



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월10일
(11) 등록번호 10-0981787
(24) 등록일자 2010년09월06일

(51) Int. Cl.

H01L 27/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0135488

(22) 출원일자 2009년12월31일

심사청구일자 2009년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080105293 A

KR1020030084232 A

JP08008037 A

(73) 특허권자

이세현

대전 서구 월평동266번지 1호 셋별아파트
103-1303

주식회사 성진테크윈

대전광역시 동구 인동 256-8번지

(72) 발명자

이세현

대전 서구 월평동266번지 1호 셋별아파트
103-1303

(74) 대리인

최훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이승주

(54) 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자

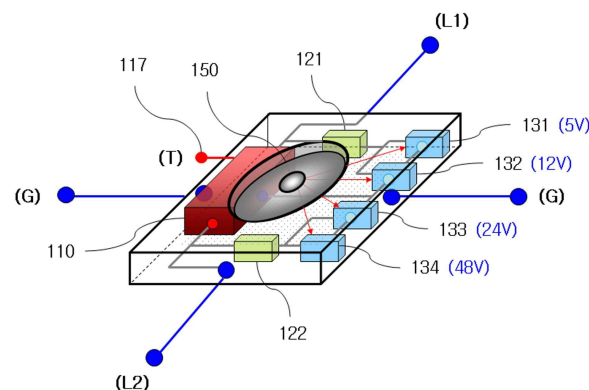
(57) 요약

본 발명은 고전압 대전류의 과도전압서지(Surge) 유입 시 매우 낮은 잔류전압이하로 제한하며 주파수 감쇠없이 서지를 단계적으로 제거할 수 있도록 한 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은, 선로를 통해 빠른 속도로 유입되는 과도전압서지를 1차 방전소자인 크로우바 스위칭 소자(110)의 제1/제2 방전전극(112,113)과 접지부(140)를 통해 서지를 80[%]~90[%] 소거한 후, 계속하여 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 일정부분 잔류하는 과도상태의 전류/전압까지 모두 소거할 수 있도록 한 2차 방전소자인 복수개의 전류소자(121,122)를 병렬회로로 연결한 전류 제한 소자(120)와 3차 방전소자인 복수개의 전압소자(131~134)를 직병렬회로로 연결한 전압 제한 소자(130)를 구성하여 ASIC 모듈화 함으로써, 전류 전압을 균일하게 분담시켜 단계적으로 서지를 소거시키며, 또한 방전소자 자체를 (+), (-)에 관계없이 무극성회로로 구성함으로써, 서지를 완벽하게 제거시켜 2차 측의 기기를 확실하게 보호하며, 동시에 소자의 외부 노출 노이즈를 제거시켜 신뢰성 향상과 작업의 용이성 및 제품의 경량화로 생산 원가를 크게 줄이도록 한 종래의 기술과 전혀 다른 새로운 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 제공하는데 그 특징이 있다.

대표도 - 도4

200



특허청구의 범위

청구항 1

선로에 유입되는 낙뢰/서지로부터 2차 측의 기기를 보호하기 위한 방전소자에 있어서,

상기 방전소자는 유전체를 갖는 세라믹 재질로 하며, 일정한 규격을 갖고 상하좌우가 밀봉되는 사각박스(111)로 형성하되, 상기 사각박스의 상하부에는 방전소자인 제1/제2 방전전극(112,113)과, 상기 제1/제2 방전전극 사이에 방전을 발생시키기 위해 일정한 간격을 유지하는 방전 갭(114)과, 상기 사각박스 내부에는 직병렬회로를 갖는 복수개의 전압소자(131~134)의 단자(T)와 접지부(140)의 단자(G)가 공통으로 연결되는 점프라인(115) 및 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 산화 방지와 상기 방전 갭 부분에서 가스의 전리촉발을 유발시키는 불활성가스(Ar, N₂, Ne)(116)와, 상기 제1/제2 방전전극 사이에 방전을 먼저 유도하는 트리거 전극(117,117')과, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)으로 과도전압서지 유입 시 대지로 바이패스 기능을 갖는 접지부(140)를 구비하는 크로우바 스위칭 소자(110)와;

상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 제1 방전전극(112)의 단자(L1)와 접지부(140)의 단자(G) 혹은 제2 방전전극(113)의 단자(L2)와 접지부(140)의 단자(G)와 연결되는 복수개의 전류소자(121,122)가 병렬회로를 구성하며, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 접지부(140)를 통해 최초 과도전압서지를 대지로 바이-패스시킨 후, 계속하여 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 과도전압서지가 잔류하여 일정전압 이상으로 높아지면 전류를 통과시키는 전류 제한 소자(120)와;

상기 전류 제한 소자(120)와 상기 점프라인(115)의 단자(G)와 연결되어 전체적으로 직병렬회로를 구성하되, 복수개의 전압소자(131~134)가 병렬회로를 갖고 상기 전류 제한 소자(120)와 함께 상기 크로우바 스위칭 소자(110)내에 일정부분 잔류하고 있는 과도상태의 전압/전류를 단계별로 제거시키는 전압 제한 소자(130)와;

상기 전압 제한 소자(130)를 구성하는 복수개의 전압소자(131~134) 중에서 직류 사용 전압에 따라 어느 하나의 전압소자를 선택할 수 있도록 하는 셀렉터 스위치(150)와;

상기 크로우바 스위칭 소자(110), 상기 전류 제한 소자(120), 상기 전압 제한 소자(130) 및 상기 셀렉터 스위치(150)를 하나의 칩(Chip) 형태로 일체화시킨 ASIC 모듈(200)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 크로우바 스위칭 소자(110)는, 서지보호용 가스방전기(Gas Discharge Arrester : GDA)인 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 크로우바 스위칭 소자(110)는, 최초 과도전압서지 유입 시 80[%]~90[%]을 접지부(140)로 통해 대지로 소거시키는 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 전류 제한 소자(120)는, 정온도계수(PTC) 써미스터인 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 전압 제한 소자(130)는, MOV, TVS 다이오드, 제너 다이오드 중에서 어느 하나가 선택되는 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 셀렉터 스위치의 직류 사용 전압은, 48[V], 24[V], 12[V], 5[V] 인 것을 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 단자 (L1)과 선로 (a) 혹은 단자 (L2)와 선로 (b)에 연결되며, 60Hz의 정상파에서 속류차단 불능으로 인해 상기 ASIC모듈(200)이 파괴되는 것을 사전에 방지하는 보호소자용 MOV(미도시)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, (+),(-)극성에 관계없이 무극성으로 회로에 연결이 가능한 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 리드선을 고려한 회로배선의 구성으로 정전용량이 변화되어 주파수 감쇠 없이 60[Hz] ~ 수십[MHz]까지 사용이 가능한 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 소자내의 전압을 10V 이하의 낮은 전압까지 조절이 가능한 것을 포함하여 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고전압 대전류의 과도전압서지(Surge) 유입 시 매우 낮은 잔류전압이하로 제한하며 주파수 감쇠 없이 서지를 단계적으로 제거할 수 있도록 한 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 낙뢰는 대용량의 서지전류와 과도전압을 발생시킬 수 있는 파괴력과 광범위한 주파수 성분을 가지고 세계 도처에서 매 시간마다 약 360,000회가 발생되며 피크전류는 수[kA]에서 150[kA]로 20[kA] 내외가 약 50[%]을 차지하

고 있다.

- [0003] 특히, 낙뢰는 낙뢰 방전시의 형태에 따라 직격뢰(Direct Strike)와 유도뢰(Indirect Lighting)로 구분하며 직격뢰가 기기에 유입될 경우에는 기기와 인명의 보호가 어렵게 된다. 직격뢰에 의한 피해는 적절한 보호개소에 피뢰침을 설치하여 1차적인 보호를 하고, 통신용 서지 보호기는 정상 상태에서의 삽입 손실을 최소화하는 서지전압으로부터 피보호기를 보호해야 한다. 이를 위해 통신용 서지보호기는 회로에서 작은 입력 정전용량, 서지 전압에 대한 고속동작 특성, 피보호기 보호에 충분한 서지 내량을 만족하여야 한다.
- [0004] 서지(Surge)란, 선로(Line) 또는 회로를 따라서 전달되며, 급속하게 증가하고 서서히 감소하는 특성을 지닌 전기적인 전류, 전압 또는 전력의 과도현상이다. 서지는 우리 주변에서 흔히 발생하는 벼락이 떨어질 경우 나타나는 현상이며, 종류 및 특성이 다양하여 보호대책이 완전히 정립되지 않은 것이 사실이다. 최근 반도체의 직접도가 커지면서 반도체 내부의 회로 폭이 좁아지고, 저전압으로 동작시키기 위해 전도성이 우수한 소재를 사용하게 됨으로 인하여 단락(短絡)현상의 최고치가 낮아져 반도체를 많이 내장한 시스템은 내압에 약해지고 그만큼 서지 피해의 위험성도 커지게 된다. 서지가 시스템에 미치는 영향은 스트레스의 일종으로 작은 서지의 반복은 소자를 열화시켜 만성적으로 파괴시키며, 강한 서지는 일거에 회생불능 상태로 만든다. 특히, 첨단 과학기술분야의 발전이 급속화됨에 따라 반도체가 전기, 전자분야에 광범위하게 이용되고, 그에 따라 서지에 의한 피해도 확산, 증가 추세에 있다.
- [0005] 이를 극복하기 위해 국내 외에 제안된 바 있는 특허기술들은, 대향전극사이에 과전압을 흡수하는 도전선 기판을 사용한 과전압 흡수장치(한국 공개특허 제1998-0012417/1998. 04. 30)[도 1의 (가) 참조], 입력단자, 출력단자, 공통단자 간에 서지 흡수소자를 병렬 연결하여 서지를 흡수하도록 한 서지 흡수회로(일본 특개평2006-174601/2006. 06. 29)[도 1의 (나) 참조], 열 퓨즈와 고에너지 배리스터를 직렬로 연결하여 교류 전압의 인입단에 전기적으로 병렬회로를 만들어 대지로 방전하는 서지 흡수용 과전류 차단기(한국 공개실용신안 제20-2008-0000552/2008. 04. 21)[도 1의 (다) 참조] 등이 있다.
- [0006] 그러나 종래 대부분의 낙뢰방지용 서지흡수 장치들은 서지 에너지를 극간 방전 또는 소자 내 흡수 방전하는 방식으로 소자 내에 잔류하는 전압/전류까지 완전히 제거하지 못하며, 또한 무극성으로 회로에 연결할 수 없으므로 취급 시 주의가 요구된다.
- [0007] 한편, 전기장치는 낙뢰에 의한 과도전류나 발전소 부하 스위칭의 과도현상으로 인한 고전압 또는 AC 주전원 입력단의 전력 과부하 위험에 노출될 수 있다. AC 주전원에 연결된 장비의 전압 및 전류상태를 시험하는 국제기준은 IEC 61000-4-5이다. AC 주전원 장비의 서지 면역 능력은 설치 등급을 불문하고 1.2[μ s] 상승/50[μ s] 하강 주기의 전압 및 8[μ s] 상승/20[μ s] 하강 주기의 전류의 복합 파형을 이용해 시험한다. 일부 전기 및 데이터 통신 장비는 다른 상승/하강 주기를 갖기도 하지만 모든 AC 주전원 장치는 이러한 조합의 파형으로 시험한다.
- [0008] 따라서 AC 주전원 입력단의 복합형 과전류 및 과전압 소자를 통해 설계자들은 안전 기관의 각종 요건을 준수하고 부품수 및 원가를 줄일 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 본 발명은 전술한 문제점을 극복하기 위하여, 본 발명의 목적은 빠른 속도로 유입되는 과도전압서지를 크로우바 스위칭 소자(Crowbar switching element)와 직병렬로 연결되는 전압/전류 제한 소자를 통해 주파수 감쇠 없이 여러 단계를 걸쳐 단계적으로 감소시키며, 소자 내에 잔류하는 일정부분 과도상태의 전압/전류까지 완전히 제거시키고 무극성으로 회로에 연결 가능하도록 한 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 제공하는데 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 표면실장형 소자와 기존 아날로그 방전제어소자들을 하나의 칩(Chip) 형태로 일체화시켜 ASIC(Application Specific IC) 모듈로 구성함으로써, 외부 노이즈 등에 노출되지 않고 제품의 신뢰성 향상과 작업의 용이성 및 소형경량화가 가능하도록 한 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0011] 상기 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면,
- [0012] 선로에 유입되는 낙뢰/서지로부터 2차 측의 기기를 보호하기 위한 방전소자에 있어서,
- [0013] 상기 방전소자는 유전체를 갖는 세라믹 재질로 하며, 일정한 규격을 갖고 상하좌우가 밀봉되는 사각박스(111)로 형성하되, 상기 사각박스의 상하부에는 방전소자인 제1/제2 방전전극(112,113)과, 상기 제1/제2 방전전극 사이에 방전을 발생시키기 위해 일정한 간격을 유지하는 방전 갭(114)과, 상기 사각박스 내부에는 직병렬회로를 갖는 복수개의 전압소자(131~134)의 단자(T)와 접지부(140)의 단자(G)가 공통으로 연결되는 점프라인(115) 및 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 산화 방지와 상기 방전 갭 부분에서 가스의 전리촉발을 유발시키는 불활성가스(Ar, N₂, Ne)(116)와, 상기 제1/제2 방전전극 사이에 방전을 먼저 유도하는 트리거 전극(117,117')과, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)으로 과도전압서지 유입 시 대지로 바이패스 기능을 갖는 접지부(140)를 구비하는 크로우바 스위칭 소자(110)와;
- [0014] 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 제1 방전전극(112)의 단자(L1)와 접지부(140)의 단자(G) 혹은 제2 방전전극(113)의 단자(L2)와 접지부(140)의 단자(G)와 연결되는 복수개의 전류소자(121,122)가 병렬회로를 구성하며, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 접지부(140)를 통해 최초 과도전압서지를 대지로 바이-패스시킨 후, 계속하여 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 과도전압서지가 잔류하여 일정전압 이상으로 높아지면 전류를 통과시키는 전류 제한 소자(120)와;
- [0015] 상기 전류 제한 소자(120)와 상기 점프라인(115)의 단자(G)와 연결되어 전체적으로 직병렬회로를 구성하되, 복수개의 전압소자(131~134)가 병렬회로를 갖고 상기 전류 제한 소자(120)와 함께 상기 크로우바 스위칭 소자(110)내에 일정부분 잔류하고 있는 과도상태의 전압/전류를 단계별로 제거시키는 전압 제한 소자(130)와;
- [0016] 상기 전압 제한 소자(130)를 구성하는 복수개의 전압소자(131~134) 중에서 직류 사용 전압에 따라 어느 하나의 전압소자를 선택할 수 있도록 하는 셀렉터 스위치(150)와;
- [0017] 상기 크로우바 스위칭 소자(110), 상기 전류 제한 소자(120), 상기 전압 제한 소자(130) 및 상기 셀렉터 스위치(150)를 하나의 칩(Chip) 형태로 일체화시킨 ASIC 모듈(200)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 제공한다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)는, 서지보호용 가스방전기(Gas Discharge Arrester : GDA)인 것을 포함하여 특징으로 한다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)는, 최초 과도전압서지 유입 시 80[%]~90[%]을 접지부(140)로 통해 대지로 소거시키는 것을 포함하여 특징으로 한다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 전류 제한 소자(120)는, 정온도계수(PTC) 써미스터인 것을 포함하여 특징으로 한다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 전압 제한 소자(130)는, MOV, TVS 다이오드, 제너 다이오드 중에서 어느 하나가 선택되는 것을 포함하여 특징으로 한다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 셀렉터 스위치의 직류 사용 전압은, 48[V], 24[V], 12[V], 5[V] 인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 단자 (L1)과 선로 (a) 혹은 단자 (L2)와 선로 (b)에 연결되며, 60Hz의 정상파에서 속류차단 불능으로 인해 상기 ASIC모듈(200)이 파괴되는 것을 사전에 방지하는 보호소자용 MOV(미도시)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 바람직하게는, 상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, (+),(-)극성에 관계없이 무극성으로 회로에 연결이 가능한 것을 포함하여 특징으로 한다.
- [0025] 바람직하게는, 상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 리드선을 고려한 회로배선의 구성으로 정전용량이 변화되어 주파수 감쇠 없이 60[Hz] ~ 수십[MHz]까지 사용이 가능한 것을 포함하여 특징으로 한다.
- [0026] 바람직하게는, 상기 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 소자내의 전압을 10V 이하의 낮은 전압까지 조절이 가능한 것을 포함하여 특징으로 한다.

효 과

- [0027] 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 의하여, 선로 측의 보호회로(MOV)와 연동하는 서지보호기의 유전체 외부에 크로우바 스위칭 소자와 직병렬로 연결된 전류/전압 제한 소자를 일체화하여 ASIC모듈로 구성함으로써,
- [0029] (1) 정상과에서 속류차단 불능으로 인한 서지보호기인 방전소자의 소손을 사전에 방지할 수 있다.
- [0030] (2) 빠른 서지와 같은 충격과 유입 시 단계적으로 전압과 전류를 빠르게 분담 및 분류시켜 직병렬로 연결된 전류/전압 제한 소자의 역할을 강화하여 미처 방전하지 못한 방전소자 내의 잔류하는 일정부분의 전압/전류까지 제거할 수 있다.
- [0031] (3) 서지 제거 일체형 단일소자는 (+)(-)극성에 관계없이 무극성으로 회로에 연결 가능하므로 취급 시 별도의 주의가 요구되지 않는다.
- [0032] (4)서지 제거 일체형 단일소자는, 직류 사용 전압에 맞게 48, 24, 12, 5[V] 선택조절기를 구성시켜 회로에 적합한 잔류전압이 될 수 있도록 사용 용도를 확장시킬 수 있다.
- [0033] (5) 소자내의 과도전압을 10[V] 이하의 낮은 전압까지 조절이 가능한 가변형이므로, 사용회로에 허용되는 잔류 전압으로 조절을 위해 잔류전압을 원하는 수준으로 제거가 가능하다.
- [0034] (6) 서지 제거 일체형 단일소자는 주파수 감쇠가 없으므로 60[Hz] ~ 수십[MHz]까지 사용이 가능하다.
- [0035] (7) 잔류전압이 높은 특성을 제공하는 종래 기술과 달리 새로운 서지 제거 일체형 단일소자를 제공할 수가 있으므로, 소형화가 가능하고, 시공이 간편하며, 소자의 신뢰성 향상과 대량생산이 가능할 수 있는 독특한 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0037] 도 1의 (가),(나),(다)는 종래기술에 대한 서지 흡수 장치를 나타낸 도면, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자의 크로우바 스위칭 소자(110)를 개략적으로 나타낸 도면, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자의 전체 구성을 나타낸 도면, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자의 ASIC 모듈을 나타낸 도면, 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 통해 전압/전류가 단계적으로 제거되는 과정을 나타낸 그래프 및 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 통해 실험 측정된 인가된 서지 파형과 서지가 제거된 파형을 나타낸 그래프를 각각 나타낸다.
- [0038] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 서지 제거 일체형 일소자의 핵심 기술적 해결수단을 크게는, 크로우바 스위칭 소자(Crowbar switching element)(110), 전류 제한 소자(120), 전압 제한 소자(130), 셀렉터(Selector) 스위치(150) 및 ASIC(Application Specific IC) 모듈(200)로 구성된다.
- [0039] 먼저, 가스방전기(Gas Discharge Arrester : GDA)에 대한 일반적인 동작특성을 살펴보면, 가스방전기는 매우 작은 정전용량(0.1[pF] ~ 3[pF])을 갖는 크로우바(Crowbar)소자로서 일종의 전압제어 스위치의 동작으로 표현할 수 있다. GDA는 수천[kWatt]의 전력을 나노 초안에 방출이 가능하고, 아크에 의한 잔류전압이 작아 주 배선반(MDF) 모듈, ADSL 혹은 VDSL과 같은 고속 데이터 전화 통신 응용장치, 또는 전력선의 서지 보호 분야에 사용된다. GDA는 예민한 장비 전단에 병렬로 설치되어 고 임피던스로서의 역할을 한다. 이런 장치들은 정상적인 작동 상태에서는 전기신호에 아무런 영향을 주지 않는다. 그러나 낙뢰 등의 과전압서지가 발생하는 경우 GDA가 낮은 임피던스 상태로 전환되면서 충격에 예민한 장비를 비켜 지나갈 수 있도록 해준다.
- [0040] 이와 같이, GDA는 내부 정전용량이 작아서 통신용 서지보호기로 널리 사용되고 있는 소자이다. 하지만 GDA의

동작개시를 위해서는 방전이 개시될 수 있는 충분한 전압과 시간이 필요하며, 이 동작개시 전압은 피 보호회로가 서지에 민감한 장비일 경우 손상을 줄 수 있을 만큼 큰 전압이므로 최근에는 조합 형태로 적용하는 경우가 대부분이다. 이렇게 초기 과전압이 상당 부분 존재하는 GDA에는 필터나, 다른 회로를 추가하여 피크 전압(Peak Voltage)을 제한할 필요가 있다.

- [0041] 따라서 본 발명의 실시에서는 이러한 GDA의 특성을 고려하여, 선로에 유입되는 낙뢰/서지로부터 2차 측의 기기를 보다 확실하게 보호하기 위해 GDA와 조합한 전류/전압 소자들을 ASIC 모듈로 제작한 전혀 새로운 서지 제거 일체형 방전소자를 구현하는데 있다.
- [0042] 도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 크로우바 스위칭 소자((110)는, 선로(a),(b)를 통해 빠른 속도로 유입되는 과도전압서지를 제거하는 1차 소자로서, 일종의 가스방전기(Gas Discharge Arrester : GDA)인 방전소자이다. 상기 방전소자는 예민한 2차 측의 장비 전단에 병렬로 설치되어 고(高) 임피던스로서의 역할을 하여 낙뢰 등의 과전압서지가 발생하는 경우 GDA가 낮은 임피던스 상태로 전환되면서 충격에 예민한 장비를 보호하게 된다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 상기 크로우바 스위칭 소자((110)는, 제1/제2 방전전극(112,113), 방전 갭(114), 점프라인(115), 불활성가스(Ar, N₂, Ne 등)(116), 트리거(Trigger) 전극(117) 및 접지부(140)를 포함한다.
- [0044] 상기 크로우바 스위칭 소자(110)는 유전체를 갖는 세라믹 재질로 제작되며, 일정한 규격을 갖고 상하좌우가 밀봉되는 사각박스(111)로 형성된다.
- [0045] 또한, 상기 사각박스(111)의 상하부에는 과도전압서지를 방전하는 단자인 제1/제2 방전전극(112,113)과, 상기 제1/제2 방전전극(112,113) 사이에서 용이하게 방전을 발생시키기 위해 일정한 간격을 유지하는 방전 갭(114)을 갖는다.
- [0046] 또한, 상기 사각박스 내부에는 직병렬회로를 갖는 복수개의 전압소자(131~134)의 단자(T)와 접지부(140)의 단자(G)가 공통으로 연결되는 점프라인(115)과, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 산화 방지와 상기 방전 갭(114) 부분에서 가스의 전리촉발을 유발시키는 불활성가스(Ar, N₂, Ne 등)(116)가 주입되어 밀봉된다.
- [0047] 또한, 상기 제1 방전전극(112)과 접지단자 (G) 사이 혹은 상기 제2 방전전극(113)과 접지단자 (G) 사이의 어느 한 곳에 트리거 전압을 인가하여 상기 제1/제2 방전전극(112,113) 사이에서 방전을 먼저 유도하는 트리거 전극(117)을 구비한다.
- [0048] 여기서 상기 트리거 전극(117)은 트리거 기능을 사용할 시에는 활용하고 그렇지 않을 때는 활용하지 아니한다.
- [0049] 또한, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)으로 과도전압서지 유입 시 대지로 바이패스 시키는 기능을 갖는 접지부(140)를 구비한다.
- [0050] 한편, 상기 크로우바 스위칭 소자는, 선로를 통해 최초 과도전압서지 유입 시 80[%]~90[%]을 상기 접지부(140)를 통해 대지로 소거시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 크로우바 스위칭 소자는, 서지보호용 가스방전기(Gas Discharge Arrester : GDA)인 것을 포함할 수 있다.
- [0052] 도 3을 참조하여, 상기 전류 제한 소자(120)는, 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 일정전압 이상으로 잔류하는 과도전압서지를 제거하기 위한 2차 소자로서, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 제1 방전전극(112)의 단자(L1)와 접지부(140)의 단자(G) 혹은 제2 방전전극(113)의 단자(L2)와 접지부(140)의 단자(G)와 연결되는 복수개의 전류소자(121,122)가 병렬회로를 구성한다.
- [0053] 또한, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 접지부(140)를 통해 최초 과도전압서지를 대지로 바이-패스시킨 후, 계속하여 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 과도전압서지가 잔류하여 일정전압 이상으로 높아지면 전류를 통과시킨다.
- [0054] 한편, 상기 전류 제한 소자는, 정온도계수(PTC) 써미스터(Thermisor)인 것을 포함할 수 있다.
- [0055] 여기서, 상기 PTC(Positive Temperature Coefficient)는 강유전성 BaTiO₃에 Sb₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, TiO₂를 첨가하여 상온에서 낮은 비저항과 재현성이 우수한 특성을 갖는 반도체성 PTC 세라믹을 1340[℃]에서 2시간 동안 유지시켜 일반 소성법으로 제작할 수 있으며, PTC 특성을 향상시키기 위해 MnO₂를 0~0.05[mol%] 첨가하면 된다.
- [0056] 도 3을 참조하여, 상기 전압 제한 소자(130)는, 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 일정전압 이상으로 과도

전압서지가 잔류할 시 상기 전류 제한 소자(120)와 함께 과도전압서지를 단계적으로 제거하는 3차 소자로서, 상기 전류 제한 소자(120)와 상기 점프라인(115)의 단자(G)와 연결되어 전체적으로 직병렬회로를 구성하되, 복수개의 전압소자(131~134)가 병렬회로를 갖고 있다.

[0057] 또한, 상기 전류 제한 소자(120)와 함께 상기 크로우바 스위칭 소자(110)내에 일정부분 잔류하고 있는 과도상태의 전압/전류를 단계별로 제거시킨다.

[0058] 여기서, 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 전압 제한 소자(130)를 복수개의 전압소자(131~134)를 사용하여 직병렬회로로 구성한 것은, 상기 방전소자인 크로우바 스위칭 소자(110)에서 1차적으로 서지를 소거시킨 후에도, 계속하여 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 잔류하는 일정전압 이상의 과도전압서지를 상기 전류 제한 소자(120)와 상기 전압 제한 소자(130)로 전류 전압을 균일하게 분담시킴으로서 서지를 단계적으로 제거할 수 있도록 한 것이다.

[0059] 한편, 상기 전압 제한 소자(130)는, 산화금속 바리스터((Metal Oxide Varistor : MOV), TVS(Transient Voltage Suppression) 다이오드, 제너다이오드(Zener Diode) 중에서 어느 하나가 선택되는 것을 포함할 수 있다.

[0060] 여기서, 상기 TVS(Transient Voltage Suppression)는 varistor와 같이 순간 과도전압서지 유입 시 회로보호용으로 사용되는 보호소자로서, 그 특징은 빠른 응답시간과 낮은 클램핑 전압 및 낮은 누설전류와 커패시턴스를 갖고 고속 경로들의 보호에 적합하다. 또한 과도전압 발생 시 TVS 다이오드의 전자사태(Avalanche) 동작 발생으로 TVS 다이오드의 낮은 임피던스로 과도 전압이 우회됨으로써, 과도전압 이벤트 종료 후, TVS 다이오드는 자동으로 고 임피던스로 복귀되고 한계치 내에서 동작하는 한 TVS 다이오드의 품질이 떨어지거나 마모되지 않는 장점이 있다.

[0061] 도 4를 참조하여, 상기 셀렉터 스위치(150)는, 상기 전압 제한 소자(130)를 구성하는 복수개의 전압소자(131~134) 중에서 직류 사용 전압에 따라 어느 하나의 전압소자를 선택할 수 있도록 하는 일종의 로터리형(Rotary Type) 스위치이다.

[0062] 한편, 상기 셀렉터 스위치의 직류 사용 전압은, 48[V], 24[V], 12[V], 5[V] 인 것을 포함할 수 있다.

[0063] 도 4를 참조하여, 상기 ASIC 모듈(Application Specific IC Module)(200)은, 상기 크로우바 스위칭 소자(110), 상기 전류 제한 소자(120), 상기 전압 제한 소자(130) 및 상기 셀렉터 스위치(150)를 하나의 칩(Chip)형태로 일체화시켜 서지를 제거할 수 있도록 단일소자로 제작한다.

[0064] 본 발명의 실시예에서 사용된 모든 방전관련 소자들을 하나의 칩(Chip)형태의 ASIC 모듈로 제작한 것은, 외부 노이즈 등에 노출되지 않고, 제품의 신뢰성 향상과 설치 작업의 용이성 및 소형경량화를 통해 생산 원가를 크게 줄일 수 있도록 한 것이다.

[0065] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 단자 (L1)과 선로 (a) 혹은 단자 (L2)와 선로 (b)에 연결되며, 60Hz의 정상파에서 속류차단 불능으로 인해 상기 ASIC모듈(200)이 파괴되는 것을 사전에 방지하는 보호소자용 MOV(미도시)를 포함할 수 있다.

[0066] 여기서, 상기 MOV는, 전기, 전자회로에 주로 사용되며 비선형 전압, 전류의 특성을 갖고 억제형 서지보호기에 사용되는 보호소자로, 상기 제1/제2 방전전극(112,113)의 한 단자(A)와 선로(a)에 연결되며 60[Hz]의 정상파에서 속류차단 불능으로 인해 방전소자가 소손되는 것을 사전에 방지하는 수단이다.

[0067] 또한, 상기 MOV는 사용전압보다 15 ~ 25[%]정도 높은 전압이 유입될 때 동작하는 보호기로 정상상태에서는 매우 높은 임피던스를 유지하고 있다가 동작전압을 초과하는 서지에 대해서는 매우 낮은 임피던스를 갖는다. 즉 선로 임피던스와 서지보호기 임피던스의 상관관계에 의해 서지가 억제되며, 억제형은 방전형과 달리 전압을 특정 레벨(Level)까지만 제한한다.

[0068] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, (+),(-)극성에 관계없이 무극성으로 회로에 연결이 가능한 것을 포함할 수 있다.

[0069] 여기서 도 3 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자가 (+),(-)에 관계없이 무극성으로 회로에 연결이 가능할 수 있도록 한 것은, 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 제1 방전전극(112)의 단자(L1)와 접지부(140)의 단자(G) 및 전류소자(121) 간의 (+),(-) Vdc 전압회로 혹은 상기 크로우바 스위칭 소자(110)의 제2 방전전극(113)의 단자(L2)와 접지부(140)의 단자(G) 및 전류소자(122) 간의 (-

) (+) Vdc 전압회로를 병렬로 구성하였기 때문이다.

- [0070] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 리드선을 고려한 회로배선의 구성으로 정전용량이 변화되어 주파수 감쇠 없이 60[Hz] ~ 수십[MHz]까지 사용이 가능한 것을 포함할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자는, 과도전압서지를 10V 이하로 조절이 가능한 가변형인 것을 포함할 수 있다.
- [0072] 여기서, 상기 과도전압서지 제거 전압을 10V 이하로 조절이 가능한 것은, 상기 전압 제한 소자(130)의 정격과 구성을 통해 전류 전압을 더욱 더 균일하게 분담시킬 수 있기 때문이다.
- [0073] 도 4 및 도 5를 참조하면, 먼저 도 4에서 본 발명의 실시예에 따른 서지 제거 일체형 단일소자에 의한 서지 제거 및 일정부분 잔류하는 과도상태의 전압/전류를 단계적으로 소거시키는 모습을 보여주고 있다.
- [0074] 본 발명에서 도 4와 같이 단계별로 과도전압서지를 제거시키는 것은, 전술한 바와 같이, 1차 소자인 상기 크로우바 스위칭 소자((110)가 선로(a),(b)를 통해 빠른 속도로 유입되는 과도전압서지를 접지부(140)를 통해 80[%]~90[%] 소거하며, 2차 소자인 상기 전류 제한 소자(120)가 1차 소자인 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 양단의 일정전압 이상 높아지면 전류를 3차 소자인 상기 다수개의 전압 제한 소자(130)로 패스시켜 상기 3차 소자에서 일정부분 잔류하는 과도상태의 전압과 전류를 제거하기 때문이다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 최초 서지 유입 시 과도전압서지 값은 순간 큰 파고치를 갖는 서지 파형을 보이다가, 본 발명의 실시예에 따른 전압제어 기능을 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 거치게 되면서 과도전압서지는 단계적으로 소거되어 제거된 서지 파형 모습을 확인할 수 있게 된다.
- [0076] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 선로를 통해 빠른 속도로 유입되는 과도전압서지를 1차 방전소자인 크로우바 스위칭 소자(110)와 접지부(140)를 통해 서지를 80[%]~90[%] 소거한 후, 계속하여 상기 크로우바 스위칭 소자(110) 내에 일정부분 잔류하는 과도상태의 전류/전압까지 소거할 수 있도록 2차 소자인 전류 제한 소자(120)와 3차 소자인 전압 제한 소자(130)를 구성하여, 전류 전압을 균일하게 분담시켜 단계적으로 소거시키며, 또한 방전소자 자체를 무극성회로로 구성함으로써, 서지를 완벽하게 제거시켜 2차측 기기를 확실하게 보호할 수 있도록 한 종래의 기술과 전혀 다른 새로운 전압제어조절기를 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 제공하는데 그 특징이 있다.
- [0077] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

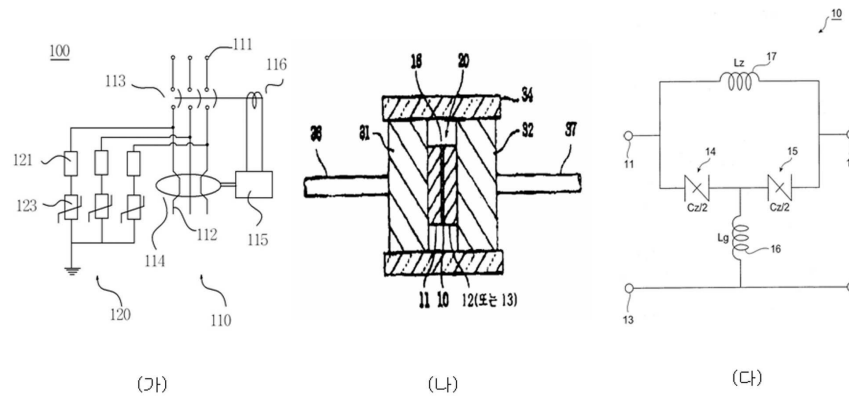
- [0078] 도 1의 (가),(나),(다)는 종래기술에 대한 서지 흡수 장치를 나타낸 도면
- [0079] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어 기능을 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자의 크로우바 스위칭 소자(110)를 개략적으로 나타낸 도면
- [0080] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어 기능을 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자의 전체 구성을 나타낸 도면
- [0081] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어 기능을 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자의 ASIC 모듈을 나타낸 도면
- [0082] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어 기능을 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 통해 전압/전류가 단계적으로 제거되는 과정을 나타낸 그래프
- [0083] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압제어 기능을 갖는 무극성 서지제거 일체형 단일소자를 통해 실험 측정된 인가된 서지 파형과 서지가 제거된 파형을 나타낸 그래프

[0084] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

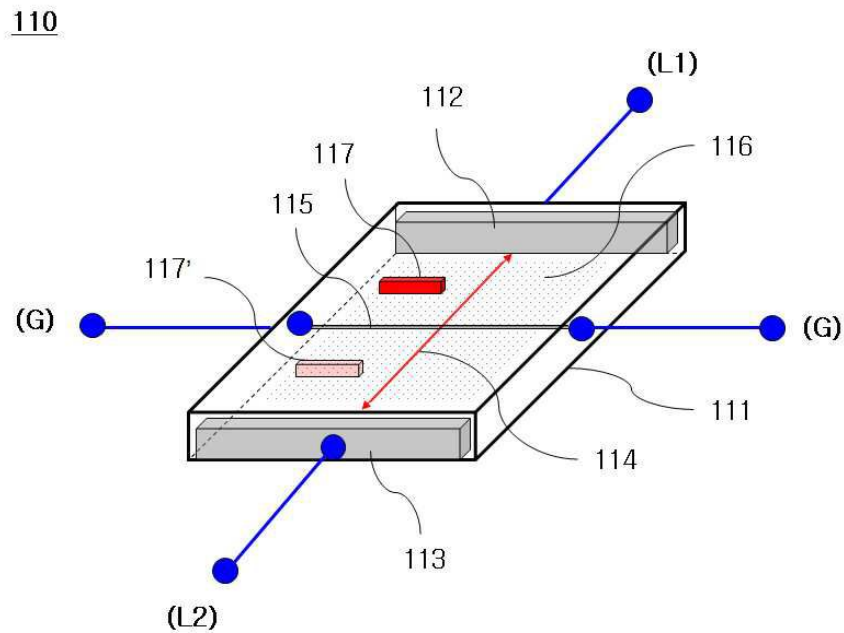
[0085]	110 : 크로우바 스위칭 소자	111 : 사각박스
[0086]	112, 113 : 제1/제2 방전전극	114 : 방전 갭
[0087]	115 : 점프라인	116 : 불활성가스(Ar, N ₂ , Ne)
[0088]	117, 117' : 트리거 전극	120 : 전류 제한 소자
[0089]	121, 122 : 복수개의 전류소자	130 : 전압 제한 소자
[0090]	131~134 : 복수개의 전압소자	140 : 접지부
[0091]	150 : 셀렉터 스위치	200 : ASIC 모듈

도면

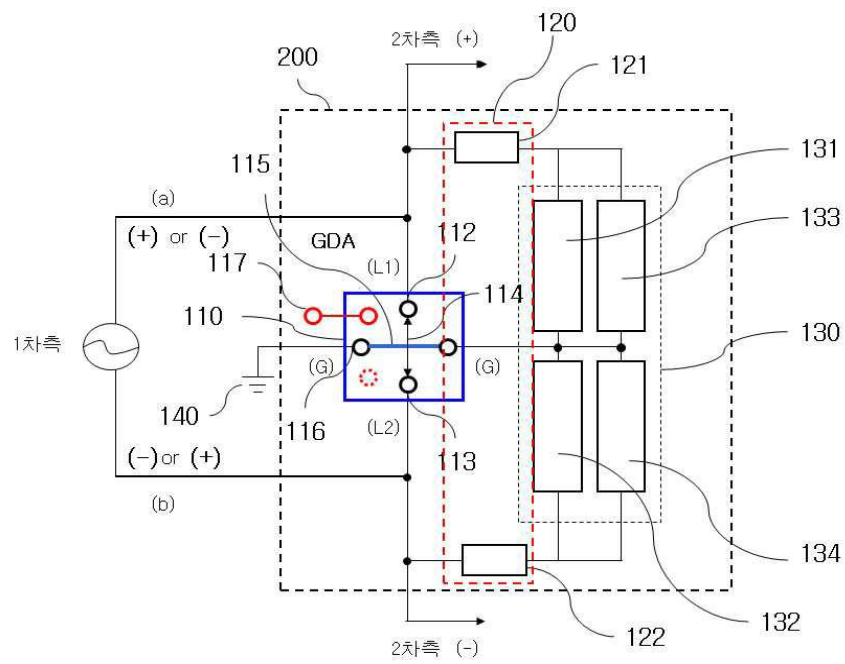
도면1



도면2

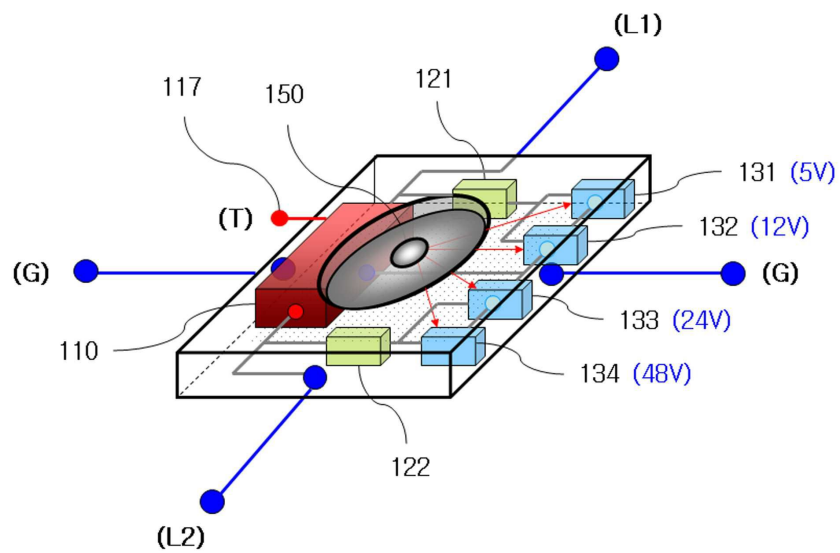


도면3

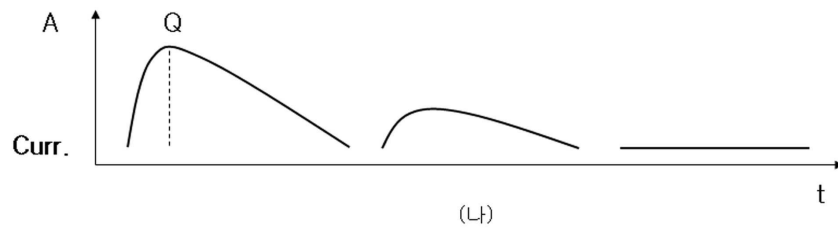
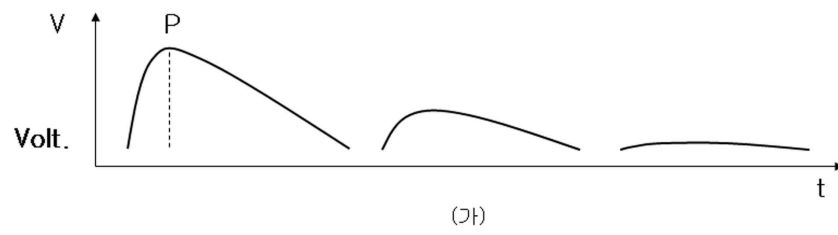


도면4

200



도면5



도면6

