



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월19일

(11) 등록번호 10-1475147

(24) 등록일자 2014년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02H 9/02 (2006.01) *H02H 9/04* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0072949
 (22) 출원일자 2013년06월25일
 심사청구일자 2013년06월25일
 (65) 공개번호 10-2014-0072780
 (43) 공개일자 2014년06월13일
 (30) 우선권주장
 101145751 2012년12월05일 대만(TW)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080015354 A*
 KR100129712 B1*
 CN1658464 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 기가 바이트 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
 대만 뉴 타이페이 시티 231, 호신-티엔 디스트릭트, 바우 치앙 로드 넘버 6
 (72) 발명자
 츠셴 쿠오 룬
 대만 타이페이 호시엔 호신-티엔 바우 치앙 로드 넘버 6
 우 후이 모우
 대만 타이페이 호시엔 호신-티엔 바우 치앙 로드 넘버 6
 (74) 대리인
 오위환

전체 청구항 수 : 총 8 항

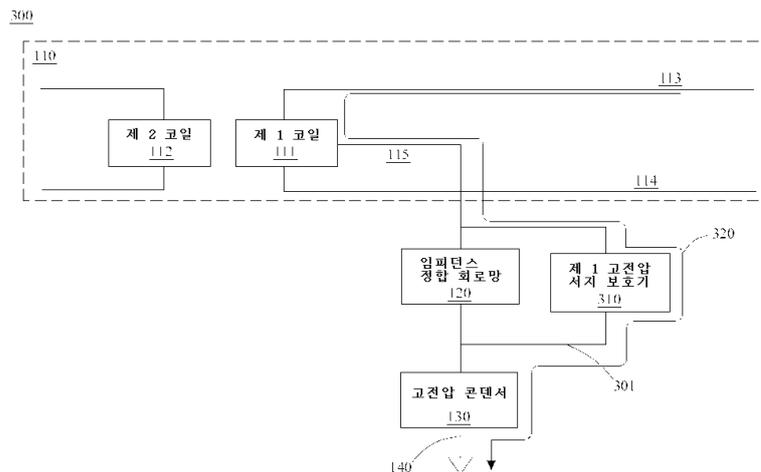
심사관 : 윤여민

(54) 발명의 명칭 연결 장치 회로 및 이의 고전압 서지 보호 방법

(57) 요약

연결 장치 회로는 절연 트랜스, 임피던스 정합 회로망, 고전압 콘덴서 및 제 1 고전압 서지 보호기를 포함한다. 절연 트랜스는 제 1 코일 및 제 2 코일을 가지며, 제 1 코일은 제 1 단자, 제 2 단자 및 중간 탭을 갖는다. 임피던스 정합 회로망은 중간 탭과 중계 단자 사이에 결합된다. 고전압 콘덴서는 중계 단자와 접지 단자 사이에 결합된다. 제 1 고전압 서지 보호기는 중계 단자와 접지 단자 사이에 결합된다. 고전압 서지가 제 1 단자 또는 제 2 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 제 1 고전압 서지 보호기는 임피던스 정합 회로망 상에 전류를 클램핑시키도록 도통된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 코일 및 제 2 코일을 갖는 절연 트랜스(isolation transformer)로서, 제 1 코일이 제 1 단자(terminal), 제 2 단자 및 중간 탭(center tap)을 갖는 절연 트랜스;

중간 탭과 중계 단자(relay terminal) 사이에 결합된 임피던스 정합 회로망;

중계 단자와 접지 단자 사이에 결합된 고전압 콘덴서; 및

중간 탭과 중계 단자 사이에 결합된 제 1 고전압 서지 보호기(first high-voltage surge protector)를 포함하며,

고전압 서지가 제 1 단자 또는 제 2 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값(default value)을 초과할 때, 제 1 고전압 서지 보호기가 임피던스 정합 회로망 상에서 전류를 클램핑시키도록 도통되고, 그리고

중계 단자와 접지 단자 사이에 결합되는 제 2 고전압 서지 보호기(second high-voltage surge protector)를 추가로 포함하며, 고전압 서지가 제 1 단자 또는 제 2 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 제 2 고전압 서지 보호기가 고전압 콘덴서 상에서 전류를 클램핑시키도록 도통되는, 연결 장치 회로.

청구항 2

제 1항에 있어서, 제 1 고전압 서지 보호기가 전압 서지 억제 유닛 또는 침단 방전 구조(point discharge construction)이며, 침단 방전 구조가 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관(point appearance)으로 구성된 도전층이고, 고전압 서지 하에서 침단 전기 방전을 수행하는, 연결 장치 회로.

청구항 3

제 1항에 있어서, 제 1 고전압 서지 보호기가 병렬로 전기 연결된 전압 서지 억제 유닛 및 침단 방전 구조로 구성되며, 침단 방전 구조가 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관으로 구성된 도전층이며, 침단 방전 구조가 고전압 서지가 발생할 때 침단 전기 방전을 수행하는, 연결 장치 회로.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서, 제 2 고전압 서지 보호기가 전압 서지 억제 유닛 또는 침단 방전 구조이며, 침단 방전 구조는 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관으로 구성된 도전층이며, 고전압 서지가 발생할 때, 침단 방전 구조가 침단 전기 방전을 수행하는, 연결 장치 회로.

청구항 6

제 1항에 있어서,

제 3 코일 및 제 4일 코일을 갖는 제 2 절연 트랜스로서, 제 3 코일이 제 3 단자, 제 4 단자 및 제 2 중간 탭을 갖는, 제 2 절연 트랜스;

제 2 중간 탭과 중계 단자 사이에 결합된 제 2 임피던스 정합 회로망;

중간 탭과 제 2 중간 탭 사이에 결합된 제 3 고전압 서지 보호기; 및

제 2 중간 탭과 중계 단자 사이에 결합된 제 4 고전압 서지 보호기를 추가로 포함하는, 연결 장치 회로.

청구항 7

제 6항에 있어서, 제 3 고전압 서지 보호기 및 제 4 고전압 서지 보호기가 각각 전압 서지 억제 유닛 또는 침단 방전 구조이며, 침단 방전 구조는 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관으로 구성된 도전층이며, 고전압 서지가

발생할 때, 첩단 방전 구조가 첩단 전기 방전을 수행하는, 연결 장치 회로.

청구항 8

제 1 코일의 중간 탭과 중계 단자 사이에 제 1 고전압 서지 보호기를 배치시키고; 그리고

고전압 서지가 중간 탭과 중계 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 연결 장치 회로의 임피던스 정합 회로 망 상에서 전류를 클램핑시키도록 제 1 고전압 서지 보호기를 도통시키며,

중계 단자와 접지 단자 사이에 제 2 고전압 서지 보호기를 배치시키고, 그리고

고전압 서지가 중계 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 고전압 콘덴서 상에서 전류를 클램핑시키도록 제 2 고전압 서지 보호기를 도통시킴을 포함하는, 연결 장치 회로의 고전압 서지 보호 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8항에 있어서, 제 1 코일의 중간 탭과 제 3 코일의 제 2 중간 탭 사이에 제 3 고전압 서지 보호기를 배치시키고,

고전압 서지가 중간 탭과 제 2 중간 탭 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 제 3 고전압 서지 보호기를 도통시킴을 추가로 포함하는, 연결 장치 회로의 고전압 서지 보호 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 출원은 대한민국에서 2012년 12월 5일에 출원된 대한민국출원번호 제101145751호의 출원일의 혜택을 주장하며, 이러한 특허출원의 내용 전문은 본원에 참고로 포함된다.

[0002] **기술 분야**

[0003] 본 발명은 연결 장치 회로(connection apparatus circuit), 및 보다 특히 고전압 서지(high-voltage surge) 하에서의 보호 개념이 제공되는 연결 장치 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 연결 장치는 다른 디바이스에 연결시키도록 구성된 부품으로 사용되는 것으로, 이는 주변 환경에 의해 쉽게 영향을 받는다. 이에 따라, 연결 장치 또는 이의 회로가 대개 내구성 요건을 충족시키고 오차율(erroneous rate)을 감소시키기 위하여, 물리적 또는 전기적 우려사항과는 무관하게 임의의 상대적 인증 표준(relative identification standard)을 통과할 필요가 있다. 예를 들어, 소위 DWV 시험(유전체 내전압 시험(Dielectric withstanding voltage test))은 표준에 따르는 기간 동안의 시험 하에서 정상 작동 전압 보다 높은 시험 전압을 디바이스의 전기 단자에 인가하도록 수행되며, 전기절연 파괴(electric breakdown)가 일어나지 않는 경우에, 디바이스는 이러한 시험을 통과한 것이다. 또한, 복수의 내전압 시험, 예를 들어 정전기 방전 시험 등은, 디바이스가 다른 종류의 고전압에 내성이 있는지의 여부를 시험하기 위해 수행된다.

[0005] 내전압 시험의 목적은 디바이스 외측의 전기 단자 및 디바이스 내측의 회로를 전기적으로 잘 절연시키는 지를 보장하기 위한 것이다. 일반적으로, 고전압 서지는, 낙뢰를 맞거나 인간에 의해 야기되는 정전기 방전, 또는 디바이스의 사용시에 일어날 수 있는 원격 장치의 오작동이 일어날 때, 발생한다.

[0006] 도 1은 이더넷 시스템(Ethernet system) 또는 POTS (Plain Old Telephone Service) 시스템에 맞춰진 종래 기술의 연결 장치 회로(100)의 개략도이다. 연결 장치 회로(100)는 절연 트랜스(isolation transformer)(110), 임피던스 정합 회로망(impedance matching network)(120), 고전압 콘덴서(high-voltage capacitor)(130) 및 접지 단자(ground terminal)(140)를 포함하며, 여기서 절연 트랜스(110)는 제 1 코일(coil)(111) 및 제 2 코일(112)을 가지며, 제 1 코일(111)은 제 1 단자(113), 제 2 단자(114) 및 중간 탭(center tap)(115)을 갖는다. 임피던스 정합 회로망(120) 및 고전압 콘덴서(130)는 공통-모드 EMI(전자기 간섭(Electromagnetic Interference))를 억제하기 위해 임의 정합 회로망(matching network)에 적용 가능하다. 즉, 공통-모드 EMI

신호가 제 1 단자(113)와 제 2 단자(114) 사이에 존재하기 때문에, 임피던스 정합 회로망(120) 및 고전압 콘덴서(130)는 회로 상에 충격을 줄이기 위하여, 신호를 억제하도록 통합된다. 또한, 접지 단자(140)는 대개 디바이스의 외측 케이스에 연결되고 전력 라인(power line)에 의해 접지점에 연결된다.

[0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 제 1 단자(113) 및 제 2 단자(114)는, 연결 장치를 임의 외부 디바이스 또는 회로에 연결시킬 때 입력/출력 단자이도록 사용되며, 이의 신호는 완전-차동(fully-differential) AC 신호이다. 제 2 코일(112)은 디바이스의 내부 회로에 연결된다. 이에 따라, 제 1 코일(111) 및 제 2 코일(112)은 DC 신호에 대한 효율적인 절연 보호(insulation protection)를 제공할 뿐만 아니라 AC 신호를 내부 회로와 외부 회로 사이로 전달하여 연결 장치 회로의 구성이 광범위하게 사용되도록 한다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 낙뢰를 맞거나 인간에 의해 야기된 정전기 방전이 일어날 때와 같이 고전압 서지가 제 1 단자(113)와 접지 단자(140) 사이에 일어날 때, 고전압은, 고전압에 의해 유도된 전하를 방출시키기 위하여, 전류 경로(150)로서 도시된, 회로의 최소 임피던스의 경로를 통하여 전류를 전도시킬 것이다. 그러나, 임피던스 정합 회로망(120)은 고전압에 지탱하도록 설계되지 않으며, 이에 따라, 임피던스 정합 회로망(120)은 수차례의 고전압 서지 하에서 손상을 입어서, 개방 회로(open circuit)를 형성시킬 수 있다. 동시에, 1회 이상의 고전압 서지가 일어나는 경우에, 고전압에 의해 형성된 전류 경로는 경로(150)에서 경로(160)로 변경될 수 있는데, 이는 고전압을 회로의 내측에 연결되게 하여 회로를 손상시킨다. 결과적으로, 내구성(durability)이 떨어지며 운영 비용(running cost)은 더욱 높아지게 된다.

[0009] 도 2는 종래 기술의 다른 연결 장치 회로(200)의 개략도이다. 연결 장치 회로(200)에는 두 개의 전압 서지 억제 유닛(voltage surge suppression unit)(210, 220)(과도 전압 억제 소자(Transient Voltage Suppressor, TVS)이 제공되는데, 이는 제 1 단자(113), 제 2 단자(114)와 접지 단자(140)의 사이에 각각 연결된다. 또한, 기생 저항(parasitic resistance)(240)은 접지점(230)과 접지 단자(140) 사이에 위치된다. 전압 서지 억제 유닛(210, 220)은 대개 p 및 n 타입 반도체로 구성된다. 이들의 역방향 바이어스 전압이 항복 전압(breakdown voltage)과 같은, 기본 설정값 보다 낮을 때에는 상응하게 높은 임피던스를 설정하게 되고, 그리고 역방향 바이어스 전압이 항복 전압 보다 높을 때에는 전류를 전도시키기 위한 경로를 형성시키기 위해 상응하게 낮은 임피던스가 설정된다.

[0010] 도 2에 도시된 바와 같이, 고전압이 제 1 단자(113)와 접지점(230) 사이에서 일어날 때, 고전압이 전압 서지 억제 유닛(210)의 항복 전압 보다 높다면 전류를 전도시키기 위한 경로(250)를 형성시키게 된다. 고전압이 정전기에 의해 야기될 때에는, 그렇게 길지 않은 반응 시간(response time)으로 인하여 전압 서지 억제 유닛(210, 220)은 정전기 방전(electrostatic discharge)을 잘 수행한다. 그러나, 고전압이 소정 시간 동안 지속되는 경우, 예를 들어 제 1 단자(113) 또는 제 2 단자(114)가 220-볼트 AC에 잘못 연결되는 경우에는, 경로(250)가 형성되며, 접지 단자(140) 상에 AC 고전압이 발생하여, 사용자가 케이스와 접촉할 때 감전의 위험성에 노출되게 된다.

발명의 내용

[0011] **개요**

[0012] 상기 종래 기술의 결점들을 고려하여, 본 발명은 임의 고전압 서지 하에서 효과적인 절연 보호를 갖는, 연결 장치 회로 및 이의 고전압 서지 보호 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0013] 본 발명은 절연 트랜스, 임피던스 정합 회로망, 고전압 콘덴서 및 제 1 고전압 서지 보호기(high-voltage surge protector)를 포함하며, 절연 트랜스가 제 1 코일 및 제 2 코일을 가지며, 제 1 코일이 제 1 단자, 제 2 단자 및 중간 탭을 갖는, 연결 장치 회로를 기술한다. 임피던스 정합 회로망은 중간 탭과 중계 단자(relay terminal) 사이에 결합되며, 고전압 콘덴서는 중계 단자와 접지 단자 사이에 결합되며, 제 1 고전압 서지 보호기는 중간 탭과 중계 단자 사이에 결합된다. 고전압 서지가 제 1 단자 또는 제 2 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 제 1 고전압 서지 보호기는 임피던스 정합 회로망 상에 전류를 클램핑(clamp)시키도록 도통된다.

[0014] 본 발명의 연결 장치 회로는 중계 단자와 접지 단자 사이에 결합된 제 2 고전압 서지 보호기를 추가로 포함한다. 고전압 서지가 제 1 단자 또는 제 2 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 제 2 고전압 서지 보호기는 고전압 콘덴서 상에 전류를 클램핑시키도록 도통된다.

[0015] 본 발명의 연결 장치 회로는 제 2 절연 트랜스, 제 2 임피던스 정합 회로망, 제 3 고전압 서지 보호기, 및 제 4

고전압 서지 보호기를 추가로 포함하며, 여기서 제 2 절연 트랜스는 제 3 코일 및 제 4 코일을 가지며, 제 3 코일은 제 3 단자, 제 4 단자 및 제 2 중간 탭을 가지며, 제 2 임피던스 정합 회로망은 제 2 중간 탭과 중계 단자 사이에 결합되며, 제 3 고전압 서지 보호기는 제 1 중간 탭과 제 2 중간 탭 사이에 결합되며, 제 4 고전압 서지 보호기는 제 2 중간 탭과 중계 단자 사이에 결합된다. 제 4 고전압 서지 보호기는 제 1 고전압 서지 보호기로서 기능한다. 고전압 서지가 중간 탭과 제 2 중간 탭 사이에서 발생할 때, 제 3 고전압 서지 보호기는 중간 탭과 제 2 중간 탭 사이에 전류 경로를 형성시킨다.

- [0016] 또한, 제 1 고전압 서지 보호기, 제 2 고전압 서지 보호기, 제 3 고전압 서지 보호기, 및 제 4 고전압 서지 보호기 각각은 전압 서지 억제 유닛 또는 첨단 방전 구조(point discharge construction; 선단 방전 구조)이며, 첨단 방전 구조는 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관(point appearance)으로 구성된 도전층이며, 첨단 방전 구조는 고전압 서지 하에서 첨단 전기 방전(point electrical discharge)을 수행한다.
- [0017] 본 발명은 제 1 고전압 서지 보호기를 제 1 코일의 중간 탭과 중계 단자 사이에 배치시키는 단계; 및 고전압 서지가 중간 탭과 중계 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 연결 장치 회로의 임피던스 정합 회로망 상에 전류를 클램핑시키도록 제 1 고전압 서지 보호기를 도통시키는 단계를 포함하는, 연결 장치 회로의 고전압 서지 보호 방법을 추가로 기술한다.
- [0018] 본 발명은 제 2 고전압 서지 보호기를 중계 단자와 접지 단자 사이에 배치시키는 단계; 및 고전압 서지가 중계 단자와 접지 단자 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 고전압 콘덴서 상에 전류를 클램핑시키도록 제 2 고전압 서지 보호기를 도통시키는 단계를 포함하는, 연결 장치 회로의 고전압 서지 보호 방법을 추가로 기술한다.
- [0019] 본 발명은 제 3 고전압 서지 보호기를 제 1 코일의 중간 탭과 제 3 코일의 제 2 중간 탭 사이에 배치시키는 단계; 및 고전압 서지가 중간 탭과 제 2 중간 탭 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 고전압 콘덴서 상에 전류를 클램핑시키도록 제 3 고전압 서지 보호기를 도통시키는 단계를 포함하는, 연결 장치 회로의 고전압 서지 보호 방법을 추가로 기술한다.
- [0020] 연결 장치 회로 및 이의 고전압 서지 보호 방법의 목적은 임의 고전압 서지 하에서 효과적인 절연 보호를 제공하기 위한 것이다.
- [0021] 상세한 설명은 첨부된 도면을 참조로 하여 하기 구체예로 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 본 발명은 첨부된 도면을 참조로 하여, 하기 상세한 설명 및 실시예의 기술에 의하여 보다 충분히 이해될 수 있다.
- 도 1은 종래 기술의 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 2는 종래 기술의 다른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 제 1 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 제 2 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 5는 본 발명의 제 3 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 6은 본 발명의 제 4 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 7은 본 발명의 제 5 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 8은 본 발명의 제 6 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 9는 본 발명의 제 7 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 10은 본 발명의 제 8 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.
- 도 11은 본 발명의 제 9 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 하기에서는 본 발명의 바람직한 구체예가 상세히 참조될 것이며, 이들의 예는 첨부된 도면에서 예시된 것이다. 가능한 경우에, 동일한 참조 번호는 도면 및 명세서에서 동일하거나 유사한 부분을 지칭하기 위해 사용된다.

또한, 본 발명에서 언급되는 용어 "결합된(coupled)"은 임의의 직접 또는 간접 전기 연결 방식을 포함하며, 이에 의해, 서술 "제 1 디바이스는 제 2 디바이스에 결합된다"는 "제 1 디바이스는 임의의 수단에 의하여 제 2 디바이스에 직접 또는 간접적으로 전기 연결된다"와 동일하다.

- [0024] 도 3은 본 발명의 제 1 구체예에 따른 연결 장치 회로(300)의 개략도이다. 연결 장치 회로(300)는 이더넷 시스템 또는 POTS (Plain Old Telephone Service) 시스템에 적용 가능하다. 연결 장치 회로(300)는 절연 트랜스(110), 임피던스 정합 회로망(120), 고전압 콘덴서(130), 접지 단자(140), 및 제 1 고전압 서지 보호기(310)를 포함하며, 여기서, 절연 트랜스(110)는 제 1 코일(111) 및 제 2 코일(112)을 가지며, 제 1 코일(111)은 제 1 단자(113), 제 2 단자(114) 및 중간 탭(115)을 갖는다.
- [0025] 임피던스 정합 회로망(120)은 중간 탭(115)과 중계 단자(301) 사이에 결합되며, 고전압 콘덴서(130)는 중계 단자(301)와 접지 단자(140) 사이에 결합되며, 제 1 고전압 서지 보호기(310)는 중간 탭(115)과 중계 단자(301) 사이에 결합된다. 고전압 서지가 제 1 단자(113) 또는 제 2 단자(114)와 접지 단자(140) 사이에서 기본 설정값을 초과할 때, 제 1 고전압 서지 보호기(310)는 임피던스 정합 회로망(120) 상에 전류를 클램핑시키도록 도통된다.
- [0026] 예를 들어, 낙뢰가 떨어지거나 인간에 의해 야기된 정전기 방전이 일어날 때와 같이, 고전압 서지가 제 1 단자(113)와 접지 단자(140) 사이에서 일어날 때, 고전압 콘덴서(130)는 단락(short circuit)될 것이며, 고전압 서지는 제 1 고전압 서지 보호기(310)를 도통시킬 수 있는 전압을 초과하며, 이에 의해 도 1에 도시된 전류 경로(320)는 고전압 서지에 의해 부과되는 추가의 전하를 차단하도록 설정된다. 큰 전류에 의해 임피던스 정합 회로망(120)이 손상되는 것을 방지하기 위하여, 전류 경로(320) 상의 큰 전류가 임피던스 정합 회로망(120)으로 흐르지 않는다는 것은 잘 주지된다. 또한, 전류 경로(320) 상의 모든 부품들은, 고전압 서지 하에서 연결 장치 회로(300)의 수명을 연장시키고 내구성을 향상시키기 위하여, 고전압에 견디도록 설계된다.
- [0027] 또한, DC 고전압이 제 1 단자(113) 또는 제 2 단자(114)와 접지 단자(140) 사이에, 예를 들어 220-볼트 AC에 잘못 연결된 제 1 단자(113) 또는 제 2 단자(114)와 접지 단자(140) 사이에서 발생할 때, 연결 장치 회로(300)는, 사용자가 감전의 위험에 노출되는 것을 방지하도록 효과적인 절연 보호를 제공하기 위하여, 고전압 전류 경로를 형성시키지 않을 것이다. 예를 들어, DC 고전압이 제 1 단자(113)와 접지 단자(140) 사이에서, 예를 들어 220-볼트 AC에 잘못 연결된 제 1 단자(113)와 접지 단자(140) 사이에서 발생할 때, 고전압 콘덴서(130)는 개방 회로로 간주되며, 고전압 콘덴서(130)가 제 1 단자(113)와 접지 단자(140) 사이에 설정된 전류 경로 상의 필수 부품이기 때문에, 이에 따라 제 1 단자(113)와 접지 단자(140) 사이에 어떠한 전류 경로를 설정하는 것도 불가능하며, 이에 사용자가 감전의 위험에 노출되는 것을 방지하도록 DC 전압 하에서 효과적인 절연 보호를 제공한다.
- [0028] 상기에 언급된 바와 같이, 연결 장치 회로(300)는 고전압 서지 하에서 연결 장치 회로(300)의 내구성을 향상시키기 위하여, 병렬로 전기 연결된 임피던스 정합 회로망(120) 및 제 1 고전압 서지 보호기(310)를 사용함으로써 고전압 서지를 접할 때 임피던스 정합 회로망(120)을 보호할 수 있다. 이에 따라, DC 고전압 하에서 연결 장치 회로(300) 상에 어떠한 고전압 전류 경로를 형성시키는 것도 불가능하며, 이에 사용자가 감전의 위험에 노출되는 것을 방지하도록 이의 케이싱을 위한 효율적인 절연 보호를 제공한다.
- [0029] 도 4는 본 발명의 제 2 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 전압 서지 억제 유닛(330)은 도 3의 제 1 고전압 서지 보호기(310)를 실현시키기 위해 사용된다. 전압 서지 억제 유닛(330)은 DC 고전압 하에서 케이싱에 대한 손상을 방지하고 사용자가 감전의 위험에 노출되는 것을 방지하도록 DC 고전압 하에서 케이싱에 대한 효과적인 절연 보호를 제공하기 위하여, 고전압 서지 하에서 임피던스 정합 회로망(120) 상의 전류를 클램핑시키도록 기능한다.
- [0030] 도 5는 본 발명의 제 3 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 첨단 방전 구조(340)는 도 3의 제 1 고전압 서지 보호기(310)를 실현시키기 위해 사용된다. 첨단 방전 구조(340)는 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관으로 구성된 도전층이고 고전압 서지 하에서 첨단 전기 방전을 수행한다. 포인트 형(point-like) 전도체가 보다 높은 전기장을 지니기 때문에, 주변 공기는 복수의 이온성 상태의 분자로 여기되어 전도성이 된다. 결과적으로, 전도성 공기는 두 개의 분리된 전도체를 전도시키며, 전도체 상의 축적된 전하는 전기 방전을 수행하기 위하여, 이온 상태의 분자에 의해 형성된 경로 상에서 흐른다.
- [0031] 또한, 첨단 방전 구조(340)는 연결 장치 회로의 회로 기판 상에 형성된 전류 도전층으로서, 이는 추가의 전압 서지 억제 유닛과 비교하여 비용 절약적이다. 그러나, 전압 서지 억제 유닛은 보다 양호한 신뢰성을 가지고 더욱 빠르게 반응하며, 이에 따라, 연결 장치 회로를 설계할 때, 비용 절약 및 보다 양호한 신뢰성의 장점 모두가

고려되어야 한다.

- [0032] 도 6은 본 발명의 제 4 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 병렬로 전기 연결된 전압 서지 억제 유닛(330) 및 차단 방전 구조(340)는 도 3의 제 1 고전압 서지 보호기(310)를 실현시키기 위해 사용된다. 비용 문제로 전압 서지 억제 유닛을 사용할 수 있으며 차단 방전 구조가 연결 장치 회로에 추가로 부착되는 경우에, 고전압 서지 하에서 비용을 최소화함과 동시에 신뢰성 및 내구성이 향상될 수 있다.
- [0033] 도 7은 본 발명의 제 5 구체예에 따른 연결 장치 회로(400)의 개략도이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 연결 장치 회로(400)는 고전압 콘덴서(130)에 병렬로 전기 연결된 제 2 고전압 서지 보호기(410)를 추가로 포함한다. 제 2 고전압 서지 보호기(410)의 주요 목적은 고전압 서지 하에서 고전압 콘덴서(130)가 손상되는 것을 방지하기 위한 것이다. 즉, 제 2 고전압 서지 보호기(410)는 고전압 콘덴서(130)의 내전압 값에 따라 설계될 것이다. 이에 따라, 고전압 콘덴서(130)는, 이의 내전압의 임계값에 도달하기 전에, 제 2 고전압 서지 보호기(410)를 동시킴으로써 보호될 수 있다. 또한, 제 1 고전압 서지 보호기(310) 및 제 2 고전압 서지 보호기(410) 둘 모두는 전압 서지 억제 유닛 또는 차단 방전 구조이며, 차단 방전 구조는 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관으로 구성된 도전층이며, 차단 방전 구조는 고전압 서지가 발생할 때 전기 방전을 수행한다.
- [0034] 도 8은 본 발명의 제 6 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 두 개의 차단 방전 구조(420, 430)는 도 7의 제 2 고전압 서지 보호기(410) 및 제 1 고전압 서지 보호기(140)를 실현시키기 위해 사용된다. 상기에서 언급된 바와 같이, 각 차단 방전 구조는 회로 기판 상에 형성된 도전층에 의해서 실현되며, 차단 방전의 전압 값은 두 개의 차단 방전 구조의 거리에 의해 결정된다. 결과적으로, 고전압 콘덴서(130)의 내전압 값에 따라 두 개의 차단 방전 구조의 거리를 최적화하는 것이 용이하다.
- [0035] 도 9는 본 발명의 제 7 구체예에 따른 연결 장치 회로(500)의 개략도이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 연결 장치 회로(500)는 제 1 서브 연결 장치 회로(510), 제 2 서브 연결 장치 회로(550), 제 2 고전압 서지 보호기(570), 제 3 고전압 서지 보호기(580) 및 고전압 콘덴서(560)를 포함한다. 제 1 서브 연결 장치 회로(510)는 제 1 절연 트랜스, 제 1 임피던스 정합 회로망(513) 및 제 1 고전압 서지 보호기(514)를 포함하며, 여기서 제 1 절연 트랜스는 제 1 코일(511) 및 제 2 코일(512)을 포함하며, 제 1 코일(511)은 제 1 단자(517), 제 2 단자(518) 및 제 1 중간 탭(515)을 포함하며, 제 1 임피던스 정합 회로망(513)은 제 1 중간 탭(515)과 중계 단자(516) 사이에 결합되며, 제 1 고전압 서지 보호기(514)는 제 1 중간 탭(515)과 중계 단자(516) 사이에 결합된다.
- [0036] 도 9에 도시된 바와 같이, 제 2 서브 연결 장치 회로(550)는 제 2 절연 트랜스, 제 2 임피던스 정합 회로망(553) 및 제 4 고전압 서지 보호기(554)를 포함하며, 여기서 제 2 절연 트랜스는 제 3 코일(551) 및 제 4 코일(552)을 가지며, 제 3 코일(551)은 제 3 단자(557), 제 4 단자(558) 및 제 2 중간 탭(55)을 가지며, 제 2 임피던스 정합 회로망(553)은 제 2 중간 탭(55)과 중계 단자(516) 사이에 결합되며, 제 4 고전압 서지 보호기(554)는 제 2 중간 탭(555)과 중계 단자(516) 사이에 결합된다. 또한, 제 3 고전압 서지 보호기(580)는 제 1 중간 탭(515)과 제 2 중간 탭(55) 사이에 결합되며, 고전압 콘덴서(560)는 중계 단자(516)와 접지 단자(590) 사이에 결합되며, 제 2 고전압 서지 보호기(570)는 중계 단자(516)와 접지 단자(590) 사이에 결합된다.
- [0037] 추가로 외이식하기(explant) 위하여, 제 1 단자(517), 제 2 단자(518), 제 3 단자(557), 및 제 4 단자(558)는, 연결 장치 회로를 임의 외부 디바이스 또는 회로에 연결할 때, 입력/출력 단자이도록 사용된다. 연결 장치 회로(500)의 배열은, 도 7에 도시된 바와 같은 연결 장치 회로(400)가 서브 연결 장치 회로이며, 복수의 서브 연결 장치 회로가 결합되어 연결 장치 회로를 형성하는 것이며, 여기서 복수의 서브 연결 장치 회로는 제 2 고전압 서지 보호기(410) 및 도 7에 도시된 바와 같은 고전압 콘덴서(130)를 공유한다. 이에 따라, 도 9에 도시된 바와 같은 제 3 고전압 서지 보호기(580)는 인접한 서브 연결 장치 회로의 중간 탭들 사이에 결합시키기 위해 제공된다. 제 3 고전압 서지 보호기(580)의 주요 목적은 고전압 서지가 두 개의 중간 탭 사이에서 발생할 때 방전 경로를 형성시키기 위한 것이다. 이러한 구체예는 고전압 서지가 두 개의 서브 연결 장치 회로의 두 개의 입력/출력 단자 사이에, 예를 들어 제 1 단자(517)와 제 4 단자(558) 사이에서 일어나는 것으로 예시된다. 이러한 구체예는 또한 낙뢰에 맞았을 때와 동시에 고전압 서지 하에서 각 입력/출력 단자가 다양한 모든 서브 연결 장치 회로의 동일한 입력 임피던스로 인하여 고전압이 중간 탭들 사이에 확립되도록 하는 것을 예시한 것이다. 또한, 각 고전압 서지 보호기는 전압 서지 억제 유닛 또는 차단 방전 구조이며, 차단 방전 구조는 회로 기판 상에 형성되고 포인트 외관으로 형성된 도전층이며, 차단 방전 구조는, 고전압 서지가 일어났을 때, 전기적 방전을 수행한다.
- [0038] 도 10은 본 발명의 제 8 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 네 개의 첨

단 방전 구조(614, 670, 680, 654)는 도 9의 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 고전압 서지 보호기(514, 570, 580, 554)를 실현시키기 위해 사용된다. 상기에서 언급된 바와 같이, 각 침단 방전 구조는 회로 기관 상에 형성된 도전층에 의해 실현되며, 침단 방전의 전압 값은 두 개의 침단 방전 구조의 거리에 의해 결정된다. 결과적으로, 실제 요구사항에 따라 두 개의 침단 방전 구조의 거리를 최적화하는 것이 용이하다.

[0039]

도 11은 본 발명의 제 9 구체예에 따른 연결 장치 회로의 개략도이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 두 개의 전압 서지 억제 유닛(714, 754)은 도 9의 제 1 및 제 4 고전압 서지 보호기(514, 554) 각각을 실현시키기 위해 사용되며, 두 개의 침단 방전 구조(670, 680)는 도 9의 제 2 및 제 3 고전압 서지 보호기(570, 580) 각각을 실현시키기 위해 추가로 사용된다. 도 10의 제 8 구체예와의 차이는 두 개의 전압 서지 억제 유닛(714, 715)이 고전압 서지 하에서 제 1 및 제 2 임피던스 정합 회로망(513, 553)이 손상되는 것을 방지하기 위해 제공된다. 총괄적으로, 제 1 및 제 2 임피던스 정합 회로망(513, 553) 둘 모두가 고전압 서지에 대해 낮은 내성(tolerance)을 갖기 때문에, 전압 서지 억제 유닛은 임피던스 정합 회로망을 보호하고 고전압 서지 하에서 연결 장치 회로의 내구성을 향상시키기 위해 사용될 수 있다.

[0040]

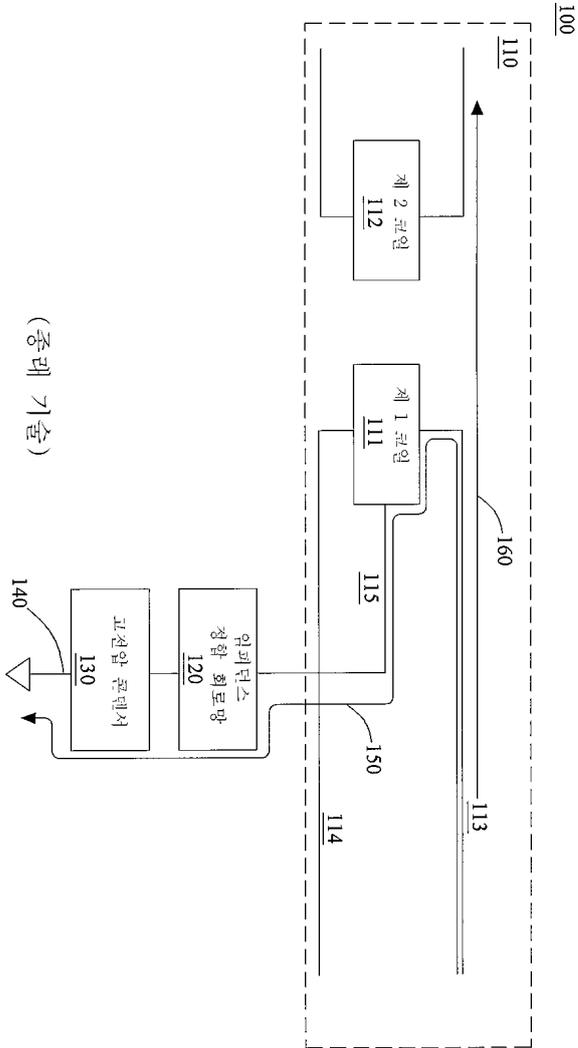
연결 장치 회로 및 이의 고전압 서지 보호 방법의 목적은 고전압 서지 하에서 유효한 절연 보호를 제공하기 위한 것이다.

[0041]

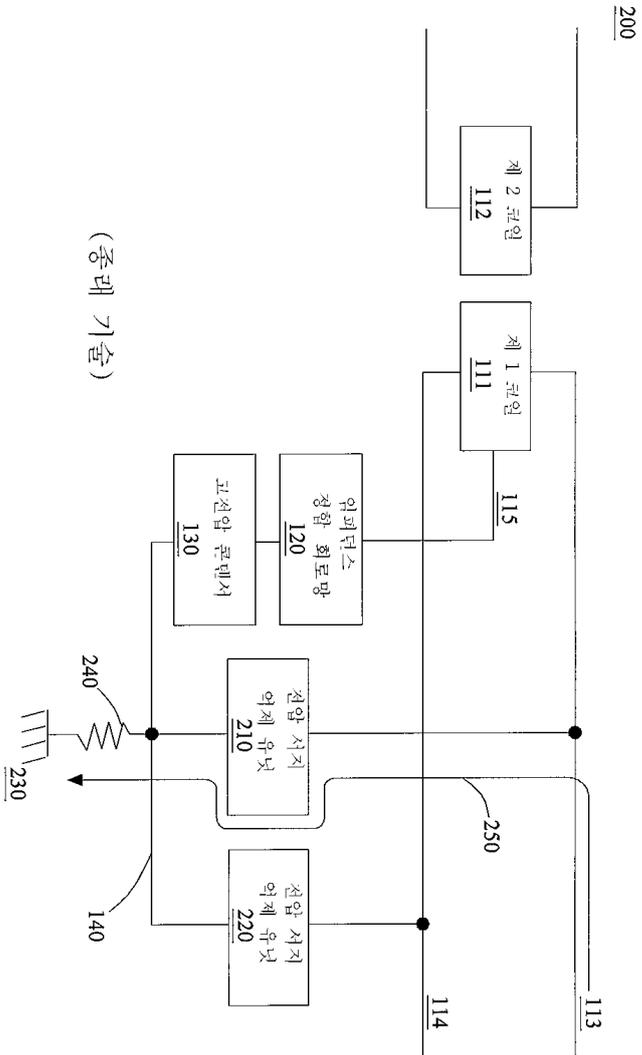
이러한 명세서가 일 예로서 그리고 바람직한 구체예에 관해서 기술되었지만, 이러한 명세서는 기술된 구체예들로 제한되지 않는 것으로 이해될 것이다. 반대로, 다양한 변형 및 유사한 배열을 포함하는 것으로 의도된다. 이에 따라, 첨부된 특허청구범위는 이러한 모든 변형 및 유사한 배열을 포함하기 위하여 가장 넓은 해석에 따라야 할 것이다.

도면

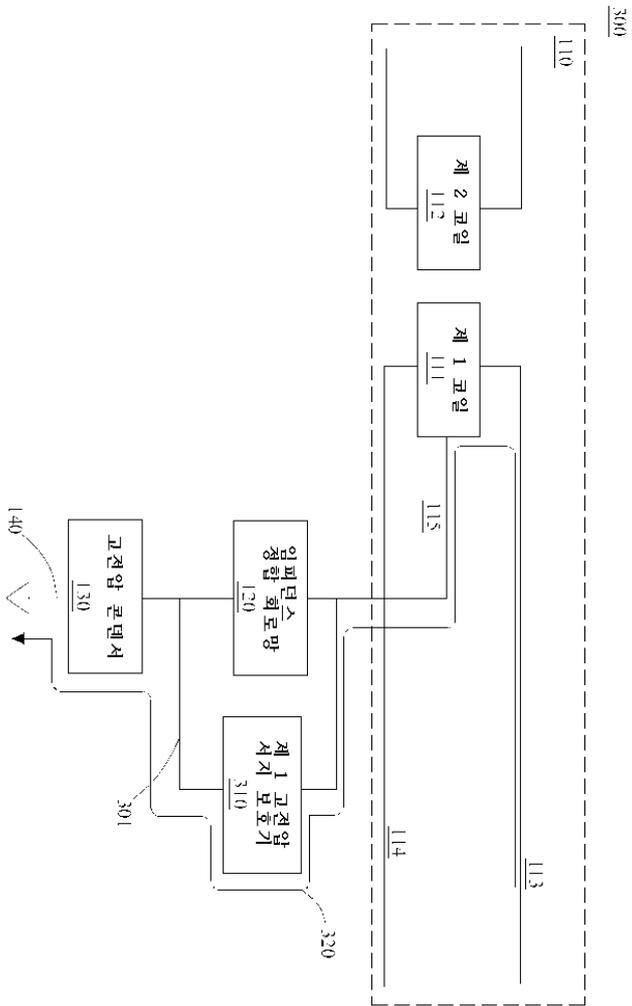
도면1



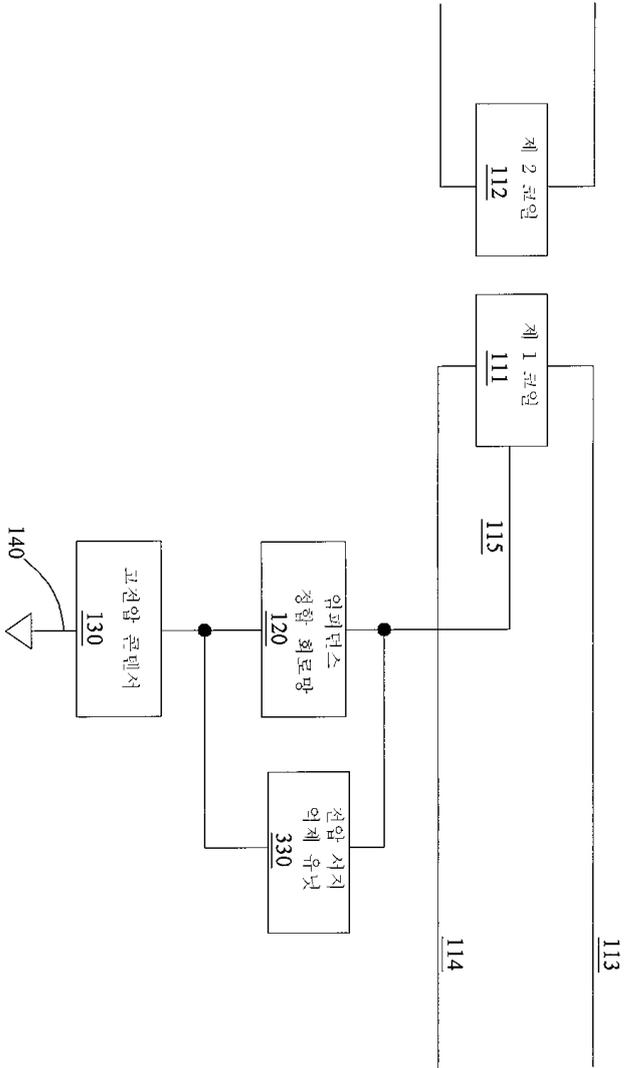
도면2



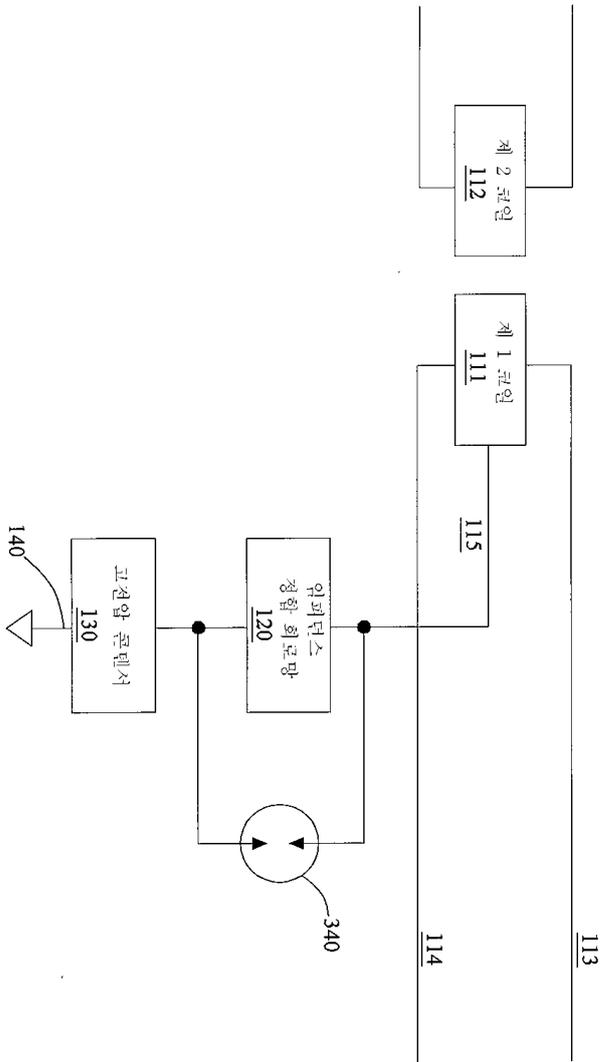
도면3



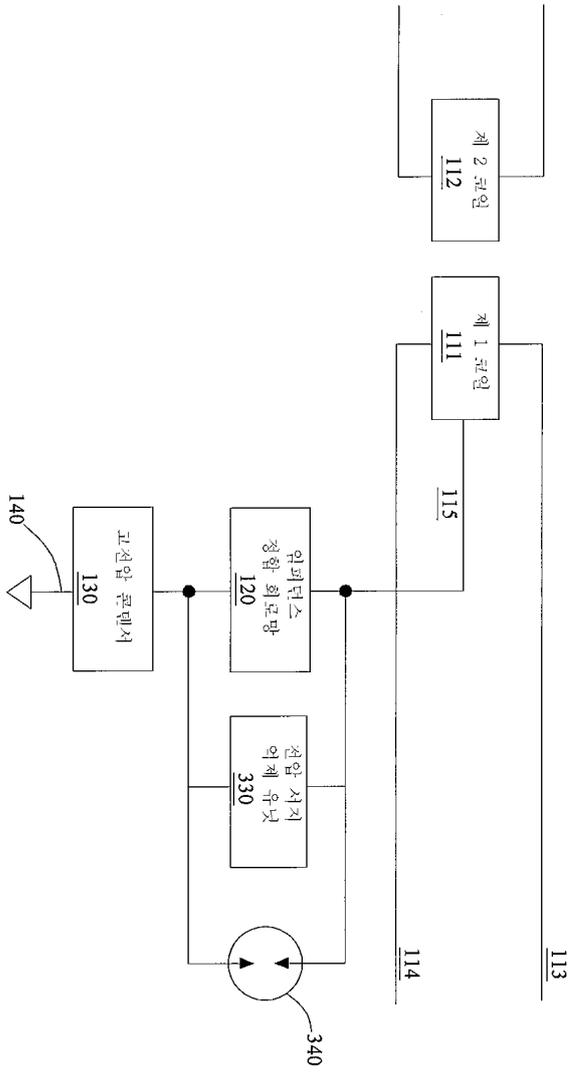
도면4



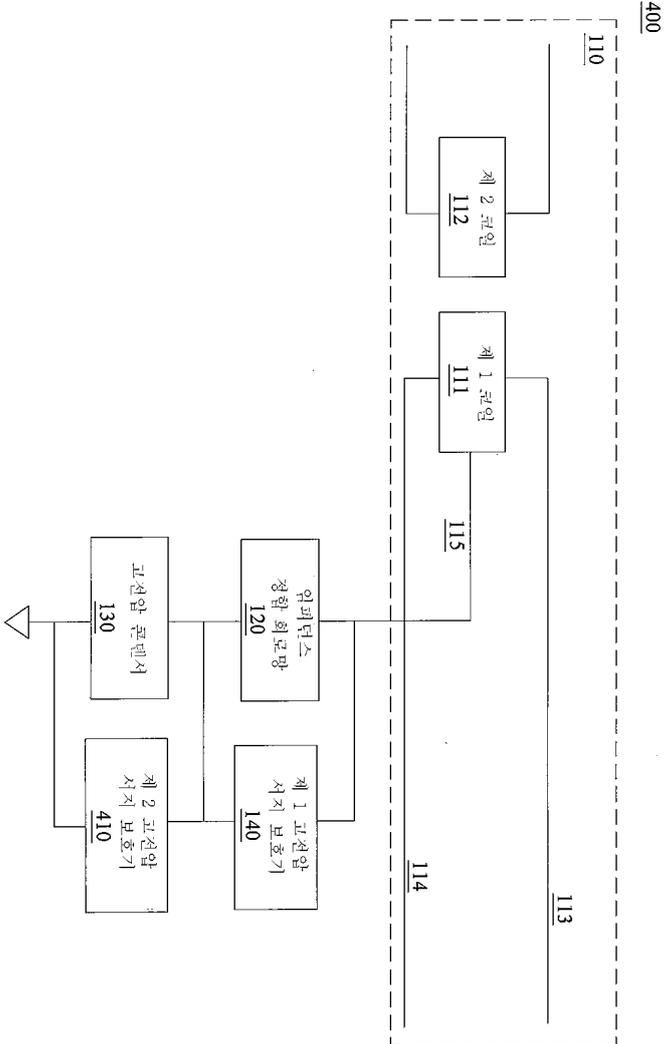
도면5



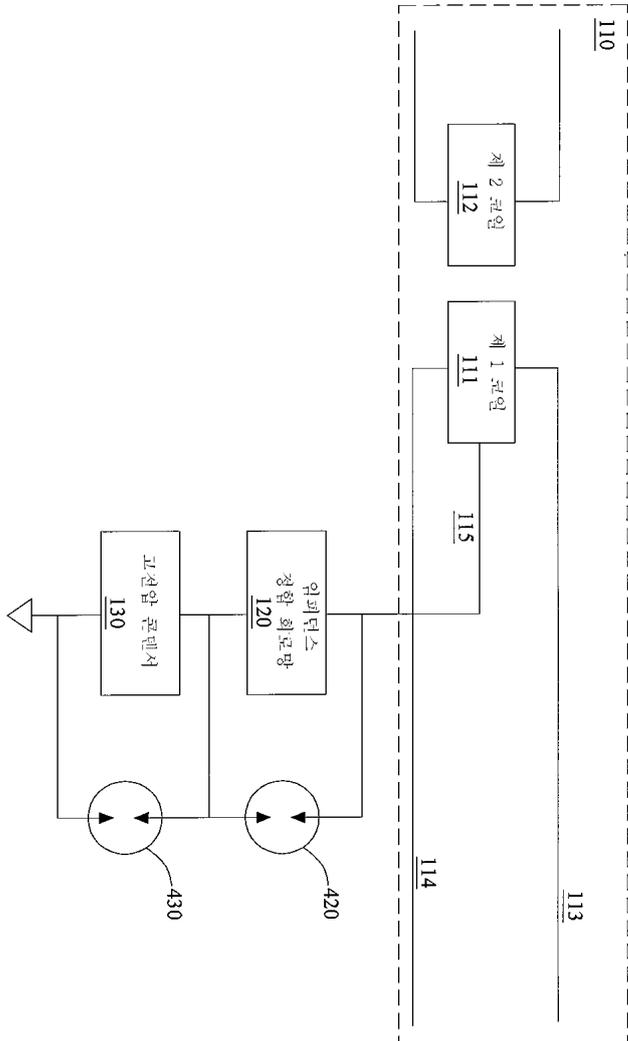
도면6



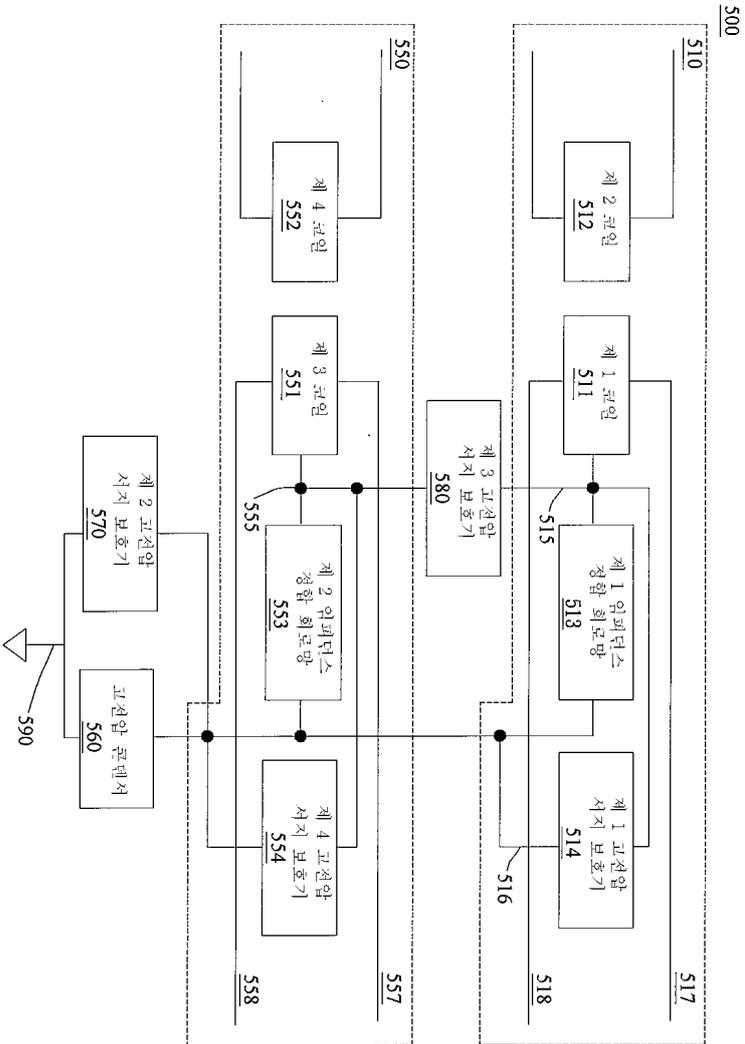
도면7



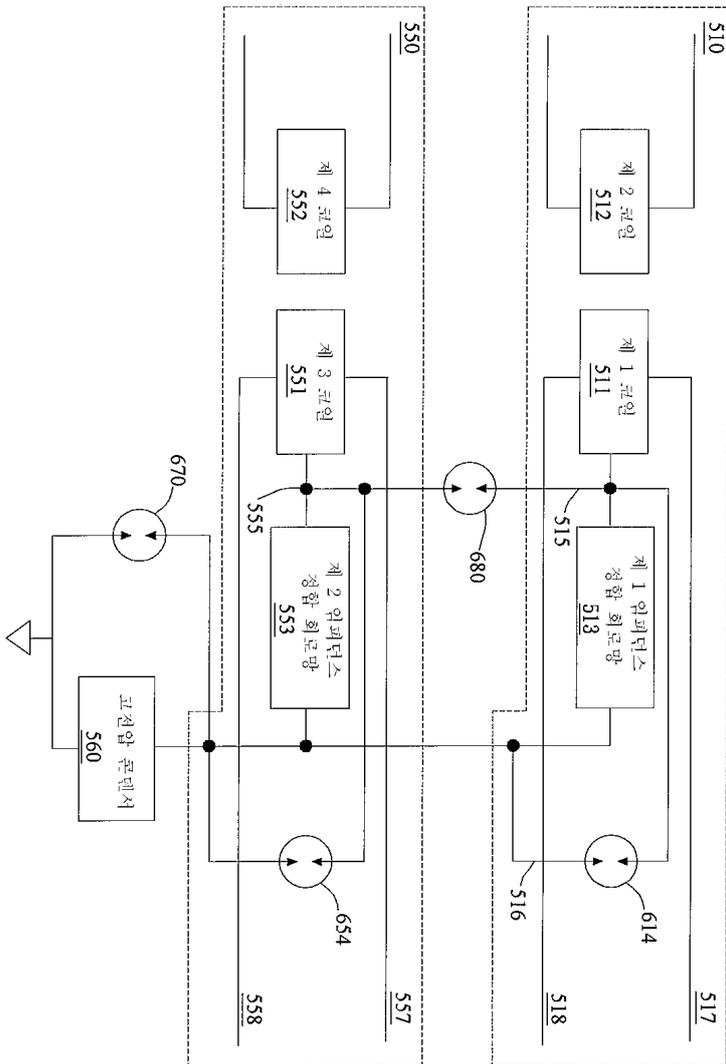
도면8



도면9



도면10



도면11

