출력 신호(2차측 전원 신호)로부터 감지된 전압 또는 전류와 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점의 두 신호를 비교할 수 있다.
- [0065] 시간차 연산 및 보정부(572)는 두 신호 사이의 시간차로부터 지연 값을 계산하고, 지연 값을 반영하여 제로 크로싱 지점을 보정할 수 있다.
- [0066] 제어 신호 발생기(571)는 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원 제어부(580)의 전원을 제어하도록 제어 신호를 발생시킬 수 있다. 즉, 제어 신호 발생기(571)는 제어 신호를 발생시켜 제어 스위치 등을 통해 전원 제어부(580)의 전원을 제어할 수 있다.
- [0067] 다른 예로, 제어 신호 발생부(570)는 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 제로 크로싱 지점을 보정하여, 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하도록 제어 신호를 발생시킬 수도 있다. 이는 아래에서 더 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0068] 따라서 제어 신호 발생부(570)는 스위치(510)의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 제로 크로싱 지점을 보정하여 에너지가 0인 지점에서 스위칭이 동작되도록 하여 스파크가 발생되지 않는다.
- [0069] 이전 상태 기억 및 복구부는 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 회로의 배터리 또는 내부 전원이 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 배터리 또는 내부 전원이 ON 시 저장된 이전 상태로 복구시킬 수 있다. 여기서 회로의 배터리 또는 내부 전원은 스위치를 ON/OFF 동작시키는 전원과는 별개의 전원(예컨대 배터리, 기타 전원 장치 등)이 될 수 있다.
- [0070] 그리고 배터리(590)는 스위치(510)가 ON/OFF 동작할 경우에 회로를 웨이크업(wake up)시키고 나머지 시간은 저전류 모드로 동작됨으로써, 배터리(590) 소모를 최소화할 수 있다.
- [0071] 추가적으로, 블루투스 등 무선 통신 제어 장치, 전력 측정 장치, 수명 진단 장치, 및 안전 진단 장치 중 적어도 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0072] 한편, 도 11은 또 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 나타낸 블록도이다.
- [0073] 도 11에 도시된 바와 같이, 또 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 입력 스위치부(1120), 입력 신호 감지부(1130), 제로 크로싱 감지부(1140), 출력 신호 감지부(1150), 제어 신호 발생부

(1160), 및 전원 제어부(1170)를 포함하여 이루어질 수 있다. 여기에서 제어 신호 발생부(1160)는 제어 신호 발생기(1161) 및 보정 시간 연산부(1162)를 포함할 수 있으며, 카운트부(1163) 및 시차 계산부(1164)를 더 포함하여 이루어질 수도 있다. 특히, 전원 제어부(1170)는 1단계 제어부(1171) 및 2단계 제어 스위치(1172)를 포함할 수 있다.

- [0074] 또한 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 실시예에 따라 이전 상태 기억 및 복구부(미도시) 및 배터리(미도시) 중 적어도 하나 이상을 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0075] 전원 제어부(1170)는 단계별로 스위칭을 하는 방법을 사용할 수 있으며, 전원을 1단계 제어하여 전원의 미세 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하고 전원을 2단계 제어하여 전원을 완전히 ON/OFF 동작시켜 기기를 정상적으로 동작하도록 할 수 있다.
- [0076] 더 구체적으로, 1단계 제어부(1171)는 입력 스위치부(1120)의 스위치(1110)가 동작한 후 전원의 입력 신호의 제로크로싱 지점을 감지하기 위하여 미세 전류 신호를 만들어내기 위한 스위치 동작을 수행할 수 있다.
- [0077] 그리고, 2단계 제어 스위치(1172)는 입력 신호의 제로크로싱 지점을 감지하고 전원을 ON/OFF 제어하는 실제 제어 신호로, 전원을 완전히 ON/OFF할 수 있는 동작을 수행함으로써 기기가 정상적으로 동작하도록 할 수 있다.
- [0078] 아래에서는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 이용하여 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0079] 도 7은 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0080] 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법은 스위치가 ON/OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 스위치로 인한 채터링(chattering)을 제거하는 단계(710), 스위치의 ON/OFF 동작 상태를 저장하는 단계(720), 전원의 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지하는 단계(730), 감지된 전류 또는 전압을 이용하여 입력 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하는 단계(740), 상기 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 상기 출력 신호의 제로크로싱 지점을 감지하는 단계(750), 상기 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 상기 출력 신호 감지부에서 감지된 신호의 사이에 발생하는 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시키는 단계(760), 및 상기 제어 신호 발생부의 상기 제어 신호를 이용하여 단계별로 상기 전원을 제어하는 단계(770)를 포함할 수 있다.
- [0081] 실시예들에 따르면 스위치의 동작 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 제로 크로싱 지점을 보정하여 에너지가 0인 지점에서 스위치를 동작시키는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.
- [0082] 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법은 도 5에서 설명한 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 이용하여 더 구체적으로 설명할 수 있다. 이때 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 입력 스위치부(520), 상태 저장부(530), 입력 신호 감지부(540), 제로 크로싱 감지부(550), 출력 신호 감지부(560), 제어 신호 발생부(570), 및 전원 제어부(580)를 포함하여 이루어질 수 있다. 또한 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 실시예에 따라 이전 상태 기억 및 복구부(미도시)와 배터리(590) 중 적어도 하나 이상을 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0083] 단계(710)에서 입력 스위치부(520)는 스위치(510)가 동작(ON/OFF)되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 스위치(510)로 인한 채터링(chattering)을 제거할 수 있다.
- [0084] 단계(720)에서 상태 저장부(530)는 스위치(510)의 ON 상태 또는 OFF 상태의 동작 상태를 저장할 수 있다.
- [0085] 단계(730)에서 입력 신호 감지부(540)는 전원의 입력 신호(1차측 전원 신호)로부터 전류 또는 전압을 감지할 수 있다. 여기서 입력 신호 감지부(540)는 전원을 1단계 제어하여 상기 전원의 미세 입력 신호로부터 전류 또는 전압을 감지할 수 있다.
- [0086] 단계(740)에서 제로 크로싱 감지부(550)는 입력 신호로부터 감지된 전류나 전압을 이용하여 입력 신호의 제로 크로싱을 감지할 수 있다.
- [0087] 다시 말하면 제로 크로싱 감지부(550)는 입력된 전압이나 전류의 신호에서 제로 크로싱 지점을 감지하며, 펄스를 만들고 제어 신호 발생기(571)의 트리거 입력으로 연결할 수 있다.

- [0088] 이에, 제어 신호 발생부(570)는 제로 크로싱 지점에서 트리거(Trigger)를 하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0089] 한편, 단계(750)에서 출력 신호 감지부(560)는 전원이 제어된 후에 전원의 출력 신호로부터 신호의 ON/OFF의 시작을 감지하거나 출력 신호의 제로크로싱 지점을 감지할 수 있다. 여기서 출력 신호 감지부(560)는 전원을 2단계 제어하여 전원을 완전히 ON/OFF 동작시켜 기기를 정상적으로 동작하도록 할 수 있다.
- [0090] 그리고 단계(760)에서 제어 신호 발생부(570)는 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 출력 신호 감지부에서 감지된 신호의 사이에 발생하는 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시킬 수 있다. 더 구체적으로 제어 신호 발생부(570)는 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 동작 지연이 발생하는 스위치(510)의 동작을 통하여 제어된 전원의 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어하는 제어 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0091] 이후, 전원 제어부(580)는 제어 신호 발생부(570)의 상기 제어 신호를 이용하여 단계별로 상기 전원을 제어할 수 있다.
- [0092] 여기서 제어 신호 발생부(570)는 신호 비교기(573), 시간차 연산 및 보정부(572), 및 제어 신호 발생기(571)를 포함할 수 있다. 또한 실시예에 따라 보정 값 저장부(574)를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0093] 제어 신호 발생부(570)의 제어 신호 발생기(571)는 스위치(510)가 눌러짐 등으로 인해 동작될 때마다 바로 전원 제어 동작에 사용하지 않고, 전원의 전류나 전압의 제로 크로싱이 발생하는 시점에서 제어 신호를 발생시켜서 전원을 제어하도록 할 수 있다. 즉, 제어 신호 발생기(571)는 스위치(510)의 동작을 입력으로 받아 제로 크로싱 지점에서 전원 제어를 트리거(Trigger) 하는 신호를 만들어내는 것이다.
- [0094] 이로써 에너지가 0인 지점에서 스위치(510)를 작동하여 에너지 절약 및 스파크로 인한 접점 파괴, 화재 발생, 전력 소비 등을 제거할 수 있다.
- [0095] 한편, 출력 신호 감지부(560)는 전원의 출력 신호로부터 전압이나 전류 신호를 감지할 수 있다.
- [0096] 제어 신호 발생부(570)의 신호 비교기(573)는 이러한 출력 신호로부터 감지된 전압이나 전류와 입력 신호로 감지된 제로 크로싱 신호와 두 신호를 비교할 수 있다. 그리고 제어 신호 발생부(570)의 시간차 연산 및 보정부(572)는 출력 신호로부터 감지된 전압이나 전류와 입력 신호로 감지된 제로 크로싱 신호와 두 신호 사이의 시간 차이를 계산할 수 있다. 예컨대 릴레이나 마그네틱 스위치 등은 동작 지연이 통상 4ms 이상 발생할 수 있다.
- [0097] 제어 신호 발생부(570)의 제어 신호 발생기(571)는 입력 신호와 출력 신호의 두 신호의 시간 차이만큼 제로 크로싱 지점을 보정하고 보정한 시점에서 전원을 제어하도록 할 수 있다. 이때 제어 신호 발생부(570)의 보정 값 저장부(574)는 보정된 값을 저장할 수 있다.
- [0098] 또한 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 이전 상태 기억 및 복구부는 회로의 배터리 또는 내부 전원이 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 회로의 배터리 또는 내부 전원이 ON 시 저장된 이전 상태로 유지시킬 수 있다.
- [0099] 더욱이 배터리(590) 소모를 최소화하기 위하여 스위치(510)가 동작할 때만 회로가 동작하고(wake up mode) 나머지 시간은 저전류 모드로 동작하도록 할 수 있다(sleep mode).
- [0100] 이와 같이 실시예들에 따르면 전기/전자기기의 스위치를 ON/OFF 할 때 스위치가 동작하는 시점을 에너지가 0인 지점에서 ON/OFF 동작이 이루어지도록 함으로써, 스파크 발생을 방지하여 기기의 수명을 연장시키고 스위치에서 발생하는 스파크로 인한 화재의 발생을 방지할 수 있다.
- [0101] 도 6은 다른 실시예에 따른 접점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0102] 도 6을 참조하면, 다른 실시예에 따른 접점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 입력 스위치부(620), 상태 저장부(630), 입력 신호 감지부(640), 제로 크로싱 감지부(650), 및 제어 신호 발생부(670)를 포함하여 이루어질 수 있다. 또한 접점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 실시예에 따라 출력 신호 감지부(660), 이전 상태 기억 및 복구부(미도시), 전원 제어부(680), 및 배터리(690) 중 적어도 하나 이상을 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0103] 입력 스위치부(620)는 스위치(610)가 ON 또는 OFF 동작되는 경우 회로를 웨이크업(wake up)시키고 스위치(610)

로 인한 채터링(chattering)을 제거할 수 있다.

- [0104] 상태 저장부(630)는 스위치(610)의 ON 상태 또는 OFF 상태의 동작 상태를 저장할 수 있다.
- [0105] 입력 신호 감지부(640)는 전원의 입력 신호(1차측 전원 신호)로부터 전류 또는 전압을 감지할 수 있다.
- [0106] 제로 크로싱 감지부(650)는 입력 신호로부터 감지된 전류나 전압을 이용하여 제로 크로싱 지점을 감지하고, 발생하는 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0107] 다시 말하면 제로 크로싱 감지부(650)는 입력된 전압이나 전류의 신호에서 제로 크로싱 지점을 감지하며, 펄스를 만들고 제어신호 발생기의 트리거 입력으로 연결할 수 있다.
- [0108] 즉, 제어 신호 발생부(670)는 제로 크로싱 지점에서 트리거(Trigger)를 하여 전원을 제어할 수 있다.
- [0109] 더 구체적으로 제어 신호 발생부(670)는 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 동작 지연이 발생하는 스위치(610)의 동작을 통하여 제어된 전원의 동작 시점 차이를 보정함으로써 제어 스위치 등을 통해 전원 제어부(680)의 전원을 제어할 수 있다.
- [0110] 이러한 제어 신호 발생부(670)는 제어 신호 발생기(671)를 포함할 수 있으며, 실시예에 따라 제로 크로스 레벨부(672) 및 지연 값 스위치 레벨부(673)를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0111] 제어 신호 발생부(670)는 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 제로 크로싱 지점을 보정하여, 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하도록 제어 신호를 발생시킬 수도 있다.
- [0112] 이때 제어 신호 발생부(670)의 지연 값 스위치 레벨부(673)는 설정된 지연 값 스위치 값을 감지하고, 제로 크로스 레벨부(672)는 입력 신호로 감지된 제로 크로싱 신호에 지연 값만큼 지연하여 제어 신호 발생기(671)에서 제어 신호를 발생시킬 수 있다. 여기에서 클락 스위치 또는 딥(Dip) 스위치가 사용되어 스위치(610)의 지연 값을 설정할 수 있다.
- [0113] 예를 들어 10단계 조절 스위치를 이용할 수 있으며, 이때 각 단계별 500usec로 총 5msec 지연 또는 각 단계별 1msec로 총 10msec 지연 가능하다. 가정용 전원 60Hz는 반주기 시간이 8.3msec이므로 적당한 값을 선정할 수 있다
- [0114] 제어 신호 발생부(670)는 지연된 만큼의 제로 크로싱 지점을 보정하고 보정한 시점에서 전원을 제어하도록 할 수 있다.
- [0115] 그리고 이전 상태 기억 및 복구부는 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 전원의 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 전원의 ON 시 저장된 이전 상태로 복구시킬 수 있다.
- [0116] 더욱이 배터리(690)는 스위치(610)가 동작할 때만 회로가 동작하고(wake up mode) 나머지 시간은 저전류 모드로 동작하도록 할 수 있다(sleep mode). 이에 따라 배터리(690) 소모를 최소화시킬 수 있다.
- [0117] 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 이용한 다른 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법은 앞에서 설명한 도 7의 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치 동작 방법과 유사하다.
- [0118] 다만, 단계(750)에서 제어 신호 발생부(670)는 입력 신호의 제로 크로싱 지점과 동작 지연이 발생하는 스위치의 동작을 통하여 제어된 전원의 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어할 수 있다.
- [0119] 이러한 제어 신호 발생부(670)는 제어 신호 발생기(671)를 포함할 수 있으며, 실시예에 따라 제로 크로스 레벨부(672) 및 지연 값 스위치 레벨부(673)를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0120] 제어 신호 발생부(670)는 입력 신호에서 감지된 제로 크로싱 지점에 기 설정된 지연 값을 반영하여 제로 크로싱 지점을 보정하여, 보정된 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어하도록 제어 신호를 발생시킬 수도 있다.
- [0121] 이때 제어 신호 발생부(670)의 지연 값 스위치 레벨부(673)는 설정된 지연 값 스위치 값을 감지하고, 제로 크로스 레벨부(672)는 입력 신호로 감지된 제로 크로싱 신호에 지연 값만큼 지연하여 제어 신호 발생기(671)에서 제어 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0122] 도 8a는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 ON 동작 방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 8b는 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 OFF 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0123] 도 8a를 참조하면, 제로 크로싱을 이용한 스위치 또는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 이용하여 스위치의 ON 동작 방법을 설명할 수 있다.
- [0124] 제로 크로싱을 이용한 스위치는 스위치 동작 시에 제로 크로싱 지점에서 전원을 제어할 수 있다.
- [0125] 또한 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치는 입력된 전원의 제로 크로싱 지점과 스위칭(스위치를 누르는 등 동작시킴)을 통하여 제어된 전원의 동작 시점 차이를 보정하여 전원을 제어할 수 있다. 즉, 전원을 ON/OFF하는 스위치는 동작 지연이 있지만 이 지연 값을 계산하여 스파크의 영점을 자동으로 찾아서 전원을 동작시킬 수 있다.
- [0126] 스위치 ON 동작 시 입력 스위치부는 회로를 웨이크업(wake up) 시키고 채터링을 방지할 수 있으며, 상태 저장부는 스위치 ON 상태를 저장할 수 있다.
- [0127] 제로 크로싱 감지부는 1단계 전원 ON 회로에서 미세 전류를 흘려서 제로 크로싱 지점을 찾을 수 있다. 그리고 제로 크로싱 감지부는 1차측 전원 신호(입력 신호)의 제로 크로싱 지점을 감지하며 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0128] 이후, 지연 값을 반영하여 1차 회로 제로 크로싱 인터럽트를 수행할 수 있다(D_{on} 값 반영). 그리고 전원 ON 제어 신호를 발생할 수 있다.
- [0129] 제어 신호 발생부에서 보정된 지연 값을 반영한 2단계 전원 ON 제어 신호 발생 회로(펄스, High, Low)에서 전원은 100% ON 상태이며, 출력 신호 감지부는 2차측 전원 신호의 ON 동작 신호를 감지하고 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0130] 이때 제어 신호 발생부의 신호 비교기에서 2단계 ON 제어 신호와 2차측 ON 동작 신호(출력 신호) 사이의 신호를 비교하고, 시간차 연산 및 보정부에서 시간 차이 연산을 통해 지연 값을 보정할 수 있다. 이때 보정 값 저장부는 보정 값을 저장할 수 있다. 즉, 지연 시간 D_{on} 값 연산 및 저장할 수 있다.
- [0131] 이전 상태 기억 및 복구부는 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 회로의 내부 및 외부 전원의 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 내부 및 외부전원이 ON 시 저장된 이전 상태로 유지시킬 수 있다.
- [0132] 도 8b를 참조하면, 제로 크로싱을 이용한 스위치 또는 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치를 이용하여 스위치의 OFF 동작 방법을 설명할 수 있다.
- [0133] 스위치 OFF 동작 시 입력 스위치부는 회로를 웨이크업 시키고 채터링을 방지할 수 있으며, 상태 저장부는 스위치 OFF 상태를 저장할 수 있다.
- [0134] 제로 크로싱 감지부는 1차측 전원 신호의 제로 크로싱 지점을 감지하며 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0135] 이후, 지연 값을 반영하여 1차 회로 제로 크로싱 인터럽트를 수행할 수 있다(D_{off} 값 반영). 그리고 전원 OFF 제어 신호를 발생할 수 있다.
- [0136] 제어 신호 발생부에서 보정된 지연 값을 반영한 1, 2단계 전원 OFF 제어 신호 발생 회로(펄스, High, Low)에서 전원은 100% OFF 상태이며, 출력 신호 감지부는 2차측 전원 신호의 OFF 동작 신호를 감지하고 노이즈를 제거할 수 있다(0 지점).
- [0137] 이때 제어 신호 발생부의 신호 비교기에서 2단계 OFF 제어 신호와 2차측 OFF 동작 신호 사이의 신호를 비교하고, 시간차 연산 및 보정부에서 시간 차이 연산을 통해 지연 값을 보정할 수 있다. 이때 보정 값 저장부는 보정 값을 저장할 수 있다. 즉, 지연 시간 D_{off} 값 연산 및 저장할 수 있다.
- [0138] 이전 상태 기억 및 복구부는 이전 상태를 유지하고자 하는 경우, 회로의 내부 및 외부 전원이 OFF 시 전원을 제어하는 신호의 출력 값을 저장하여 이전 상태를 기억하도록 하고, 내부 및 외부 전원이 ON 시 저장된 이전 상태로 유지시킬 수 있다.

- [0139] 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 점점 지연을 보정한 제로 크로싱 스위치의 보정 방법에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [0140] 전원을 제어하는 릴레이나 마그네트 스위치가 동작이 지연될 수 있다. 이 경우는 제로 크로싱 포인트가 지연된 시간만큼 벗어남으로 스위칭 동작이 에너지 영점에서 이루어지지 않는다.
- [0141] 이에 따라 지연 시간만큼 제로 크로싱을 보정하여 동작하면 기기 전원이 정확하게 에너지 영점에서 동작함으로써 스파크가 0이 될 수 있다.
- [0142] 도 9를 참조하면, 전류(920)가 영점인 a 지점이 원래 제로 크로싱 지점이었으나 점점의 동작이 지연되어 b 지점에서 스위칭되는 경우 b 지점의 전력(930)의 크기가 영점이 아니므로 스파크가 발생하게 된다. 즉, b 지점의 에너지가 0이 아니므로 스파크가 발생하게 된다.
- [0143] 이 경우 c 지점으로 제로 크로싱을 보정함으로써 지연 시간만큼 스위칭 동작이 당겨져 지연된 점점의 동작이 a 지점에서 동작하므로 에너지가 0이 되고 스파크도 발생하지 않는다. 즉, 지연 시간을 고려하여 지연 시간만큼 제로 크로싱을 보정하여 에너지가 0인 지점에서 스위칭이 동작되도록 할 수 있다.
- [0144] 도 10을 참조하여 동작 지연이 4msec인 경우의 예를 살펴본다.
- [0145] 도 10의 경우, 원래 전류(1020)가 영점인 a 지점에서 제로 크로싱이 발생하여야 하나 a 지점에서는 전원 제어 스위치가 4msec 동작 지연이 발생하여 전력(1030)의 크기가 0이 아니고 전력(1030)의 크기가 매우 큰 b 지점에서 점점이 동작하므로 스파크가 강하게 나타난다.
- [0146] 이를 보정하여 제로 크로싱 보정된 c 지점에서 제로 크로싱을 발생시키는 경우 4msec만큼 지연된 a 지점에서 점점이 동작하므로 스파크가 0이 될 수 있다. 즉, 스파크가 발생하지 않는다.
- [0147] 이와 같이 실시예들에 따르면 전기/전자기기의 스위치를 ON/OFF 할 때 스위치가 동작하는 시점을 에너지가 0인 지점에서 ON/OFF 동작이 이루어지도록 함으로써, 스파크 발생을 방지하여 기기의 수명을 연장시키고 스위치에서 발생하는 스파크로 인한 화재의 발생을 방지할 수 있다.
- [0148] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(configuration)도 가능하다.
- [0149] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0150] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 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 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판

독 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. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

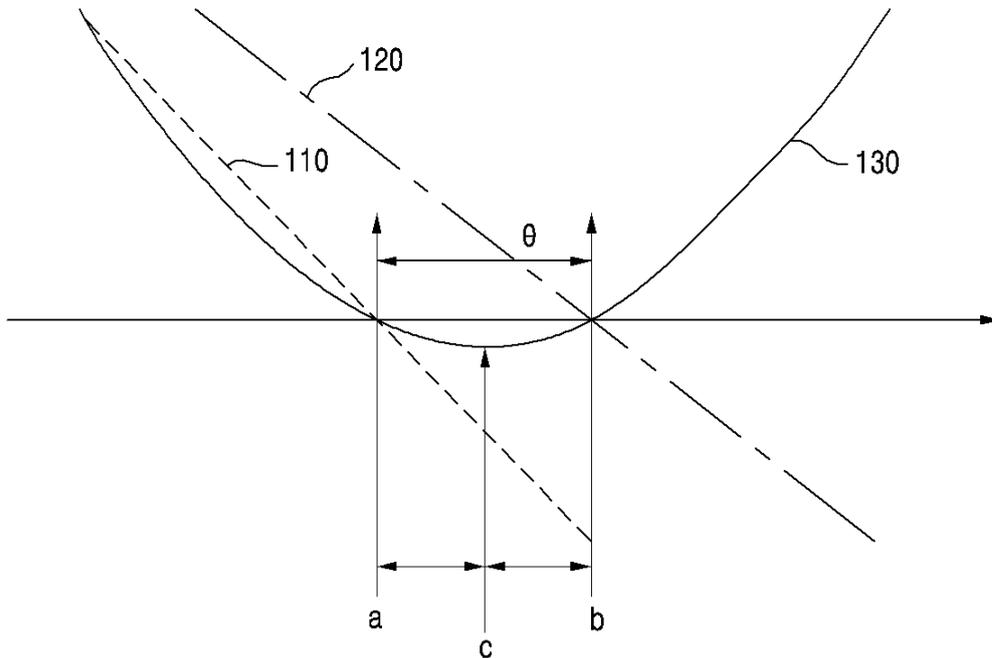
[0151] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0152] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

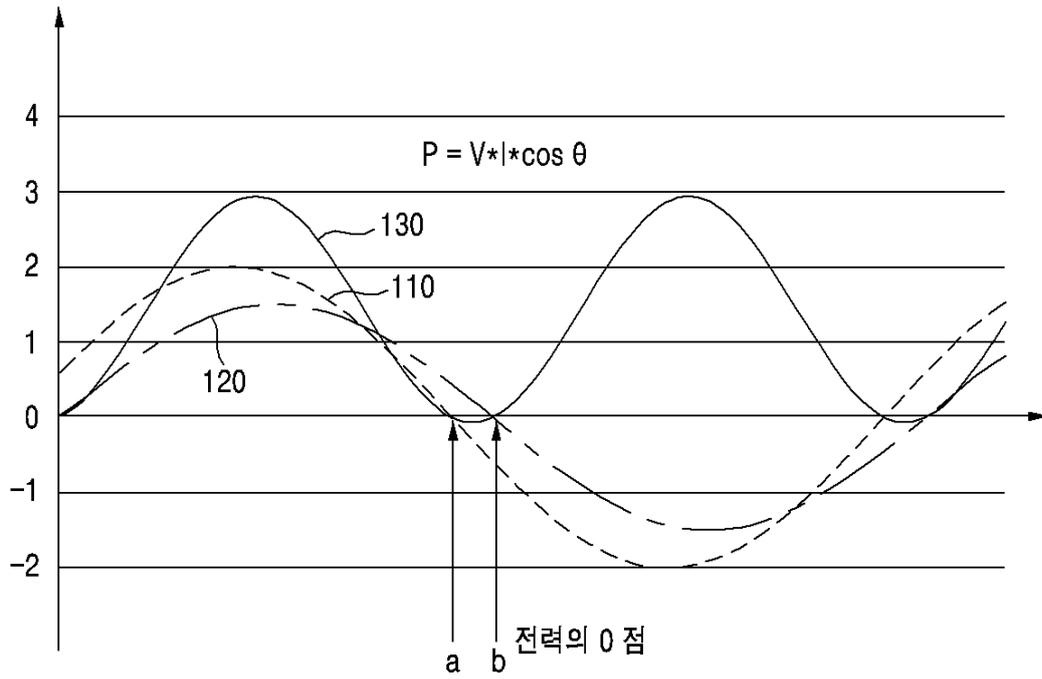
[0153]

도면

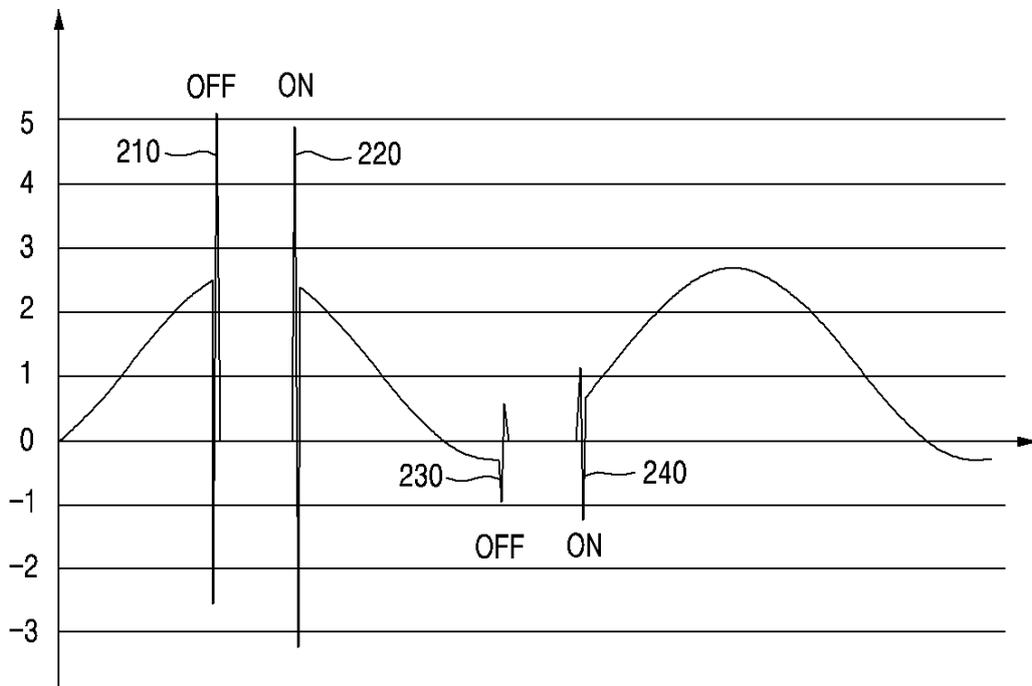
도면1a



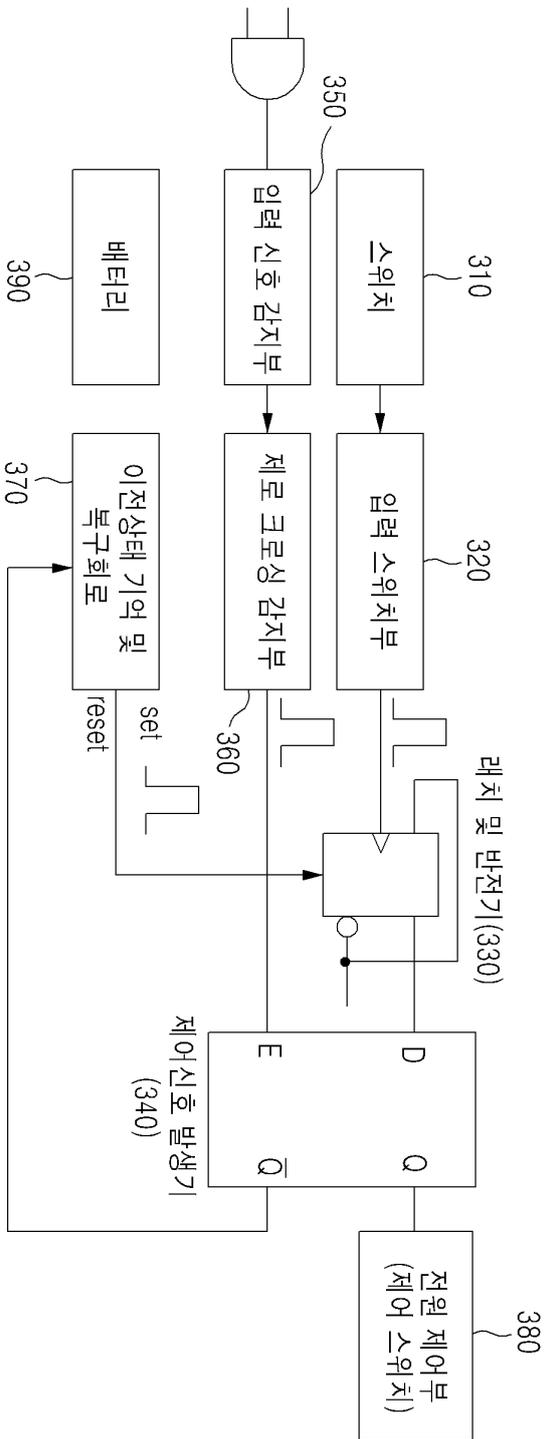
도면1b



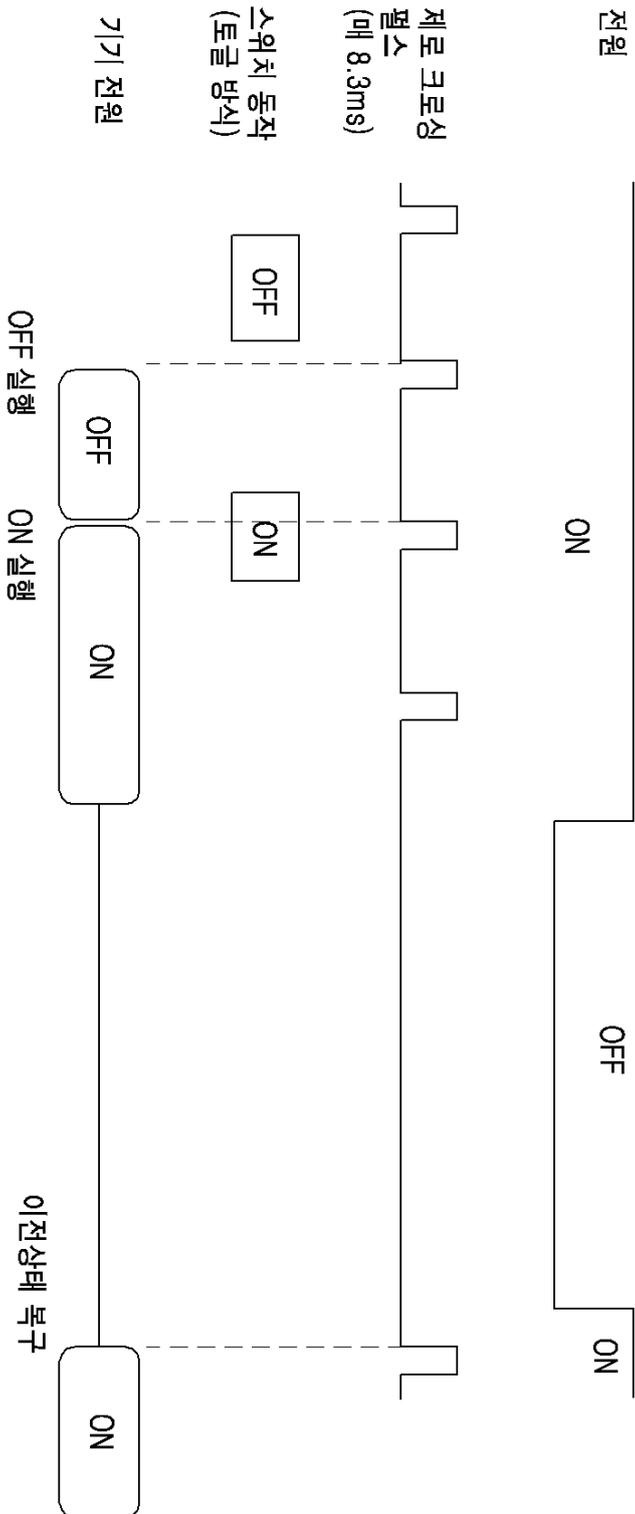
도면2



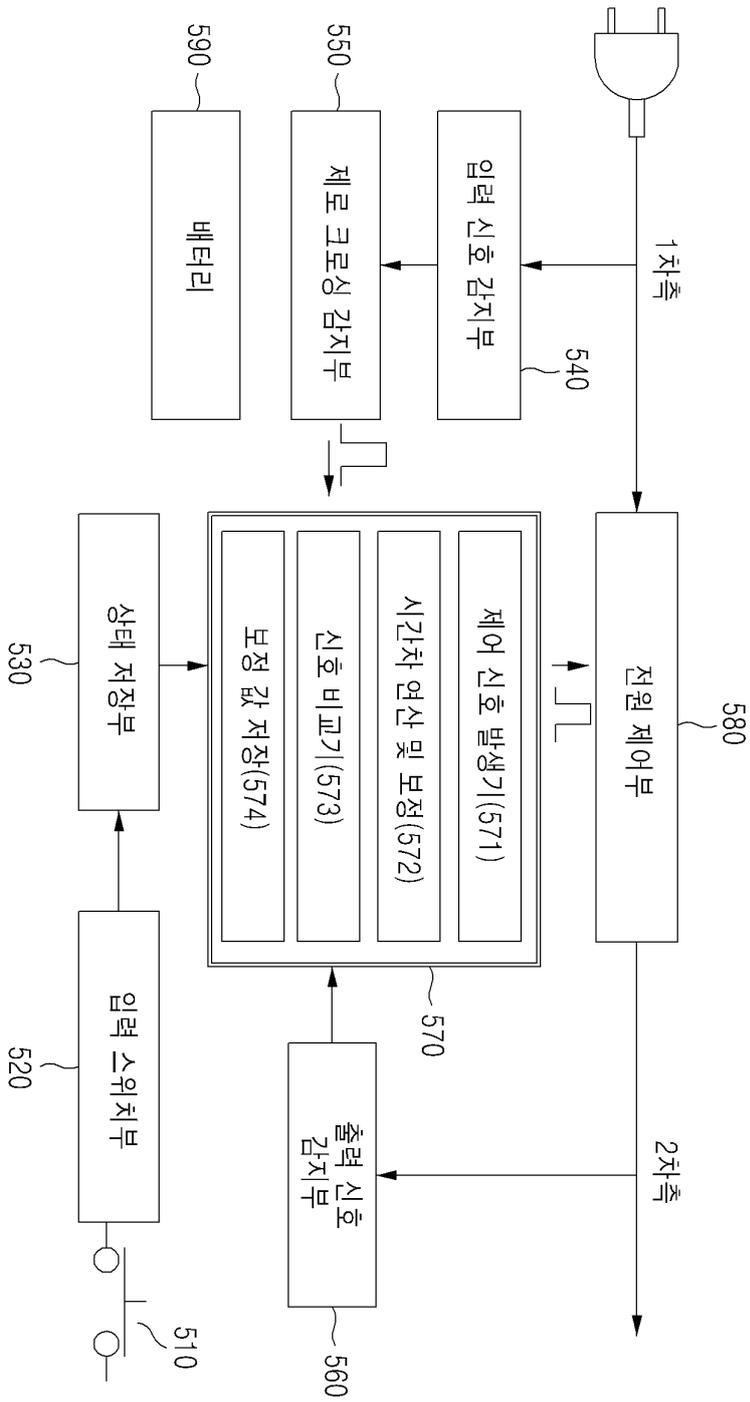
도면3



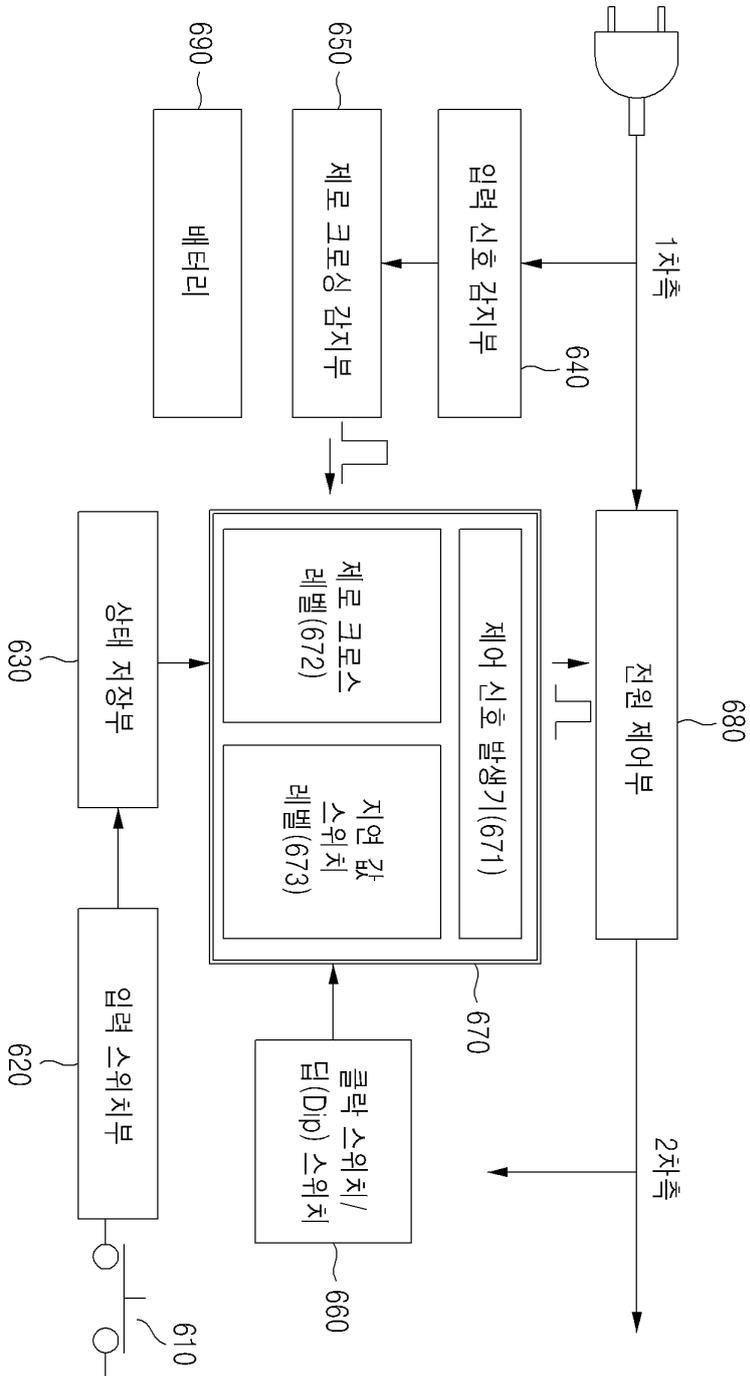
도면4



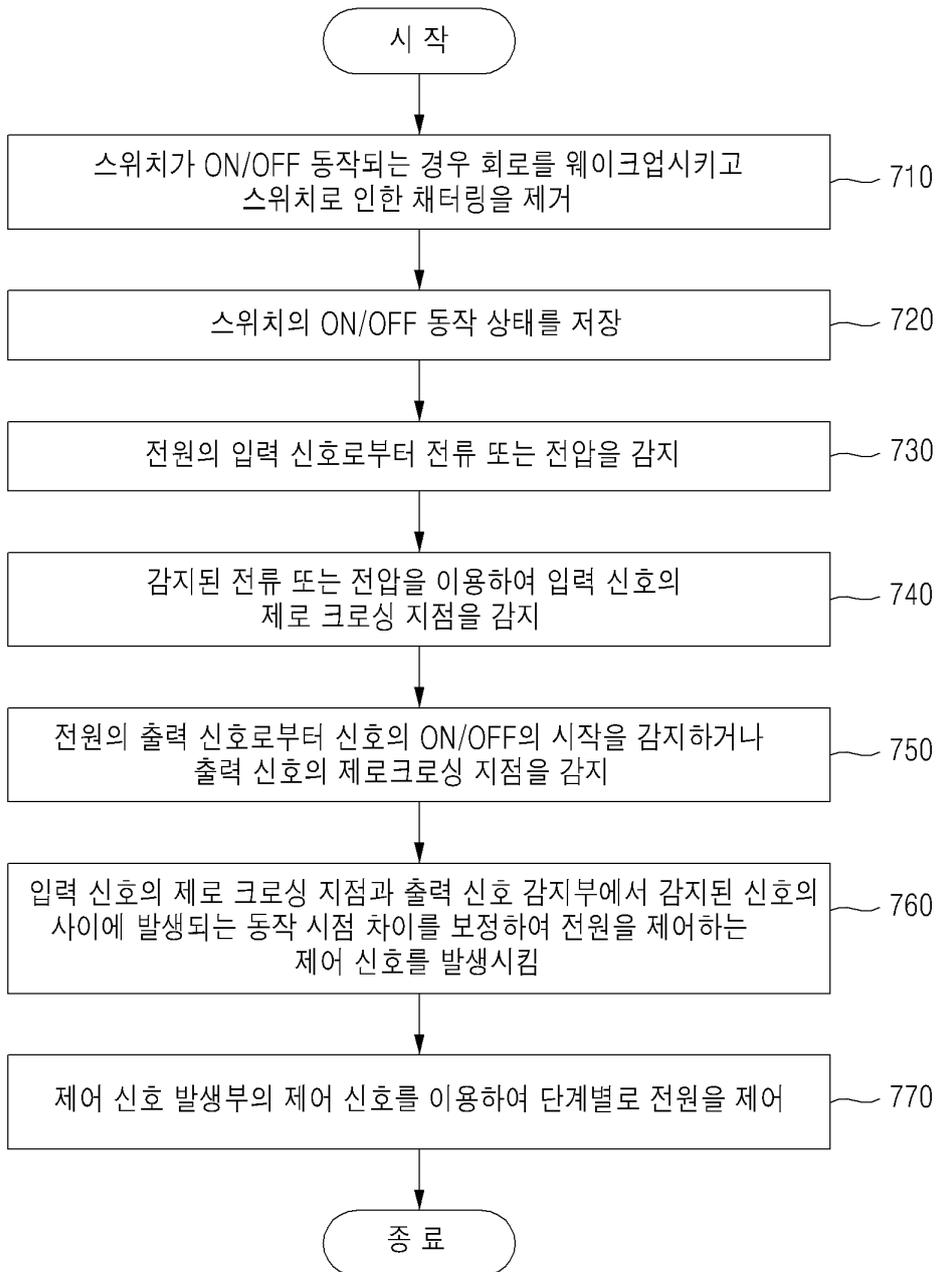
도면5



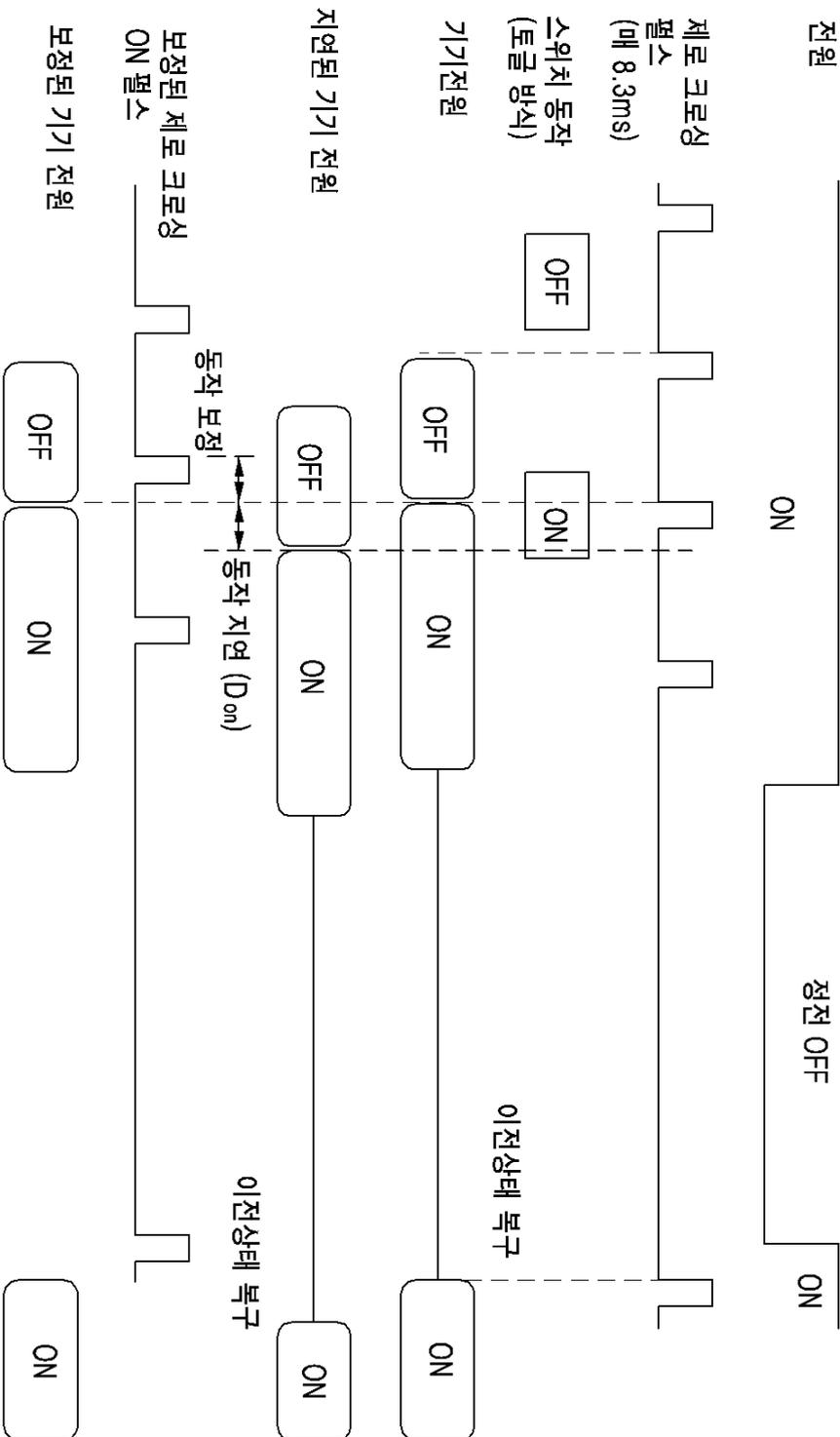
도면6



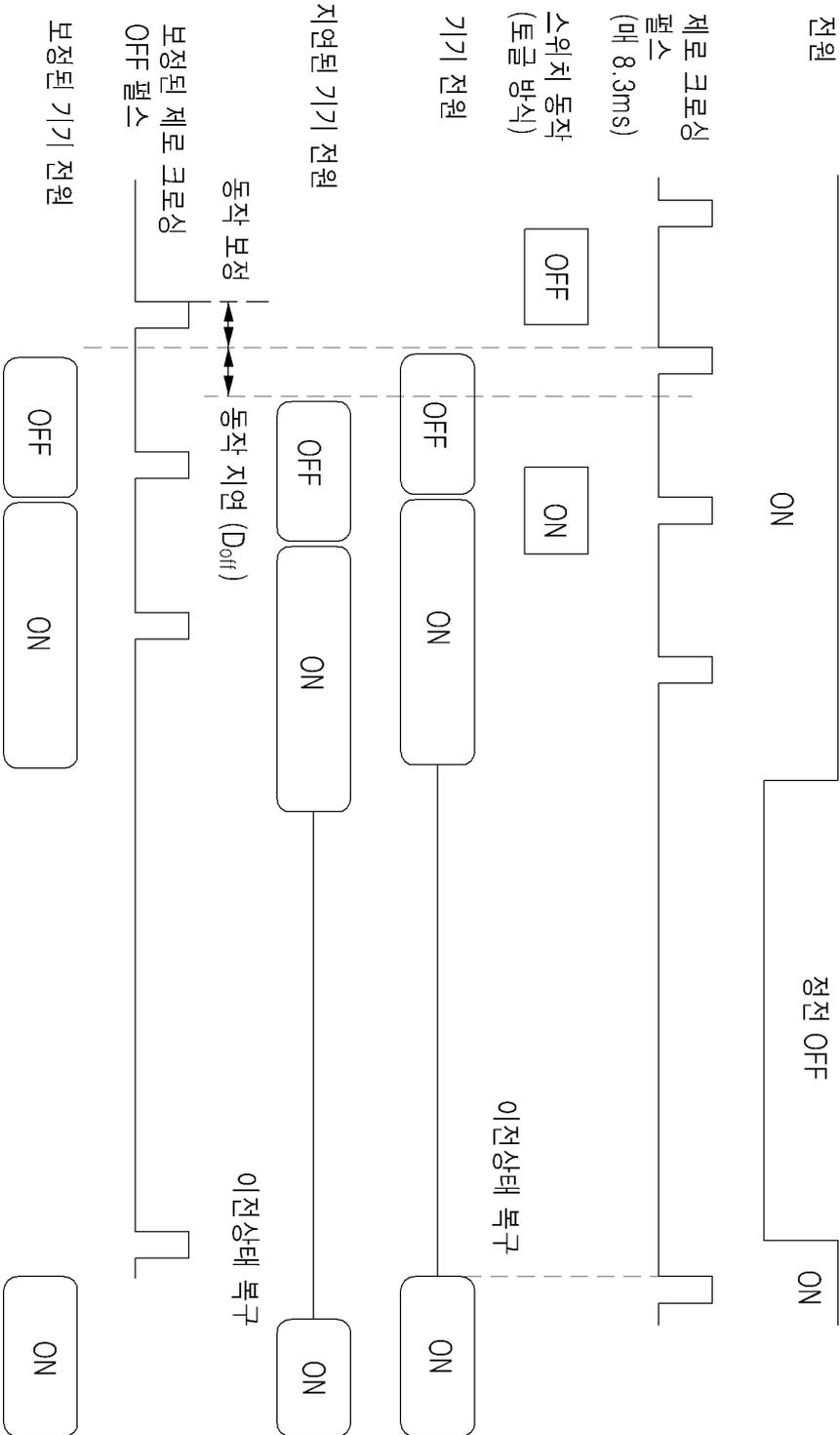
도면7



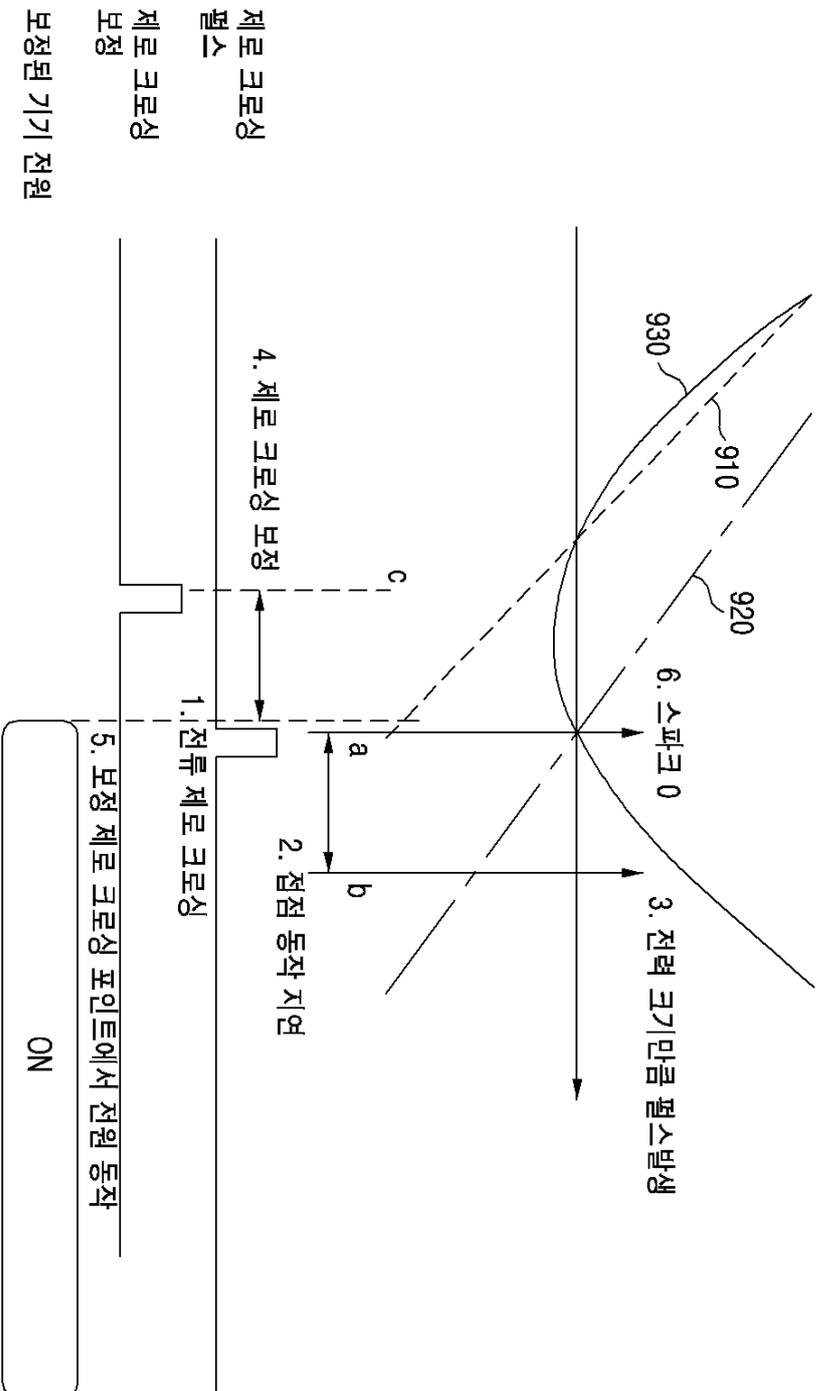
도면8a



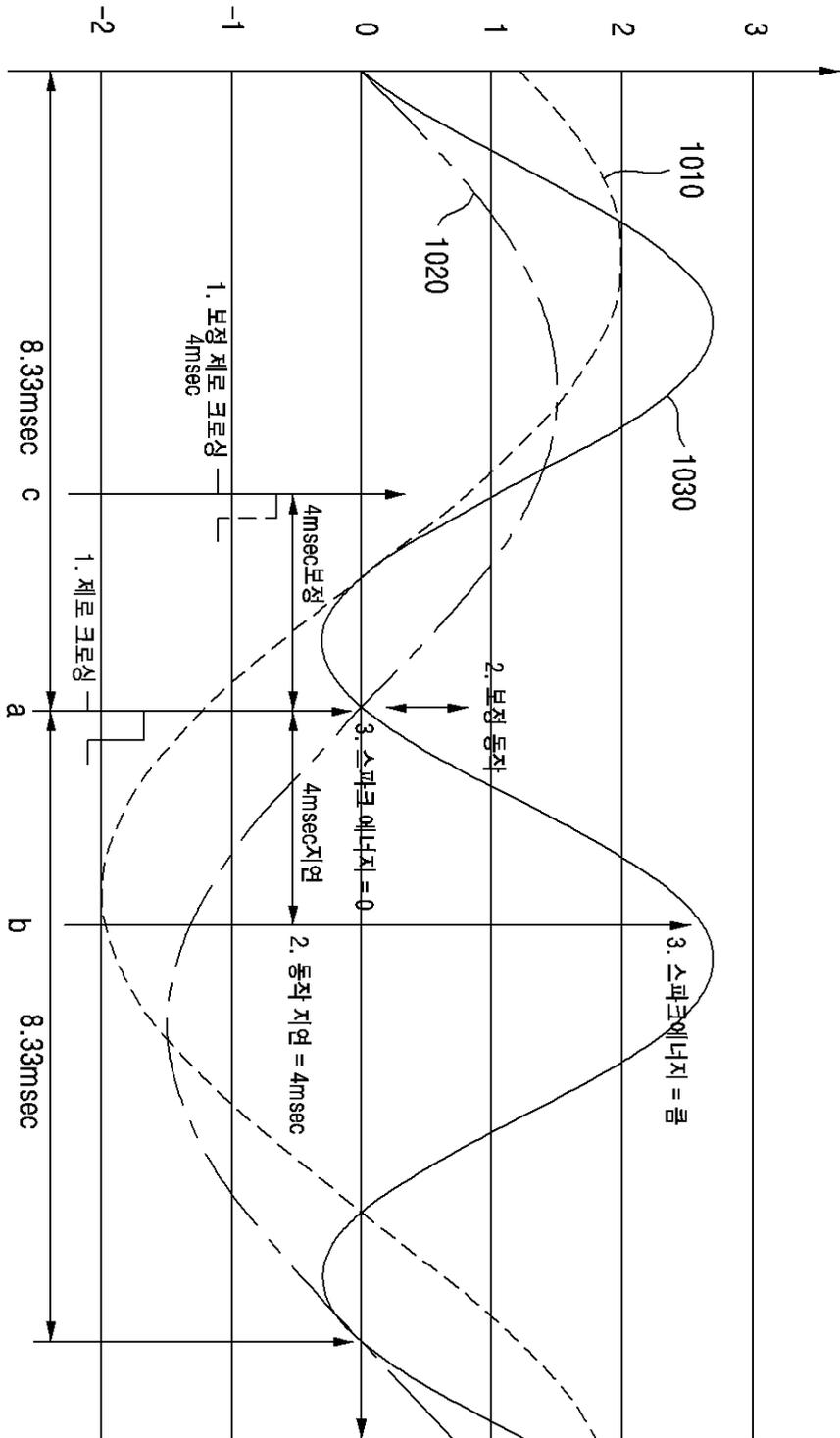
도면 8b



도면9



도면10



도면11

